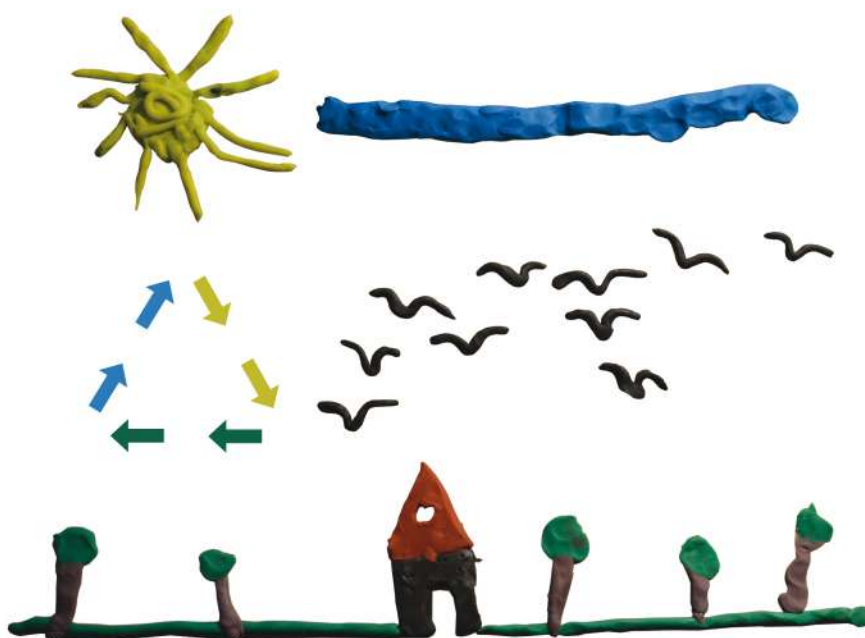


Michela Chiti

**Dalla crescita alla decrescita:
teorie, misure, flussi e regole operanti
per la rigenerazione della bioregione urbana**





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA (DIDA)

DOTTORATO DI RICERCA IN
PROGETTAZIONE DELLA CITTA', DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO

INDIRIZZO DI PROGETTAZIONE URBANISTICA E TERRITORIALE

CICLO XXII

COORDINATORE Prof. Corsani Gabriele
REFERENTE Prof.ssa Perrone Camilla

**DALLA CRESCITA ALLA DECRESCITA: TEORIE, MISURE, FLUSSI E REGOLE
OPERANTI PER LA RIGENERAZIONE DELLA BIOREGIONE URBANA**

Dottoranda

Dott.ssa Chiti Michela

(firma)

Tutor

Prof.ssa Poli Daniela

(firma)

Co-Tutor

Prof. Saragosa Claudio

(firma)

**Coordinatore del dottorato
in architettura**

Prof. D'Auria Antonio

(firma)

Coordinatore

Prof. Corsani Gabriele

(firma)

Ringrazio tutti coloro che in qualunque modo mi sono stati vicini e mi hanno accompagnata in questo viaggio.

INDICE

INTRODUZIONE	
<i>Problema scientifico</i>	5
<i>Regole per rigenerare la bioregione urbana</i>	6
<i>Metodologia</i>	9
<i>Struttura della tesi</i>	11
PARTE PRIMA – UNO SGUARDO AL PASSATO: CRITICA ALLE TEORIE ED ALLE REGOLE OPERATIVE DELLO SVILUPPO SOSTENIBILE.....	17
I. LE ICONE DEL SOSTENIBILE: TEORIE.....	17
1 <i>Inquadramento storico del concetto</i>	17
2 <i>Deificazione della tecnologia</i>	28
II. GLI INDICI ECONOMICI E I LORO LIMITI NEL PIANIFICARE LO SVILUPPO ECONOMICO: MISURE	33
1 <i>Elementi di politica economica classica</i>	33
2 <i>L'epoca capitalista e la nascita del P.I.L.</i>	35
3 <i>Indicatori alternativi al P.I.L.</i>	39
4 <i>Commissione Stiglitz - Sen – Fitoussi.</i>	43
III. PROGRAMMI, PIANI E PROGETTI: FLUSSI E REGOLE	50
1 <i>Strategia 202020</i>	50
PARTE SECONDA - REGOLE GENERATIVE DEL TERRITORIO: OLTRE LO SVILUPPO SOSTENIBILE	61
IV. RI-ABITARE IL TERRITORIO: TEORIE.....	61
1 <i>Sviluppo locale</i>	61
2 <i>Bioregione urbana</i>	64
3 <i>Transition town ed ecovillaggi</i>	68
V. RI-PRODURRE CON IL TERRITORIO: MISURE.....	72
4 <i>Economia a base biologica e decrescita</i>	72
5 <i>Economia relazionale</i>	79
6 <i>Gruppi di acquisto solidali</i>	82
VI. RI-GENERARE IL TERRITORIO: FLUSSI E REGOLE	86
1 <i>Agricoltura naturale e permacultura</i>	86
2 <i>New urbanism, codici e complessità dei sistemi</i>	97
3 <i>Il Modello Hammarby</i>	106
PARTE TERZA – L'ESPERIMENTO CECINA, STUDI PER LA RINASCITA DELLA CITTA'	115
VII. APPROCCIO TERRITORIALISTA AL TRATTAMENTO DEL CONTESTO	115
1 <i>Epistemologia e luogo</i>	115
2 <i>Metodologia e strumenti operativi</i>	120
VIII. LA BIOREGIONE URBANA: TEORIE, MISURE, FLUSSI E REGOLE	130
1 <i>Fisiografia dei luoghi</i>	130
2 <i>Co-evoluzione tra ecosistema territoriale ed usi sociali</i>	144
3 <i>Conclusioni</i>	190
IX. LE REGOLE RIGENERATIVE DEL TERRITORIO	201
1 <i>Introduzione</i>	201
2 <i>Ecosistema territoriale</i>	206
3 <i>Territorio agricolo</i>	212
4 <i>Insediamiento</i>	216

7	<i>Unità di vicinato</i>	238
9	<i>Isolato</i>	250
10	<i>Edificio</i>	258
11	<i>Conclusioni</i>	265
APPENDICI – MATERIALI ANALITICI		275
APPENDICE 1 – FLUSSI		276
1	<i>Aria</i>	276
2	<i>Acqua</i>	294
3	<i>Suolo e sottosuolo</i>	323
4	<i>Flora, fauna e biodiversità</i>	338
5	<i>Popolazione e aspetti socio-economici</i>	341
6	<i>Paesaggio, beni architettonici e ambientali</i>	364
7	<i>Energia</i>	367
9	<i>Rifiuti</i>	373
APPENDICE 2 – REGOLE MORFOGENETICHE.....		375
BIBLIOGRAFIA CITATA E DI RIFERIMENTO.....		413
SITOGRAFIA.....		423

Diceva un foglio bianco come la neve: "Sono stato creato puro e voglio rimanere così per sempre. Preferirei essere bruciato e finire in cenere che essere preda delle tenebre e venir toccato da ciò che è impuro". Una boccetta di inchiostro sentì ciò che il foglio diceva, e rise del suo cuore scuro, ma non osò mai avvicinarsi. Sentirono le matite multicolori, ma anch'esse non gli si accostarono mai ... e il foglio bianco come la neve rimase puro e casto per sempre ... puro e casto, ... ma vuoto. (Kahlil Gibran, 1988)

INTRODUZIONE

PROBLEMA SCIENTIFICO

Le emissioni globali di gas serra da attività umane sono aumentate del 70% dal 1970, superando di gran lunga i valori preindustriali. Con le attuali politiche, le emissioni globali carboniche aumenteranno del 25-90% entro il 2030. Dal 1850, 11 degli ultimi 12 anni sono stati gli anni più caldi come temperatura superficiale media globale. Tale temperatura è aumentata di 0,74°C nel periodo 1906-2005 [...]. Nei prossimi due decenni, perdurando le condizioni attuali, si stima un riscaldamento di circa 0,2°C per decennio. La precipitazione media globale a livello del mare è aumentata da 1,8 mm/anno (1961) a 3,1 mm/anno (1993). L'estensione dei ghiacci artici si è ridotta dal 1978 del 2,7% per decennio e i ghiacciai si sono ritirati in entrambi gli emisferi. (Appello alla 15° Conferenza delle Parti – COP15, Copenhagen Dicembre 2009. Appello di medici, ricercatori e scienziati italiani per il controllo dei cambiamenti climatici)

Molti programmi e linee di azioni, riferiti al concetto di *sviluppo sostenibile*, hanno evidenziato nel tempo limiti e carenze sistemiche. Le azioni di debole efficacia, messe in campo, continuano a produrre modifiche parziali al sistema, diventando nei fatti un vero e proprio "paradigma di sviluppo sostenibile", incapace di introdurre anticorpi di rigenerazione complessiva del sistema insediativo.

A fianco dell'attuale incapacità degli strumenti a raggiungere obiettivi reali di sostenibilità si assiste al crollo del concetto di sviluppo sostenibile. Risulta inesorabile la mercificazione dei termini e dei concetti: "Riduzione a merce di scambio di beni, valori che non hanno di per sé natura commerciale" (Illich I., 2006).

Si insegue l'emergenza con formule a breve raggio d'azione non relazionate all'interno di un incubatore in grado di creare sinergie di lungo periodo. Non si ragiona secondo un pensiero sistemico, prendendo atto dell'organicità di quanto ci circonda, ma per parti,

elementi singoli e separati.

Il tema dello sviluppo sostenibile è complesso, intreccia una pluralità di argomenti, discipline, saperi, fino ad incorporare i luoghi stessi, esito dell'evoluzione storica del rapporto tra uomo e ambiente. La complessità non è definibile a priori, non è univoca, non appartiene ad una scienza, né tantomeno ad una disciplina particolare o ad una teoria, si sviluppa in modo diseguale in molti luoghi, in tempi e con ritmi e direzioni differenti indipendenti o addirittura contrastanti. (Alexander C., 1979) La complessità è una sfida tanto quanto la ricerca di un progetto sostenibile di territorio.

La tesi si appropria di questa lezione e la assume nella trattazione della natura irriducibilmente multidimensionale di ogni conoscenza e la molteplicità di queste dimensioni prende corpo in maniera diversa per ogni differente itinerario, nel pensiero e nelle parole dei contributi dei singoli saperi richiamati nel dipanarsi della trattazione.

Da tali considerazioni emerge la domanda sulla ricerca di teorie e di azioni, che possano invertire la tendenza in atto, ritrovando un equilibrio tra obiettivi ed indirizzi diversamente declinati, tali da riuscire a produrre un progetto integrato di territorio, orientato allo sviluppo efficace di regole di sviluppo sostenibile.

Se i programmi, i piani e le azioni, connaturate al sistema economico dominante, denotano una flebile efficacia, quali presupposti potrebbero trovare la forza di opporsi, o di dispiegare una naturale opposizione al depauperamento delle qualità ambientali, di cui fa parte anche l'essere umano?

La domanda è complessa e si compone delle tante questioni connaturate all'abitare in un luogo in equilibrio con l'ambiente dato, alla rete delle relazioni che si dispiegano tra abitante e luogo nel tempo. Molteplici sono le strade da percorrere e di conseguenza molteplici sono le domande e le risposte che si mutano in un processo continuo di cambiamento durante la ricerca delle peculiarità, delle prerogative, delle qualità che dovrebbero caratterizzare un progetto sostenibile di territorio. Il testo assume la trasformazione dei giudizi di valore per operare una selezione di questioni legittime e dei problemi che è interessante porre di una nuova concezione del sapere e tratteggiando un diverso sistema di idee, un diverso universo epistemologico, attraversa il confronto sul passato del territorio.

REGOLE PER RIGENERARE LA BIOREGIONE URBANA

In tempi di crisi, quando i temi della città, del territorio e del

paesaggio sembrano drammaticamente assenti dall'agenda pubblica, l'urbanistica si presenta sempre più spesso come un campo articolato di pratiche e di saperi, nel quale una varietà di prospettive, di approcci tende progressivamente a differenziarsi e specializzarsi dentro esperienze innumerevoli e apparentemente irriducibili.

La tesi pone l'obiettivo generale di delineare e discutere la specificità di approcci plurimi, che si confrontano entro diverse prospettive, con alcune questioni pertinenti e rilevanti per la cura del territorio e per il fare urbanistica oggi.

Il rapporto dell'uomo con l'ambiente produttore delle risorse per la vita è la dimensione minima, attorno a cui scaturisce il confronto con le dinamiche di sviluppo generatrici dell'insediamento. Tale rapporto è il presupposto concettuale all'ecologia contemporanea applicata al territorio (ecosistema territoriale), in cui l'insediamento accoglie la dimensione del territorio e delle città, sviluppate verso i concetti di una progettazione sostenibile (bioregione urbana). La loro natura di esseri viventi ne presuppone una relazione intima, sinergica, in cui, storicamente, co-evolvono in simbiosi, modificandosi di volta in volta, al fine di riprodursi in equilibrio con le risorse locali. Il turbamento dell'equilibrio sembrerebbe avviato dalle dinamiche globali sviluppate; la città, prodotta di cicli di rapporti tra uomo e terra fondati sull'utilizzo dell'energia fossile, si traspone nella città prodotta del ciclo di produzione capitalistica. L'introduzione delle nuove funzioni dell'abitare, lavorare, divertirsi, spostarsi, organizza gli spazi, negando i bisogni primari primigeni afferenti al benessere dell'abitare come aria, protezione climatica, acqua, cibo.

La crisi della città è la crisi dell'abitare, perché casa e cibo sono stati dissociati. Nell'era della globalizzazione, la velocità di trasformazione della città è la velocità dello spazio dei flussi delle reti virtuali che, attraversando il globo, si radicano nello spazio fisico, strutturandolo e destrutturandolo continuamente, in due logiche antagoniste e sinergiche, in cui si manifesta il confronto tra locale e globale. Il riconoscimento di tale fallimento urbanistico emerge nel riscontrare che nuove energie locali globali insorgono e, opponendosi all'omologazione dei processi di globalizzazione, organizzano nuovi modi dell'abitare sulla ritrovata memoria genetica dei luoghi.

La trattazione di tematiche ambientali, afferenti anche ad altre discipline, mettono in luce un'infinità di piccole realtà operative esistenti e sparse per il pianeta terra: molti luoghi differenti, abitati da abitanti operanti in colture e in culture molteplici

(transition town, ecovillaggi, G.A.S., permacultura). Forse realtà piccole, frammentarie, infinitesime, dove l'apparente assenza di programmi, piani e azioni finanziate, dà luogo ad un vivere in armonia con la natura, con l'ambiente di vita. Se queste plurime ed efficaci modalità di intessere relazioni producono luoghi per un abitare sostenibile, in equilibrio con la natura, connaturati ad un sistema economico di relazione, potrebbero allora innescare un processo di ri-generazione del "territorio dell'abitare"?

Dalla domanda emerge il primo obiettivo della tesi: capire come il "locale" addiviene "punto di riferimento per lo sviluppo della società" (Latouche S., 2010).

I metodi ed i percorsi per la riconfigurazione di questo paradigma e quindi di questa nuova alleanza tra urbano e rurale, tra città e campagna, sono tracciati in un approccio olistico, nel quale la ricomposizione ecologica della città avviene come ricostruzione della complessità, in cui ogni singolo elemento si riverbera sugli altri facenti parte del tutto. Ma lo spazio della vita assume qualità dal modo in cui le singole parti, accentratrici di forze organizzate, collaborano tra loro come parte di un continuum all'interno di ogni specifico linguaggio locale. L'intensità degli elementi dello spazio nutre lo spirito alimentando la sfera emotiva della nostra esistenza. Ma ogni luogo forma il proprio linguaggio locale, non determinato, prodotto della storia dell'abitare locale che, dispiegandosi, ha la forza di riprodurre nuova qualità urbana. Il riferimento al passato non ne prevede l'emulazione quanto piuttosto la codifica di quelle regole in grado di riattivare i processi di produzione di vita per creare un organismo sempre nuovo, in grado far emergere configurazioni nello spazio, che si confrontano con la storia e con l'ambiente.

Alexander C. nel libro "The Timeless Way of Building", costruiva una teoria per l'individuazione della morfologia urbana come risposta prestazionale e funzionale alle esigenze di un contesto spaziale complesso. La scomposizione sistematica ed analitica apprestata si poneva l'obiettivo di verificare un problema di trasformazione ambientale, in modo metodologicamente coerente.

La complessità dell'ambiente urbano non era soltanto dovuta a variabili numerosissime, ma passibili di un trattamento disaggregato, bensì ad una complessità relativa alle dinamiche ed alle interazioni tra abitanti e luogo. L'ambiente fisico è pertanto la manifestazione, il risultato dell'addensarsi di regole, trame ed eventi. La possibilità di rigenerazione del sistema risiede nella ricostruzione del codice con cui è stato composto, conseguentemente alla catena di relazioni tra eventi urbani

singoli, fino a ricompone l'unità globale nel passaggio tra le diverse soglie dimensionali.

Il codice è innato e spontaneo: l'armonia dell'ambiente è frutto di questo ordine naturale e, come tale, va recuperato senza sovrastrutture intellettuali e tecnocratiche. Pertanto recuperare i legami profondi tra abitanti e luogo di appartenenza permetterebbe di ri-generare il territorio secondo natura, nell'operare le trasformazioni fisiche dei luoghi. Lo spazio pubblico è il luogo dissolto nella privatizzazione e nell'affermazione della rete dei flussi globali, è il luogo da riconquistare per riportare la città a spazio denso di significati.

In definitiva l'approccio generale presentato fornisce un punto di vista differente da ciò che si riscontra nella pianificazione odierna. Partendo dall'assunto per cui il processo interno alla generazione dell'ecosistema territoriale produce morfologie insediative organiche, funzionalmente accoppiate alla struttura locale di riferimento, allora la rigenerazione deve scaturire dalla "operosità delle regole decodificate". Ma tale operosità può addivenire a strumento di pianificazione locale per la rigenerazione sostenibile degli insediamenti?

Dalla domanda emerge il secondo obiettivo della tesi: definire un "processo operante", costruire un metodo di lettura del locale, al fine di definire un insieme di regole identitarie, operanti per la rigenerazione della bioregione urbana.

Appare evidente che la finitezza della Terra a disposizione, unica e non rinnovabile, e la degradazione, a cui è sottoposta, necessitano di un cambiamento di paradigma, in cui la terra e la sua produttività tornino ad essere tema centrale per la produzione di risorse per la vita, per opporsi alla finitudine umana in atto. Forse non si tratta più di una scelta ideologica o spirituale ma di una necessità, in cui il riprendersi cura dell'insediamento e dei valori patrimoniali, dei beni comuni, è prendersi cura della comunità in cui questa si sviluppa, ricercando uno spazio come terapia ambientale per la salubrità dell'abitare, uno spazio come dispositivo che nutre il desiderio di socialità, uno spazio come essenza del suo essere per gli altri, perseguendo uno scopo pubblico finalizzato al benessere degli abitanti. In poche parole la tesi traccia un codice etico di controllo progettuale per la costruzione degli spazi di vita, sottesi in una nuova visione dell'abitare.

METODOLOGIA

Gli anni di studio e di collaborazione a progetti di ricerca all'interno del dipartimento di pianificazione dell'Università di

Firenze e all'interno degli orizzonti culturali della scuola territorialista comportano una continua revisione delle personali esperienze professionali, come "operaio dell'urbanistica" (Pier Luigi Crosta, assemblea interdottorato Palermo, 2007), delle divergenze in essere tra teoria e pratica.

L'attività lavorativa prevalentemente in Toscana, in particolare applicata alla pianificazione dei piccoli e medi centri abitati, ha permesso di riscontrare potenziali capacità locali degli ambiti territoriali di riproduzione qualitativa degli ambienti stessi. Se opportunamente messi a sistema, il riscontro della permanenza di caratteri identitari e prerogative ambientali locali sono la base su cui verificare un possibile progetto di ri-generazione del territorio.

Da qui si genera e prosegue l'esigenza della ricerca di tesi di applicare le teorie indagate su un caso studio *reale*.

La metodologia approntata per la stesura della tesi mira, in primo luogo, alla costruzione della risposta al problema ambientale, attraverso la codifica e la declinazione dello *sviluppo sostenibile*, all'interno del pensiero economico dominante e dell'irrisolto conflitto tra *crescita* e *sviluppo*. Il concetto della sostenibilità dello sviluppo trova spazio nella molteplicità delle declinazioni e delle culture transdisciplinari attraversate nel tempo. La riflessione critica proposta, attraverso le pietre miliari degli incontri intergovernativi mondiali, delinea un percorso di riconoscimento delle dimensioni teoriche economiche assunte nella trattazione del lavoro.

Sicuramente gli incontri segnano la presa di coscienza a livello *globale* dei problemi legati all'ambiente, un obiettivo difficile, ma necessario. Ma il concetto di sviluppo sostenibile, se da un lato ha evoluto una visione globale, dall'altro mantiene il legame con l'efficacia dei comportamenti e dei provvedimenti tecnologici adottabili con i relativi impatti macroeconomici.

Ma la problematica ambientale resta tutt'ora aperta ed il cambiamento climatico prosegue nel suo percorso permanendo invariato nello spazio, ma accelerato nell'evoluzione temporale.

L'evidenza della scarsa efficacia dei percorsi attuati inquadra il campo della ricerca scientifica in cui si traccia il percorso teorico della risposta alle due domande di ricerca, su cui si struttura la seconda parte della tesi.

La trattazione teorica affrontata all'interno dell'approccio territorialista considera la problematica ambientale come interruzione del *rapporto co-evolutivo* tra abitanti ed ambiente *locale* di riferimento. L'assunzione di tale momento, quale

attivazione del processo di deterritorializzazione, pone le basi per la costruzione di una riterritorializzazione attraverso la riappropriazione dei saperi locali fondamentali alla riproduzione sostenibile delle forme dell'abitare, anche in seno ad altre forme di economia non sistematiche né dominanti, anzi piuttosto esito di comportamenti spontanei, di relazioni locali tra gli abitanti stessi.

All'interno di questo incubatore di teorie, misure, flussi e regole, problema e domanda si affrontano infine nella ricerca-azione, insita nel progetto di ricerca, a cui ho preso parte, attivato, alla fine del 2011¹, tra il Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione del Territorio dell'Università degli studi di Firenze e il Comune di Cecina (LI). L'amministrazione comunale, in occasione della revisione dell'atto di governo del territorio comunale (Regolamento urbanistico ai sensi dell'art. 55 della L.R. 1/2005), necessitava di una ricerca per l'approfondimento degli studi sui quadri conoscitivi propedeutici all'impostazione del progetto di piano.

La ricerca sperimenta l'applicazione dell'approccio territorialista al contesto e la lettura sistemica della complessità al sistema territoriale, essere vivente; attraverso soglie dimensionali e temporali interpreta il linguaggio di costruzione dello spazio, rappresentato attraverso le sue dimensioni fisiche ed ambientali per la rigenerazione del sistema territoriale.

L'area indagata per la ricerca-azione della tesi, rapportata ai confini degli attuali comuni, ricade in quella parte di Toscana litorale, comprendente la parte costiera della provincia di Livorno, incernierata sul Comune di Cecina, ed il primo arco collinare interno nella provincia di Pisa.

La ricerca-azione, dapprima, ha sviluppato la costruzione delle conoscenze ambientali e del rapporto co-evolutivo intercorso tra risorse locali ed abitanti, tra la prima metà dell'ottocento ed oggi, nell'ambito di indagine delineato. In seguito ha applicato un metodo di decodifica delle configurazioni spaziali, costituenti il linguaggio locale di Cecina (LI).

STRUTTURA DELLA TESI

La tesi di dottorato è strutturata attraverso l'analisi ed il raffronto fra alcuni presupposti teorici rappresentativi del punto di vista globale e quelli localisti, per la soluzione della questione

¹ Gruppo di ricerca: coord. scientifico Prof. Claudio Saragosa, Prof. Carlo Natali, Prof. Daniela Poli, dott. urb. Tommaso Borghini, dott. arch. Michela Chiti, dott. arch. David Fantini, dott. arch. Chiara Nostrato, dott. urb. Marcella Tatavitto.

ambientale.

La struttura del confronto è argomentata nelle prime due parti, attraverso *teorie* consolidate in seno alla multidisciplinarietà delle conoscenze, *misure* economiche “fondamentali” a sussidio del problema, *flussi e regole* esito delle pratiche esperite.

La terza parte si occupa dell’Esperimento Cecina, attraverso la ricerca-azione ascritta nel contesto scientifico, inquadrato nella seconda parte.

La prima parte della tesi è composta da tre capitoli: il primo affronta la problematica ambientale attraverso l’evoluzione della visione globale del concetto di sviluppo sostenibile, maturata all’interno dei presupposti interni al pensiero unico dominante, declinato attraverso gli incontri intergovernativi mondiali.

Il secondo capitolo inquadra lo scenario economico di riferimento in cui sono maturati gli esiti della ricerca di nuovi indici economici. La problematica ambientale pone la necessità di misurare e pianificare l’economia tra crescita e sviluppo, ricercando un indice capace di verificare la qualità di vita degli abitanti, il “benessere”.

Il terzo capitolo esamina alcune “buone pratiche” per lo sviluppo sostenibile: programmi, piani, azioni e progetti, in cui si analizzano le declinazioni assunte dalla programmazione per il risparmio energetico e per la gestione dei rifiuti.

La seconda parte della tesi, che va dal IV al VI capitolo, inquadra il campo della ricerca scientifica, in cui si traccia il percorso teorico della risposta alla domanda di ricerca ed alle evidenze critiche della prima parte.

Il quarto capitolo, ripercorrendo i fondamenti teorici dello sviluppo locale, inquadra il territorio locale da ri-abitare, quale esito della relazione storica equilibrata tra abitante e ambiente locale e pertanto del concetto di bioregione urbana (Magnaghi A, 2010), fino alla rappresentazione di alcuni esiti operativi, come le transition town e gli ecovillaggi.

Il quinto capitolo verifica le opportunità espresse dalla dimensione locale della bioregione urbana in seno alla decrescita e ad altre forme di economia non sistematiche né dominanti, anzi piuttosto esito di comportamenti spontanei, di relazioni locali tra gli abitanti. Si inserisce in questa trattazione l’analisi di alcune pratiche tra cui quella dei gruppi di acquisto solidali.

Il sesto capitolo affronta alcuni metodi di lettura e coltivazione del territorio approntati “olisticamente” alla ri-creazione degli equilibri del mondo, attraverso la ri-generazione delle relazioni

sociali e quindi della riforma dell'individuo stesso.

La trattazione di queste argomentazioni è fondamentale alla comprensione della struttura della base ambientale locale, della bioregione: esito di fattori climatici, strutture geologiche e morfologiche, pendenze, esposizione dei versanti, reticolo idrografico superficiale e sotterraneo.

La complessità e la necessità di un metodo capace di una codifica degli spazi di vita di qualità degli abitanti sono lette nell'ambiente fisico, di cui sono manifestazione. La possibilità di rigenerazione del sistema risiede nella ricostruzione del codice con cui è stato composto, conseguentemente alla catena di relazioni tra eventi urbani e rurali singoli, fino a ricomporre l'unità globale nel passaggio tra le diverse soglie dimensionali.

La terza parte della tesi, partendo dal costruito teorico dello sviluppo locale, sperimenta l'applicazione del metodo della lettura della complessità, attraverso soglie dimensionali e temporali del territorio in esame, al fine di interpretarne il codice di generazione, delle regole necessarie alla ri-generazione dell'insediamento sostenibile.

La ricerca-azione si sviluppa attraverso il lavoro documentato e strutturato in due capitoli, in cui sono articolate le diverse fasi che ricompongono l'approccio scientifico trattato.

Il settimo capitolo sviluppa l'analisi del sistema ambientale dell'area di studio, attraverso la descrizione di fonti documentarie e cartografiche, atte a raccontare la forma del territorio in esame, a comprenderne la struttura e il funzionamento, e pertanto a riconoscere le risorse locali necessarie all'organizzazione e all'evoluzione del sistema insediativo locale.

Lo studio, dapprima, analizza la struttura della "base ambientale di riferimento" in relazione alle funzioni che ne derivano. L'analisi dei tematismi di carattere morfologico introduce ad una prima comprensione di alcune intime relazioni intercorrenti tra le altitudini e i relativi microclimi, tra le pendenze dei versanti e il drenaggio delle acque superficiali, tra le morfologie e i delicati equilibri idrogeologici, spazio di relazione tra il ciclo delle acque superficiali e profonde, tra l'assolazione dei versanti e la giacitura degli insediamenti, dei coltivi, dei boschi.

Secondariamente, affronta la ricostruzione dell'evoluzione della bioregione urbana a partire dalla propria genesi, come mutamento dell'interpretazione delle relazioni spaziali intercorrenti tra le risorse e l'organizzazione insediativa degli abitanti, attingendo alla rilettura della storia urbana e territoriale, utile alla *definizione*

della struttura e del funzionamento dell'insediamento, in relazione ai caratteri della base ambientale con cui è accoppiato e alla individuazione delle qualità del luogo. L'analisi dei complessi processi interni al sistema territoriale in esame, alimentanti i flussi di materia-energia (la base conoscitiva a supporto di tali processi è riportata nell'Appendice 1), ha permesso la comprensione delle trasformazioni dinamiche interne all'organizzazione del sistema stesso, intervenute nella variabile temporale indagata.

Infine la ricerca-azione delinea attraverso la codifica e la rappresentazione delle regole delle configurazioni spaziali ed ambientali statutarie, "una sorta di raccolta di regole di costituzione dello spazio (Statuto del Territorio)."²

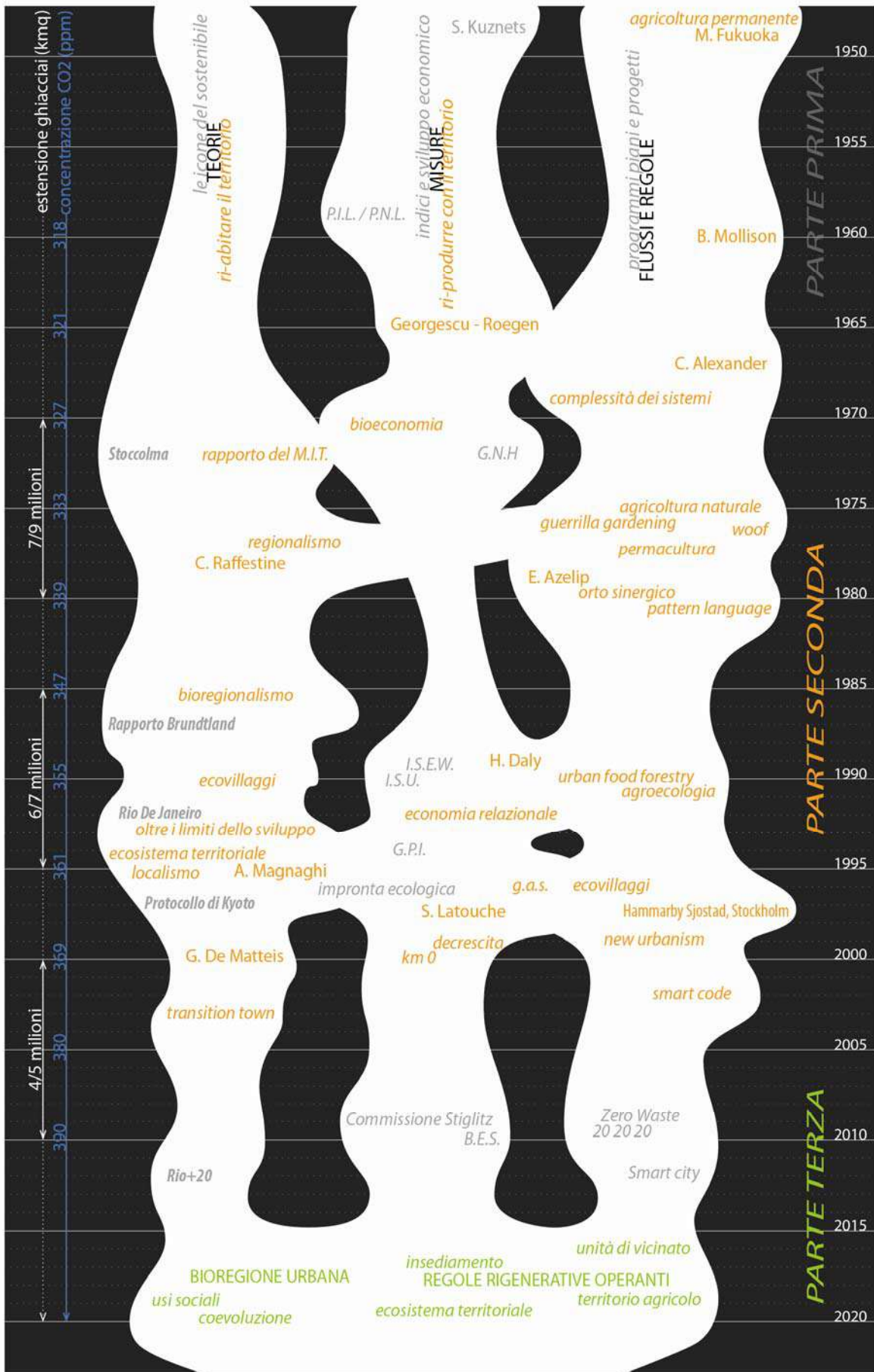
Il tema della *codifica delle regole, che sostengono la definizione di uno spazio locale di qualità*, assume due dimensioni analitiche sinergiche.

La prima (riportata nell'Appendice 2) decodifica lo spazio fisico come morfogenesi co-evolutiva della cultura dell'abitare locale, descrivendo le regole generatrici, le configurazioni spaziali identitarie come rapporto tra struttura, funzione e qualità dell'abitare. La seconda, assume la gestione dei flussi locali di materia-energia fondamentali alla sostenibilità della vita dell'insediamento, come relazione intima tra le configurazioni dell'abitare (fisionomia), e la fisiologia locale. Pertanto decodifica i processi di vita, che sostengono le strutture morfologiche della qualità dell'abitare la bioregione urbana di appartenenza.³

La tesi non pretende di arrivare tanto ad una conclusione, ma diventa un ulteriore punto di partenza, che è valso la pena indagare tra le molteplici vie della conoscenza, a volte non percorse per paura di perdersi, a volte attraversate velocemente forse in vista di una possibile conclusione. Ma quando si viaggia, si traccia un percorso, le vie si incrociano ed, ai molteplici incroci, si rende necessario criticamente prendere una direzione, "forse imperfetta", ma non tanto quanto lo sarebbe stato il "foglio bianco".

² Estratto dal documento, All. A – Relazione illustrativa, elaborato parte integrante del Regolamento urbanistico adottato con D.C.C. n. 88 del 8 novembre 2013, p.66)

³ Sebbene all'interno di una ricerca gli esiti scaturiscano dalle riflessioni comuni, affrontate a più riprese dall'intero gruppo, la decodifica delle configurazioni spaziali si deve all'arch. David Fantini, mentre la decodifica dei flussi di materia-energia è frutto del mio personale lavoro.



PARTE PRIMA – UNO SGUARDO AL PASSATO: CRITICA ALLE TEORIE ED ALLE REGOLE OPERATIVE DELLO SVILUPPO SOSTENIBILE

I. LE ICONE DEL SOSTENIBILE: TEORIE

L'attuale comprensione degli effetti delle azioni antropogeniche sul clima induce a concludere che le attività umane dal 1750 siano responsabili con elevata probabilità ("very high confidence") del riscaldamento del clima. (Intergovernmental Panel on Climate Change 2007, FAR WG1)

1 INQUADRAMENTO STORICO DEL CONCETTO

La maturazione dei temi sulle problematiche ambientali trova un contributo importante nelle attività istituzionali, che, tra gli anni '60 e gli anni '70 del secolo scorso, dalla dimensione nazionale a quella regionale e successivamente internazionale, configurano, almeno a livello teorico, un quadro normativo a protezione dell'ambiente.

Le tematiche espresse da Aurelio Peccei⁴, dirigente Fiat, nella conferenza del 1965 a Buenos Aires, sollecitano l'interesse di Alexander King, funzionario dell'Agenzia europea per la produttività, e dal loro incontro, nell'aprile del 1968, nasce il Club di Roma⁵, "un forum informale di scienziati, manager, amministratori trasversali al blocco atlantico, a quello socialista e al Terzo mondo." (Piccioni L., Nebbia G. 2011, p. 7) Accordate le linee programmatiche del gruppo, focalizzate sul riconoscimento di una crisi globale dell'evoluzione della storia umana, nel 1970 è commissionato, ad un gruppo (System Dynamic Group) di ricercatori del Massachusetts Institute of Technology coordinati da Dennis Meadow, uno studio concentrato sulla dimostrazione di tale assunto. L'utilizzo dei «potenti (come si diceva nel 1972) calcolatori del MIT, [...] macchine IBM e Digital con una capacità di calcolo e di stampa mille volte inferiori a quelli di un personal computer odierno da mille euro» (Piccioni L., Nebbia G. 2011, p. 9), permettono di relazionare, in una proiezione temporale all'anno 2100, la demografia mondiale, la disponibilità di risorse naturali, la crescita economica e la capacità di adattamento dell'ambiente agli effetti dell'inquinamento. L'applicazione della dinamica dei sistemi, inizialmente portata a conoscenza del Club dall'informatico americano Jay Forrester, che in seguito proseguì con un lavoro individuale, delinea delle tendenze, di natura

⁴ Si veda <http://clubofroma.org>

⁵ *ivi*

qualitativa piuttosto che quantitativa, i cui esiti sono contenuti nel “rapporto al Club di Roma”. L’obiettivo del Club di diffusione estesa dei risultati delle proprie elaborazioni e le parole di Peccei:

tutti i mezzi tecnici esistenti dovevano senz’altro essere utilizzati ma, per poter avere un impatto, il messaggio del Club di Roma doveva essere presentato in maniera differente, immaginativa. [...] doveva colpire la gente come una terapia d’urto” (Piccioni L., Nebbia G. 2011 p. 8),

trovano spazio nel libro “*The Limits to Growth. A Report for the Club of Rome’s Project on the Predicament of Mankind*”⁶, e nella presentazione del 12 marzo 1972 allo Smithsonian Institute di Washington.

Le interazioni tra le dimensioni oggetto della ricerca sono efficacemente rappresentate nel “caso base” o “Standard Run” ed attengono ad una rete di azioni/conseguenze concatenate le une alle altre.

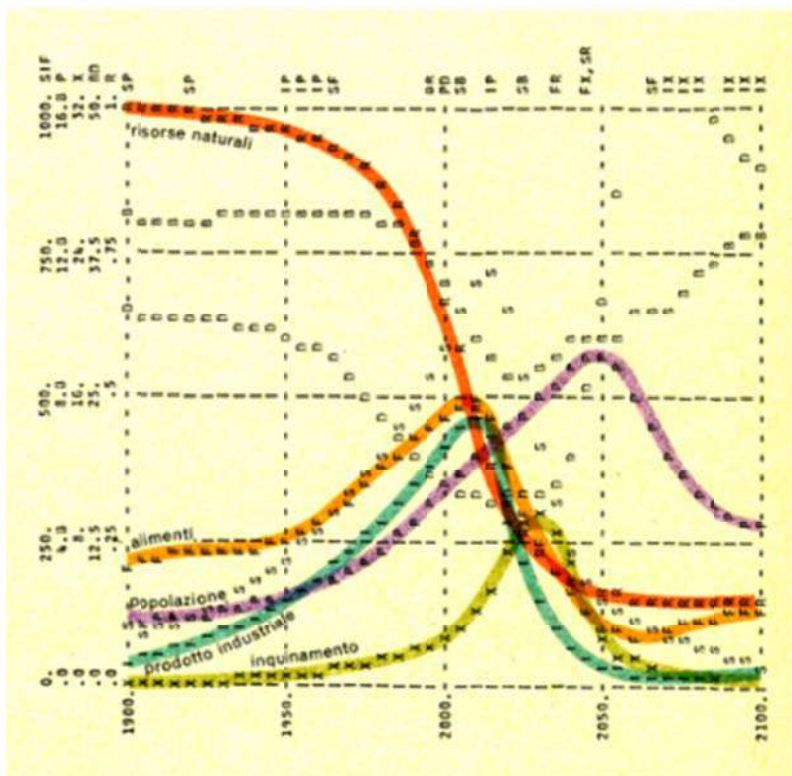


Figura 1 Modello Caso base dall’edizione 1972 di LG

La crescita della popolazione è direttamente proporzionale alla crescita dei consumi in termini di cibo, di servizi e di merci, da cui ne consegue una crescita delle produzioni agricole e industriali e dei relativi incrementi di inquinamento, di malattie e di epidemie, e al tempo stesso il depauperamento delle risorse, soprattutto

⁶ Si veda <http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>

quelle non rinnovabili, che conducono ai conflitti ed in linea definitiva al peggioramento della qualità della vita e così via. La ricerca, ancora attuale, trova soluzione

in un rallentamento del tasso di crescita della popolazione mondiale, della produzione agricola e industriale e del degrado ambientale, insomma nella decisione di porre dei “limiti alla crescita”, della popolazione e delle merci e nel raggiungimento di una situazione stazionaria. (Piccioni L., Nebbia G. 2011 p. 10)

L’uscita del libro, perfettamente calibrata in vista del primo appuntamento internazionale con la Conferenza delle Nazioni Unite sull’ambiente umano del successivo mese di giugno del 1972 a Stoccolma⁷, consegue un notevole successo di pubblico ma anche di critica. Come osserva Georgescu-Roegen (2003, p. 219)

l’incredibile fanfara che il Club di Roma ha organizzato per promuovere il testo *The Limits to Growth* ha condizionato il modo in cui il problema dell’insufficienza delle risorse naturali è stato trattato da quel momento in poi. Aver presentato, per la prima volta, il problema dell’insufficienza delle risorse in termini giornalistici, ha portato la gente a pensare che chiunque potesse esprimere un giudizio al riguardo, esattamente come accadeva per le questioni politiche. I problemi dell’ambiente si sono trasformati in argomenti da bar o *Kaffeehaus*, come direbbero i viennesi. A coloro che affrontavano il problema in modo analitico, rivelando così l’inconsistenza degli argomenti delle nuove leve di ecologisti, veniva impedito di prendere la parola in ogni modo e in ogni luogo. [...] cominciò un’incursione verso quella che, prima di allora, era terra di nessuno. E la corsa è ancora in atto.

Stoccolma segna la presa di coscienza a livello globale dei problemi legati all’ambiente di cui “l’uomo è al tempo stesso creatura e artefice” (Preambolo 1); Paesi industrializzati e Paesi in via di sviluppo adottano una dichiarazione in cui vengono enunciati i principi per la “conservazione e [il] miglioramento dell’ambiente umano [...] a favore delle generazioni presenti e future” (Dichiarazione della Nazioni Unite sull’ambiente umano – Stoccolma 1972). Strumenti principe garanti l’obiettivo sono lo “sviluppo economico e sociale” (Principio 8), al cui ambito di applicazione contribuiscono “la scienza e la tecnica” (Principio 18) applicate ai fini della preservazione, pianificata e gestita da programmi e istituzioni nazionali e internazionali da incaricare, delle “risorse naturali della Terra ivi comprese l’aria, l’acqua, la terra, la flora e la fauna” (Principio 2). Il nuovo concetto di sviluppo introdotto nella dichiarazione e nel piano d’azione, se inizialmente trova luogo nell’espressione “ecosviluppo”, è poi

⁷ Si veda

<http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltung/00266/00540/00541/index.html?lang=it>

successivamente sostituito nella consumata espressione di

“sviluppo sostenibile”, per la quale “lo stesso Kissinger si sarebbe adoperato. [...] Il concetto di sviluppo sostenibile è stato “messo in scena” al Vertice della Terra a Rio de Janeiro nel 1992. Il termine inglese *sustainable* è stato tradotto con “affidabile”, “sostenibile”, “vivibile”. Qualcuno ha addirittura proposto l’espressione “sviluppo sostenibile durevolmente”. L’espressione “sviluppo sostenibile” sarebbe stata inventata nel 1973 da Maurice Strong, responsabile del Programma delle Nazioni Unite per l’ambiente (Pnue). Si tratta di una trovata concettuale che cerca di cambiare i termini senza cambiare realmente le cose e, in ogni caso, con l’espressione “sviluppo sostenibile” e la sua antinomia mistificatrice, ci troviamo di fronte a una mostruosità verbale. Il successo riscontrato dall’espressione su scala planetaria è un’ulteriore testimonianza che la questione dello sviluppo non riguarda solo, o non più solo, i paesi del Sud, ma anche quelli del Nord.” (Latouche S. 2010 (a), p. 74)

Negli anni ‘80 del secolo scorso, il principio della sostenibilità dello sviluppo tenta quindi di guidare teoricamente un nuovo modello di sviluppo in cui conciliare crescita economica e degradazione delle risorse. Nel 1987 la pubblicazione del Rapporto Brundtland (Our Common Future)⁸, della Commissione Mondiale su Ambiente e Sviluppo su incarico delle Nazioni Unite, segna una tappa matura di tale processo, in cui, sviluppo, inteso come crescita, e ambiente naturale, inteso come sistema di uscita e di entrata delle attività umane, condividono l’esistenza del termine limite, con il fine di tutelare il benessere delle generazioni umane presenti e future. Limite della crescita economica, limite delle risorse in termini di prelievo e di assorbimento degli effetti delle attività antropiche sono espressi non in assoluto, ma in relazione all’innovazione tecnologica e all’organizzazione sociale.⁹

⁸ Si veda

<http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltig/00266/00540/00542/index.html?lang=it>

⁹ 3. Sustainable Development

27. Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. The concept of sustainable development does imply limits - not absolute limits but limitations imposed by the present state of technology and social organization on environmental resources and by the ability of the biosphere to absorb the effects of human activities. But technology and social organization can be both managed and improved to make way for a new era of economic growth. The Commission believes that widespread poverty is no longer inevitable. Poverty is not only an evil in itself, but sustainable development requires meeting the basic needs of all and extending to all the opportunity to fulfil their aspirations for a better life. A world in which poverty is endemic will always be prone to ecological and other catastrophes.

28. Meeting essential needs requires not only a new era of economic growth for nations in which the majority are poor, but an assurance that those poor get their fair share of the resources required to sustain that growth. Such equity would be aided by political systems that secure effective citizen participation in decision making and by greater democracy in international decision making.

29. Sustainable global development requires that those who are more affluent adopt lifestyles within the planet's ecological means - in their use of energy, for example. Further,

Il principio esplicitato nel documento comporta due interpretazioni:

secondo la prima, che viene definita di *sostenibilità debole*, esisterebbe una possibilità di sostituzione tra capitale naturale e capitale prodotto dall'uomo; ogni generazione cioè potrebbe impoverire gli ambienti naturali, purché compensi tale degrado accrescendo il valore e la qualità dell'ambiente prodotto artificialmente (per esempio le città). La seconda invece, definita di *sostenibilità forte*, ritiene che si debba lasciare alle generazioni future, l'intero stock di capitale naturale, che non può essere sostituito da quello artificialmente prodotto dall'uomo. Appare chiaro che per perseguire la sostenibilità è indispensabile una approfondita conoscenza dei sistemi ecologici e del loro funzionamento ed è altrettanto chiaro che ogni progresso di tipo tecnico deve tener conto di tale conoscenza: ciò significa che la ricerca scientifica e quella tecnica devono andare di pari passo e le scelte economico-politiche devono essere fatte con piena conoscenza delle loro conseguenze sull'ambiente. (Conti, S., Dematteis, G., Lanza, C., Nano, F., 2006, p. 68)

Il documento ha un impatto positivo sull'opinione pubblica internazionale; una maggiore consapevolezza dell'interdipendenza di economia, ecologia e politica e un'incrementata attività delle iniziative dei vari governi ne rendono comunque poco efficace l'applicazione. La molteplicità degli obiettivi e delle azioni da intraprendere sono talvolta ambigui e poco chiari, demandando alle individualità governative l'esplicitazione delle azioni nazionali, all'interno di un contenitore economico internazionale, che di fatto ha ignorato le priorità ambientali.

Il rapporto "ambiente-economia" comporta due punti di vista interconnessi ai concetti di *sostenibilità debole* e di *sostenibilità forte*:

Il primo, definito *tecnocentrico* (definito anche *frontier economics*) risulta più vicino all'economia classica e crede ancora sostanzialmente in uno sviluppo legato all'aumento della produzione di beni; al suo interno vi sono posizioni estremamente variegata, da quelle strettamente legate a una visione liberistica del mercato, che senza alcun vincolo sarebbe in grado di autoregolarsi anche rispetto ai problemi ambientali e delle risorse, ad altre più sensibili a questi problemi, che vorrebbero risolvere mediante regolamentazione.

rapidly growing populations can increase the pressure on resources and slow any rise in living standards; thus sustainable development can only be pursued if population size and growth are in harmony with the changing productive potential of the ecosystem.

30. Yet in the end, sustainable development is not a fixed state of harmony, but rather a process of change in which the exploitation of resources, the direction of investments, the orientation of technological development, and institutional change are made consistent with future as well as present needs. We do not pretend that the process is easy or straightforward. Painful choices have to be made. Thus, in the final analysis, sustainable development must rest on political will. (Report of the World Commission on Environment and Development, Our Common Future, United Nations, 1987)

Secondo le prime, che considerano le risorse ambientali come beni strumentali, a disposizione delle generazioni umane attuali, la diminuzione di una risorsa naturale produrrebbe immediatamente un aumento del suo prezzo e ciò, in un libero mercato, avrebbe come conseguenza una riduzione dei consumi, senza rendere necessaria una regolamentazione. Per le seconde invece, che rifiutano una visione di sviluppo continuo e si preoccupano di una equità generazionale, la crescita economica andrebbe guidata da strumenti economici che garantiscano una gestione attenta delle risorse e un controllo (mediante tassazione) sugli inquinamenti.

Per il secondo, definito *ecocentrico* (o *deep ecology*) l'ambiente invece non viene più visto come bene strumentale, ma come valore primario, indipendente dall'utilizzazione da parte dell'uomo, mentre beni e servizi ne assumono uno secondario; la salvaguardia delle risorse e degli equilibri degli ecosistemi e del geosistema diventano pertanto le finalità principali, mentre la produzione e i consumi devono restare stazionari (o addirittura regredire per i punti di vista più radicali) e rigidamente regolati. (Timer, Pearce e Bateman, 1996, in Conti S., Dematteis, G., Lanza C., Nano F., 2006, p. 66)

Gli argomenti contenuti nel Rapporto Brundtland pongono le basi per l'avvio dei lavori di diverse conferenze internazionali sull'ambiente da cui scaturiscono, di volta in volta, strategie e misure, piani e programmi per invertire il degrado ambientale.

Il 1992 se da un lato vede la pubblicazione del lavoro aggiornato del gruppo coordinato da Meadows "Oltre i limiti dello sviluppo", dall'altro assiste alla Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo (United Nations Conference on Environment and Development - UNCED) a Rio de Janeiro¹⁰. Gli orientamenti del Rapporto sono tradotti in una dichiarazione di principi in cui si tenta di passare dal piano teorico ai piani d'azione definendo cinque atti: la Dichiarazione su Ambiente e Sviluppo, l'Agenda 21, la Dichiarazione sui principi relativi alle foreste, non vincolanti; la Convenzione Quadro sul cambiamento del clima (praticamente tradotta nel 1997 con il Protocollo di Kyoto per la riduzione delle emissioni di gas serra), la Convenzione Quadro sulla biodiversità biologica, vincolanti.

L'Unione Europea, attiva già dagli anni '70, nel 1993 approva il Fifth Action Programme on the Environment¹¹ al fine di rendere operativi gli accordi di Rio di Janeiro. The State of the Environment in the European Community fornisce un'analisi dello stato dell'ambiente, su cui fondare politiche ed azioni, in ordine ad aria, acqua, suolo, rifiuti, qualità della vita, attività ad alto rischio e

¹⁰ Si veda

<http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltig/00266/00540/00543/index.html?lang=it>

¹¹ ivi

diversità biologica e alle cause e caratteristiche economiche della degradazione ambientale. Il programma comunitario, al fine di raggiungere la sostenibilità, tenta di integrare la tutela ambientale in un variato modello comportamentale della società, attraverso la partecipazione e la corresponsabilità di tutti i diversi settori della comunità, nella definizione di tutte le politiche comunitarie di intervento, negli specifici settori-obiettivo: industria manifatturiera, energia, trasporti, agricoltura e turismo.

Il vertice di Kyoto¹² del 1997 delle Nazioni Unite sul Cambiamento Climatico porta alla ratifica di una convenzione in cui è sottoscritto l'impegno alla riduzione delle emissioni dei sei principali cosiddetti "gas ad effetto serra" (anidride carbonica, metano, protossido d'azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi, esafluoruro di zolfo), del 5,2% rispetto ai livelli del 1990, per il periodo 2008-2012. La convenzione, oltre ad escludere Paesi in via di sviluppo, introduce alcuni strumenti di natura compensativa come i "permessi di emissione potenziale" o "permessi di inquinare" (emission trading), che permettono la negoziazione di quote di emissioni, per riequilibrare i Paesi che superano le quote emissive con i Paesi che le contengono entro il limite stabilito, l'attuazione congiunta (joint implementation) di progetti comuni tra paesi industrializzati per la riduzione di emissioni con la diffusione e l'impiego di tecnologie innovative, lo sviluppo pulito (clean development) con l'introduzione di tecnologie ad alta efficienza energetica nei paesi in via di sviluppo per la riduzione di emissioni da uso di tecnologie inefficienti. Lo scontro tra Unione Europea, favorevole alla ratifica e Stati Uniti, Canada, Giappone e Australia, contrari pospone i termini di entrata in vigore del Protocollo al 2005.

Sviluppo umano, sviluppo economico e protezione ambientale continuano a rimanere separati fino al Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile, organizzato dall'ONU a Johannesburg nel 2002, che ne riconosce una interdipendenza. Le risposte deludenti, in merito ai temi chiave quali povertà, accesso all'acqua, energia, salute, protezione ambientale, gestione della globalizzazione, e modelli di produzione e consumo non mancarono, pur riaffermando le dichiarazioni di Rio de Janeiro del 1992. In dieci anni nulla è cambiato.

Nel giugno del 2012 la Conferenza Rio+20¹³ produce un documento programmatico intitolato "The Future We Want", in cui, di nuovo, in un'ottica globale di condivisione dei processi verso lo sviluppo sostenibile, la conservazione degli ecosistemi e

¹² ivi

¹³ Si veda

<http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltig/00266/00540/04293/index.html>

l'equità sociale si tracciano obiettivi e azioni. I principali punti riguardano l'introduzione ed il riconoscimento del concetto di Green Economy, l'assunzione di un quadro decennale di programmi indirizzati a modelli di produzione e consumo sostenibili, il rafforzamento delle funzioni del Programma Ambiente delle Nazioni Unite (UNEP), l'istituzione di un Forum politico per la governance mondiale dello sviluppo sostenibile e l'individuazione di obiettivi internazionali (Obiettivi di Sviluppo Sostenibile - SDG's).

Ma

ci sono dati di fatto e teorie comprovate che contraddicono l'ottimismo messo in scena dai fautori della industria verde. Il "consumo di natura" procapite, di materiale netto (minerali, combustibili, biomasse, ecc.)¹⁴, continua ad aumentare anche nella "matura" Europa, nonostante diminuisca l'incidenza del costo dei materiali sul PIL. Evidentemente aumenta l'efficienza dei processi di trasformazione, ma ciò fa aumentare – non diminuire - i loro consumi. Si chiama effetto Jevons, dal nome dell'economista che a metà Ottocento non si capacitava del fatto che le nuove caldaie a vapore pur aumentando la resa energetica non facessero diminuire l'uso del carbone. Se una famiglia risparmia nella bolletta della luce (ad esempio, installandosi un pannello solare) non è affatto detto che sia intenzionata a ridurre i consumi: anzi è più probabile che aumenti la dotazione e l'uso di elettrodomestici vari.

Si chiama anche "trappola tecnologica": l'efficienza energetica e produttiva può accrescere a livello micro, mentre l'aumento del volume complessivo delle merci prodotte fa diminuire l'efficienza macro-economica. [...]La green economy, quindi, si presta a coltivare la grande illusione di poter continuare a produrre e consumare come e più di prima, senza fare i conti con il carico di illegittima appropriazione e distruzione di risorse comuni all'intera umanità (presente e a venire) che ciò comporta. (Cacciari P., 2010, pp. 2-3)

Negli ultimi dieci anni anche l'Unione Europea ha aggiornato i propri Piani d'Azione Ambientale attraverso la prefigurazione di obiettivi generali e di quattro dimensioni di azioni prioritarie da perseguire: cambiamento climatico, natura e biodiversità, ambiente e salute, uso sostenibile delle risorse naturali e gestione dei rifiuti.

Il cammino è stato tracciato ma la diversità di interpretazione dell'idea di sviluppo sostenibile consegue alle differenze nelle politiche economiche e sociali dei vari Paesi. Forse è proprio questa la ragione per cui, nonostante il raggiungimento di primati, quali, la proliferazione di centinaia di documenti circolanti

¹⁴ Si veda <http://eddyburg.it/article/articleview/15733/0/372/Contiambientali> e <http://www.istat.it/conti/ambientali/>

(Convenzioni, Principi, Protocolli, Dichiarazioni), l'introduzione alla partecipazione delle comunità, la condivisione di un quadro interpretativo a livello mondiale, il moltiplicarsi di soluzioni pratiche a scala globale, e pertanto l'evoluzione di una visione globale, non sono state prodotte modifiche di rilievo al modello di sviluppo dominante.

La logica dell'approccio globale, affidato a tecnica ed economia internazionale, semplifica la questione dello sviluppo sostenibile riducendolo alle sole dimensioni dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua, al cambiamento climatico ed al riscaldamento globale. La marginalizzazione del potere decisionale delle comunità locali, ne estromette di fatto le politiche capaci di valorizzare creativamente e sostenibilmente luoghi e società. La strada della crescita prosegue tra logiche politiche, ed anche urbanistiche, di compensazione dei diritti di inquinamento ed azioni di *greenwashing* improntate alla pubblicizzazione di un'immagine accattivante positiva delle stesse attività industriali, agricole, politiche e dei relativi prodotti.

Le condizioni climatiche sono in peggioramento,

credo che anche le attività di «ritorno alla natura» e contro gli inquinamenti, per quanto lodevoli, non si muovono verso una vera soluzione se vengono portate avanti unicamente come reazioni all'iper-sviluppo dell'Era presente. La natura non cambia, anche se la maniera di vedere la natura invariabilmente cambia da un'epoca all'altra. (Fukuoka M., 2011, p. 49)

Il degrado ambientale prosegue inesorabile e

parlare di risolvere casi specifici di inquinamento è come curare i sintomi di una malattia quando la causa profonda del male continua ad avvelenare. (ivi, p. 100)

L'agricoltura industriale, moderna e scientifica ad esempio, non può modificare i propri sistemi, non può rivoluzionare il proprio modo di pensare e convertirsi a pratiche agricole meno invasive.

L'applicazione di modelli diversi, come l'agricoltura naturale, ha dimostrato livelli di produzione alla pari dei metodi dell'agricoltura industrializzata, con prodotti di qualità e senza le forme di inquinamento conosciute. Ma

se le piante fossero coltivate senza sostanze chimiche, fertilizzanti o macchine, le gigantesche industrie chimiche diventerebbero inutili e l'Ufficio Consorzi Agrari del governo fallirebbe. Per mettere le cose proprio chiaramente, [...] i Consorzi e i moderni pianificatori della politica agraria dipendono da grossi investimenti di capitali in fertilizzanti e macchine agricole per la loro base di potere. Fare a meno di macchine e sostanze chimiche provocherebbe un completo cambiamento nelle strutture economiche e sociali. Perciò non vedevo come [...] i funzionari del governo potevano favorire

veramente dei provvedimenti per abolire l'inquinamento. (ivi. p. 102)

Nel momento in cui gli scenari previsti da *The Limits to Growth* (LTG) iniziano a manifestarsi con la crisi economica in atto, cresce la consapevolezza nell'esigenza di rivolgersi a nuovi approcci capaci di opporsi alle aggravate questioni ambientali, economiche e sociali. La storia recente di LTG dimostra ciò che nel 1972 era un futuro, ormai passato, i cui scenari si sono manifestati, non tanto nei tempi o nelle quantità espresse dal modello, e all'epoca criticati, ma negli avvertimenti insiti nelle previsioni. Dopo quasi 40 anni e diverse revisioni succedutesi nel tempo forse è arrivato il momento di dare ascolto alle raccomandazioni ed ai metodi del rivisitato *Limiti dello Sviluppo* del 2011.

La crisi della produzione industriale e agricola rappresenta l'economia mondiale di questi ultimi 20 anni, in cui efficienti tecnologie hanno proseguito ad erodere il capitale naturale a disposizione verso il collasso del sistema dato dall'impossibilità di una crescita illimitata.

In fin dei conti, lo studio dei *Limiti dello Sviluppo* ci dice una cosa molto semplice: ovvero che la decrescita è inevitabile: non è una scelta ma una necessità. E sembrerebbe difficile che sia una decrescita felice, come si stanno purtroppo accorgendo quelli che non riescono più a pagare la bolletta del riscaldamento. (Bardi, U., 2012)¹⁵

In questa ottica appare necessario riprendere gli obiettivi dello sviluppo sostenibile (integrità dell'ecosistema, efficienza economica, equità sociale) individuando e riformulando le diverse dimensioni in questo presenti. *Sostenibilità ambientale, economica, demografica, sociale, geografica e culturale*¹⁶ devono essere integrate, mantenute e rigenerate nel lungo periodo, in relazione alle specifiche caratteristiche territoriali locali e in relazione ai saperi dei propri abitanti, con un livello di vita equo ed un reddito sufficiente distribuito.

¹⁵ Si veda <http://www.ilfattoquotidiano.it>, Bardi, U., *Le ragioni della crisi: i limiti dello sviluppo e la decrescita necessaria*, 17 dicembre 2012

¹⁶ Diversi sono gli autori e le declinazioni dei principi sottesi dalle diverse dimensioni della sostenibilità, Sachs I. (1993), Bookchin (1989), Raffestin (1989), ma "tutti [...] presuppongono che il processo di trasformazione ecologica verso la sostenibilità non riguardi separatamente un settore (l'ambiente e le politiche ambientali), ma investa necessariamente con progetti integrati l'intera cultura materiale della società (nei suoi stili di abitare e di produrre e nelle sue forme di autogoverno); e di conseguenza gli indicatori per la valutazione (o di autovalutazione laddove il processo di autogoverno è avanzato) delle scelte progettuali e di pianificazione riguardano sinergicamente *diverse accezioni di sostenibilità*, riferite al patrimonio ambientale, territoriale, antropico. (Magnaghi A., 2010, p. 81)

Boom and bust

©NewScientist

In most runs of the World3 computer model, rapid growth is followed by sharp decline. So far the standard run (main graphic) corresponds well with measurements of real-world equivalents (dotted lines)

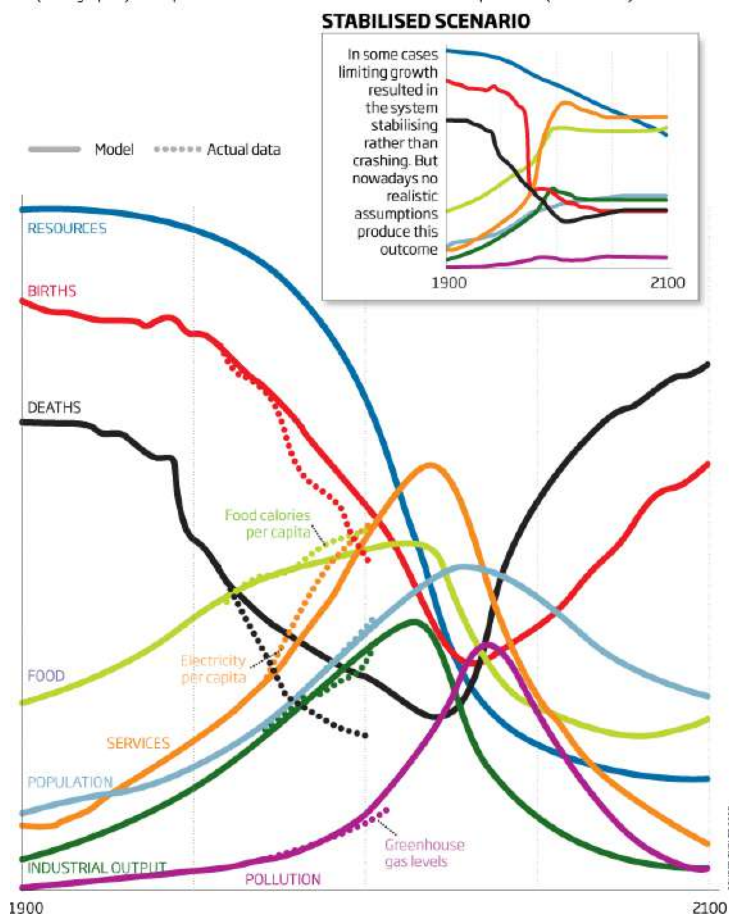


Figura 2 Modello rivisitato Caso base dell'edizione 1972 di LG¹⁷

In questa ottica appare necessario riprendere gli obiettivi dello sviluppo sostenibile (integrità dell'ecosistema, efficienza economica, equità sociale) individuando e riformulando le diverse dimensioni in questo presenti. *Sostenibilità ambientale, economica, demografica, sociale, geografica e culturale*¹⁸ devono essere integrate, mantenute e rigenerate nel lungo periodo, in relazione alle specifiche caratteristiche territoriali locali e in relazione ai saperi dei propri abitanti, con un livello di vita equo ed un reddito sufficiente distribuito.

¹⁷ Si veda <http://www.clubofrome.org>

¹⁸ Diversi sono gli autori e le declinazioni dei principi sottesi dalle diverse dimensioni della sostenibilità, Sachs I. (1993), Bookchin (1989), Raffestin (1989), ma "tutti [...] presuppongono che il processo di trasformazione ecologica verso la sostenibilità non riguardi separatamente un settore (l'ambiente e le politiche ambientali), ma investa necessariamente con progetti integrati l'intera cultura materiale della società (nei suoi stili di abitare e di produrre e nelle sue forme di autogoverno); e di conseguenza gli indicatori per la valutazione (o di autovalutazione laddove il processo di autogoverno è avanzato) delle scelte progettuali e di pianificazione riguardano sinergicamente *diverse accezioni di sostenibilità*, riferite al patrimonio ambientale, territoriale, antropico. (Magnaghi A., 2010, p. 81)

Lo sviluppo non deve avvenire lungo un'unica direttrice, ma deve essere commisurato alle necessità e ai mezzi delle singole culture, delle quali vanno preservate le peculiarità. Di fronte ai processi omologanti sul piano culturale, linguistico e dei modi di vita, legati alla «globalizzazione» dell'economia in atto, le particolarità locali rappresentano infatti serbatoi di «diversità» e insieme luoghi di identità collettiva che vengono visti sempre più come risorse e valori da conservare. (Segre Dansero, 1996, in Conti S., Dematteis G., Lanza C., Nano F., 2006, p. 69)

In ogni caso milioni di persone, facendo propria la massima di Charbonneau B. *pensare globalmente, agire localmente* stanno già adottato modelli di vita locali sostenibili, indipendentemente dalle istituzioni, perché nella realtà

le cose sono conosciute, le modalità per salvaguardare l'ambiente sono note, il problema che resta da sviscerare è se la popolazione sulla Terra e le istituzioni che la rappresentano sono pronti ad applicarle. (Mollison B. e Slay M. R., 2007)

2 DEIFICAZIONE DELLA TECNOLOGIA

La ricorrenza di parole, concetti e teorie riferibili all'economia, alla tecnologia, alla crescita, quali punti di forza a sostegno di uno sviluppo sostenibile e la scarsa efficacia di politiche, programmi e azioni che ne scaturiscono pongono degli interrogativi sulla natura, sul significato, sulla declinazione di tali fondamenti.

Come sostiene Brian Arthur W. (2011) la tecnologia nasce nel momento in cui si riesce ad imbrigliare dei fenomeni naturali; di fatto quindi, nulla è più "naturale" della tecnologia. Pertanto la tecnologia non è data in natura, ma evolve all'interno di cicli sistemici in un rapporto co-evolutivo con la natura.

Ma cosa è la tecnologia e come evolve?

Assumendo le definizioni di Brian Arthur W. "[...] le tecnologie, tutte, sono combinazioni; [...] ogni componente di una data tecnologia è in sé una tecnologia; [...] tutte le tecnologie imbrigliano o catturano se si preferisce, e sfruttano qualche effetto o fenomeno naturale, e di solito più di uno." (2011, p. 16)

Il contesto che include storia e società è l'elemento entro cui la tecnologia può trovare il modo di svilupparsi. Questa tecnologia eserciterà un impatto sull'ambiente circostante in diretta relazione con le esigenze ed i bisogni del tempo storico.

Un sistema si crea a partire da un elemento, che, relazionandosi ad un altro, crea un nuovo elemento, diverso dai precedenti, ma da questi originato. A sua volta il nuovo elemento si relaziona ai due elementi esistenti, per crearne di nuovi e così via. Quindi le tecnologie formano una vasta chimica di funzionalità che in

combinazione generano altre funzionalità, “una volta che una tecnologia (singola) esiste, diventa un potenziale elemento costruttivo per la creazione di ulteriori tecnologie” (Brian Arthur W., 2011, p. 181)

Qualunque innovazione tecnologica anche radicale è il risultato di vecchie tecnologie esistenti messe insieme in maniera creativa, aiutando a scoprire nuovi fenomeni, che diventano parte o base per nuove tecnologie future.

La tecnologia è inesauribile nel senso che nega i normali attributi di deterioramento ed obsolescenza associati all’uso dei beni economici. [...] La crescita della produttività totale dei fattori non è il risultato di un flusso di tecnologie generato in ogni dato momento, ma il risultato della tecnologia accumulata in diversi anni di azione economica. (Brian Arthur W. 2011, p. VIII)

Ma tutto ciò non avviene secondo un principio di casualità, perché scaturisce dalla ricerca di soddisfazione di un bisogno e pertanto dalla necessità di dare risposta ai bisogni. La reazione al bisogno determina una spinta a superare gli stati di equilibrio, introducendo innovazione che può essere di natura adattiva o creativa secondo il contesto ambientale di riferimento.

Se il contesto fornisce l’opportunità di ricombinare favorevolmente unità di conoscenza complementari, la reazione avrà successo e sarà davvero creativa; altrimenti avverrà un adattamento passivo ai nuovi mercati dei prodotti e dei fattori. La ricerca di nuove tecnologie è locale non globale ed avviene nelle vicinanze delle pratiche esistenti. La complessità della tecnologia impedisce una visione globale e dimostra il carattere locale della ricerca. [...] L’integrazione delle nozioni di ricerca localizzata mossa da condizioni di disequilibrio e complementarietà potenziale, implementata dalla complessità organizzata di reti di interazione, è cruciale per comprendere il carattere collettivo e sistemico dell’emergenza che nutre la combinazione, e prima o poi rende possibile la generazione di nuova conoscenza tecnologica. [...] Gli agenti hanno la capacità di innovare e di muoversi entro i loro spazi geografici, tecnologici ed organizzativi, tramite la creazione di strutture, come reti e coalizioni, che sostengono e qualificano le loro interazioni e incrementano la possibilità di eseguire efficaci ricombinazioni. (Brian Arthur W., 2011, pp. XIII-XIV)

La tecnologia crea se stessa da se stessa, in una vasta alchimia, pertanto la tecnologia è autopoietica, o meglio è una *macchina autopoietica*,

una macchina¹⁹ organizzata (definita come unità come una rete di

¹⁹ “Che le machine siano delle unità è evidente; che siano fatte di componenti che sono caratterizzati da certe proprietà capaci di soddisfare certe relazioni che determinano nell’unità le interazioni e le trasformazioni di questi stessi componenti, è altresì evidente. Ciò che non è così evidente è che la reale natura dei componenti, e le particolari proprietà

processi di produzione, trasformazione e distruzione dei componenti che produce dei componenti che: I) mediante le loro interazioni e trasformazioni rigenerano e realizzano la rete di processi (relazioni) che li hanno prodotti; e II) la costituiscono come un'unità concreta nello spazio nel quale esistono specificando il dominio topologico della sua realizzazione in quella rete. (Maturana H.R. Varela F.J., 2004, p. 131)

Nuovi elementi sono generati da elementi esistenti e complessità è generata da semplicità.

In relazione alle scienze sociali si avrà pertanto che, se la cultura materiale di un luogo, in un dato tempo, è bassa, allora l'invenzione tecnologica è limitata. Al contrario, se la cultura materiale di un luogo in un dato tempo è alta, l'invenzione tecnologica sarà vasta e misurabile secondo un numero fattoriale, che in verità si incrementa per le relazioni che si instaurano con le altre invenzioni tecnologiche con cui sono interconnesse.

Ecco allora il definirsi di una economia che si forma dalle proprie organizzazioni, dalle proprie tecnologie. Queste tecnologie includono, mezzi, metodi, processi industriali, mercati, sistemi di distribuzione, organizzazioni, business.

L'economia si ridefinisce costantemente al crearsi di nuova tecnologia, costruisce da questa e risolve le nuove problematiche, che si possono instaurare.

L'economia cresce con lo sviluppo delle tecnologie, è allo stesso tempo il risultato ed il controllo delle sue tecnologie e costantemente rappresenta i bisogni. Il che significa che, ad esempio nel caso delle malattie, solo quando si riesce a diagnosticarle si crea il bisogno di curarle, pertanto di ricercare nuove tecnologie. Nel caso della invenzione della macchina a benzina si crea il bisogno della benzina, se questa si riduce in quantità, si crea il bisogno di ricercarla a profondità maggiori e pertanto di ricercare nuove tecnologie.

Considerando la storia delle tecnologie, si potrebbe assumere che, nel passaggio dalla selce al telaio meccanico fino ad arrivare alla raffineria, sono intercorsi 30.000 anni di storia dell'evoluzione umana, ma l'ultimo passaggio si è sviluppato in un arco temporale di poco più di quattrocento anni.

che questi possono possedere all'infuori di quelle partecipanti alle interazioni e alle trasformazioni che costituiscono il sistema, sono irrilevanti e possono essere qualunque. Infatti, le proprietà significative dei componenti devono essere considerate in termini di relazioni, come la rete di interazioni, e di trasformazioni nella quale essi possono entrare nel funzionamento della macchina che integrano e costituiscono come unità. Le relazioni che definiscono una macchina come unità, e determinano la dinamica delle interazioni e di trasformazioni che essa può supportare in quanto unità, costituiscono l'*organizzazione* della macchina. Le effettive relazioni che hanno luogo tra i componenti che integrano una macchina concreta in un dato spazio, costituiscono la sua *struttura*. (Maturana H.R. Varela F.J., 2004, p. 129)

La storia dello sviluppo delle tecnologie non è avvenuto con continuità, ma per step, per grappoli, in quanto una tecnologia chiave ne rilascia altre a questa interconnesse: macchine tessili, ferrovia e vapore, ingegneria pesante e chimica, digitale e telecomunicazioni. Le tecnologie nuove arrivano in gruppi relazionati di tecnologia / domini, non singolarmente.

Potremmo quindi sintetizzare sempre con le parole di Brian Arthur W. (2011) l'evoluzione del rapporto tecnologia / economia:

1. un nuovo elemento si forma come combinazione di elementi esistenti e si aggiunge alla base degli elementi da cui evolve;
2. la nuova tecnologia rimpiazza le tecnologie esistenti e le migliora;
3. le nuove tecnologie, che si formano., usano nuovi elementi e nuove organizzazioni che le contengono;
4. la nuova tecnologia genera il bisogno di nuovi metodi per superare i problemi tecnici, economici e sociali che essa ha creato;
5. l'economia si riadatta.

Dal telaio industriale settecentesco si ha una evoluzione della cultura materiale, che è stata accompagnata dall'emergere di problematiche ambientali e sociali.

Ma a ben vedere i problemi non appaiono risolti, solo trasferiti nel tempo e nello spazio; i bisogni, le tecnologie, le economie e le problematiche sono migrate dal mondo occidentale industrializzato, ai Paesi emergenti e da lì verso i Paesi in via di sviluppo. Niente è cambiato, tutto è complessificato e delocalizzato, pertanto sempre più difficile da controllare e gestire.

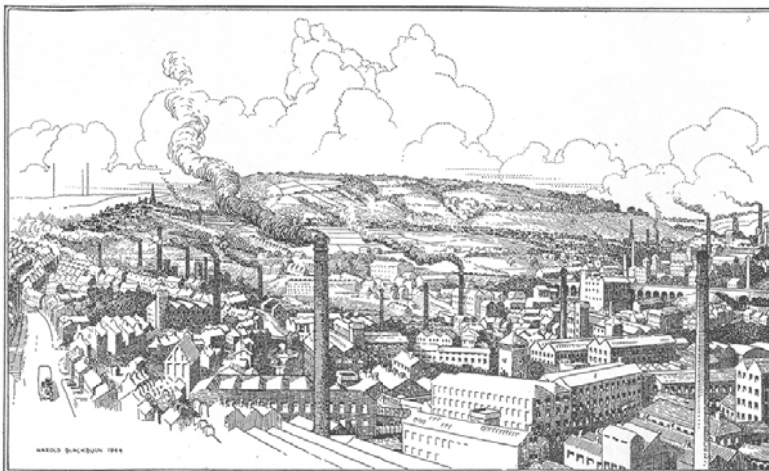


Figura 3 Colne Valley, in Inghilterra, è il tipico esempio di sviluppo ottocentesco con edifici residenziali e produttivi interposti. L'inquinamento da smog pervade l'aria della città.

La recente e veloce crescita economica dei Paesi emergenti ha



Figura 4 La nuvola di smog lunga 1200 Km sulla Cina nell'ottobre 2013



Figura 5 Chongqin – Cina.. Inquinamento dell'aria nell'ottobre del 2013



Figura 6 Copertina The Economist, agosto 2010

determinato una serie di squilibri interni. L'International Agency for Research Cancer (I.A.R.C.) e la World Health Organization (W.H.O.) hanno reso noti i risultati di recenti studi, pubblicando un report legato all'inquinamento dell'aria²⁰.

In Cina la chiamano già "airpocalypse", l'apocalisse dell'aria che sta avvolgendo con una fitta coltre di smog le principali città con un livello di micro particelle, che supererebbe di 24 volte i limiti stabiliti dalla W.H.O.. Tali livelli di inquinamento sono già stati raggiunti da Londra durante il famoso "Killer Fog" che uccise centinaia di londinesi a metà del secolo scorso.

L'economista Barry Eichengreen²¹ sostiene che La Rivoluzione industriale del Regno Unito

aveva determinato alcuni gravi problemi simili a quelli della Cina di oggi: crescente disuguaglianza sociale, alienazione dei piccoli proprietari terrieri e sommovimenti nelle città per l'inquinamento e le condizioni di vita inumane per gli operai. [...] I leader inglesi hanno risposto con un maggiore welfare [...] ed infine non hanno cercato di mantenere ad ogni costo il tasso di crescita più alto al mondo.

Il cambiamento è endogeno alle strutture e non si ferma mai e questo è legato alla storia e alla politica.

La storia si ripete, pertanto non potremo continuare a spostare i bisogni, le tecnologie, le economie ed i problemi.

Riprendendo il ragionamento di Brian Arthur W., se tutto parte dall'esplicitazione di un bisogno, in questo caso la risoluzione della problematica ambientale, allora l'innovazione tecnologica, riproducendo se stessa con le stesse logiche evolutive, continuerà a riprodurre inesorabilmente il problema ambientale.

Programmi, piani ed azioni, che si svilupperanno all'interno di questo modello concettuale, continueranno a dimostrare non soltanto la propria inefficacia, ma risulteranno essi stessi strumenti per la riproduzione dei problemi, diverranno la domanda per la quale erano stati chiamati a fornire la risposta.

Forse a partire dall'analisi transcalare dei bisogni, l'intera filiera sistemica delle relazioni dovrebbe essere ripensata e differenziata in rapporto alla coevoluzione delle diverse culture, società e specificità locali, connaturate a sapienze, tecnologie e bisogni locali.

²⁰ Si veda <http://www.healthland.time.com> "Report: Air Pollution Causes Cancer", <http://www.science.time.com> "The 10 Most Polluted Cities in the World"

²¹ Si veda <http://www.lantidiplomatico.it> "Cina. L'esperienza inglese del 1800 deve essere il faro"

II. GLI INDICI ECONOMICI E I LORO LIMITI NEL PIANIFICARE LO SVILUPPO ECONOMICO: MISURE

1 ELEMENTI DI POLITICA ECONOMICA CLASSICA.

Sin dalla nascita del pensiero economico, si evidenzia la necessità di codificare il concetto di sviluppo e di progresso e di definirne le caratteristiche.

Lo sviluppo economico in particolare è stato identificato sin dal medioevo come l'incremento di ricchezza, dovuto al surplus delle riserve auree dapprima e della bilancia commerciale successivamente.

Dal crollo dell'impero romano al 1500 l'economia si basò sulla produzione agricola, un minimo di "buone pratiche" e l'uso di risorse naturali. Questa fase (epoca agraria) fu caratterizzata da un lentissimo progresso tecnologico, un lieve aumento della popolazione e pressoché nessun aumento del reddito pro capite.

La rivoluzione intellettuale, che nel 1700 diede origine all'illuminismo, ebbe come elemento caratterizzante la tendenza a spiegare solo ed esclusivamente con la ragione tutto ciò che accadeva nella vita dell'uomo.

In quegli anni si sviluppò una nuova classe sociale, la borghesia, capace di creare ricchezza grazie al commercio, allo sviluppo di nuove attività produttive ed alla libera professione, in contrapposizione alla nobiltà.

Con l'avvento degli Stati – Nazione e della classe borghese si iniziò a pensare che l'economia potesse crescere, ovvero produrre quantità crescenti di ricchezza da impiegare in attività non destinate alla mera sussistenza. La crescita progressiva di risorse si accompagnò al progressivo abbandono di una società basata sulla terra e sul numero di persone ad essa legate tramite l'agricoltura.

Ancora nel 1700 la grande ricchezza furono la terra e la popolazione che la lavorava e che poteva, su necessità, essere arruolata per la guerra.

Ma è sempre nel 1700 che si affacciò un'altra idea di economia ed entrò nella storia il concetto di crescita economica.

Il 1700 segna infatti anche la nascita della Rivoluzione Industriale e, per la prima volta nella storia, economia e conoscenze crebbero entrambe abbastanza rapidamente per generare un flusso continuo di investimenti e di innovazioni tecnologiche, un flusso che alzava oltre i limiti del visibile il tetto dei "freni positivi" di Malthus (Landes D.S., 2000, p. 55).

Prima della rivoluzione industriale la crescita della ricchezza pro

capite era essenzialmente nulla. Questo periodo era ben descritto da Thomas Malthus, secondo il quale ogni crescita economica aveva come conseguenza un incremento della popolazione che finiva per stabilizzare la ricchezza pro capite.

Il grande cambiamento si ebbe proprio con la Rivoluzione Industriale, che ruppe il legame tra crescita economica e crescita della popolazione. Proprio perché fu l'Inghilterra ad aprire l'era della rivoluzione industriale, seguita successivamente dagli altri principali paesi europei, dagli Stati Uniti e dal Giappone, fu proprio ai classici inglesi, in particolare A. Smith e D. Ricardo, che si deve l'avvio dello studio della società industriale e delle leggi che in essa governano la produzione e la distribuzione di ricchezza.

Adam Smith (1723-1790) è l'antesignano del movimento; nel 1776 pubblicò la sua "Ricerca sulla natura e la ricchezza delle Nazioni", nella quale il lavoro umano fu individuato come l'origine della creazione di valore di ogni attività produttiva. Nel pensiero di Smith emergeva chiara la sua concezione di sviluppo come aumento dello stock di capitale ed incremento del prodotto. L'accumulazione di capitale era condizione necessaria del progresso tecnologico e quindi dell'aumento della produttività con conseguente elevata crescita produttiva. Il concetto di crescita economica si allontanava dall'economia della terra, dando il via ad un'economia basata sulla manifattura e sull'industria.

Nello stesso periodo si sviluppò anche un altro fattore legato alla crescita che era il commercio internazionale specializzato, che portava ad un progressivo abbandono dell'idea di autarchia e che trovava il suo massimo interprete in David Ricardo.

L'idea di fondo era data dall'importanza di importare i beni dall'estero per ridurre i costi di produzione e conseguentemente migliorare la ricchezza delle nazioni.

Altra peculiarità di questo periodo fu l'elevato valore attribuito alla manipolazione razionale dell'ambiente, che fece emergere un forte senso di supremazia sulla natura e sulle cose.

Sempre in questi anni emersero anche i primi approcci alla felicità ed al tema del benessere, che trovarono in Smith, Malthus, Marshall e successivamente Sen i loro punti di riferimento.

Non si parlava già più di "happiness", quanto piuttosto di "well-being", che diventerà a breve "welfare".

Lord Lauderdale dice che la ricchezza è "tutto ciò che l'uomo desidera di utile o piacevole per sé". Questa definizione include naturalmente ogni cosa, materiale o intellettuale, tangibile o meno, che contribuisca al vantaggio o al piacere degli uomini, e include anche i benefici e i piaceri derivanti dalla religione, dalla morale, dalla libertà civile e politica, dall'oratoria, dalla conversazione

piacevole ed istruttiva, dalla musica, dalla danza, dalla recitazione e da tutte le qualità e i servizi personali. E' certo tuttavia che una ricerca sulla natura e sulle cause di tutti questi tipi di ricchezza non solo oltrepasserebbe i limiti di una singola scienza, ma darebbe luogo ad un cambiamento così grande nell'uso di termini comuni da introdurre la più profonda confusione nel linguaggio degli studiosi di economia politica. Sarebbe impossibile giudicare dello stato di una nazione dicendo semplicemente che essa è ricca o più ricca. (Malthus 1972 [1820], pp. 31-32, in Bruni L., 2009, pp. 139-140)

L'economia politica o economia [economics] è uno studio del genere umano nelle faccende ordinarie della vita; essa esamina quella parte dell'azione individuale e sociale che è più strettamente connessa col conseguimento e l'uso dei requisiti materiali del benessere [well-being]. Così essa è da un lato uno studio della ricchezza, e dall'altro lato, più importante, è una parte dello studio dell'uomo. (Marshall 1917 [1890], p. 13, in Bruni L., 2009, pp. 140-141)

Si iniziava anche a comprendere che un aumento della felicità non era sempre necessariamente connesso ad un aumento della ricchezza.

Non è facile che escano lavoratori capaci e buoni cittadini dalle case in cui la madre è assente quasi tutto il giorno, e il padre non torna se non quando la prole è addormentata. Perciò, non soltanto le persone direttamente interessate ma anche la società intera troverebbe il suo conto a raccorciare le ore di lavoro stravagantemente lunghe (Marshall 1917 [1890], p. 679, in Bruni L., 2009, p. 147)

2 L'EPOCA CAPITALISTA E LA NASCITA DEL P.I.L.

Gli anni successivi alla rivoluzione industriale furono caratterizzati da un forte incremento del tasso di progresso tecnico, delle conoscenze tecniche, dello stock di capitale per lavoratore e della stessa popolazione.

La rivoluzione industriale portò allo sviluppo del capitalismo, in cui il profitto generato come surplus viene accumulato ed il capitale accumulato viene investito. Questo cambiamento portò ripercussioni anche nell'importanza e nell'allocazione del potere a livello mondiale, con l'affermarsi degli Stati Uniti e dell'Unione Sovietica.

La nascita del P.I.L. trovò la sua origine proprio negli Stati Uniti, nel periodo tra le due guerre mondiali.

Dopo la prima guerra mondiale gli U.S.A. erano diventati la prima potenza economica mondiale con livelli di ricchezza molto più alti rispetto all'Europa.

Nel 1929 tuttavia, dopo anni di boom azionario e con un sistema finanziario che non riuscì a porre un limite alle attività speculative

delle banche e della borsa valori, si ebbe il crollo del New York Stock Exchange. Questo crollo fu causato da una massiccia vendita di titoli azionari a seguito di un aumento del valore delle azioni industriali a cui non corrispose, a causa delle attività speculative correlate, un conseguente aumento della produzione delle aziende correlate.

Questa situazione indebolì soprattutto la borghesia che aveva sostenuto la domanda di beni di consumo durevoli. Ne seguì una crisi di liquidità di ampie dimensioni, con il conseguente fallimento di banche ed aziende ed un forte aumento della disoccupazione.

Alle elezioni del 1932, il nuovo presidente Franklin Roosevelt decise di attuare una serie di misure economiche urgenti (la cosiddetta "New Deal") per uscire dalla crisi e rilanciare l'economia.

Tra le misure intraprese vale la pena di ricordare anche l'approvazione del "Wagner Act", che sanciva il diritto di sciopero e di contrattazione collettiva e del "National Industrial Recovery Act" che prevedeva, tra l'altro, di rinunciare al lavoro nero ed a quello minorile e la definizione di salari minimi.

Sino ad allora gli analisti non avevano avuto a disposizione alcuno strumento o indice di misura affidabile per valutare quantitativamente la produzione aggregata di una nazione.

L'attuazione di misure economiche di larga portata esige quindi un indice di riferimento e per questo, il Dipartimento di Commercio Americano chiese di predisporlo a Simon Kuznets, docente all'Università della Pennsylvania. L'economia politica, che studia i sistemi economici dal punto di vista di "ciò che è", al fine di analizzare le strutture, il funzionamento, le trasformazioni e le relative leggi (Forte F., 1970, p. 6), venne progressivamente affiancata dalla politica economica, che studia il "buon governo" nel campo economico: ossia i problemi riguardanti l'indirizzo dei sistemi economici in relazione ai diversi obiettivi meritevoli di essere perseguiti.

Kuznets, presentò nel 1937 il risultato dei suoi studi al Congresso, studi che portarono ad una prima elaborazione del P.I.L.. La definizione del P.I.L., gli fece vincere il Nobel nel 1971 "per la sua interpretazione, empiricamente fondata della crescita economica, che ha portato ad una nuova e più approfondita analisi della struttura sociale ed economica e del suo processo di sviluppo".

Ma vediamo ora di definire il significato da attribuire al P.I.L.

Il P.I.L. o, in inglese, G.D.P. (Gross Domestic Product) è il valore di tutti i beni e servizi finali prodotti all'interno di un paese in un dato periodo.

Si escludono pertanto duplicazioni nei conti: non dobbiamo, ad

esempio contabilizzare nel P.I.L. insieme al valore del pane, anche il valore del grano venduto al mugnaio o il valore della farina venduta al fornaio. Questi sono considerati beni intermedi ed il loro valore non è incluso nel P.I.L.. Il P.I.L. consiste inoltre nel valore della produzione corrente, esclude cioè le transazioni di beni esistenti come vecchi dipinti e/o edifici di precedente costruzione. (Rudiger Dornbusch & Stanley Fischer, 1980, p. 46)

Essendo un insieme eterogeneo, il calcolo del P.I.L. viene fatto in termini monetari.

La teoria del P.I.L. si basa inoltre sul presupposto che il P.I.L. è uguale al reddito (somma dei redditi dei diversi attori economici) e che il reddito è uguale alla spesa (somma delle spese totali all'interno di un'economia). Questa correlazione spinse negli anni seguenti, anche recenti, molti politici a spingere sulle spese per avere un effetto positivo sul P.I.L..

Strettamente legato al P.I.L. è il concetto di P.I.L. pro capite, ovvero il reddito medio individuale di un determinato paese.

Dal momento della sua introduzione, il P.I.L. è diventato il maggior indicatore di progresso economico ed è oggi largamente usato da politici, giornalisti mass-media ed agenzie internazionali come il parametro primario del benessere di un paese.

Il P.I.L. tuttavia non è mai stato inteso con questo fine.

Lo stesso Kuznets fu sempre molto critico riguardo alla pretesa di misurare il benessere sociale, basandosi sul reddito pro capite, come sostenne in un discorso al Congresso degli Stati Uniti. Egli stesso disse infatti che "il benessere di una nazione difficilmente può essere dedotto da una misura di reddito nazionale".

Nel 1968 Robert Kennedy, nel discorso alla Kansas University, evidenziò i limiti del P.I.L. quale indicatore del benessere, sottolineando che

il P.I.L. comprende anche l'inquinamento dell'aria e la pubblicità delle sigarette, e le ambulanze per sgombrare le nostre autostrade dalle carneficine del fine settimana. [...] Non tiene conto della salute delle nostre famiglie, della qualità della loro educazione o della gioia dei loro momenti di svago [...]. Misura tutto, in breve, eccetto ciò che rende la vita veramente degna di essere vissuta. Può dirci tutto sull'America, ma non se possiamo essere orgogliosi di essere americani.²²

Il P.I.L. presenta certamente molti limiti, soprattutto se considerato come parametro di benessere di una società. Ignora infatti tutto ciò che accade al di fuori degli scambi monetari, senza porre alcuna rilevanza al benessere. Alcuni aspetti che hanno

²² Si veda <http://masci.it>

anche un risvolto economico, quali quelli svolti per esempio dalle casalinghe o dai volontari sono totalmente ignorate. La capacità del territorio di contribuire tramite le risorse naturali al nostro sostentamento è un altro aspetto ignorato. Non considera inoltre molti aspetti quali ad esempio il valore del tempo libero, mentre prende in considerazione altri aspetti legati negativamente al benessere, come ad esempio gli aumenti di consumi legati a calamità naturali.

Numerose sono le critiche che vengono fatte al P.I.L. come indice della crescita economica e tutte queste critiche hanno alla base le seguenti premesse:

1. la crescita può portare effetti negativi sulla qualità della vita, in particolare sull'ambiente;
2. la crescita può generare bisogni artificiali;
3. la crescita consuma risorse, spesso non rinnovabili;
4. la crescita può contribuire ad aumentare la disuguaglianza;
5. la crescita non porta necessariamente alla felicità;
6. il P.I.L. tratta i crimini, le violenze ed i disastri naturali come fattori di crescita economica.

In merito alla problematica del rapido sfruttamento delle risorse, alcune teorie hanno enfatizzato i rischi legati ad una rapida crescita.

Tra queste si può ricordare la "Population Bomb" del 1968 del professore P. Ehrlich della Stanford University, che è stato di stimolo alla nascita di un movimento ambientalista mondiale, ed il rapporto sui limiti allo sviluppo ("Limits to Growth") del 1972, commissionato al M.I.T. dal Club di Roma.

Entrambe le teorie, di impostazione neo – malthusiana, hanno evidenziato il rischio della crescita legato ad un continuo tasso di crescita della popolazione, dell'industrializzazione, dell'inquinamento e dello sfruttamento di risorse.

Herman Daly (2009), in un articolo della rivista "Le Scienze" intitolato "strategie per la terra", scrive che

quando l'espansione economica intacca una quota troppo elevata dell'ecosistema circostante, si comincia a sacrificare un capitale naturale (risorse alimentari, minerali e combustibili fossili) che ha un valore superiore al capitale generato (infrastrutture e beni di consumo). Avremo allora una crescita "antieconomica", che produce più rapidamente "mali" che "beni", e ci rende più poveri invece che più ricchi. I mercati che funzionano correttamente distribuiscono le risorse in modo efficiente, ma non determinano la scala di sostenibilità, che può essere stabilita solo dai governi.

Poiché sono gli economisti, che con la loro insistenza sui metodi di

calcolo del reddito nazionale, quale misura del benessere economico, hanno contribuito più di tutti negli ultimi decenni a oscurare i termini corretti del problema del benessere e poiché sono gli economisti, che, sin dagli albori della loro scienza, con la loro definizione ristretta dei beni economici hanno più di ogni altro contribuito a diffondere e consolidare un'idea sbagliata della ricchezza e del progresso, tocca a loro, più che ad ogni altro, demistificare tutto ciò e proporre, mediante una correzione della propria scienza, le vie per imboccare la strada giusta. (Forte F., 1970, p. 1224).

3 INDICATORI ALTERNATIVI AL P.I.L.

La definizione di un indice continua a rimanere importante sino ai giorni d'oggi, in quanto come ha sostenuto Amartya Sen, economista e premio Nobel indiano "scegliere gli indicatori significa scegliere i fini ultimi della nostra società".

Gli indicatori, utilizzati per misurare il progresso e/o crescita economica di un paese, finiscono infatti necessariamente per influenzare la stessa struttura economica e sociale.

Il P.N.L. è il valore della produzione, di beni e servizi finali prodotti dai fattori nazionali della produzione, misurato ai prezzi di mercato.

IL P.I.L. si differenzia dal P.N.L., perché parte del P.N.L. è prodotta all'estero, e perché parte della produzione interna è ottenuta dall'impiego di fattori di proprietà estera. (Rudiger Dornbusch & Stanley Fischer, 1980, p. 71)

Il motivo, per cui il P.I.L. ed il P.N.L., sono diventati il più importante punto di riferimento su cui si concentra l'attenzione di economisti e governi, sta nella convinzione che i guadagni derivanti dal processo di crescita del P.I.L. pro capite potranno far ricadere necessariamente i loro effetti positivi sull'intera popolazione, creando nuovi posti di lavoro e migliorando il benessere.

La storia ha insegnato che la crescita economica non comporta necessariamente un miglioramento della qualità della vita. Emerge quindi la necessità di perseguire, piuttosto che la sola crescita economica, lo "sviluppo economico", che riflette il miglioramento del benessere economico e la qualità di vita di una popolazione.

Lo "sviluppo economico" si riferisce al miglioramento di tutta una serie di indicatori "qualitativi", quali la speranza di vita, il tasso di istruzione, che si basano necessariamente su politiche economiche ben pianificate dai governi.

E' chiaro che l'aumento delle diseconomie esterne provoca una diminuzione del benessere. Se di tali diseconomie non si tiene conto nel calcolo del P.I.L., si verifica una divergenza tra la crescita economica, fin qui considerata, sia pure implicitamente, come sinonimo di benessere, e l'aumento reale del benessere stesso. Ne consegue la necessità di fare una distinzione tra il livello di vita misurato per mezzo del P.I.L. ed il benessere, che non è invece misurato. (Totola Vaccari M.G., 1988).

Di fronte all'impossibilità da parte del P.I.L. o del P.N.L. di essere considerato un indicatore del grado di sviluppo e del grado di benessere della popolazione, vengono identificati altri indicatori in grado di cogliere elementi relativi alla distribuzione del reddito, oppure alla sostenibilità ambientale della crescita.

In alternativa alla valutazione esclusiva del P.I.L. pro-capite ed ispirandosi al pensiero di A. Sen, l'economista pachistano Mahbub ul Haq elabora per l'Organizzazione delle Nazioni Unite a partire dal 1990, l'Indice di Sviluppo Umano (I.S.U.) (in inglese: H.D.I. – Human Development Index), per valutare la qualità di vita nei paesi membri.

Nel 1990 l'U.N.D.P. (United Nations Development Programme) pubblica il primo Rapporto sullo Sviluppo Umano, che riporta la classifica mondiale dei Paesi in base al valore dell'indice sintetico.

In precedenza veniva utilizzato soltanto il P.I.L., che, basandosi esclusivamente sulla crescita, non tiene conto del capitale ambientale che viene perso durante la stessa crescita e, misurando esclusivamente il valore economico totale o medio del reddito, non riesce a tenere conto della diversificazione esistente tra ricchi e poveri.

Il Rapporto 1 del 1990 afferma che “[...] il processo di sviluppo è possibile solo se viene garantita la possibilità di una vita sana, di un livello di conoscenza adeguato alla società in cui si vive, di condizioni di vita materiale accettabili. Se questo non avviene anche le altre opportunità restano inaccessibili.”

Questo indice tiene quindi conto del P.I.L. pro capite, ma lo integra con altri parametri, articolandosi in tre dimensioni:

- la speranza di vita alla nascita
- il livello di conoscenza, legato alla possibilità di accesso all'istruzione
- lo standard di vita, misurato con il P.I.L. pro-capite.

Il diverso approccio adottato con l'I.S.U. riflette l'elemento di conflittualità esistente nelle Organizzazioni Internazionali tra coloro che ritengono primaria la crescita economica e coloro che ritengono necessario concentrarsi sugli aspetti e sulle

conseguenze sociali della crescita.

Nel tempo, la struttura dell'indice è cambiata, con l'introduzione di modifiche relative ai parametri ed alla metodologia di calcolo.

Ciascun Rapporto sullo Sviluppo Umano ha affrontato una particolare serie di problemi. I primi rapporti hanno analizzato i rapporti tra crescita economica e sviluppo umano, i successivi hanno cercato di introdurre ulteriori nuove tematiche; nel 1995 ad esempio il Rapporto si è concentrato sul tema della discriminazione sessuale, nel 1997 sul tema della povertà.

Un passo avanti può essere rappresentato dai dati del I.H.D.I. 2011 relativi all'indice generale medio di Sviluppo Umano corretto con parametri che tengono conto delle disuguaglianze nel campo della sanità, istruzione e reddito e permettono di coglierne la distribuzione all'interno della popolazione.

L'I.H.D.I. aiuta a valutare meglio i livelli di sviluppo per tutti i segmenti della Società, piuttosto che solo per la mitica persona media²³

Questo indice ha avuto il pregio di essere basato su fattori facilmente quantificabili, rendendolo preferibile ad altri indici più complessi che sono seguiti.

Altro indicatore economico alternativo al P.I.L. è l'Indice di Benessere Economico Sostenibile (in inglese I.S.E.W. o Index of Sustainable Economic Welfare).

L'Indice I.S.E.W. segue di due anni il rapporto Brundtland, documento rilasciato nel 1987 dalla Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo, che introduce per la prima volta il concetto di sviluppo sostenibile, spiegando che

lo sviluppo è sostenibile se soddisfa i bisogni delle generazioni presenti senza compromettere le possibilità, per le generazioni future di soddisfare i propri bisogni. Il concetto di sviluppo sostenibile implica quindi dei limiti, non dei limiti assoluti, ma quelli imposti dal presente stato dell'organizzazione tecnologica e sociale nell'uso delle risorse ambientali e dalla capacità della biosfera di assorbire gli effetti delle attività umane. (W.C.E.D., 1987)

L'indice I.S.E.W. deriva dalle idee degli economisti William Nordhaus e James Tobin, ma fu formulato in maniera definitiva nel 1989 da Herman Daly e John Cobb.

L'I.S.E.W. è calcolato nel seguente modo: ISEW = consumo personale + spesa pubblica (esclusa le spese militari) + formazione di capitale + valore del lavoro domestico – costo del degrado ambientale e del degrado naturale – spese sostenute dalle famiglie per la salute e l'educazione.

²³ Si veda Il Sole 24 Ore del 02/11/2011.

L'I.S.E.W. si propone pertanto di integrare il P.I.L. con i problemi sociali ed ambientali, che sono connessi alla crescita economica.

Alcune particolarità dell'indice sono che la distribuzione del reddito fa crescere l'I.S.E.W., solo se aumenta la percentuale di redditi nazionali dei poveri, e che il costo dei beni durevoli fa diminuire l'indice, come penalizzazione per il consumismo.

Questo indice – criticato da più parti per la soggettività nella scelta delle variabili, per il suo carattere sintetico, per la difficoltà di misurazione di aspetti difficilmente monetizzabili – ha però il pregio di essere un ottimo strumento di confronto con il P.I.L., di affrontare il tema dello sviluppo in forma complessiva e di tener conto anche delle variabili legate al sistema insediativo. (Cavelli M., Poli D., 1995(b)).

L'indice è stato poi ulteriormente sviluppato ed ha portato alla definizione del Genuine Progress Indicator.

Il Genuine Progress Indicator, nasce nel 1994, con l'obiettivo di correggere il P.I.L., includendo variabili non considerate prima ed escludendo quelle considerate nocive come l'inquinamento, i costi della criminalità e i costi derivanti dagli incidenti stradali.

Il G.P.I. si pone come obiettivo di verificare se la crescita di un paese comporta, ed in quale misura, anche un aumento della qualità della vita o ben-essere degli abitanti. Il G.P.I., che tiene in considerazione oltre venti aspetti non considerati dal P.I.L., si pone l'obiettivo di fornire ai politici ed ai cittadini un parametro accurato della salute dell'economia e del cambiamento relativo.

Mentre il P.I.L. è più che raddoppiato dal 1950 ad oggi, il G.P.I. ha mostrato un andamento molto più variabile alla luce del fatto che la crescita ha dei costi talvolta occulti, ma che porteranno le loro ripercussioni sul futuro.

Un altro indicatore che è stato proposto è l'indice di Felicità Nazionale Lorda (in inglese G.N.H. - "Gross National Happiness"), termine coniato dal re del Bhutan, Jigme Singye Wangchuck nel 1972, per segnalare la volontà di rendere la crescita economica coerente alla cultura del Bhutan, basata su valori spirituali buddisti.

Il Bhutan è un piccolo stato montuoso dell'Asia, uno dei più poveri, ma, secondo vari sondaggi, uno Stato in cui la felicità percepita è la più alta del continente ed una delle più alte del mondo.

Tra i sostenitori di questo indice va segnalato il Dalai Lama, che ha dichiarato che "come buddista, sono convinto che il fine della nostra vita sia quello di superare la sofferenza e di raggiungere la felicità. Per felicità però non intendo solamente il piacere effimero che deriva esclusivamente dai piaceri materiali. Penso ad una

felicità duratura che si raggiunge da una completa trasformazione della mente e che può essere ottenuta coltivando la compassione, la pazienza e la saggezza. Allo stesso tempo, a livello nazionale e mondiale abbiamo bisogno di un sistema economico che ci aiuti a perseguire la vera felicità. Il fine dello sviluppo economico dovrebbe essere quello di facilitare e di non ostacolare il raggiungimento della felicità.”

A differenza del G.P.I., che cerca di quantificare il benessere, il G.N.H. rappresenta una misura qualitativa e proprio per questo i due indicatori vengono spesso utilizzati insieme.

Il concetto di G.N.H. si basa sull’idea che il vero sviluppo di una società avviene solo quando lo sviluppo materiale e spirituale vanno di pari passo e si complementano a vicenda.

I criteri su cui si basa il G.N.H. sono la conservazione dell’ambiente naturale, la salute dei cittadini, la preservazione dei valori culturali, l’istruzione dei cittadini, la promozione di uno sviluppo socio-economico sostenibile.

Da ricordare infine anche il concetto di “impronta ecologica”, introdotto da Mathis Wackernagel e William Rees nel loro libro “Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth” del 1996.

L’impronta ecologica è un indicatore che mette, in modo semplice ed intuitivo, in relazione gli stili di vita di una popolazione con la quantità di risorse naturali necessarie per sostenerli.

L’impronta ecologica, partendo da una serie di parametri connessi al consumo, definisce il numero di ettari di terra necessari per produrre il cibo, l’energia ed i materiali che consumiamo e per assorbire i rifiuti che produciamo. [...] Da questi calcoli si evince inoltre come le nazioni ricche non soltanto utilizzano le risorse nel proprio territorio, ma gravano con la loro impronta sulle regioni rurali dei paesi più poveri anche geograficamente molto distanti. (Cavelli M., Poli D., 1995(b)).

4 COMMISSIONE STIGLITZ - SEN – FITOUSSI.

Come abbiamo visto, la relazione tra la crescita economica, espressa dal P.I.L., e le altre dimensioni in grado di misurare il benessere di una popolazione non è certamente evidente ed ancora più complesso è definire indici, chiari ed immediati come il P.I.L., ed in grado di aiutare i governi ad affrontare le sfide odierne del riscaldamento globale, della disuguaglianza, delle problematiche della progressiva carenza delle risorse naturali.

Negli ultimi anni, la Commissione Europea, il Parlamento Europeo l’O.C.S.E. ed il Club di Roma hanno dedicato numerose conferenze e studi sul tema, al fine di definire quali indici possano essere

integrati al meglio nel processo politico decisionale ed essere di conseguenza compresi nel dibattito pubblico.

L'economista dello sviluppo contemporaneo più importante è Amartya Sen, premio Nobel per l'economia nel 1998, che concentra la sua attenzione sulle principali variabili, che risultano essere strettamente correlate allo sviluppo economico, in particolare l'istruzione, la giustizia sociale, le infrastrutture, la sanità e la corretta distribuzione dei redditi, e su come fare in modo che i governi riescano a trasformare queste variabili in politiche economiche.

Sen riprende e completa il pensiero della riflessione inglese, che parte da Smith e cerca di completarlo, concentrandosi sul concetto di realizzazione umana.

L'idea seniana ha trovato la sua massima espressione nel lavoro svolto nel 2009 dalla commissione Sarkozy (tramite il cosiddetto Rapporto Sarkozy scritto insieme a J. Stiglitz e J.P. Fitoussi) (Stiglitz J. E., Sen A., Fitoussi J.P., 2010), dove la nozione del sustainable well-being viene per la prima volta adottata e da cui trae origine il BES (benessere equo e sostenibile recentemente adottato dall'Istat).

Nel Febbraio 2008, il presidente della repubblica Francese, Nicolas Sarkozy, certo dell'inadeguatezza dei sistemi di misurazione del benessere soprattutto alla luce dei profondi cambiamenti in corso nella società e nell'economia, chiese a Joseph Stiglitz, Amartya Sen e Jean-Paul Fitoussi di creare una "commissione sulla misura della performance dell'economia e del progresso sociale", che risulterà composta da 25 economisti di fama mondiale tra cui l'italiano Enrico Giovannini, presidente dell'I.S.T.A.T. ed attuale ministro del Welfare sotto il governo Letta.

Amartya Sen, insieme a Mahbub ul Haq, aveva già lavorato per le Nazioni Unite su un nuovo modello di approccio allo sviluppo umano, che aveva portato alla elaborazione dell'I.S.U. (Human Development Index).

Stiglitz, in qualità di chief economist della Banca Mondiale, era perfettamente consapevole dei risvolti della crescita del P.I.L. sulle economie, in particolare quelle in via di sviluppo, e Fitoussi aveva da tempo concentrato la sua attenzione sui temi della distribuzione delle risorse ed in particolare sul tema della disuguaglianza.

L'obiettivo era quello di adeguare gli indicatori di mercato, affinché rappresentassero in maniera più efficace la realtà. La convinzione di fondo era infatti che per cambiare il nostro comportamento e definire un nuovo modello di sviluppo, sarebbe stato necessario cambiare il modo di misurare la nostra

performance economica.

Un'altra indicazione essenziale, nonché un tema di fondo dell'intero Rapporto, è che i tempi sono maturi perché il nostro sistema di misurazione sposti l'enfasi dalla misurazione della produzione economica a quella del benessere delle persone. La misurazione del benessere, inoltre, dovrebbe essere inserita in un contesto di sostenibilità. (ivi, 2010, p.12)

Il nuovo sistema di misurazione dovrà altresì interpretare i cambiamenti strutturali, che hanno caratterizzato l'evoluzione delle moderne economie.

L'oggetto dell'indagine risultò sin da subito talmente complesso da richiedere una suddivisione del lavoro in tre gruppi distinti:

1. misurazione del Prodotto Interno Lordo, misurazione della produttività nel settore pubblico, analisi della produzione domestica e/o autoproduzione;
2. misurazione della qualità della vita e standard di vita e del benessere in generale;
3. tema della sostenibilità alla luce dei grandi cambiamenti in essere, in particolare la crisi economica globale (sostenibilità economica) ed il tema del riscaldamento globale (sostenibilità ambientale).

Il P.I.L. risulta infatti non essere più un parametro sufficiente specie in vista della misurazione del benessere, essendo incentrato sulla produzione e sul mercato, e senza prestare attenzione ad aspetti quali l'ambiente e le risorse.

Gli indicatori statistici si dimostrano infatti incapaci di registrare quei fenomeni che hanno un impatto positivo sul benessere dei cittadini, registrando diversamente come positive attività che hanno un impatto decisamente negativo sulla qualità di vita.

Non si tiene in alcun conto, ad esempio, il lavoro svolto da una casalinga che cucina, fa piccole manutenzioni e tiene bambini o anziani, mentre gli ingorghi del traffico o l'aver la sede di lavoro lontano da casa possono determinare un aumento del P.I.L. a seguito del maggior consumo derivante dall'uso della macchina.

Altro aspetto che risulta difficile da misurare sono i servizi erogati, quali la sicurezza, i servizi sanitari o l'istruzione, che nel loro insieme contribuiscono al benessere dei cittadini.

Risulta evidente pertanto che si potrebbe avere un aumento del benessere a seguito di un miglioramento dell'ambiente o della qualità dei servizi anche a fronte di una minore produttività economica.

In particolare, la sostenibilità ambientale sta avendo un'importanza crescente alla luce del fatto che non ci basta più

sapere come viviamo oggi, ma vogliamo sapere come vivremo in futuro e se il nostro livello attuale di benessere è sostenibile o meno.

Il fatto che il benessere attuale possa essere mantenuto nel tempo dipende infatti dalla capacità di preservare le riserve di capitale (naturale, umano, sociale) nel tempo.

Il Rapporto Stiglitz si pone l'obiettivo di essere di stimolo per un dibattito globale sulle dodici raccomandazioni in esso presenti.

“Per valutare il benessere materiale, bisogna esaminare il reddito ed il consumo piuttosto che la produzione” (raccomandazione 1). Una raccomandazione che ci spinge pertanto ad andare oltre il P.I.L. L'idea è quella della necessità di integrare il P.I.L. con altri parametri per il calcolo della reale ricchezza di un paese.

“Mettere al centro la prospettiva delle famiglie” (raccomandazione 2). Si evidenzia che, per misurare lo standard, i materiali di vita, i redditi ed i consumi delle famiglie sono spesso più significativi, rispondendo meglio alle nostre necessità che non una misurazione sulla performance complessiva dell'economia. Infatti alla crescita del P.I.L. non corrisponde necessariamente una crescita del reddito delle famiglie. Il rapporto incita così a prendere in considerazione anche le tasse, le prestazioni sociali e i servizi forniti dallo stato, come la sanità e l'istruzione, che incidono, talvolta in maniera rilevante, sul reddito disponibile.

“Considerare il reddito ed il consumo unitamente alla ricchezza” (raccomandazione 3). Occorre distinguere fra i nuclei che spendono tutti i loro redditi annui per l'acquisto di beni di consumo, accrescendo il benessere immediato, e quelli che riescono ad aumentare il patrimonio, a beneficio del benessere futuro. Secondo il rapporto Stiglitz, bisogna analizzare i bilanci familiari, così come i bilanci delle nazioni attraverso resoconti esaustivi di attività e passività.

“Dare maggiore importanza alla distribuzione del reddito, del consumo e della ricchezza” (raccomandazione 4). A questo proposito il rapporto propone di sapere leggere oltre le medie matematiche, per considerare piuttosto un reddito mediano. Gli indicatori relativi al reddito, ricchezza e consumo medio dovrebbero essere accompagnati da altri indicatori capaci di leggerne la distribuzione fra i diversi gruppi sociali. Se aumenta la disuguaglianza, infatti, la differenza fra mediane e medie tende ad aumentare. Poiché la distribuzione dei redditi si rivela sempre più asimmetrica, risulta chiaro che il reddito medio, ottenuto dividendo gli aggregati per il numero dei cittadini, non è in grado di dare risposte esaustive. La mediana, invece, è collocata esattamente nel punto intermedio della distribuzione, indicando il

livello di reddito che divide le famiglie in due parti uguali. Per considerare gli aspetti distributivi, occorre tuttavia, avere a disposizione dei dati macroeconomici in grado di fornire informazioni sui singoli nuclei familiari o su gruppi sociali omogenei.

“Estendere gli indicatori relativi al reddito alle attività non legate direttamente al mercato” (raccomandazione 5). Vengono in particolare analizzate quelle attività, che possono essere svolte all'interno delle famiglie o delegate a persone terze (come le pulizie in casa o accudire neonati o anziani o la produzione di beni da parte dei nuclei familiari), che vengono prese in considerazione all'interno dei normali indici statistici solo se svolte da personale salariato, ma non da membri della famiglia.

Molti dei servizi che in passato le persone ricevevano da altri membri della propria famiglia oggi vengono acquistati sul mercato. Tale cambiamento si traduce in un aumento del reddito misurato dalla contabilità nazionale e può dare l'impressione erronea di un cambiamento negli standard di vita, mentre riflette semplicemente il passaggio dalla fornitura di servizi non di mercato a servizi di mercato. (ivi, 2010, p.65)

Il tutto è naturalmente anche legato al tempo libero a disposizione, concetto che influenza direttamente il livello di qualità di vita.

Arriviamo, poi, alla qualità della vita, concetto certamente di più ampio respiro rispetto a quello della produzione economica e degli standard di vita. Viene evidenziato che negli ultimi anni gli studi effettuati hanno mostrato numerose discrepanze tra quanto presupposto dalla teoria economica e quanto effettivamente riscontrato nel mondo reale.

La raccomandazione 6 incita a «migliorare la valutazione di sanità, educazione e condizioni ambientali», mediante calcoli oggettivi, ma pure strumenti a carattere soggettivo (sondaggi). La salute, in particolare, è un fattore di base che incide sia sulla lunghezza che sulla qualità della vita. Gli indicatori sulla salute e sulla mortalità indicano numerose discrepanze tra paesi e tra gruppi omogenei all'interno dei singoli paesi. Anche l'istruzione ricopre un ruolo importante nell'ambito della teoria economica, in quanto la produzione ha alla base competenze ed abilità, che sono sviluppate proprio dall'istruzione. L'istruzione ha avuto nel passato, più ancora che nel presente, un impatto diretto sulla qualità della vita, in quanto influenzava l'autovalutazione delle persone, il loro reddito, il loro stato di salute, il grado di coinvolgimento nella vita civile e politica.

La raccomandazione 7 invita a «valutare - rispetto alla qualità della

vita - in maniera davvero esaustiva le ineguaglianze»: ovvero calcolare le differenze fra persone, sessi, generazioni, fornendo una particolare attenzione alle condizioni di vita degli immigrati.

Se vi sono ormai diversi strumenti per monitorare le diseguaglianze nella distribuzione del reddito, altrettanto non si può dire in merito alle dimensioni non monetarie della qualità della vita. I problemi sono talmente profondi e diversi che risulta estremamente difficoltoso riuscire a definire degli indicatori ad hoc.

La raccomandazione 8 invita a «realizzare inchieste per capire come le evoluzioni in un settore della qualità della vita hanno ripercussioni su altri».

Ignorare gli effetti cumulativi di svantaggi/vantaggi o le informazioni sulla distribuzione congiunta degli aspetti più rilevanti della qualità della vita può portare alla definizione di politiche errate ed a non ben comprendere la situazione reale di una realtà.

La raccomandazione 9 consiglia di «creare una misura sintetica della qualità della vita»: come dire, fornire un valore aggregato per la ricca gamma di indicatori sopra descritti, un obiettivo (assai ambizioso) che dovrà essere svolto dagli istituti nazionali di statistica. La definizione di un indicatore “aggregato” della qualità della vita è da considerarsi la sfida più importante per la ricerca sulla qualità della vita.

Gli istituti nazionali di statistica saranno chiamati anche a cercare d'«integrare nelle inchieste sulla qualità della vita dati sull'evoluzione effettuata da ogni cittadino nel corso della propria esistenza» (raccomandazione 10).

Infine, le ultime due raccomandazioni consigliano di «valutare la "sostenibilità" del benessere», ossia capire se si può mantenere nel tempo (11), e di stabilire indicatori precisi che «quantifichino le pressioni ambientali» (12).

L'idea di base è che il benessere delle generazioni future dipenderà strettamente dalle risorse che lasceremo loro. Con risorse dobbiamo intendere il capitale naturale o risorse naturali (esauribili o rinnovabili), ma anche il capitale fisico (macchine ed edifici), il capitale umano (risultato dell'investimento in istruzione e ricerca) e la qualità delle istituzioni.

Tra gli indici presi in considerazione e volti principalmente a considerare le pressioni ambientali vanno considerati il “P.I.L. verde”, che tiene conto del consumo del capitale naturale e “l'impronta ecologica”. Se il P.I.L. verde, concentrandosi su ciò che può essere consumato ogni anno senza impoverire l'ambiente,

non ci dà indicazioni chiare sulla bontà del percorso intrapreso, l'impronta ecologica sottovaluta le conseguenze derivanti dal depauperamento delle risorse non rinnovabili e presenta dei limiti se calcolata a livello dei singoli paesi, tanto che c'è sempre più la tendenza a valutare il contributo derivante dall'indicatore dell'impronta ecologica alla non sostenibilità a livello globale. Certamente va però riconosciuta all'impronta ecologica una capacità di rappresentare la pressione sull'ambiente attraverso un'unità di misura facilmente comprensibile.

In merito alla fattibilità di definire un unico indicatore per misurare la sostenibilità, vi è forte la consapevolezza che ciò non sarà realizzabile, per l'impossibilità di prevedere gli sviluppi ecoambientali futuri, le normative collegate e la loro incidenza sul benessere.

Un altro elemento di difficoltà all'indicatore unico deriva dalla dimensione globale e dall'esistenza di interazioni fra i modelli socioeconomici ed ambientali seguiti dalle varie nazioni.

Le "dodici raccomandazioni" della commissione confermano pertanto l'inadeguatezza degli attuali sistemi contabili, che non sono stati in grado di segnalare l'arrivo della crisi ed insistono sulla necessità di non privilegiare il breve periodo, parlando del concetto di sostenibilità.

Secondo la Commissione, il Rapporto inaugura un dibattito, non lo conclude. Accenna a questioni che dovrebbero essere affrontate nel contesto di ricerca più esaustivo. [...] La Commissione è convinta che un dibattito globale sulle questioni e sulle raccomandazioni sollevate in questo Rapporto possa rappresentare un importante ambito di discussione sui valori fondamentali per la nostra società, che preveda anche una valutazione sul fatto che ci si stia realmente sforzando di raggiungere gli obiettivi più importanti. (ivi, 2010, p.25)

Anche l'Italia, con il progetto B.E.S. (Benessere Equo e Sostenibile), dopo molti altri paesi, tra cui l'Inghilterra, l'Australia e la Nuova Zelanda, sta cercando di dare alla definizione di benessere parametri concreti e misurabili.²⁴

Questo Progetto si pone l'obiettivo di misurare il "benessere equo e sostenibile", basandosi sulla convinzione che i parametri, sui quali misurare il progresso di una società, debbano essere anche di carattere sociale ed ambientale.

²⁴ I parametri possono essere visionati all'indirizzo: <http://www.misuredelbenessere.it>

III. PROGRAMMI, PIANI E PROGETTI: FLUSSI E REGOLE

1 STRATEGIA 202020

Il trattato per il contrasto al cambiamento climatico, esito del Protocollo di Kyoto²⁵, è stato attuato dalla Unione Europea con la Direttiva 2009/28/CE, entrata in vigore nel giugno 2009 e valida dal gennaio 2013 fino al 2020. Il Pacchetto 20-20-20 individua una serie di misure per conseguire la riduzione delle emissioni di gas effetto serra del 20%, la produzione di energie rinnovabili pari al 20% del consumo energetico totale dell'UE entro il 2020. Il pacchetto comprende una nuova regolamentazione, per la promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili, per la revisione del sistema comunitario di scambio delle quote delle emissioni di gas serra, per gli sforzi condivisi tra gli Stati Membri al di fuori dell'EU, per la riduzione delle emissioni di carbonio, per la fabbricazione di auto più pulite, per i nuovi standard di qualità per i carburanti ed i biocarburanti, per un quadro normativo per la cattura e il confinamento di anidride carbonica.

Gli effetti del cambiamento climatico sono sempre più evidenti e la principale sfida ambientale del ventunesimo secolo è quella del surriscaldamento globale. Per mantenere l'aumento del riscaldamento entro il limite dei 2°C, limite oltre il quale i rischi di un collasso degli ecosistemi sono elevatissimi, vanno attuate entro il 2030 riduzioni delle emissioni di gas effetto serra dell'ordine del 60% rispetto alle emissioni del 1990 e pertanto un efficientamento del comparto energetico.

Ma quando parliamo di energia, a che cosa facciamo riferimento?

In natura tutti i processi fisici, chimici o biologici necessitano di energia. La vita sulla Terra è assicurata e regolata dalla trasformazione dei flussi di energia in quanto, secondo il principio di Einstein, la materia, in relazione alla costante della velocità della luce nel vuoto, si trasforma in energia, pertanto tutto è energia.

Da un punto di vista fisico

*l'energia di un sistema, [è definita] l'attitudine di un sistema a compiere lavoro, sia come energia in atto che opera cioè in un processo in cui si produce lavoro e che è commisurata al lavoro fatto, sia come vera e propria attitudine, cioè come energia potenziale, commisurata allora al lavoro fatto al momento in cui essa si traduce o si tradurrebbe in energia in atto (o, come anche si dice, al momento in cui essa effettivamente «si libera» o «si libererebbe»).*²⁶

²⁵ Si veda <http://www.reteclima.it/protocollo-di-kyoto>

²⁶ Si veda <http://www.treccani.it/vocabolario/energia/>

La storia evolutiva delle attività umane sulla terra è connotata da un crescente utilizzo dell'energia disponibile proporzionale allo sviluppo sociale, tecnico culturale ed economico. L'utilizzo del fuoco e del vento, l'invenzione della macchina a vapore, l'avvento delle tecnologie legate all'elettronica sono fasi evolutive in cui il sapere umano ha realizzato sistemi sempre più complessi di utilizzo dell'energia finalizzati all'esistenza stessa ed al proprio benessere. Ma, come abbiamo visto nei precedenti capitoli, l'impatto di questo utilizzo ha messo in crisi lo stesso sistema ambientale di riferimento, l'intera biosfera.

L'energia immagazzinata nel sistema Terra assume diverse forme e non tutte sono disponibili in natura o facilmente utilizzabili, pertanto il quantitativo utile a disposizione è in quantità ridotta rispetto alla totalità del sistema. La scarsità della risorsa, la difficoltà all'accesso ed al libero utilizzo produce diseconomie di scala in cui politiche economiche dominanti comportano problematiche rilevanti. All'equa ripartizione geografica globale delle criticità connaturate nelle varie forme di occupazione dei suoli, negli sgradevoli impatti nel paesaggio, nell'inquinamento nel senso olistico del termine, non corrisponde però una equa distribuzione geografica e sociale della risorsa stessa a supporto e garanzia delle condizioni di vita minime. Questo non è sicuramente sostenibile da nessun punto di vista.

L'energia assume varie forme non uniformemente distribuite nel tempo e negli spazi. Le strategie di approvvigionamento energetico dovrebbero guidare visioni politiche sostenibili in ordine alla disponibilità (quantitativa, qualitativa, economica, sociale) e al contempo alla protezione dell'ambiente.

L'equilibrio tra disponibilità e protezione è relazionato alle varie forme con cui l'energia si manifesta, e pertanto al lavoro di trasformazione specifico delle caratteristiche peculiari assunte nel tempo e nello spazio.²⁷

Le definizioni delle varie forme di energia assumono diverse declinazioni secondo le modalità di immagazzinamento oppure di scambio o alla sinergia delle suddette e, quindi, in relazione ad un sistema in grado di possederla o scambiarla in termini di flussi di entrata e di uscita (conversione, stoccaggio e distribuzione.) (Lyle J. T., 1994)

Pertanto in ordine ai principi della termodinamica, l'energia posseduta da un sistema è quella legata agli elementi in movimento (energia cinetica), o alla loro posizione nello spazio (energia potenziale relazionata alla gravità e all'elasticità), ai

²⁷ Si veda <http://www.enea.it>

legami chimici o biochimici che costituiscono la materia; mentre quella scambiata è quella termica, nucleare, elettrochimica, ecc. Di seguito si tratteranno sinteticamente le principali forme con cui si manifesta l'energia.

L'energia cinetica è posseduta dagli elementi della natura in movimento nel loro stato liquido, solido o gassoso, come le masse d'aria spostate dal vento o l'acqua trasportata dai fiumi. Nel momento in cui la loro energia si combina con l'energia potenziale data dalla posizione sulla terra in relazione alla forza di gravità si determina l'energia meccanica del sistema.

Allo stesso modo l'energia chimica posseduta ad esempio dai combustibili fossili (petrolio, gas naturale, carbone) è immagazzinata nei legami chimici (energia potenziale) e si manifesta attraverso le interazioni tra protoni, neutroni ed elettroni negli elementi costituenti la materia (energia cinetica). I combustibili fossili sono ricchi di carbonio contenuto nella materia organica (accumulo di energia solare esito dei cicli vitali di piante e animali) trasformata dai processi evolutivi terrestri in milioni di anni.

Il calore dei raggi del sole a contatto con l'atmosfera terrestre e la biosfera dà luogo ad una serie di forme di energie sinergicamente relazionate agli elementi con cui ogni volta vengono in contatto.

La storia dell'energia solare spiega bene quanto è già noto sulle molte forme in cui l'energia solare può essere usata come fonte di calore a bassa temperatura per scaldare l'acqua e gli edifici, come calore ad alta temperatura per concentrazione mediante specchi, come calore per ottenere acqua dolce dal mare, come calore raccolto e "immagazzinato" negli strati superficiali dei mari. L'energia solare può fornire elettricità mediante fotocelle, utilizzando le forze del vento, del moto ondoso, del movimento delle acque, forze tutte derivate dal Sole. E infine è l'energia solare che "fabbrica" la materia vegetale – in ragione di 100 miliardi di tonnellate all'anno sui continenti – biomassa che a sua volta può essere usata come fonte di energia per le necessità umane, direttamente o trasformata in alcol etilico o in altri carburanti.

Ai fini dell'utilizzazione "umana" dell'energia solare, va notato subito che l'intensità della radiazione solare è maggiore nei Paesi meno abitati e in quelli oggi arretrati che sarebbero quindi favoriti da un crescente ricorso a questa fonte di energia: una società solare contribuirebbe quindi a ristabilire una forma di giustizia distributiva energetica fra i diversi Paesi della Terra. Come affermò nel 1912, nella conferenza americana [...], il professor Ciamician: "I Paesi tropicali ospiteranno di nuovo la civiltà che in questo modo tornerà ai suoi luoghi di origine". (Nebbia G., 2011, pp. 188-189)

Semplificando, nella radiazione solare sono quindi presenti una

serie di ulteriori energie. L'energia elettromagnetica, esito dell'interazione del campo elettrico in relazione al campo magnetico terrestre trasportata nell'aria, l'energia termica data dall'eccitazione degli elettroni nell'atomo riscaldato dal calore del sole, ma anche prodotta da altre forme di riscaldamento per combustione, oppure per conduzione, l'energia luminosa esito dell'interazione della luce con la materia in grado di assorbirla o di trasmetterla ed anche l'energia biochimica che sostiene la vita. Infatti se osserviamo

una pianta o un albero: al loro interno è continuamente in funzione una pompa che, in silenzio, senza macchine, preleva l'acqua dal terreno, attraverso le radici, e la solleva anche a molti metri di altezza: la pompa delle piante e dei vegetali funziona mediante "forze" naturali, in particolare attraverso i fenomeni di capillarità e osmosi. Le radici sono immerse nell'acqua, povera di sali, presente nel terreno; le cellule delle radici sono ricche di sostanze disciolte e, attraverso le loro pareti, l'acqua passa all'interno delle cellule e sale fino alle estremità delle foglie e dei rami e da qui evapora. Le pareti cellulari si comportano come membrane "semipermeabili" perché lasciano entrare l'acqua e non lasciano uscire le sostanze presenti all'interno delle cellule; il fenomeno descritto è chiamato "osmosi". (Nebbia G., 2011, p. 103)

Infine l'energia nucleare, latente nella natura dei nuclei degli atomi che costituiscono la materia, è prodotta dalla trasformazione di un'altra forma di energia.

Riprendendo il tema conduttore della presente trattazione, tutte le energie descritte sono raggruppabili in due famiglie fondamentali: le non rinnovabili e le rinnovabili.

Le prime sono riconducibili al concetto di limite emerso nel primo capitolo già a partire da LTG. La Terra, in relazione alle proprie risorse materiali è un sistema chiuso, pertanto la loro inesauribilità è esito del rapporto equilibrato tra prelievo e riproduzione delle medesime. I combustibili fossili (carbone, petroli e gas naturale) e quelli nucleari (es. uranio) hanno dei tempi di riproduzione riferibili ai tempi della geologia, pertanto l'intensità del loro sfruttamento è direttamente proporzionale alla loro esauribilità in un arco di tempo riferibile alla scala umana.

In riferimento alla stessa scala temporale, cioè quella umana, le fonti energetiche rinnovabili hanno la caratteristica di essere inesauribili (vento, sole, acqua, calore endogeno terrestre) o comunque rigenerabili e riproducibili rapidamente (legna, biomasse).

Ma il tema delle energie non è così semplice da sistematizzare, in quanto i parametri che contribuiscono alla rinnovabilità e pertanto alla sostenibilità in senso generale sono anche funzione del

processo tecnologico utilizzato nella produzione delle stesse, o della capacità di programmazione della produzione in relazione alla fluttuazione della domanda.

L'energia idroelettrica è prodotta con una tecnologia classica consolidata nel tempo, ma se l'acqua è contenuta in un bacino allora possiamo anche parlare di energia programmabile, altrimenti no nel caso in cui l'acqua è quella corrente di un fiume e quindi funzione di fattori climatici, stagionali, geografici, morfologici e geologici.

In relazione a quanto suddetto risulta complessa la catalogazione definitiva delle fonti di energia rinnovabili. In ordine generale ed in riferimento alla definizione primigenia di sostenibilità ambientale e sociale, le energie rinnovabili sono quelle derivate da fonti il cui utilizzo non ne pregiudica la disponibilità per le generazioni future.

Le risorse come acqua, aria, vento, calore della terra, radiazione solare e quindi le diverse forme dell'energia prodotta ed il continuo sviluppo di tecnologie hanno visto in questi decenni il progressivo proliferare di una molteplicità di processi di produzione a piccola e grande scala, variamente distribuiti globalmente.²⁸

L'acqua dei sistemi idrografici è una delle classiche e storiche fonti per la produzione di energia. Il suo utilizzo per produrre elettricità è noto dalla seconda metà dell'ottocento. L'energia idroelettrica si sta evolvendo verso delle forme ridotte di scala nel mini e micro idroelettrico. Ma anche l'acqua del mare produce energia marina differenziata a seconda dei processi di utilizzo della medesima. La produzione di energia osmotica sfrutta il gradiente salino e quindi la differenza di concentrazione di sale tra acque salate e acque dolci. La ricorrenza ciclica delle maree produce l'energia mareomotrice. Il moto ondoso fornisce l'energia delle onde. La differenza di temperature tra le acque marine sulla superficie ed in profondità oceaniche produce l'energia talassotermica.

Il calore endogeno della profondità terrestre racchiuso negli strati rocciosi del sottosuolo produce l'energia geotermica.

Il sole riscaldando l'atmosfera in maniera non uniforme determina differenze di pressioni e pertanto lo spostamento di masse d'aria che, fluendo attraverso le pale eoliche, generano l'energia eolica.

Il calore dei raggi del sole, che arrivano sulla terra, è equivalente a circa 15.000 volte il consumo energetico dell'intero pianeta; i raggi sono interconnessi non solo alla forma del globo e pertanto al grado di incidenza con cui arrivano (latitudine del luogo), ma

²⁸ <http://www.apat.gov.it>

anche alle caratteristiche atmosferiche ed alle condizioni meteorologiche. Ma tale quantità è allo stato latente in quanto la capacità di sfruttamento e di impiego è limitatissima e circoscrivibile a tre tecnologie principali: il fotovoltaico, il solare termico e il solare termodinamico.²⁹ L'energia solare in tutti e tre i sistemi viene captata, incanalata attraverso l'utilizzo di un mezzo, il silicio nella forma di semiconduttore nel primo caso e nella forma di vetro e di specchio negli altri due. Infine il settore delle biomasse rappresentato dalle tre filiere principali del legno, dell'agricoltura, degli scarti e dei rifiuti contribuisce alla produzione di energia da biomasse attraverso le varie tecnologie di combustione.

A fronte dei sicuri vantaggi, nella produzione delle suddette forme di energia, dati soprattutto dall'utilizzo di risorse presenti in natura, tutte manifestano diversi gradi di criticità. Alcuni degli aspetti critici che è possibile rilevare sono l'impatto paesaggistico, determinato dai pannelli fotovoltaici nei centri storici o nei territori rurali, dalle pale eoliche sui crinali, l'inquinamento di aria e acqua del ciclo geotermico assieme alle problematiche della subsidenza indotta dallo svuotamento del sottosuolo, l'interferenza con gli ecosistemi come nel caso dell'eolico con l'avifauna o nel caso dell'idroelettrico con la fauna ittica, l'insostenibilità economica e quindi energetico-tecnologica di molte di queste, in termini termodinamici (non conseguono ad un differenziale positivo in termini di comparazione tra ciclo di produzione della tecnologia e resa produttiva energetica del relativo ciclo di vita).

Una diversa dimensione delle energie da fonti rinnovabili precedentemente enumerate è l'efficienza energetica.

L'efficienza energetica di un sistema rappresenta la capacità del sistema stesso di sfruttare l'energia che gli viene fornita per soddisfare il così detto fabbisogno, cioè per ottenere il risultato voluto. Minori sono i consumi relativi al soddisfacimento di un determinato fabbisogno, migliore è l'efficienza energetica del sistema in questione.³⁰

Il sistema individuato è molteplice e multiscalare, è riferibile ad un territorio, ad un settore produttivo, ad un motore e così via. La valutazione quantitativa dei sistemi è direttamente proporzionale alla complessità degli stessi, pertanto risulterà più semplice il calcolo della prestazione energetica di una lavatrice piuttosto che di un territorio.

Parallelamente alla contabilizzazione dell'efficienza, che risulta

²⁹ http://www.enea.it/it/enea_informa/le-parole-dellenergia

³⁰ <http://www.nextville.it/temi-utili/1, Che cos'è l'efficienza energetica?, 2 maggio 2009>

complessa da affrontare e spesso puramente teorica, la valutazione quali-quantitativa attinente alla capacità nell'uso della risorsa o meglio nel risparmio energetico, appare più interessante. L'obiettivo comporta un'attività umana connaturata alla tendenziale riduzione degli usi finali del sistema in cui vive, cioè improntata ad un risparmio dei consumi energetici determinati dall'uso di industria, agricoltura, infrastrutture e case. Pertanto la capacità ed il comportamento individuali attengono all'ottimizzazione di un uso di un sistema per raggiungere l'efficienza energetica, cioè una riduzione del consumo energetico e quindi il conseguimento di un risparmio. In questo senso si può assimilare l'efficienza energetica nel novero delle energie da fonti rinnovabili.

In termini di efficienza energetica, l'Unione Europea, in relazione al sistema tecnico economico a disposizione, ha ipotizzato all'interno della strategia 20-20-20 di riuscire a conseguire un risparmio energetico del 20% degli attuali consumi. L'utilizzo delle tecnologie per il perseguimento dell'incremento del 20% dell'efficienza energetica si basa sull'ottimizzazione della filiera energetica applicato ai settori dell'industria, dell'agricoltura, dei trasporti e civile: prelievo della fonte – conversione della fonte – utilizzo della fonte.

Intraprendere l'efficienza all'interno del settore industriale significa perseguire azioni mirate al recupero delle energie dissipate all'interno dei processi di produzione per una riutilizzazione all'interno del processo stesso o verso l'esterno per teleriscaldamento o altro.

Il sistema dei trasporti detiene il primato di settore energivoro in cui intervenire, percorrendo fondamentalmente la direzione dell'innovazione dello sviluppo di motori maggiormente efficienti e della differenziazione dell'offerta dei trasporti pubblico-privato. L'incremento di trasporti pubblici su rotaia e su gomma deve affiancarsi ad una promozione innovativa di trasporto privato³¹ teso alla riduzione del traffico e pertanto del consumo energetico complessivo. Carsharing (acquisto l'uso del servizio), car pooling (condivido con altri l'uso del mezzo per il medesimo tragitto), bike sharing (acquisto l'uso del servizio per gli spostamenti urbani alternativi all'uso della vettura)³² rappresentano lo sfondo

³¹ In Italia il settore è normato dal D.Lgs. 16 marzo 1999, n. 79 e s.m.i., dal D.L.gs. 23 maggio 2000 n. 164.

³² Il settore del trasporto privato vede un ventaglio ampio e complesso di possibili azioni che ha visto nascere società ESCO (Energy Service Company) specializzate ad intervenire ed organizzare il settore alternativo della mobilità. Tale servizio complementare a quello pubblico mette a disposizione una flotta di diversi tipi di veicoli da condividere, 24h su 24h, distribuiti nel territorio urbano. Economicamente il servizio ha un costo composta da una quota fissa associativa ed una variabile in funzione delle distanza percorse e/o ai tempi di

dell'attuale cultura delle buone pratiche sostantivate da un elevato investimento economico iniziale.

Il settore agricolo, apparentemente meno energivoro dei precedenti due, manifesta, attraverso le pratiche di conduzione dei suoli maggiormente diffuse, delle inefficienze energetiche connaturate nelle filiere stesse.

Ora, per controllare il cibo bisogna controllare il primo anello della catena che sono i semi. I semi sono sempre stati di chi coltiva la terra se non gli bastano i suoi se li va a comprare da uno che vende le sementi e la storia finisce lì. Oggi non è più così, chi acquista semi o piante la proprietà non è più la sua: Tutto nasce da un accordo firmato a Marrakech nel 1994, sollecitato dagli Stati Uniti, che invitava tutti gli stati membri dell'Organizzazione mondiale del Commercio a trovare il modo di mettere un copyright sugli organismi viventi. Chi non era d'accordo rischiava di essere escluso dall'organizzazione, tutti hanno siglato il risultato è che il risultato di quell'accordo è che oggi sono in quattro a controllare la metà di tutto quello che viene coltivato.³³

La copertura del brevetto sulla innovazione biotecnologica comporta la detenzione della produzione agrochimica mondiale nelle mani di un esiguo gruppo di multinazionali che annualmente innovano ogni singola filiera dei prodotti da questi promossi. Parlare di brevetto su un seme significa congegnare una politica di produzione di utilizzazione e di distribuzione che va dall'erbicida, al fertilizzante, al pesticida, funzionali e sinergici allo sviluppo della specifica pianta. La formalizzazione contrattuale con l'agricoltore dell'uso dello specifico seme comporta una rinnovata forma di mezzadria.

E' praticamente una pianta che tu hai in prestito sul tuo terreno, la pianta, l'assistenza tecnica, ti dice quello che devi fare, come non devi fare, ti dice quando raccogliere e ti dice a chi conferire e poi ti dice anche a che prezzo. Significherebbe di nuovo, e il mondo agricolo italiano l'ha conosciuto questo sistema, lavorare a mezzadria, cioè vuol dire lavorare più per gli altri che per se stesso.

Io le potrei raccontare un aneddoto che mi raccontava la mia nonna. E mi raccontava che praticamente nel piccolo appezzamento di ogni specie loro tutto l'anno, tutto il periodo vegetativo andavano ad osservare quale era la parte migliore. Ecco, quali spighe erano venute meglio e le spighe migliori venivano tolte per prime per produrre quel piccolo mucchietto, quegli alcuni kilogrammi di seme che sarebbero serviti per l'anno successivo. Questo significava per loro cosa? Fare una selezione naturale che l'uomo ha sempre fatto senza pretendere nulla, ma significava io dico la tranquillità per il

utilizzo.

³³ <http://www.report.rai.it>, L'insostenibile brevetto, di Piero Riccardi, puntata del 11/11/2013, p. 1

futuro. Non pensare a poter decidere tu, anche domani, quali semi vuoi mettere, come li vuoi mettere eccetera, significa, io dico, mangiarsi il futuro.³⁴

L'Unione Europea ha lasciato libertà agli Stati Membri sull'utilizzo di ogm, e a settembre 2013 anche l'Italia ne ha visto l'ingresso, per il resto il mercato è già colonizzato da semi geneticamente modificati e dalle multinazionali.

L'obbligo all'acquisto annuale dei semi, l'obbligo al necessario utilizzo di prodotti utili alla sopravvivenza della pianta, le varie forme di inquinamento prodotte non appaiono essere pratiche connaturate alla efficienza energetica.

Però non è vietato continuare a fare l'agricoltura tradizionale, certo che è un terreno che si restringe sempre di più. Le infestanti si adeguano, diventano resistenti e servono più pesticidi, che poi finiscono nell'acqua. E se esiste il rischio di contaminazione genetica, vuol dire che spariranno le varietà locali di alto pregio. Ma non ci avevano sempre detto che tutto questo serviva a tutelare l'ambiente? Ci sono rischi per la salute? Speriamo di no, però le ricadute sappiamo che si vedono nel tempo e ci sono allergie in aumento di cui nessuno sa spiegare l'origine. I sostenitori di questa nuova tecnologia però dicono, e questo è importante, che servirà a sfamare una popolazione in crescita. Oggi quello che sappiamo è che laddove c'è carenza di cibo il problema non è di natura agro alimentare, ma è per via dei conflitti, e perché le grandi estensioni vengono sottratte alla produzione alimentare per destinarle all'uso delle biomasse. Quindi il tema è complesso e ben venga l'innovazione, ma se la ricerca pubblica abdica completamente a favore del privato, che si è inventato una macchina che non si riesce più a fermare, che modernità è? Ed è moderno un pianeta dove sono in 4 a controllare l'intera catena alimentare?³⁵

Ultimo settore da considerare è quello civile legato all'inefficienza energetica delle utenze in termini termici ed elettrici. L'esigenza dell'acqua calda sanitaria e del riscaldamento degli ambienti di vita trova risposta in due fondamentali atteggiamenti, da un lato si possono attivare interventi (passivi) mirati a diminuire le dispersioni termiche ad esempio degli involucri degli edifici, dall'altro si possono inserire tecnologie (attive) alimentate da fonti di energia rinnovabili come i pannelli solari fotovoltaici e termici o i sistemi geotermici a bassa entalpia. La strada dell'efficienza in tema di energia elettrica è percorribile attraverso una riduzione dei consumi da parte di apparecchiature illuminotecniche e di elettrodomestici. L'utilizzo di sistemi innovativi come le lampadine a basso consumo, o gli elettrodomestici di classe A accompagnati

³⁴ Ivi, p. 3

³⁵ Ivi, pp.20-21

dai comportamenti di razionalizzazione degli utilizzi sono da privilegiare anche se con contributi di efficienza sicuramente inferiori ai precedenti settori.

La sovrabbondanza di azioni di programmazione, di pianificazione e di progettazione e realizzazione contenute nell'utilizzo di energie da fonti rinnovabili, a parità di prestazione offerta dovrebbero conseguire una riduzione dei consumi. Programmi molto spesso finanziati e pertanto "sostenibili", almeno economicamente pur partendo dal configurarsi quale risposta alla problematica ambientale, nell'evolversi del percorso come elementi singoli di una natura più complessa, rischiano di generare questioni di ordine superiore a quelle per cui erano stati chiamati a dare risposta.³⁶

Il modello produttivo inscritto in questa trattazione tenta di tenere assieme crescita economica e salvaguardia delle risorse del pianeta.

La visione positiva di questo processo interpreta la *green economy* come il «segmento economico che non è più una voce di costo ma diventa un'occasione di fatturato, di arricchimento (in senso stretto ma anche in senso figurato). La "green economy" è proiettata verso l'esterno, verso il mercato. Si incrocia con la *soft economy*, con la scommessa della qualità, con l'innovazione, la ricerca, la capacità di produrre all'ombra dei campanili cose che piacciono al mondo [...] E' insomma una chiave per ragionare sul futuro della nostra economia attraverso tutti i settori: dall'agroalimentare alle ceramiche, dalla nautica al turismo, alla mecatronica, dai settori tradizionali, a quelli più innovativi» (Realacci E., 2010). (Magnaghi A., Sala F., 2013, p.3)

Ma nella maggior parte dei casi, almeno in ambito italiano, l'"attenzione alla produttività della risorsa e all'investimento imprenditoriale" è motivo di estromissione e contraddizione nelle politiche territoriali delle realtà locali che hanno assistito, grazie alla liberalizzazione mal normata del mercato economico, alla proliferazione di impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili spesso a piccola scala, con esigue ricadute positive e considerevoli danni alle risorse patrimoniali locali. (Magnaghi A., Sala F., 2013)

In tal senso

[...] il territorio singolo è considerato unicamente in base alle sue potenzialità di risorsa energetica (vento, sole, biomasse, ecc.); conseguentemente, l'ottimizzazione dell'intervento settoriale unicamente in funzione del profitto d'impresa, produce diseconomie da "sfruttamento" a livello locale che si traducono in:

³⁶ <http://www.slow-tech.org>, Solow G., 2011, analizza le problematiche insite nel ciclo di produzione e di vita dei pannelli fotovoltaici.

- basso livello di remunerazione dei proprietari locali delle risorse (comuni, agricoltori, proprietari di aree), dati dagli alti costi di investimento degli impianti (modeste compensazioni economiche e royalty in cambio di concessioni localizzative);
 - proliferazione degli impianti di grandi dimensioni anche in zone non riproduttive e conseguente elevato consumo di suolo, favorita da un regime di incentivi particolarmente favorevole;
 - scarsa considerazione del territorio se non come mero supporto tecnico degli impianti con gravi conseguenze su:
 - insorgenza di criticità ambientali e paesaggistiche;
 - disfunzionalità tecniche delle reti di distribuzione dell'energia;
 - estromissione e espropriazione (economica, ambientale, sociale) di ampie porzioni di territorio alle comunità locali;
 - sottrazione di elementi patrimoniali ai sistemi economici locali.
- (Magnaghi A., Sala F., 2013, p.3)

L'innesco di competitività tra produzione di energia e territorio si manifesta con le forme antagonistiche di utilizzo del medesimo. Nel territorio rurale i campi coltivati a fotovoltaico per la produzione di energia elettrica o coltivati a colza per la produzione di biocarburanti si contrappongono alle coltivazioni alimentari in un nuovo mosaico agrario.

PARTE SECONDA - REGOLE GENERATIVE DEL TERRITORIO: OLTRE LO SVILUPPO SOSTENIBILE

IV. RI-ABITARE IL TERRITORIO: TEORIE

i luoghi [...] non sono bestie da soma. I luoghi sono soggetti culturali, «parlano», dialogano con i contemporanei del lungo processo di antropizzazione attraverso il paesaggio, restituiscono identità, memoria, lingua, culture materiali, messaggi simbolici e affettivi. Finché, sulla scia della cultura industriale massificata, tratteremo i luoghi come bestie da soma (senza ucciderle di fatica, con un carico «sostenibile» appunto) resteremo all'oscuro delle loro ricchezze profonde e difficilmente riusciremo a invertire stabilmente l'ecocatastrofe planetaria che abbiamo prodotto con la nostra ignoranza ambientale e locale. (Magnaghi A., 2010, p. 66)

1 SVILUPPO LOCALE

Sullo sfondo dell'evolversi degli incontri internazionali, trattati nel primo capitolo, si sono individuati due approcci, tecnocentrico ed ecocentrico, allo sviluppo sostenibile. La natura principalmente compensativa del primo, tralasciata dal punto di vista ambientale,

tende a finalizzare la propria azione alla salvaguardia della natura, rischiando da una parte un forte determinismo nel progetto dell'ambiente antropico, dall'altra di non produrre una critica radicale del sistema socioeconomico che determina il degrado ambientale, ricadendo in azioni collaterali e correttive rispetto alle leggi di sviluppo date. (Magnaghi A., 2010, p.69)

Il problema dello sviluppo sostenibile nasce con la crisi ambientale, ma le politiche di contrasto non riescono ad opporre alcuna resistenza, «in quanto non mettono in discussione le regole genetiche dell'insediamento che continuano a produrre, in misura esponenziale, la crescita del degrado ambientale stesso» (Magnaghi A., 2010, p.24)

La crisi ambientale, incentrata sul concetto dell'abitare, è determinata quindi dalla rottura del rapporto coevolutivo originario tra comunità e luogo, tra abitante e casa, tra natura e cultura, quella relazione che nei cicli della storia ha prodotto il territorio. Se queste relazioni non vengono modificate nessuna "buona pratica" ambientale, nessuna tecnologia innovativa, come abbiamo visto è in grado di invertire il problema.

Il degrado ambientale è quindi il prodotto dei processi insediativi (deterritorializzazione), nel tempo lungo della storia, in cui la rottura della relazione ciclica tra uomo e ambiente ha comportato la trasformazione non equilibrata degli ecosistemi della biosfera.

In questo senso il degrado non è univoco, ma implica la natura multidimensionale delle relazioni sociali, degli insediamenti, dei luoghi della Terra. Pertanto l'ambiente assunto non ha più valore di natura primigenia, ma di un oggetto a più dimensioni, in cui si definisce il territorio: ambiente naturale, ambiente costruito, ambiente antropico. Tali componenti costituiscono il terreno sul quale si è definito l'approccio territorialista, focalizzato sul rapporto tra uomo e ambiente, o meglio sulla relazione sinergica tra uomo e territorio.

In tale ottica la sostenibilità non è più unica, ma, come assume Magnaghi A. (2010), è declinata in *sostenibilità politica, sociale, economica, ambientale e territoriale*.

La sostenibilità sociale³⁷ è vista come il perseguimento dell'equità e del benessere sociale, è l'esito dalla partecipazione, alla concertazione degli obiettivi di sviluppo dei molteplici soggetti, pubblico/privati, forti/deboli, capaci di attivare relazioni di reciprocità. In tal senso, la condivisione sociale di progetti di sviluppo, in cui i soggetti producono la valorizzazione delle peculiarità e delle differenze del territorio, determina una società locale democratica e coesa, capace di costruire una *globalizzazione dal basso*, politicamente sostenibile³⁸.

Ma parlare di valorizzazione, significa riferirsi alla produzione di valore aggiunto, ma di quale valore?

Il territorio assunto nell'approccio territorialista è un

prodotto storico dei processi di coevoluzione di lunga durata tra insediamento umano e ambiente, natura e cultura e, quindi, come esito della trasformazione dell'ambiente a opera di successivi e stratificati cicli di civilizzazione (Turco 1984; Vallega, 1984; Dematteis, 1985; Raffestin, 1984). In relazione a questa definizione, il territorio, che non esiste in natura (non va confuso con la terra o con lo spazio), è trattato come un *organismo vivente ad alta complessità*, un neoecosistema in continua trasformazione, prodotto dall'incontro tra eventi culturali e natura, composto da luoghi dotati di identità, storia, carattere, struttura di lungo periodo, che formano i tipi e le individualità territoriali e urbane (Magnaghi, 1990). (Magnaghi A., 2010, pp.24-25).

La conservazione dell'identità del sistema territoriale attiene alla autoriproducibilità del sistema stesso, cioè all'autoriproducibilità di quelle risorse che creano il valore aggiunto e, pertanto, la

³⁷ "un elevato livello di integrazione degli interessi degli attori deboli nel sistema decisionale locale (equità sociale e di genere)." (Magnaghi A., 2010, p. 83)

³⁸ "una elevata capacità di autogoverno di una comunità insediata rispetto alle relazioni con sistemi decisionali esogeni e sovraordinati [in cui il] territorio ritrova il suo epicentro sulle modalità di gestione e appropriazione del valore prodotto dal territorio «messo a lavoro». (ivi, p. 81)

sostenibilità economica. Autoimprenditorialità tesa alla valorizzazione delle risorse locali, produzione di beni relazionali, filiere produttive distrettuali sono forme economiche, che autoriproducono il sistema economico delle attività agricole, commerciali, industriali e terziarie locali, valorizzando le risorse stesse.

Il territorio, come un organismo vivente, è attraversato da un flusso incessante di materia.

Ogni cellula sintetizza e scompone senza sosta strutture ed elimina prodotti di scarto. I tessuti e gli organi sostituiscono le proprie cellule in cicli continui. C'è crescita, sviluppo ed evoluzione. Così, fin dalla nascita della biologia, la comprensione delle strutture viventi è stata inseparabile dalla comprensione dei processi metabolici e di sviluppo (Capra F., p. 179).

Il sistema vivente, proposto da Capra, è definito dalle dimensioni concettuali di schema, struttura e processo in cui

l'autopoiesi, [è] definita da Maturana e Varela, come lo schema della vita (cioè lo schema di organizzazione dei sistemi viventi); la struttura dissipativa, [è] definita da Prigogine, come la struttura dei sistemi viventi; e la cognizione, [è] definita inizialmente da Gregory Bateson e in modo più completo da Maturana e Varela, come processo della vita. (ivi, pp. 180-181)

Il mantenimento della vita del sistema vivente è quindi garantito dall'attraversamento continuo del flusso di materia, conservando la propria auto-organizzazione ed il proprio equilibrio in un continuo processo cognitivo di apprendimento. Pertanto, in accordo con Saragosa C. (2011),

[un] sistema insediativo è pensabile come immerso nel proprio ambiente con una propria configurazione [schema di organizzazione - fisionomia dell'insediamento] interna, prodotta dal continuo lavoro di struttura dissipativa [struttura - fisiologia dell'insediamento] connessa all'ambiente esterno, da cui trae le risorse neg-entropiche, per poter svolgere le proprie funzioni vitali. Il sistema insediativo si sviluppa in accoppiamento strutturale con tale ambiente, producendo un sistema complesso di regole di utilizzazione della natura originaria. Il sistema genera quindi un processo complesso di apprendimento [processo della vita – saperi locali] delle modalità di adattamento ed uso dell'ambiente limitrofo, che col tempo evolve con il sistema stesso.

In questa ottica, si può parlare di sostenibilità ambientale come rigenerazione della relazione tra l'insediamento ed il proprio ambiente di riferimento e, pertanto, come ricerca della chiusura locale dei cicli vitali (acqua, energia, alimentazione e rifiuti) a livello dell'ecosistema territoriale, come riduzione del tasso di mobilità di persone e merci e come rigenerazione delle attività

agricole e forestali.

Ma parlare di territorio sistema vivente e di sostenibilità sociale, politica ed ambientale è anche parlare di sostenibilità territoriale, cioè della «*capacità di un modello insediativo, con le sue regole produttive e riproduttive, e di favorire e sviluppare riterritorializzazione*». (Magnaghi A., 2010, p. 86) Gli scenari insediativi urbani e territoriali, riferibili al progetto di sviluppo locale, sono sostenuti dal progettare sistemi reticolari multipolari non gerarchici, dal disincentivare il consumo di suolo, dal promuovere il sistema reticolare della regione urbana nella molteplicità delle dimensioni, dei servizi, dei trasporti, della produzione, degli spazi pubblici, ecc., dal valorizzare i patrimoni territoriali e dal codificare le regole statutarie.

Il riconoscimento e la condivisione comunitaria del patrimonio territoriale è pertanto fondamentale alla visione, per la quale

[lo] sviluppo locale assume i valori patrimoniali locali (culturali, sociali, produttivi, territoriali, ambientali, artistici), come elemento principale della forza propulsiva necessaria all'attivazione di modelli di sviluppo autosostenibili. (Magnaghi A., 2010, p. 95)

2 BIOREGIONE URBANA

Nell'ecosistema territoriale³⁹ ogni città è generata dal proprio territorio; la rigenerazione del rapporto coevolutivo è rigenerazione “di energie abbandonate e distrutte”, rigenerazione “degli spazi dell'abitare e degli equilibri ecologici di qualità”.

Affrontare la città come regione urbana, nella sua valenza bioregionale, aiuta l'immaginazione progettuale a ridefinire la questione della crescita come questione di esplorazione e misura delle relazioni interne alla regione tra insediamento umano e ambiente, per attivare principi di bioeconomia (Georgescu-Roegen, 1966) e di economia sistemica e solidale (Bonaiuti, 2004), orientando i principi insediativi verso l'autoriproducibilità dell'ecosistema territoriale. (Magnaghi A., 2010, p. 186)

Invertire l'attuale processo di progettazione tra il pieno della città costruita ed il vuoto di quel territorio altro, che da tempo ha cessato di “alimentare” la città, è spezzare quella interpretazione del vuoto quale oggetto non suscettibile di un progetto definito relazionale, o al massimo oggetto di tutela, preservazione, mummificazione. Ripensare alla progettazione dei vuoti, degli spazi aperti significa ripartire dalla ricostruzione del rapporto città campagna e quindi di un progetto totale dei vuoti, quali che siano quelli di natura urbana che attinenti alla produzione del cibo.

³⁹ Si veda per un approfondimento sull'ecosistema territoriale come strumento per la gestione della riduzione dell'impronta ecologica, Saragosa C., 2005.

In tal senso il rinnovamento del concetto di bioregione richiama i principi geddesiani della “sezione di valle”(Geddes P., 1970):

- affermare il principio di co-evoluzione fra luogo (place), lavoro (work), abitanti (folk);
- valorizzare la peculiarità e l’unicità identitaria (uniqueness) di ogni regione e di ogni città;
- mettere in atto analisi di lunga durata (reliefs and contours) per scoprire le relazioni coevolutive (naturali e culturali) “al lavoro” in ogni regione;
- evidenziare i principi evolutivi di lunga durata che promanano da queste relazioni (Regional Origins), come guida per scoprire le regole invarianti della “bioregione”. (Magnaghi A., in Poli D., 2013, p. 49).

Per andare verso la riformulazione della

bioregione urbana [che] è costituita da una molteplicità di sistemi territoriali a loro volta organizzati in grappoli di città piccole e medie, ognuna in equilibrio ecologico, produttivo e sociale con il proprio territorio. Essa può risultare “grande e potente” come una metropoli: anzi è più potente del sistema metropolitano centro-periferico, perché produce più ricchezza attraverso la valorizzazione e la messa in rete di ogni suo nodo periferico: evita peraltro congestioni, inquinamenti, diseconomie esterne, riducendo i costi energetici ed i costi da emergenze ambientali, riducendo la mobilità, inutile alla fonte, costruendo equilibri ecologici locali, che a loro volta riducono l’impronta ecologica, ovvero l’insostenibilità dovuta al prelievo di risorse da regioni lontane ed impoverite (Magnaghi A., p. 187)

Quindi rigenerare il patto città - campagna significa assumere il progetto degli spazi aperti come strategia per la rigenerazione dei modelli insediativi diffusi, ricostruendo la riproducibilità di acqua, aria, biodiversità, rifiuti, energia, alimentazione dalle filiere corte, ecosistemi, paesaggio.

Il progetto dei vuoti, intesi come progetto del territorio agricolo e forestale, delle fasce agricole periurbane, oltre a rigenerare se stesso, ha una valenza morfogenetica nei processi di rigenerazione ecologica della città e di rivalorizzazione dei saperi locali.

La sensazione di Berry, che condivido,

è che se un miglioramento avverrà, dovrà iniziare nelle campagne e nelle cittadine di campagna, non perché si possa attribuire una qualche virtù intrinseca alla gente di campagna, ma alla luce della sua condizione: si tratta di gente che vive ed è vissuta per molto tempo al centro del problema. Ogni giorno, tutto intorno a sé vede i segni e le cicatrici lasciate da un’economia [dominante] basata sullo sfruttamento. [...] Qui resta ancora una parte della memoria e della comunità locali. Infine, nelle comunità rurali rimangono fattorie e

piccole imprese che possono essere cambiate secondo la volontà ed il desiderio delle persone. [...] So che una comunità rurale rinata sarebbe un elemento più convincente di tutti i programmi statali ed universitari degli ultimi cinquant'anni e sono convinto che potrebbe essere l'inizio del rinnovamento del nostro paese, dato che far rinascere le comunità rurali significa in ultima analisi far rinascere quelle urbane. Ma per essere autentica, per essere uno stimolo concreto e un inizio concreto questa rinascita dovrebbe essere realizzata essenzialmente dalla comunità stessa, dovrebbe essere operata non dall'esterno su indicazione di esperti che arrivano da fuori, ma dall'interno, in base all'antica norma del buon vicinato, per amore delle cose preziose, per il desiderio di sentirsi a casa. (Berry W., 2006, p. 60)

Vista da questa prospettiva, la focalizzazione sull'economia locale alimentare riflette la capacità di autodeterminazione e di autogoverno della comunità. La strada per un'autosussistenza permea tutti gli abitanti di un territorio, in qualità di soggetti produttori ed in qualità di soggetti coproduttori, determinando quelle che Petrini (2010) chiama le "comunità del cibo", nelle quali la condivisione della cura della terra rigenera la «relazione tra la città e il luogo di produzione dei beni necessari alla vita». (Saragosa C., 2011, p. 314)

Il patto città campagna dovrebbe pertanto rendere attive le dimensioni della sostenibilità verso l'attivazione di una serie di principi. La bioregione urbana è composta da una pluralità di centri urbani e rurali, di medie e piccole dimensioni, relazionati da una rete non gerarchica, in una nuova *multifunzionalità degli spazi aperti*.

La ridefinizione della forma degli spazi urbani definisce il nuovo limite, su cui spazio agricolo e spazio urbano si riappropriano delle proprie specifiche funzioni e degli specifici equilibri ambientali, rinnovandosi sinergicamente. Il territorio agricolo si rinnova attraverso le attività agrosilvopastorali e le multifunzioni dell'agricoltura, in cui produzione alimentare, produzione dei servizi necessari alla propria città, in equilibrio con il proprio ambiente di riferimento, producono ricchezza, come valore aggiunto del proprio capitale naturale. La città si rinnova attraverso il rinnovamento concettuale dello spazio pubblico, quale spazio di relazione, che si dilata dalla città agli spazi rurali «nelle loro funzioni fruttive, paesaggistiche, ecologiche, didattiche, economiche». (Magnaghi A., 2010, p. 191)

T trattare questi elementi in modo integrato è fondamentale per produrre *progetti di territorio* basati sulla valorizzazione [...] delle *identità territoriali quali giacimenti patrimoniali*; generare, quindi, nuovo *valore aggiunto territoriale* e non degradarlo come la metropoli entropica fa naturalmente. Scrive Magnaghi: «si tratta in

sintesi di progettare un'organizzazione territoriale che sia in grado di *riprodurre in modo equilibrato il proprio ciclo di vita*, elevando la qualità dell'abitare, urbana e territoriale, armonizzando tra loro fattori produttivi, sociali, ambientali, culturali, estetici per la produzione di ricchezza durevole. L'autoriproduzione del *ciclo di vita* della regione richiede in particolare alcuni *prerequisiti ambientali* [...] che consentono e alimentano il funzionamento socioeconomico durevole della bioregione stessa: - l'equilibrio dinamico del bacino idrografico e la stabilità (*firmitas*) dell'assetto idrogeomorfologico; - la qualità ambientale, la connettività degli ecomosaici e la biodiversità garantite della rete ecologica regionale; - la qualità e complessità dei paesaggi agroforestali, periurbani e urbani (*venustas*); - la multifunzionalità dell'agricoltura (*utilitas*).» (Saragosa C., 2011, p. 295)

In tale ottica il progetto di territorio proposto, attraverso la riappropriazione dei saperi locali e la costruzione di reti e relazioni multiscalarì, riacquista la capacità di autogoverno per la valorizzazione e la riproduzione dei beni comuni. La determinazione di reti relazionali non gerarchiche è condizione necessaria per produrre una politica attiva locale, un'autodeterminazione capace di opporsi alle strategie globalizzanti.

La pianificazione tenta di mediare la compresenza di locale con globale e globale con locale. Abbiamo poi la geografia delle opportunità in cui i rapporti tra i soggetti sono mediati dai rapporti, che Raffestin chiama di territorialità attiva con le risorse locali, con i materiali (bene comune) e immateriali. L'identità territoriale, in senso positivo, si manifesta, quando gli attori prendono coscienza dell'esistenza dei beni comuni, e sono in grado di pensarsi attraverso progetti di sviluppo, come sistema locale e costruire su questa autorappresentazione dei progetti, intesi come azioni collettive atte a migliorare durevolmente le condizioni di vita di chi abita frequenta lavora in quel territorio.

La territorialità attiva in questi progetti è di carattere transcalare; non esiste nulla che si possa fare localmente; occorre l'apertura verso soggetti esterni, la permeabilità dei confini dei sistemi locali.

Essa si basa sulla condivisione di un futuro comune piuttosto che di un passato comune, anche se la conoscenza del passato è comunque molto importante, in quanto richiama la tradizione locale, come trasmissione transgenerazionale (Dematteis G., 2001) delle regole di trasformazione del territorio, cioè quelle che permettono una riproduzione del rapporto coevolutivo delle società locali con l'ambiente, con i valori culturali tangibili e intelleggibili, che si sono sedimentati in questo ambiente nel corso della storia. Conservare la diversità, attraverso l'innovazione, ma

anche attraverso la riproduzione di un rapporto di tipo coevolutivo della società locale con l'ambiente, è un punto particolarmente importante nei territori dotati più in generale di valori naturali come la biodiversità, culturali come i paesaggi, di risorse primarie come suoli agrari, acqua, boschi.

3 TRANSITION TOWN ED ECOVILLAGGI

Tutti i sistemi naturali sono reti di componenti più piccoli, e nel suo complesso la trama della vita è una struttura a molti strati di sistemi viventi inseriti all'interno di altri sistemi viventi: reti dentro reti. (Capra F., 2005, p. 232)

La dimensione locale è il fulcro intorno al quale paesi, comunità e territori hanno concretamente modificato il proprio stile di vita, verso forme insediative sostenibili.

Il movimento della Transizione è fondato dal permacultore Rob Hopkins⁴⁰: si ispira ai sistemi ecologici ed, in particolare, al concetto di resilienza. Il movimento della Transizione, diffuso a livello globale, nasce nel 2003 con il "Piano di azione per la decrescita energetica di Kinsale" in Irlanda. Il problema energetico del picco del petrolio e quello del riscaldamento climatico forniscono lo sfondo alla declinazione delle azioni, dei criteri e dell'agenda su cui si sviluppa il piano.

Nel Piano di Kinsale sono sintetizzati gli obiettivi generali della Transizione, in cui si produce una visione del futuro, in riferimento al problema energetico, attraverso un progetto condiviso di pratiche orientate alla ricrescita programmata.

La problematica energetica ruota attorno al concetto del picco del petrolio, cioè il punto apicale della gaussiana di Hubbert⁴¹ in cui la fase calante della curva è rappresentativa non tanto di una diminuzione quantitativa dei combustibili del petrolio, quanto della relazione tra quest'ultimo e la difficoltà all'accesso del medesimo.

L'assunzione del problema energetico, associato al problema del riscaldamento globale, determina la presa di coscienza del movimento di Transizione verso la ricerca di modi di vivere aperti a scenari alternativi. Il concetto di resilienza, assunto da Hopkins, individua le dimensioni di diversità, modularità, e restringimento delle retroazioni. La diversità è la molteplicità (modularità) degli elementi e delle connessioni di un sistema territoriale, o meglio di un ecosistema territoriale, in cui le relazioni degli elementi del sistema territoriale comportano l'autonomia dei medesimi.

⁴⁰

⁴¹ Si veda Rifkin J., *Economia all'idrogeno*, Mondadori, Milano, 2002.

Il restringimento delle retroazioni rimanda all'autogoverno ed all'autodeterminazione della comunità nel proprio territorio, attraverso l'attivazione creativa di azioni incentrate sulla riduzione della dipendenza dai combustibili fossili.

Il movimento promuove lo sviluppo locale attraverso un modello territoriale integrato, secondo i principi della permacultura, a cui si demanda nella trattazione più approfondita del capitolo sei del presente lavoro.

La diffusione del modello di Transizione avviene attraverso i Transition Training in cui la narrazione per la condivisione della conoscenza è il mezzo per l'attivazione di processi condivisi di apprendimento collettivo. La partecipazione da parte di figure "guida" stimola il gruppo in un percorso di cambiamento interiore, verso l'autoconsapevolezza personale e condivisa, per la creazione di una base comune verso il cambiamento.

L'ambito urbano è il terreno, su cui si sviluppano le iniziative, nelle quali l'obiettivo dell'autosufficienza permea la dimensione del cibo, dell'energia, dell'edilizia e del capitale naturale. L'approccio del movimento propone un sistema progettuale integrato, connesso ai fattori economici e culturali della propria comunità, in cui promuovere consapevolezza dei problemi ambientali globali e di come questi si relazionano con politiche locali, stili di vita, consumi energetici, risorse sociali.

Al fine di dare vita ad una iniziativa di transizione i dodici passaggi da seguire sono i seguenti, sinteticamente elencati:

PASSO 1. Istituire un gruppo guida e definire la sua durata fin dall'inizio;

PASSO 2. Aumentare la consapevolezza;

PASSO 3. Gettare le basi;

PASSO 4. Organizzare una Grande Manifestazione;

PASSO 5. Formare gruppi di lavoro;

PASSO 6. Utilizzare un Sistema di Spazi Aperti (Open Space Technology);

PASSO 7. Sviluppare manifestazioni pratiche del progetto che siano visibili;

PASSO 8. Facilitare la "Grande Riappropriazione delle Competenze"

PASSO 9. Costruire un ponte con l'amministrazione locale;

PUNTO 10. Onorare gli anziani;

PASSO 11. Lasciate che vada dove vuole...;

PASSO 12. Sviluppare un “Piano per la Decrescita Energetica”⁴².

Il perseguimento dei principi, attraverso il processo partecipato, produce la libertà di azione ed innovazione del cambiamento del paradigma di vita, da parte di un numero ormai cospicuo di piccole⁴³ comunità diffuse nel mondo in un sistema reticolare che si autoriproduce, e manifesta, a mio parere, un esito operativo della visione bio regionalista.

La ricerca del vivere in armonia con la Terra porta a porre l’attenzione al fenomeno degli ecovillaggi, nei quali strutture insediative disabitate vengono trasformate e reinterpretate per la produzione di nuovi insediamenti umani.

Gli ecovillaggi sono comunità di persone che cercano di condurre uno stile di vita sostenibile in armonia con tutte le altre, con gli altri esseri viventi e con la Terra. Il loro proposito è quello di combinare un ambiente sociale e culturale cooperativo con uno stile di vita dal basso impatto. Come nuova struttura sociale, l’ecovillaggio va oltre l’odierna dicotomia tra insediamento urbano e insediamento rurale: esso rappresenta un modello applicabile su vasta scala per la pianificazione e la riorganizzazione degli insediamenti umani nel ventunesimo secolo.[...] Gli ecovillaggi incarnano un modo di vivere. Sono basati sulla profonda consapevolezza che tutte le cose e tutte le creature sono interconnesse, e che i nostri pensieri e le nostre azioni hanno un impatto sul nostro ambiente. Basati su questa filosofia, gli ecovillaggi si costruiscono su una varietà di combinazioni di tre dimensioni: Ecologia, Comunità (la dimensione sociale), Cultura-Spiritualità. (Svensson K., 2002, p. 10)⁴⁴

L’antica forma del villaggio tradizionale viene riabilitata, perseguendo i principi della permacultura, ricorrendo talvolta a tecnologie a bassa entalpia per l’approvvigionamento dell’energia e delle risorse locali. Il singolo nucleo familiare e la comunità partecipano al sistema economico locale; il sistema dell’istruzione segue modelli attivi e libertari, in cui i membri della comunità insegnano discipline tradizionali, saperi locali ed i principi dell’autosufficienza e dell’autoproduzione.

L’assemblea rappresenta il fulcro della vita politica, dove a decidere è il ridotto numero degli abitanti dell’ecovillaggio, i quali sono disposti in un cerchio che traduce i principi di equivalenza

⁴² INTRODUZIONE ALLE "INIZIATIVE DI TRANSIZIONE" - Come diventare un paese, una città, una regione, una comunità di transizione, di Ben Brangwyn and Rob Hopkins. Dal documento originale in lingua inglese "Transition Primer" versione n.° 26 del 12 agosto 2008 a cura del "Transition Network". Traduzione in lingua italiana, note e commenti a cura di Cettilia Caruso, Giuseppe Cimatti, Domenico Falconieri, Roberta Lombardi, Dario Tamburrano. Il documento aggiornato è reperibile:

<http://www.transitionitalia.it/download/documento-introdotivo-alla-transizione-full-ita.pdf>

<http://transitionnetwork.org/Primer/TransitionInitiativesPrimer.pdf>

⁴³ La dimensione piccola determina quella capacità intrinseca di riconoscibilità dei soggetti all’interno della comunità.

⁴⁴ Si veda <http://rivistadiscienze sociali.it/ecovillaggi/>

sociale, di assenza gerarchica e di compartecipazione paritaria al potere decisionale.

Le decisioni sono prese con il metodo del consenso a larga maggioranza, secondo i principi della democrazia diretta sul modello ateniense, in cui le differenze dei pensieri individuali si omogenizzano.

Gli ecovillaggi sono interconnessi attraverso un sistema reticolare. Dal 1996 è attiva la Rete Italiana dei Villaggi Ecologici (RIVE), che promuove, attraverso incontri, la diffusione del modello dell'ecovillaggio. La RIVE riunisce le Comunità Intenzionali orientate ecologicamente sul territorio nazionale ed aderisce al Global Ecovillage Network (GEN: in essa sono riuniti i principali ecovillaggi internazionali).

L'ecovillaggio promuove inoltre una rete di relazioni con le comunità convenzionali locali. La vendita di prodotti biologici ed artigianali, la promozione dei corsi di autocostruzione, di cucina, possono stimolare il cambiamento delle comunità, che vivono nelle aree urbane. Inoltre l'attività di diffusione degli ecovillaggi può contribuire al ripopolamento della campagna, facilitando l'accesso e la condivisione di tecniche, saperi e pratiche locali, in quanto la fitta rete che li unisce può diventare una forza trainante simbolica e politica delle comunità urbane.

La tessitura lillipuziana di questi campi di azione attraverso i processi partecipativi descritti e attraverso un più sistematico supporto ai settori non profit (Bruni e Zamagni, 2004) consente ai municipi di rifondare la sovranità sul proprio territorio sede id scorrerie crescenti delle reti finanziarie e dei capitali globali che hanno prodotto frammentazione, polverizzazione, dipendenza e infine impoverimento; e di restituire alle città e ai loro sistemi territoriali locali, attraverso nuove aggregazioni «volontarie», un ruolo di ossatura portante nella costruzione di un'Europa delle città e delle regioni che valorizzi i propri beni patrimoniali esaltandone le differenze culturali, identitarie e produttive. (Magnaghi A., 2010, p. 127)

V. RI-PRODURRE CON IL TERRITORIO: MISURE

4 ECONOMIA A BASE BIOLOGICA E DECRESCITA

Dalle argomentazioni già trattate emerge chiaramente che la teoria economica neoclassica era incentrata su un movimento circolare tra produzione e consumo e soprattutto slegava la produzione economica dai limiti ecologici. Non stupisce pertanto il fatto che la teoria neoclassica non sia riuscita a prevedere correttamente gli effetti della produzione sugli equilibri biologici, ecologici e sociali.

In opposizione al modello dello sviluppo sostenibile e di conseguenza anche con un pensiero critico verso il pensiero economico moderno fondato sul produttivismo e sulla crescita per la crescita, ha preso forza, negli ultimi anni, il movimento intellettuale e politico della Decrescita.

L'idea della Decrescita trova le sue origini già negli anni '60 con la critica al modello di sviluppo nel Sud del Mondo, causa di ineguaglianze e ingiustizie sociali e matura successivamente partendo da due approcci distinti: da un lato, la critica ecologica all'insostenibilità del sistema economico capitalista che si riconduce alla teoria bioeconomica di Georgescu-Roegen; dall'altro, l'evoluzione della critica economica, storica e sociale allo sviluppo, condotta in modo particolare da Serge Latouche, che sarà anche colui che più di ogni altro ha contribuito ad accrescere e diffondere la sensibilità alla necessità di un cambiamento radicale negli studi socio-economici moderni.

Georgescu-Roegen (1906-1994) intorno al 1960 rivede criticamente e strutturalmente la teoria classica introducendo il concetto di bioeconomia, che si basa sul concetto di limite biofisico della crescita, applicato nel contesto di un sistema termodinamicamente chiuso quale la Terra.

Al contrario di quanto previsto nella teoria neoclassica, in cui il raggiungimento della produzione e del soddisfacimento dell'utilità dei consumatori giustifica lo sfruttamento delle risorse ambientali, Georgescu-Roegen evidenzia come il consumo di quantità sempre crescenti di beni si scontra con i limiti della biosfera, sia in termini di termodinamica, sia in termini di biologia.

La sua teoria bioeconomica si pone l'obiettivo di mostrare chiaramente i limiti, principalmente di natura entropica, a cui è soggetto il processo di crescita economica.

Il concetto di limite portato dalla bioeconomia comporta per lo sviluppo economico l'applicazione del fondamento scientifico dei primi due principi della termodinamica. Primo principio della

termodinamica: “nulla si crea e nulla si distrugge”, secondo principio della termodinamica, che introduce il concetto di entropia: “i processi di trasformazione dell’energia (e, in pratica, anche della materia) non sono reversibili”.

Entrambi i principi possono essere espressi da un’unica frase: l’energia totale dell’universo è costante e l’entropia totale è in continuo aumento. Questo significa che è impossibile creare o distruggere energia, ma è possibile trasformarla da una forma all’altra.

Nicholas Georgescu-Roegen osserva che, poiché nessuna trasformazione di energia è realizzata senza un sostegno materiale, l’attrito dissipa non solo energia, ma anche materia.

Da questo si deve dedurre che l’obiettivo della crescita economica illimitata non è raggiungibile e che il processo economico dovrà essere profondamente radicato nell’ambiente biofisico che lo sostiene.

Lo sviluppo economico, che è spesso presentato come soluzione alle varie crisi e quindi ai problemi sociali ed ecologici che affliggono il pianeta, risulta esserne invece la causa, in quanto la capacità di rigenerazione della biosfera non può stare al passo con gli attuali ritmi di produzione e di consumo delle risorse naturali.

Stabilito il concetto di una crescita economica da rivedersi coerentemente con la limitatezza dell’ecosistema terrestre, si finirà per dover rivedere criticamente anche il concetto di crescita sostenibile.

Lo stesso concetto economico dello stato stazionario (Daly H.) (sfruttamento delle risorse in equilibrio con le capacità di assimilazione e rigenerazione dell’ecosistema), utilizzato spesso nella definizione dello sviluppo sostenibile, risulterebbe in contraddizione con l’unidirezionalità del decadimento qualitativo della materia d’uso antropico.

Se lo sviluppo a crescita illimitata è un’illusione, e parimenti illusoria risulta essere la prospettiva di una società stazionaria, risulterà necessario un radicale rinnovamento dei comportamenti di consumo e un altrettanto radicale cambiamento nelle modalità produttive. Certamente il mercato non potrà da solo dare una risposta ai problemi di natura bioeconomica, né alle prospettive che essa apre.

Si sente pertanto l’esigenza di una nuova etica e di un nuovo modello di consumi, che molti, oggi, chiamano decrescita.

Come in tutti i periodi di crisi e di grandi mutamenti economici e sociali tutti cercano di formulare previsioni: i governi, le imprese (che cercano di capire che cosa e come produrre), le banche (che sono preoccupate per i soldi che dovranno prestare a governi e

imprese), le compagnie di assicurazioni (preoccupate per i soldi che dovranno versare per risarcire catastrofi e errori). Così da alcuni anni a questa parte si moltiplicano le previsioni dei consumi e fabbisogni energetici, dal momento che tutti i fenomeni economici richiedono energia: per produrre acciaio, per scaldare le case, per far camminare le automobili, per ottenere patate e grano, eccetera. Le previsioni sono in genere estese a periodi fra il 2025 e il 2035, più in là ben pochi si azzardano ad andare. Tutti più o meno concordano nel fatto che la popolazione umana aumenterà dagli attuali 7000 milioni di persone a un numero intorno a 8500 milioni di persone verso il 2030.

Queste persone avranno bisogno di varie cose irrinunciabili: alimenti, prima di tutto, metalli, cemento, acqua e inevitabilmente produrranno crescenti quantità di rifiuti. Le previsioni concordano su un crescente fabbisogno di energia e si tratta piuttosto di immaginare da dove trarla. La richiesta annua di energia oggi, 2012, si aggira nel mondo intorno a circa 12.000 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (tep), un valore che corrisponde all'energia "contenuta" in circa 4300 milioni di tonnellate di petrolio, più circa 5000 milioni di tonnellate di carbone, più circa 3000 miliardi di metri cubi di gas naturale, più l'elettricità fornita dalle centrali idroelettriche e nucleari e da un po' di fonti rinnovabili. Le previsioni per il 2030 si aggirano intorno ad un fabbisogno di 16.000 milioni di tep all'anno. Le miniere di carbone contengono ancora riserve abbastanza grandi di questo combustibile fossile solido, ma la sua estrazione è pericolosa e il suo uso inquinante, anche se è quello che costa meno, per unità di energia fornita, tanto che il suo uso sembra destinato ad aumentare.

Peggiora la situazione del petrolio, l'unico che fornisce i carburanti liquidi indispensabili per tenere in moto i novecento milioni di autoveicoli di oggi che diventeranno oltre 1500 milioni nel 2030. I grandi giacimenti mondiali di petrolio si stanno più o meno rapidamente impoverendo. Per soddisfare una crescente richiesta mondiale di petrolio, stimata di circa 5000 milioni di tep all'anno nel 2030, le previsioni contano sui giacimenti sottomarini a profondità sempre maggiori e in mari sempre più profondi e sulle tecniche, peraltro molto inquinanti, che permettono di estrarre il petrolio dalle rocce e sabbie che ne sono impregnate nel sottosuolo; alcuni prevedono che, sfruttando queste difficili risorse petrolifere, gli Stati Uniti potrebbero soddisfare i propri crescenti fabbisogni e addirittura diventare esportatori di petrolio. Le promesse dell'energia nucleare sembrano definitivamente svanite; un poco potrebbe aumentare l'elettricità ottenuta da grandi centrali che utilizzano il moto delle acque; qualcosa potrà venire dal Sole e dal vento.

L'uso di tutta questa energia farà aumentare i gas che finiscono nell'atmosfera per cui la temperatura "media" della Terra potrebbe aumentare in venti anni fra 2 e 4 gradi Celsius, con catastrofici

effetti sul clima futuro.⁴⁵ (Nebbia G., 2012)

Intorno alla Decrescita si è sviluppata una ricca diversità di posizioni e di “correnti” rispetto alla centralità attribuita ai concetti comuni nel campo della decrescita, e un’eterogeneità nelle “alleanze” con movimenti ed autori vicini ad alcune delle istanze proposte.

Il punto comune a tutti è rappresentato dalla necessità di stimolare dei “processi di decrescita economica” per porre rimedio ai danni ambientali e sociali del nostro tempo; processi che dovranno avere carattere volontario ed essere socialmente condivisi.

La Decrescita è una teoria che sta suscitando sempre più interesse nei cittadini e negli intellettuali anche a causa delle crisi che sono emerse nel sistema mondiale; in particolare la crisi del clima collegata ai noti problemi ambientali, la crisi sociale con l’aumento delle disuguaglianze e la crisi politica con una sempre crescente disillusione verso la politica e la sua capacità di esercitare una corretta gestione della cosa pubblica.

La possibilità di abbracciare le varie dimensioni della crisi in uno sguardo d’assieme, e soprattutto la possibilità di scorgere dietro la straordinaria mutevolezza delle sue manifestazioni, l’operare di una dinamica sistemica, certamente complessa, ma ancora decifrabile e riconducibile all’operare di alcuni processi fondamentali, rappresenta la vera “sfida” di quell’orizzonte di pensiero che chiamiamo decrescita, e dunque della sua possibilità di divenire progetto politico largamente condiviso.⁴⁶

La Decrescita non va intesa come semplice eliminazione del controproducente o del superfluo, ma piuttosto come una vera e propria rivoluzione della cultura, dei comportamenti e degli stili di vita nella prospettiva, scrive Bonaiuti, di un significativo aumento - e non certo riduzione - del benessere sociale.

Si sottolinea la necessità di confrontarsi con i limiti biofisici della terra, di consumare meglio invece di produrre di più. Secondo quanto scritto da Latouche “bisogna far decrescere il “ben-avere” misurato dagli indicatori economici per migliorare il “ben-essere” realmente vissuto”.

Il pensiero della Decrescita non rappresenta un modello ben definito e strutturato da seguire, ma si pone principalmente “lo scopo di sottolineare con forza la necessità dell’abbandono della crescita illimitata, obiettivo il cui motore è essenzialmente la

⁴⁵ Articolo tratto da www.eddyburg.it/2012/11/consuma-consuma-e-il-pianeta-finisce.html: Consuma, consuma, e il pianeta finisce presto

⁴⁶ Si veda l’articolo di Mauro Bonaiuti, “Decrescita e Politica. Per una società autonoma, equa e solidale”, p. 1

ricerca di profitto da parte dei detentori di capitale, con conseguenze disastrose per l'ambiente e dunque per l'umanità" (Latouche, 2008).

Latouche propone di strutturare il programma politico della decrescita, attorno al circolo delle "otto R": rivalutare, ridefinire, ristrutturare, rilocalizzare, ridistribuire, ridurre, riutilizzare, riciclare.

Qualcuno potrebbe valutare il sistematico ricorso al prefisso "ri" come indice di un pensiero reazionario o di un romantico e nostalgico ritorno al passato. [...] Diciamo semplicemente che, a parte una leggera civetteria d'autore, in questo modo di presentare le tappe sotto il segno della lettera "R" le azioni di cui si parla partecipano tanto alla rivoluzione quanto al ritorno indietro, al cambiamento radicale ed all'innovazione quanto alla ripetizione. (Latouche S., 2010, p.98)

L'implementazione dei cambiamenti conseguenti al recepimento delle "otto R", tra loro interdipendenti, si contrappongono alla serie dei "sovra" che hanno caratterizzato la nostra società nell'era dello sviluppo: sovracrescita, sovraconsumo, sovrapproduzione, sovrabbondanza, sovra inquinamento.

Rivalutare significa rivedere i valori in cui si crede, recuperare una serie di valori da prediligere e sulla base dei quali organizzare la nostra vita.

L'altruismo dovrebbe prevalere sull'egoismo, la collaborazione sulla competizione sfrenata, il piacere del tempo libero e l'ethos del gioco sull'ossessione del lavoro, l'importanza della vita sociale sul consumo illimitato, il locale sul globale, l'autonomia sull'eteronomia, il gusto della bella opera sull'efficienza produttivistica, il ragionevole sul razionale, il relazionale sul materiale, ecc. La difficoltà di questo necessario cambiamento di valori sta nel fatto che l'immaginario dominante è sistemico. Ciò significa che i valori attuali sono suscitati ed incoraggiati dal sistema (in particolare economico) e che questi a loro volta contribuiscono a rafforzarlo. (Latouche S., 2010, pp.102-103)

Con Riconcettualizzare si intende la necessità di ridefinire in particolare i concetti di povertà e ricchezza, di scarsità ed abbondanza.

Come hanno ben dimostrato Ivan Illich e Jean Pierre Dupuy, "l'economia trasforma l'abbondanza naturale in scarsità creando artificialmente il bisogno attraverso l'appropriazione della natura e la sua mercificazione" (Latouche S., 2010, p. 103)

Tra i punti fondamentali su cui si concentra Latouche parlando di riconcettualizzazione è il consumo. Latouche riprende la nozione di consumo sviluppata da Berthoud e considera l'economia etica come unica alternativa ad un'economia matematica. Per

Berthoud, il vero consumo consiste nell'uso parsimonioso di una serie di ricchezze di proprietà del soggetto, in vista della felicità e in armonia con se stesso. Da qui la necessità di ritrovare il senso del locale, che è una dimensione fondamentale per la decrescita.

Il consumo diventa frutto della relazione con l'altro; la riscoperta dei beni relazionali, a discapito dei soli beni materiali, è un altro dei punti di forza della decrescita.

La ricchezza induce in errore e crea nel consumatore un senso di smarrimento, che è alimentato e prodotto, secondo Latouche, soprattutto dal sistema pubblicitario. Latouche ritiene infatti che stiamo vivendo in una postdemocrazia, ovvero in una democrazia dominata dai media e dalle lobbies.

La soluzione non può che essere quella di creare una rete di controinformazione che permetta di uscire da questo circolo vizioso. Occorre convincere le persone che lo stesso benessere può essere raggiunto con meno ed in questo un ruolo importante dovrà essere svolto dagli intellettuali con la forza dell'esempio e della dissidenza.

Ristrutturare significa adattare il sistema di produzione e i rapporti sociali in funzione di un cambiamento di valori. Il grado di radicalità di questa ristrutturazione si misura con la sua capacità di far vacillare il carattere sistemico dei valori dominanti, Qui è in gioco l'orientamento verso una società della decrescita. (Latouche S., 2010, p. 118)

La Decrescita si pone quindi l'obiettivo di creare un nuovo modo di produzione. Secondo Latouche non si può immaginare una totale abolizione del mercato dei capitalisti, della proprietà privata o della moneta. Occorre piuttosto collocare le istituzioni del capitalismo all'interno di un'altra logica, guidata dai principi della società della decrescita. Analoghe considerazioni investono la produzione dei valori di scambio così come il ruolo della moneta e del mercato che dovranno anch'esse essere ricollocate all'interno di una logica diversa rispetto a quella che presuppone l'accumulazione di capitale.

La ristrutturazione dei rapporti sociali è già, ipso facto, una forma di redistribuzione. Redistribuire significa ripartire, tra Nord e Sud e all'interno di ogni società, le ricchezze e l'accesso al patrimonio della natura. La redistribuzione deve essere fatta sull'insieme degli elementi del sistema: la terra, i diritti di attingere dalla natura, i redditi, le pensioni ecc. Per quanto riguarda i rapporti di redistribuzione tra Nord e Sud si pongono enormi problemi: in sintesi, non si tratta di dare di più al Sud, ma di attingere meno. (Latouche S., 2010, pp. 124-125)

La redistribuzione riguarda quindi l'accesso alle risorse e un'equa distribuzione della ricchezza tra tutti gli abitanti del pianeta, tra le

classi e tra le generazioni e tra il Nord e il Sud del Mondo.

Per ottenere questo obiettivo si pone particolare importanza anche alla necessità di de-globalizzazione e conseguente rilocalizzazione da ottenersi anche attraverso una riduzione delle dimensioni dei gruppi industriali e bancari.

Rilocalizzare significa utilizzare lo strumento strategico più importante della decrescita e realizzarne uno dei principali obiettivi. Si tratta, per certi versi, di applicare il vecchio principio dell'ecologia politica: pensare globalmente, agire localmente ...[...]. Rilocalizzare significa ovviamente produrre localmente la maggior parte dei prodotti necessari alla soddisfazione dei bisogni della popolazione e a partire dalle aziende locali finanziate dal risparmio raccolto localmente. Ma si va ben oltre. Di fronte alla "topofagia" della "cosmopoli", ovvero alla bulimia di un modello urbano centralizzato che divora lo spazio, è importante lavorare per sostenere una "rinascita dei luoghi" e la riterritorializzazione. (Latouche S., 2010, pp. 129- 133)

La teoria della decrescita ci spinge a tornare alla localizzazione, a concentrare produzione e consumo a livello locale, in chiara opposizione all'attuale tendenza della globalizzazione e della delocalizzazione produttiva.

Il locale diviene quindi il punto di riferimento per lo sviluppo della società: le esigenze locali vengono realizzate nel territorio con finanziamenti locali.

Le attività produttive locali si concentrano su processi di autoproduzione, rendendo sempre più stretta la relazione tra cittadini e territorio e finendo così per sviluppare gli scambi relazionali basati sulla reciprocità e la fiducia.

Si deve vivere in modo più autonomo, produrre ciò che si consuma e consumare ciò che si produce. Le idee dovranno circolare nel modo più velocemente e liberamente possibile, al contrario delle merci (con l'eccezione di quelle non disponibili sul territorio) riducendo così i costi ambientali ed economici legati ai trasporti.

Solo la spinta locale può essere propedeutica a superare la logica dello sviluppo attraverso una scelta volontaria e consapevole.

Questo processo volto a riappropriarsi del territorio in chiave sistemica ha una conseguenza anche in chiave politica, con riferimento a sistemi federativi su base regionale ed alle bioregioni, intese come entità spaziali omogenee, che non prescindono da una forte capacità di autosostenibilità ambientale.

La necessità di ridurre l'impronta ecologica impone di "ridimensionare" il nostro stile di vita e non solo attraverso una cura dimagrante della nostra evidente obesità, ma anche attraverso un cambiamento dei nostri bisogni. (Latouche S., 2010, p. 139)

La Riduzione rappresenta, insieme alla rilocalizzazione, l'essenza stessa della decrescita. Ridurre significa diminuire l'impatto complessivo delle attività umane sul pianeta, riducendo i nostri consumi e modificando i nostri bisogni. Occorre ridurre in particolar modo il consumo dei prodotti "tossici", ovvero di quei prodotti che hanno un impatto diretto sull'ecosistema, ma anche sul sistema uomo; quali ad esempio la pubblicità, gli armamenti, i trasporti ed il consumo di energia. Vengono considerati altresì le riduzioni dei rifiuti e degli sprechi, ma anche il tema delle riduzioni delle ore di lavoro.

Il rispetto della biosfera e per gli altri può e deve spingerci fino a modificare il nostro atteggiamento rispetto alle cose. Al contrario della società del consumo, che ci ha abituato a disfarcì di prodotti ancora perfettamente utilizzabili con il pretesto che sono "superati", bisogna consumare con rispetto, trattando con cura gli oggetti per farli durare più a lungo ... (Latouche S., 2010, p. 154)

Il modello culturale della decrescita impone un diverso approccio nei confronti delle cose, manifestando chiaramente l'esigenza di ritrovare modalità produttive che garantiscano una maggiore durata ai prodotti messi in vendita e garantiscano la possibilità della riparazione. Associato a questo aspetto è la cultura del riciclaggio, che oltre ad essere una sorta di obbligo morale verso l'ambiente, potrebbe diventare una fonte di materie prime disponibili per un nuovo ciclo produttivo.

5 ECONOMIA RELAZIONALE

L'economia relazionale è quella branca dell'economia che studia le materie economiche dal punto di vista dello scambio di valore umano, della solidarietà e della condivisione.

Abbiamo visto con Latouche che la teoria della decrescita ci spinge a tornare alla localizzazione e che il locale finisce per sviluppare gli scambi relazionali basati sulla reciprocità e la fiducia; al contrario l'aumento della scala e la crescita continua degli apparati produttivi porta alla dissoluzione dei legami sociali.

Il concetto e l'importanza del "bene relazionale" si ritrova sin dalla nascita della teoria della decrescita, tuttavia si sviluppa intorno alla metà degli anni ottanta attraverso le opere ed il pensiero del filosofo e sociologo Pierpaolo Donati e dalla filosofa Martha Nussbaum, ma si completa successivamente attraverso gli spunti successivi ricevuti da numerosi autori quali Carole Uhlaner, Luigino Bruni, Benedetto Gui e soprattutto di Stefano Zamagni.

E' a dir poco paradossale che una disciplina come l'economia che da sempre, fin dai suoi albori disciplinari, si è occupata in maniera essenziale dello studio dei rapporti tra uomini che vivono in

società...mai abbia avvertito l'esigenzadi fare i conti con l'intersoggettività come categoria a sé. E' accaduto invece che dalla Ricchezza delle Nazioni (1776) in poi, la scienza economica ha ritenuto di poter fare a meno, nella spiegazione dei fenomeni economici, della relazionalità. L'economia come se la persona contasse: Verso una teoria economica relazionale⁴⁷

Con questo Zamagni intendeva che affermare che l'economia pur essendosi occupata delle interazioni sociali, non aveva mai posto la necessaria attenzione alle relazioni interpersonali.

L'uomo è sicuramente un animale sociale, che ha una propensione all'interazione con i simili e che da questa interazione trae dell'utilità. La scienza economica moderna si è concentrata sul secondo aspetto, piuttosto che sul primo, in quanto l'attenzione è sempre stata posta nello studio dei meccanismi di mercato e dello scambio. L'homo oeconomicus è un soggetto razionale che domina le passioni ed i sentimenti.

Il motivo, per cui oggi risulta necessario approfondire la dimensione interpersonale, quale elemento che influenza in maniera determinante la felicità, non deriva pertanto dal fatto che questa dimensione risulta essere la più rilevante, quanto piuttosto dal fatto che è sempre stata data poca importanza alla relazione felicità-socialità da parte della scienza economica.

La felicità può quindi essere vista come in funzione del reddito individuale e dei beni relazionali o rapporti genuini con gli altri. Risulta chiaro pertanto che l'aumento del reddito non riesce da solo ad aumentare la felicità, se non è accompagnato da un aumento o per lo meno da un effetto non negativo sulla qualità delle nostre relazioni. Questo è tanto più vero, quando il reddito ha superato una certa soglia minima.

Ecco quindi che la moderna teoria economica inizia ad analizzare la persona ed ecco ricorrere termini quali felicità, reciprocità, beni relazionali.

Gli economisti avevano certamente compreso le motivazioni intrinseche dell'uomo, in particolare i valori etici e le credenze religiose; ritenevano tuttavia fosse loro dovere valorizzare principalmente, se non unicamente, le motivazioni estrinseche che sono rappresentate dalla massimizzazione del profitto per l'imprenditore e dell'utilità per il consumatore.

I beni sono importanti, soprattutto quando sono molto pochi, come ci dice la storia della miseria e dell'indigenza. Ma diventano, nella miseria, come nell'abbondanza, strade di felicità solo se condivisi con gli altri. Questa verità, che tutti in modi diversi sperimentiamo, è forse quella più distante dalla concezione prevalente oggi nella

⁴⁷ Si veda Stefano Zamagni, Working paper n. 23 maggio 2006, pag.2.

scienza economica, che non sa più trovare al suo interno un posto al dono, alla gratuità, all'amore, i quali svolgono invece un ruolo importante, a tratti essenziale, anche nelle ordinarie faccende economiche. La scienza economica si ferma invece al consumo dei beni, non si interessa di cosa accade dopo, e così si ferma alle soglie della felicità, perché questa dipende esattamente da come quei beni diventano benessere, o malessere, in base alla nostra capacità di goderli con gli altri. (L. Bruni pag 202)

Non si è mai posta la dovuta attenzione all'influenza che l'homo ethicus, l'homo religious, ecc esercitano sull'homo oeconomicus, arrivando spesso a determinarne le scelte.

Pensiamo ad esempio agli atti compiuti in vista dell'interesse pubblico, quali ad esempio i comportamenti che spingono ad acquistare i prodotti del commercio equo e solidale oppure che avvicinano il consumatore alla finanza etica.

Parlando di beni relazionali, risulta necessario porre la nostra attenzione anche al concetto di dono e di gratuità o non remunerabilità, legato ad esempio allo sviluppo di fenomeni importanti come quelli della responsabilità sociale dell'impresa o del volontariato. Appare allora evidente che il concetto di dono è a sua volta strettamente legato al concetto di reciprocità.

Da un lato occorre infatti considerare il bisogno di riconoscimento, che è tipico dell'uomo, dall'altro il dono diventa spesso un obbligo per preservare o stabilire un legame sociale.

La difficoltà a comprendere che la gratuità autentica è quella che pratica il dono della reciprocità sta nel fatto che la relazione di reciprocità continua ad essere vista come quella di scambio di equivalenti⁴⁸ (Zamagni, 2002).

La regola classica del mercato, visto come scambio tra equivalenti, integrata allo scambio relazionale, permette di attualizzare il concetto stesso di mercato, che torna ad essere centrale in quanto anche mezzo per rafforzare il legame sociale e che permette lo sviluppo di quei valori che portano al bene comune ed al benessere. Per ottenere ciò risulta necessario che l'assetto economico – istituzionale della società sia in grado di supportare e stimolare il più possibile la pratica della reciprocità ed il legame tra economia ed etica e di puntare ad un *Well being State*.

Da questo aspetto risulta come conseguenza logica il fatto che l'economista – homo oeconomicus, non può prescindere dall'economista "uomo politico" che come tale si porta dentro di sé, nelle sue scelte, una grande responsabilità morale e che non può fare a meno di pensare ai problemi economici come a rapporti

⁴⁸ Lo scambio di beni con valore comparabile è un concetto insito nell'economia classica.

tra uomo e uomo.

Per due secoli ci siamo occupati, come economisti, molto della tecnologia dei prodotti (come gli inputs di trasformano in outputs): forse stiamo arrivando al punto in cui è importante occuparsi della “tecnologia della felicità”, cioè di come i beni diventano ben-essere, perché, come abbiamo visto, spesso non lo diventano affatto, con sprechi ed inefficienze sociali e morali dei quali l’economista non può non occuparsi. (L. Bruni, pag 201)

6 GRUPPI DI ACQUISTO SOLIDALI

Muovendosi dalla scala globale a quella locale si arriva a favorire l’affermazione nei territori di un’economia fondata sul principio di reciprocità e di un’economia solidale. I principi economici prendono quindi in forte considerazione anche i beni relazionali e una conseguente attenzione alla cura della comunità locale e del territorio con i conseguenti principi di buon vicinato e di sussistenza.

Il ricorso ad un modello economico che privilegia il locale come dimensione degli scambi, sostiene Berry (2006), è una nuova forma di protezionismo, ma di un “protezionismo giusto e sano” che protegge i produttori e le comunità locali insieme all’ambiente e che accetta di gestire le “esternalità negative” dell’economia; infatti l’economia locale prospettata da Berry rifiuta categoricamente l’importazione di prodotti che, nella loro produzione, spostano in altri territori i danni sociali ed ambientali che non si tollerano nel proprio.

La valorizzazione auto sostenibile dei territori si converte necessariamente nella riscoperta degli “statuti dei luoghi”, ossia nel mantenimento e nella valorizzazione dei sistemi ecologici, sociali e delle conoscenze presenti in un determinato territorio (Magnaghi A., 2010) con una conseguente difesa dei beni comuni (acqua, aria, biodiversità, territorio,...).

Si cercano pertanto i modi per accorciare la distanza tra produttori e consumatori, per rendere più diretto il nesso tra loro e si mettono in atto tutta una serie di azioni volte a preservare i mezzi di sussistenza delle comunità agricole locali e per dare ai consumatori un’influenza sul tipo e sulla qualità del cibo che mangiamo.

Al fine di preservare e valorizzare i territori locali si rende necessario che tutti i membri della comunità locale abbiano un interesse diretto e di lungo termine per la prosperità, la salute e la bellezza dei luoghi.

In tal senso, Magnaghi, sostiene che gli attori presenti nei territori contemporanei non li valorizzino pienamente pur in un processo in

cui il ritorno a pratiche di agroecologia fondate sulla multifunzionalità dell'agricoltura risulta l'unica via da intraprendere per la salvaguardia dei territori (filieri corte tra produzione e consumo, qualità alimentare, tutela idrogeologica e paesaggistica, attività didattico-informativa⁴⁹) attraverso la produzione di beni e merci per il mercato locale.

Una rilocalizzazione dell'economia dovrebbe prevedere un rinnovato patto città-campagna, non solo legandolo al cibo e all'ambiente, ma anche al miglioramento qualitativo della vita urbana.

Questo nuovo patto oltre a migliorare le condizioni di vita sia della città che della campagna, sarebbe anche di stimolo per lo sviluppo di filiere produttive corte, basate su relazioni dirette tra produttori e consumatori e di progetti energetici locali.

In questo non possono esimersi i municipi dall'identificare nuovi ruoli per l'agricoltura e dal promuovere il ripopolamento rurale come esempio di crescita dell'autosostenibilità locale nella crisi e la creazione di distretti produttivi multisettoriali integrati.

Favorire l'agricoltura nel locale significa principalmente favorire l'agricoltura familiare, cooperativa, di piccola scala, al fine di privilegiare i mercati locali rispetto a quelli di esportazione e sviluppare la cooperazione agroalimentare decentrata promuovendo reti transnazionali di 'federalismo alimentare'.

In questo contesto di economia locale si creano nuove forme organizzative di scambio, che traggono origine nel mondo associazionistico e dalla nascita di un numero rilevante di gruppi di acquirenti e di produttori associati o meno, volti ad influenzare le scelte produttive e i trasporti dei prodotti che prendono il nome di G.A.S., Gruppi di Acquisto Solidale.

Il mondo dei G.A.S. è alquanto variegato, spazia dalla cooperativa che associa un buon numero di lavoratori, all'associazione, al piccolo gruppo informale. Questi Gruppi si caratterizzano dal possedere un relativo peso economico che permette loro di aprire un canale diretto verso i produttori (agricoltori, artigiani, piccole aziende, distributori o fornitori di energia elettrica o gas) e di fare richieste specifiche quali la garanzia del rispetto di criteri ambientali e/o etici.

Si tratta spesso di un rapporto win-win, in cui il soggetto che vende risulta stimolato a riconvertire la propria produzione verso

⁴⁹ A tal proposito si vedano i vari movimenti e le esperienze di ritorno alla terra con valenza etica, del C.I.R. (Corrispondenze e Informazioni Rurali) in Italia, dei consorzi per il recupero delle varietà di piante antiche commestibili, delle associazioni di Civiltà Contadina, nonché di alcune aziende agricole riconvertite in maniera ecologica che svolgono attività didattiche, formative e di conservazione di specie rare (sia vegetali che animali).

metodi biologici, verso colture biodiverse ed il prezzo di scambio risulta ottimizzato grazie alla riduzione di passaggi di distribuzione commerciale a cui viene normalmente sottoposta la merce.

Spesso i G.A.S. risparmiano ai produttori anche la spesa della certificazione biologica, dal momento che in un rapporto basato sulla fiducia, su una relazione di prossimità, il bisogno della certificazione viene superato dalla conoscenza diretta anche attraverso visite conviviali dei campi da cui proviene la produzione. I G.A.S., finiscono per rappresentare quindi un embrione di una modalità di piccolo commercio locale, che promuove i valori fondanti della comunità locale quali ad esempio i legami sociali, il rispetto dei criteri di produzione rispettosa dell'ambiente e quindi anche dell'uomo.

Responsabilizza infatti agricoltori e acquirenti rispetto al proprio rapporto con la terra, permette scambi di beni autoprodotti che consentono di ottenere piccole somme in denaro con le quali restare maggiormente indipendenti dal lavoro come occupazione oramai quasi monopolizzato dalle multinazionali e dall'economia centralistica.

I G.A.S non sono tuttavia l'unica forma di scambio che si viene a creare nelle economie locali. Altra forma di scambio locale è ad esempio quella dei mercati dei contadini o farmer markets, che aggrega gli agricoltori per rispondere al meglio alle esigenze degli acquirenti.

I principi di fondo sono gli stessi dei G.A.S.; produttori locali che coltivano la terra in modo biologico e rispettoso dell'ambiente e quindi della stagionalità dei prodotti, costituiscono un punto di incontro in cui vendere direttamente i loro prodotti ed intessere relazioni personali e rinforzare i legami comunitari basati sulla fiducia.

Un altro esempio di economia locale sono le monete locali complementari utilizzate per l'acquisto di merci e servizi con un valore di volta in volta stabilito. In Italia si è strutturato il progetto SCEC, Solidarietà ChE Cammina in cui gli aderenti possono essere pagati, perlomeno in una percentuale che va dal 20 al 40 per cento, in SCEC, le monete locali fissate in rapporto di valore paritario con gli euro, gratuitamente distribuite alla popolazione.

Tale pratica consente uno sviluppo di legami economici locali, indipendenti rispetto alla grande distribuzione e al sistema dei trasporti, con la possibilità ulteriore di fissare comportamenti etici rispetto all'ambiente e all'impatto sociale attraverso l'adesione agli esercizi commerciali.

Un'altra forma di economia locale, che riprende in parte il sistema del baratto, che sostituisce lo scambio di denaro con la prestazione

di servizi per unità di tempo, come per le Banche del Tempo, è quella dei SEL, Systeme d'échanges locaux. Così li descrive François Terris (2008):

L'idea è che si può dare il proprio tempo, rendere servizio agli altri e ricevere in cambio senza utilizzare denaro. [...] Un sistema di scambio locale (SEL) è composto da un gruppo di persone che vivono in uno stesso territorio. Ognuna indica ciò che può offrire e ciò di cui ha bisogno. Questa offerta e questa domanda vengono riunite in un bollettino che viene pubblicato ad intervalli regolari. In seguito, ognuno tenta di rispondere alle richieste degli altri membri secondo le proprie possibilità. Si realizzano degli scambi che vengono contabilizzati in unità di scambio le quali riflettono il valore degli scambi realizzati.

I SEL considerano il denaro come il principale dispositivo di occultamento del mercato. Esso nasconde ciò che sta dietro ciò che consumiamo: «Nel mondo del denaro, pago quindi compero ciò che voglio [...] I SEL sollevano questo velo e ci permettono di vedere da dove proviene ciò che scambiamo». (p. 180-181)

Oltre alla convivialità e alla rilocalizzazione economica che tutti i sistemi di scambio locale favoriscono, i SEL hanno inoltre il pregio di sottrarre al Mercato generale quote crescenti degli scambi locali, seccandone le radici attraverso un ciclo virtuoso di decrescita. Infatti il mancato ricorso al denaro, priva l'economia convenzionale della linfa del lavoro-occupazione che "produce capitale", spostando servizi e produzione dal campo della crescita economica a quello della gratuità e dello scambio equo:

Non esiste speculazione, non vi è posto per quel "sempre di più" esaltato da chi si occupa di produrre denaro con il denaro. Il grain de SEL [unità di misura degli scambi nei SEL] non ha mai prodotto un solo chicco di grano in più. In compenso, dietro ad ogni chicco vi è un servizio reso, uno scambio di beni o conoscenze. In questo modo i membri di un SEL non cercheranno di spendere inutilmente perché non vi troveranno alcun interesse, i loro chicchi di grano del SEL servono unicamente per l'essenziale, o più in generale per il loro benessere.

Per diventare linfa vitale di questo processo non è necessario che i membri della comunità locale si trasformino in produttori/agricoltori, ma che risultino sensibili a questi aspetti ad esempio semplicemente acquistando direttamente da un agricoltore che coltiva in maniera responsabile.

In alcuni casi, può risultare più efficace partecipare alla costituzione di un gruppo d'acquisto solidale che si rifornisce da un produttore locale che non coltivare le patate stesse. (Mollison B. e Slay M. R., 2007, p.8)

VI. RI-GENERARE IL TERRITORIO: FLUSSI E REGOLE

1 AGRICOLTURA NATURALE E PERMACULTURA

La dimensione concettuale del cibo ha la forza di innescare il processo di riappropriazione del rapporto dell'uomo con il luogo ed i suoi cicli vitali, in quanto è espressione materiale e simbolica del legame indispensabile che unisce l'uomo alla Terra. Diversi sono gli approcci e le pratiche operative nel mondo; nel presente paragrafo ne sono trattate alcune.

All'età di venticinque anni il giapponese Masanobu Fukuoka lavorava in un laboratorio occupandosi di patologia vegetale. Passava le giornate all'esame microscopico delle piante in uscita ed in entrata dal Paese alla Dogana di Yokoama al fine di isolarne i possibili insetti patogeni, e, al contempo, portava avanti un'attività di ricerca sul campo, «pieno di meraviglia davanti al modo della natura che si rivelava attraverso l'occhio del microscopio, colpito da come questo mondo minuscolo assomigliasse al grande mondo dell'universo infinito». (Fukuoka M., 2011, p.36)

Entrato in depressione a seguito di una polmonite che lo tenne isolato e in solitudine per molto tempo, iniziò un periodo di vagabondaggio da cui ne uscì in seguito ad una intuizione, ad un pensiero: «L'umanità non sa assolutamente nulla. Nessuna cosa ha valore in se stessa e ogni azione è inutile, senza senso. [...] ogni comprensione e sforzo umano è senza importanza.» (ivi, p.33) Il pensiero si fece chiaro, netto, «una cosa che si potrebbe chiamare "natura vera" se ne stette là davanti rivelata». (ivi, p. 38)

Da quel momento prese avvio il suo personale cambiamento di vita, rassegnò le dimissioni, iniziò a viaggiare in Giappone per poi tornare al podere del padre in campagna⁵⁰. Qui si producevano agrumi e cereali e nel 1938 cominciò a sperimentare per dimostrare le proprie convinzioni sul metodo di agricoltura del "non fare". Nella convinzione di lasciare fare al naturale corso della natura, ne abbandonò ogni forma di cura tradizionale, non potando il frutteto e lasciandolo a stesso, ma il frutteto in poco tempo si seccò. La vergogna del padre, allora capo del villaggio, lo portò a rimpiegarsi presso la Stazione Sperimentale della Provincia di Kochi. Negli otto anni di permanenza concentrò le personali ricerche sul rapporto tra agricoltura scientifica e agricoltura naturale e se questa avesse potuto o meno contraddire l'altra.

Tornato alla casa paterna cercò un modo simpatico, facile, naturale di coltivare la terra e arrivò

alla conclusione che non [c'è] alcun bisogno di arare, alcun bisogno

⁵⁰ Isola di Shikoku nel sud del Giappone

di dare fertilizzanti, alcun bisogno di fare il composto, alcun bisogno di usare insetticidi. [...] La ragione per cui le tecniche avanzate sembrano necessarie è che l'equilibrio naturale è stato precedentemente così sconvolto a causa di quelle stesse tecniche che la terra è diventata tale da non poter far a meno di loro. Questa logica non vale solo per l'agricoltura ma anche per gli altri aspetti della società umana. [...] Quanto più gli alberi vengono allontanati dalla loro forma naturale, la potatura e lo sterminio degli insetti diventano necessari; quanto più la società si separa da una vita vicina alla natura, la scolarizzazione diventa necessaria. In natura, la pubblica istruzione non ha senso. (ivi, pp. 43-44)

In questa visione, l'azione iniziale sul sistema agricolo come pure su quello sociale causa un effetto a cui si pone rimedio con una azione, che non agisce però direttamente sulla causa ma sull'effetto, generando una nuova causa ed il relativo effetto con una ripetizione ciclica del sistema causa-effetto-azione che non ritorna più sull'azione iniziale. Prima di far fare alla natura dobbiamo quindi liberarla:

secoli e secoli di agricoltura intensiva, di monocoltura, di distruzione degli insetti e dell'humus naturale del terreno, di produzione per il profitto, di concimazioni chimiche, di selezione artificiale delle specie, avevano alterato l'intima struttura della terra e la vita di ciò che vi brulica e vi vegeta sotto e sopra. La "natura vera" non esisteva più, era stata distrutta dal capitalismo. Bisognava dunque ricrearla. (ivi, p.2)

L'agricoltura di Fukuoka si basa su quattro principi fondamentali, nessuna lavorazione del terreno, né fertilizzanti chimici o composti preparati, né attività di diserbo o utilizzazione di sostanze chimiche.

Il primo principio "nessuna lavorazione" (ivi, p. 58) si pone in contrapposizione all'attività di aratura profonda sostenuto da due principi ordinatori, il primo di ordine storico in quanto la pratica è introdotta in Giappone con l'avvento dell'agricoltura occidentale negli ultimi tre secoli e pertanto è un'invenzione solo recente, il secondo discende dall'ordine naturale. Il terreno si auto-lavora grazie all'azione sinergica degli apparati radicali delle piante ed all'attività dei microrganismi, dei piccoli animali e dei lombrichi.

In relazione al precedente, il secondo "nessun concime chimico né composto preparato" (ivi, p. 58) parla del prodotto dell'auto-lavorazione, cioè dei composti organici accumulati e decomposti sulla superficie dai batteri e dai funghi, per poi essere trasportati come nutrimento nel terreno profondo grazie all'azione solvente dell'acqua piovana, per diventare di nuovo alimento per i microrganismi, i lombrichi e i piccoli animali e ritornare in superficie per l'azione degli apparati radicali. Potremmo quindi

parlare di un'auto-fertilizzazione.

Se la natura è lasciata a se stessa, la fertilità aumenta. [...] sono ormai diversi decenni che me ne sto seduto ad osservare il modo che ha la natura di lavorare e fertilizzare. E guardando ho fatto abbondanti raccolti di verdure, agrumi, riso e cereali invernali come dono, per così dire, da parte della naturale fertilità della terra. (ivi. pp. 60-62)

Di nuovo in stretta relazione con il precedente, il terzo postulato «nessun diserbo, né con l'erpice, né coi diserbanti» (ivi, p. 58), in quanto all'interno dei cicli della natura anche le "erbacce" hanno un ruolo, permette la fertilizzazione dei terreni e la gestione degli equilibri della "comunità biologica". La loro gestione, anche con la pacciamatura, è necessaria nell'evolversi dei cicli stagionali, per non incorrere in una concorrenzialità con le colture in evoluzione.

Infine, il quarto teorema «nessuna dipendenza da prodotti chimici» (ivi. p. 58) assume di nuovo il ruolo della natura come sistema in "equilibrio perfetto", in cui la presenza di insetti nocivi e agenti patogeni presenti si auto-equilibra nel confronto con le colture sane e vigorose di un ambiente sano.

Seguendo questi principi dopo trent'anni di esperimenti e fallimenti, i campi di Fukuoka oggi ospitano

Libellule e farfalle che volano in un turbinio di vita. Api che ronzano di fiore in fiore. Insetti, ragni, rane, lucertole e molti altri piccoli animali che si danno da fare nell'ombra fresca, e talpe e lombrichi che scavano sotto la superficie. Questo è l'ecosistema del campo di riso in equilibrio. Le popolazioni di piante e di insetti qui mantengono tra loro dei rapporti stabili. Non è raro che qualche malattia delle piante venga a devastare questa regione, lasciando intatti i raccolti di questi campi. (ivi, p. 57)

Alla fattoria la semina avviene con l'utilizzo di una tecnica ideata dal microbiologo: i semi sono inseriti in palline di argilla per preservarli dagli animali conservandone i nutrienti sino all'arrivo delle piogge e delle necessarie condizioni climatiche che attivano il processo di germinazione.

La ragione per cui le tecniche avanzate sembrano necessarie è che l'equilibrio naturale è stato precedentemente così sconvolto, a causa di quelle stesse tecniche, che la terra è diventata tale da non poter far a meno di loro.

La "semplicità" del metodo naturale, ancorché sviluppata in riferimento al sistema ambientale giapponese, è stata esportata in altre zone climatiche con altri tipi di colture indigene. Quale espressione del concetto di produzione agricola locale, l'agricoltura naturale dimostra essere un metodo che «assume una forma caratteristica in conformità con le condizioni specifiche

della zona in cui viene applicata» (ivi, p. 69) tanto che Fukuoka, in relazione alle produzioni annuali di una vecchia varietà di riso ad alto contenuto di glutine, spera un giorno di avvicinarsi «alla massima produzione ottenibile teoricamente dall'energia solare che arriva sul campo» (ivi, p. 81)

La conoscenza dell'ecosistema territoriale assume connotazione di lezione metodologica fondamentale alla comprensione e allo svolgimento del ciclo naturale delle piante. I

fattori naturali cambiano da un luogo all'altro e da un anno all'altro. Anche se sono gli stessi mille metri quadri, il contadino deve trattare le sue piante in modo diverso ogni anno secondo le variazioni che avvengono nelle condizioni del tempo, nelle popolazioni di insetti, nello stato del suolo e in molti fattori naturali. La natura è dappertutto in continuo movimento; le stesse condizioni non si ripetono mai esattamente due volte. (ivi, p.97)

La descrizione della struttura della base ambientale locale, della bioregione, esito di fattori climatici, strutture geologiche e morfologiche, pendenze, esposizione dei versanti alla luce solare, reticolo idrografico superficiale e sotterraneo in relazione alla biodiversità del luogo data dalla relazione tra fauna e flora e pertanto «tra insetti [e] varietà del seme usato, il metodo di coltivazione [comportano] un numero veramente infinito di fattori, [che] devono essere presi in considerazione tutti. Un metodo scientifico che li consideri tutti è impossibile.» (ivi, p. 98)

I cibi prodotti con il metodo naturale sono ottenuti in ambiente "semi-selvatico". Gli apporti nutritivi di cui si avvale il cibo per la propria crescita sono numerosi, molteplici per la grande varietà di erbe ed erbacce che a loro volta rilasciano nel terreno i propri elementi nutritivi. I cibi hanno pertanto un sapore completamente diverso da quello a cui il nostro palato è abituato. Il sapore è più penetrante, più ricco rispetto al medesimo cibo prodotto in un ambiente selezionato di sostanze nutritive fornite da terreni preparati chimicamente con azoto, fosforo e potassio. «Gli ortaggi che sono più vicini ai loro antenati selvatici hanno il sapore migliore e il valore alimentare più alto. [...] Per qualche ragione ai moderni piace il sapore degli ortaggi che hanno abbandonato la loro condizione selvatica.» (ivi, p. 122)

Per qualche ragione però apprezziamo molto di più il mandarino dalla forma perfetta, dal giusto calibro, lucido esternamente per effetto della ceratura apportata. Splendidi sono i colori vividi del frutto dovuti ai trattamenti con sostanze chimiche coloranti alla pianta, anticipando la colorazione "matura" il prodotto può essere raccolto anticipatamente e sempre anticipatamente essere immesso sul mercato a prezzi maggiori, previo passaggio da una

camera di maturazione per il trattamento con gas, per poi procedere con correttivi, con dolcificanti artificiali e conservanti. Senza pensare a quanto interesse assumono i prodotti fuori stagione per consumatori, produttori e mercato economico innescato. L'agricoltore è prigioniero dell'agricoltura industriale, che ha generato un consumatore cieco, superficiale non accorto sui danni che subisce ed induce su se stesso e sull'ambiente che abita; «mangiatore e mangiato sono esiliati dalla realtà biologica» (Berry W., 2006, p. 129). Fintanto che la scala ed il senso dei valori del consumatore non si modificheranno, l'agricoltore per sopravvivere dovrà continuare a coltivare per produrre alimenti ben dimensionati e apparentemente belli, ma privi di qualità, inquinando il ciclo alimentare.

Di contro, utilizzando l'agricoltura del "non fare", si avranno prodotti stagionali, autoctoni, esteticamente non perfetti, con gusti naturali, diversi dal sapore sintetico che siamo abituati ad associare ai prodotti industriali. Gli abitanti di un luogo, nutrendosi con gli alimenti forniti dal proprio ambiente naturale, avranno una nutrizione più equilibrata per la chimica dell'organismo, perché più equilibrato è l'alimento cresciuto in equilibrio con il proprio ambiente. Diversamente, l'alimentazione coltivata chimicamente conduce ad un disequilibrio nel prodotto e quindi nella nostra alimentazione e «più sbilanciato diventa il nostro organismo, e più forte si fa il desiderio di cibi artificiali. Questa situazione è pericolosa per la salute.» (Fukuoka M., 2011, p. 123)

E' evidente allora il distacco del consumatore dalla natura, dell'abitante dal luogo; il rapporto cognitivo dei processi di evoluzione con l'ambiente è dissipato, il rapporto co-evolutivo è interrotto, i saperi locali sono perduti. Allora la ri-generazione del territorio dovrebbe partire dall'abitante, come percorso personale di riappropriazione di quei saperi necessari al riequilibrio del rapporto con i propri spazi vitali, con il proprio ambiente da cui dipende la sopravvivenza stessa della propria esistenza.

Quasi a ricordare l'essere contadino in equilibrio con la natura, i quattro postulati su cui si fonda l'agricoltura naturale sono ammantati da un quinto. Nella cultura orientale una vita in simbiosi con la natura e l'atto di comprenderla e prendersene cura, nella piccola dimensione del luogo in cui abita e vive la quotidianità, assume valenza esperienziale di incontro con l'immanente. Visione del mondo e del lavoro si ispirano alla filosofia orientale del MU, il nulla. Parlare di cibo e salute della persona equivale a prendersi cura della Terra per la salute della persona e della comunità, intraprendendo un percorso interiore di profondo cambiamento.

La strada tracciata è sicuramente difficile, specie per la cultura occidentale, ma sicuramente «una comunità che non riesce a produrre il proprio cibo, non durerà a lungo.» (ivi, p. 136)

Ma, prima di pensare a delle politiche agricole, forse dovremmo concentrarci sul collegamento tra «ciò che si coltiva nei campi e la dieta alimentare della gente» (ivi, pp. 128-129) altrimenti qualsiasi efficacia rimarrebbe impossibile. Il modello concettuale economico di fare agricoltura e non solo ha messo da parte le forme di agricoltura di sussistenza su piccola scala, perché primitive al confronto con la produzione su larghe superfici di campi, agricoltura su vasta scala di tipo monocoltura estensiva.

Mentre l'obiettivo è «tenere nell'agricoltura meno del 10% della popolazione» (ivi, p. 130), secondo Fukuoka

l'ideale sarebbe che il 100% della popolazione coltivasse la terra. Ci sono proprio mille metri quadri di terra arabile per ogni persona in Giappone. Se a ogni singola persona venissero dati mille metri quadrati, cioè mezzo ettaro per una famiglia di cinque, sarebbe più che sufficiente al sostentamento della famiglia per tutto l'anno. Se poi venisse praticata l'agricoltura naturale, un contadino avrebbe anche un sacco di tempo per la libertà e le attività sociali nella comunità di villaggio. Io credo che questa sia la strada più diretta per rendere questo paese una terra felice da viverci. (ivi, p. 130)

L'utilizzo della pratica della semina attraverso le palline d'argilla trova applicazione nei tentativi di riforestazione delle aree in via di desertificazione, delle aree boschive incendiate, delle aree agricole sterilizzate. Panos Manikis, allievo di Fukuoka, ha esportato il metodo in Grecia dove è impegnato alla diffusione del metodo con i corsi e organizza campagne di riforestazione anche nelle aree occupate dalle attività produttive abbandonate.

La diffusione dell'agricoltura naturale ha inoltre innescato un processo di riconversione delle terre da parte di numerosi contadini impegnati sul recupero di sementi antiche autoctone e di cultivar emarginate dai processi industriali dell'agricoltura moderna. Alcune aziende agricole giapponesi nel processo di conversione hanno incrementato le loro rese produttive, riducendo la quantità di manodopera richiesta dai metodi tradizionali.⁵¹

Emilia Hazelip un'agricoltrice spagnola ha tentato di adattare i principi dell'agricoltura naturale al clima mediterraneo per la produzione ortofrutticola tipica di queste regioni e dell'alimentazione delle proprie comunità. Questo lavoro di adattamento ha portato all'agricoltura sinergica basata su quattro principi, in cui l'utilizzo di cumuli di terra (bancali) evitano il

⁵¹ Circa l'80 per cento in meno di ore di lavoro.

compattamento dei terreni che ricoperti con materia organica, come la paglia (pacciame) permettono una fertilizzazione continua di una varietà sinergica di piante, coltivando «specie annuali in associazione a colture complementari, con l'integrazione di alberi azoto-fissatori» (Hazelip H., 2006, p. 14)

La particolarità della tecnica e la necessità di grande manodopera per la predisposizione dei bancali ha attivato corsi ed incontri, nei quali la diffusione dell'informazione ha investito tanto il territorio agricolo che quello urbano. Wendell Berry sostiene,

per quanto possa apparire strano a qualcuno, non mi viene in mente una forma migliore di coinvolgimento personale nella tutela dell'ambiente del giardinaggio. Una persona che cura un orto, se usa sistemi biologici, migliora un angolo di mondo; produce qualcosa da mangiare, il che la rende almeno in parte indipendente dal settore ortofrutticolo, ma arricchisce anche, per se stessa, il senso del cibo e il piacere di mangiare. I prodotti che coltiva saranno più freschi e nutrienti e meno contaminati da veleni, conservanti e coloranti di quelli che può comprare in un negozio. Riduce il problema dei rifiuti: l'orto non è un contenitore a perdere, ma digerirà e riutilizzerà i propri scarti. Se a quella persona piace lavorare nell'orto, il suo piacere dipende di meno dall'automobile o da un commerciante; partecipa direttamente al lavoro di nutrire la gente.[...] Gran parte delle verdure necessarie a una famiglia di quattro persone può essere coltivata in un appezzamento di 12 metri per 18. (Wendell B., 2006, p. 110)

La coltivazione delle piccole dimensioni promuove forme di socializzazione fondate sul consenso e sul confronto diretto e costruisce una rete capillare atta a produrre la linfa vitale in una economia locale, come quelle indagate nel primo e nel secondo capitolo di questa parte della tesi. Ma ha anche innescato molteplici pratiche urbane di riavvicinamento alla terra. L'orticoltura assume valore esperienziale nell'orto - terapia di soggetti "deboli", nel reinserimento sociale, nell'istruzione (orti didattici e scolastici), nell'assistenza della comunità (orti sociali).

Nel 1978 esce il libro *Permaculture One* di due australiani, Bill Mollison e David Holmgren, sulla configurazione di un sistema agricolo sostenibile, visto da una concezione integrata multidisciplinare, ed incentrato su una policoltura di piante ed animali associate sinergicamente per un autosostentamento degli insediamenti: *sistema organico umano* (Mollison B. e Slay M. R., 2007). Bill Mollison⁵², docente alla Università della Tasmania dal

⁵² Bill Mollison nasce nel 1928 in Tasmania e lavora inizialmente come scienziato e naturalista presso la *Wildlife Survey Section* del CSIRO e il *Tasmanian Inland Fisheries Department* in Australia. Dagli anni cinquanta osserva l'inizio del depauperamento dei

1968 al 1979, porta avanti le proprie ricerche, sviluppando il concetto della permacultura da sistema agricolo sostenibile a sistema per la progettazione di insediamenti umani sostenibili, ed in seguito, al di fuori del mondo accademico, come progettista di permacultura.

Ma che cos'è la permacultura oggi?

La permacultura è un sistema di progettazione per la creazione di insediamenti umani sostenibili.

Il termine deriva dalla contrazione non solo di "permanent agriculture" ma anche di "permanent culture" dal momento che una cultura non può sopravvivere a lungo senza una base agricola sostenibile e un'etica dell'uso della terra. A un primo livello la permacultura si occupa di piante, animali, edifici e infrastrutture (acqua, energia, comunicazioni). Tuttavia, la permacultura non considera tali elementi come a sé stanti quanto piuttosto come relazioni che si possono stabilire tra loro, in base al modo in cui essi sono collocati in una determinata area.

Lo scopo è la creazione di sistemi ecologicamente ben strutturati ed economicamente produttivi, in grado di provvedere ai propri fabbisogni, evitando ogni forma di sfruttamento e inquinamento e quindi sostenibili sul lungo periodo. La permacultura valorizza le qualità intrinseche di piante e animali, unite alle caratteristiche naturali dell'ambiente e alle peculiarità delle infrastrutture al fine di creare - in città e in campagna - sistemi in grado di sostenere la vita utilizzando la minore superficie possibile di terreno.

La permacultura si basa sull'osservazione dei sistemi naturali e utilizza sia la saggezza dei metodi di coltivazione tradizionali, sia le moderne conoscenze scientifiche e tecnologiche. Anche se è basata su solidi modelli ecologici, la permacultura crea comunque un ambiente *coltivato*, progettato per produrre alimenti per uso umano o animale in misura maggiore rispetto a quanto avviene generalmente in natura.

Nel libro *La rivoluzione del filo di paglia*, Fukuoka ha espresso in modo molto chiaro quella che è la filosofia della permacultura: una disciplina che, in poche parole, *lavora con*, piuttosto che *contro* la natura, basata sull'osservazione prolungata e ponderata, piuttosto che sull'azione protratta e irriflessiva. E' una filosofia che prende in considerazione il ruolo produttivo di piante e animali nel loro complesso, evitando di trattarli come sistemi capaci di generare un unico tipo di prodotto. (Mollison B. e Slay M. R., 2007, p. 7)

In un continente dalle condizioni totalmente differenti da quello giapponese, in maniera indipendente, ma contemporanea, Bill Mollison conduce le stesse di ricerche di Fukuoka per rispondere

sistemi ecologici in cui vive e dopo anni di opposizione senza risultato al sistema politico ed industriale, muove la personale ricerca verso una risposta positiva ad una modalità di vita sostenibile per il genere umano.

alla medesima questione: le popolazioni possono vivere sostenibilmente ed in armonia con la natura in un pianeta?

In entrambi i sistemi, i principi che scaturiscono possono essere adattati ad ogni area climatica. Due strade differenti per arrivare essenzialmente allo stesso punto.⁵³

La permacultura è un sistema di progettazione il cui obiettivo prioritario è massimizzare le connessioni funzionali tra tutti gli elementi (alimenti e risorse naturali presenti) per “massimizzare al massimo” l’efficienza energetica dei flussi già esistenti in natura. Ogni elemento lavora con gli altri ed evolve armoniosamente allo stesso tempo in un sistema agricolo completo e sostenibile.

Fukuoka crea fattorie naturali da una prospettiva completamente differente; lui non si domanda che cosa devo fare, ma che cosa non devo fare, interferendo al minimo con le comunità vegetali ed animali della sua fattoria, tenta di tenere l’intelletto umano il più lontano possibile dai processi decisionali che sono in seno all’evoluzione naturale. Quando coltiva, sparge un miscuglio di semi ovunque e lascia che siano i vegetali stessi a trovare la propria localizzazione così da crescere forti e gradatamente evolvere nelle loro forme ancestrali semi selvatiche.

Pertanto la fattoria naturale di Fukuoka è il migliore modello per la progettazione di permacultura. Nonostante che la strategia della permacultura per vivere con la natura sostenibilmente risieda nell’intelletto umano e Fukuoka sostenga che sia l’intelletto umano a dividere le persone dalla natura, ognuna delle due impostazioni ha un debito profondo verso l’altra.

La permacultura ha adottato molte cose dall’agricoltura naturale, ha imparato un nuovo approccio per strumentalizzare le pratiche strategiche, ma ancora più importante, la filosofia dell’agricoltura naturale ha dato alla permacultura una base ontologica che sostiene la salute spirituale degli individui. La terra come purificazione dello spirito umano è un processo e l’agricoltura naturale non è un sistema per coltivare i campi ma per la coltivazione e la perfezione dell’esistenza umana.

In considerazione degli effetti negativi prodotti dall’“agricoltura convenzionale” energivora in termini di fertilità dei suoli, consumo di acqua e prodotti chimici, “forza lavoro e abilità intellettuali” i sistemi di “agricoltura permanente” soddisfano i propri bisogni con quanto presente in natura:

sole, vento, esseri umani, edifici, pietre, mari, uccelli e piante. La cooperazione con tutti questi elementi porta all’armonia, la

⁵³ Bill Mollison e Masanobu Fukuoka hanno lavorato a lungo virtualmente soli, incontrandosi per la prima volta a Washington nel 1980.

contrapposizione conduce al disastro e al caos. [La permacultura adotta pertanto] un'etica a tre dimensioni: cura della terra, cura delle persone e investimento del surplus di tempo, denaro e materiali al fine di realizzare questi obiettivi. (Mollison B. e Slay M. R., 2007, pp. 8-9)

L'etica della permacultura si fonda sulle tre dimensioni in cui "cura della terra" (conoscenza dell'ecosistema territoriale), "cura dei bisogni degli abitanti" (autodeterminazione ed autogoverno della comunità locale), "investimento del surplus di tempo, denaro e materiali" (economie relazionali) cooperano a realizzare i suddetti obiettivi.

Gli aspetti fondamentali, su cui si sviluppa un progetto in permacultura, riguardano il luogo: i principi si adattano alle condizioni climatiche e culturali locali e le tecniche cambiano in riferimento alle stesse.

La multidisciplinarietà della permacultura definisce una serie di principi da perseguire alle diverse scale dell'intervento progettuale che si opera.

Eccoli in breve:

- ubicazione relativa, ossia ciascun elemento del sistema (casa, stagno, strada, ecc.) è collocato in relazione agli altri elementi, in modo che ognuno sia di supporto agli altri;
- ciascun elemento svolge molteplici funzioni;
- ogni funzione importante è supportata da più elementi;
- pianificazione energetica efficiente per la casa e le altre strutture ad essa connesse (zone e settori);
- preminenza dell'uso di risorse di origine biologica, rispetto a quelle derivanti da combustibili fossili;
- riciclo in loco dell'energia (sia quella derivante da combustibili che quella ottenuta da lavoro umano);
- utilizzare e accelerare avvicendamenti naturali di piante per realizzare ambienti e terreni favorevoli;
- ricorso alla policoltura e impiego di una grande diversità di specie utili per sviluppare un sistema produttivo e interattivo;
- uso di modelli [pattern] naturali e valorizzazione dell'effetto margine (l'effetto margine o ecotono è lo spazio intermedio tra due ecosistemi limitrofi, caratterizzato dalla compresenza di specie animali e vegetali di entrambi) per ottenere il miglior risultato possibile. (ivi, p. 11)

Alla base della progettazione è necessario identificare le risorse, quel valore aggiunto territoriale su cui sviluppare il progetto. L'osservazione dei modelli (pattern) e dei processi in corso,

adeguatamente rappresentati, avvia l'operatività della progettazione.

I principi di autosostentamento insiti nella permacultura sono dispiegabili nel territorio agricolo come nel territorio urbano.

In tutte le città sono presenti aree aperte inutilizzate: appezzamento di terreno libero, parchi, aree industriali, cigli delle strade, angoli, prati, aree davanti e dietro le case, piccoli bacini, verande, tetti di cemento, balconate, muri e finestre vetrate rivolte al sole. Nelle aree urbane gran parte della vegetazione è ornamentale piuttosto che funzionale, e le amministrazioni locali dispongono di piccoli eserciti di personale addetto alla manutenzione del verde cittadino. Con l'approccio multidimensionale della permacultura queste attività possono essere re-indirizzate alla coltivazione di specie utili: ciò che occorre è solo un'opera di sensibilizzazione, a cui debbono seguire scelte concrete e prese in modo responsabile. [...] Le implicazioni per il risparmio energetico sono ovvie. Il consumo diretto della produzione diretta comporta un uso minore di trasporti e di imballaggi costosi e una minore produzione di scarti dovuti al deterioramento. Un altro vantaggio è dato da una maggiore varietà nella dieta e da un cibo libero da sostanze chimiche. I sistemi permaculturali urbani permettono l'impiego di persone molto giovani o anziane, mentre disoccupati e sotto-occupati possono ampliare ulteriormente il sistema, trovando altre utili attività. Gran parte di ciò che ora è scarto può essere restituito al terreno ricostituendone le sostanze nutritive e riducendo la produzione di rifiuti della casa. (ivi, pp. 183-184)

Gli abitanti, che non hanno la possibilità di accedere alla terra, possono attivare una serie di pratiche dal basso, globalmente diffuse e collaudate come orti sociali, cooperative tra produttori e consumatori (come ad esempio i G.A.S.), farm club, città-fattoria⁵⁴ (foresta urbana), cityfarms. Ma la permacultura è anche praticata attraverso movimenti "politici di azione", come quello internazionale dei Guerrilla Gardening⁵⁵, o quello locale di Rizomi - Progetto Spontaneo di Agricoltura Urbana⁵⁶ nel territorio di Torino e di molti altri.

L'agricoltura contadina (o quella di *loisir* periurbano), non è sempre in grado di produrre spontaneamente, come accadeva storicamente, dei 'bei paesaggi'. Il frazionamento fondiario, la mancanza di ordine e di gerarchia, la presenza di manufatti di fortuna, l'uso di materiali sintetici o fuori contesto, trasmettono talvolta il sentimento della dissoluzione del paesaggio rurale. (Pandolfi G., in Poli D., 2013, p. 94)

⁵⁴ A tale proposito sono riferibili i progetti di urban food forest, neighborhood fruit, urban fruit for urban communities, edible forest garden. Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'indirizzo: <http://www.urbanfoodforestry.org>

⁵⁵ <http://guerrillagardening.org>

⁵⁶ <http://progettorizomi.wordpress.com>

Queste “nuove” pratiche agricole

per essere apprezzate [...] richiedono un gusto contemporaneo che sappia valorizzare anche alcuni aspetti di disordine, spontaneità, irregolarità, frutto della applicazione dei nuovi criteri agronomici ispirati alla sostenibilità. (ivi, p. 98)

Le potenzialità espresse dall'agricoltura naturale e dalla permacultura rappresentano semi diffusi, da cui far germogliare, in armonia con le forme estetiche del lavoro della natura stessa, progetti di sviluppo locale autosostenibile, nell'ottica bioregionalista.

2 NEW URBANISM, CODICI E COMPLESSITÀ DEI SISTEMI

Il New Urbanism (NU) è un *planning movement* americano, sostenuto da un Congresso rappresentato da un'ampia cittadinanza composta da leader del settore pubblico e privato, attivisti delle comunità, professionisti di varie discipline, accademici impegnati in un costrutto interdisciplinare «to reestablishing the relationship between the art of building and the making of community, through citizen-based participatory planning and design.» (Leccese, Michael, McCormick K., 1999, p. 8)

Gli aderenti al movimento si riuniscono nel primo Congresso del New Urbanism⁵⁷ del 1993 preoccupati per la *placelessness* delle moderne periferie, il declino del centro delle città, l'incremento della separazione sociale per reddito e razza, la sfida della crescita dei figli in un'economia familiare necessitante i due redditi, il danno ambientale provocato da uno sviluppo fondato sulla dipendenza dall'automobile, sostenitrice di tutte le attività familiari quotidiane, la perdita di suolo agricolo e naturale, l'erosione del patrimonio costruito della società, esaminarono le relazioni tra le varie cause alla base della creazione delle aree urbane degradate circondate da molteplici e rigogliose periferie e la sfida con la costruzione delle relative comunità. La discussione sulle profonde cause mutevoli dei dati demografici sulla casa, del consumo di suolo non relazionato alle caratteristiche naturali o ai limiti fisici ambientali, delle politiche federali e statali incoraggianti la *low-density sprawl*, degli standard stradali insensibili alla dimensione dei bisogni degli esseri viventi, nonché dei codici di zona ordinatori di sgradevoli identità monotone ed uniformi, permeanti tutte le comunità a prescindere da climi e caratteristiche regionali, porta con il quarto Congresso annuale del 1996 alla ratifica della Charter of the New Urbanism.

⁵⁷ I fondatori sono: Andrés Duany, Elisabeth Plater-Zyberk, Peter Caltrophe, Daniel Solom, Stefanos Polyzoides ed Elizabeth Moule. La locuzione è stata coniata da Peter Katz. <http://www.cnu.org>

Una delle novità emergenti dal NU risiede nell'assunzione delle problematiche visionate da un punto di vista olistico e multidisciplinare e nella presupposizione che le soluzioni emergano dalla elaborazione della complessità urbana attraverso la connessione della totalità delle questioni da risolvere, attraverso una pianificazione elaborata su *comprehensive, integrated, and regional basis*.

L'operatività del NU si concentra prevalentemente su alcune politiche di intervento mirate alla riconnessione degli insediamenti, degli isolati e degli edifici attraverso la ricostruzione del trasporto pubblico (TOD), alla creazione della compresenza della diversità delle funzioni all'interno dell'unità di vicinato (trans, lexicon), la creazione di insediamenti urbani a scala umana dotati di una qualità urbana e di un'identità locale (code) fondamentale al riconoscimento del *sense of place*⁵⁸ in cui la rete delle relazioni sociali della collettività, degli abitanti possa realizzare e sostenere comunità locale e benessere.

I limiti di questo approccio operativo sono riconosciuti dai partecipanti al Congresso:

physical solutions by themselves will not solve social and economic problems, but neither can economic vitality, community stability, and environmental health be sustained without a coherent and supportive physical framework. (Leccese, Michael, McCormick K., 1999, p. 7)

I ventisette articoli di cui si compone la Carta definiscono i principi⁵⁹ per la crescita e lo sviluppo urbano nel riconoscimento dell'intera gamma transcalare dalla dimensione regionale⁶⁰

⁵⁸ Si veda Lynch, K., *Progettare la città. La qualità della forma urbana*, 1990, pp. 133-152

⁵⁹ Si veda <http://www.newurbanism.org/newurbanism/principles.html>

⁶⁰ THE REGION: METROPOLIS, CITY AND TOWN

1. The metropolitan region is a fundamental economic unit of the contemporary world. Governmental cooperation, public policy, physical planning, and economic strategies must reflect this new reality.

2. Metropolitan regions are finite places with geographic boundaries derived from topography, watersheds, coastlines, farmlands, regional parks, and river basins. The metropolis is made of multiple centers that are cities, towns, and villages, each with its own identifiable center and edges.

3. The metropolis has a necessary and fragile relationship to its agrarian hinterland and natural landscapes. The relationship is environmental, economic, and cultural. Farmland and nature are as important to the metropolis as the garden is to the house.

4. Development patterns should not blur or eradicate the edges of the metropolis. Infill development within existing urban areas conserves environmental resources, economic investment, and social fabric, while reclaiming marginal and abandoned areas. Metropolitan regions should develop strategies to encourage such infill development over peripheral expansion.

5. Where appropriate, new development contiguous to urban boundaries should be organized as neighborhoods and districts, and be integrated with the existing urban pattern. Noncontiguous development should be organized as towns and villages with their own urban edges, and planned for a jobs/housing balance, not as bedroom suburbs.

(metropoli), all'unità di vicinato⁶¹, all'isolato, all'edificio⁶² sino

6. The development and redevelopment of towns and cities should respect historical patterns, precedents, and boundaries.

7. Cities and towns should bring into proximity a broad spectrum of public and private uses to support a regional economy that benefits people of all incomes. Affordable housing should be distributed throughout the region to match job opportunities and to avoid concentrations of poverty.

8. The physical organization of the region should be supported by a framework of transportation alternatives. Transit, pedestrian, and bicycle systems should maximize access and mobility throughout the region while reducing dependence upon the automobile.

9. Revenues and resources can be shared more cooperatively among the municipalities and centers within regions to avoid destructive competition for tax base and to promote rational coordination of transportation, recreation, public services, housing, and community institutions. (Leccese, Michael, McCormick K., 1999)

⁶¹ NEIGHBORHOOD, DISTRICT, AND CORRIDOR

10. The neighborhood, the district, and the corridor are the essential elements of development and redevelopment in the metropolis. They form identifiable areas that encourage citizens to take responsibility for their maintenance and evolution.

11. Neighborhoods should be compact, pedestrian-friendly, and mixed-use. Districts generally emphasize a special single use, and should follow the principles of neighborhood design when possible. Corridors are regional connectors of neighborhoods and districts; they range from boulevards and rail lines to rivers and parkways.

12. Many activities of daily living should occur within walking distance, allowing independence to those who do not drive, especially the elderly and the young. Interconnected networks of streets should be designed to encourage walking, reduce the number and length of automobile trips, and conserve energy.

13. Within neighborhoods, a broad range of housing types and price levels can bring people of diverse ages, races, and incomes into daily interaction, strengthening the personal and civic bonds essential to an authentic community.

14. Transit corridors, when properly planned and coordinated, can help organize metropolitan structure and revitalize urban centers. In contrast, highway corridors should not displace investment from existing centers.

15. Appropriate building densities and land uses should be within walking distance of transit stops, permitting public transit to become a viable alternative to the automobile.

16. Concentrations of civic, institutional, and commercial activity should be embedded in neighborhoods and districts, not isolated in remote, single-use complexes. Schools should be sized and located to enable children to walk or bicycle to them.

17. The economic health and harmonious evolution of neighborhoods, districts, and corridors can be improved through graphic urban design codes that serve as predictable guides for change.

18. A range of parks, from tot-lots and village greens to ballfields and community gardens, should be distributed within neighborhoods. Conservation areas and open lands should be used to define and connect different neighborhoods and districts. (Leccese, Michael, McCormick K., 1999)

⁶² BLOCK, STREET, AND BUILDING

19. A primary task of all urban architecture and landscape design is the physical definition of streets and public spaces as places of shared use.

20. Individual architectural projects should be seamlessly linked to their surroundings. This issue transcends style.

21. The revitalization of urban places depends on safety and security. The design of streets and buildings should reinforce safe environments, but not at the expense of accessibility and openness.

22. In the contemporary metropolis, development must adequately accommodate automobiles. It should do so in ways that respect the pedestrian and the form of public space.

23. Streets and squares should be safe, comfortable, and interesting to the pedestrian. Properly configured, they encourage walking and enable neighbors to know each other and protect their communities.

24. Architecture and landscape design should grow from local climate, topography, history,

all'intera comunità e forniscono una guida ragionata di orientamenti, criteri, modelli di base per la gestione e progettazione degli insediamenti urbani ed extraurbani nella retorica *smart*, a beneficio degli abitanti, dei *business*, dei *developers* e delle *municipalities*.

The Lexicon of the New Urbanism è una guida flessibile perché integrabile e adattabile nel tempo, è un deposito non finito che offre e sviluppa una lista completa di terminologie riconosciute, assunte e spiegate nel loro significato dal movimento, una sorta di linguaggio in codici e norme.

La lettura transcalare del territorio è affidata al *Transect*, una tecnica applicata all'analisi ecologica della sequenza degli habitat naturali composti da piante ed animali. Il movimento assume quindi il territorio come una sequenza di habitat riconoscibili nella transizione dallo spazio rurale allo spazio urbano codificati dal modello americano tradizionale rural-to-urban. Il transetto identifica sei Transect Zones, T-zone variabili in funzione della densità di componenti naturali, materiali e sociali, quali basi per la struttura vera e propria del quartiere che richiede strade pedonali, mixità di funzioni, servizi di trasporto, diversità di alloggi.

Questo sistema di zonizzazione multifunzioni sostituisce il modello convenzionale separate-zone che ha favorito la cultura della dipendenza dal trasporto privato e dal consumo di suolo sprawl da applicarsi a tutte le scale della pianificazione da quella della comunità, al singolo lotto, all'edificio.

L'utilizzo del transetto e dei codici ha il vantaggio di fornire un linguaggio comune alla formalizzazione delle nuove zonizzazioni, è flessibile in quanto incrementabile con moduli supplementari creati da professionisti esperti per il successo potenziale dell'evoluzione sostenibile delle comunità nel tempo.

I codici basati sul transetto devono essere di volta in volta calibrati sulle caratteristiche locali, tanto che il successo del modello Transect zone formalizzato sull'urbanistica americana ha permesso di essere adattato sui modelli tradizionali di altri Paesi anche europei⁶³.

and building practice.

25. Civic buildings and public gathering places require important sites to reinforce community identity and the culture of democracy. They deserve distinctive form, because their role is different from that of other buildings and places that constitute the fabric of the city.

26. All buildings should provide their inhabitants with a clear sense of location, weather and time. Natural methods of heating and cooling can be more resource-efficient than mechanical systems.

27. Preservation and renewal of historic buildings, districts, and landscapes affirm the continuity and evolution of urban society." (Leccese M., McCormick K., 1999)

⁶³ Inghilterra, Scozia, Spagna, Messico, Russia, Romania. <http://www.transect.org>



La formulazione del transetto locale permette di analizzarne le componenti al fine di codificare il DNA del luogo per la riproduzione o la rigenerazione dell’insediamento nel futuro. I componenti includono, la disposizione, la configurazione, la funzione degli edifici, le vie, lo spazio pubblico, coordinati da un numero di Tzone per assicurare habitat umani identitari.

Tutti i transect-based code sono form-based code. Lo SmartCode nella versione 9.2 del 2003 è il pioniere del transect-based model code.

Attraverso l’utilizzo del transetto il NU produce un’attenzione alle caratteristiche ambientali locali (clima, luce, flora, fauna materiali culturali storici, pratiche costruttive), a cui riferire una progettazione sostenibile dei domini naturali, agricoli, urbani.

Il NU è un movimento che ha prodotto ad oggi un numero

cospicio di codici e di progetti di ambiti urbani autosufficienti, in cui è possibile spostarsi a piedi, su una struttura urbana tracciata dal TOD. L'utilizzo di stileni architettonici, attinti dai modelli tradizionali della città americane, sviluppati attraverso gli smart code sembrerebbero produrre architetture lontane da quella qualità profusa dai centri storici antichi, quella sensazione di benessere dal loro apparire senza tempo (Alexander C., 1979).

Alexander C., nel libro *"The Timeless Way of Building"* successivamente completato con il libro *"A Pattern Language"*, tenta di costruire una teoria per l'individuazione della qualità della morfologia urbana quale risposta prestazionale e funzionale alle esigenze dell'abitare di una comunità in un luogo.

Quando guardiamo le più belle cittadine e città del passato, siamo sempre colpiti da una sensazione di organicità che, al di là di analogie con le forme biologiche, è una specifica qualità strutturale che queste vecchie città avevano ... ed hanno. Ciascuna di queste città è cresciuta come un tutto, secondo le proprie leggi di unitarietà ... che si ritrovano non soltanto su scala più larga, ma in ogni dettaglio: nei ristoranti, nei marciapiedi, nelle case, nei negozi, nei mercati, nelle strade, nei parchi, nei giardini e nei muri, persino sui balconi e sugli ornamenti. (Alexander C., Neis H., Anninou A. e King I. 1997, p. 30)

La città è l'esito dell'infinita varietà di combinazioni del ripetersi delle relazioni tra modelli (*patterns of event*) culturali, a loro volta definiti dalle peculiarità di ogni luogo, e modelli spaziali (*patterns of space*). Possiamo analizzarli, possiamo raffigurarli, ma questo non ci racconta di come questi sono connessi, dato che di volta in volta assumono caratteristiche diverse nel passare del tempo. Pertanto deve esserci qualcosa che non varia attraverso le infinite variazioni, e quello è ciò che Alexander definisce un *pattern of relationships* tra i vari elementi componenti l'organicità⁶⁴.

Ogni più piccolo elemento componente della città è un pattern, una configurazione spaziale la cui densità è data dall'insieme delle informazioni contenute o nella cultura degli abitanti o nella coscienza degli operatori trasformatori del territorio (Saragosa C., 2011). Un pattern è un elemento, ogni pattern è una regola che descrive la modalità di combinazione degli stessi elementi verso un altro modello, quindi regole ed elementi non sono distinguibili.

Gli elementi in una città si ripetono continuamente e, pur essendo in numero esiguo, hanno il potere di creare una varietà quasi infinita di altri elementi, ricombinandosi in un milione di modi differenti. Pertanto la qualità data dall'organicità non è

⁶⁴ Per un approfondimento si rimanda alla trattazione nel libro: Alexander C., 1979, *The Timeless Way of Building*, pp. 55-137

espressione della virtù di un unico elemento, ma manifestazione stabile e viva dell'intero sistema di elementi contigui e connessi.

Quando ciò accade, dice Alexander, si riproduce *the character of nature*, cioè quello specifico carattere morfologico, geometrico, che ci sembra essere comune a tutte quelle cose nel mondo che non sono fatte dall'uomo. (Saragosa C., 2011, p. 71)

Ma, se da un lato una goccia di pioggia non è mai uguale a se stessa e quindi non consegue ad un principio di ripetizione modulare, è anche vero che è simile ad un'altra nell'aspetto generale, ma non nel dettaglio. Il suo sviluppo è dettato dal proprio codice genetico

Allora ogni città sviluppa la qualità, la sensazione di organicità, di unitarietà, di vita e di eternità secondo un proprio codice genetico, un proprio linguaggio locale di aggregazione e ripetizione degli elementi, *un pattern language*⁶⁵.

Il linguaggio è condiviso all'interno della comunità locale e permette la creazione di un'infinita varietà di nuovi ed unici elementi.

Alexander definisce due patterns di linguaggio: patterns realizzati nel mondo e patterns della mente

Il primo è la manifestazione astratta e morfologica del codice, quindi è un modello statico, il secondo appare come un modello dinamico reso forte dalla mente, dal processo interpretativo e cognitivo dell'esperienza dell'abitante e pertanto questi sono generativi. Rappresentano la manifestazione del potere del luogo sul processo cognitivo di autoapprendimento dell'abitante, che include il cosa fare e il come fare e, pertanto, il potere di generare.

Quindi il primo (simbolo) è la manifestazione della soluzione di un problema da parte dell'abitante, che ha interpretato (regola) il luogo e la generazione dello spazio di qualità, perché interconnesso a vari livelli.

Il linguaggio, per svolgere il suo compito e produrre quindi cose di qualità deve essere condiviso dalla comunità che lo usa. Quando la connessione tra chi usa il linguaggio e l'atto di costruire è diretto, lo spazio assume qualità. [...] Quando il linguaggio si perde, è persa la capacità di costruire, è persa la capacità di adattamento alle forze del luogo, è perso il fondamentale processo generico delle strutture spaziali, è persa la capacità di adattamento delle persone alle costruzioni: le costruzioni divengono incomprensibili. Se «the central task of "architecture" is the creation of a single, shared, evolving, pattern language, which everyone contributes to, and everyone can use», quando non vi è più questa condivisione tra le persone e il

⁶⁵ Per un approfondimento si rimanda alla trattazione nel libro: Alexander C., 1979, *The Timeless Way of Building*, pp. 167-211

linguaggio usato per dare forma alle costruzioni stesse, queste ultime non possono più essere vive (*the buildings cannot be alive*). (Saragosa C., 2011, p. 75)

Ogni luogo ha la propria specificità relazionata ai singoli avvenimenti, che si susseguono nel tempo, e la qualità intrinseca è espressione di questi singoli avvenimenti quale esito della complessità sperimentata dagli abitanti. Tali fatti variano in relazione con gli individui e le peculiarità dei luoghi e, nel loro complesso, costituiscono la cultura di un territorio.

I modelli e gli enti costitutivi dello spazio stabiliscono legami reciproci a tutte le scale dell'ambiente costruito. La riuscita e la vitalità del progetto ambientale poggiano sul fatto che queste scaturiscano dal dialogo tra l'azione degli abitanti e tutte le relazioni tra gli elementi del luogo. Le trame che si stabiliscono tra gli elementi spaziali a tutte le scale sono il fattore su cui poggia l'equilibrio dell'ambiente; maggiore è il numero, maggiore sarà la coerenza con i modi di vita degli abitanti, tanto più l'ambiente insediativo sarà dotato di identità; se, al contrario, vi sono degli elementi le cui trame relazionali non sono risolte, allora si generano conflitti ed instabilità, che destrutturano l'insediamento.

L'insieme dei modelli (*patterns*) costituisce la forma dell'ambiente abitato, generando un linguaggio che, per soglie successive, agisce ed è riconoscibile nell'intero processo di costruzione dello spazio, a tutte le scale.

La complessità dell'ambiente urbano non è pertanto dovuta solo a variabili numerosissime, ma passibili di un trattamento disaggregato, bensì ad una complessità relativa alle dinamiche ed alle interazioni tra abitanti e luogo. L'ambiente fisico è quindi la manifestazione, il risultato dell'addensarsi di regole, trame ed eventi. La possibilità di generazione del sistema risiede nella operatività del codice che lo identifica, conseguentemente alla catena di relazioni tra eventi urbani singoli, fino a ricomporre l'unità globale nel passaggio tra le diverse soglie dimensionali⁶⁶.

Il codice è innato e spontaneo: l'armonia dell'ambiente è frutto di questo ordine naturale e, come tale, va recuperato senza sovrastrutture intellettuali e tecnocratiche. Pertanto recuperare i legami profondi tra abitanti e luogo di appartenenza permetterebbe di ri-generare il territorio secondo natura, nell'operare le trasformazioni fisiche dei luoghi.

Le configurazioni spaziali e le regole, operando,

⁶⁶ Per un approfondimento si rimanda alla trattazione nel libro: Alexander C., 1979, *The Timeless Way of Building*, pp. 305-351

creano insieme un sistema di ulteriori regole che in principio è persino sufficiente a produrre una sana struttura urbana [...]. Possono produrre una struttura urbana funzionalmente stabile, composta, unitaria. Ma in se stesse, non produrranno mai una città viva, dal cuore pulsante, animata da una profonda emotività. E' naturalmente scontato che una tale profondità non può essere impressa da nessuna regola: essa deve essere, ovviamente, l'espressione di una sensibilità culturale e spirituale propria di chi la vive. Quando avvertiamo questa emozione, queste sollecitazioni interiori in alcune delle grandi città del passato, percepiamo questa esperienza perché esse possedevano un'impronta umana che si nutriva dello spirito per trasferirne la bellezza ai luoghi stessi che andavano sorgendo. (Alexander C., Neis H., Anninou A. e King I. 1997, pp.175-176)

Il processo di produzione della struttura vivente deve avere le dieci caratteristiche diffusamente trattate nel suo libro "*The Nature of Order*", in cui assume che la generazione dell'unitarietà è data dall'unitarietà dei singoli processi; ogni più piccolo incremento costruttivo in una città deve perseguire la conclusione della città, cioè deve creare attorno a sé altre strutture compiute e connesse.

Le configurazioni spaziali della città sono in tal senso gli spazi qualitativamente misurabili, connessi da relazioni uniche, esito delle particolari ed irripetibili circostanze in cui si determinano.

La qualità è esito del processo stesso. Il processo è dato da un incremento progressivo di centri (elementi) a costituire la struttura chiamata campo dei centri⁶⁷.

La ricerca della concezione dei codici generativi, negli approcci evidenziati, mostra degli slittamenti in ordine agli esiti progettuali.

Nel New Urbanism, questa tensione a individuare nuovi processi per costruire spazio meno alieno rispetto a quello prodotto con il moderno e il postmoderno, si è incentrata soprattutto nell'individuazione di norme che si occupano di dare una proporzione a marciapiedi, cortili, facciate degli edifici, strade, parcheggi, ecc. Sicuramente si è assistito a un miglioramento sensibile nella composizione geometrica dello spazio, ma questo stesso spazio, composto con queste regole, appare «more like a carefully-plotted piece of fiction than real life: for a time you might be fooled into thinking this is real, but sooner or later the hand of the author can be glimpsed». Insomma, piuttosto che generare uno spazio più reale, più vitale, gli insediamenti realizzati con un *codice generativo* di ordine geometrico producono una finzione: invece che stimolare un senso di appartenenza più profondo, sembrano

⁶⁷ Per un approfondimento si rimanda alla trattazione nel libro: Alexander C., 2005, *The Nature of Order. An Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe*, 3 voll.; III, *A Vision of a Living World*, pp. 447-560

piuttosto facilitare i *developers* verso percorsi che altrimenti non saprebbero bene come raggiungere. [...] Come dice Alexander: «you cannot change the soul of a person by putting on lipstick. Nor can you do this with architecture. The products of the new form-based codes have so far still been, essentially stylistic. Although they also contain certain practical benefits for living, they are fundamentally making changes only in the appearance, not in the underlying substance or social-spatial fabric of the communities they create». (Saragosa C., 2011, p. 350)

Pertanto il codice generativo di un insediamento non è tanto la rappresentazione della dimensione spaziale fisica assunta, ma la manifestazione della coevoluzione della comunità nel luogo, esito del dispiegarsi dei propri saperi nella costruzione del proprio insediamento.

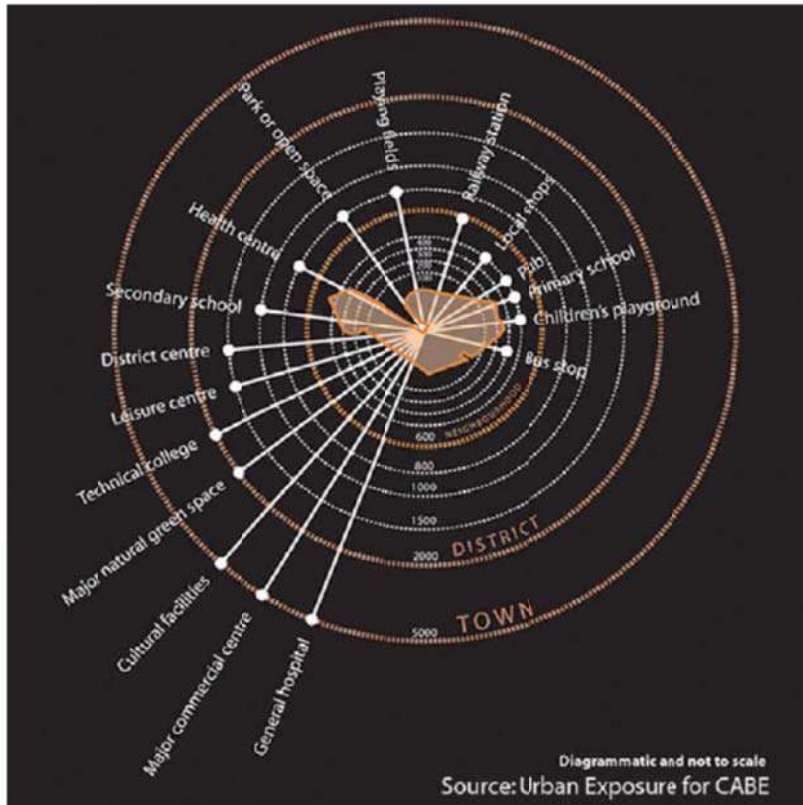
3 IL MODELLO HAMMARBY

L'obiettivo di realizzare insediamenti sostenibili con un'alta qualità della vita negli ultimi decenni ha vissuto un confronto internazionale di progetti a varie scale con diversi approcci teorici e metodologici. Il Modello Hammarby⁶⁸, tra quelli conosciuti in letteratura, mira

to integrate otherwise disconnected infrastructure systems into a closed-loop. It functions as a “holistic approach to infrastructure service provision and ... integrat[es] ... otherwise separate systems in order to accomplish the environmental objectives set forth by the local parliament” (Dastur, 2005:68). It is an example of a successful partnership of three municipal utility districts to combine forces for on-site recycling, energy production and conservation, and water and waste management. (Gaffney A., Huang V., Maravilla K., Soubotin N., 2007, p. 17)

Ma rappresenta anche un progetto di rigenerazione urbana (Perrone C., Gorelli G., 2012) di un sito *brownfield* verso un quartiere residenziale sostenibile a basso impatto ambientale con il perseguimento di un *closed-loop urban metabolism*, mirato al ricongiungimento di ecologia ed insediamento in un *comprehensive planning*, focalizzato sulle dimensioni della sostenibilità sociale, della sostenibilità umana, dell'equità sociale e dell'educazione ambientale. (Gaffney A., Huang V., Maravilla K., Soubotin N., 2007)

⁶⁸ Stoccolma è stata oggetto di un viaggio studio con il Dipartimento di Urbanistica e pianificazione del Territorio nel 2012.



Il Parlamento svedese nel 1998 votò il Local Investment Program (L.I.P.)⁶⁹ (Bylund Jonas R., 2006), con il quale stanziò gli investimenti per perseguire progetti sul territorio tesi alla riduzione delle emissioni di CO₂, attraverso la generazione di un modello di riferimento globale. La proposta *Eco-Cycling Districts* fu perseguita nella realizzazione del noto Modello Hammarby.

The Eco-Cycling Districts project makes it possible for Stockholm to take on at least some responsibility for the future of the earth. In the application, the procedures for this are made concrete in that the city must: (1) be able to engage the citizens to change lifestyle by giving them the possibility to live in ecologically sustainable living areas; (2) as owner of land and buildings it must develop new solution as housing is renovated; (3) function as inspirer, role model,

⁶⁹ The programme stated that municipalities could apply for the subsidy if they employed measures that promoted ecologically sustainable development. The measures are eligible for the subsidy if they (SFS 1998, my translation):

- are aimed at reducing the environmental load;
- increase efficiency in energy and other natural resources use;
- promote the use of renewable raw materials;
- Increase re-use and recycling;
- contribute to conserve and strengthen biological diversity and safeguard cultural environmental values;
- contribute to an enhanced eco-cycle of plant nutrients circulation;
- or improve the indoor environment regarding allergenic substances. (Bylund Jonas R., 2006, p. 58)

and together with other actors see to it that new technology is developed and tested to increase the availability. (Bylund Jonas R., 2006, p. 72)

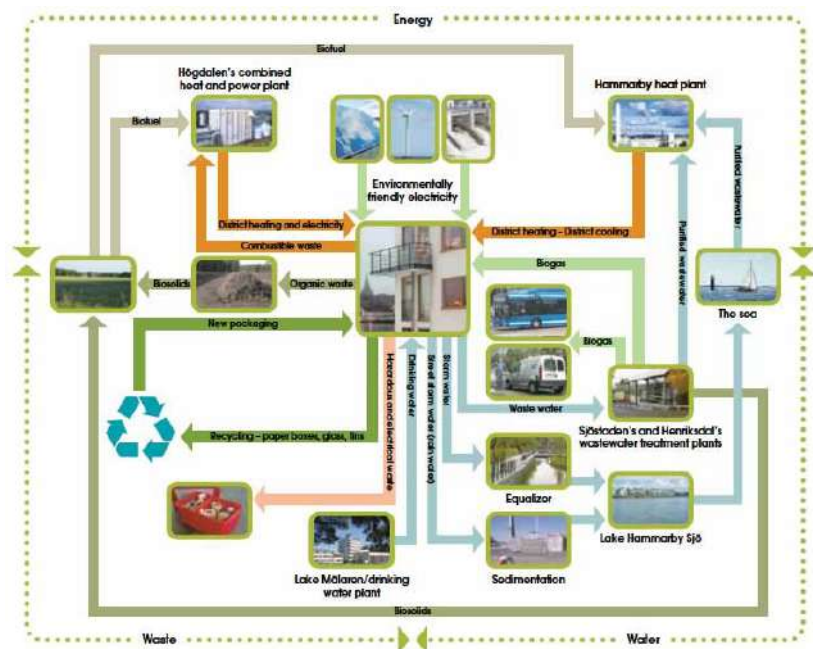


Figura 7 Il Modello Hammarby

Nel diciannovesimo secolo, la vicinanza dell'area di Hammarby al centro città determina la trasformazione da agricola a industriale e residenziale. La zona, localizzata a sud del centro di Stoccolma, si sviluppa intorno al lago (Sjo) Hammarby.

Agli inizi del secolo scorso, la pianificazione svedese passa dal livello nazionale a quello comunale ed, in questo passaggio, la città di Stoccolma, attraverso una politica di acquisto dei terreni, passa da un'estensione di 13 miglia quadrate a 44, comprendendo anche l'area di Hammarby Sjöstad. Il ventesimo secolo ne vede lo sviluppo industriale, a partire dalla realizzazione di un canale per collegare il lago con il Mar Baltico, e la costruzione della linea ferroviaria per il potenziamento dell'industria pesante e leggera.

Nonostante il buon funzionamento del comparto industriale, la pressione abitativa dei primi anni del 1990, dovuta al boom economico, conseguì alla decisione dell'amministrazione di convertire l'area di circa 200 ettari in residenziale⁷⁰:

“Although Hammarby Sjostad was a well functioning industrial area, it was classified as a site for further investigation by the City of Stockholm. Because of its close proximity to the city center it was regarded as attractive for residential purposes” (Dastur 2005:61). Worth noting is that, “contrary to the situation in other European brownfields very few sites in Hammarby had been abandoned”

⁷⁰ La popolazione prevista al termine dei lavori è di circa 25.000 abitanti.

(Vestbro 2005:2). The result was that the land in private ownership was purchased by the city at prices above market value to expedite the acquisition process. Through the city's forethought in land acquisition, and willingness to pay for the remaining parcels, the city planning department was able to coordinate transportation, landuse and development for Hammarby Sjostad in a very efficient manner. (Gaffney A., Huang V., Maravilla K., Soubotin N., 2007, p. 13)

La Svezia, adottando le linee concettuali dell'Agenda 21 Human Settlement Objective 7.5⁷¹ delle Nazioni Unite, appresta il campo teorico alla base del progetto urbano di Hammarby, in cui sono inclusi gli obiettivi per la bonifica e la decontaminazione delle aree, l'uso di aree industriali dismesse, la previsione di varie forme di trasporto pubblico per scoraggiare l'utilizzo delle auto, il consumo energetico, il riciclo delle acque e dei rifiuti. (CABE 2007)⁷² Se da un lato la posizione del sito permette il buon collegamento fisico ed infrastrutturale con il centro della città, dall'altro le caratteristiche morfologiche ne consentono la riproposizione dei modelli della città consolidata fatta di densità, di morfotipologie a blocchi e di gerarchizzazione della rete viabilistica urbana. Ma, al fine di conseguire un tale cambiamento sistemico nel breve e nel lungo termine, il progetto deve essere perseguito interdisciplinariamente, attraverso la partecipazione di una molteplicità di attori.

Nel 2002, i contenuti delle otto strategie, scaturite dall'Agenda 21 Internazionale da parte del Ministero dell'Ambiente svedese,

the future, limitations on climate change, population and public health, social cohesion, welfare and security, employment, economic growth and competitiveness, and community development. (Gaffney A., Huang V., Maravilla K., Soubotin N., 2007, p. 21)

sono assunte nel progetto del Modello Hammarby, adattando le teorie del New Urbanism, del Transit Oriented Development (TOD) e dello Smart Growth, per la ricerca della qualità urbana a supporto dei principi fondativi del progetto stesso.

Il primo punto del *comprehensive planning* attiene la gestione delle dimensioni sostenibili della comunità. In termini di sostenibilità sociale la densificazione, la compattezza, l'alta densità

⁷¹ Providing adequate shelter for all, improving human settlement management, promoting sustainable land-use planning and management, promoting the integrated provision of environmental infrastructure: water, sanitation, drainage and solid-waste management, promoting sustainable energy and transport systems in human settlements, promoting human settlement planning and management in disaster-prone areas, promoting sustainable construction industry activities, and promoting human resource development and capacity-building for human settlement development" (UN 2007) (Gaffney A., Huang V., Maravilla K., Soubotin N., 2007, p. 17)

⁷² Commission for Architecture and the Built Environment. <http://www.cabe.org.uk>

e mescolanza funzionale, la concentrazione urbana (133 ab/ha, quasi pari ad alcuni quartieri storici della città) forniscono spessore agli spazi urbani, in cui un equilibrato rapporto pubblico/privato delle residenze e degli spazi aperti determina quel senso del luogo proprio del sentirsi comunità, attraverso i processi di interazione sociale e di arricchimento culturale. La sostenibilità umana è ricercata attraverso le forme delle aree pubbliche, in cui la ricerca e l'alternanza di spazi individuali (aree per il silenzio, Gunilla Bandolo) e di spazi collettivi supportano il benessere degli abitanti. Il rapporto del 50% tra abitazioni in affitto ed abitazioni in proprietà è l'obiettivo di equità sociale per affrontare il problema della segregazione sociale. Ma gli alti costi iniziali dei terreni hanno di fatto determinato un incremento dei prezzi delle abitazioni, paragonabili a quelli del centro città, promuovendo una comunità omogenea per reddito ed una diversificazione sociale determinata dalla distribuzione della rendita di posizione delle abitazioni (in proprietà quelle vista mare/lago e in affitto le altre). La politica abitativa nazionale non obbliga gli appaltatori ad una cessione calmierata degli affitti, pertanto il progetto ha declinato verso una politica delle case per altre categorie deboli, come gli studenti e i portatori di disabilità. (CABE 2007)

La Glass House è il centro permanente per l'educazione ambientale per i residenti e per i visitatori in cui viene sviluppata, anche attraverso il sito web⁷³, la pubblicizzazione e la promozione della consapevolezza del Modello Hammarby.

La concertazione degli attori locali con il gruppo di progetto dell'ufficio comunale produce un masterplan accompagnato da un codice di progettazione, che pervade tutte le sfere e tutte le dimensioni del progetto. Il masterplan è ricomposto attraverso la valutazione di un cospicuo numero di progetti, vagliati di volta in volta dalla cittadinanza attraverso la comparazione per *parallel sketches*⁷⁴, permettendo la gestione del progetto e degli aspetti qualitativi da parte del Consiglio Comunale.

L'intera area è stata suddivisa in 20 quartieri, composti da 4-11 lotti ciascuno, il cui sviluppo progettuale singolo è stato seguito da un gruppo specifico di progettisti e di sviluppatori, attraverso il codice di progettazione su cui si realizza l'accordo tra l'impresa realizzatrice e la città.

Il codice progettuale (codice generativo) è molteplice e stabilisce una serie di principi e di regole.

I caratteri del distretto sono ricercati nella combinazione di

⁷³ <http://www.hammarbysjostad.se>

⁷⁴ <http://www.cabe.org.uk/case-studies/hammarby-sjostad>

architettura tradizionale dei centri storici delle città europee e architettura moderna, attraverso la mixité di funzioni diverse, spazi di lavoro, spazi di residenza, densità, forme morfotipologiche, che relazionano lo spazio pubblico (isolato aperto con cortile all'interno), gli spazi di gioco, gli spazi di relazione con l'acqua.

Pianta, forma e struttura, spazi pubblici e viabilità pedonale, comportano linee guida che non prescrivono materiali da utilizzare o piani da costruire, ma descrivono i principi a cui devono sottostare i "concetti" espressi per ogni blocco o edificio di riferimento, lasciando il resto all'innovazione.

La codifica delle morfotipologie insediative del centro storico di Stoccolma evidenzia la presenza di quattro tipi di paesaggio e cinque tipi di waterfront pubblico, nonché dodici diversi tipi di tessuto e di relativi profili stradali, intimamente connessi alla geografia locale. L'altezza degli edifici è fissata in relazione all'altezza delle alberature di 20-25 m, da cui possono sveltare i soli edifici a carattere pubblico, o a carattere religioso, o i grattacieli. Lo stile architettonico è perseguito attraverso un programma di cinque punti: carattere tradizionale del centro storico di Stoccolma, dimensione, forme ed altezze degli edifici in relazione alle caratteristiche ambientali locali, enfasi sugli spazi esterni, i balconi, i terrazzi, i tetti piani e la varietà dei materiali.

La gerarchia degli spazi aperti si relaziona con forme degli edifici e stili architettonici dando luogo ad una gradevole miscellanea di molteplici spazi pubblici e privati, variamente articolati ed utilizzati (orti, giardini, specchi e percorsi d'acqua, aree per il gioco, aree per la sosta, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, il lago, il parco naturalistico). In Hammarby la proporzione tra verde e spazi aperti deve essere pari al 50%.

Il mantenimento della qualità è perseguito attraverso le linee guida per scala, ordine, variazione e densità dei lotti. Le tendenze architettoniche moderne dovrebbero conseguire la tutela dell'ambiente naturale, attraverso la valorizzazione della luce, le visuali, l'accesso agli spazi verdi, l'uso dei tetti piani, linee pulite e colori chiari, combinandoli con densità, gerarchia, mixité, prevalenti nella città storica tradizionale.

Ogni edificio è definito in relazione al numero di piani, alla posizione delle scale, al numero ed alle dimensioni degli appartamenti per piano. Le singole linee guida riguardano i principi progettuali inerenti i materiali delle facciate, la posizione delle scale, le finestre, i balconi, i tipi di tetto degli edifici, e gli elementi costruttivi inerenti le dimensioni delle entrate, dei balconi, delle finestre, con attenzione ai colori ed ai materiali.



Figura 8 La corte interna al blocco aperto. Foto personale



Figura 9 Area per il parcheggio condominiale delle biciclette. Foto personale



Figura 10 Il fronte sul lago. Foto personale



Figura 11 Il boulevard. Foto personale



Figura 12 La viabilità ciclopedonale trasversale al boulevard. Foto personale



Figura 13 La viabilità carrabile trasversale al boulevard. Foto personale

Sono anche stabiliti gli standard per gli appartamenti in ordine a: pianta, luce diurna, altezza delle stanze, accesso allo spazio esterno, isolamento acustico, ed i requisiti di accessibilità per balconi, ingressi e terrazze all'aperto. Gli standard per i servizi aggiuntivi riguardano i ripostigli e la loro collocazione, le lavanderie in adiacenza ai bagni dei singoli appartamenti, i garages di cui è definita l'altezza e l'accessibilità ai disabili, la raccolta rifiuti da localizzarsi ad almeno 30 m dall'ingresso principale di ogni edificio.

E' inoltre individuata una linea guida per il piano del colore di ogni blocco e di ogni edificio di riferimento, incluse facciate e dettagli, in cui è descritta la logica nella scelta della tavolozza dei colori.

Infine sono promulgate linee guida per gli spazi aperti in termini di standard per le differenti gerarchie di aree, fermate del tram, illuminazione della strada e degli edifici, materiali delle pavimentazioni, ma anche per parchi, paesaggi e forniture di arredo urbano.

La minuziosità di queste linee guida sostiene l'approccio olistico transcalare e il controllo pubblico è condiviso sulla qualità urbana risultante.

Il progetto, in via di realizzazione (conclusione prevista per il 2015) è caratterizzato da una spina centrale che organizza, nei suoi 37 m. di sezione, la viabilità principale, comprendente il trasporto pubblico con la rete del tram, il trasporto privato con la viabilità carrabile e la viabilità lenta, ciclo-pedonale.

Il boulevard rappresenta lo spazio vitale del centro urbano, in cui i piani terra degli edifici ospitano una molteplicità di attività commerciali e di servizio a misura di isolato. Trasversalmente al corridoio centrale, diparte una rete viabilistica minore (18 m. di sezione), prevalentemente pedonale o ciclabile, che organizza lo spazio degli isolati aperti (70x100 m.), proiettati verso le visuali dell'acqua, del paesaggio naturale e della luce.

Il servizio bus alimentato a biogas integra la tramvia, con un servizio attivo 24h su 24h, sviluppando una rete di fermate, che distano dalle residenze non più di 300 m. e dai servizi non più di 400 m. Il servizio di trasporto pubblico è inoltre garantito dal sistema di imbarcazioni Sjobussen, sempre alimentato a biogas. La politica di riduzione dell'utilizzo dell'auto privata è assistita da un servizio di car pooling e di car sharing, sempre alimentati a biogas.

In termini di impatto ambientale, lo sforzo alla chiusura dei cicli di energia, rifiuti ed acqua ricerca l'autosufficienza del quartiere. L'energia totale utilizzata ad Hammarby Sjostad è fornita da fonti rinnovabili, utilizzando tecnologie basate su fotovoltaico, idroelettrico e combustibili bio. I pannelli solari sono localizzati sui

tetti, ma anche sulle facciate degli edifici, dove contribuiscono a produrre l'acqua calda. L'energia per il riscaldamento è derivata dalla combustione dei rifiuti, sotto forma di calore o di risorse rinnovabili.

L'acqua delle fognature, dopo essere stata pulita e purificata in un impianto di trattamento adiacente all'area, ed i rifiuti riciclati producono gas naturale. La produzione di rifiuti di ogni singola casa produce gas sufficiente per uso cucina, mentre la maggior parte del biogas è utilizzata, come combustibile dei precedenti mezzi.

Uno smartsystem contribuisce all'efficienza energetica, attraverso un display posto nelle cucine, dove i residenti, in tempo reale, accedono ai consumi per riscaldamento, elettricità ed acqua, verso un cambiamento degli stili di vita, atto a raggiungere una riduzione dell'impatto ambientale.

La gestione dei rifiuti solidi è garantita da un'infrastruttura sotterranea pneumatica, in cui i medesimi sono collettati attraverso tubature nel centro di raccolta dell'unità di vicinato, da cui vengono prelevati con i camion, riducendo così il traffico nell'area. Ma non solo, gli oblò in cui scompaiono i rifiuti liberano lo spazio pubblico da oggetti spesso poco gradevoli alla vista e all'olfatto.

Il tema dell'acqua ad Hammarby, data la presenza del lago, costituisce un tema di confronto tra il progetto urbano e la sua tutela.

La riduzione del runoff delle acque ed il sistema di drenaggio locale delle superfici prevedono la progettazione di un sistema di purificazione locale, da attuarsi attraverso un sistema di drenaggio aperto in cui l'acqua viene purificata e filtrata su filtri di sabbia, nella sequenza dei bacini o nelle aree umide presenti nella zona, per poi convogliare verso Hammarby Sjo. L'utilizzo delle piante per i roof gardens e per i rain gardens sinergicamente contribuisce a bilanciare il run-off delle coperture degli edifici, attraverso l'assorbimento e la traspirazione stessa delle medesime e l'assorbimento degli inquinanti.

A fronte di virtù e pregi il Modello, visto da un'ottica bioregionalista, non pare manifestare alcuna forma di autodeterminazione da parte degli abitanti. L'intero processo progettuale compresa, la redazione dei codici progettuali e delle linee guida, per quanto partecipato e condiviso, è calato dall'alto. Visto in questa forma sembra che il cittadino residente di Hammarby intraprenda un processo di educazione ambientale in cui viene educato ad intraprendere un nuovo sistema vita ed ai modi per attivare i vari virtuosismi intrinseci al Modello.



Figura 14 Il sistema della raccolta dei rifiuti
Foto personale



Figura 15 Rain garden. Foto personale



Figura 16 Rain garden. Foto personale



Figura 17 I canali d'acqua. Foto personale

Sicuramente a monte c'è forse una autodeterminazione individuale ad intraprendere tale cambiamento, sicuramente enfatizzata anche dal battage pubblicitario che tutta l'operazione ha avuto sin dall'inizio. Ma la chiusura dei cicli ambientali e le modalità per conseguirli fanno parte di un Modello da accettare incondizionatamente da parte del nuovo abitante e a cui contribuire attraverso azioni e comportamenti individuali codificati e controllati. L'abitare è quindi regolamentato da codici comportamentali in cui poco spazio resta alla creatività dell'abitante o della comunità nel suo rendere operativo il genoma locale.

L'applicazione del modello storicizzato, in Hammarby appare debole, in quanto la rilettura moderna, delle morfotipologie del centro storico della città, è ripercorsa secondo un codice generativo, che pare governare dall'alto, la composizione dei blocchi e degli edifici, attraverso una forte impronta tecnologica in cui si perde la riconoscibilità identitaria dello spazio denso della città storica. Il dispiegamento delle regole dispositive appare troppo vincolante, forse piegato dalla necessità di produrre l'alta sostenibilità ambientale attraverso la chiusura dei cicli e la molteplicità delle forme, talvolta lontane dal lessico dell'architettura residenziale lascia ancora ampi margini su cui attivare il passaggio qualitativo da "insediamento prodotto" a "insediamento generato".

PARTE TERZA – L'ESPERIMENTO CECINA, STUDI PER LA RINASCITA DELLA CITTA'

VII. APPROCCIO TERRITORIALISTA AL TRATTAMENTO DEL CONTESTO

1 EPISTEMOLOGIA E LUOGO

L'area indagata nella ricerca-azione della tesi, rapportata ai confini amministrativi attuali, comprende la porzione del Comune di Rosignano Marittimo (LI) posta a sud del fiume Fine, con i Comuni di Cecina (LI), Bibbona (LI) e San Vincenzo (LI) per la parte pianeggiante, i Comuni di Riparbella (PI), Montescudaio (PI), Guardistallo (PI), Casale Marittimo (PI) e Castagneto Carducci (LI) per la parte collinare.

Questo ambito geografico si configura come un ecosistema territoriale, collocato nella parte della Toscana litoranea denominata Maremma pisana o Maremma volterrana. I limiti di questa regione, associata da sempre a paludi e malaria, sono indefiniti da tempi remoti. I confini a nord della Maremma sono flebili, sono variabilmente associati al fiume Fine, a sud di Rosignano Solvay, o al fiume Cecina a nord dell'omonima cittadina, o addirittura immediatamente a sud di Livorno.

L'area di studio imperniata sull'abitato di Cecina comprende la pianura che, estesa dal fiume Fine per circa 40 Km lungo la costa tirrenica fino a Torre Nuova a sud, è chiusa ad est da una fascia collinare parallela alla costa sui cui crinali sono localizzati i centri abitati di Riparbella, Montescudaio, Guardistallo, Casale Marittimo, Sassetta, Bibbona e Castagneto Carducci, fino alle propagini dell'abitato di Campiglia Marittima a sud. La catena collinare è divisa dal letto del fiume Cecina in due parti, quella a nord è parte del sistema collinare posizionato tra le valli dei fiumi Fine ed Era, mentre quella a sud funziona come spartiacque tra la pianura costiera e la valle del torrente Sterza, un affluente di sinistra del Cecina che scorre parallelamente alla costa.

La ricerca-azione, presentata in questa terza parte della tesi, delinea un percorso di studio transcalare articolato tra la dimensione della bioregione urbana individuata come ambito di studio e la dimensione dell'ambito comunale di Cecina, su cui è stato possibile intraprendere degli approfondimenti tematici sino alla scala di dettaglio dell'edificio, sviluppando gli esiti di un lavoro



Figura 18 Inquadramento dell'ambito di indagine

di ricerca universitaria, che ha visto la personale partecipazione. Alla fine del 2011 è stata attivata una convenzione di ricerca⁷⁵ tra il Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione del Territorio dell'Università degli Studi di Firenze e il Comune di Cecina (LI). L'amministrazione comunale in occasione della revisione dell'atto di governo del territorio comunale (redazione della Variante al Regolamento urbanistico ai sensi dell'art. 55 della L.R. 1/2005), necessitava di un'analisi per l'approfondimento degli studi sui quadri conoscitivi propedeutici all'impostazione del progetto di piano.

La ricerca-azione si sviluppa all'interno di un percorso metodologico di lavoro che assume il territorio come un

soggetto vivente, [che] trae energia e materia dal proprio ambiente sedimentando i propri confini; reagisce alle sollecitazioni ambientali e al sistema di relazioni esterne, trasformandosi: a volte accrescendosi, a volte decadendo (Magnaghi A., 1994, p. 24)

La comprensione dell'evoluzione del sistema vivente richiede pertanto la percezione dei

complessi intrecci tra energia e risorse, tra capitale naturale e capitale prodotto dall'uomo, tra locale e globale. [...] La vita di ogni singolo organismo è parte di un processo su grande scala che coinvolge il metabolismo di tutto il pianeta. L'attività biologica è una proprietà planetaria, una continua interazione di atmosfere, oceani, piante, animali, microrganismi, molecole, elettroni, energia e materia, tutti parte di un unico globale. Il ruolo di ciascuno di questi componenti è essenziale per il mantenimento della vita. (Tiezzi E. e Marchettini N. 1999, p. 18)

Nell'accezione per cui il pianeta Terra è un sistema finito, è necessario il confronto con i cicli della vita, dell'aria, dell'acqua, dell'ossigeno, con la natura e la morfologia dei suoli, con la capacità di risposta agli inquinanti e ai rifiuti. Ma non solo. L'evoluzione del pianeta Terra è anche la storia dell'evoluzione biologica, dell'invenzione del processo della fotosintesi, che, grazie all'utilizzo dell'energia solare, dell'acqua e dell'anidride carbonica, costruisce strutture complesse, cioè la vita. Ogni sistema vivente è unico ed è altamente differenziato, non è isolato pertanto si sviluppa sinergicamente con l'ambiente di riferimento trasformandosi strutturalmente e riproducendosi in maniera co-adattiva⁷⁶.

⁷⁵ Gruppo di ricerca: coord. scientifico Prof. Claudio Saragosa, Prof. Carlo Natali, Prof.ssa Daniela Poli, dott. urb. Tommaso Borghini, dott. arch. Michela Chiti, dott. arch. David Fantini, dott. arch. Chiara Nostrato, dott. urb. Marcella Tatavitto.

⁷⁶ Per un approfondimento si veda Maturana H.R. Varela F.J., 2004.

Tutto è legato a tutto, ogni singolo elemento, ogni singola particella gioca un ruolo primario, questo è il capitale naturale, è un capitale di biodiversità fondamentale alla sostenibilità della vita sulla Terra.

La sostenibilità (forte⁷⁷) dello sviluppo è pertanto data dalla complementarità tra capitale naturale e capitale prodotto,

intendendo per *capitale naturale* l'insieme dei sistemi naturali (mari, fiumi, laghi, foreste, flora, fauna, territorio), ma anche i prodotti agricoli, i prodotti della pesca, della caccia e della raccolta e il patrimonio artistico-culturale presente nel territorio (Tiezzi E. e Marchettini N. 1999, p. 43)

Ma la gestione dei sistemi naturali, da considerarsi come capitale naturale, sottende a due principi basilari: la velocità di prelievo delle risorse deve essere pari a quella di rigenerazione delle medesime, come pure la velocità di produzione dei rifiuti deve essere la medesima di quella di assorbimento degli stessi.

Come argomentato da Saragosa C. (2005), se un organismo vivente si adatta alle condizioni ambientali con dei cambiamenti strutturali, che ne modificano il comportamento nel futuro, allora l'insediamento umano in maniera cognitiva evolve nel tempo, conservando il proprio schema organizzativo a rete e la propria identità. Il sistema insediativo si sviluppa cioè in *accoppiamento strutturale* (Maturana H.R. Varela F.J., 2004) con l'ambiente circostante, producendo un sistema complesso di regole di utilizzazione del capitale naturale a disposizione e di conseguenza le proprie impronte territoriali.

Un sistema vivente è un sistema vivente perché è un sistema autopoietico nello spazio fisico, ed è un'unità nello spazio fisico perché è definito come unità in quello spazio da e attraverso la sua autopoiesi. Di conseguenza, ogni trasformazione strutturale che un sistema vivente può subire mantenendo la sua identità deve aver luogo in una maniera determinata da e subordinata a la sua autopoiesi definente; quindi in un sistema vivente la perdita di autopoiesi è disintegrazione in quanto unità e perdita di identità, cioè morte. (Maturana H.R. Varela F.J., 2004, p. 171)

La ricerca ha applicato quindi le nozioni di *autopoiesi* e di

⁷⁷ «Ci sono due modi di mantenere il capitale totale intatto. La somma del capitale naturale e di quello prodotto dall'uomo può essere tenuta ad un valore costante; oppure ciascuna componente può essere tenuta singolarmente costante. La prima strada è ragionevole qualora si pensi che i due tipi di capitale siano sostituibili l'uno all'altro. In quest'ottica è completamente accettabile il saccheggio del capitale naturale fintantoché viene prodotto dall'uomo un capitale di valore equivalente. Il secondo punto di vista è ragionevole qualora si pensi che il capitale naturale e quello prodotto dall'uomo siano complementari. Ambedue le parti devono quindi essere mantenute intatte (separatamente o congiuntamente ma con proporzioni fissate) perché la produttività dell'una dipende dall'altra. La prima strada è detta della «sostenibilità debole», la seconda è quella della «sostenibilità forte». Daly H. in Tiezzi E. e Marchettini N. 1999, p. 43

organizzazione dei sistemi viventi agli *ecosistemi territoriali* indagati.

Un sistema autopoietico è un omeostato. Noi sappiamo già cosa esso sia: un mezzo per tenere una variabile sistemica critica entro i limiti fisiologici. Essi vanno avanti fino al punto cruciale: nel caso della omeostasi autopoietica, la variabile critica è l'organizzazione propria del sistema. Non importa, sembra, se ogni proprietà misurabile di quella struttura organizzativa cambia totalmente nel processo di continuo adattamento del sistema. Essa sopravvive. (Maturana H.R. Varela F.J., 2004, p. 116)

Come afferma Saragosa C. (2011, p. 88),

per ecosistema territoriale intendiamo la città, il suo apparato radicale e il terreno vivente (che diventa territorio) su cui la città insiste. E la città (come tutti i soggetti viventi ad alta complessità) e il terreno-territorio si evolvono continuamente nel tempo scambiando flussi di materia-energia-informazione: prendono forma vicendevolmente con questi vitali scambi continui, accoppiandosi strutturalmente.

Le suddette considerazioni pongono le basi al lavoro di codifica delle regole di gestione del capitale naturale, da cui scaturisce il perdurare dell'identità locale, attraverso la rilettura storica dei flussi di materia-energia-informazioni⁷⁸ dell'ecosistema territoriale.

Il [...] problema è l'organizzazione vivente e perciò [l'] interesse non verterà sulle proprietà dei componenti, ma sui processi e sulle relazioni fra processi realizzati attraverso componenti. (Maturana H.R. Varela F.J., 2004, p. 127)

L'analisi transcalare dei flussi interni ed esterni all'ecosistema territoriale e ai singoli elementi che lo compongono si pone l'obiettivo di ricercare le regole di lunga durata per la gestione autosostenibile delle risorse locali.

Ogni territorio, ogni bioregione urbana, oggettivamente unica nel suo essere luogo della gestione dei propri flussi di materia-energia, è l'ambiente locale di riferimento al "dispiegarsi" delle attività umane che configurano spazi. Tali configurazioni altro non sono che la codifica dell'organizzazione spaziale degli abitanti in relazione alle caratteristiche fisiologiche del luogo, cioè le regole della composizione dello spazio.

Se la biodiversità rende singolare ed eccezionale ogni ecosistema territoriale, allora ogni configurazione spaziale è unica, in quanto espressione delle dinamiche organizzative delle energie interne all'ecosistema stesso e manifesto degli aspetti morfotipologici

⁷⁸ Per un maggiore approfondimento della valutazione entropica dei flussi di materia-energia-informazione si rimanda a Saragosa C. 2005, pp.159-167

generati, ma anche spazio di relazione tra l'operare degli abitanti e il proprio ambiente di riferimento.

L'unicità delle differenze è l'unicità delle regole compositive.

La dinamica dei flussi di materia–energia–informazione si rigenera in relazione al contesto di appartenenza, trasformando continuamente le regole intime al capitale naturale che si adatta nello spazio in maniera cognitiva. L'evoluzione dell'ecosistema mantiene la riconoscibilità delle caratteristiche identitarie invarianti, cioè delle relazioni tra la regola e la configurazione in un luogo.

La ricerca ha aperto

[...] la possibilità di verificare sperimentalmente l'ipotesi teorica che esistano delle "invarianti" capaci di sostenere le caratteristiche identitarie spaziali di un insediamento umano. L'ipotesi è che queste invarianze siano dovute al fatto che le configurazioni spaziali assumono topologie particolari, cioè si formino delle relazioni fra gli elementi che danno loro un'identità. Insomma che si possano riconoscere delle configurazioni spaziali (patterns) che, anche se sottoposte a trasformazioni (come se fossero modificate da una sorta di omologia che ne trasforma la disposizione nello spazio), mantengono delle proporzioni fondamentali capaci di farle riconoscere e di dare loro una particolare identità.

Queste configurazioni spaziali, in accordo con il pensiero di Christopher Alexander, risolvono problemi nell'organizzazione delle attività umane. I suoi patterns sono come enti che esprimono relazioni tra un certo contesto, un problema e una soluzione. In particolare, come dice Alexander, «as an element in the world, each pattern is a relationship between a certain context, a certain system of forces which occurs repeatedly in that context, and a certain spatial configuration which allows these forces to resolve themselves». Esistono quindi, nello spazio abitato dagli uomini, delle configurazioni che costituiscono le regole relazionali di base per risolvere i problemi dell'abitare. Queste configurazioni sono il frutto di un processo, lento e denso, di composizione delle forze presenti in un dato contesto sondato e vagliato, nei minimi dettagli, da un'infaticabile successione di prove sviluppate nel tempo. Queste configurazioni sono essenzialmente relazioni, regole di composizione dello spazio, che si adattano a situazioni differenti: il punto di aggregazione in cui sono applicate di volta in volta presenta caratteristiche diversificate. In questo senso un pattern è invariante rispetto alla configurazione spaziale generata che, quindi, dipende dalle caratteristiche della situazione in cui viene a plasmarsi. Inoltre, il linguaggio dei patterns, che è l'insieme delle configurazioni spaziali più le regole sintattiche che danno senso alle composizioni dei vari elementi spaziali, è un linguaggio "locale".⁷⁹

⁷⁹ Estratto dal documento, All. A – Relazione illustrativa, elaborato parte integrante del

2 METODOLOGIA E STRUMENTI OPERATIVI

Il lavoro di ricerca, conseguito all'interno di un procedimento urbanistico, ha permesso la collaborazione con le altre professionalità intervenute nell'elaborazione degli specifici quadri conoscitivi di competenza⁸⁰. La sinergia tra le diverse discipline ha consentito l'approfondimento della conoscenza del territorio e delle trasformazioni storiche degli assetti organizzativi modificati nel tempo. L'aggiornamento dei dati cartografici e non, ha posto le basi per la redazione di un quadro conoscitivo storicizzato, dai primi anni dell'ottocento al 2010, su cui sono state svolte le diverse analisi utili al raggiungimento dei risultati ricercati⁸¹.

La ricerca si è sviluppata attraverso la varietà delle dimensioni scalari dei diversi elementi di cui si compone la bioregione urbana. La lettura a vari livelli delle *configurazioni spaziali che gestiscono la qualità dell'abitare* è stata intrapresa dalla dimensione generale del territorio rurale e del territorio urbano, per poi procedere al livello dell'insediamento, dell'isolato e del singolo edificio.

I materiali e gli esiti della ricerca-azione sono stati rielaborati ed approfonditi nel mio personale percorso di studio per la presente tesi. I risultati sono documentati e strutturati nei due capitoli a seguire in cui sono articolate le diverse fasi che ricompongono l'approccio scientifico perseguito. Le elaborazioni grafiche riportate sono esito del mio lavoro, salvo quelle dove diversamente specificato.

La prima fase (1. Fisiografia dei luoghi) tende a sviluppare l'analisi del sistema ambientale dell'area di studio attraverso la descrizione

Regolamento urbanistico adottato con D.C.C. n. 88 del 8 novembre 2013, p.66)

⁸⁰ Università degli studi di Pisa, Dipartimento di ingegneria civile, Prof. Stefano Pagliara per gli aspetti idrologici ed idraulici in collaborazione con il dott. geol. Fabrizio Fanciulletti per gli aspetti tecnico geologici.

⁸¹ Le elaborazioni della ricerca-azione sono di seguito enumerate e raggruppate all'interno delle tematiche indagate. LE TRASFORMAZIONI DI LUNGO PERIODO: Aggiornamento base topografica anno 2010, Ricostruzione dell'uso del suolo al 1821 (Catasto Leopoldino), Carta delle trame agrarie al 1954, Carta dell'uso del suolo al 1996, Carta dell'uso del suolo al 2010, periodizzazione del patrimonio edilizio e delle infrastrutture al 1821, periodizzazione del patrimonio edilizio e delle infrastrutture al 1880, periodizzazione del patrimonio edilizio e delle infrastrutture al 1940, periodizzazione del patrimonio edilizio e delle infrastrutture al 1954, periodizzazione del patrimonio edilizio e delle infrastrutture al 1978, periodizzazione del patrimonio edilizio e delle infrastrutture al 1988, periodizzazione del patrimonio edilizio e delle infrastrutture al 1996, periodizzazione del patrimonio edilizio e delle infrastrutture al 2003, periodizzazione del patrimonio edilizio e delle infrastrutture al 2010, Carta sinottica della periodizzazione del patrimonio edilizio e delle infrastrutture viarie (1821-1880-1940-1954-1978-1988-1996-2003-2010), Carta sinottica della periodizzazione del suolo urbanizzato (1821-1880-1940-1954-1978-1988-1996-2003-2010). POPOLAZIONE E SERVIZI DI INTERESSE COLLETTIVO: Carta della densità abitativa, Carta della distribuzione della popolazione per classi d'età significative, Carta dei servizi e delle attrezzature di interesse collettivo, Carta delle comparazioni dei vari tematismi di origine anagrafica con la distribuzione di servizi e di attrezzature, Carta degli standard urbanistici, Carta ricognitiva dei vincoli. DOCUMENTI: Relazione illustrativa, Rapporto ambientale, Regole per la trasformazione della struttura urbana.

http://www.comune.cecina.li.it/area_tecnica/doc/dwl_regolamento-urbanistico/index.asp

di fonti documentarie e cartografiche atte a raccontare la forma del territorio in esame, a comprenderne la struttura e il funzionamento e, pertanto, riconoscere le risorse locali necessarie all'organizzazione e all'evoluzione del sistema insediativo locale.

Lo studio analizza la struttura della *base ambientale di riferimento* in relazione alle funzioni che ne derivano. L'analisi dei tematismi di carattere morfologico introduce ad una prima comprensione di alcune intime relazioni intercorrenti tra le altitudini e i relativi microclimi, tra le pendenze dei versanti e il drenaggio delle acque superficiali, tra le morfologie e i delicati equilibri idrogeologici, spazio di relazione tra il ciclo delle acque superficiali e profonde, tra l'assolazione dei versanti e la giacitura degli insediamenti, dei coltivi, dei boschi.

In sintesi,

nella sua forma più semplice la formulazione operativa dell'ecosistema territoriale, quale strumento per lo studio dell'insediamento umano, pone quindi l'accento sull'analisi/interpretazione della struttura/funzione di un sistema ambientale tentando di individuare, nella complessa evoluzione vitale del sistema stesso, quelle risorse fondative del sistema insediativo che andiamo studiando. Le risorse fondamentali per la vita di un insediamento non possono che riconoscersi nei caratteri strutturali/funzionali della base ambientale di riferimento e questo non tanto nelle estrazioni di materiali inerti (materiali da costruzione, risorse minerarie ecc.) quanto piuttosto nelle relazioni complesse con i cicli vitali dell'ambiente (la rigenerazione continua dei flussi di materia – alimenti, acqua, riassorbimento dei rifiuti solidi, liquidi e gassosi – o energetici – sole, vento legno, acqua corrente ecc.). (Saragosa C. 2011, p. 93)

La seconda fase (2. Co-evoluzione tra ecosistema territoriale ed usi sociali) affronta la ricostruzione dell'evoluzione della bioregione urbana a partire dalla propria genesi, come mutamento dell'interpretazione delle relazioni spaziali intercorrenti tra le risorse e l'organizzazione insediativa degli abitanti, attingendo alla rilettura della storia urbana e territoriale, utile alla *definizione della struttura e del funzionamento dell'insediamento in relazione ai caratteri della base ambientale con cui è accoppiato* e alla individuazione delle *qualità del luogo*. L'analisi dei complessi processi interni al sistema territoriale in esame, alimentanti i flussi di materia-energia, ha permesso la comprensione delle trasformazioni dinamiche interne all'organizzazione del sistema stesso, intervenute nella variabile temporale indagata.

Questa parte del lavoro ha pertanto riguardato la ricostruzione storica ed il confronto dei flussi attraverso i processi di formazione del territorio tra la metà dell'ottocento e la fine del 2010 e l'analisi

transcalare delle trasformazioni avvenute all'interno dei singoli componenti e della totalità dell'ecosistema territoriale, a cui appartiene anche il Comune di Cecina. Tale lettura è stata condotta attraverso l'utilizzo degli usi dei suoli delle rispettive epoche esaminate in relazione agli aspetti geologici di riferimento.

L'utilizzo del Catasto Generale Toscano (1821 circa)⁸², ha fornito una base descrittiva, misurabile qualitativamente e quantitativamente, non solo dei flussi di materia-energia dati dagli assetti agrari, dalla trama idrografica superficiale, dagli usi e dagli abitanti, ma anche del reticolo delle infrastrutture e degli insediamenti presenti nella prima metà dell'ottocento.

Parlare di *genesi* ed iniziare un ragionamento dalla prima metà dell'ottocento potrebbe apparire contraddittorio, in quanto sicuramente a tale periodo storico corrispondono delle trasformazioni ambientali indotte dalle fasi di territorializzazione intervenute nel tempo.

Data l'esiguità della popolazione, presente nell'area nel momento storico analizzato, e data la presenza, soprattutto nella pianura, della malaria, nel caso specifico, si assume l'assenza di una pressione antropica, o di evoluzioni naturali, o di innovazioni chimiche e tecnologiche tali da interferire profondamente con lo stato delle risorse in essere a tale momento. Si può pertanto ipotizzare che, in linea di massima, il capitale naturale presente in tale periodo storico sia caratterizzato da flussi di materia-energia-informazioni chiusi all'interno del sistema indagato.

La ricostruzione di tali informazioni geografiche si è nutrita del continuo confronto con la produzione storico letteraria del settecento e dell'ottocento di geografi, ingegneri, e viaggiatori presenti al tempo nell'area di indagine, anche al fine di allineare possibili errori interpretativi derivanti dall'utilizzo dai tali e diversificate fonti documentarie.

L'analisi del periodo attuale è condotta sulle categorie dimensionali analizzate alla prima metà dell'ottocento (domesticheto, bosco, pastura, palude, fiume, tombolo), i cicli si aprono ed il valore delle medesime quale capitale naturale perdono i riferimenti generatori, il confronto diretto tra i periodi storici indagati rende evidente il processo di depauperamento dei flussi intervenuti finanche alla cancellazione di complessi cicli

⁸² Il lavoro di redazione del Catasto Generale Toscano, detto anche Catasto Leopoldino, è stato avviato nel 1817 arrivando a compimento alla fine del 1840. Le mappe inerenti il territorio in esame riportano la consistenza degli usi e delle proprietà rilevate prevalentemente intorno al 1821. Il lavoro personalmente prodotto di trascrizione digitale del Catasto ha riguardato l'elaborazione di un database costruito con le voci desunte dalle tavole indicative, riportanti i nomi dei proprietari e la destinazione d'uso delle particelle catastali, associato all'informazione geografica che è stata vettorializzata dalle mappe in formato raster.

ambientali, quali ad esempio quelli riferiti al sistema dunale o al sistema palustre.

Questa seconda fase si conclude (3. Conclusioni) con le prime riflessioni, risultato del confronto tra la ricostruzione dei flussi di materia-energia attraverso la ricomposizione delle categorie dimensionali esaminate in relazione alle configurazioni spaziali locali, esito dell'organizzazione insediativa degli abitanti alle epoche esplorate.

La terza fase (III. Le regole rigenerative del territorio) della ricerca-azione si delinea attraverso la codifica delle regole delle configurazioni spaziali ed ambientali statutarie.

Le invarianti (configurazioni spaziali) vengono individuate e rappresentate a formare una sorta di raccolta di regole di costituzione dello spazio (Statuto del Territorio).⁸³

Il tema della *codifica delle regole, che sostengono la definizione di uno spazio locale di qualità*, assume due dimensioni analitiche sinergiche.

La prima decodifica lo spazio fisico come morfogenesi co-evolutiva della cultura dell'abitare locale, descrivendo le regole generatrici, le configurazioni spaziali identitarie come rapporto tra struttura, funzione e qualità dell'abitare.

La seconda assume la gestione dei flussi locali di materia-energia, fondamentali alla sostenibilità della vita dell'insediamento, come relazione intima tra le configurazioni dell'abitare (fisionomia) e la fisiologia locale. Pertanto decodifica i processi di vita che sostengono le strutture morfologiche della qualità dell'abitare la bioregione urbana di appartenenza.⁸⁴

Significato dei flussi di materia-energia

La costruzione sperimentale del quadro delle conoscenze di natura ambientale legate alle risorse (acqua, aria, rifiuti, energia, flora, fauna, suolo, popolazione), approfondito per il Comune di Cecina su cui verteva il personale incarico di ricerca, ha permesso di applicare sperimentalmente la lettura transcalare dei flussi generanti la bioregione urbana e le sue componenti alle regole morfogenetiche delle configurazioni spaziali di qualità.

La difficoltà di analisi, data dalla complessità dei processi analizzati in rapporto al territorio, ha necessitato di procedere ad una

⁸³ Estratto dal documento, All. A – Relazione illustrativa, elaborato parte integrante del Regolamento urbanistico adottato con D.C.C. n. 88 del 8 novembre 2013, p.66)

⁸⁴ Sebbene all'interno di una ricerca gli esiti scaturiscano dalle riflessioni comuni, affrontate a più riprese dall'intero gruppo, la decodifica delle configurazioni spaziali riportata nell'Appendice 2 si deve all'arch. David Fantini, mentre la decodifica dei flussi di materia-energia è frutto del mio personale lavoro.

semplificazione dei cicli vitali studiati, attraverso la scomposizione dei medesimi negli specifici flussi che li compongono.

Ma che cosa sono questi cicli? E da che cosa sono composti?

I flussi di materia-energia in relazione ai sistemi viventi scaturiscono dai cicli naturali alla base della vita sulla terra (ciclo vitale, ciclo biogeochimico). Gli organismi viventi sono in grado di prendere e trasformare la materia e l'energia dell'ambiente esterno ed utilizzarla per sopravvivere e riprodursi, sono omeostati, cioè sono capaci di mantenere un'organizzazione ed una composizione interna in equilibrio anche a fronte di modifiche ambientali esterne.

L'energia solare fluisce continuamente, passa tra gli organismi del sistema sino a dissiparsi con i processi metabolici (sistema termodinamicamente aperto ai flussi di energia). La materia è gestita in ordine ai due principi della termodinamica e pertanto si trasforma e fluisce da una parte all'altra del sistema (sistema termodinamicamente chiuso in ordine alla finitezza dei flussi di materia).

I cicli biogeochimici sono interconnessi tra di loro e la ricerca pone l'attenzione su alcune componenti dei flussi riconducibili al ciclo del carbonio, dell'acqua, dell'ossigeno, per i quali la costruzione delle conoscenze (Appendice 1)⁸⁵ ne rende possibile l'interpretazione.

La materia vivente è per lo più costituita da acqua, mentre il resto è principalmente costituito da composti del carbonio in cui l'energia è accumulata ed immagazzinata.

Il ciclo idrologico descrive il movimento e la continua modifica di stato dell'acqua nella biosfera.

L'acqua del mare, del fiume e dei laghi riscaldata dall'energia solare evapora nell'aria che la trasporta negli strati più alti e più freddi dell'atmosfera, dove, condensandosi in microscopiche goccioline, forma le nuvole. Nel continente la medesima energia attiva i processi di evapotraspirazione, specie nei sistemi vegetali e direttamente dal terreno, che contribuisce all'apporto di vapore nell'aria.

I venti trasportano le nubi che, collidendo, rilasciano le precipitazioni sotto forma di pioggia, grandine o neve, che con l'arrivo delle stagioni calde evapora o si scioglie ritornando allo stato liquido. La maggior parte delle precipitazioni cade nel mare e la rimanente parte sui continenti, dove, in relazione al diverso

⁸⁵ Nell'Appendice 1 sono riportati i quadri conoscitivi delle varie dimensioni ambientali indagate, approntati nel personale lavoro di ricerca, anche a supporto della Valutazione Ambientale Strategica per il Regolamento urbanistico comunale.

grado di antropizzazione ed impermeabilizzazione dei suoli, in virtù della gravità, fluisce come ruscellamento superficiale. Parte di questo ruscellamento superficiale raggiunge i torrenti, il fiume, le canalette di scolo dei campi e i fossi, per poi fluire al mare, e parte rifornisce i laghetti come acqua dolce.

La geologia e le diverse stratigrafie e litologie del sottosuolo permettono una infiltrazione selettiva che raggiunge ed alimenta gli acquiferi nella profondità dei terreni, attraverso i pozzi, per alimentare gli usi prevalentemente irrigui e potabili, ma anche industriali.

Ma parte delle precipitazioni non subisce infiltrazioni e viene trattenuta dal terreno, restando così a disposizione degli organismi vegetali e animali eventualmente presenti nel suolo e partecipando al ciclo della fotosintesi.

Le acque che cadono direttamente sull'insediamento sono per lo più soggette a ruscellamento, essendo pressoché negata l'infiltrazione per la scarsa presenza di superfici permeabili, sono incanalate nel sistema fognario e da lì defluiscono e si perdono verso il mare.

Parte dell'acqua sotterranea può filtrare verso i corpi idrici superficiali compreso il mare con il quale gestisce un difficile equilibrio sotterraneo, in cui le possibili condizioni di depressione della falda acquifera permettono l'ingresso e la presenza dei cloruri dell'acqua di mare (cuneo salino).

Il bilancio globale di questo ciclo si compone per il 97% di acqua salata e per il 3% di acqua dolce. Ma l'acqua dolce è immagazzinata per circa il 68% nelle calotte glaciali e nei ghiacciai, il 30% nei bacini sotterranei, lo 0,3% è acqua superficiale e la rimanente parte assume altre localizzazioni. A sua volta l'acqua superficiale per il 2% si stima sia contenuta nei fiumi, per l'11% negli stagni e la restante parte nei laghi. Il bilancio ai fini della vita degli uomini non è incoraggiante, la popolazione umana ha disposizione per gli usi quotidiani solo 7 millesimi dell'1% del bilancio totale dell'acqua.⁸⁶

Il carbonio presente sulla terra è scambiato tra i sedimenti marini, gli oceani e i mari, la biosfera e l'atmosfera. Ma sebbene l'oceano sia il maggiore serbatoio di carbonio è minima la sua capacità di scambio con le dimensioni enumerate. L'interscambio dinamico avviene maggiormente all'interno della biosfera a sostegno della vita di tutte le cellule viventi entrando nel ciclo delle reti alimentari. L'energia solare viene fissata nei vegetali attraverso la fotosintesi clorofilliana che attinge al carbonio presente nell'acqua

⁸⁶ Fonte dei dati quantitativi: www.ga.water.usgs.gov/edu/watercycleitalian.html

e nell'anidride carbonica, producendo composti organici ad alto contenuto energetico ed ossigeno.

L'energia si degrada progressivamente nelle varie fasi della catena [alimentare] (piante produttrici, animali consumatori, microrganismi decompositori finali), restituendo infine alla natura le sostanze elementari necessarie per ricostruire, in presenza di energia solare, le molecole delle cellule viventi. (Tiezzi E. e Marchettini N., 1999, p. 109)

Il flusso di energia che attraversa la biosfera è fondamentalmente governato dal processo di fotosintesi e conseguentemente da quello della respirazione in cui i composti organici e l'ossigeno riformano anidride carbonica e acqua. Il flusso di materia-energia può essere pertanto descritto attraverso l'esempio di una catena alimentare legata alla pastorizia. Le specie vegetali (produttori primari) forniscono il cibo agli animali erbivori, che pascolano (consumatori primari), i quali costituiscono il cibo per i carnivori (consumatori secondari), che a loro volta producono materia organica morta che costituisce il detrito, cioè il cibo per i microrganismi decompositori.

L'ossigeno è prodotto principalmente dalla fotosintesi ed è degradato principalmente dalla respirazione e dalla decomposizione.

Il Sole è la maggiore risorsa di energia rinnovabile che continuamente affluisce sulla terra, e come abbiamo visto nella trattazione dei precedenti cicli, è sempre presente nel sostenerne le funzioni. Ma di tutta l'energia solare incidente sulla Terra grandi quantitativi ne vengono dissipati naturalmente attraverso la riflessione, l'accumulo nel suolo e nell'acqua, ecc. Solo l'1% circa dell'energia solare incidente si stima sia utilizzata nei processi di fotosintesi con cui si trasforma in energia chimica.

I processi descritti (fasi o parti del ciclo) che determinano il flusso di acqua, aria, biodiversità, materia ed energia sono sinteticamente riportati nella tabella a seguire.

Ogni qualvolta ciascun flusso intercetta una sostanza inquinante, è chiaro che la medesima è trasversalmente riscontrabile in tutti i cicli biogeochimici con cui sinergicamente si rapporta.

La rappresentazione di ogni famiglia di risorse è codificata simbolicamente con una freccia colorata, che assume grandezze differenti in relazione alla dimensione quantitativa dei flussi esaminati, e sfumature di colore all'interno della stessa gamma, in relazione alla qualità dei medesimi. La simbolizzazione dei flussi è stata utilizzata nel processo di analisi/lettura del rapporto co-evolutivo risorse/abitanti affrontata nella tesi attraverso sezioni territoriali e sezioni urbane schematiche, esemplificative dei flussi

materia-energia. Tale forma di descrizione/rappresentazione dei processi è stata condotta alle diverse scale dimensionali indagate della bioregione urbana ed in un arco temporale di circa 190 anni, considerando un confronto tra lo stato del territorio alla prima metà dell'ottocento e all'attuale.

Le frecce sottintendono inoltre ad una visione economica in cui si è evoluto, o meglio trasformato, il sistema territoriale indagato nel periodo storico analizzato.

FLUSSI MATERIA-ENERGIA										
		quantità/qualità dei flussi (<i>quantità</i> : grande/g; media/m; piccola/p – <i>qualità</i> : buona/b; sufficiente/s; insufficiente/i)								
cicli vitali	flussi	g/b	m/b	p/b	g/s	m/s	p/s	g/i	m/i	p/i
acqua	evapotraspirazione									
	evaporazione									
acqua	condensazione									
	infiltrazione									
	salmastra	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	mareggiata	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	ruscellamento	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	potabile	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	domestica	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	reflui	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	Irrigua	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	aria	vento	→	→	→	→	→	→	→	→
ossigeno		→	→	→	→	→	→	→	→	→
aria	agenti inquinanti	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		→	→	→	→	→	→	→	→	→
biodiversità	flora	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	Fauna	→	→	→	→	→	→	→	→	→
materia	cibo	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	prodotti	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	compost	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	rifiuti differenziati	→	→	→	→	→	→	→	→	→
materia	rifiuti indifferenziati	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		→	→	→	→	→	→	→	→	→
energia	solare	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	non rinnovabile	→	→	→	→	→	→	→	→	→
energia	rinnovabile	→	→	→	→	→	→	→	→	→
		→	→	→	→	→	→	→	→	→

Fonti

La ricerca si è avvalsa dei numerosi dati afferenti da discipline diverse e molteplici, pertanto di materiali disomogenei da sistematizzare ed elaborare.

La gestione di tale documentazione si è servita dell'utilizzo dei Sistemi Informativi Territoriali (S.I.T.), ovvero degli strumenti tecnici capaci di elaborare informazioni alfanumeriche associate a informazioni spaziali relative alla localizzazione territoriale.

Le carte e le rappresentazioni prodotte sono state eseguite con programmi software G.I.S. (Geographic Information System).

Il lavoro di ricerca si è avvalso di una serie di dati disponibili in formato vettoriale e raster:

- Mappe del Catasto Generale Toscano del 1832 (scala 1:2.500, 1:1.250) e relative tavole indicative.
- I.G.M.I. di primo impianto Istituto Geografico Militare Italiano del 1881 (scala 1:50.000 e 1:25.000 derivata).
- I.G.M.I. secondo rilievo Istituto Geografico Militare Italiano del 1940 (scala 1:25.000).
- Volo aereo G.A.I Gruppo Aerofotogrammetrico Italiano del 1954 (scala nominale 1:33.000).
- Foto aerea. Quota media volo 2.000m, scala fotogrammi 13.000 del 1978.
- Foto aerea. Quota media volo 5.000m, scala fotogrammi 30.000 del 1988.
- Foto aerea. Quota media volo 1.100m, scala fotogrammi 7.500 del 1996.
- Foto aerea del 2007.
- Foto aerea del 2010.
- Cartografia topografica C.T.R. Toscana in scala nominale 1:10.000 e 1:2.000, aggiornata al 2010, nel formato DWG, DXF e SHP.

e di dati documentari:

- Bibliografia specifica per temi e periodi storici indagati;
- Dati ambientali specifici per ognuna delle dimensioni analizzate (Fonti: S.I.R.A., A.R.P.A.T. - Dipartimento di Livorno, A.R.R.R., I.S.P.R.A., Provincia di Livorno, Comune di Cecina, A.S.A., Autorità di bacino regionale Toscana costa, Autorità per il servizio di gestione rifiuti urbani – A.T.O. Toscana Costa, Autorità idrica Toscana - A.T.O. 5

“Toscana Costa”, Ufficio Tecnico del Genio Civile di Area vasta di Livorno, Lucca e Pisa, A.S.L. n. 6 Livorno, Consorzio di bonifica Alta Maremma, Consorzio di bonifica Colline Livornesi, Unione Montana Alta Val di Cecina - Consorzio di bonifica per il COMPENSORIO DI BONIFICA N.29 “VAL DI CECINA”, S.A.T., Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Toscana, Soprintendenza per i beni paesaggistici della Toscana, Soprintendenza per i beni archeologici della Toscana, Corpo Forestale dello Stato, Ferrovie dello Stato S.p.A., Gestori delle reti infrastrutturali di acqua, energia elettrica, gas, Gestori della telefonia mobile e fissa, I.S.T.A.T., A.R.S.I.A., Servizio Idrologico Regionale, Piano Strutturale, P.C.C.A., Agenda 21 del Comune di Cecina, A.T.E.C.O. 2007)

Le forme della rappresentazione, individuate per rendere maggiormente esaustiva la lettura dei flussi di materia-energia, hanno utilizzato alcuni tematismi di base elaborati in ambiente G.I.S..

La morfologia del territorio è data dal Modello digitale del terreno (D.T.M.), cioè un modello che rappresenta la superficie dell'andamento del terreno (curve di livello e punti quotati) sulla base delle coordinate x,y,z della cartografia numerica; da questo si sono derivate le coperture che hanno generato le seguenti cartografie: orodigrafia, clivometria, esposizione dei versanti, assolazione dei versanti. Tale modello ha permesso di derivare ulteriori modelli morfologici utili alla rappresentazione, specie in sezione, delle fisionomie dei territori ottocenteschi ed attuali grazie all'interpolazione con gli usi del suolo indagati (D.S.M. al 1821 e al periodo attuale).

I quadri conoscitivi attinenti la geologia e l'idrologia sono desunti dal lavoro del geologo (dott. Fabrizio Fanciulletti) e dell'ingegnere (Prof. Ing. Stefano Pagliara dell'Università degli studi di Pisa, Dipartimento di ingegneria) in seno alla redazione del Regolamento urbanistico di Cecina (LI).

La ricostruzione del Catasto Generale Toscano in formato vettoriale ha permesso la ricostruzione del presunto uso del suolo alla prima metà dell'ottocento. Il corpo delle varie e molto differenziate voci ha necessitato di una semplificazione per procedere ad un confronto diretto con l'uso del suolo ricostruito al periodo attuale.

VIII. LA BIOREGIONE URBANA: TEORIE, MISURE, FLUSSI E REGOLE

1 FISIOGRAFIA DEI LUOGHI

Ella è non minore dell'estensione che la *Pianura di Pisa*, non tanto paludosa, e più bella ancora, se si riguardi solamente la nativa faccia, e si prescindano dall'industria umana. In verità la sua figura è in certa maniera simile a quella della Luna falcata, di cui la parte concava è bagnata dal Mare, la convessa poi è circondata dalle pendici de' Monti, prima di *Campiglia* dove ha principio, poi della *Gherardesca*, del Marchesato di *Cecina*, di *Rosignano*, e di *Castiglioncello* dove termina. Dalle radici de' Monti, si stende sino ai *Tomboli* del Lido al Mare, non interrotta, e con un declive placidissimo, ma tale che permette libero lo scolo dell'acque fino a là. Oltre al vedersi l'accennato declive chiaramente coll'occhio, se ne resta viepiù persuasi coll'osservare i Torrenti, che scendendo dalle Montagne si fanno strada al Mare, tagliando la pianura, e scavandovisi profondi canali. (Targioni Tozzetti, 1774, pp. 271-272)

La forma

L'aspetto morfologico del territorio è caratterizzato da una vasta pianura, che dal livello del mare si raccorda progressivamente con i rilievi delle colline che chiudono l'area ad est.

La dorsale collinare corre parallelamente alla costa su una quota media di circa 200 m s.l.m., raggiungendo le altitudini maggiori di 600 m s.l.m. con il Poggio Malconsiglio a nord ed il Poggio al Pruno a sud. La pianura, che parallelamente alla linea di costa si volge ad oriente verso le prime pendici collinari, è caratterizzata da terreni poco pendenti, che da una quota di 2 metri s.l.m. raggiungono nella parte più alta i 60 metri s.l.m..

Tutta l'area di studio è attraversata nella parte mediana dall'ultimo tratto del fiume Cecina, che con i suoi larghi meandri segna profondamente il territorio fino alla foce, dove la cuspidale deltizia, molto arretrata rispetto alla linea di costa, è piegata verso nord.

Il fiume Cecina è un corso d'acqua a regime marcatamente torrentizio; il reticolo idrografico segnato con i suoi affluenti è caratterizzato da una marcata dissimetria. Gli affluenti provenienti dalla destra idrografica, ossia dalla sponda settentrionale del bacino, hanno corsi di minore sviluppo e pendenze medie maggiori rispetto a quelli provenienti dalla sinistra idrografica. Nel fondovalle principale, piuttosto ampio, la morfologia dell'alveo è a canali intrecciati. Meandri si realizzano nella parte finale della valle principale e nella pianura costiera.

Il torrente Sterza, uno dei principali affluenti del fiume Cecina nel settore meridionale del bacino, con la sua piana alluvionale corre parallelamente alla costa, dalla quale è separato dalla dorsale collinare, e segna il confine orientale del territorio in esame. Tra i pochi affluenti nella sponda settentrionale significativi sono il torrente Acquerta, che scende dal Poggio di Nocola a nord di Riparbella e il torrente Lopia, che segna il confine a nord-est dell'area. A nord il confine naturale è dato dal fiume Fine nel Comune di Rosignano Marittimo che prosegue il suo corso verso nord.

La restante parte del reticolo idrografico è data da una serie di botri che scendono dai rilievi collinari con prevalente andamento est-ovest, raggiungono la pianura e da qui, attraverso una rete di fossi e canali, arrivano al mare.

La vasta pianura e le dolci colline che contraddistinguono il territorio fanno sì che le pendenze dei terreni di norma si attestino al di sotto del valore del 5% con pendenze maggiori localizzate "in corrispondenza di scarpate naturali ed antropiche" (Fanciulletti 2013, p. 12).

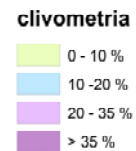


Figura 19 Carta clivometrica della bassa Val di Cecina⁸⁷

Le eccezioni con pendenze maggiori del 35% sono date dai rilievi nel comune di Riparbella e dal limite sud dell'area per l'evoluzione

⁸⁷ Elaborazione grafica da: Borghini T., Tatavitto M. *Impronte nel territorio: verso nuovi equilibri dinamici della bassa val di Cecina* (Tesi di Laurea) Firenze, Università degli studi di Firenze, Relatore Saragosa C. A.A. 2007-2008

tettonica del territorio, e dalla zona, ad est del crinale, su cui sorgono gli abitati di Montescudaio e Guardistallo per le caratteristiche geologiche dei terreni.

La pendenza del profilo morfologico del terreno ricopre un ruolo di fondamentale importanza nella valutazione della stabilità dei versanti; infatti, l'aumento della inclinazione di un pendio corrisponde ad un aumento della sua potenziale instabilità (legata all'energia del rilievo). Inoltre, con l'aumentare dell'acclività viene aumentato il potere erosivo delle acque meteoriche. (Fanciulletti 2013, p. 12)

L'incrocio tra le caratteristiche clivometriche e l'esposizione dei versanti ha permesso di valutare le condizioni di assolazione del territorio. I punti più assolati (le parti dei versanti con migliore esposizione a sud e con una clivometria favorevole) sono nella dorsale collinare che guarda verso il mare, nella quale al contempo si ha anche la peggiore assolazione nei versanti simmetrici.

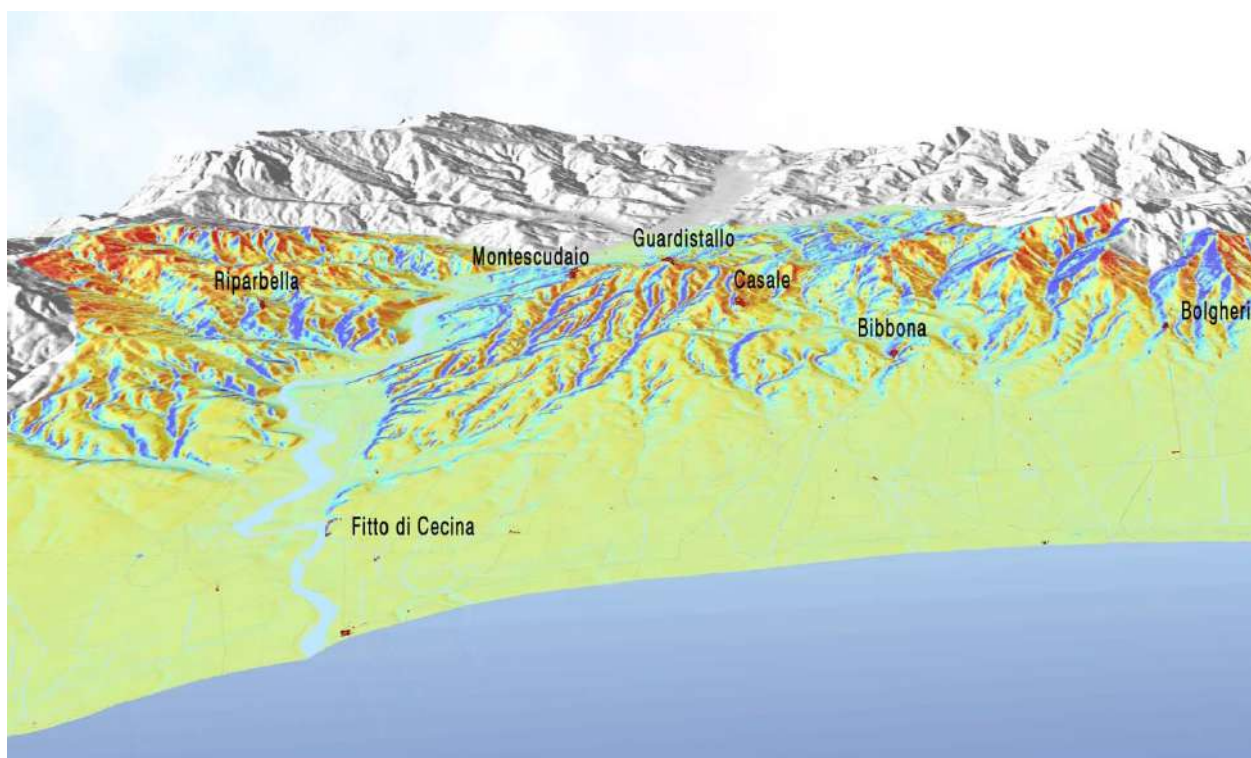
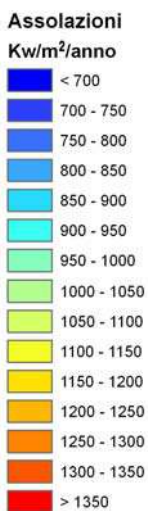


Figura 20 Carta delle assolazioni dei versanti della bassa Val di Cecina⁸⁸

⁸⁸ Elaborazione grafica da: Borghini T., Tatavitto M. *Impronte nel territorio: verso nuovi equilibri dinamici della bassa val di Cecina* (Tesi di Laurea) Firenze, Università degli studi di Firenze, Relatore Saragosa C. A.A. 2007-2008

Le rocce e l'acqua

La complessa storia geologica del territorio ha origine intorno a 30 milioni di anni fa (Oligocene sup.), quando la placca "europea" si è scontrata con quella "africana", formando una sorta di antico Appennino, detto appunto Paleoappennino. In seguito ad una serie di movimenti tettonici di tipo distensivo (Miocene inferiore-medio, 20 milioni di anni fa), si ebbe la formazione dei Monti Livornesi, dei Monti di Casciana e delle isole dell'arcipelago Toscano (Elba, Capraia, Giglio, Montecristo). Una serie di fasi di trasgressioni e regressioni marine che si susseguirono portarono alla formazione dei rilievi collinari sabbiosi e argillosi durante il Pliocene inferiore e medio (da 5 a 2 milioni di anni fa), dei terrazzi e delle spianate costiere durante il Pleistocene inferiore e medio (da 1 milione e 700.000 fino a 125.000 anni fa). La successione del Pleistocene superiore-Olocene corrisponde alla sedimentazione dei depositi fluviali disposti nelle valli principali sia al fondo sia in terrazzi, e risalenti spesso anche le valli minori. La pianura veniva profondamente incisa durante le fasi di abbassamento glacioeustatico del livello del mare.

Durante il Pliocene l'area presentava una linea di costa assai arretrata rispetto alla posizione occupata attualmente. I maggiori rilievi attuali costituivano isole o promontori. Con la regressione marina iniziata nel Pliocene medio si è man mano sviluppata la rete idrografica, soggetta successivamente a consistenti variazioni a seguito dei movimenti verticali delle terre e dei mari.

Il sollevamento della dorsale di Volterra ha favorito l'arretramento, per erosione regressiva, dell'attuale corso del fiume Cecina sviluppato con andamento E-W, inizialmente drenante la sola dorsale costiera.

Nel Pleistocene il mare penetrava ben addentro le rientranze oggi occupate dalle pianure costiere e dai fondovalle più depressi. I rilievi costieri odierni costituivano in buona parte isole.

Nell'ultimo interglaciale il livello del mare ha raggiunto l'attuale batimetria dei 120 m. Un'estesa pianura si espandeva ad ovest a partire dall'attuale linea costiera e le attuali isole dell'arcipelago toscano costituivano i rilievi continentali. In tempi più recenti (Tirreniano) il livello del mare era più elevato, la linea di costa rientrava largamente verso l'interno e nelle attuali pianure emerse si verificava una sedimentazione di depositi marini.

Le vicende tettoniche hanno definito i caratteri morfologici dell'area, in cui sono riconoscibili cinque morfostrutture peculiari di seguito descritte.

- aree "montane", contraddistinte dagli affioramenti dell'Alloctono ligure;

- aree collinari, corrispondenti ai sedimenti del Miocene superiore e del Pliocene;
- aree pianeggianti, suddivisibili ulteriormente in:
 1. pianura alta, corrispondente ai terrazzi del Pleistocene medio e agli affioramenti a superfici sub-pianeggianti del Pleistocene inferiore;
 2. pianura media, corrispondente ai terrazzi del Pleistocene superiore;
 3. pianura bassa, corrispondente ai sedimenti olocenici.
 - Fascia di interesse del fiume Cecina
 - Lineamenti antropici

In particolare per il Comune di Cecina, dalla Relazione geologica del Regolamento Urbanistico emerge che “affiorano litologie di età quaternaria che [...] riempiono un bacino prequaternario (verosimilmente del Pliocene medio), caratterizzato da fasi di trasgressione-regressione e fasi erosive, che comportano quindi passaggi di facies, talvolta di non facile interpretazione, e variabilità sia longitudinale che laterale (eteropie).⁸⁹

89 Nell’area studiata affiorano, dal basso verso l’alto, i seguenti terreni e litotipi:

q2. Sabbie ed argille ad Arctica islandica (Pleistocene inf.): sabbie fini di colore giallo-arancio, con strati di calcareniti sabbiose e lenti di argilla. La formazione si trova in discordanza sul Pliocene ed è caratterizzata da spessori massimi di ca. 100 m che degradano verso E-NE. Il deposito è ricco di fossili che ne permettono l’interpretazione di paleo-ambiente sedimentario neritico interno e la datazione. Questa formazione si presenta eteropica con i Calcari sabbiosi di Montescudaio, trasgressivi su di essa.

q3. Calcari sabbiosi di Montescudaio (Pleistocene inf.): calcari detritici, più o meno ricchi di frazione sabbiosa ed a varia cementazione; nella parte basale compaiono spesso delle marne siltose bianche ed intercalazioni di sabbie grossolane. Gli strati aumentano la loro potenza dal basso verso l’alto. La formazione si trova generalmente trasgressiva sulle Sabbie ed Argille ad Arctica islandica ma talvolta presenta eteropia di facies con esse. Questa variabilità di rapporti è regolata dalla attività delle faglie quaternarie sin-sedimentarie. Gli spessori sono pressochè costanti e dell’ordine dei 100 m. L’abbondanza del contenuto fossilifero ed i rapporti stratigrafici con le altre formazioni hanno permesso la datazione e la ricostruzione di un paleo-ambiente sedimentario analogo a quello delle Sabbie ed argille ad Arctica islandica ma con un minore apporto terrigeno.

q5. Calcareniti sabbiose, sabbie e conglomerati di Bibbona (Pleistocene inf.–med.): Formazione caratterizzata da marcata variabilità laterale e verticale di calcareniti sabbiose più o meno cementate, sabbie a diversa granulometria, conglomerati a matrice sabbiosa o calcarenitica. Suddivisa in banchi e strati ad andamento lenticolare spesso laminati. I ciottoli derivano dal disfacimento delle rocce delle unità Liguri ed hanno generalmente forma a “piattella” molto accentuata. Sulla base del contenuto fossilifero, archeo-antropico e delle analisi sedimentologiche è possibile affermare che questa formazione abbia avuto una larga variabilità di ambienti sedimentari, compresi fra mare sottile, spiaggia sommersa ed emersa e duna. Dallo studio di questi elementi deriva anche l’interpretazione cronologica del deposito. Gli spessori non superano i 30 m e la giacitura è trasgressiva, tanto sulle formazioni quaternarie quanto sul substrato Ligure.

q6. Conglomerati di Bolgheri (Pleistocene med.): conglomerati a ciottoli fortemente eterometrici, costituiti dai tipi litologici delle formazioni delle unità Liguri ai quali si aggiungono talvolta elementi di calcedonio. La matrice è sabbiosa ed argillosa in quantità molto variabile. Contiene anche lenti di argille siltose grigio-perla, spesse fino a 2 m ca. estese lateralmente a scala metrica-ettometrica, del tutto prive di ciottoli. La stratificazione è variabilmente inclinata e la potenza degli strati è legata alle variazioni

Le aree "montane", localizzate nel margine a sud-est dell'area, corrispondono al fianco occidentale dei Monti della Gherardesca che presentano valli incise assai profondamente, in prevalenza a decorso Est-Ovest. Da questa parte lo spartiacque principale, orientato Sud-Nord, che, passando dai 619 m di Poggio al Pruno si dirige al Monte Pozzacchera (382 m), entra nei sedimenti del Miocene superiore e, traversate le Argille azzurre del Pliocene per circa 1 km in direzione appenninica presso il Podere Mercareccia (ad est dell'abitato di Casale M.mo), raggiunge la Formazione di Guardistallo, in corrispondenza degli affioramenti della quale prosegue poi verso Nord o NNO fino al Fiume Cecina. Questo tratto di spartiacque tra il Podere Mercareccia e il Fiume Cecina suddivide, verso Oriente, gli strati con andamento a reggipoggio, che con morfologia ripida scendono fino al Torrente Sterza, da quelli che, verso Occidente, con morfologia sempre più dolce e andamento a franapoggio, raggiungono le alluvioni della fascia litoranea, sbarrate, rispetto al mare, dalle dune costiere.

Quindi rispetto al crinale, nel versante ad Oriente affiorano gli strati mano a mano più antichi (Argille azzurre del Pliocene, Gessi, Argille a Pycnodonta, Conglomerati lacustri del Miocene superiore)

lateralmente di deposizione su di un ambiente ad incisioni vallive ma gli spessori massimi non superano i 20 m. La formazione si colloca stratigraficamente in sovrapposizione discordante su tutte le sottostanti fino alle Liguridi del substrato. Lo studio sedimentologico di questi depositi ha permesso di associarli ad un paleo-ambiente fluviale-deltizio o marino prossimale.

q7. Sabbie rosse di Val di Gori (Pleistocene med.-sup.): sabbie di colore rosso vivo con notevole scheletro argilloso. L'assetto è massivo ed è localmente ricco di ciottoli sparsi. L'età è stata determinata dalla posizione stratigrafica e sulla base di rinvenimenti archeo-antropici (industrie clactoniane ed acheulane). La deposizione sembra essere avvenuta nella fase glaciale di Riss. Gli spessori sono assai variabili con media di 5-10 m. L'ambiente deposizionale è continentale con azione prevalentemente eolica o colluviale, nonché per circoscritte esondazioni torrentizie evidenziate dalle lenti ciottolose.

q9. Sabbie rosso-arancio di Donoratico (Pleistocene sup.): sabbie massive, prive di strutture interne e di fossili. L'ambiente di deposizione è continentale di tipo eolico, colluviale o di piana di esondazione fluviale (testimoniato da locali lenti ciottolose). La deposizione risale al Würm.

at. Alluvioni terrazzate (Olocene): alluvioni conglomeratiche e sabbiose reincise dai corsi d'acqua oggi topograficamente più bassi.

atp. Alluvioni terrazzate con morfologie piatte (Olocene): come sopra. In questo caso sono ancora riconoscibili le morfologie piatte originarie del deposito.

a. Alluvioni (Olocene): rinvenibili al fondo delle valli fluviali ed estesi a tutta la fascia costiera di retro-duna. In superficie prevalgono i limi e le argille mentre in profondità possono comparire lenti di ghiaie e conglomerati.

t. Sedimenti palustri e di colmata (Olocene): mostrano le aree storicamente occupate da paludi ed in seguito bonificate parzialmente o del tutto. Si tratta di argille, argille organiche e torbe.

d. Detrito (Olocene): detriti misti ed accumuli da frana coinvolgenti litotipi vari.

Con. Conoidi (Olocene): depositi misti al raccordo fra collina e pianura lungo i corsi d'acqua.

D. Duna (Olocene): sedimenti eolici con spessori fino ad 8-10 m s.l.m.m. che costituiscono cordoni dunari di retro-spiaggia.

s. Spiaggia (Olocene): sedimenti di spiaggia; sabbie con granulometrie variabili, con picchi di valori più elevati in corrispondenza della foce del f. Cecina."

e nel versante ad Occidente quelli progressivamente più recenti (Sabbie e argille ad Arctica, Calcari sabbiosi di Montescudaio, Formazione di Bibbona, Conglomerati di Bolgheri, Sabbie rosse di Vai di Cori, Sabbie rosso-arancio di Donoratico) fino a giungere alla fascia dei sedimenti alluvionali e palustri sbarrati dalle dune litoranee.

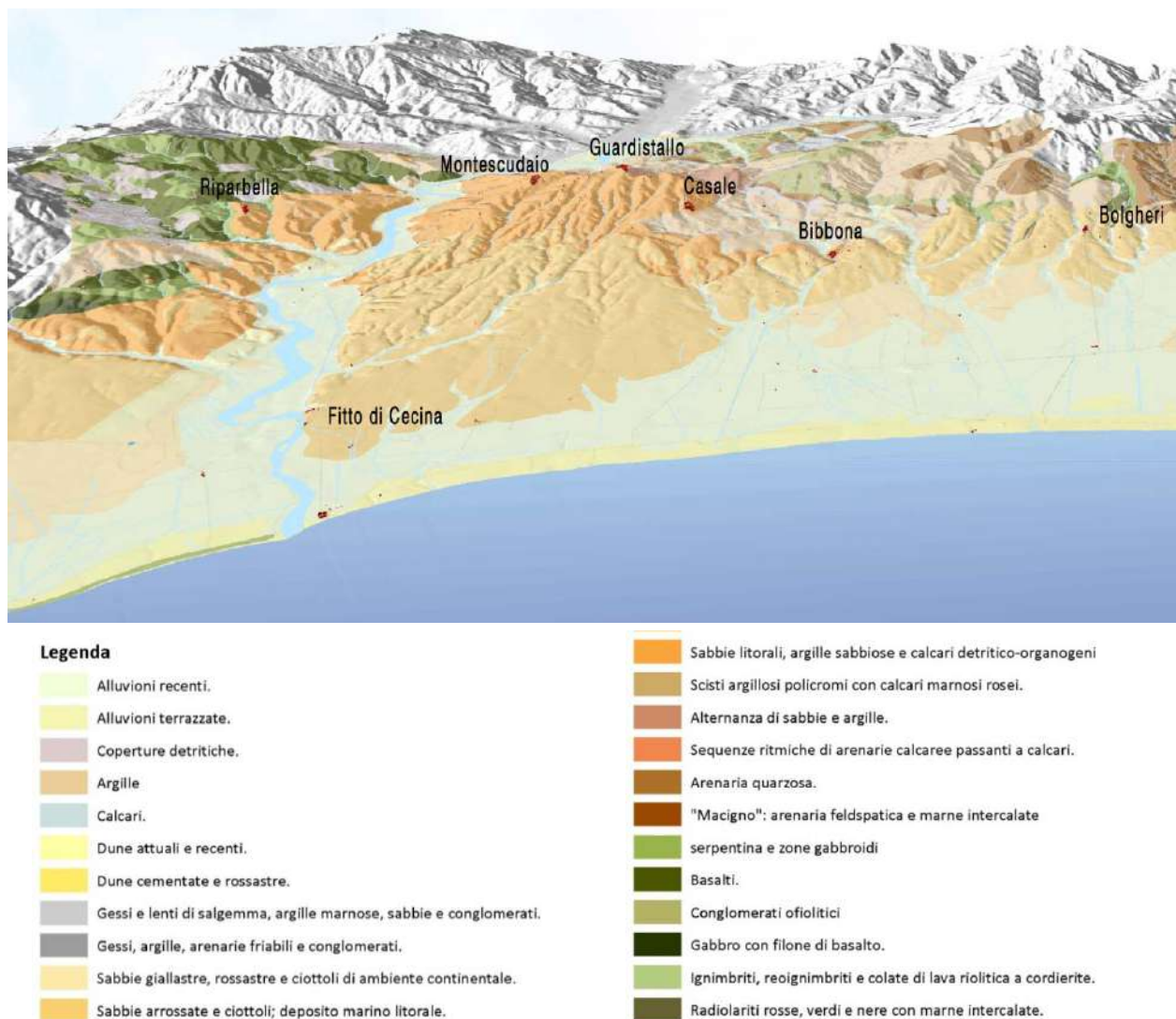


Figura 21 Carta geologica della bassa Val di Cecina⁹⁰

L'area collinare ad Oriente di Montescudaio e Guardistallo presenta incisioni vallive molto ripide e strette in tutta la fascia occidentale, che corrisponde all'affioramento della Formazione di Guardistallo; più verso Est, nel tratto nel quale traversano le

⁹⁰ Elaborazione grafica da: Borghini T., Tatavitto M. *Impronte nel territorio: verso nuovi equilibri dinamici della bassa val di Cecina* (Tesi di Laurea) Firenze, Università degli studi di Firenze, Relatore Saragosa C. A.A. 2007-2008

Argille azzurre, le valli diminuiscono di pendenza e si allargano un poco, mantenendo comunque una notevole ripidità.

Gli affioramenti della Formazione di Guardialstallo sono molto soggetti ai fenomeni franosi, sia minuti, sia di notevoli dimensioni: di smottamento e di crollo nei livelli sabbiosi, di scoscendimento in quelli di argille sabbiose. In base a questa loro attitudine, si assiste in molti luoghi ad una veloce erosione a rivoli e a calanchi, sia nella formazione stessa, sia nelle sottostanti Argille azzurre.

La zona di raccordo tra collina e pianura è situata nel quadrante nord orientale ed

è caratterizzata da un aumento progressivo delle pendenze. I rilievi presentano quote massime di ca. 120 m s.l.m.m. e formano una piccola dorsale con direzione N-S, funzionante da spartiacque tra il bacino del torrente Acquerta (affluente del fiume Cecina) e quello del torrente Tripesce. I principali tratti geomorfologici (evidenziati da opportuna simbologia in carta) di questa zona sono legati alla presenza di esigui fenomeni franosi inattivi od a stato di attività indeterminato legati all'aumento di pendenza. Sono inoltre presenti alcune conoidi legate al raccordo tra zona collinare e la pianura. Lungo il corso del torrente Acquerta sono inoltre individuabili alcuni orli di scarpata fluviale legati ad un attuale approfondimento dell'alveo. (Fanciulletti, 2013)

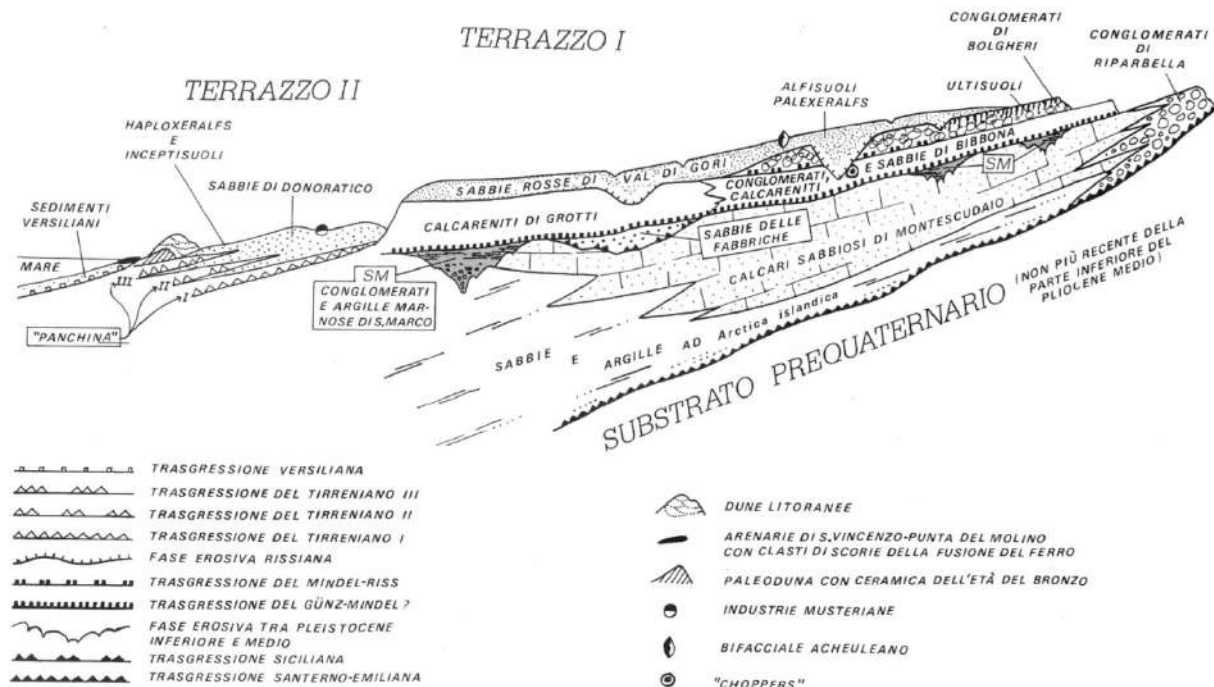


Figura 22 Schema stratigrafico del Quaternario della Bassa Val di Cecina (Mazzanti, 1995)

La carta geologica della bassa Val di Cecina (Mazzanti & Senesi, 1984) copre un'area di grande interesse anche per la morfologia

della bassa pianura litoranea, per quella dei terrazzi (molto estesi e dei quali quelli più recenti di origine eustatica; altri più antichi di natura mista eustatica e di sollevamento orogenetico). In Figura [6], oltre ai rapporti di stratigrafia, si possono notare le peculiarità morfostrutturali del bacino compreso fra Castiglioncello e S. Vincenzo, comprendente l'area in oggetto di studio. Di fatto, il comune di Cecina comprende una piccola porzione medio-collinare nelle sue parti più orientali, che degrada in una estesa zona di pianura, la quale occupa gran parte del territorio comunale.⁹¹ (Fanciulletti, 2013)

La pianura alta, rappresentata dall'esteso affioramento delle sabbie rosse di Val di Gori (Terrazzo I della figura 6), corrisponde ad un piano leggermente inclinato, dove i corsi d'acqua hanno operato solchi assai stretti (in genere con pareti ripide perché in rocce piuttosto coerenti come quelle delle formazioni di Montescudaio e di Bibbona), più profondi a monte e piano piano livellantisi con la superficie del terrazzo inferiore. I tratti inferiori di questi corsi d'acqua presentano stretti piani alluvionali, che si interrompono al momento che raggiungono il terrazzo inferiore (Terrazzo II della figura 6), corrispondente alla pianura media; questa disposizione non si rintraccia per il Rio e il Fosso di Linaglia, che si gettano nel Cecina senza incontrare il terrazzo inferiore, né per il Botro della Crognolaia, che ha scavalcato quest'ultimo terrazzo con un cono alluvionale molto piatto fino a raggiungere il Fosso di Bolgheri.

La pianura media corrisponde agli affioramenti delle Sabbie di Donoratico, delle Ghiaie e sabbie di Quadrelle e delle Calcareni di Biserno, tutte formazioni appartenenti al Pleistocene superiore. «La disposizione di questo terrazzo va da circa 25-20 a circa 10 m di quota s.l.m.» (Fanciulletti, 2013). Quasi tutti i corsi d'acqua che tagliano questo terrazzo hanno «andamenti piuttosto rettilinei per cui si può pensare a canali del tutto artificiali o a rettificazioni di antichi alvei naturali» (Fanciulletti, 2013).

La pianura bassa si estende fra il terrazzo inferiore e il mare.

Gli agenti morfogenetici di questa fascia sono essenzialmente dati dall'azione marina, eolica e di interazione tra mare e sistemi fluviali, in particolar modo del fiume Cecina. Non è da trascurare un notevole impatto morfologico legato all'attività antropica, sia recente che antica.

Il lineamento principale è costituito dalla spiaggia, caratterizzata da una tendenza erosiva, come si può vedere dalla giustapposizione delle linee di riva rappresentate in carta da apposito tratto. Il trend erosivo sembra essere meno marcato nella zona settentrionale,

91 Estratto dalla Relazione geologica del Regolamento urbanistico del Comune di Cecina a cura del Dott. Geol. Fabrizio Fanciulletti, 2013, p. 10

probabilmente anche grazie alle numerose barriere artificiali che, in alcuni casi, hanno consentito un leggero recupero della fascia costiera. Nella zona retrostante la spiaggia, sono presenti, a meno della zona del porto, cordoni dunali di cui alcuni esistevano già nell'età del Ferro (Cherubini et Alii, 1987). La fascia dunale presenta zone invase dalla vegetazione (duna fissa) e zone ancora esposte alla deflazione eolica (duna mobile). A tergo dei cordoni dunali si sono formate ampie zone palustri di cui la maggior parte sono state bonificate negli ultimi secoli (zone di colmata). Si possono notare scarpate di erosione marina che interessano le zone prospicienti al mare, formate presumibilmente in seguito ad eventi di mareggiata intensa. I dreni che caratterizzano questa fascia sono del massimo rango ed hanno andamento rettilineo, in alcuni casi anche parallelo alla spiaggia (canali di colmata) e nella maggior parte si tratta di canali artificiali o rettificazioni di canali naturali. Sono stati segnalati con apposito tratto, i paleoalvei individuati nelle prospicenze dell'attuale sbocco a mare del fiume Cecina, probabilmente legati al divagare del corso d'acqua in tempi passati. (Fanciulletti, 2013)

L'impaludamento della bassa pianura retrodunale va veduto non solo come il risultato dell'effetto diga dovuto ai cordoni dunali, ma pure dell'innalzamento del livello del mare conseguente allo sviluppo della trasgressione versiliana e documentato anche in età storica e all'abbandono e degrado delle opere umane.

La fascia alluvionale del fiume Cecina è

costituita da una fascia di sedimenti alluvionali di età Olocenica che si estendono dall'alveo del fiume Cecina verso i settori nord occidentali.

In questa zona il principale agente morfogenetico è proprio il fiume Cecina, che si trova nella sua parte più distale fino allo sbocco in mare. In questa porzione, il fiume è caratterizzato da una struttura planare meandriforme in fase di divagamento come testimoniato dai numerosi paleoalvei individuati. Per tutta l'estensione della fascia alluvionale si ha un'elevata incidenza morfologica da parte dei lineamenti di origine antropica, primi fra i quali il centro urbano ed il porto. I tratti geomorfologici preponderanti sono costituiti dall'alveo attuale del fiume Cecina e dalle scarpate associate, date da terrazzi fluviali, scarpate d'erosione attuali ed argini artificiali. Oltre a questi lineamenti si possono individuare, come detto sopra, forme di paleoalveo legate al divagare del corso d'acqua. Le zone a più forte incidenza antropica sono localizzate lungo il corso del fiume Cecina, dove si sviluppano il centro abitato ed il porto. Vanno però considerati come tratti morfologici essenziali anche i lineamenti dati dalla ferrovia Roma-Cecina che, in corrispondenza del settore centrale dell'area in esame si sdoppia nelle due linee (Cecina-Volterra e Cecina-Pisa) nonché quelli dati dalla strada Statale Aurelia. Entrambe le linee di viabilità sono caratterizzate da numerosi rilevati e sbancamenti nonché da coperture detritiche di riporto. Oltre a queste zone fortemente antropizzate, degna di nota

è la porzione più orientale del territorio comunale, nelle immediate vicinanze di un meandro del fiume Cecina, nella quale si registrano numerose aree di escavazione e/o rimodellamento antropico e laghi artificiali. (Fanciulletti, 2013)

Un unico sistema acquifero disposto su più strati, di diversa estensione, alternati tra litologie con gradi differenziati di permeabilità (essenzialmente ghiaie e sabbie dei depositi olocenici e depositi clastici grossolani della successione pleistocenica) o di impermeabilità (essenzialmente depositi limoso-argillosi e argille), comunicanti tra loro, rappresenta il volume idrico immagazzinato nell'area pianeggiante. Sfruttamento della risorsa acqua e tempi di ricarica dei serbatoi mostrano l'esistenza di abbassamenti della falda, cioè della quantità di acqua presente, come evidenti sono quelle presenti nell'area a nord di Cecina, talvolta con livelli piezometrici importanti sotto al livello medio marino con alcuni metri al di sotto della quota 0 s.l.m. fino ad una distanza di circa 900 m dalla linea di riva. Le dinamiche dei livelli piezometrici manifestano una stagionalità con un'accentuazione dell'abbassamento nei periodi estivi, connaturati dalla presenza dei flussi turistici estivi e delle attività agricole che necessitano di maggiori emungimenti di acqua dal sottosuolo. Pertanto la risalita del cuneo salino ha perturbato l'equilibrio idrogeologico, in seguito allo sfruttamento della falda acquifera da parte dell'uomo.

Dagli studi effettuati nel periodo 1996 - 2002 sulla ricostruzione tridimensionale dell'acquifero, i «volumi [di acqua immagazzinata] ammontano a circa 398 milioni e circa 394 milioni di m³ rispettivamente a Maggio e Settembre 2002.» (Fanciulletti 2013, p. 16)

La ricarica dell'acquifero avviene anche in misura minore e localmente con possibili apporti di subalveo del fiume Cecina, specialmente là dove i processi di escavazione hanno portato in contatto il subalveo con l'acquifero.

Alcune sostanze minerali sono presenti nelle acque per la dissoluzione dei composti degli strati rocciosi attraversati dalle acque meteoriche, che esplicano la loro funzione di solvente nel loro viaggio dalla superficie agli strati più profondi della terra, determinandone le caratteristiche organolettiche, chimiche, ecc.

L'acquifero è caratterizzato da un delicato equilibrio tra acque dolci e salmastre. La presenza di cloruri evidenzia un processo di salinizzazione deputabile a diversi fattori alcuni di origine antropica, altri di ordine naturale. Il fenomeno di ingressione marina diretto (cuneo salino) entro i sedimenti della piana alluvionale in prossimità dell'abitato di Cecina, è probabilmente causato dall'intenso emungimento delle acque dalla falda per i

diversi usi utili alle funzioni dell'abitare, e pertanto da un disequilibrio elettrolitico sotterraneo nelle zone di contatto tra acque dolci e acque salate con scambio ed ingresso degli ioni salinizzati. Diversamente l'ingressione marina può essere dovuta a processi naturali di «risalita delle acque marine e salmastre lungo gli alvei fluviali [con] successiva infiltrazione nell'acquifero freatico.» (Fanciulletti, 2013, p. 18)

Il pessimo stato di salute in cui vertono gli acquiferi costieri rimane confermato anche dai dati emergenti dall'Annuario dei dati ambientali 2013 dell'A.R.P.A.T. (rif. Appendice 2), in cui risultano superati i valori di Standard di Qualità Ambientale (SQA) e i Valori Soglia (VS).

Gli incrementi nei parametri chimici e biologici indicativi della qualità delle acque evidenziano processi di inquinamento antropico per gli apporti di acque di scarico degli insediamenti sparsi e delle aree maggiormente urbanizzate e reflui di origine fognaria. Accanto a questi si posizionano i nitrati ed i pesticidi per i maggiori afflussi da dilavamento che, nelle fonti ufficiali degli ultimi anni, pur avvertiti come massimi relativi, non spostano favorevoli trend discendenti. In questo triste quadro si inserisce inoltre, dal 2004, la rilevazione della presenza di composti organoalogenati alifatici, prevalentemente tricloroetilene (T.C.E.) e tetracloroetilene (P.C.E.), rilasciati nei terreni da un'area industriale-artigianale situata ad est del Comune di Cecina, dove in passato erano operanti una lavanderia industriale ed una conceria, da tempo dismesse.

Il rivestimento vegetale

Il prodotto della decomposizione co-evolutiva tra roccia ed acqua in relazione alle caratteristiche morfologiche e climatiche costituisce la natura pedogenetica, da cui origina la vita del rivestimento vegetale.

L'organizzazione delle strutture insediative degli organismi eterotrofi ed autotrofi, uomo incluso, è influenzata dalla vegetazione. Le interazioni, che si instaurano tra rivestimento vegetazionale ed uso, definiscono l'ecosistema di cui la vegetazione è la componente principale. In natura la distribuzione della vegetazione è intimamente relazionata alle caratteristiche strutturali e funzionali del sistema ambientale di riferimento e pertanto alla ripartizione e localizzazione del capitale naturale nel luogo.

La distribuzione delle risorse organizza la vegetazione in raggruppamenti floristici in relazione alle diversificate esigenze ecologiche. L'instaurazione di rapporti sinergici ed antagonisti con



Figura 23. *Querce da sughero*

le altre specie determina le caratteristiche strutturali e qualitative della vegetazione.

Le diverse caratteristiche ambientali individuabili nell'area in esame permettono di individuare diversi tipi di vegetazione identificabili sulla base della struttura (boschi, prati) o della composizione floristica (numero, frequenza e tipo di specie). Allo stato attuale ed in relazione a quanto argomentato è possibile riscontrare nell'ambito quattro strutture vegetazionali principali.

La vegetazione forestale e arbustiva, interrotta talvolta da seminativi, prati e pascoli, è caratterizzata da boschi a dominanza di leccio, derivanti spesso da cedui anche invecchiati o avviati all'alto fusto, con un sottobosco tipico di un bosco chiuso per tutto l'anno con strato erbaceo estremamente scarso costituito, là dove il bosco si apre in radure, da ciclamini, edera e pungitopo. Spesso la macchia (forteto) a leccio è accompagnata da arbusti sempreverdi come il lentisco, il mirto, il corbezzolo, l'agrifoglio, l'alaterno, il rovere, il cerro, la farnia con qualche elemento di quercia da sughero. Nelle zone con affioramenti rocciosi è presente il ginepro (Riparbella).

Sotto il profilo paesaggistico cerrete e boschi di roverella assumono valenze simili, ma sotto l'aspetto naturalistico si distinguono nettamente. La cerreta occupa in genere i terreni più freschi, con esposizione a nord nord-est, accompagnata dal castagno, laddove è stato introdotto, per poi diffondersi spontaneamente. Il bosco di roverella occupa invece le pendici più degradate. Le formazioni miste a leccio rappresentano l'elemento di distinzione tra il paesaggio delle querce e quello delle sclerofille sempreverdi e si trovano nei versanti assolati o in corrispondenza di affioramenti calcarei. Le formazioni boschive che ricoprono questi versanti sono costituite da macchia mediterranea sia sotto forma arbustiva, sia in forma di estese macchie governate a ceduo e più raramente a fustaia, interrotte talvolta da zone a vite ed olivo, da seminativi in abbandono e prati-pascoli nelle zone più impervie.

Ne deriva un paesaggio spesso in fase di rinaturalizzazione con la macchia mediterranea nelle esposizioni più calde e secche e con bosco misto nelle zone più fresche e nei terreni più fertili.

Il bosco in questi luoghi ha sempre rappresentato una risorsa per gli abitanti anche se, come ben si può notare da un'analisi dell'uso del suolo del Catasto Leopoldino, vi è stata nel tempo una sostanziale riduzione. Alla fine dell'era terziaria, più precisamente nel periodo pliocenico, il bosco di specie sclerofilliche, che in alcuni suoi aspetti fisionomici prende il nome di macchia, inizia ad affermarsi con una vegetazione particolarmente sviluppata ed

estesa. Fa eccezione Sassetta, le cui colline risultano ricoperte da castagneti, che rappresentano l'elemento principale di questo paesaggio forestale, che risulta intensamente coltivato.

La vegetazione delle garighe sorge sugli affioramenti rocciosi, dove non ricopre con continuità il terreno, ed è legata strettamente al substrato geologico, dove prevale la presenza della serpentina. Questo tipo di vegetazione è legata all'aridità dei suoli e costituita da piante che spesso, comuni ad altri ambienti come il leccio, presentano numerose modificazioni morfoanatomiche.

La vegetazione dei fiumi e dei torrenti, ovvero la vegetazione ripariale che caratterizza l'alveo e le rive dei corsi d'acqua, a prevalenza di salici arborei, è quasi del tutto compromessa nella zona in esame.

La vegetazione artificiale, esito dei rimboschimenti di conifere con pinete di pino domestico, pino marittimo e pino nero, è presente sulla duna litoranea in cui si associa agli assetti residui e degradati della vegetazione propria del sistema dunale.

L'uomo, plasmando da secoli interamente il proprio territorio, ha interferito con le naturali strutture organizzative vegetazionali, apportando evidenti modificazioni dirette e/o indirette al patrimonio vegetale. L'azione dell'uomo ha da sempre modificato l'assetto originario della vegetazione. L'energia solare, su cui si basa l'organizzazione interna del ciclo di vita della vegetazione ed il proprio funzionamento, si modifica, assumendo di volta in volta le forme date dalla trasformazione umana: legname, cibo, ecc.

L'utilizzazione di boschi, ad uso dell'industria del passato, ha comportato la nascita e lo sviluppo di regolamenti forestali per una migliore conservazione della risorsa legno; la presenza di grandi proprietà ha permesso l'utilizzo di vaste aree boscate per la caccia e il pascolo permettendo un livello di naturalità più elevato.

L'uso del suolo e la copertura vegetale influenzano direttamente la stabilità di un pendio. Un'area denudata o priva di una adeguata copertura forestale, soprattutto in corrispondenza di suoli facilmente erodibili, è soggetta all'azione delle acque meteoriche e a fenomeni di ruscellamento superficiale. La mancanza di protezione offerta dalle chiome degli alberi e la stabilizzazione da parte degli apparati radicali rende il substrato alterato più soggetto a movimenti gravitativi di vario tipo. Viceversa, la presenza di piante d'alto fusto concorre positivamente alla stabilità dei pendii. E' per questo di vitale importanza, per contrastare l'instabilità dei versanti e dei processi franosi, una manutenzione costante del bosco, l'attuazione di interventi di sistemazione idraulico-forestale ed il rimboschimento dei terreni denudati.

2 CO-EVOLUZIONE TRA ECOSISTEMA TERRITORIALE ED USI SOCIALI

Nel presente paragrafo viene trattato il confronto tra il territorio ipotizzato e ricostruito al 1821 e la sua evoluzione ad oggi.⁹²

L'ecosistema territoriale oggetto di indagine è stato scomposto nei sistemi ambientali prevalenti da cui era caratterizzato storicamente al fine di poter comparare qualitativamente e quantitativamente il grado di trasformazione nel tempo lungo della storia.

Le due tavole a seguire forniscono una immagine sintetica del territorio nei due momenti storici indagati.⁹³



Figura 24 Legenda di riferimento dell'uso del suolo del 1821 ed attuale per le sezioni territoriali esaminate

⁹² La trattazione del presente paragrafo si avvale anche delle elaborazioni maturate all'interno della ricerca-azione, già enumerate al paragrafo 2 del precedente capitolo: METODOLOGIA E STRUMENTI OPERATIVI

⁹³ Le due cartografie riportano l'uso del suolo alle due date indagate in relazione ad una legenda univoca semplificata che codifica e riporta le voci dell'uso del suolo del 1821 alle attuali diciture generalizzate.

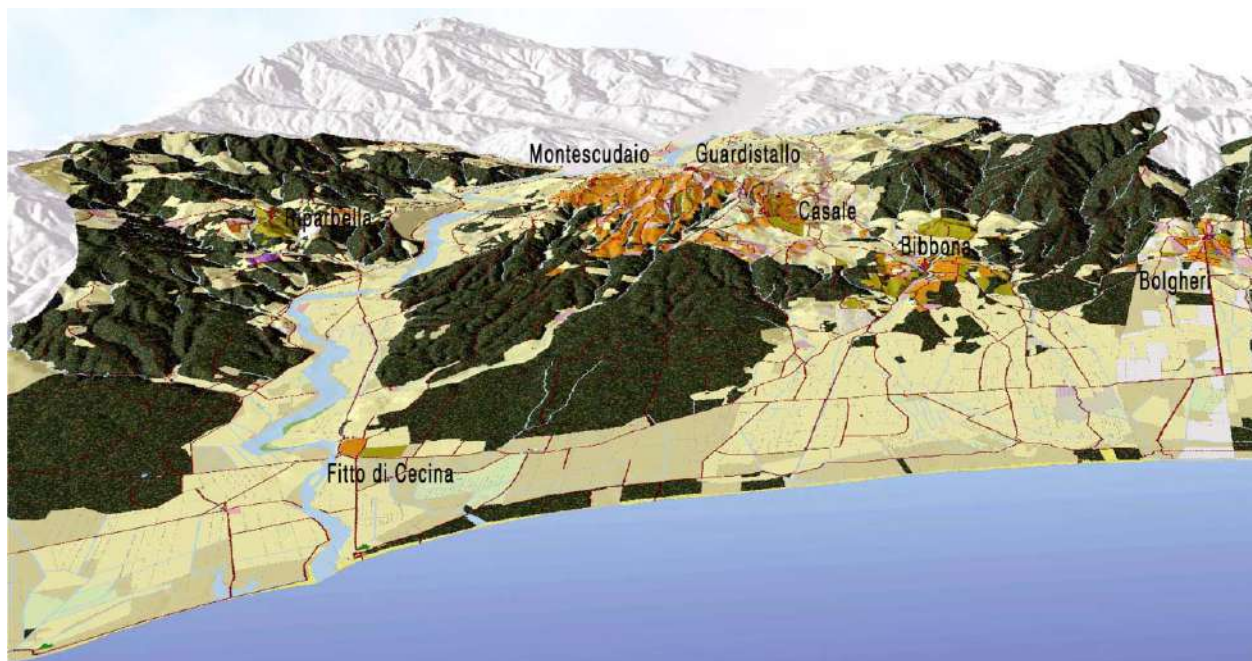


Figura 25 Uso del suolo al 1821

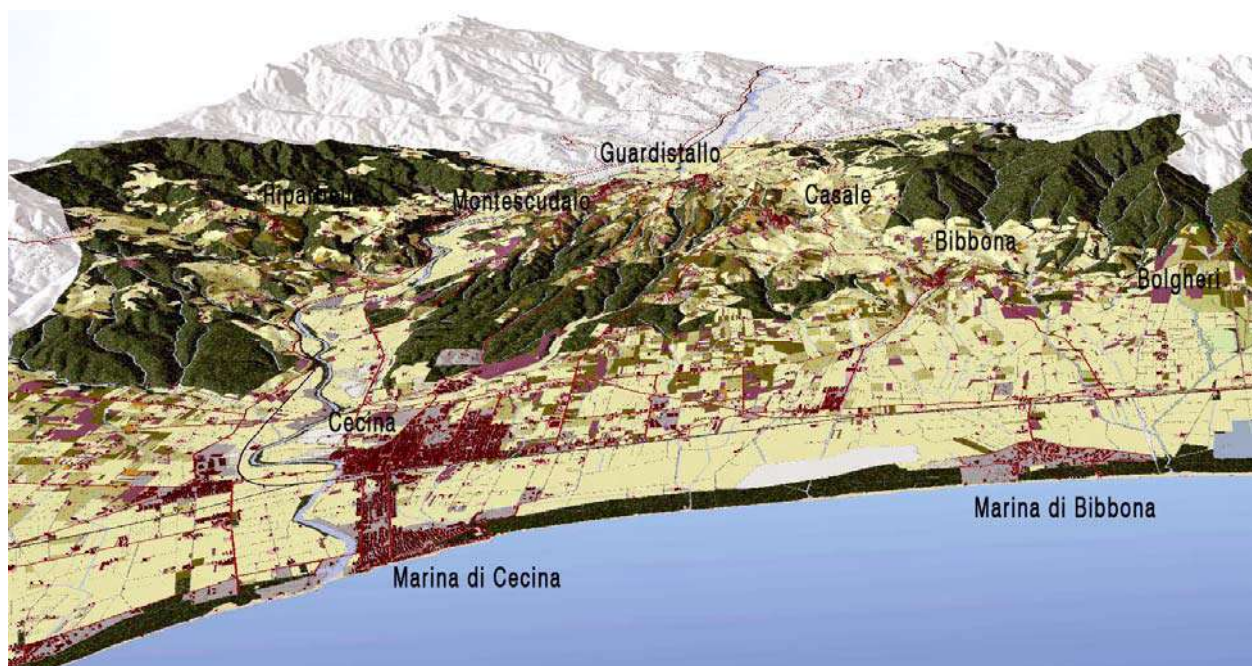


Figura 26 Uso del suolo attuale

Il domesticheto

Intorno al Castello si trova qualche poco di *domesticheto*, cioè terreno coltivato a Vigne, ed a campi da sementa con Ulivi. (Targioni Tozzetti 1774, pp. 383)

L'espressione *domesticheto* compariva già nel Cinquecento come specificazione giuridica di terre chiuse, con piantate o siepi, localizzate in prossimità del castello. Nell'intorno degli insediamenti murati, da sempre si era verificato un maggiore utilizzo delle aree, per la naturale morfologia del territorio, mentre le sommità collinari si presentavano per lo più disboscate, quindi facilmente accessibili e controllabili.

L'ambiente esterno alle mura urbane era organizzato dalla comunità, a cui spettava di diritto, e coltivato a vite e olivo associati ai cereali, agli ortaggi ed ai frutteti in piccoli appezzamenti, chiusi spesso con siepi o palizzate dette "palancati", per impedire che il bestiame danneggiasse le colture. (Arzilli A., Piccolini A. e Massei L. 1992) L'orticoltura era condotta anche negli spazi residui all'interno dell'agglomerato urbano.

L'integrazione tra queste coltivazioni forniva una produzione tendente all'autoconsumo.

Storicamente la grande varietà lessicale nella dizione delle specie colturali evidenzia una differenza non puramente formale, ma sostanziale, in riferimento alla descrizione del paesaggio, come espressione della configurazione spaziale esito dell'organizzazione degli abitanti in relazione all'ambiente di riferimento.

Il "lavorativo olivato" è la voce maggiormente ricorrente e rappresenta il maggiore utilizzo dei terreni più prossimi agli abitati. Allontanandosi dai centri urbani ed in relazione alle giaciture dei terreni, alle esposizioni ed alle pendenze dei versanti, si assiste ad una variazione delle diciture e pertanto degli usi. Dagli insediamenti, sui crinali collinari si dipanano verso il mare i terreni coltivati a "lavorativo olivato macchioso" a "lavorativo sodo macchioso" e a "sodo macchioso", per poi scomparire dentro alla folta "macchia" che ricopre i dolci declivi pedecollinari, fino a giungere talvolta al mare attraverso le "pasture".

Dalla ricostruzione dell'uso del suolo del Catasto Lorenese (1820-1826) si conferma il consolidarsi di queste isole attorno ai centri abitati. La struttura di queste aree è molto complessa, i minuti appezzamenti di terreno, innestati gli uni agli altri come piccole tessere di un puzzle, presentano caratteri di forte antropizzazione.

La proprietà e, pertanto, gli usi connaturati all'autoconsumo sono frammentati, diversificati e localizzati in stretta relazione al sistema ambientale locale, prefigurando le relazioni strutturali esito del rapporto co-evolutivo in atto. (Chiti M., Saragosa C.,

2005)

La natura sapienziale degli abitanti operanti nel luogo, in relazione alla funzione temporale regolatrice dell'utilizzo, prevalentemente estivo, delle risorse, produce territorio in equilibrio con i propri flussi di materia/energia, pertanto rinnovabile nel tempo e nello spazio.

In posizione più distante dall'abitato o sui declivi scoscesi o prevalentemente freddi si localizzano i pascoli e le macchie. I loro prodotti non sono meno importanti, hanno la caratteristica di poter essere utilizzati con intervalli temporali maggiori di quanto non avvenga sui coltivi del domesticheto. Il bosco, come legname da ardere, fascine o carbone, il bacino energetico da cui la comunità trae energia e risorse economiche, è destinato alla ceduzione, in maniera differenziata e distribuita nel tempo e nello spazio, è soggetto a taglio ogni sette anni, scansione periodica necessaria al rinnovamento ciclico delle piante.

A seguito delle politiche di bonifica delle aree paludose, i centri abitati collinari precipitarono in uno stato di abbandono per il forte richiamo dalle nuove conurbazioni, che sorgevano lungo la viabilità di pianura nonché dalla colonizzazione con l'appoderamento dei terreni disboscati e messi a coltura.

Il sistema stradale di pianura si attestò sull'asse stradale fondamentale della via Emilia e sulla via Aurelia, che congiungeva la nascente frazione di San Pietro in Palazzi al porto di Livorno (1839-1840), e la costruzione della ferrovia "Ferdinanda Maremmana" dal 1860 (che taglia tutta la pianura tenendosi poco a valle dell'Aurelia), che si allontana di più dalla strada maestra costiera.

La strada attira il nuovo insediamento di pianura: i primi embrioni degli abitati, precedenti all'apertura della ferrovia, continuano a svilupparsi. Lungo l'Aurelia comincia a formarsi, con l'estendersi di Cecina, e il sorgere di S. Piero in Palazzi, quella catena di insediamenti distanziati, che oggi ne caratterizza il percorso attraverso la provincia di Livorno.

E' un processo non lineare; gli insediamenti, che si ingrandiscono o sorgono, trovano la campagna regolarmente divisa dalla rete dei fossi e strade di bonifica: l'espansione avviene su queste maglie regolari, e questi centri (come in genere i centri di pianura coevi) hanno forme assai aperte, o meglio non hanno le forme definite dei centri antichi, e sono quindi aperti a ogni possibile sviluppo futuro.

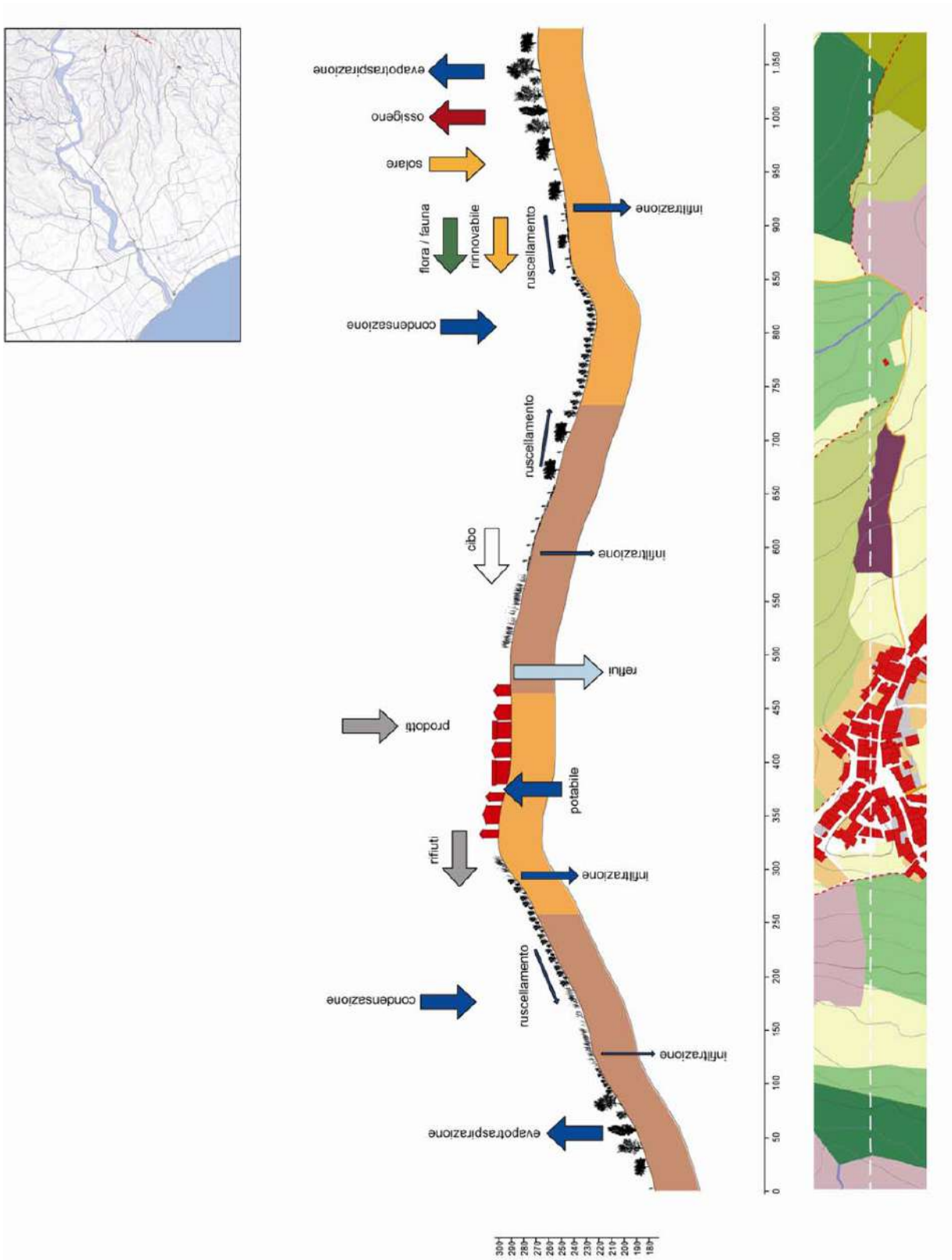


Figura 27 Sezione del domesticicheto di Guardistallo (PI) nel 1821

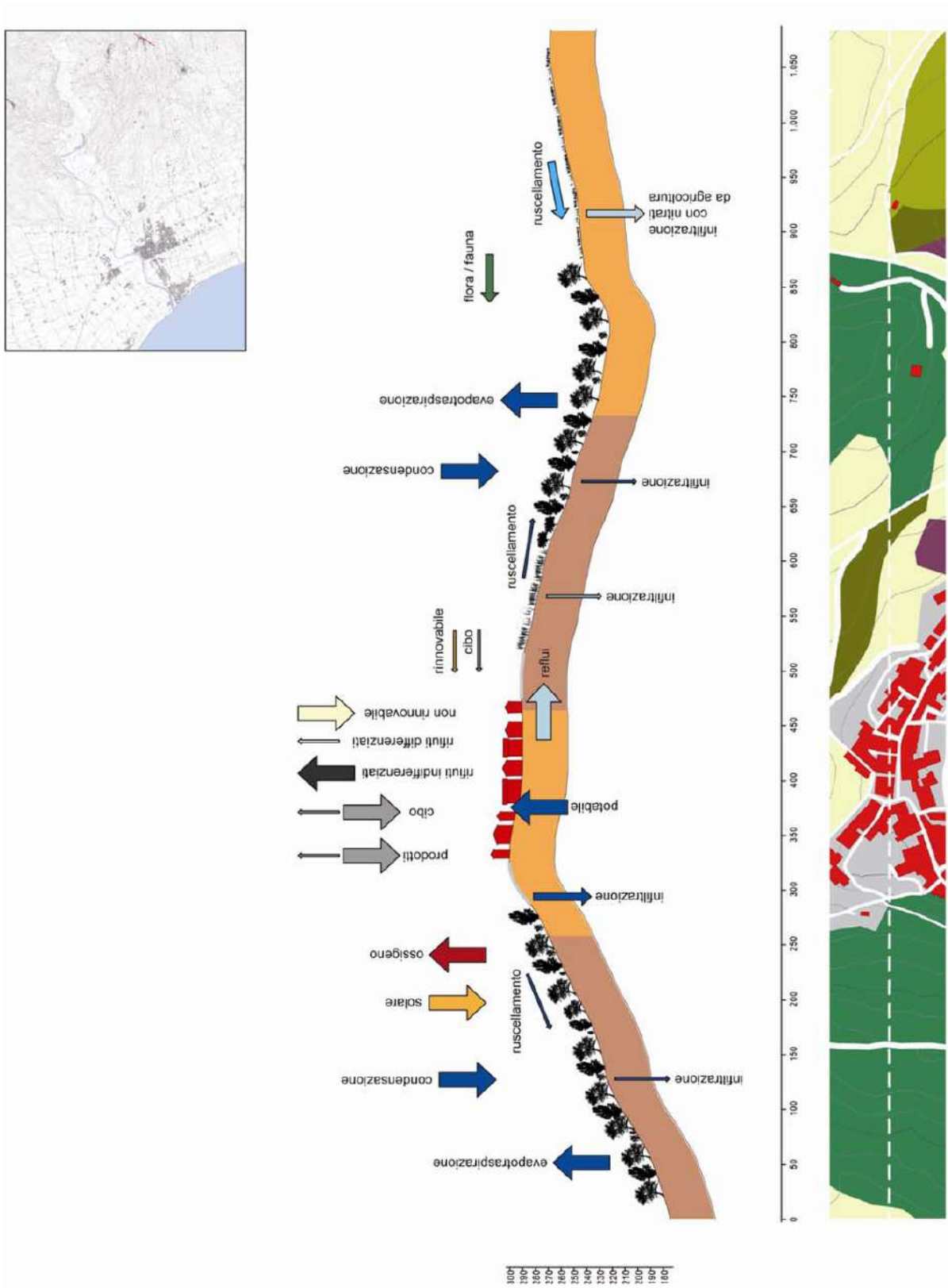


Figura 28 Sezione del domesticheo di Guardistallo (PI) attuale

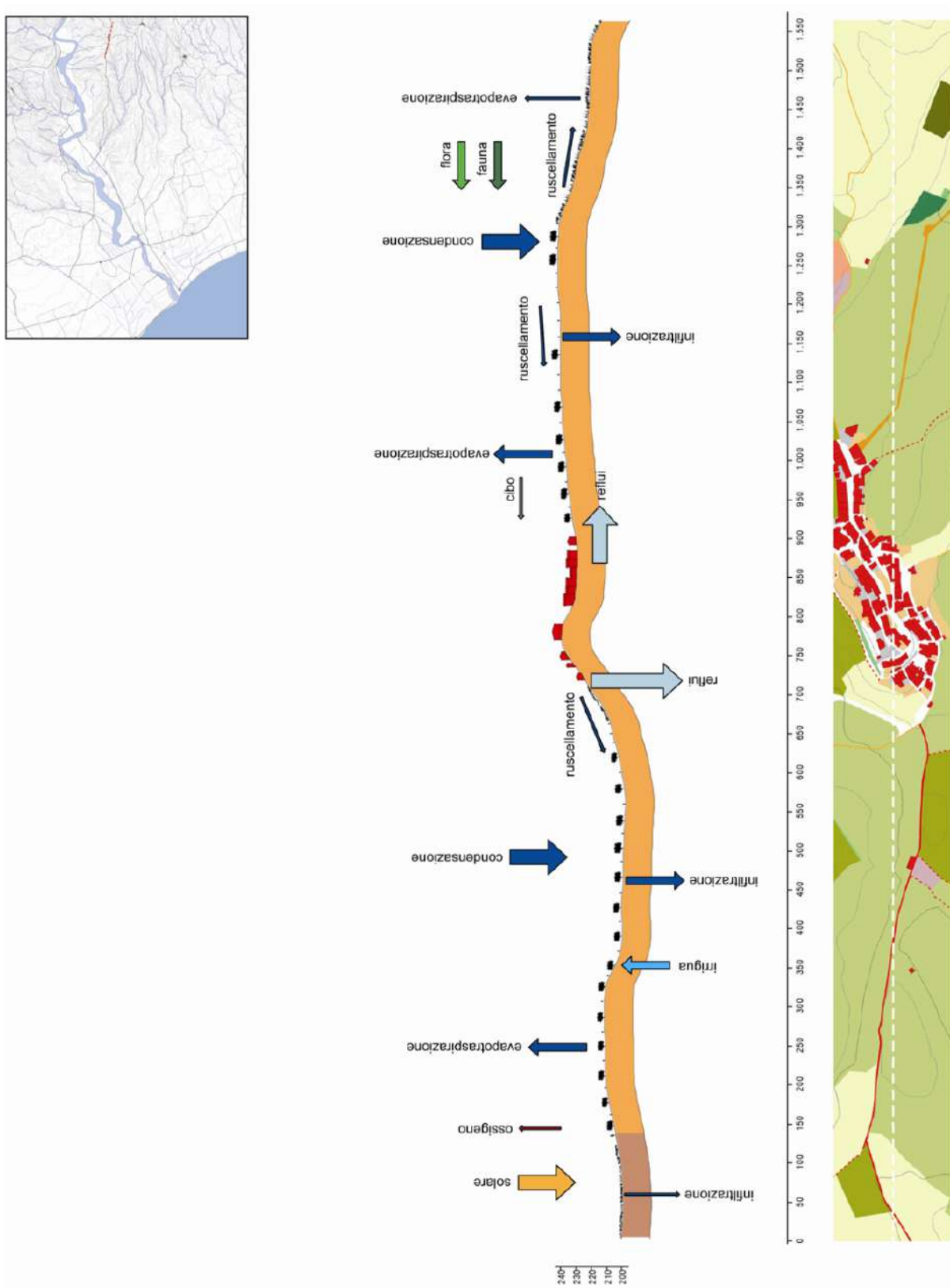


Figura 29 Sezione del domesticicheto di Montescudaio (PI) nel 1821

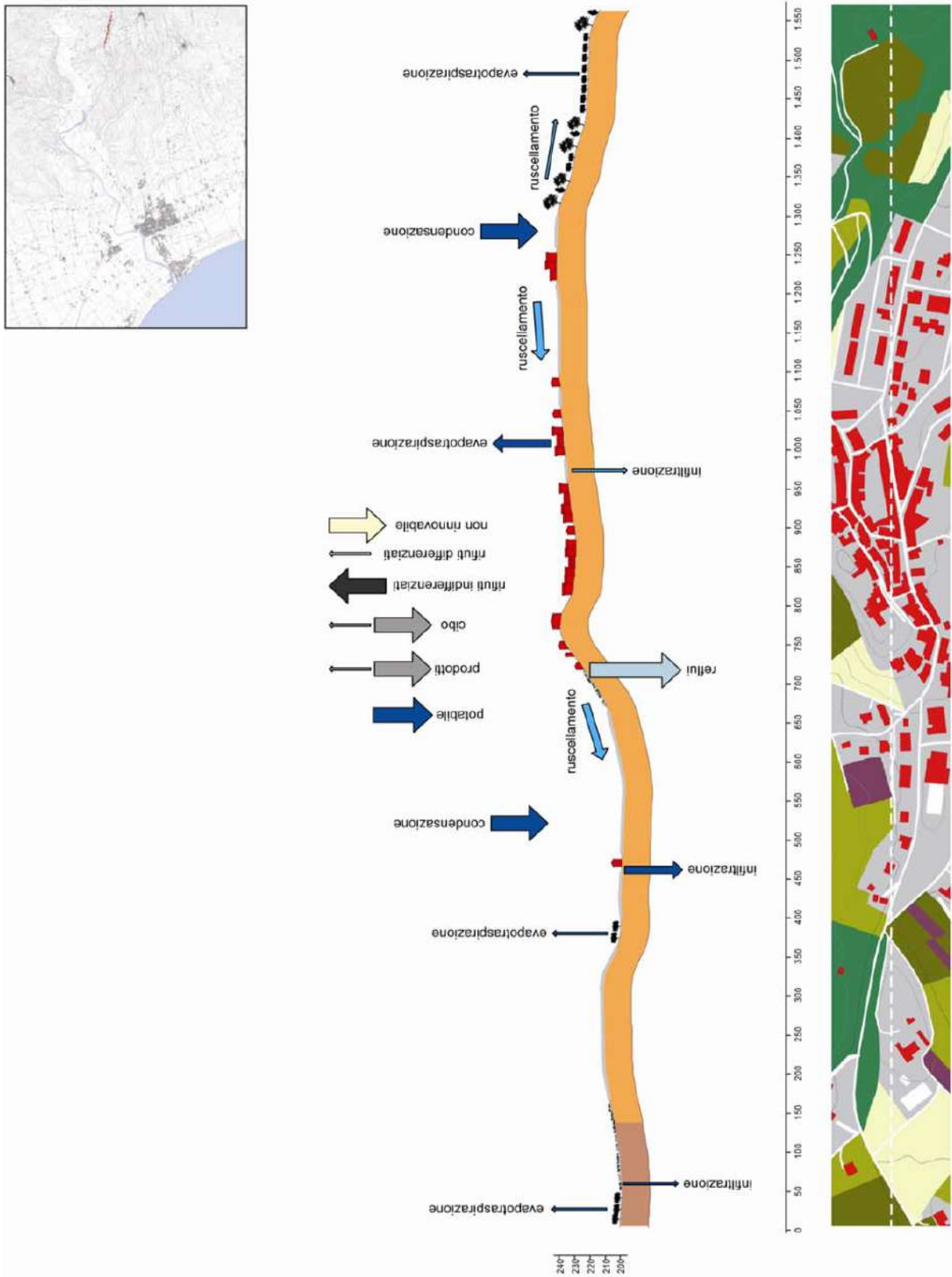


Figura 30 Sezione del domesticheo di Montescudaio (PI) attuale

Questo nuovo modello di comunicazioni, insieme alla colonizzazione della pianura, dove l'insediamento sparso cresce non meno velocemente di quello accentrato, fa precipitare la crisi dei vecchi paesi collinari, ormai del tutto tagliati fuori dai flussi commerciali. Il peso demografico, quindi, continua a spostarsi verso le pianure e le coste, nonostante i residui focolai malarici ancora nella prima metà del novecento.

Le grandi proprietà agricole terriere con l'introduzione delle innovazioni tecnologiche del periodo si trasformarono da semplici produttori di grano, vino e olio, in industriali, attrezzando le loro cantine, mulini, e particolarmente i frantoi con macchine a vapore o a gas.

La struttura viaria collinare, oltre ad essere funzionale al sistema di comunicazioni tra i paesi collinari e i territori circostanti, è imperniata sulle attività della Magona, quindi asserviva al trasporto del legname e del carbone verso il forno di Cecina.

Il domesticheto perde la sua funzione originaria prevalente. Gli appezzamenti di terreno si trasformano nella dimensione e nell'organizzazione, gli usi si semplificano a favore delle colture arboree specializzate. L'abbandono dei coltivi lascia spazio al progredire della rinaturalizzazione dei versanti da parte delle macchie e dello sviluppo degli insediamenti.

La sapienza diffusa e la natura operante degli abitanti viene meno. La natura compositiva del mosaico agricolo periurbano ordinato e gerarchizzato dalla naturale interpretazione delle regole ambientali si perde, si trasforma perdendo la complessità che l'aveva generata. Le colture non sono più associate le une alle altre e l'accoppiamento strutturale al luogo è disaggregato: il bosco sopravanza sui seminativi arborati ad olivo e vite e sulle pasture; le viti e gli olivi si specializzano e di sovente lasciano il posto ai seminativi semplici.

Il fenomeno della formazione della piccola proprietà si delinea nei piccoli comuni di collina, forse per l'incipiente abbandono da parte dei possidenti di terre meno accessibili e non molto produttive. Negli ultimi venti anni il grande divario economico delle rendite fondiari dei terreni delle aree marittime e collinari, nonché la saturazione dei mercati immobiliari delle marine, hanno spostato di fatto gli interessi economici. Gli insediamenti collinari hanno dato luogo anche ad un turismo di seconde case, con forme di urbanizzazioni residenziali satelliti e separate in ordine alle altre funzioni dell'abitare.

E' sorprendente notare che poco è cambiato nel giro di quasi due secoli nel territorio intorno alle aree collinari abitate di oggi, a

fronte delle trasformazioni avvenute in seno ai versanti collinari, che, declinando verso il mare, hanno assistito alle radicali trasformazioni attuate dalle politiche di disboscamento ai fini della colonizzazione, attraverso la sostituzione integrale di vaste estensioni boscate a favore di una maglia poderale e alla messa a coltura dei terreni.

A fronte di una modifica degli assetti proprietari e del paesaggio, l'uso del suolo è rimasto pressoché invariato, le colture arboree della vite e dell'olivo sono sempre presenti, sono maggiormente estese e sovente il loro impianto si è specializzato.

Il bosco

Dalla immensa Boscaglia non se ne ricava altro utile, se non del Carbono per le Ferriere, e dè Carboni, e Pezzi da bruciare, che si vendono per lo più a' Genovesi. [...] Il legname dè *Sugheri* è poco saldo, e non è buono ad altro che a bruciare. [...] Della cenere di *Cerro* se ne fa grand'uso per la composizione del *Sapone* detto *bruno*. [...] Sotto agli alberi dei Boschi di *Maremma*, per lo più è macchia bassa e folta di *Mortelle*, di *Scope*, di *Lentischi*, di *Ginestre*; e sopra i Tomboli di *Alaterni*, e di *Lentischi* o *Sondri*. (Targioni Tozzetti, 1774, pp. 277-281)

Sin da epoche remote il bosco e la macchia appartenevano in gran parte alle comunità. La regolamentazione dell'uso avveniva con apposite disposizioni statutarie, producendo grosse "rendite", senza spese, con la produzione di legna da ardere e carbone per il riscaldamento e la cottura dei cibi, o come pasture per l'allevamento, specie dei maiali data la grande quantità di ghiande.

La superficie boschiva di un ettaro subiva la ceduzione annua per un settimo della superficie occupata, mentre la rimanente parte poteva proseguire il proprio ciclo di sviluppo, di maturazione, di ricrescita. Il prodotto utile fornito da questo tipo di coltura rendeva l'equivalente di 7 mc di legna e fascina.

Una quota parte di questi prodotti subiva un'ulteriore trasformazione in carbone. La conversione della legna in carbone, soprattutto di roverella e cerro, ne riduceva il volume di quasi il 60%, incrementandone il potere calorifico, con il risultato di una merce più conveniente da trasportare e più efficace per la resa energetica nell'"industria".⁹⁴

La creazione di bandite ne permetteva l'uso come terreno da caccia dei nobili possidenti, che avevano la facoltà di legiferare in proposito.

⁹⁴ Borghini T., Tatavito M. *Impronte nel territorio: verso nuovi equilibri dinamici della bassa val di Cecina* (Tesi di Laurea) Firenze, Università degli studi di Firenze, Relatore Saragosa C. A.A. 2007-2008

Da sempre il bosco è stato una grande risorsa per le popolazioni locali e per l'organizzazione delle attività sviluppate anche in sinergia con la morfologia dei terreni e con l'acqua. La compresenza di grandi quantità di risorse rinnovabili, come il legname per la combustione e l'acqua per l'energia meccanica, ha garantito alla Famiglia Reale dei Medici le condizioni per la costruzione dei forni fusori alla fine del cinquecento.

Un'utilizzazione più intensiva delle risorse a carico della Reale Magona del Ferro, che riforniva il forno di Cecina di legname e carbone, porta nel 1660 ad una legislazione protettiva, che, stabilendo i diritti di taglio per un'area con il raggio di 8 miglia (12 km.) tutto intorno agli edifici delle ferriere, assicurava il diritto esclusivo di sfruttamento attraverso tagli frequenti.

La privatizzazione estensiva e l'utilizzo intensivo delle risorse comportò una serie di limitazioni. I proprietari dei boschi non potevano usufruire liberamente dei loro beni e le comunità non potevano far pascolare i bestiami nelle tagliate, se non erano trascorsi tre anni dal taglio a rischio di pene pecuniarie per i trasgressori. La relazione del Senatore Gianni del 1767 testimonia la cattiva conduzione delle zone boscate da parte della Magona ed il loro relativo degrado e rovina, nonché l'ostacolo allo sviluppo di altre attività potenziali legate all'utilizzo di queste superfici. (Bortolotti L., 1980)

Questi impianti per la lavorazione del ferro di fatto con i loro vincoli, particolarmente gravosi specie per l'agricoltura, assoggettavano tutto il resto del territorio, che in mano ai grandi latifondisti assenteisti, riversava in uno stato di povertà e di abbandono.

Le riforme leopoldine a partire dal 1770 abolirono definitivamente la privativa sui boschi, restituendo alle comunità ed ai privati il diritto di disporre dei propri terreni e di vendere il legname alle condizioni di mercato, alle quali anche la Magona si dovette uniformare.

Dalla ricostruzione del catasto Lorenese appare evidente che, tra il 1817 ed il 1830, l'estensione della superficie boschiva, le cui specie caratterizzanti presenti sono il corbezzolo, il rovere, il cerro, il leccio, declinava dal domesticheto degli insediamenti collinari verso la pianura, dove si raccordava con le pasture, le paludi ed i lavorativi retrodunali fino alle macchie dei tomboli litoranei.

La natura della politica economica del governo leopoldino innescò un potente meccanismo di trasformazione dell'assetto territoriale anche di questa parte di Maremma. L'utilizzo delle aree boscate, in funzione della commercializzazione del legname e del carbone, si accentuò e si crearono i presupposti per il dissodamento e la

messa a coltura di vaste estensioni di terreno.

In Toscana la popolazione raddoppiò nel giro di ottant'anni, passando da 1.303.044 abitanti nel 1810 a 2.317.004 nel 1889, a fronte di una importante riduzione della superficie boscata.⁹⁵ Questa eccezionale pressione demografica e l'assenza di uno sviluppo industriale, che potesse assorbire l'aumento di manodopera sul mercato del lavoro, necessitarono di nuovi spazi per l'agricoltura. Le misure liberiste leopoldine ebbero un impatto ambientale non trascurabile.

Nel giro di pochi decenni il bosco perse la sua predominanza nel paesaggio, germinarono nuovi elementi la cui evoluzione ha prodotto l'attuale assetto territoriale. Congiuntamente alle bonifiche e alle allivellazioni iniziò un vasto e progressivo disboscamento, che portò alla distruzione di gran parte del patrimonio boschivo e al contempo precluse agli stessi proprietari la diversificazione delle produzioni, delle economie e pertanto dei guadagni. Mentre la coltivazione del bosco a ceduo semplice forniva legna da ardere e fascine per i forni, la conduzione dei medesimi a ceduo composto integrava il ciclo produttivo dell'azienda, in quanto il pascolo condottovi ne faceva vere e proprie superfici produttive nel settore agro-pastorale.

Il castagno da frutto viene gradatamente abbandonato e degradato, ridotto a ceduo o a boscaglia e subisce la naturale avanzata delle specie spontanee che ne impongono lentamente, ma inevitabilmente una contrazione di superficie.

Alla pratica dei disboscamenti si affiancarono le malattie naturali con un ruolo non indifferente, dovuto specialmente al cancro corticale, in declino dalla metà degli anni sessanta del secolo scorso, e al mal d'inchiostro, funghi parassitari che aggrediscono le parti più vitali del legno, i cui primi sintomi si avvertirono in Toscana fin dal 1859.

⁹⁵ Biagi C., Brioschi V. (2008) *La trasformazione delle relazioni tra insediamento e territorio aperto. Un'indagine sulla struttura sociale nella maremma settentrionale del XIX secolo* (Tesi di laurea) Firenze, Università degli studi di Firenze, Relatore Saragosa C. A.A. 2007-2008

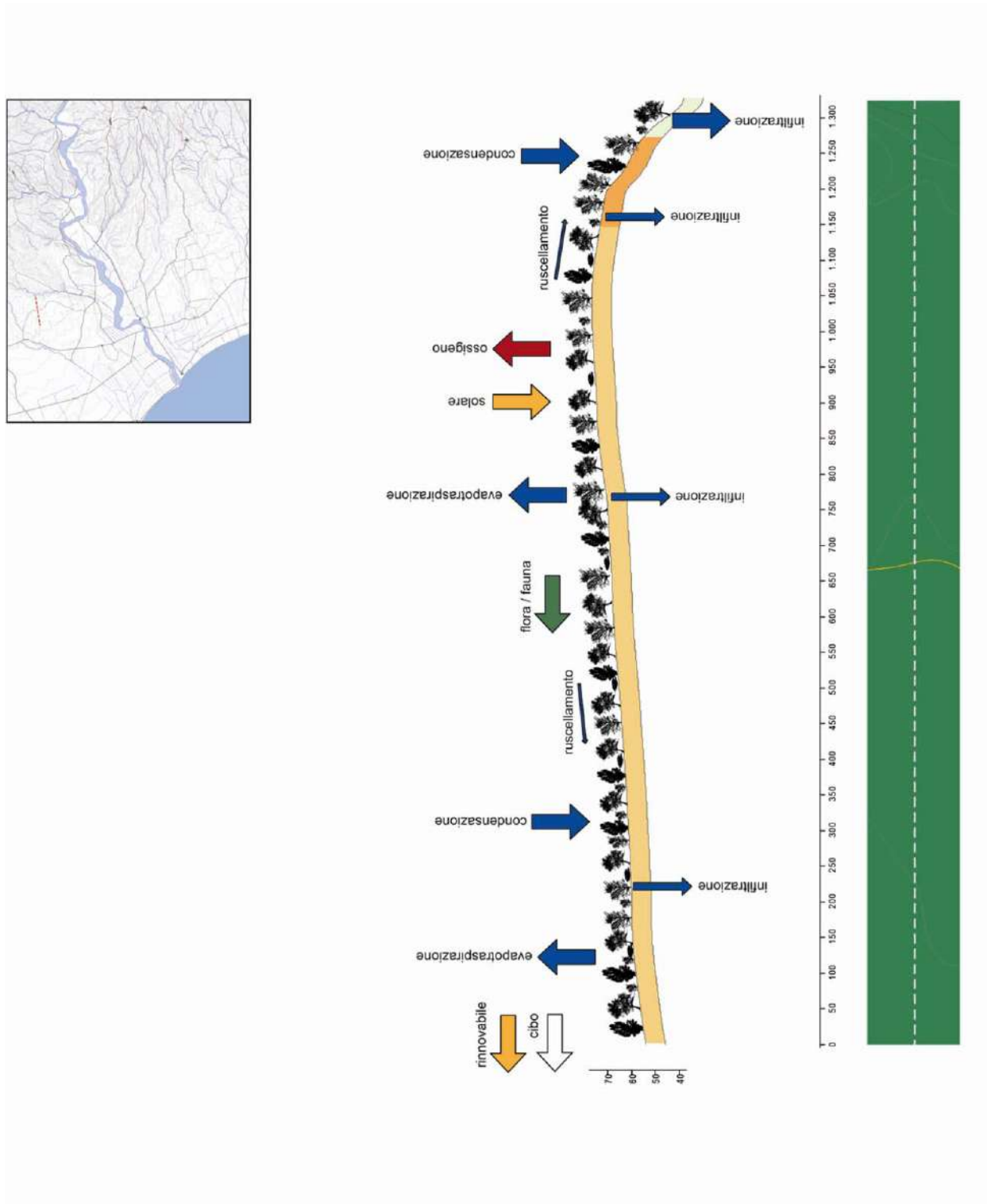


Figura 31 Sezione di terreni boscati di collina nel 1821

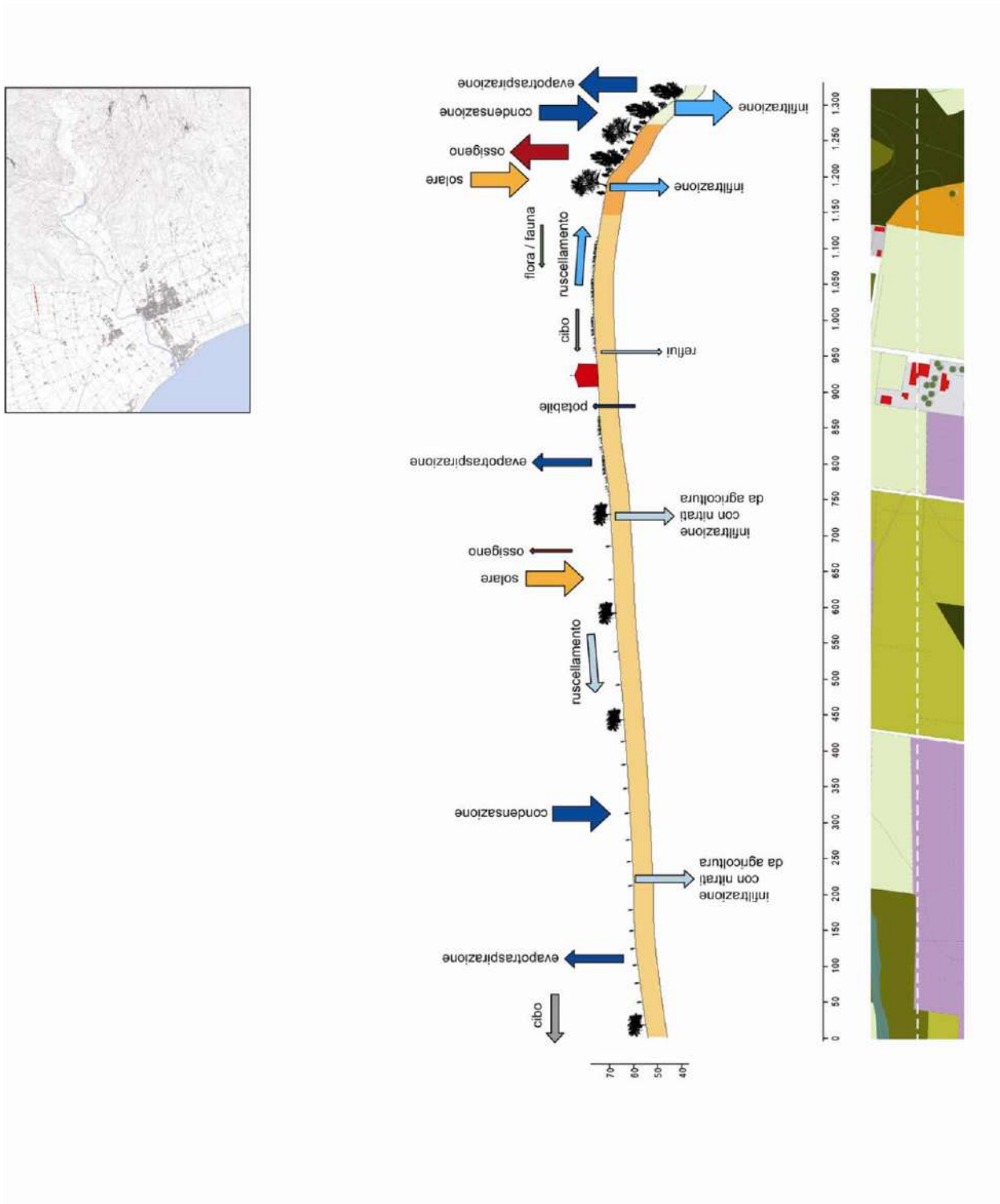


Figura 32 Sezione di terreni boscati di collina attuale

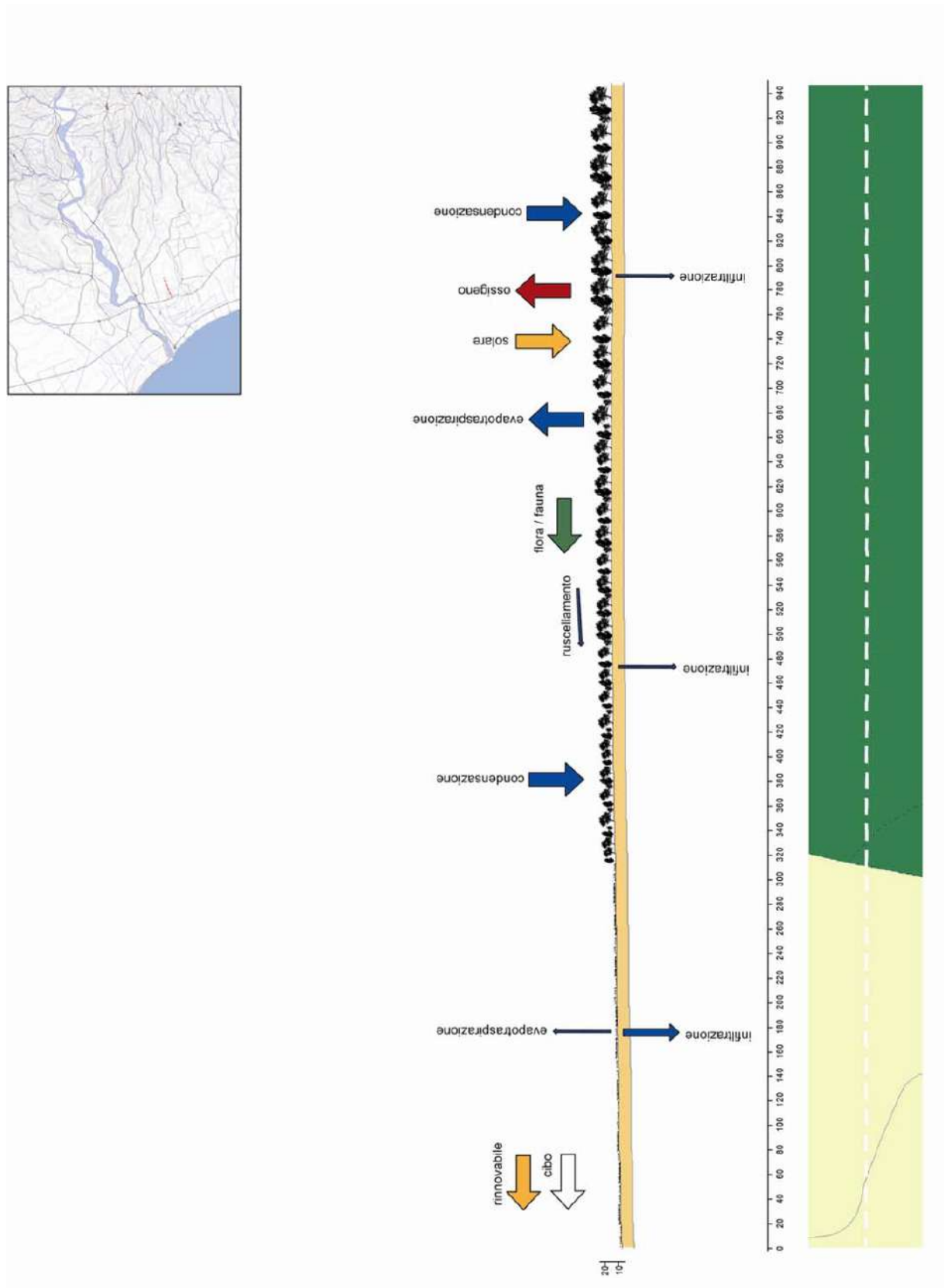


Figura 33 Sezione di terreni boscati di pianura nel 1821

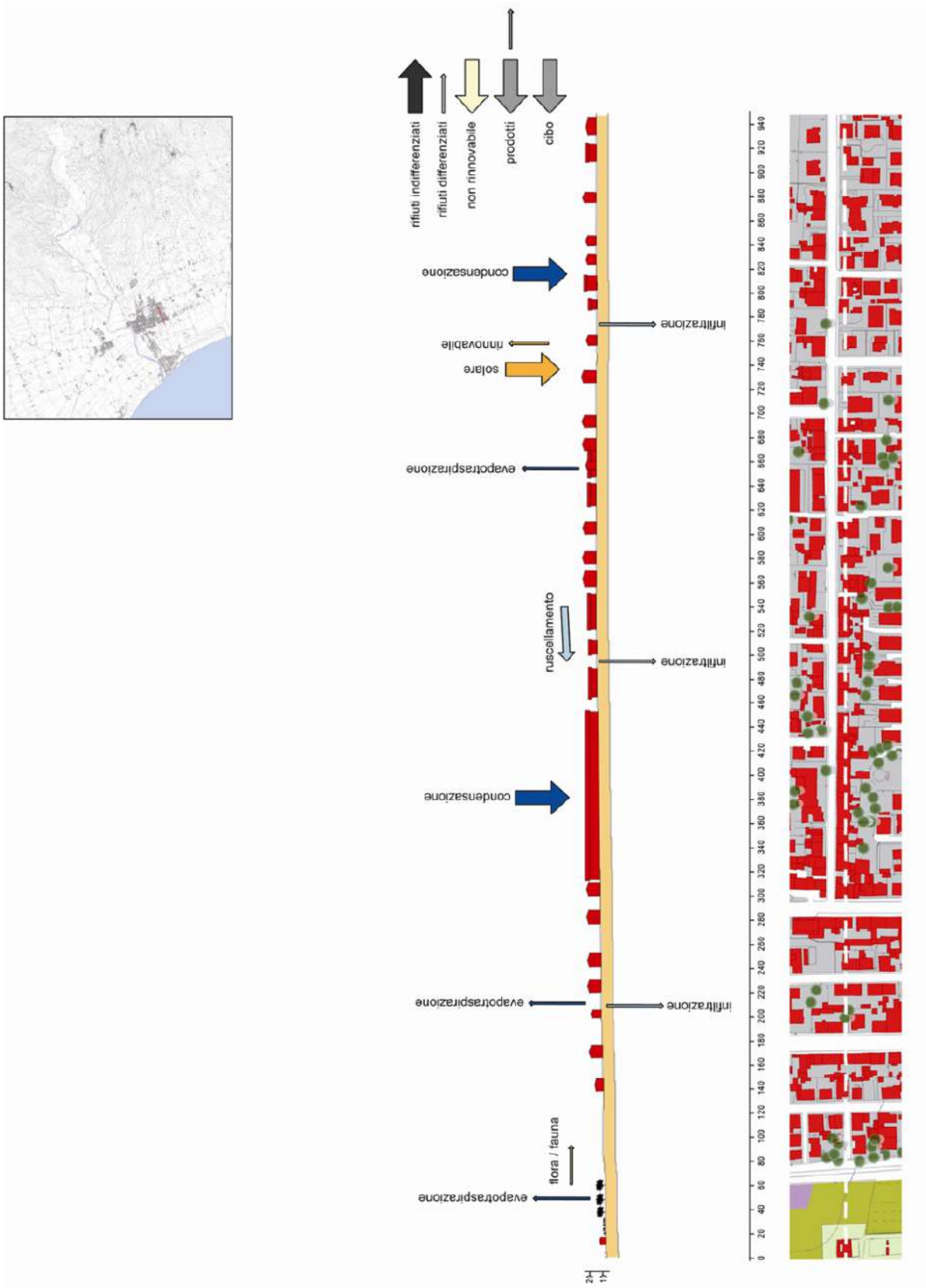


Figura 34 Sezione di terreni boscati di pianura attuale

La pastura

L'unico guadagno che ricavano i padroni dè boschi della *Maremma*, oltre al taglio [...] è nelle *Fide*, vale a dire in concedere, con piccolo canone, un pezzo di bosco per pastura di Bestiami nell'Inverno. Questi sono Cavalli, Bovi, Pecore, Capre e Maiali, che ci vengono dall'Alpi nel mese di Ottobre, e vi stanno fino a mezzo Giugno. (Targioni Tozzetti, 1774, pp. 285-286)

Dai declivi dei versanti collinari, i boschi, incontrando la pianura, evolvevano in pasture e lavorativi. L'area pianeggiante era prevalentemente occupata da macchie dedicate al pascolo, a cui si alternavano appezzamenti di terreno destinati alla lavorazione per la produzione dei foraggi.

Le zone più pianeggianti sottratte alla macchia erano destinate alla coltura di cereali che venivano alternati al maggese, ma la loro localizzazione, lontano dai centri abitati e quindi dalla manodopera, l'arretratezza dei sistemi agricoli e l'uso dei campi aperti, che permettevano il transito al pascolo dei bestiami, portava a scarsi raccolti. Nelle boscaglie delle pasture vivevano però anche animali selvatici tra cui i cinghiali, che venivano cacciati durante l'inverno.

Il Targioni Tozzetti (1774) annotava suggerimenti ai fini dell'ottimizzazione dei pascoli, attraverso la verifica delle superfici utilizzate in relazione ai capi e alle specie di animali da condurvi, come già era regolamentato in un cantone Svizzero. Un'altra considerazione doveva riguardare i prodotti che ogni specie poteva fornire ed il relativo mercato al fine di verificarne la redditività.

In ordine a tutto ciò la struttura insediativa avrebbe dovuto essere integrata in adiacenza alle aree adibite a pascolo al fine di ottimizzarne la fattibilità: risultava ad esempio che le *Vacche Maremmane* erano "feroci e non bene si possono mugnere, laonde si perde l'utile del *Latte*", mentre se fossero state ricollocate nelle stalle per la notte si sarebbero ammansite.

Quindi già si immaginava uno scenario che, riportando a salubrità tutta l'area attraverso delle opere di bonifica, avrebbe permesso di ripopolare le Maremme con i contadini, fabbricando abitazioni nella pianura più elevata, fornite ciascuna di pozzi e di cisterne, con una organizzazione in poderi.

Questa evoluzione oltre ad un cambiamento nel tessuto socio-economico portò a delle modifiche importanti nel territorio dove si vennero a creare piccole oasi coltivate con olivi e viti in filari sui campi coltivati a grano e alla nascita del podere.

A partire dal 1830, le bonifiche idrauliche di Leopoldo II portarono ad avere un gran numero di terreni da ridurre a coltura; la politica

di allivellazione delle grandi proprietà di fatto introdusse la costruzione di un'interessante struttura agraria a scapito del bosco.

Le bonifiche dovevano servire a sottrarre dalle acque possibili terreni fertili da coltivare: la tecnica usata fu quella della colmata per piccole zone, o per allagamento dalle piene dei torrenti che depositavano così il loro limo. Furono costruiti piccoli fossi o ampliati e puliti gli esistenti, riunendoli in una sola foce per permettere il prosciugamento di tutte le paludi del piano. All'inizio l'intervento fu di piccola scala, quasi a livello di podere, per aiutare i piccoli proprietari e renderli attori partecipi delle trasformazioni.

L'intervento di bonifica pose le basi per il futuro sviluppo del territorio: il nuovo equilibrio delle condizioni idrauliche e quindi sanitarie permise un ripopolamento ed un uso di quei terreni paludosi e macchiosi per le coltivazioni.

In questo modo vennero tracciate le linee direttrici, l'orditura fondamentale dell'attuale morfologia del territorio di pianura, perché i canali allora aperti determinarono la direzione delle fosse minori, delle strade campestri e la disposizione dei campi, costituendo quindi l'elemento di fondo della "geometrizzazione" di questi suoli.

Su una sorta di centuriazione, creata dall'incrocio della viabilità (con prevalente direzione nord-sud), con la rete di fossi e botri (con prevalente direzione est-ovest), si posizionarono i lotti allivellati di forma rettangolare con le relative case coloniche, le siepi e le alberature ne disegnarono i confini, i fossetti ne scolarono le acque.

Questo ampliamento delle superfici coltivate portò all'intensivizzazione delle colture in particolare delle specie legnose; le colture arborate avevano una rendita superiore di circa tre volte rispetto ai lavorativi nudi. Il miglioramento del sistema agricolo fu dovuto principalmente all'introduzione della mezzadria, della meccanicizzazione. Alcuni grandissimi proprietari trasformarono le loro aziende agricole in aziende capitalistiche.

I rinnovati sistemi di conduzione agricola, fondati sulle rotazioni che relegavano il maggese a minori spazi, congiuntamente all'allevamento del bestiame nelle stalle, su questi fertili terreni dettero abbondanti raccolti di prodotti cerealicoli, permettendo lo stanziamento dei contadini, che, avendo come unico capitale la forza lavoro delle proprie braccia, come secondo lavoro iniziarono a prendere piccoli terreni da disboscare, dissodare e seminare secondo concessioni dette "terratico".

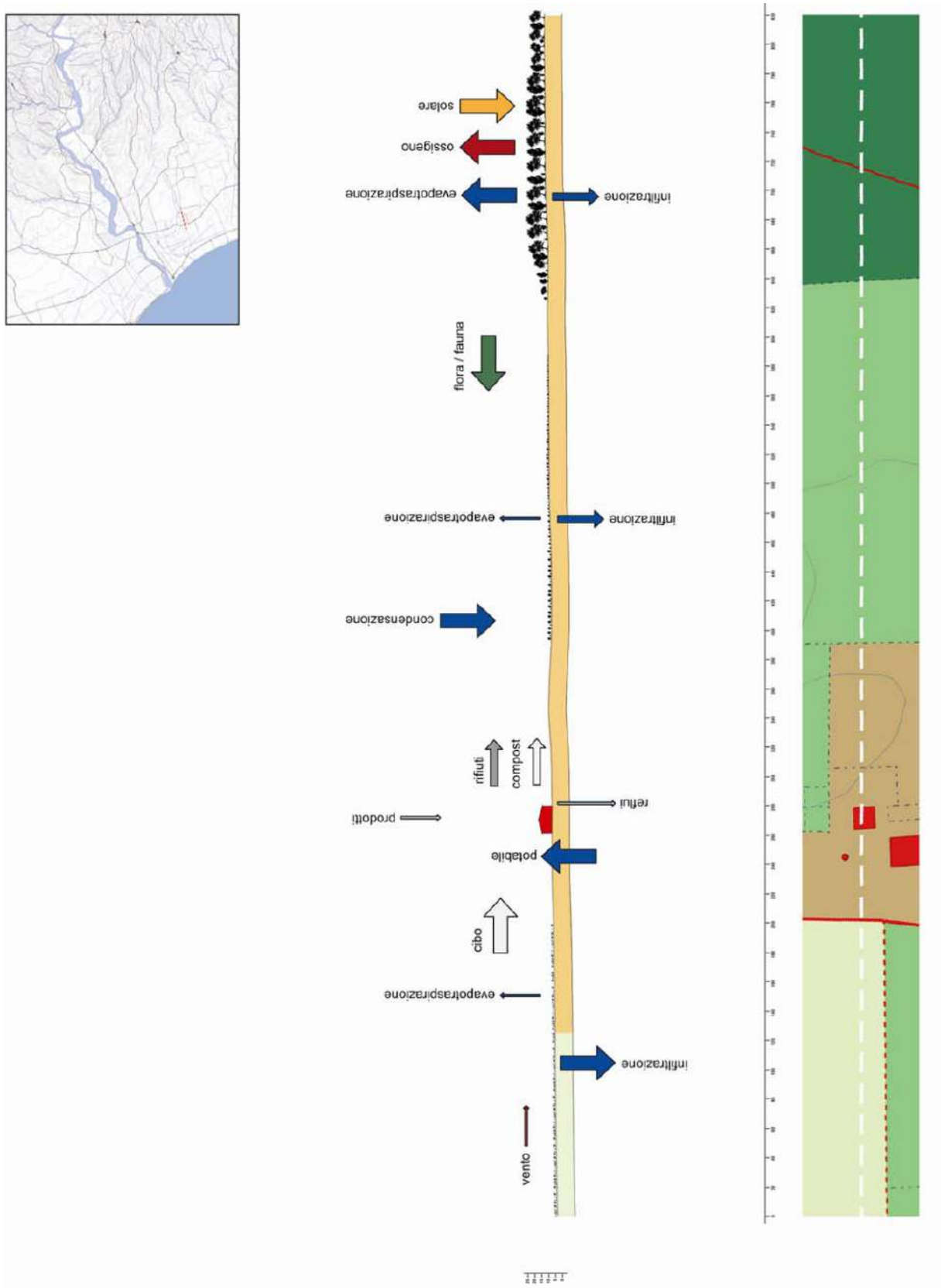


Figura 35 Sezione di terreni a pastura lungo la via Aurelia nel 1821

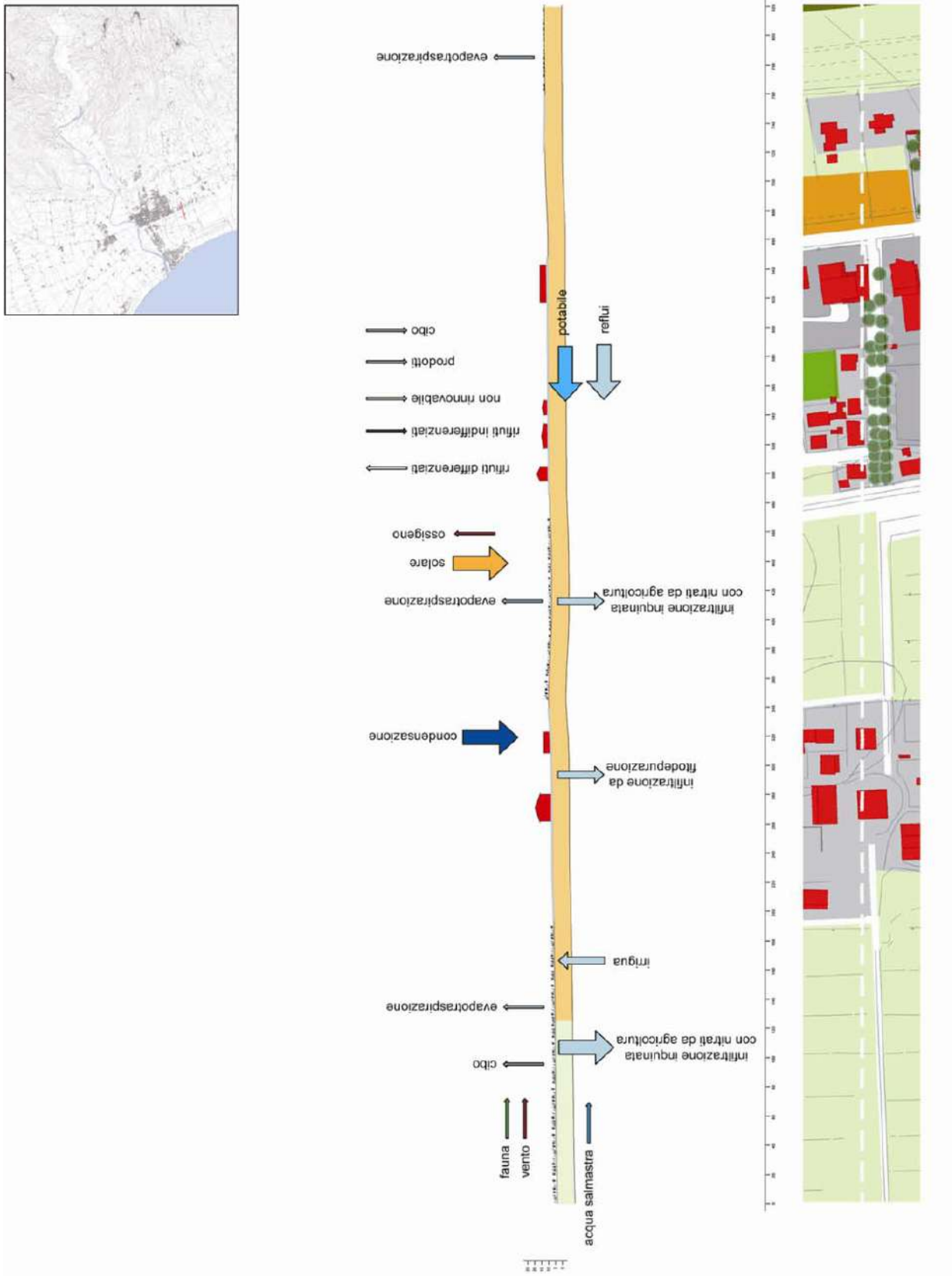


Figura 36 Sezione di terreni a pastura lungo la via Aurelia attuale

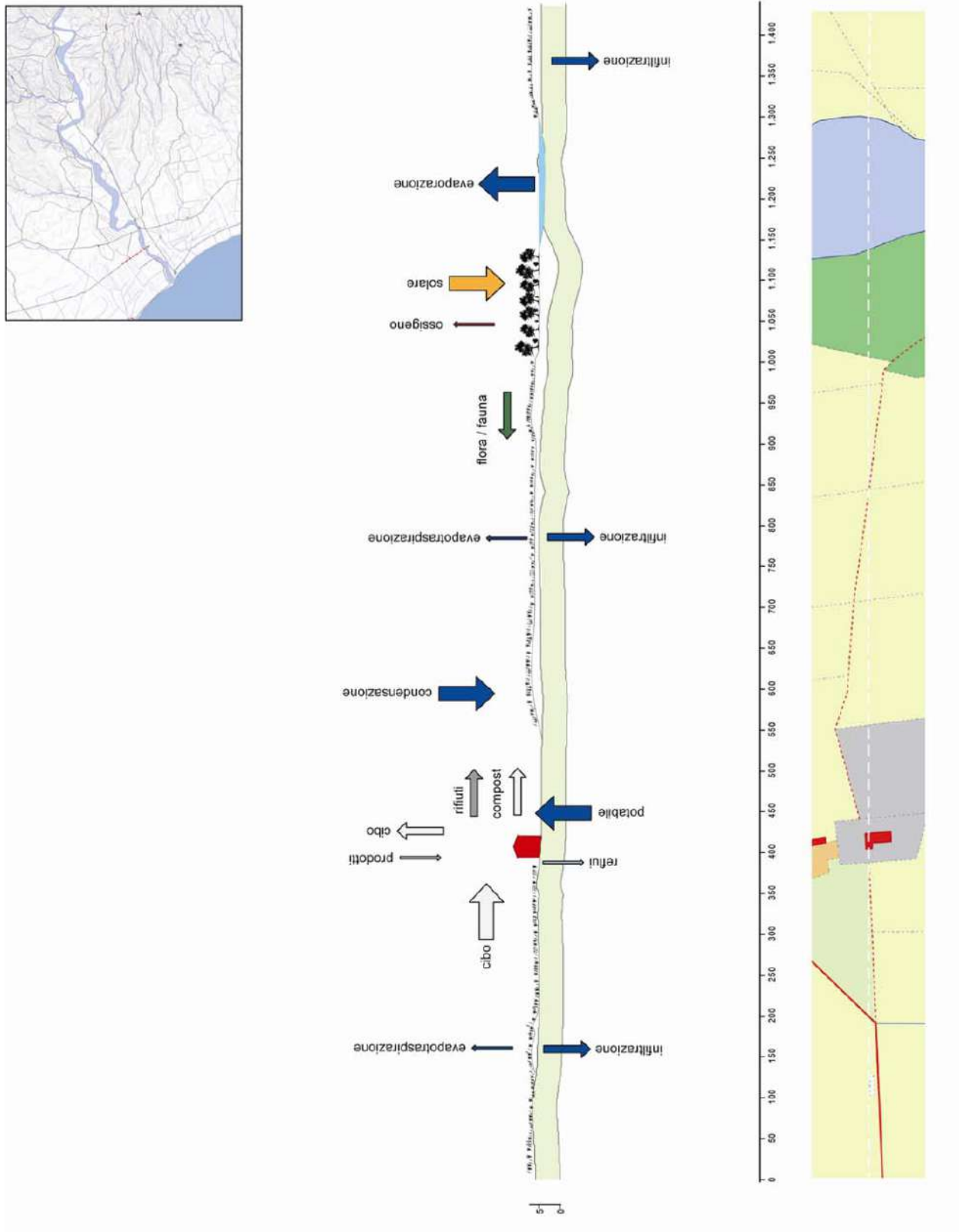


Figura 37 Sezione di terreni a pastura intorno al fiume Cecina nel 1821

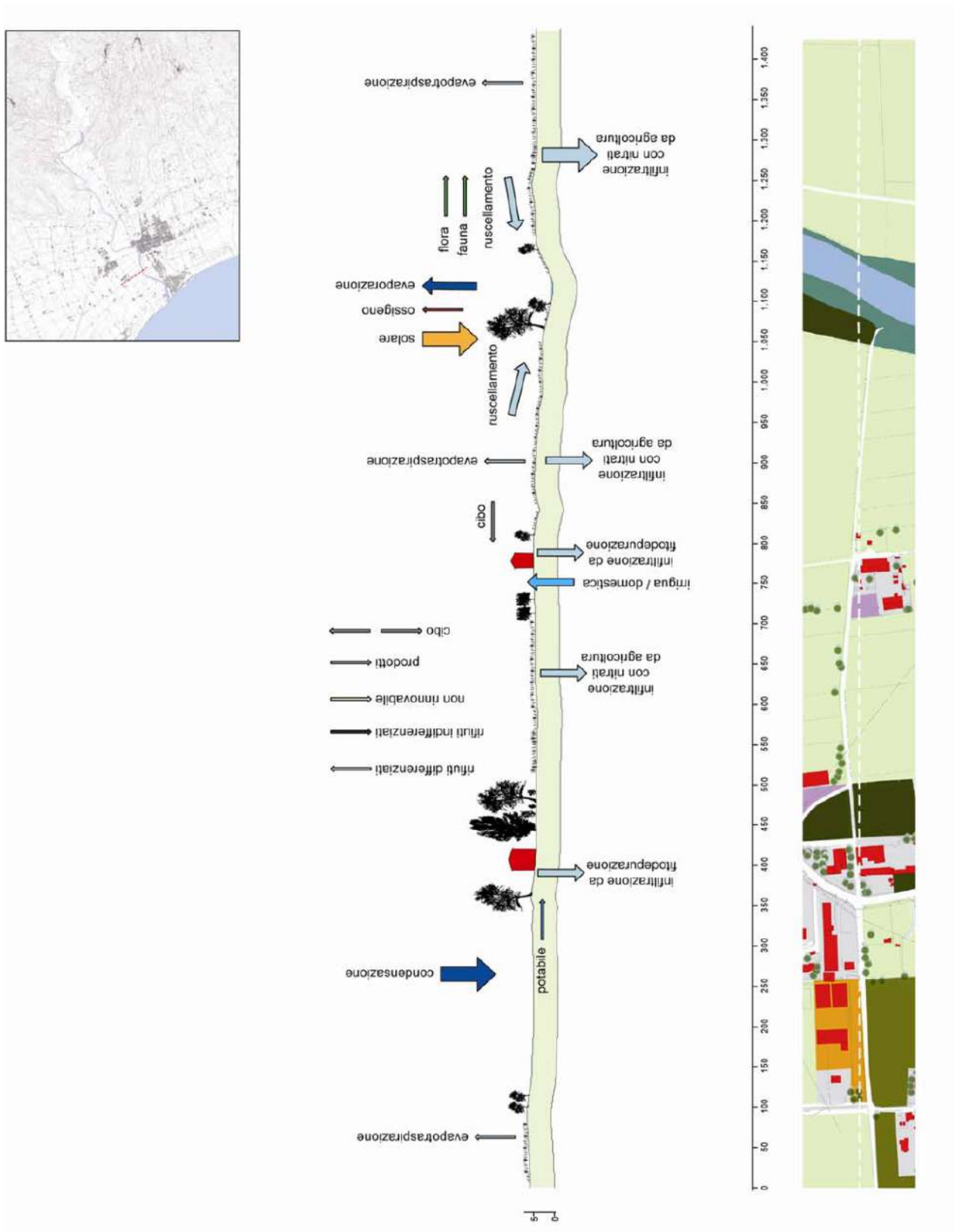


Figura 38 Sezione di terreni a pastura intorno al fiume Cecina attuale

Con la riduzione delle paludi si ebbe una riduzione nell'estensione dei boschi, che continuavano a rappresentare una grossa fonte di reddito, intensificata dalla buona congiuntura economica legata ai vantaggiosi prezzi dei prodotti dei boschi. Lo stesso sfruttamento da parte della ferriera andò aumentando per tutto l'ottocento, nonostante l'apertura del forno di Follonica la rilegasse in secondo piano.

Caratteristica del periodo è l'abbandono dei poderi, oggetto di tanti sforzi e cure nei precedenti 120–130 anni. Contrariamente a quello che si potrebbe credere, il fenomeno dell'abbandono si manifesta con maggiore intensità in pianura che in collina, per la maggiore facilità per il mezzadro della pianura di inserirsi in altre attività, o forse anche per la presenza di grosse aziende, dove lo scontro fra proprietà e contadini è stato più duro, ma soprattutto perché i proprietari si sono sforzati, in molti casi, di arruolare nuovi coloni in collina: di qui l'intenso movimento di mezzadri verso la pianura.

L'irrigazione a pioggia si diffonde ampiamente nella pianura, grazie anche ad aiuti governativi; ovviamente ciò vale soprattutto per le aziende più grandi e forti. «L'acqua viene prelevata dal sottosuolo e si manifesta il preoccupante fenomeno del calo della falda.» La prima conseguenza dell'irrigazione è l'aumento enorme delle rese e la necessità di rivedere la struttura dei campi, con un aumento dell'estensione e l'eliminazione delle alberature e delle affossature.

I vecchi filari sono infatti un ostacolo anche per l'irrigazione. Eliminate le fosse camperecce, rimangono solo i fossi di testata, qualche fosso non permanente fatto mediante aratura profonda, e in alcuni casi drenaggi sotterranei che non impediscono l'uso del macchinario. In breve, tutti i precedenti investimenti fissi non solo non servono più, ma sono un ostacolo, e la loro eliminazione comporta un onere.

Le rotazioni tradizionali, che una volta facevano bella mostra, incorniciate nelle case dei mezzadri, vengono in molti casi abbandonate: l'uso intensivo degli ingrassi chimici permette di piantare per molti anni mais e frumento sullo stesso campo. [...]

L'importanza rispettiva delle varie colture, con l'estensione dell'irrigazione all'80% dei terreni di pianura e con l'estensione dell'orticoltura nelle sue varie forme, è profondamente modificata: nell'anteguerra il maggior introito era dato dai cereali, seguiti dal vino e dall'olio; oggi sono in testa gli ortaggi, col 34% in valore, seguiti dalle produzioni animali (22%), dal vino e dall'olio (18%). (Bortolotti L., 1980, p. 313)

Dal 1952 circa vengono introdotti i vigneti specializzati "moderni", coltivati a macchina anziché a zappa, e le aziende produttrici di vino, tipizzano i loro prodotti, si avvalgono dell'opera continua di enologi.

Il bestiame viene allevato per la carne, e per questa ragione la razza locale è stata migliorata con incroci di chianina, e anche, in misura minore, per il latte.

L'allevamento è praticato specie dalle medie aziende dei coltivatori diretti e nelle poche aziende mezzadrili superstiti, mentre è scarso nelle grandi proprietà, potenzialmente assai adatte. (Bortolotti L., 1980, p. 314)

«Anche la commercializzazione dei prodotti si è evoluta: si è esteso l'acquisto dei prodotti "sul campo", che viene praticato specialmente per le colture ortive», mentre le fiere, secondo una tendenza già manifestatasi nel periodo fra le due guerre, sono quasi scomparse.

L'imponente sviluppo dell'irrigazione, delle serre ecc. ha portato i prezzi dei terreni agricoli a livelli notevoli, assai più alti di quelli del 1950, anche tenendo conto della svalutazione, [...] ma quasi trascurabili rispetto a quelli dei terreni edificabili in Cecina o sulla fascia costiera. (Bortolotti L., 1980, p. 315)

Nel periodo tra le due guerre continua, per poco, la tendenza al veloce aumento per Cecina, mentre si delinea più netta una divergenza di tendenza fra i centri più interni e quelli costieri in sviluppo velocissimo. A cavallo della seconda guerra mondiale si colloca anche un'altra importante novità: cessa la tendenza all'accrescimento della percentuale di popolazione nelle case sparse, e quindi si inverte una tendenza secolare anche a causa dell'attrazione esercitata dalla grande industria di Rosignano (e forse di Piombino). La popolazione tende ad aggregarsi in grossi centri, che assorbono intorno a se nuclei e case isolate; la popolazione sparsa non è più necessità rurale.

Lo sviluppo industriale, Solvay a parte, è stato piuttosto debole e non si è mai sviluppato, come invece è successo in altre parti della Toscana, un tessuto di piccole e medie industrie specializzate. Nel turismo si verifica, negli anni '60, una vera svolta, con la comparsa dei capeggi, che in pochi anni crescono in modo straordinario; l'attività più forte si rivela tuttavia, in tutta l'area, il commercio (sia per addetti che per reddito prodotto) che a per Cecina un punto di forza, essendo ormai la cittadina un centro di attrazione commerciale solidamente affermato.

L'abbandono sempre più esteso dei poderi da parte dei mezzadri, con un moto che da tempo, anche se lentamente, era iniziato in collina ma che ben presto si estese al collepiano e poi alla stessa

pianura, dal 1959 divenne una frana inarrestabile, fino a quando venne finalmente emanata la nuova legge sui contratti agrari che vietava la stipulazione di nuovi contratti mezzadrili e «stabiliva che in ogni caso la quota del mezzadro non poteva essere inferiore al 58%.» (Bortolotti L., 1980, p. 320)

Il settore edilizio, stagnante nell'immediato dopoguerra, divenne il settore trainante, e la struttura regolare delle aree agricole investite dallo sviluppo consentì un accrescimento ordinato e non pregiudizievole per le successive evoluzioni. Secondariamente si sviluppò il turismo, al quale si guardava come ad una speranza, anche perché lo sviluppo industriale stentava a decollare.

I vari indirizzi ebbero sviluppo parallelo, ma non coordinato fino agli anni '60. L'Amministrazione provinciale di Livorno, con l'incremento del traffico, la crescita della scolarizzazione e l'ampliamento delle attività assistenziali, e soprattutto col superamento di una situazione di degrado socioeconomico, lanciò nel 1965 l'idea di dotare i comuni da Cecina a S. Vincenzo (Cecina, Bibbona, Castagneto, Sassetta, S. Vincenzo), di un piano intercomunale, anche se consistente di tanti piani separati.

Le cose andarono molto per le lunghe fino al 1970 quando i vari piani furono adottati. L'impostazione culturale del lavoro produceva una zonizzazione del territorio, rivitalizzando l'interno, mediante un collegamento pedecollinare da Cecina per Bibbona, creando nuovi circuiti turistici, integrando le spiagge marine con i paesi interni, ricchi di valori storici e ambientali, salvaguardando il paesaggio e i centri storici e con la creazione di due grandi parchi territoriali.

La modalità di espansione nel dopoguerra e nei primi anni della ripresa edilizia è di crescita lungo l'Aurelia e la viabilità trasversale su cui si imposta la scacchiera delle lottizzazioni interne.

Gli edifici recenti sono di due tipi principali: si ha una grande prevalenza delle case isolate monofamiliari nelle zone rurali; e palazzi, nel centro urbano. Zone industriali e artigianali e zone residenziali sono per la prima volta separate, ma non si crea una vera zona industriale, in quanto a seguito di processi spontanei le industrie costellano il territorio in competizione con le funzioni residenziali (come nell'area a sud di Cecina).

I centri si sono estesi enormemente: Cecina è passata da circa 40 ettari nell'anteguerra (esclusa tutta la parte a valle della ferrovia) a circa 120 ettari. [...] L'espansione degli abitati è avvenuta in genere su terreni in precedenza tenuti a mezzadria. (Bortolotti L., 1980, p. 332)

L'assetto territoriale, in ogni momento, è esito del processo coevolutivo della comunità con il suo ambiente di riferimento.

I processi in corso riguardano l'agricoltura (estensione delle colture irrigue, superamento della vecchia trama del paesaggio scandita dall'alberatura), ma più ancora l'edilizia (occupazione di aree di superficie non più trascurabile da parte di un'edilizia via via più estensiva) e riguardano infine l'industria, che occupa aree cospicue, dell'ordine delle centinaia di ettari, a Rosignano, e assume un certo peso territoriale anche in altre parti della nostra zona.

Pressioni difficilmente controllabili tendono da oltre un secolo a prolungare gli abitati lungo l'Aurelia, anche per chilometri, specie a Cecina. L'ipotesi della saldatura fra i vari centri appare tuttavia remota, per la grande distanza reciproca degli abitati e l'assenza di consistenti nuclei intermedi: un certo pericolo esiste per Cecina-La California. Lo scheletro principale dell'area è dato sempre più dalle grandi infrastrutture: ferrovia, strada statale Aurelia, strada statale Emilia, superstrada.

Per le coste, la tendenza "spontanea" alla parcellizzazione, alla privatizzazione e urbanizzazione continua è per fortuna limitata e separata da proprietà demaniali.

La palude

[...] *Tomboli*, assai più alti della pianura, i quali perciò formano un gagliardo e insuperabile argine all'acque, che scolano dalla pianura, e l'obbligano a stagnare, e formare un quasi continuato padule rasente alla barriera de' *Tomboli*. (Targioni Tozzetti 1774, pp. 272)

Tutti gli altri più piccoli Fiumi, e Torrenti che passano per questa pianura, non avendo tanta forza quanta ne ha la *Cecina*, [...] sono obbligati a stagnare dentro ai *Tomboli*, e solo a Mare basso e quieto, possono scaricarvi piccola porzione delle loro acque. (Targioni Tozzetti 1774, pp. 273)

Dentro terra, dietro alla Torre, ed in mezzo alla boscaglia, è un vasto Padule, lungo circa a tre miglia, e largo due, in cui nell'invernata si fanno cacce famose di Uccelli Aquatici. Questi sono principalmente Gabbiani (chiamati dà Francesi Cormorans), Margoni, Tusseti, e Bertè, [...] si distinguono facilmente anche da lontano dai Germani. [...] Stanno in Mare (se non è troppo tempestoso) dall'alba fino a mezz'ora di notte. La sera [...] escono dal Mare a gran branchi, e si ritirano nel Padule [...] depositano le loro uova, e vi allevano gli Anatroccoli [...]. I Cacciatori stanno sul lido nascosti tra la Macchia, e gli uccidono cogli Schioppi, sì all'alba quando vanno a branchi dentro al Mare, sì ancora la sera quando tornano nel Padule. (Targioni Tozzetti, 1774, pp. 424-425)

Il minuto e fitto reticolo idraulico prevalentemente a carattere torrentizio, che scendeva dalle colline trasportando materiali d'alluvione nel periodo delle piogge, non aveva l'energia utile ad

aprirsi un varco verso il mare attraverso il cordone dunale litoraneo.

In passato la condizione naturale di questi terreni e del ciclo delle acque superficiali ha comportato l'impaludamento delle aree retrodunali e la formazione di stagnoli, pozze, piccoli laghi e paludi, che, imputridendosi per i mancati ricambi ed apporti di acque nel periodo estivo siccitoso, erano ricettacolo di febbri malariche. Gli Stagnoli erano delle sorgenti di acqua dolce, che, a causa della loro vicinanza al mare, ricevevano spesso le acque salate e con queste grandi quantità di alghe. Il Padule più vasto ma di minore profondità, che non subiva la miscelazione con le acque salate, aveva origine per la mancata canalizzazione delle acque provenienti dalle colline ed era coperto da una folta macchia.

A causa della presenza di queste vaste zone paludose la situazione igienico - sanitaria si rivelava critica: l'aria era malsana e la presenza endemica della malaria determinava un alto tasso di mortalità, specialmente nei periodi estivi, e quindi di forte spopolamento, tanto che gli esigui insediamenti si concentravano sulle alture delle colline.

Il mosaico di macchie e paludi che si determinava, di tanto in tanto intervallato da prati e lavorativi, era utilizzato prevalentemente per la pastorizia. Tutto l'anno, oltre agli altri animali presenti nei boschi e nelle pasture, pascolano i *Bufali*, o *Bubali*, importati dai Longobardi in cerca dell'erba fresca da mangiare, per produrre ricotte, cacio cavallo e sego per candele.

La ricca presenza di animali, l'abbondanza di pesce, di legname, di erbe e frutti, faceva sì che la palude fosse spesso utilizzata per la caccia e la pesca. Una figura di pescatore della palude era quella del "mignattaro", che raccoglieva le mignatte o sanguisughe molto ricercate dalla medicina del tempo, che le utilizzava per compiere i salassi. Questa attività fu tanto redditizia da far costruire vicino alla palude di Vada la mignattaia, un'enorme vasca in cui questi animali venivano allevati. Tra i prodotti più umili della palude, ma non meno necessari, c'erano anche la paglia, utilizzata per le sedie ed oggetti di vetro che venivano impagliati, e i giunchi per coprire le capanne o costruire graticci e ceste.

Nel 1739 il nobile fiorentino Carlo Ginori, proprietario della Tenuta di Cecina, avvalendosi della collaborazione dell'ingegnere veneziano Bernardo Zendrini, dette avvio all'operazione che interessò il risanamento idraulico del territorio, che all'epoca era infestato, a nord del fiume Cecina, dalla palude delle Gorette e a sud fino al territorio di Bolgheri, dalle paludi delle Saline, dello Staio, di Morcaiola.

Alla fine del '700 solo le paludi di Bibbona e di Cecina erano state prosciugate, rimaneva ancora il problema nel territorio di Vada; le aree risultavano ancora largamente spopolate e il paesaggio giaceva ancora in uno stato di degrado e di abbandono.

Il Governo Lorenese, con un motu-proprio, nel 1828, istituì la commissione per il bonificamento della Maremma all'interno di un progetto politico, che si prefiggeva la colonizzazione di questa parte di Toscana a lungo dimenticata. Si attuarono una serie di interventi atti a bonificare queste pianure acquitrinose. I metodi principali per una bonifica idraulica sono due: per colmata, attraverso il sollevamento del terreno, ottenuto dalla sedimentazione di torbide derivate da un corso d'acqua, oppure per prosciugamento, attraverso le opere che permettono lo scolo della acque dalla palude al bacino di versamento.

Nella Tenuta di Vada erano presenti gli Stagnoli (Stagnoli di Ponente, molto grande, e Stagnoli di Levante localizzati nei pressi della Torre di Vada) e il Padule (nella pianura retrostante il litorale di Capo Cavallo dove sfociava il Torrente Tripesce).

I progetti per la bonifica di queste aree furono molti e tecnologicamente vari; la maggiore opera idraulica investì la costruzione di un canale deviante il Tripesce all'altezza delle paludi e sfociante all'altezza dello Stagnolo di Levante. Nonostante che molti non fossero concordi, fu scelto di attuare una bonifica per colmata con il Tripesce, anche se il suo apporto sedimentario era ritenuto scarso; altri tipi di colmate con fossi devianti dal Fine e dal Cecina vennero ritenute troppo costose e non adatte alla natura dei terreni.

Ancora nel 1827 gli Stagnoli non avevano registrato nessun cambiamento: dopo vari studi si decise di continuare col progetto settecentesco della colmata con il Tripesce, accompagnando ciò con la costruzione di una cateratta di ingresso alla palude e potenziando e ristrutturando il sistema dei fossi di scolo.

Nella "Pianta della Tenuta di Vada" del 1828 si nota l'evidente sistema di fossi con un sistema stradale, le cui arterie principali erano la via dei Cavalleggeri, la via Maestra Livornese e la Vada-Rosignano con altre che perpendicolarmente collegavano il resto della Tenuta. In un'altra Pianta del 1845 il Padule risulta ridotto alla sola parte centrale e la colmata degli Stagnoli ancora in corso; il villaggio di Vada è già costruito e molti terreni sono allivellati. In una pianta del 1852 gli Stagnoli sono quasi completamente prosciugati e boscosi, mentre la zona di Capo Cavallo risulta ancora indicata come "palustre" e rimarrà tale fino alla fine dell'ottocento.



Figura 39. Le chiusure sul Fosso Tripesce. Foto personale



Figura 40. Fosso di bonifica Tripesce. Foto personale

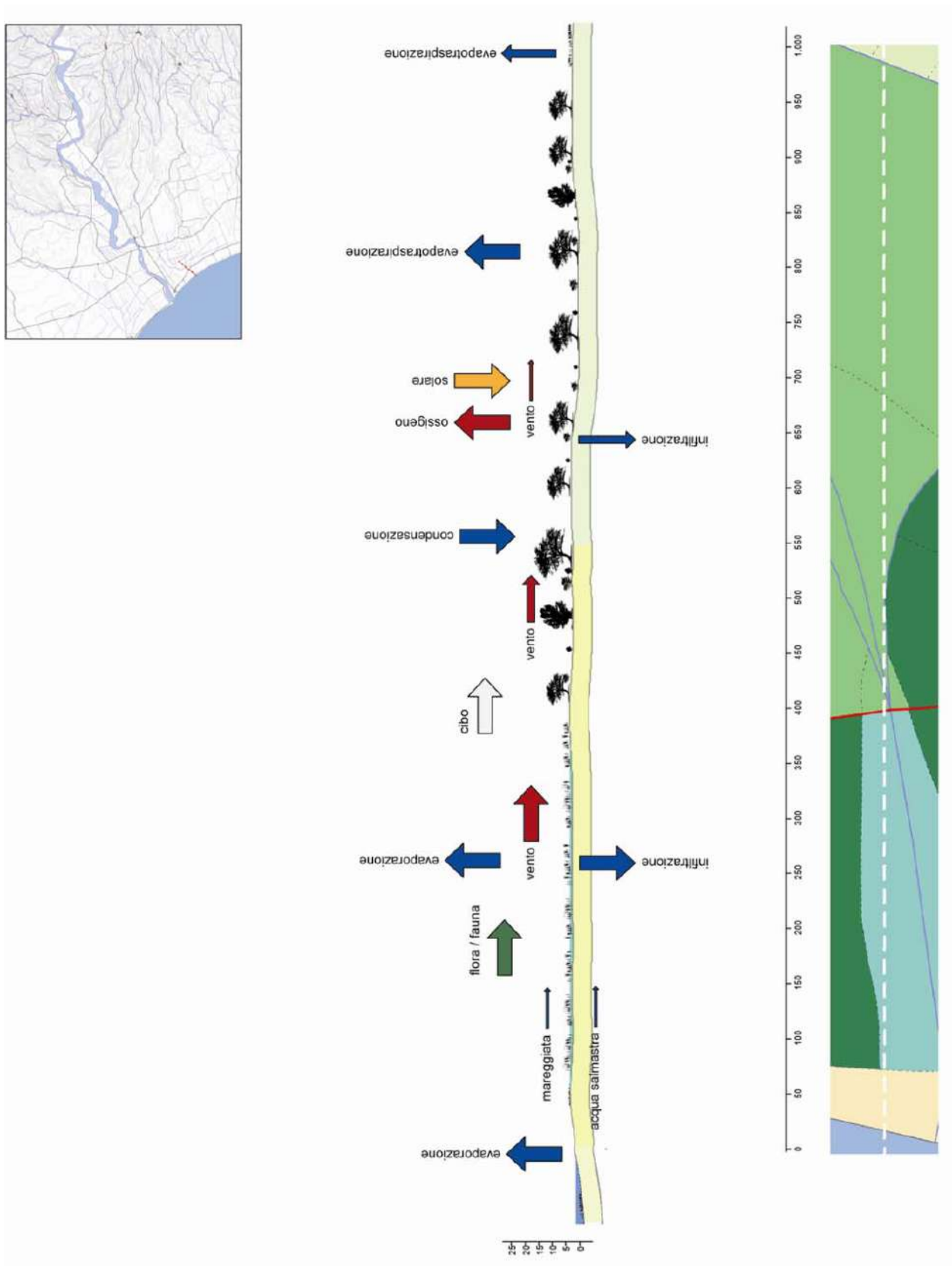


Figura 41. Sezione di terreni paludosi retrodunali nel 1821

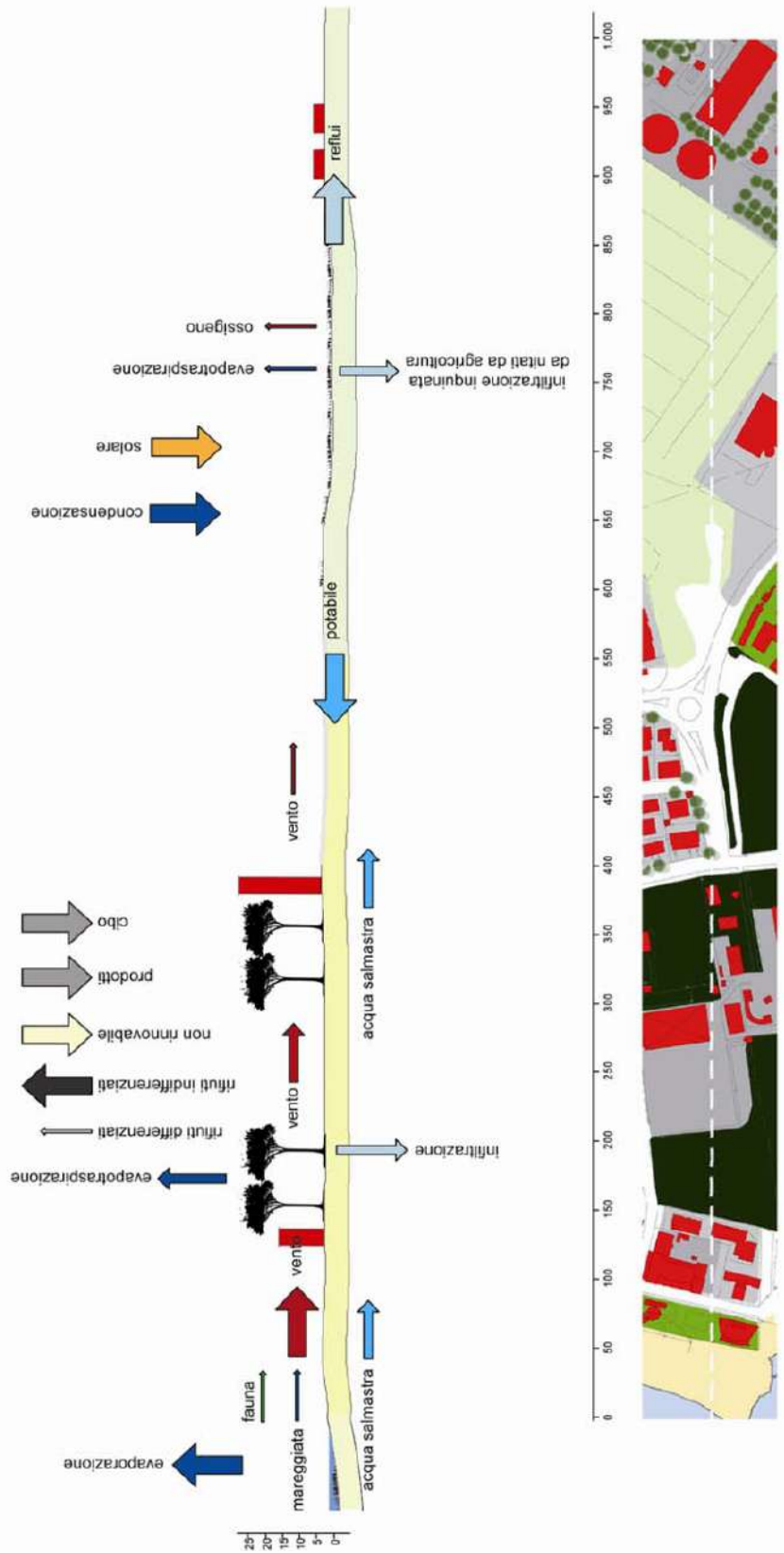


Figura 42. Sezione di terreni bonificati attuale

La crescita demografica è molto veloce, se comparata alle altre zone della Toscana, in quanto la pianura bonificata diviene meta di immigrazione specie dai paesi collinari come Guardistallo, che, a seguito del devastante terremoto che aveva colpito la zona nel 1847, ne aveva visto l'abbandono da parte degli abitanti. E' in questo contesto che intorno al Palazzo del Fitto si ha lo sviluppo fulmineo dell'abitato di Cecina.

La conseguenza delle bonifiche fatte da Leopoldo II mostra i suoi effetti per tutto l'ottocento; infatti nel periodo 1818 – 1901 il circondario di Volterra è, in Toscana, quello a più rapida crescita (+205% contro un +89% dell'intera regione) ed, all'interno di esso, il comune di Cecina ha di gran lunga la percentuale di crescita più elevata.

Il fiume

Il Fiume *Cecina*, dalla Pianura di *Querceto* nel Volterrano, [...] giunge alla *Steccaia della Ferriera*. [...] Dalla *Steccaia* fino al Mare la *Cecina* corre rapidamente, prima per una Valle formata dalle diramazioni delle sopraddette Colline, e poi per la Pianura Marittima. Non ostante il suo rapido corso, ella ha un letto spaziosissimo, perché sovente il Mare alto e tempestoso non riceve le di lei acque, anziché in certa maniera le respinge indietro. In tal caso la *Cecina* si distende, ed occupa tutto quanto il suo letto, e qualche volta inonda l'adiacente Pianura. Calmato poi che è il Mare, ella vi si scarica liberamente, e riprende il suo usato letto; ma lascia molte Lagune e pozze dovunque si è distesa. [...] La sua bocca è volta a Ponente, [...] in tempo di calma vi possono entrare piccoli bastimenti, ai quali nelle burrasche serve di sicuro porto, a cagione della sua tortuosità, e d'una lingua di terra che le resta a mezzogiorno, e rompe i Fiotti del Mare. (Targioni Tozzetti 1774, pp. 361-363)

Il fiume Cecina, generato da due corsi d'acqua originati dalle Colline Metallifere, attraversa gli attuali ventidue comuni lungo un tracciato di 78 km prima di sfociare in mare nei pressi di Marina di Cecina. Nel suo lungo percorso è alimentato da vari fossi, torrenti e botri a carattere torrentizio, che, nei periodi in cui le piogge sono più abbondanti, trasportano con le loro acque materiale d'alluvione, mentre, nei periodi estivi, sono privi d'acqua. Il fiume percepisce quindi i contributi del bacino idrografico di 904 Km² e l'azione erosiva sui substrati geologici attraversati determina il trasporto di sedimenti fino alla foce.



Figura 43 Il fiume Cecina, alla fine del 1700

Il carattere marcatamente torrentizio del corso d'acqua e lo sbarramento al deflusso delle acque in mare, frapposto dai cordoni delle dune litoranee presso la foce, ha determinato nel tempo l'allagamento per esondazione del Fiume Cecina, ma anche di botri minori nella pianura circostante. I fenomeni di

straripamento hanno spesso determinato nel tempo possibili ristagni d'acqua, specialmente nelle aree a nord e a sud del tracciato terminale del fiume Cecina, costituiti, in affioramento, da depositi palustri e argillosi pressoché impermeabili.

Tale comportamento ha determinato il divagare del fiume prima dello sbocco in mare, sia in destra che in sinistra idrografica dell'attuale corso d'acqua, configurando un alveo fortemente allargato con marcati meandri. L'area è pertanto molto ricca di depositi alluvionali recenti e attuali, costituiti da ghiaie con quantità variabili di matrice sabbioso-argillosa, che si allargano in masse discrete specialmente intorno al fiume Cecina.

Le rappresentazioni iconografiche, nonché la ricostruzione del catasto lorenese, di fatto confermano tali caratteristiche.

Da sempre il corso d'acqua è stato il fulcro attorno al quale le società hanno organizzato le proprie attività di vita. I Romani, a seguito della conquista di Volterra, occuparono la zona con la costruzione di strade. Il periodo tra il III e II sec. a.C. fu di grande prosperità; tra le strade consolari per i collegamenti con il settentrione, fu realizzata la via Emilia e costruito un ponte in muratura per unire le due sponde del fiume Cecina. Sorsero i primi insediamenti: sulla riva sinistra del fiume, vicino alla foce in località San Vincenzino, è stata scoperta una villa di epoca romana che fu utilizzata dal I al V sec. d. C.. Nonostante le varie trasformazioni subite dal manufatto nei secoli, sono ben visibili alcuni ambienti che fanno capire il livello di sviluppo sociale del territorio, come una piscina rettangolare interamente rivestita da decorazioni marmoree facente parte di un complesso termale, o la cisterna per la raccolta dell'acqua (16 x 7,30 x 7 m di altezza) con copertura a volta in laterizio, da cui dipartono in varie direzioni sotto la villa romana alcuni cunicoli, dove sono presenti dei sistemi di filtraggio dell'acqua con delle lastre forate in terracotta.

Data la vicinanza alle miniere di ferro dell'Elba, la ricchezza di boschi e la disponibilità della forza motrice idraulica, l'area da sempre è stata legata alle attività siderurgiche, tanto che nel cinquecento la Reale Casata dei Medici realizzò il primo impianto industriale siderurgico.

L'acqua necessaria alle attività siderurgiche venne prelevata dal fiume Cecina, sul quale fu costruita una Steccaia da cui si derivò un canale, in parte sotterraneo di circa 9 km, che sfociava in mare, il Gorile.

La prima parte del suo tracciato è interrata, l'acqua scorre in una galleria con volta a botte in laterizio, poi diviene canale a cielo aperto fino alle ferriere, dove interrandosi di nuovo attraversa diagonalmente il sottosuolo dell'attuale cittadina di Cecina per



Figura 44. Il gorile. Foto personale

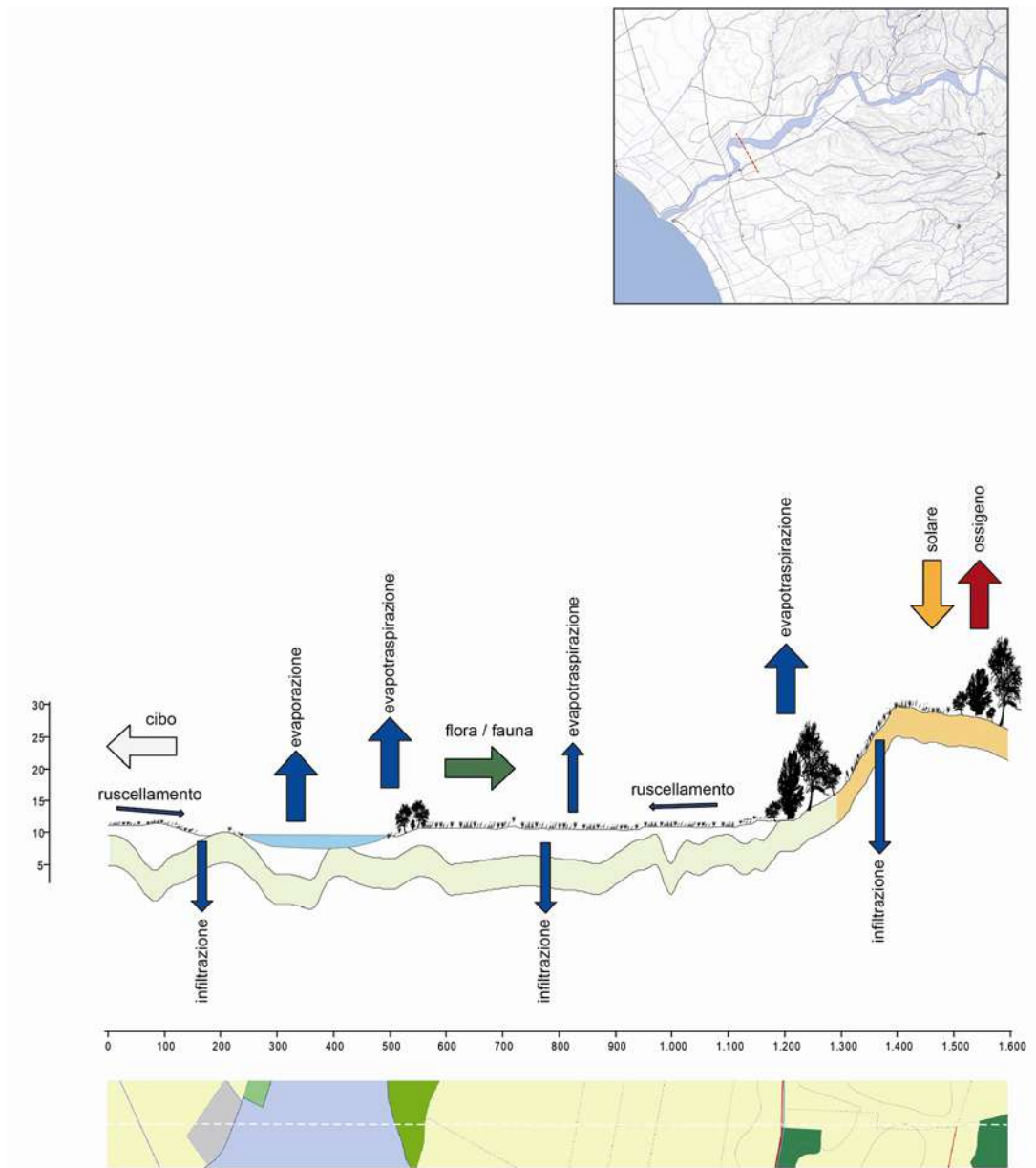


Figura 45 Sezione del fiume Cecina a nord dell'insediamento siderurgico nel 1821. Si noti la fascia bianca tra l'attuale morfologia del terreno e quella presente al 1821, a testimonianza delle importanti modifiche strutturali naturali (carattere torrentizio) ed artificiali (escavazione inerti e appoderamento e messa a coltura intensiva in prossimità degli argini naturali) del letto fluviale.

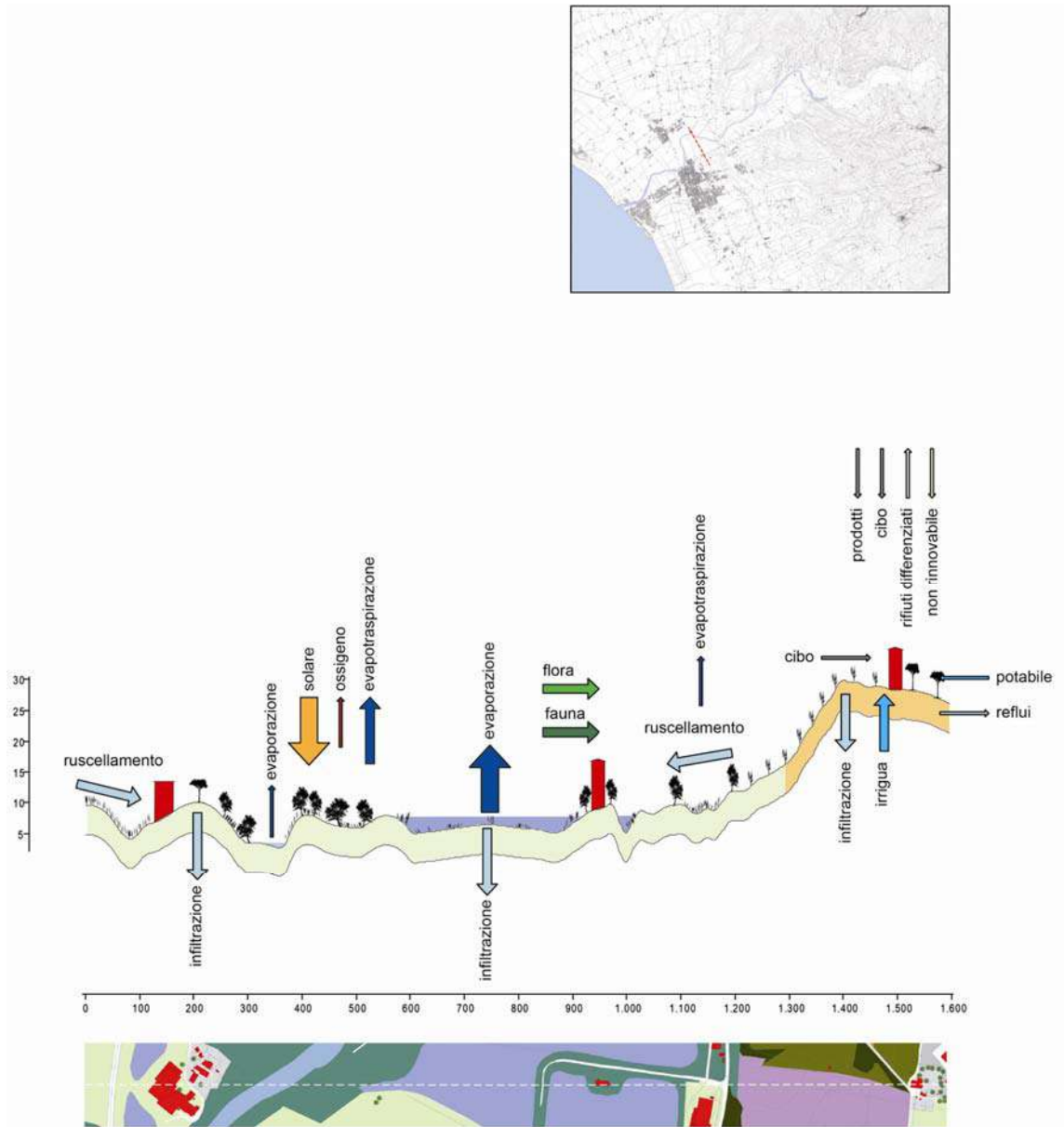


Figura 46 Sezione attuale del fiume Cecina a nord dell'ex insediamento siderurgico. Si noti la presenza dei laghetti formati a seguito dell'abbandono le ex aree di escavazione di inerti. Attualmente il gorile adduce l'acqua di falda dalla steccaia cinquecentesca verso i laghetti da cui viene convogliata verso l'impianto industriale Solvay.

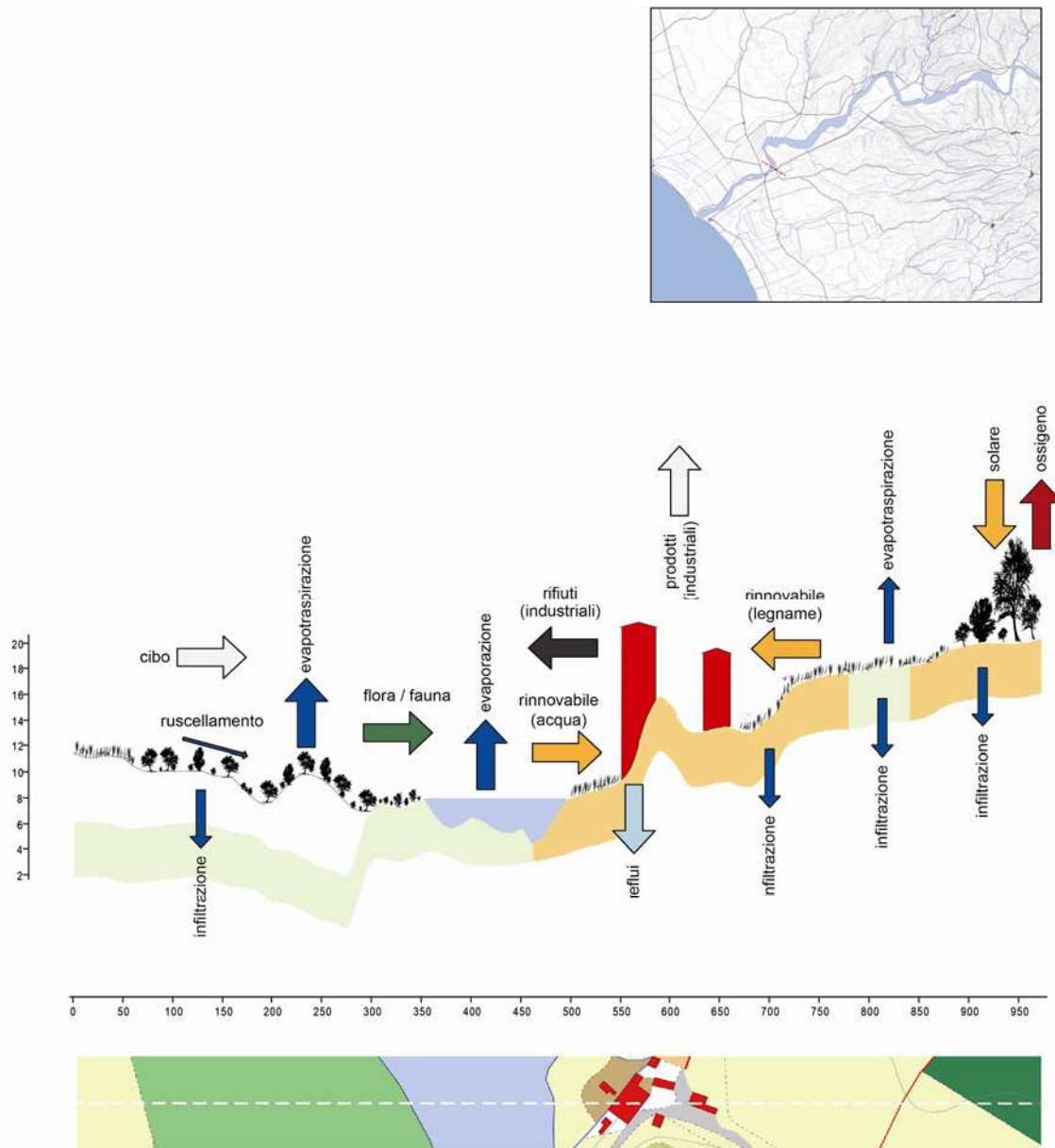


Figura 47 Sezione del fiume Cecina in asse all'insediamento siderurgico nel 1821. Si noti la fascia bianca tra l'attuale morfologia del terreno e quella presente al 1821, a testimonianza delle importanti modifiche strutturali naturali (carattere torrentizio) ed artificiali (escavazione inerti e appoderamento e messa a coltura intensiva in prossimità degli argini naturali) del letto fluviale.

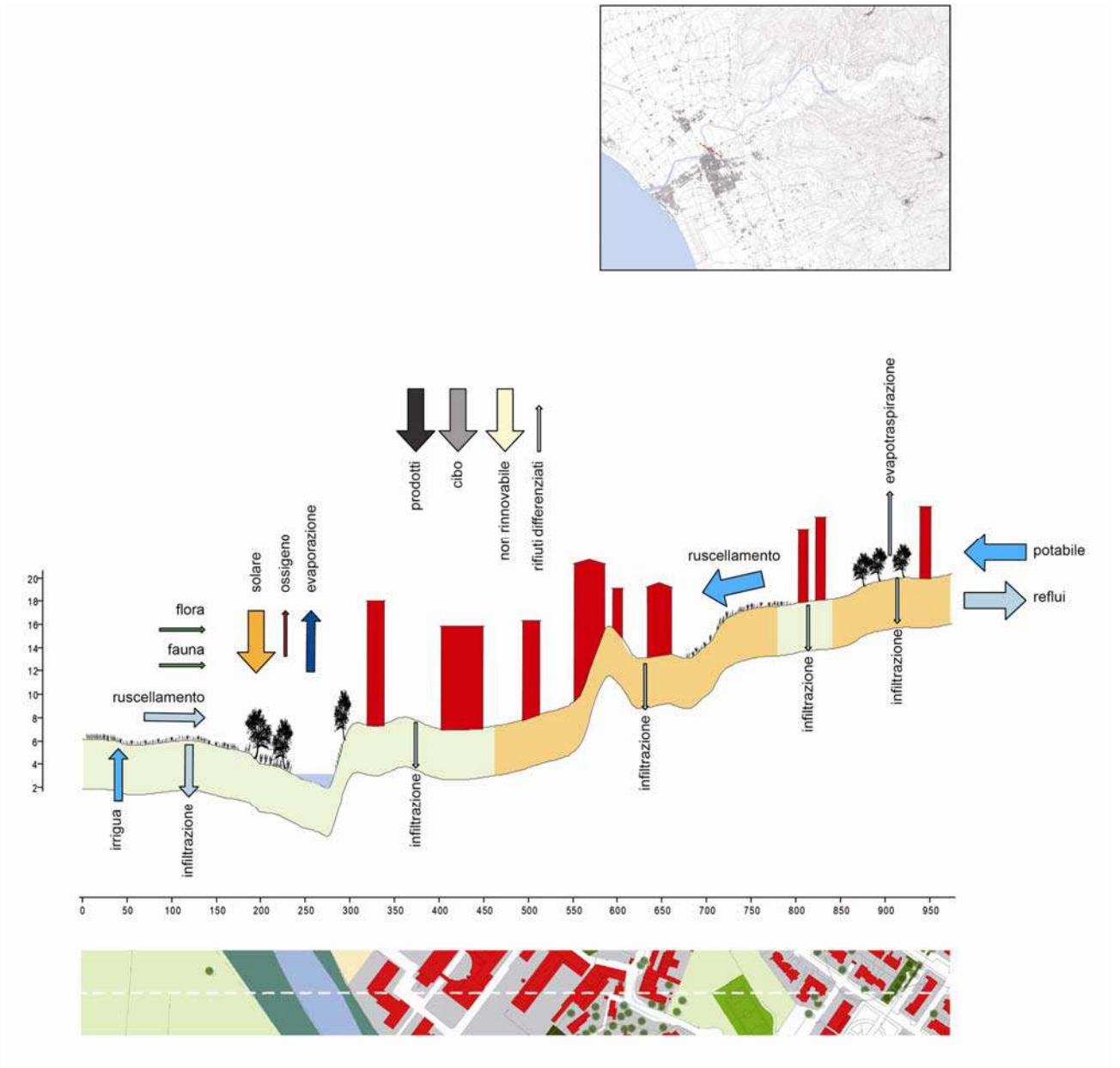


Figura 48 Sezione attuale del fiume Cecina in asse all'insediamento siderurgico. L'antico sedime industriale trasformato in residenziale.



Figura 49 Il fiume Cecina. Foto personale

poi, di nuovo a cielo aperto, giungere al mare.

Lo sfruttamento della sinergia di queste risorse naturali facilmente accessibili ne indusse l'utilizzo fino ai giorni d'oggi, nonostante la differenziazione e la trasformazione dei modelli di utilizzazione industriale. I vecchi forni siderurgici di Cecina furono soppiantati dalle nuove tecnologie; per la prima volta in Italia un forno Martin fece la sua comparsa nel nuovo impianto di Piombino nel 1870.

Ma la forza motrice idraulica legata da sempre alla presenza del combustibile da legna, data la pressione demografica sull'area esercitata dalle politiche della bonifica agraria, trasformò nel 1907 l'impianto di produzione per l'industria di laterizi. Poco più tardi l'acqua del fiume e del suo subalveo, nonché i giacimenti di sale dell'entroterra ed il calcare delle colline di San Vincenzo attrassero anche l'industria moderna, nel 1912 la Solvay, un'azienda chimica produttrice di soda impiantò le proprie fabbriche e creò il nuovo paese di Rosignano Solvay a nord di Cecina.

La crescente attività edilizia data dall'impulso delle nuove attività industriali ha comportato ingenti estrazioni di ghiaia dall'alveo del fiume provocando un abbassamento del letto di circa 2 m per un tratto di 40 Km, proprio quelli in cui il fiume scorre sulle proprie alluvioni. Conseguenza di tali azioni sono stati la distruzione della piccola cuspidine deltizia e l'arretramento di tutta la spiaggia alimentata dal Cecina propagatasi, col tempo, a zone sempre più lontane.

Il litorale alimentato dal fiume Cecina si estende per 37 Km da Punta del Tesorino, 4 Km a nord della foce, a Poggio all'Agnello, 33 Km a sud. La foce del fiume Cecina è caratterizzata da un significativo arretramento della barra di foce con la creazione di una forte asimmetria di forma della foce stessa, con il lato destro protetto, dalla costruzione di un pennello, più avanzato di quello sinistro.

Gli interventi antropici hanno anche interessato il corso del fiume comportando la riduzione degli apporti solidi. "La riduzione della portata solida è causata in generale da vari tipi di intervento quali le briglie sui torrenti, i rimboschimenti e le bonifiche dei terreni franosi, la costruzione di invasi artificiali, le bonifiche per colmata e le estrazioni di inerti dagli alvei". Anche il fiume Cecina ha subito alcuni di questi interventi. Numerosi sbarramenti per la raccolta delle acque, realizzati nei bacini secondari del Cecina modificano il regime idrologico naturale, incidendo anche negativamente sulla portata solida dei corsi d'acqua.

Sul F. Cecina [...] gli interventi che maggiormente hanno inciso sulla portata solida sono le estrazioni di inerti, valutate dal Mazzantini (1977) intorno ai 12 milioni di mc nel decennio 1965-1975.



Figura 50 La foce del fiume Cecina. Foto personale



Figura 51 La foce del fiume Cecina durante una mareggiata. Foto personale

La forte erosione subita non solo dalla spiaggia emersa, ma anche dai fondali prospicienti la foce del F. Cecina prova il ruolo primario giocato dagli apporti di questo fiume sull'equilibrio del litorale. (Fanciulletti, 2013, p. 40)

Gli inerti da sempre hanno alimentato il cordone dunale della fascia pinetata a sud del Fiume Cecina ed il cordone dunale a nord del Fiume Cecina fino alla foce del torrente Tripesce. Su tutta la loro lunghezza i due cordoni di dune, anticamente, ricevevano materiali dalla spiaggia; da alcuni decenni, per l'erosione di quest'ultima in notevoli tratti, sono più le zone di queste dune che cedono materiali rispetto a quelli che ricevono, in particolare nel tratto a sud della foce del Fiume Cecina.

Il tombolo

[...] nel fondo del Mare pochissimo declive, per gran tratto vicino a terra si sono depositate le torbe de Torrenti e Fiumi, e queste poi rispinte al lido in forma di rena, per la furia de Cavalloni nelle Libecciate, e Sciroccate, e poi rasciutte, sono state rammontate dai Venti impetuosi, e raccolte in tumuli, o Dune, o come volgarmente diconsi, *Tomboli*. Appunto al confine con la pianura col Mare, sono molte continuate e parallele barriere di *Tomboli*, assai più alti della pianura, i quali perciò formano un gagliardo ed insuperabile argine all'acque, che scolano dalla pianura, e l'obbligano a stagnare, e formare un quasi continuato padule rasente alla barriera de *Tomboli*. [...] Il Fiume *Cecina*, che colle sue dense torbe ha somministrati in gran parte i materiali per i *Tomboli*, siccome ha gran volume d'acque, e notabile velocità dalla Steccaia in giù, così ha potuto tenere libera la sua ampia foce dalla barriera de *Tomboli* per gran tratto, a scaricarsi liberamente nel mare. (Targioni Tozzetti 1774, pp. 271-273)

Osservai ancora, che un cavallone lasciava sparsa per il lido, che aveva occupato nello spianarsi, una grandissima quantità di foglie verdi d'*Aliga*, [...] Circa agli usi dell'*Aliga* oltre a quelli di governare i Terreni, e servire per fare la *Soda* da Vetro, va messo in conto anche quello di rincalzare materie fragili da mandarsi lontano, e quello di riempire Sacconi e Strapunti per dormirvi. (Targioni Tozzetti 1774, p. 365)

Nel caso delle coste basse esiste una fascia di ambienti effimeri in continua rapida evoluzione. Le realtà morfologiche interposte tra l'ambiente continentale e l'ambiente marino franco rappresentano il prodotto di una elaborazione continua, ad opera del mare, dei prodotti di smantellamento dei rilievi apportati dai corsi d'acqua. Nell'insieme vengono configurandosi ambienti acquei marginali a monte di strutture litoranee sabbiose, costruite dal mare con i materiali di apporto continentale. Si tratta di ambienti evolventi verso pianure costiere, al prevalere degli apporti continentali, o



Figura 52 Ripascimento dunale con alghe.
Foto personale



Figura.53. La pineta delle Gorette a nord del fiume Cecina. Foto personale

verso l'invasione rapida delle acque marine, nel caso della distruzione delle barriere costituite dai cordoni litoranei costruiti dal mare stesso.

La spiaggia sommersa, rappresentante la continuità morfologica di quella emersa, si configura come un'estensione subacquea del continente. Solo oltre il limite esterno della spiaggia sommersa si afferma in maniera controvertibile, con l'inizio della piattaforma, l'ambiente marino franco.

La spiaggia sommersa è sede di processi dinamici, in cui l'azione di agenti diversi, come la gravità ed il vento, lo sviluppo di correnti trattive a livello del fondo, rappresenta il fattore della mobilità dei sedimenti grossolani e fini. In condizioni di regolarità evolutiva la spiaggia sommersa tende a trasformarsi in ambiente litoraneo, cioè continentale. In senso morfologico spiaggia emersa e spiaggia sommersa costituiscono un tutto unico, costituito da materiali originati dal continente e che il continente raccoglie intorno a sé a difesa del proprio confine con il mare.

La formazione della duna si attua attraverso un processo ciclico di sedimentazione e di accumulo di sabbia, che arriva alle foci dei fiumi e da qui viene trasportata e depositata sulle coste dalle correnti marine. Quando questa struttura emerge dalle acque inizia una colonizzazione da parte di particolari specie di flora e fauna, che ben si adattano a vivere in questo ambiente salino e ventoso.

Il tombolo, con il trascorrere del tempo, si consolida, cresce ed inizia a svolgere la sua funzione di argine naturale contro le mareggiate, di riserva di sabbia durante i fenomeni erosivi, di barriera frangivento.

La morfologia del sistema dunale varia da luogo a luogo, in relazione alle condizioni microclimatiche per cui i vari sedimenti marini sono modellati dall'azione del vento e delle onde.

L'intreccio delle informazioni storiche porta a presumere la presenza di una originaria struttura dunale nella quale fossero riconoscibili le diverse fasce parallele alla riva di cui è composta. Su un litorale sabbioso stabile, di sufficiente sviluppo, in condizioni naturali o di scarsa antropizzazione, si possono riconoscere gli otto orizzonti⁹⁶ paralleli alla linea di costa. (Arrigoni, P.V., 1995)

⁹⁶ Al fine di comprendere la complessità che costituisce il sistema dunale se ne riporta il dettaglio.

1. *Orizzonte afitoico*, soggetto ad invasione o sommersione da parte delle onde di tempesta;
2. *Orizzonte salso* con vegetazione per lo più effimera e discontinua. In Toscana vi si riscontra in genere un'associazione di terofite alofile (*Caxilo-Xanthietum italici* Pignatti, dell'ordine *Euphorbietalia peplis*).
3. *Orizzonte della sabbia* in via di stabilizzazione con vegetazione pioniera psammofila

Il luogo di incontro tra il movimento ondoso del mare e l'emergere della spiaggia dall'acqua è riconducibile ad un primo orizzonte, da cui si compone la delicata e complessa rete ecosistemica del Tombolo.

Allontanandosi dal mare e salendo lungo il declive di questa struttura apparentemente mobile, incontriamo complessi vegetali, che, resistendo in un microclima salso, assolvono alla funzione stabilizzatrice dei primi orizzonti, frenando e consolidando, man mano, le particelle sabbiose trasportate dai venti marini fino alla formazione del primo cordone dunale.

Il versante retrodunale protetto dai venti è consolidato dalla colonizzazione di specie vegetali, che digradano verso un ambiente umido interdunale di diversa profondità e larghezza, in virtù delle caratteristiche locali dei terreni, contraddistinto dalla presenza di acque dolci o salmastre. Il complesso si conclude in una struttura consolidata postdunale, colonizzata da arbusteti sul versante verso mare, che, stabilizzandosi in macchia, danno luogo a formazioni di specie forestali xerofile.

Questo alto cordone continuo parallelo alla costa ospitò scorribande, attracchi clandestini e incursioni saracene già dal medioevo, fornendo per sua natura funzione adeguata di controllo sia per la difesa dei territori retrostanti, che per servizio della Sanità. In quanto luogo sopraelevato e parallelo alla costa, il Tombolo ben si prestò ad ospitare una strada costiera militare, che da Livorno a Piombino permetteva alla cavalleria un servizio di



Figura 54. Un ponte dell'antica strada dei Cavalleggeri. Foto personale

(*Agropyretum mediterraneum* – Kuhn. – Br. Bl.) o anche alofila (*Sporoboletum arenariae* – Kuhn. – Arènes) dell'ordine *Ammophiletalia*.

4. Orizzonte del rilevato dunale ("cotone" o zona di culmine del primo cordone litorale), formato dall'azione frenante e consolidatrice esercitata sulle particelle sabbiose da alcune specie vegetali come la psamma (*Ammophila arenaria*) o la diotide (*Otanthus meritimum*). Secondo la granulometria delle sabbie e l'intensità, del vento il cordone può essere più o meno elevato. Vi si riscontra in genere l'associazione *Echinophoro-Ammophiletum arenariae* (Br.Bl.) Gehu (*Ammophiletalia*).

5. Orizzonte retrodunale di pendio, protetto dai venti marini, consolidato da numerose specie vegetali psammofile (associazione *Crucianelletum meritimae* Br. Bl. dell'ordine *Ammophiletalia*).

6. Orizzonte interdunale, in genere costituito da specie igrofile, igroalofile o alofile. Lo sviluppo e l'ampiezza di questo orizzonte dipendono dai caratteri ecologici locali del sistema dunale litoraneo. Secondo la profondità delle acque di ristagno e la loro salinità vi si possono riscontrare scirpeti (*Scirpetum maritimi* – Br. Bl – TX.), cariceti (*Caricetum elatae* Koch, *CariciSchoenetum nigricantis* Arrig. Nardi Raff.), cladieti (*Cladietum marisci* – Allorge – Zobrist), fragmiteti (*Phragmitetum communis* – Kock-Schmale), junceti (*Digitario-Juncetum* Arrig., *Schoeno-Erianthetum* Pign., *Juncetum acuti* Mol. Et Tallon, *Juncetum maritimi* – Rubel-Pignatti).

7. Orizzonte di consolidamento postdunale, in genere invaso dapprima da specie erbacee o suffruticose pioniere *Pycnocomo-Seseletum tortuosi* Arrig.), poi per lo più da arbusteti che tendono a formare associazioni stabili di macchia.

8. Orizzonte consolidato forestale, formato da specie forestali xerofile (in genere *Viburno-Quercetum ilicis* - Br. Bl. – Riv. Martin. Dell'alleanza *Quercion ilicis*) sui rilevati dunali e da specie più o meno igrofile e mesofile negli interdunali (*Populion albae* Br. Bl.: es. *Alno-Fraxinetum oxycarpae* – Br. Bl. –Tchou). (Arrigoni, P.V., 1995, pp. 21-25)

ronda tra una posta e l'altra. Nel corso dei secoli la strada cadde in disuso fino a essere ridotta a poco più di una mulattiera.

Alla fine del settecento, con non poche difficoltà, si dette inizio alla creazione, per la larghezza di un miglio, della pineta di Cecina sul Tombolo a nord della bocca del fiume Cecina.

Il clima qui è più distintamente mediterraneo [...] Molte pinete, come quelle [...] di Cecina, di Bolgheri [...] sono state realizzate su cordoni dunali già consolidati da vegetazione sclerofillica, in genere macchie di degradazione con presenza di leccio e ginepri (*Pistacio-Juniperetum macrocarpae* Caneva, De Marco, Mossa) e macchie in formazione (*Phillyreo- Ericetum multiflorae* Arrig., Nardi, Raff., *Phyllireo-Juniperetum phoeniceae* Arrig., Nardi, Raff.). (Arrigoni, 1995, p. 25)

Con la politica leopoldina i boschi vennero a far parte dell'Amministrazione dello Scrittoio e fu istituita una privativa "dei pini nella provincia pisana", con la quale non si poteva toccare nessun pino che nasceva in quel territorio e i medesimi erano di proprietà dell'Ufficio dei Fossi di Pisa. Già nel 1845 i Tomboli di Vada e di Cecina erano stati adibiti a piantagione di pini, costituendo un patrimonio naturale che si è andato consolidando sino ad oggi.

Se da un lato «le pinete litoranee hanno avuto, originariamente, lo scopo di proteggere i limitrofi terreni bonificati all'agricoltura, quando non sono state esse stesse opere di bonifica per la fissazione e la valorizzazione delle nude sabbie dunali» (Gabbrielli, A. 1995, p. 15), dall'altro

resta da spiegare la presenza di pino domestico sulle coste toscane, pianta assai più sensibile del marittimo ai venti salsi e quindi meno adatta ad una efficace difesa. Furono essenzialmente fattori economici, molto più tardi subentrarono quelli paesaggistico-ricreativi. Nell'antichità solo i Romani, forse, ebbero sensibilità estetica verso questa pianta (*pinus in hortis* di Ovidio). La pineta domestica, più rada di quella marittima, permette un buon pascolo, fattore da sempre assolutamente primario per tutte le terre della Maremma. Quindi l'industria dei pinoli, molto attiva fin dal XVII secolo; in ultimo la possibilità di trarre legname da lavoro quando ormai erano stati distrutti i boschi di quercia più prossimi al mare." (Gabbrielli, A. 1995, p. 19)

La maggior parte del bacino marino antistante l'area di studio ha una profondità inferiore ai -150 m. Le Secche di Vada lo dividono in due. I bacini idrografici del fiume Fine e del fiume Cecina sono la sorgente dei materiali detritici che alimentano il sistema marino: il fiume Fine alimenta il sottobacino settentrionale, il fiume Cecina il sottobacino meridionale. Le Secche di Vada, proseguimento della Panchina continentale, sono occupate da una prateria

vegetale principalmente costituita da *Posidonia oceanica*. Una consistente prateria ricopre le secche di Vada dalla fascia di esaurimento delle sabbie fini costiere fino alla profondità di quasi 50 m. La prateria è impostata sul fondale roccioso.

La *Posidonia oceanica* modifica notevolmente il substrato originario di impianto, in quanto lo strato foliare agisce come una sorta di trappola per le particelle in sospensione nella colonna d'acqua, facilitandone la sedimentazione. La pianta necessita di una forte illuminazione e, per questo motivo, sono fattori determinanti per la crescita sia la trasparenza dell'acqua, sia la profondità. Quando incontra condizioni favorevoli, colonizza vaste aree di fondo marino, formando ampie distese chiamate praterie.

La prateria di *Posidonia* svolge un ruolo fondamentale nella moderazione del moto ondoso, direttamente per attrito e indirettamente per assorbimento delle onde sulla riva, con i materassi delle spoglie vegetali accumulati direttamente sulla battigia e sulla spiaggia.

Le foglie morte, trasportate a riva dalle correnti, costituiscono ammassi misti a sabbia che possono superare 1 m di altezza e che rappresentano una protezione per le spiagge, attenuando i danni provocati dalle mareggiate. Le praterie di *Posidonia Oceanica* costituiscono quindi un'importante cintura naturale di contenimento e di protezione delle coste dall'azione erosiva del moto ondoso.

Da un punto di vista sedimentologico, la prateria svolge un ruolo di primo intercettore dei particolati sottili e con questi spesso di inquinanti vari, per la qual cosa può fungere da indicatore biologico specie per i metalli pesanti.

Fondamentale, da un punto di vista biologico, è la biodiversità che la prateria svolge nei confronti degli organismi marini, che la utilizzano come nursery per la deposizione delle larve.

Le praterie costituiscono un ambiente ideale per la vita di numerose specie animali in relazione alla ricerca di cibo, di un riparo o per la riproduzione.

L'immissione di sostanze inquinanti, l'aumento di torbidità, la costruzione di porti, lo sbancamento di fondali, la cementificazione della costa, gli ancoraggi o l'azione delle reti a strascico sono interventi che possono causare un impoverimento quantitativo e qualitativo delle biocenosi del sistema litorale, manifestandosi soprattutto ai livelli superiori della catena alimentare.

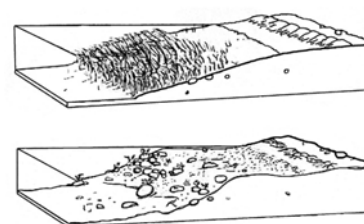


Figura 55 Protezione della costa in presenza di *Posidonia*



Figura 56 Prateria di *Posidonia* sul tratto di mare antistante l'area di studio a nord

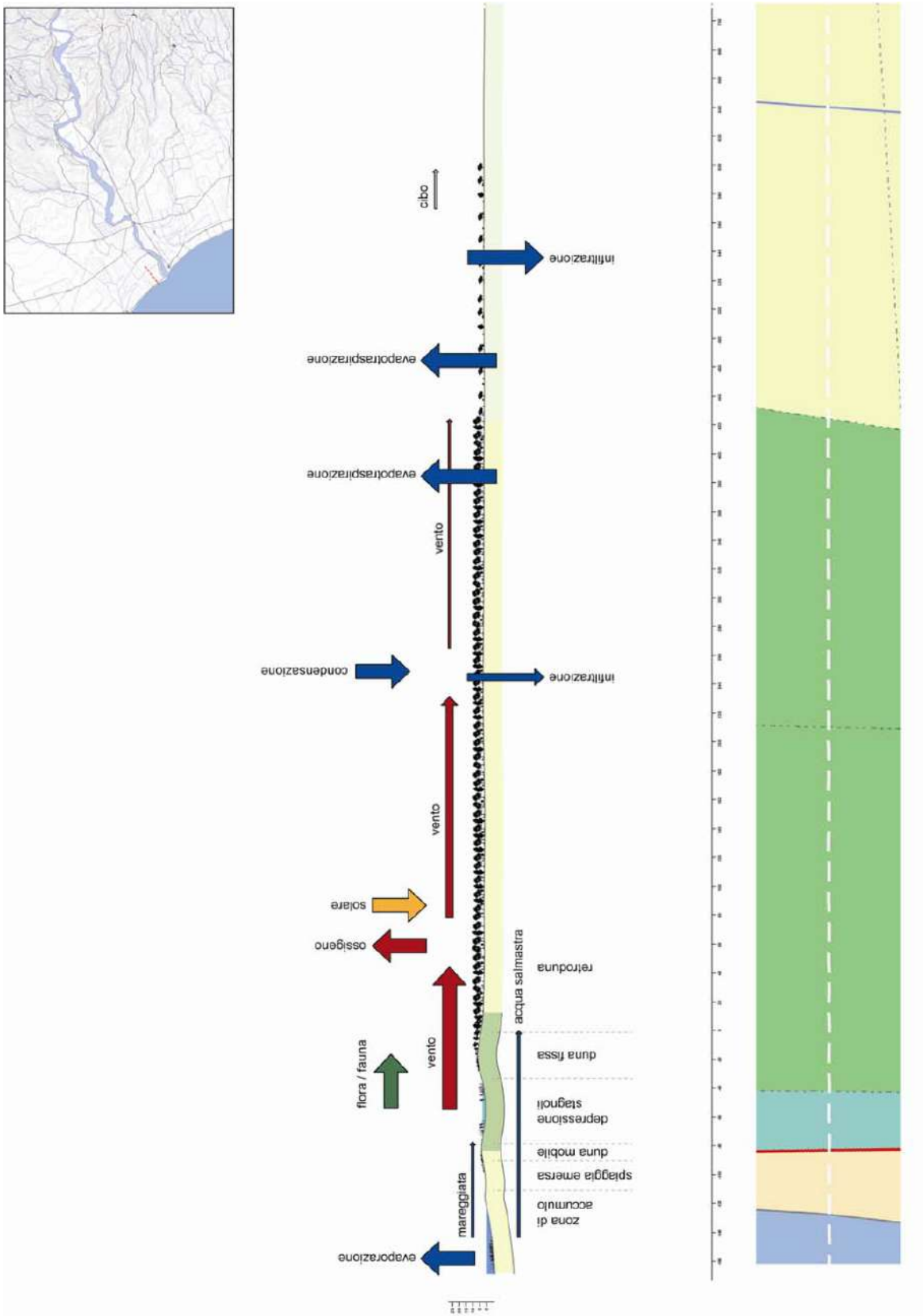


Figura 57 Sezione del tombolo a nord della foce del fiume Cecina nel 1821

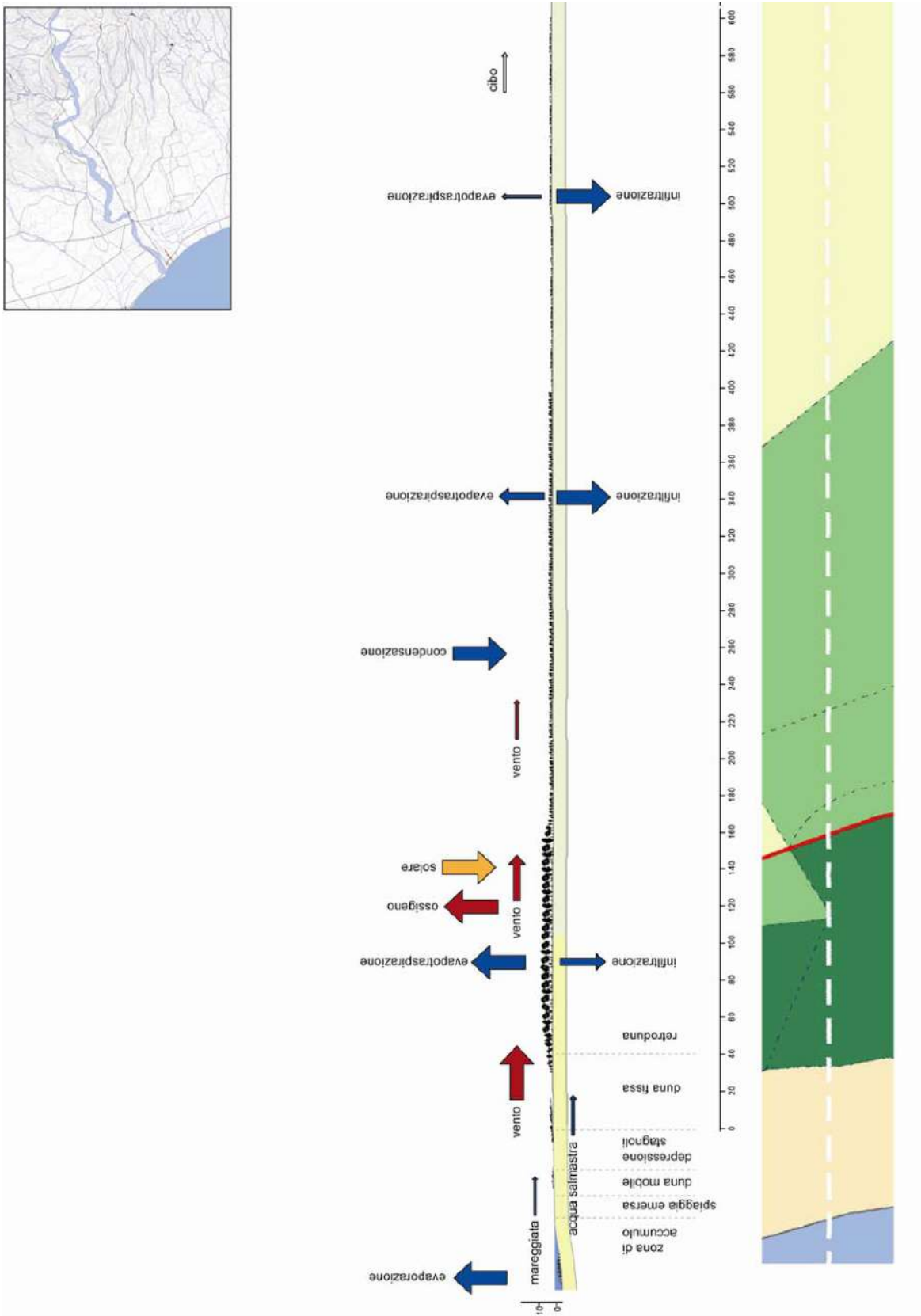


Figura 58 Sezione del tombolo a sud della foce del fiume Cecina attuale

La scomparsa delle alghe sulle spiagge può apportare uno squilibrio sul mantenimento dell'equilibrio costiero dando luogo a fenomeni di erosione delle coste stesse.

Oggi estesi tratti di dune costiere sono distrutti: da alcuni studi è stato evidenziato che, nel periodo tra il 1883 ed il 1978, le coste a cavallo della foce del fiume Cecina hanno subito un arretramento medio di 100 metri.

La causa principale va ricercata nel mancato apporto di sedimenti da parte del fiume che negli anni passati ha subito un eccessivo prelievo di ghiaie e sabbie dal suo alveo dovuto alla massiccia urbanizzazione della pianura nel dopoguerra. La nascita e lo sviluppo sulla costa delle località turistiche ha contribuito inoltre alla perdita del sistema dunale che è stato sostituito dal cemento di numerosi stabilimenti balneari dove si è cercato di frenare l'avanzata del mare con vari metodi di ripascimento. Il metodo dei pennelli ortogonali alla costa è stato applicato a Vada e a Marina di Cecina, mentre in altri casi si sono utilizzate le dighe parallele, ovvero leggermente inclinate rispetto alla linea di costa, ottenendo buoni risultati almeno dal punto di vista della conservazione dello status quo. In via sperimentale si è iniziato a tentare il ripascimento delle spiagge con l'utilizzo delle alghe (in particolare della *Posidonia Oceanica* presente nella prateria del sistema marino), che, portate dal mare durante le mareggiate, vengono lasciate in sito per rimescolarsi nel tempo con la sabbia. Come già a suo tempo aveva osservato il Targioni Tozzetti

L'Aliga, e l'altre Pianta Marine rotte dalle Libecciate, sono trasportate dai Cavalloni [...], e rammontate in guisa di tumoletti i quali sono chiamati *Tassoni*. Ivi se ne trova una quantità immensa, mescolata con altri ripurgamenti marini, la quale si asciuga e secca, divenendo leggerissima e bianca; finalmente dopo lungo tempo si putrefà, e diviene terra piena delle fibre di foglie più dure, e resistenti per molti anni, formando così, oltre alla rena, un altro materiale per i *Tomboli*. (1774, p. 414)

In questo modo si elimina quella pratica per cui le alghe venivano portate alle discariche di rifiuti, con grosse spese per la comunità, con le grandi quantità di sabbia che vi rimanevano intrappolate.

Con la perdita di questo complesso sistema ambientale viene meno anche la funzione protettiva e mitigatrice della zona retrodunale che viene direttamente aggredita dai forti venti di Ponente, di Maestrale e di Libeccio che sovente si abbattono sulla zona durante tutto l'arco dell'anno: il mare in tempesta lambisce le pinete e inizia a scalzare le radici degli alberi.

Il fronte delle pinete, in assenza delle dune, arretra lentamente

fino a compromettere la sopravvivenza delle medesime come è accaduto nel tratto litoraneo a nord dell'abitato di Cecina dove rimangono pochi esemplari superstiti.

Il Pino non autoctono diviene elemento paesaggistico di riconoscimento e di tutela. In accordo con Arrigoni (1995) il pino è quindi divenuto "un simbolo delle forestazioni costiere", «una tradizione che risale solo agli ultimi secoli e naturalisticamente rappresenta, in buona parte d'Italia, un intruso che l'uomo ha voluto inserire nel contesto degli ecosistemi costieri. [...] Le motivazioni che hanno determinato, da luogo a luogo, l'impianto del pino sono storicamente diverse: protezione delle colture dai venti marini, colonizzazione dei suoli sabbiosi nudi e mobili, produzione di legno, frutti o resina, miglioramento estetico o ambientale delle zone costiere. Molti scopi non avrebbero oggi più ragione di esistere, senonché la pineta è divenuta nel frattempo parte integrante della nostra cultura.»

Merita soffermarci sulle relazioni ecosistemiche sviluppate dalle specie interessate prevalentemente presenti:

il pino domestico o da pinoli (*Pinus pinea* L.) ed il pino marittimo (*Pinus pinaster* Ait.). Nessuna delle due è con certezza originaria della Toscana. [...] Nell'ambiente costiero toscano i due pini mostrano una notevole capacità riproduttiva, con un'abbondante produzione di seme dotato di buona capacità germinativa. Anche la capacità di riprodursi su diversi tipi di suolo e lo sviluppo vegetativo sono notevoli. Queste doti sono del resto dimostrate dai risultati che si ottengono con gli impianti artificiali e dallo sviluppo delle stesse pinete di origine antropica esistenti. [...] I pini sono piante eliofile capaci di svilupparsi solo in aree aperte, luminose, dove non esiste aduggiamento da parte di altri soggetti. [...] Le possibilità di impianto sono quindi limitate ai luoghi che per cause naturali o artificiali sono stati denudati o presentano una vegetazione erbacea, basso-arbustiva o forestale discontinua che non può competere con il pino in accrescimento e nella captazione della luce. [...] I pini, specialmente il domestico, hanno a maturità chiome ampie, fortemente sollecitate dai venti marini, spesso non sufficientemente equilibrate da apparati radicali profondi. Questo fatto costituisce una limitazione all'impiego dei pini nelle fasce litoranee vicine al mare più direttamente esposte ai venti di forte intensità. L'eventuale esistenza di inquinamento marino può rendere ancora più difficili le possibilità di impianto, limitando l'impiego dei pini ai terreni posti a notevole distanza dal mare. Un'altra limitazione che i pini incontrano nell'ambiente litoraneo deriva dalla loro scarsa adattabilità ai suoli umidi con falda anche temporaneamente affiorante. I nostri pini sono specie più o meno xerofile, abbastanza resistenti alle crisi idriche dell'estate mediterranea, ma non tollerano prolungate sommersioni radicali durante le stagioni



Figura 59 La pineta di Marina di Cecina durante il periodo estivo. Foto personale



Figura 60 La pineta di Marina di Cecina durante una libeccciata. Foto personale

invernali e primaverili. Essi sono quindi incapaci di insediarsi sui litorali bassi e negli interdunali, concentrandosi sui cordoni dunali e nelle stazioni affrancate dalle oscillazioni di falda dove però sviluppano apparati radicali superficiali. Questo fatto non è stato sempre tenuto conto nell'esecuzione di rimboschimenti andanti e generalizzati su litorali costituiti da un'alternanza di dune e bassi interdunali.. [...] Per loro natura i litorali sabbiosi non rappresentano un'area ecologicamente omogenea. Oltre alle variazioni topografiche determinate dalla morfologia del sistema dunale ed a quelle di natura edafica derivate dalla diversa granulometria e natura geologica delle sabbie, esiste una variazione più o meno continua delle condizioni stagionali a partire dal mare verso l'interno. Secondo questa direzione si riducono di norma l'intensità del vento, la salinità del substrato ed il trasporto eolico delle sabbie per progressiva azione frenante esercitata dalla vegetazione psammofila. (Arrigoni P.V., 1995)

Spostando l'attenzione sulle pinete del litorale toscano, osserviamo che in «prevalenza si trovano in corrispondenza dei litorali stabili o in lieve erosione o addirittura su litorali in erosione. Alcune pinete sono oggi a distanze modeste dal mare con evidente compromissione dei soprassuoli per l'azione combinata del vento e dell'aerosol marino, spesso particolarmente nocivo per fenomeni di inquinamento.» (Arrigoni P.V., 1995, pp. 21-25)

Bisogna

prendere atto che il pino non è la specie pioniera che la natura mette a nostra disposizione per i rimboschimenti litoranei, che ben altre sono le specie. Il pino consente di ottenere un rapido sviluppo di un soprassuolo forestale sui suoli degradati, ma in genere ostacola e ritarda l'evoluzione della vegetazione naturale. La pineta litoranea, che ha indubbi pregi paesaggistici, deve essere allora considerata un sacrificio cosciente della vegetazione naturale. La realizzazione o la rinnovazione di una pineta costituisce quindi una scelta di uso del territorio fra diverse opzioni. (Arrigoni, 1995, p. 29)

3 CONCLUSIONI

Le singole categorie dimensionali analizzate in relazione alle specifiche sezioni territoriali esemplificative delle topologie locali sono ricomposte nella loro totalità in due sezioni territoriali perpendicolari alla linea di costa (collina-mare) e una sezione parallela alla costa.

Ogni categoria dimensionale è indirizzata a concludere il sistema a cui appartiene, ogni elemento infinitesimo, ogni incremento costituisce parte integrante di una totalità, l'ecosistema territoriale. Ogni singolo flusso di materia-energia ha dimensione scalare all'interno della propria categoria, ma è transcalare

rispetto agli altri flussi con cui si relaziona, si nutre, e si modifica nel tempo e nello spazio. I singoli flussi nella regolamentazione dei cicli vitali del sistema devono essere pensati «come totalità più piccole» (Alexander, C., 1997, p. 47) della totalità del sistema (Teoria degli insiemi contigui e connessi).

Dalla trattazione del precedente capitolo si potrebbe, non senza qualche approssimazione, considerare che ogni singola sezione rappresenti una totalità incrementale del sistema territoriale di riferimento. Pertanto la ricomposizione delle sezioni al 1821 rappresentative del domesticheto, del bosco, della pastura, della palude, del sistema fluviale e quello dunale ricostruiscono una totalità organica.

Ogni singola sezione si relaziona alla precedente ed ogni singolo flusso si integra e si nutre del precedente dando luogo ad un processo di composizione organica dello spazio urbano e rurale.

Ogni flusso all'interno del sistema influenza ed è influenzato dalla totalità dei flussi stessi. I loro rapporti di interdipendenza sono dettati dalle necessità di mantenere i singoli flussi non uguali a se stessi nel tempo, ma in costante equilibrio. Al modificare di uno dei flussi cambiano tutti gli altri col fine ultimo di mantenere stabili i bilanci fra capitale naturale e capitale prodotto.

La capacità (o l'esigenza dovuta alla mancanza di tecnologie) di mantenere i cicli di produzione e consumo chiusi e dentro un contesto spaziale ben definito, a diretto contatto con l'insediamento umano, fa sì che il domesticheto, il bosco, la palude, il fiume, la pastura rispondano alle esigenze della comunità. Queste si trasformano e si evolvono nello spazio e nel tempo, trasformando gli elementi dei flussi costituenti (usi del suolo, professioni e mestieri, viabilità e edificato, modelli di consumo, strutture sociali, ecc.) sempre entro un range di cambiamento dettato dal permanere dei rapporti di interdipendenza dei suoi stessi flussi. Gli equilibri interni alle relazioni insediamento-domesticheto, insediamento-bosco, insediamento-palude, insediamento-fiume, insediamento-pastura non sono quindi assoluti e stabili nel tempo, ma sono in continua trasformazione con una dinamica indirizzata al mantenimento degli equilibri stessi.

La ricomposizione delle sezioni al 2010, al confronto con lo stato di fatto al 1821, evidenzia invece una frammentazione dei flussi e del loro generale depauperamento qualitativo in relazione soprattutto alla perdita di biodiversità, intesa con perdita di elementi costitutivi (eliminazione per bonifica del sistema palude), ma non solo. La frammentazione dei flussi avviene anche in ordine alla rottura del binomio risorsa - utilizzo (pineta non più utilizzata per

la raccolta dei pinoli, bosco non più utilizzato come energia rinnovabile).

Questo porta ad una semplificazione dei flussi e delle categorie dimensionali individuate, ogni singola sezione non sempre si relazione alla precedente ed ogni singolo flusso debolmente si integra e si nutre del precedente, dando luogo ad una lisi interna al processo di composizione organica dello spazio stesso.

Gli equilibri interni alla relazione categoria dimensionale, flussi di materia-energia, non sono quindi assoluti e stabili nel tempo, ma sono in continua trasformazione con una dinamica sempre indirizzata al mantenimento degli equilibri stessi. Pertanto sussistono degli elementi invarianti riconoscibili nelle regole di gestione del capitale naturale.

In tal senso la riconfigurazione della natura della bioregione, attraverso la descrizione della morfologia dei terreni, delle acclività e delle assolazioni dei versanti, o dei microversanti della pianura e del loro funzionamento è di fondamentale importanza al fine di comprendere, la fondazione dell'insediamento umano, come luogo dell'organizzazione del sistema ambientale di riferimento.

La rappresentazione dinamica dei sistemi ambientali attraverso la ricostruzione storica delle trasformazioni della duna, della pianura, del mare, del fiume, in sostanza dei sistemi funzionali e identitari del luogo sono il campo su cui ricostruire e coltivare il delicato rapporto con l'ambiente, declinato in tutte le sue forme e dimensioni locali.

L'analisi delle tavole dimostra chiaramente che il passaggio dalla società ottocentesca a quella attuale è stato conseguito secondo un processo economico basato sul meccanismo di mercato e lo scambio tra equivalenti, che ha portato ad un deterioramento della qualità di vita, del benessere nella società contemporanea, in quanto non è riuscito a porre la sua attenzione nelle economie relazionali proprie del territorio storicizzato.

Nel momento in cui ci interroghiamo sulle componenti del nostro benessere risulta evidente che anche l'economia e quindi i processi economici, devono allargare il proprio orizzonte e porre attenzione agli aspetti relazionali dell'interazione sociale.

L'homo oeconomicus non avrà quindi sempre e solo un comportamento orientato ad uno scopo di massimizzazione, ma spesso anche un comportamento orientato da un valore.

Mentre lo scambio tra equivalenti ha la caratteristica di essere impersonale, lo scambio relazionale si caratterizza dal fatto che la

relazione di reciprocità genera trasferimenti, che sono legati in maniera univoca ai soggetti individuali o collettivi che li generano. A differenza di quanto previsto dalla dottrina economica classica, relativamente allo scambio di beni nei beni relazionali, al fine della creazione di utilità, conta anche il modo in cui la stessa viene fornita e consumata.

La risorsa acqua, ad esempio, da sempre è o dovrebbe essere un bene comune. Ma se la società ottocentesca ne aveva una sensibile percezione a livello individuale e collettivo, forse perché garante nella sua qualità e quantità della sopravvivenza stessa della comunità, e forse per la mancanza di tecnologie appropriate, ad oggi tale virtù apparirebbe dispersa.

La massimizzazione individuale dei profitti e la perdita della percezione della risorsa acqua, come bene comune, sia individuale che collettivo, comporta l'esistenza e garantisce la permanenza degli impianti di potabilizzazione al fine di certificare le caratteristiche, quali-quantitative minime, di una risorsa per il consumo umano. Il sostentamento della vita degli abitanti è in questo caso affidato ad una qualunque tecnologia a prestazione variabile o almeno garantito da una qualunque acqua minerale imbottigliata chissà in quali luoghi lontani, certificata dalle varie etichette ed in vendita in tutti i supermercati.

Il caso dell'acqua dimostra e generalizza un dato di fatto; il territorio ad un certo momento ha ritenuto di poter fare a meno di pensare ai problemi economici legati ai rapporti tra uomo e uomo, dimenticandosi quindi dei bisogni individuali della collettività.

Si innesca in tal modo un circolo vizioso, una "trappola di povertà relazionale": se i soggetti possono comprare dei beni sostitutivi a quelli liberi, reagiranno al deterioramento del loro ben-essere [...] accrescendo il consumo dei beni acquistati sul mercato; dovrà quindi aumentare la produzione e l'offerta di questi beni provocando un'ulteriore diminuzione di beni liberi. (Bruni L., 2009, p. 192)

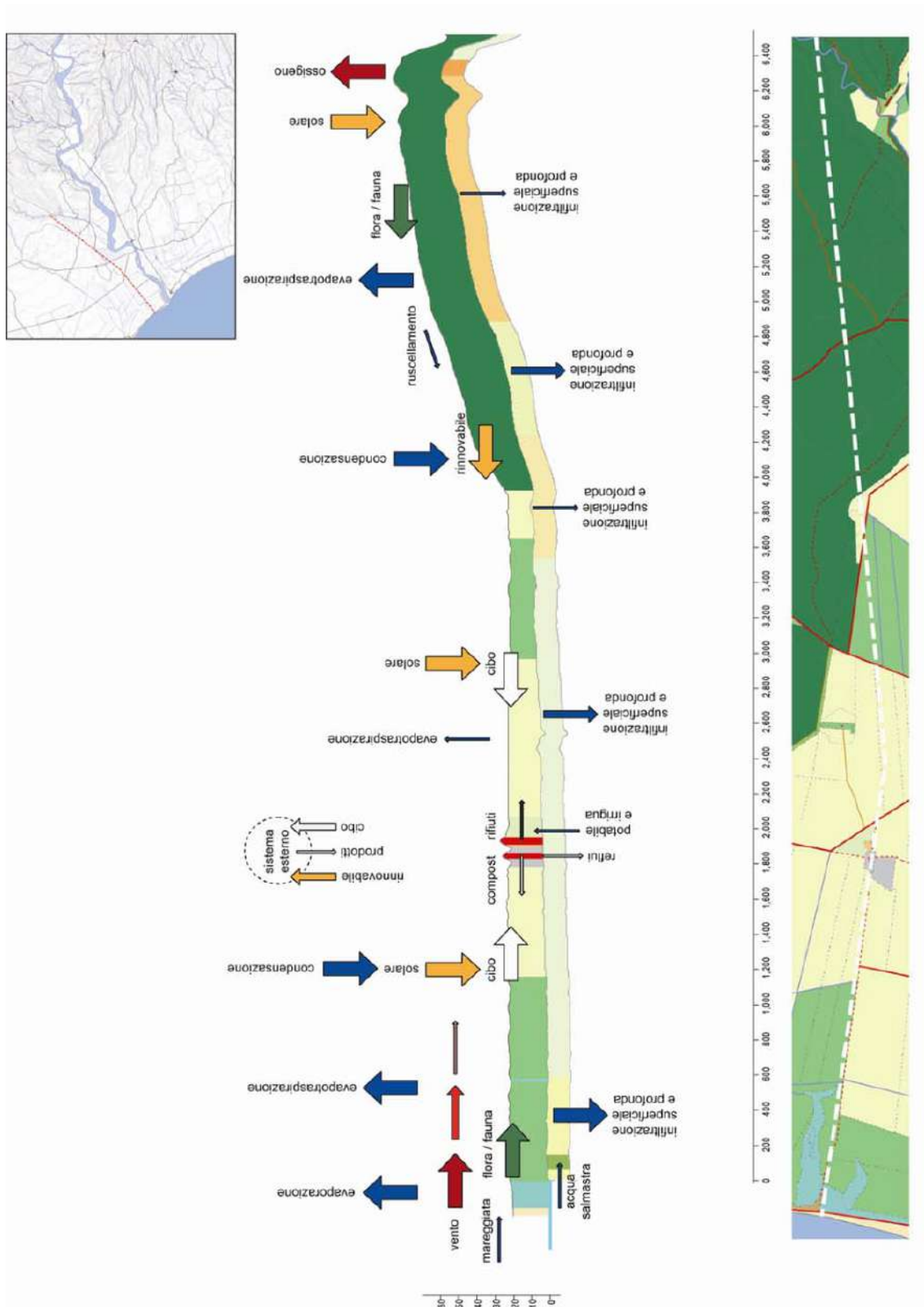


Figura 61 Ricomposizione delle singole sezioni di bosco, domesticato, pastura, palude, fiume e tombolo in una unica sezione territoriale a nord del fiume Cecina nel 1821

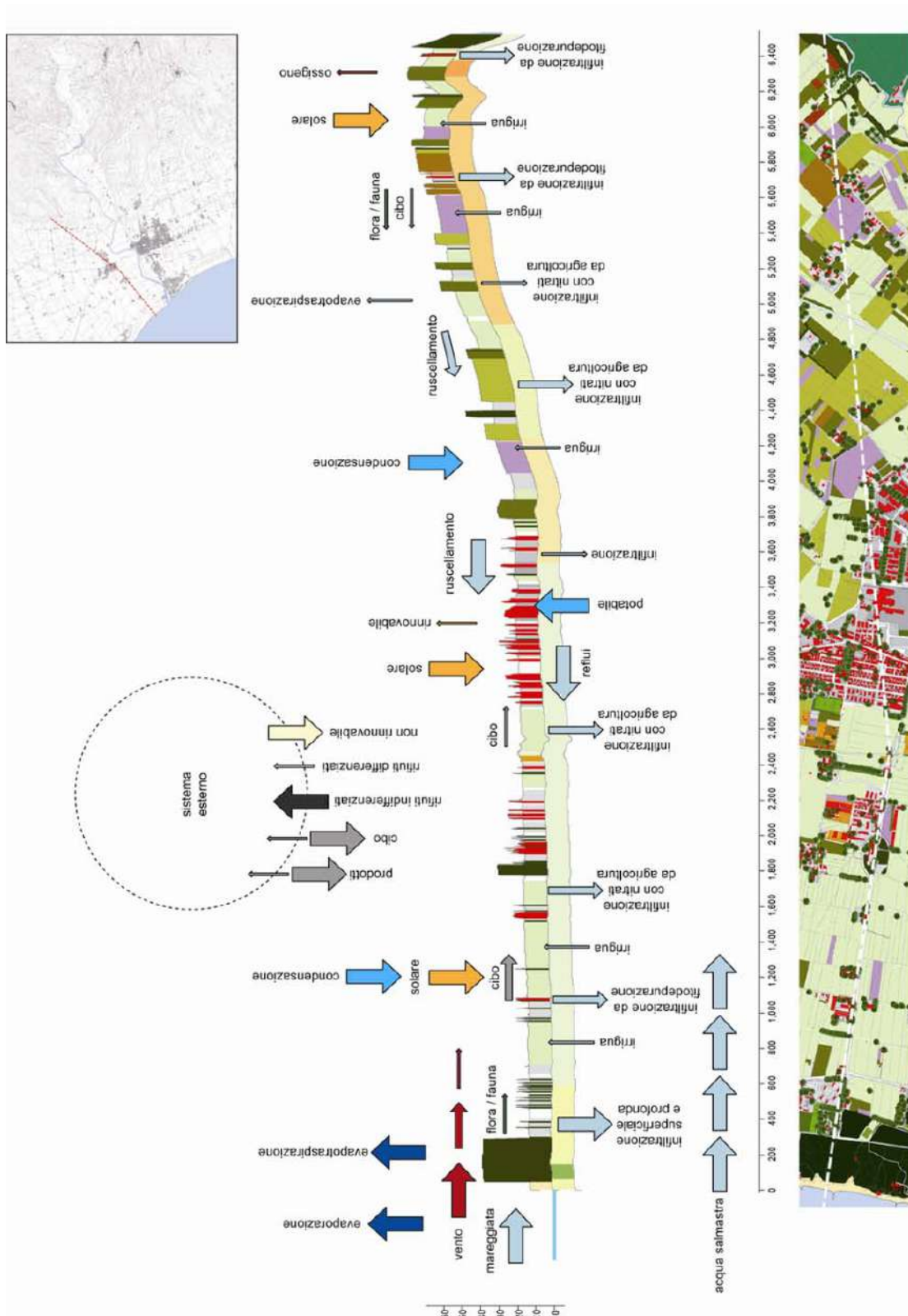


Figura 62 Ricomposizione delle singole sezioni di bosco, domesticato, pastura, palude, fiume e tombolo in una unica sezione territoriale a nord del fiume Cecina nelle condizioni attuali

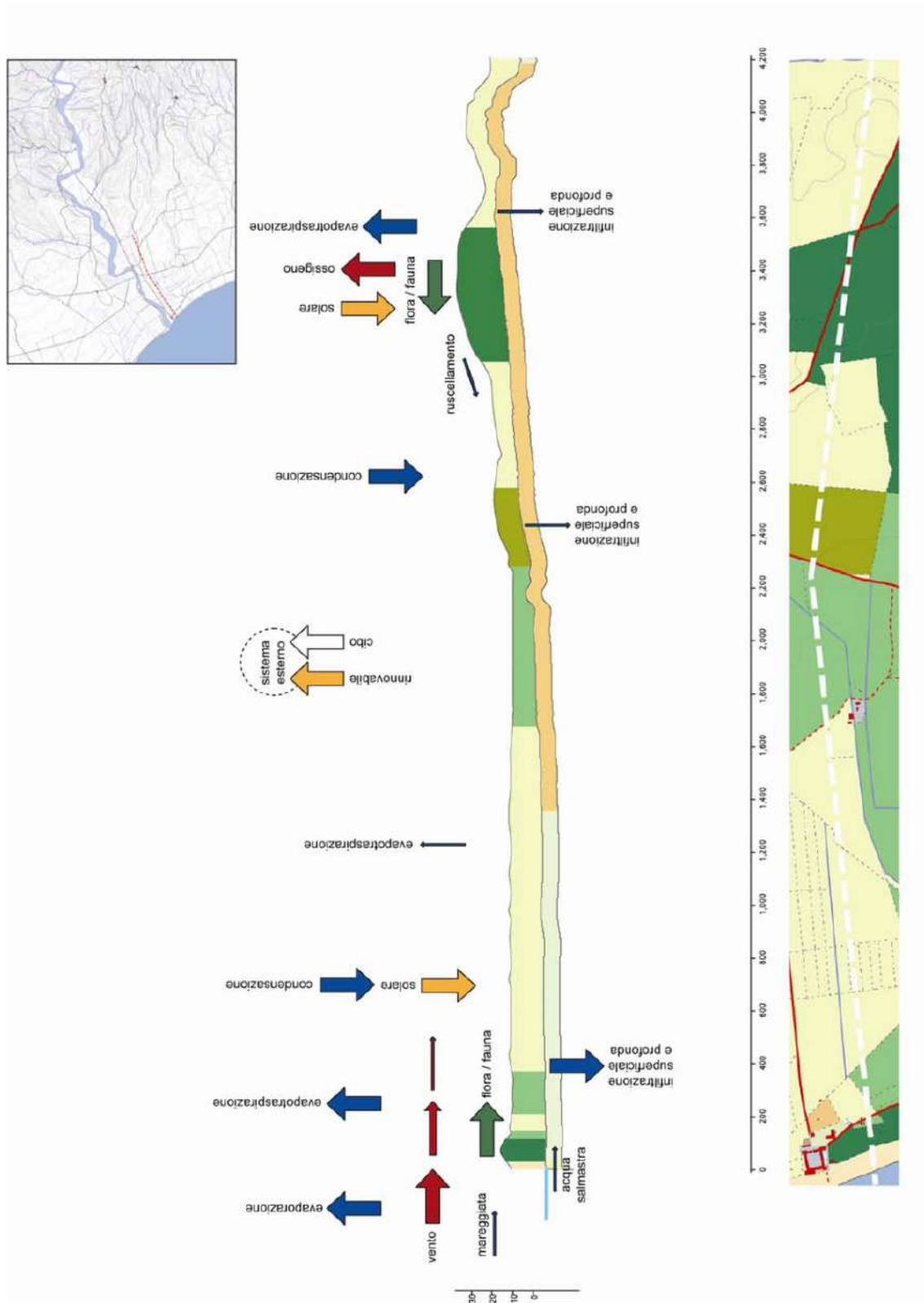


Figura 63 Ricomposizione delle singole sezioni di bosco, domesticato, pastura, palude, fiume e tombolo in una unica sezione territoriale a sud del fiume Cecina nel 1821

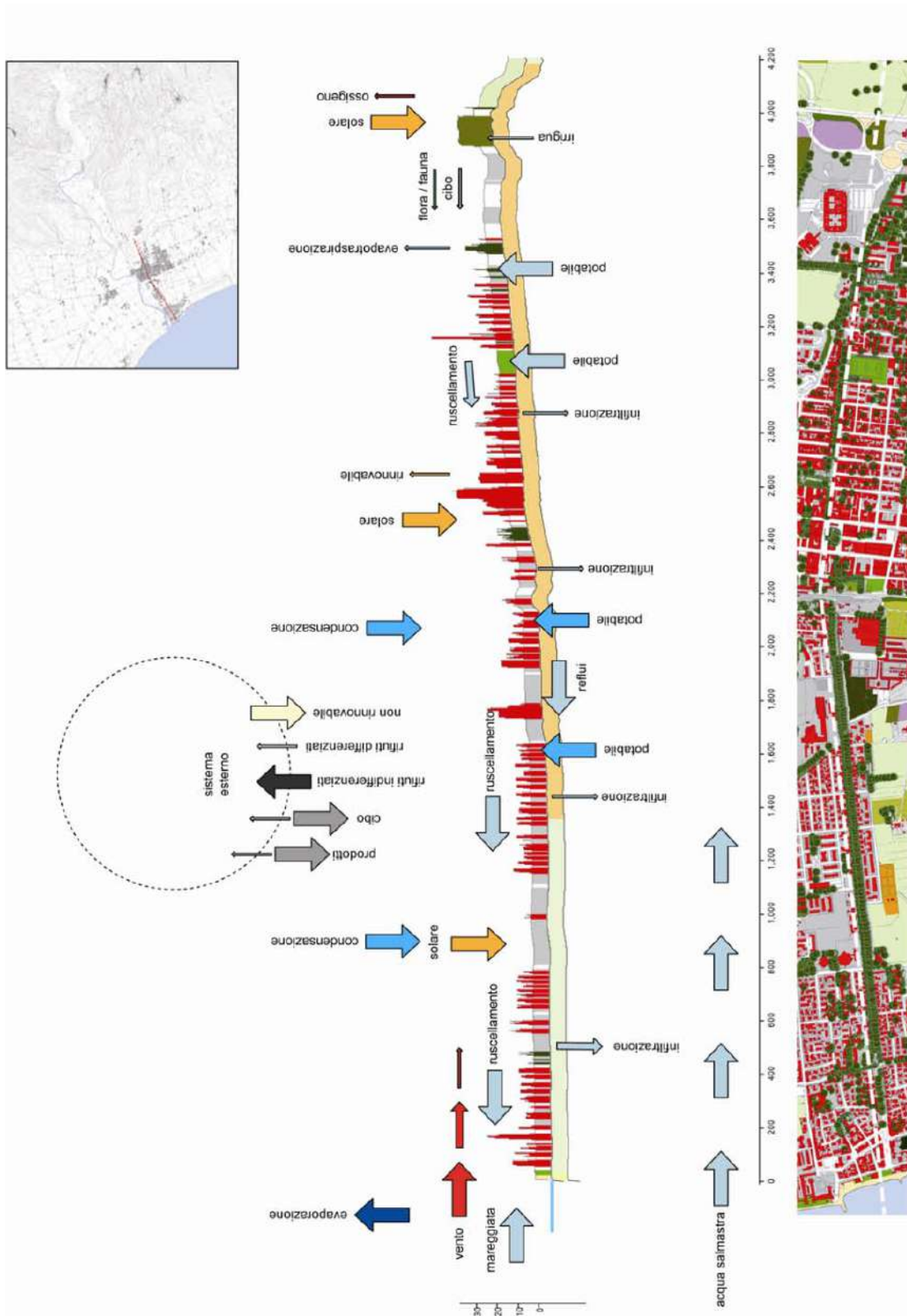


Figura 64 Ricomposizione delle singole sezioni di bosco, domesticheto, pastura, palude, fiume e tombolo in una unica sezione territoriale a sud del fiume Cecina nelle condizioni attuali

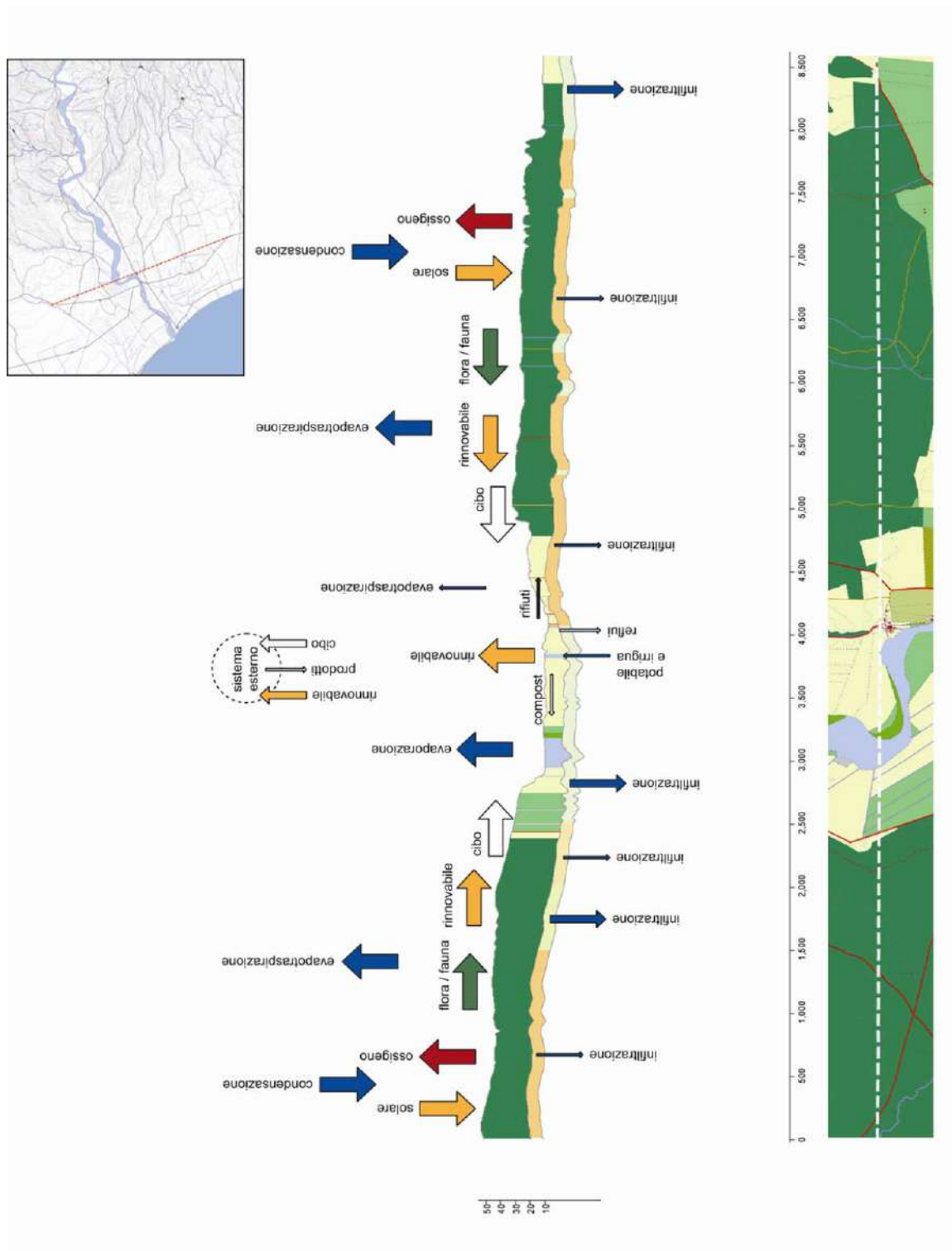


Figura 65 Ricomposizione delle singole sezioni di bosco, domesticato, pastura, palude, fiume e tombolo in una unica sezione territoriale trasversale al fiume Cecina nel 1821

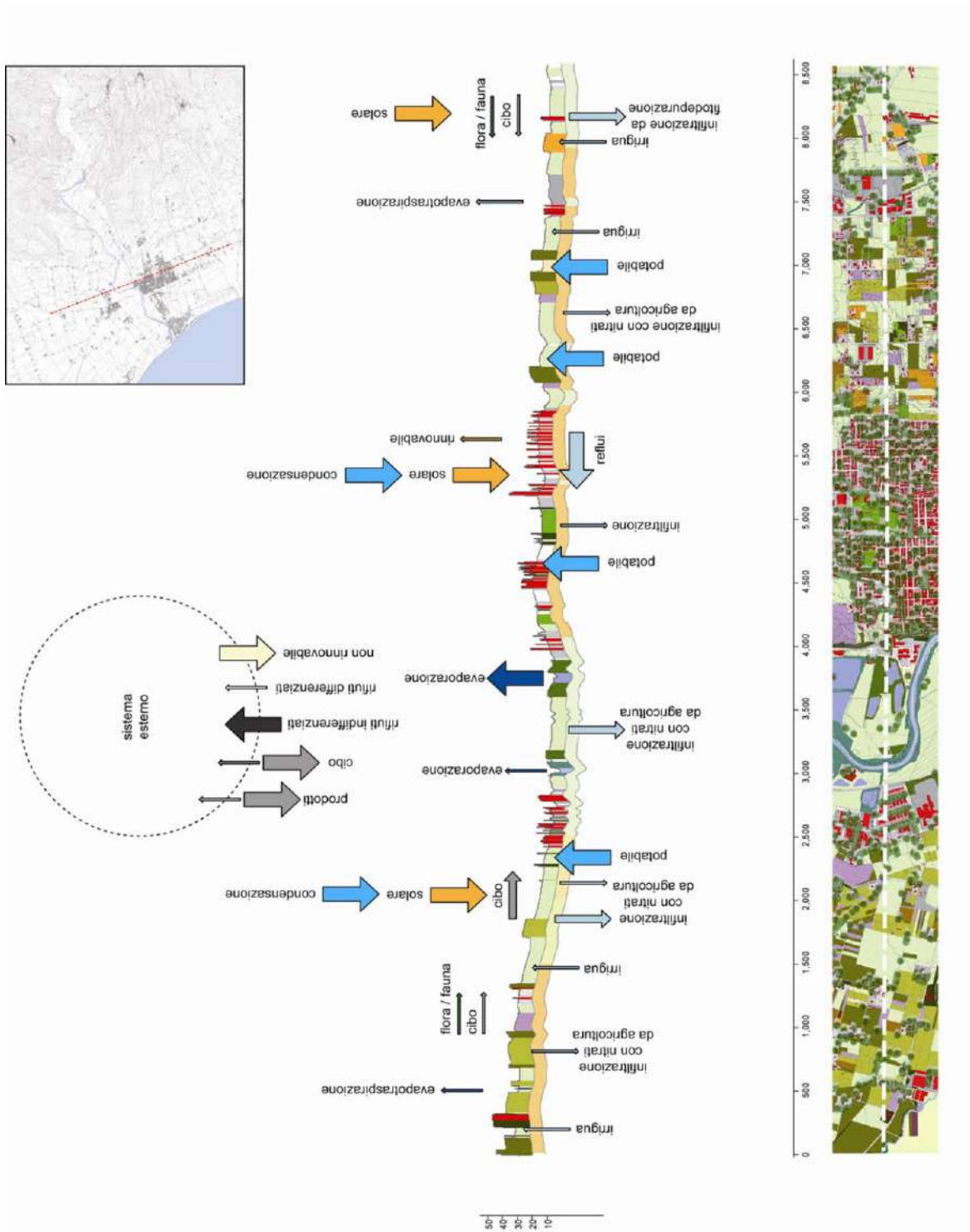


Figura 66 Ricomposizione delle singole sezioni di bosco, domestiche, pastura, palude, fiume e tombolo in una unica sezione territoriale trasversale al fiume Cecina nelle condizioni attuali

IX. LE REGOLE RIGENERATIVE DEL TERRITORIO

1 INTRODUZIONE

Nel precedente capitolo è stata presentata una ricostruzione del quadro conoscitivo dell'area in esame. La reinterpretazione della storia urbana e territoriale, la rilettura storica dei flussi di materia-energia-informazioni dell'ecosistema territoriale ha permesso la rilettura del processo co-evolutivo, in cui sono state definite la struttura e il funzionamento dell'insediamento in relazione alla base ambientale di riferimento e all'individuazione delle qualità locali.

L'ecosistema territoriale indagato, come un organismo vivente, adattandosi alle condizioni ambientali con cui si è evoluto in accoppiamento, ha conservato il proprio schema organizzativo, producendo un sistema complesso di regole di utilizzazione del capitale naturale a disposizione. I flussi di aria, acqua, biodiversità, materia ed energia, nel tempo si sono trasformati qualitativamente e quantitativamente nel costante dispiegarsi dell'operare degli abitanti. Nel processo continuo di adattamento al sistema, l'insediamento sopravvive, trasformandosi strutturalmente e modificando la propria organizzazione spaziale, ma sempre mantenendo la propria identità. La manifestazione di questa costante interpretazione delle energie proprie del luogo sono le configurazioni degli spazi dell'abitare. Spazi e configurazioni che pare subiscano una trasformazione direttamente proporzionale all'evoluzione dei flussi di materia energia informazione. Il depauperamento del capitale naturale è l'impovertimento della qualità dell'abitare. La perdita della complessità della caratteristica fisiologia del luogo è semplificazione e banalizzazione delle morfotipologie insediative.

Se l'evoluzione dell'ecosistema mantiene la riconoscibilità delle caratteristiche identitarie, invariante nel processo di trasformazione, cioè delle relazioni tra la regola e la configurazione in un luogo, allora la loro comprensione, la loro decodifica, costituisce la formalizzazione dello Statuto del Territorio. La decodifica delle regole, delle configurazioni spaziali ed ambientali statutarie è la rigenerazione stessa della bioregione urbana, come la replicazione del DNA negli esseri viventi sostanzia la vita e la riproduzione delle cellule.

L'Esperimento Cecina tenta di decodificare quelle configurazioni, che ne sostengono l'identità, cerca di comprendere le regole intime di lunga durata della composizione dello spazio che, come il

DNA dell'essere umano, non variano nel processo di trasformazione dell'organizzazione degli abitanti.

Il tema della *codifica delle regole che sostengono la definizione di uno spazio locale di qualità* assume due dimensioni analitiche sinergiche.

La prima decodifica lo spazio fisico come morfogenesi co-evolutiva della cultura dell'abitare locale, descrivendo le regole generatrici, le configurazioni spaziali identitarie come rapporto tra struttura, funzione e qualità dell'abitare⁹⁷.

La seconda assume la gestione dei flussi locali di materia-energia, fondamentale alla sostenibilità della vita dell'insediamento, come relazione intima tra le configurazioni dell'abitare (fisionomia) e la fisiologia locale. Pertanto decodifica i processi di vita, che sostengono le strutture morfologiche della qualità dell'abitare la bioregione urbana di appartenenza.

La prima dimensione analitica è stata affrontata nell'Esperimento Cecina e gli esiti sono riportati nell'Appendice 2.

Viene qui riportato il lavoro di individuazione di un sistema di configurazioni spaziali per la città di Cecina, che comporranno un nuovo Statuto del Territorio. Si è trattato di decodificare quelle regole che configurano lo spazio vissuto della città, cioè quei rapporti spaziali che fanno di Cecina una città vissuta e riconosciuta dai propri abitanti. Più volte si è sottolineato che la decodifica di queste configurazioni non è cosa semplice, in quanto esse non si presentano come oggetti, forme pure, ma come centri attivi di generazione dello spazio, centri che appartengono profondamente alla cultura dell'abitare, che una comunità insediata esprime. La loro individuazione è quindi un'immersione non solo nello spazio fisico prodottosi nel tempo come processo di morfogenesi, ma è anche e soprattutto un'immersione nel modo con cui gli abitanti "sentono" e "percepiscono" questo spazio generato: come lo frequentano, lo vivono, lo curano. Inoltre le configurazioni spaziali, che andiamo cercando (non essendo forme pure), non sono pezzi di città che si affiancano, non sono monumenti che si fronteggiano, né masse che si confrontano. Sono appunto configurazioni che si annidano fra loro, che si manifestano con confini ambigui e talvolta contesi, che hanno, come direbbe Alexander in un suo noto articolo, una struttura matematica a semi-lattice e non ad albero. L'Esperimento Cecina prova a decodificare queste configurazioni: ad individuarle, a definirle verbalmente, a tracciarne degli schemi, che ne facciano percepire la topologia fondamentale, ad astrarne lo schema strutturale, che ne gestisce i rapporti proporzionali, che ne producono l'identità.

⁹⁷ Sebbene all'interno di una ricerca gli esiti scaturiscano dalle riflessioni comuni, affrontate a più riprese dall'intero gruppo, la decodifica delle configurazioni spaziali si deve all'arch. David Fantini ed al dott. Tommaso Borghini.

L'elenco non è definitivo, né, forse, la forma rappresentativa riesce ancora a definire la forza dinamica (centro generativo) della configurazione stessa. Ma è un buon inizio per valutare la complessità di uno spazio, che vuol dirsi adibito all'abitare degli uomini. Le configurazioni sono, ovviamente, multi-scalari. Vanno da configurazioni ad ampio raggio, che trattano dell'interpretazione del luogo, a quelle che generano nuove relazioni fra città e campagna (e che producono relazioni bioregionali di nuovo accoppiamento strutturale), a quelle che ridefiniscono i caratteri strutturali-funzionali dell'intero corpo urbano, ecc.; a configurazioni che si propongono di valutare il dettaglio delle topologie ornamentali dei singoli elementi costitutivi del costruito spaziale.⁹⁸

Dall'analisi delle configurazioni spaziali emerge la relazione tra l'insediamento e l'ambiente di riferimento, o meglio l'esito della relazione di lunga durata tra fisionomia e fisiologia locale. Ogni configurazione, oltre a gestire gli aspetti morfologici dell'insediamento, gestisce i flussi locali di materia energia. Ma il quadro conoscitivo, trattato nel precedente capitolo, ha già messo in evidenza la trasformazione delle regole relazionali tra i flussi locali e l'insediamento nel tempo lungo della storia indagata. Il sistema territoriale ha perduto quella capacità cognitiva di alimentarsi dal proprio ambiente; il sistema dei luoghi dell'abitare, che sostengono l'identità locale, potrà rigenerare territorio, rigenerando in modo autosostenibile le relazioni virtuose con i cicli metabolici del sistema vivente.

La descrizione delle configurazioni spaziali (Appendice 2) viene pertanto ripresa in questa sede, per approfondire la seconda dimensione analitica, come relazione intima tra le configurazioni dell'abitare (fisionomia) e la fisiologia locale, esito originale del lavoro individuale di ricerca della sottoscritta.

Le regole morfologiche identitarie vengono decodificate attraverso la gestione dei flussi locali di materia-energia-informazioni, fondamentali alla sostenibilità della vita dell'insediamento. Lo statuto si arricchisce, descrivendo le regole generatrici, le configurazioni spaziali identitarie, come rapporto tra struttura, funzione e qualità dell'abitare, e pertanto decodifica i processi di vita, che sostengono le strutture morfologiche della qualità dell'abitare la bioregione urbana di appartenenza.

Le suddette considerazioni pongono le basi al lavoro di decodifica delle regole di gestione del capitale naturale, da cui scaturisce il perdurare dell'identità locale. Talvolta si è ritenuto necessario lasciare in evidenza la rilettura dei flussi interpretati attualmente da alcune regole, al fine di rendere più esaustiva la trattazione

⁹⁸ Estratto dal documento, All. A – Relazione illustrativa, elaborato parte integrante del Regolamento urbanistico adottato con D.C.C. n. 88 del 8 novembre 2013, p.67)

analitica dei flussi.

L'analisi delle configurazioni è multi-scalare, come lo sono i flussi che le attraversano, pertanto la lettura delle regole morfologiche è stata ricondotta e rapportata ad alcune dimensioni analitiche, nelle quali il fattore scalare non rappresenta tanto una misura territoriale quantitativa, quanto una correlazione di relazioni tra eventi urbani e rurali singoli, fino a ricomporre l'unità globale nel passaggio tra le diverse soglie dimensionali. La possibilità di rigenerazione del sistema risiede nella ricostruzione del codice, con cui è stato generato; conseguentemente alla ricostruzione dei singoli elementi si ricompone la complessità della bioregione urbana.

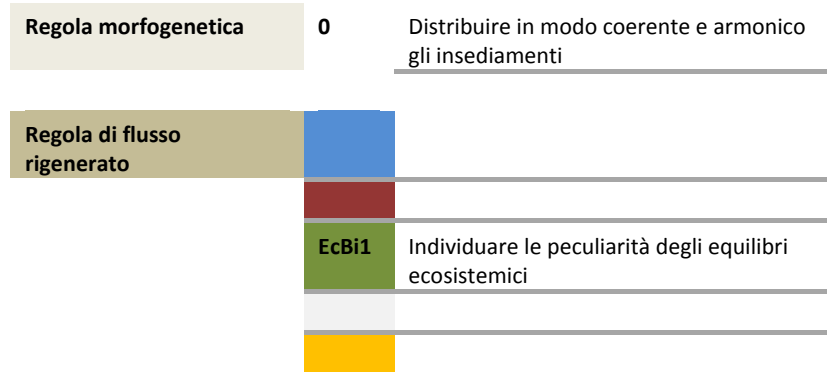
Le dimensioni analitiche individuate sono:

- *ecosistema territoriale*: spazio della relazione ecologica equilibrata tra territorio agricolo e territorio urbano;
- *territorio agricolo*: spazio di relazione tra comunità e cibo;
- *insediamento*: spazio di relazione delle funzioni degli abitanti nella comunità locale;
- *unità di vicinato*: spazio della relazione equilibrata e diversificata tra funzioni residenziali e di servizio;
- *isolato*: spazio di relazione tra edificio ed abitante;
- *edificio*: spazio della relazione pubblico/privato degli abitanti della comunità.

Gli spazi di relazione individuati hanno permesso di riorganizzare le configurazioni spaziali, riportate nell'Appendice 2 del presente lavoro a cui si rimanda per una trattazione puntuale più esaustiva. Ogni regola morfogenetica è stata richiamata ed è identificata puntualmente in uno schema sintetico, al quale è stato puntualmente riferita la regola di flusso rigenerato a cui si relaziona.

L'analisi non ha un sistema di decodifica biunivoco e pertanto ad una o più regole morfogenetiche sono associabili uno o più flussi rigenerati, individuati tra i cicli vitali indagati.

A seguire la tabella modello utilizzata, suddivisa tra regola morfogenetica e regola di flusso rigenerato.

**Legenda:**

Acqua - Ac

Aria - Ar

Biodiversità - Bi

Materia - Ma

Energia - En

ecosistema territoriale - Ec

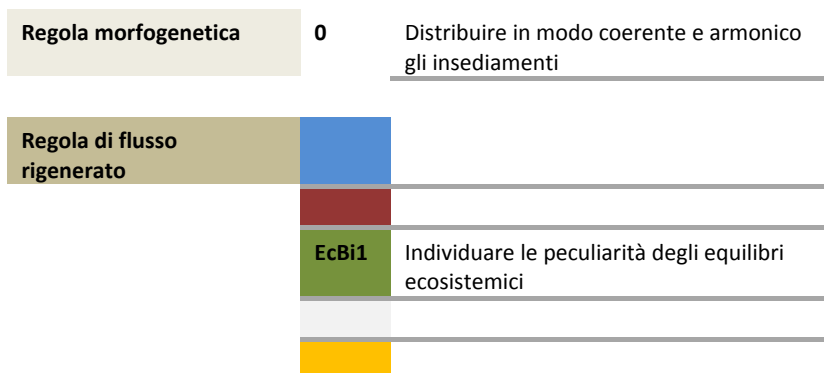
territorio agricolo - Ta

insediamento - In

unità di vicinato - Uv

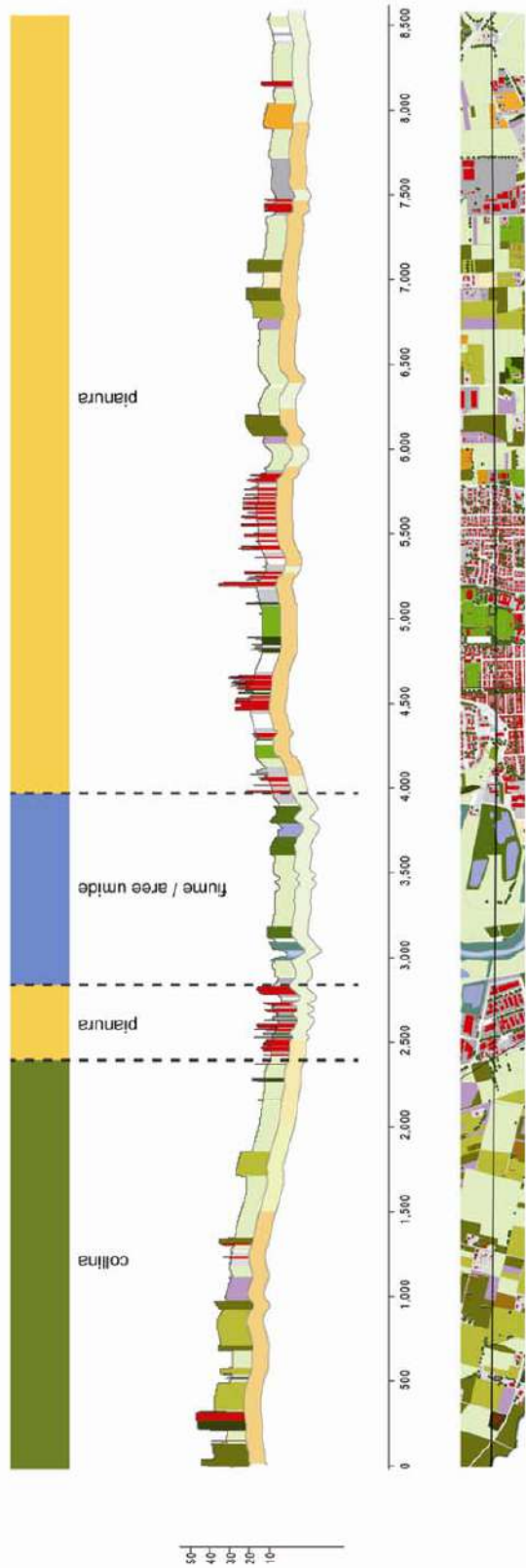
isolato- Is Edificio- Ed

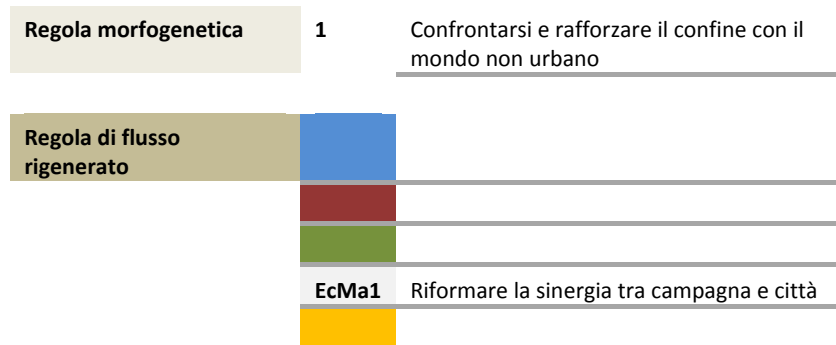
2 ECOSISTEMA TERRITORIALE



EcBi1. I limiti delle forme dell’insediamento urbano e rurale devono relazionarsi alle caratteristiche morfologiche, geologiche, idrauliche e vegetazionali dell’ambiente in cui possono evolvere ed autoriprodursi in accoppiamento strutturale.

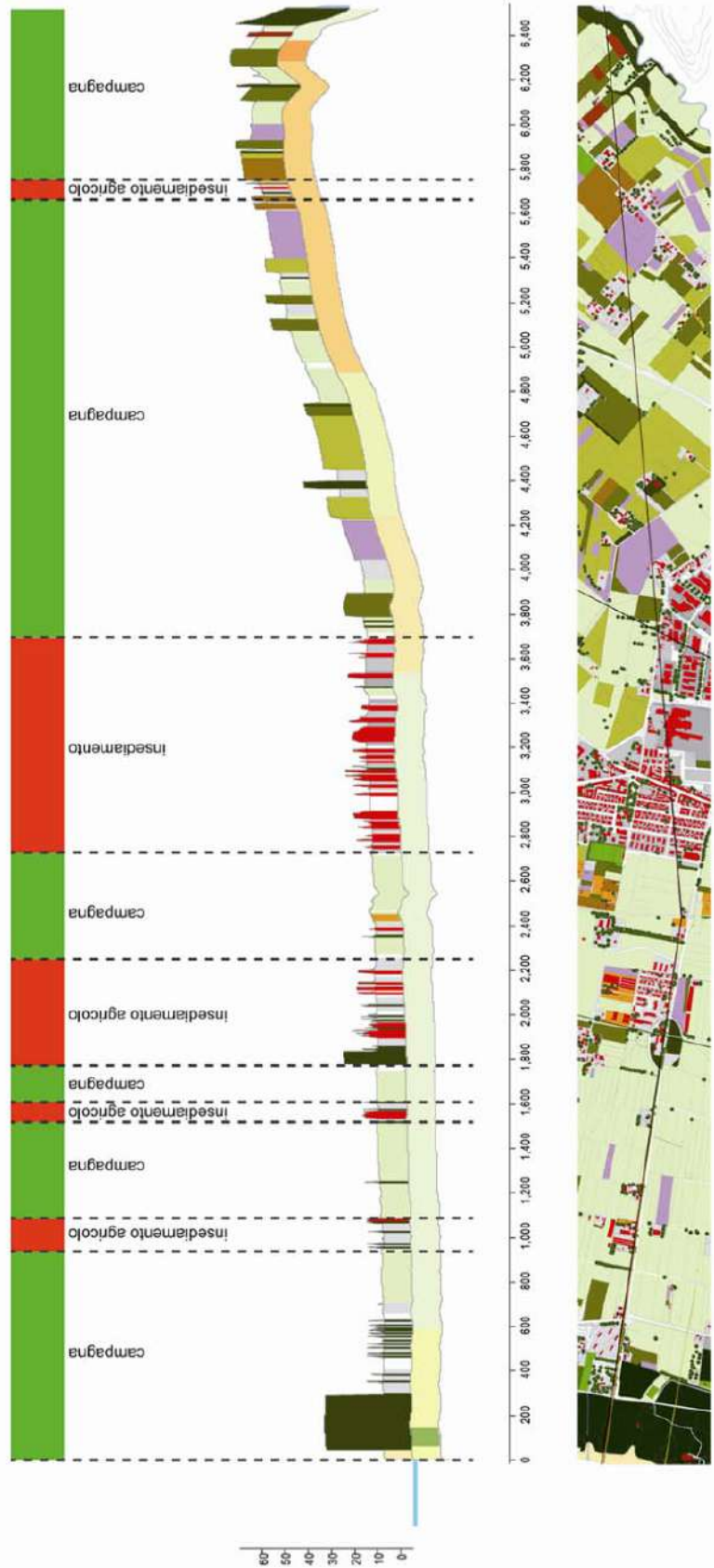
L’equilibrio con la fisionomia e la fisiologia locale ambientale garantisce la durevolezza e la riproducibilità dell’insediamento.





EcMa1. Individuare un’equilibrata dimensione evolutiva tra gli spazi dell’insediamento, luogo di vita degli abitanti, e gli spazi aperti, sedi della produzione di esternalità ambientali, economiche, sociali, culturali per la comunità insediata, in cui devono essere sostenuti, qualitativamente e quantitativamente, i relativi flussi di materia-energia. Tale dimensione deve garantire la sostenibilità tra capitale naturale e capitale prodotto.

Il riconoscimento di una nuova responsabilità al territorio rurale e agli spazi aperti, a cui l’insediamento si connette, attiva processi di trasformazione ecologica del territorio, in cui l’agricoltura assume un ruolo multifunzionale. L’agricoltura acquisisce nuova centralità come spazio di relazioni produttive, ambientali, paesaggistiche, ricreative, sociali e culturali all’interno di processi di sviluppo locale autosostenibile.

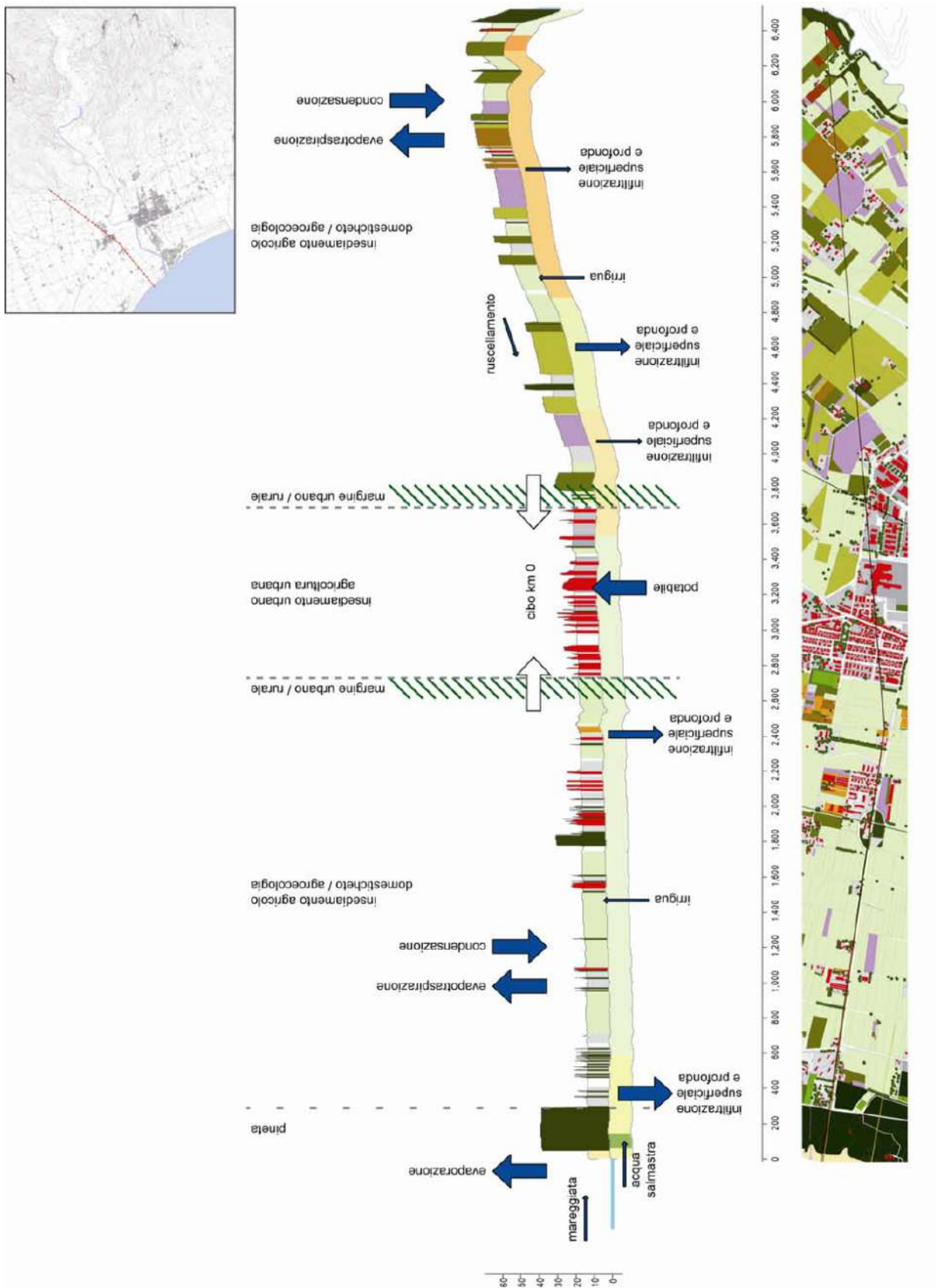


Regola morfogenetica	3	Individuare un limite
	4	Controllare la dimensione della città e delle sue parti
Regola di flusso rigenerato	EcAc1	Rigenerare il ciclo delle acque
	EcBi2	Riorganizzare gli spazi aperti
	EcMa2	Riorganizzare la comunità del cibo

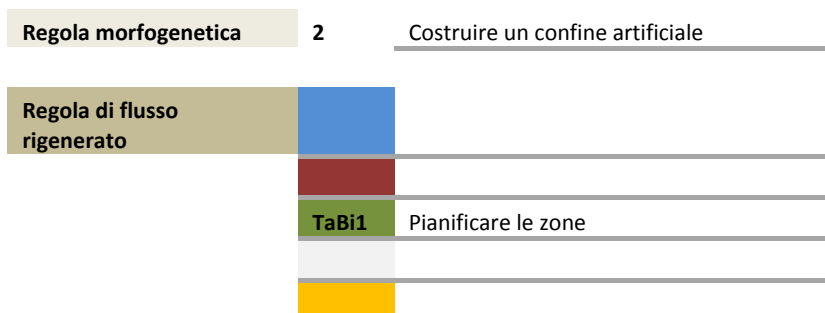
EcBi2. Privilegiare gli approcci agricoli per lo sviluppo di reti commerciali solidali, di prossimità, a vantaggio di filiere alimentari corte, in cui controllo dei prodotti agricoli e salute umana sono garantiti. Le pratiche colturali dell'*agroecologia* (agricoltura contadina, biologica, biodinamica, permacultura) esprimono una latente potenza creativa in tutti gli spazi di relazione di residenti, abitanti, consumatori e produttori, pervadendo tutti i livelli sociali, culturali ed economici locali.

EcMa2. L'*agroecologia* riorganizza l'ecosistema territoriale intorno alla *comunità del cibo*, ricostituendo l'alleanza, da sempre connaturata nella storia dell'alimentazione, tra ambito urbano e ambito rurale.

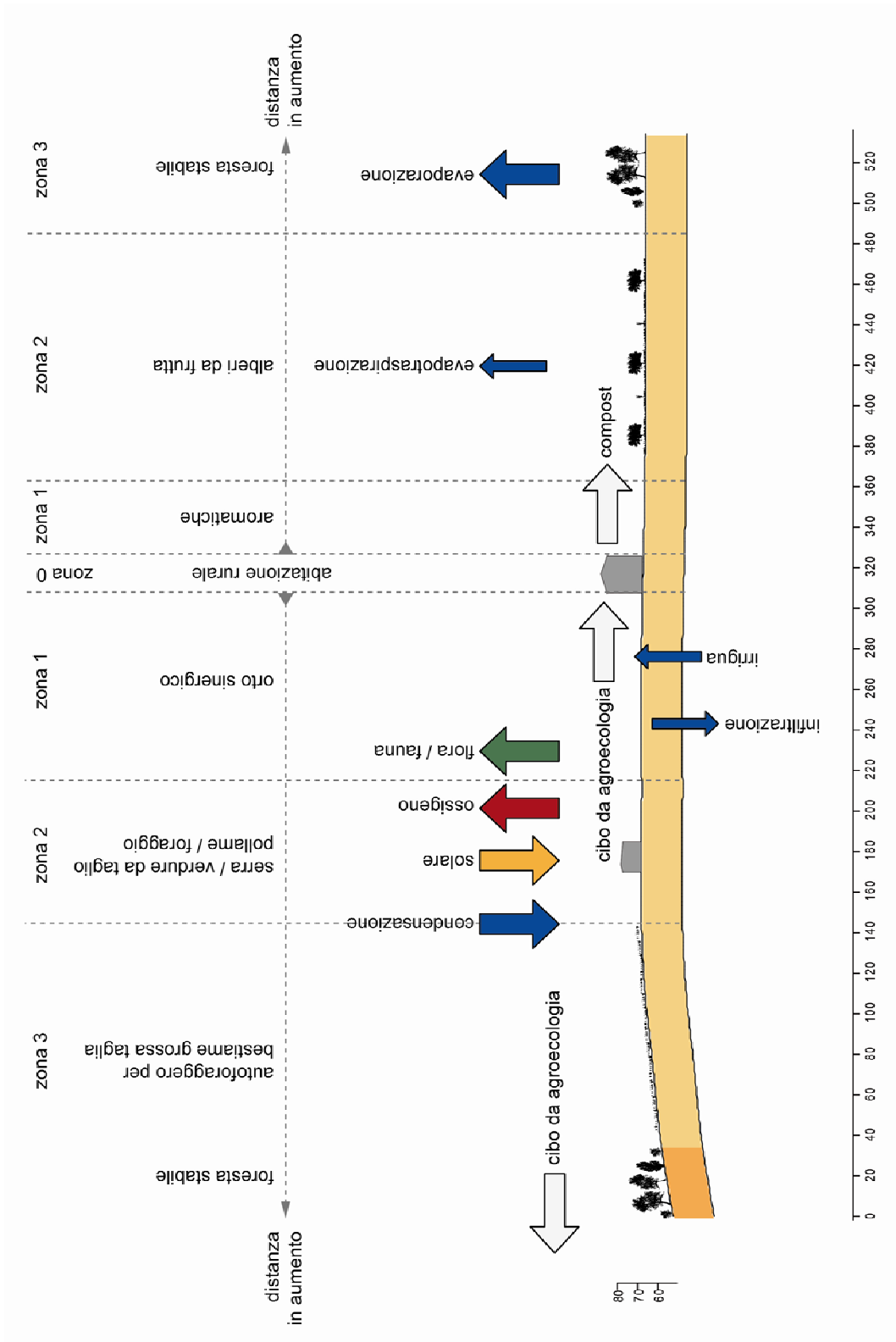
EcAc1. Il ruolo del flusso del cibo e di quello dell'acqua sono essenziali per il mantenimento della vita dell'insediamento umano, essere vivente. I complessi intrecci tra energia (solare) e risorse sono parte di un processo, in cui le forme e le pratiche dell'*agroecologia*, nel loro modo di produrre biodiversità lavorando con la natura, rigenerano la vita, in sintonia con i cicli vitali da cui sono attraversate, come quello fondamentale dell'acqua.

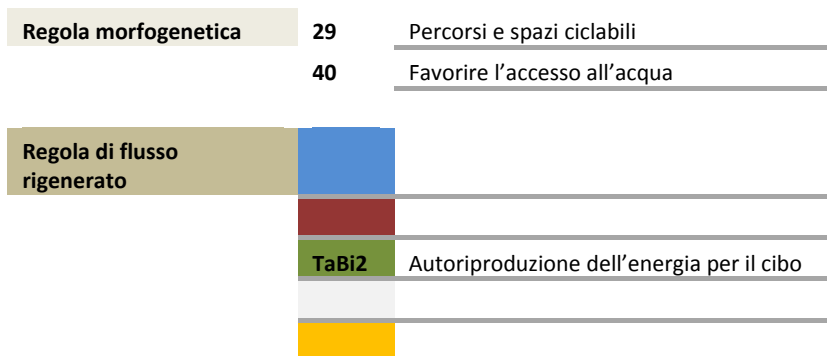


3 TERRITORIO AGRICOLO

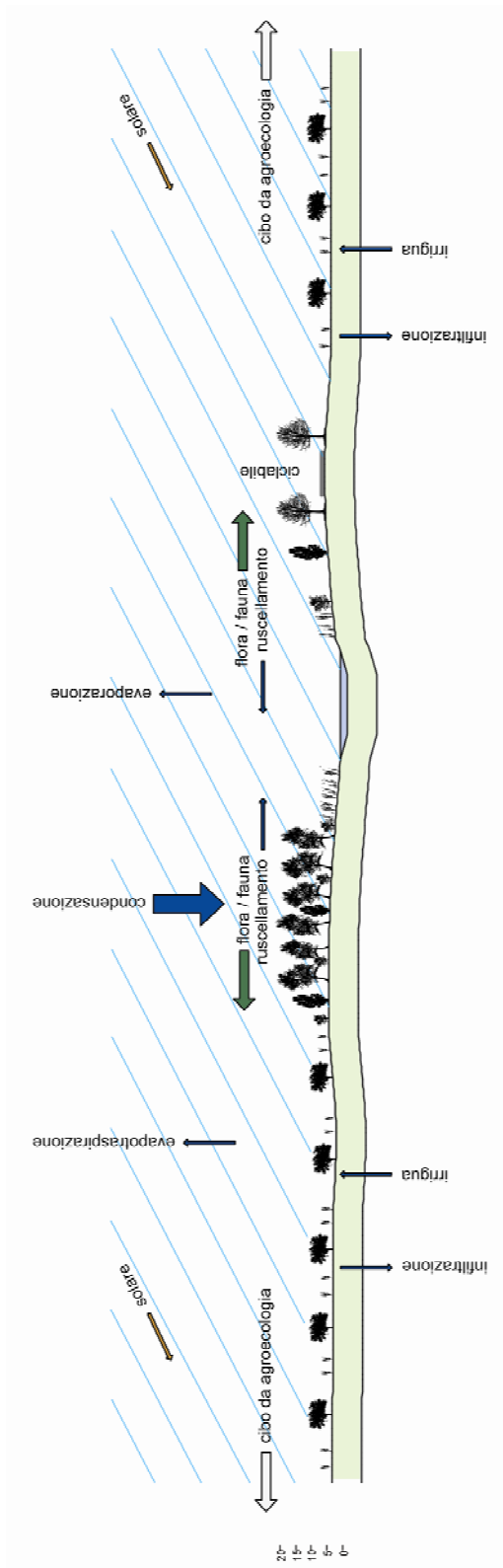


TaBi1. Ogni zona è funzionale alle altre ai fini della produzione sinergica della biodiversità e non solo . Ogni zona rappresenta l'equilibrio dei cicli vitali al proprio interno. Ogni zona svolge specifiche funzioni in relazione alla distanza dall'insediamento rurale.

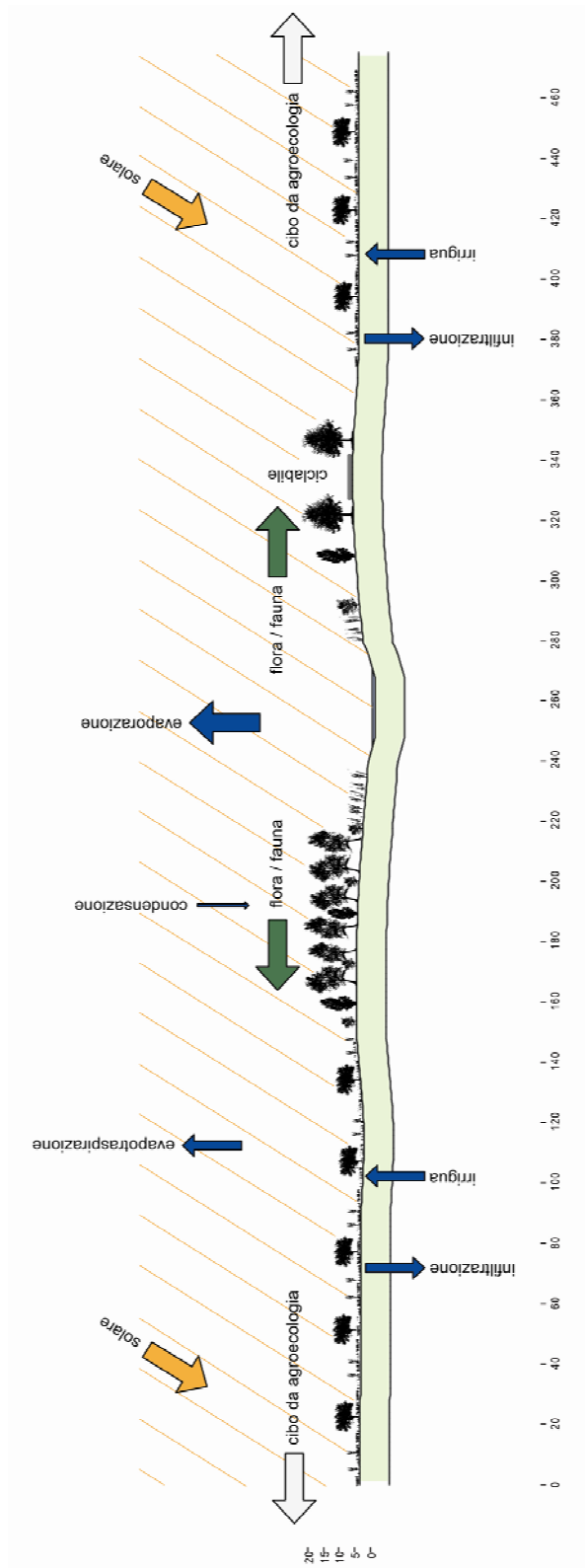




TaBi2 La stagionalità e la molteplicità delle forme della vegetazione, propria delle pratiche agroecologiche, autoriproduce l'energia per la vita della fauna presente tutto l'anno.



Stagione invernale



Stagione estiva

4 INSEDIAMENTO

Regola morfogenetica	5	Impianto viario coerente rispetto alla morfologia del territorio
Regola di flusso rigenerato	InAc1	Rete acquedottistica coerente alla morfologia del territorio
	InMa1	Rete fognaria coerente alla morfologia del territorio

InAc1, InMa1. Come gli esseri viventi hanno bisogno di bere e smaltire, così la fisiologia dell’insediamento necessita, in via prioritaria, di gestire il sistema dei liquidi:

1. liquidi in ingresso al sistema: acqua potabile;
2. liquidi in uscita dal sistema: fognature.

In accoppiamento strutturale con le forme dei rilievi, ancorché dimensione dei micro bacini idrici di pianura, l’energia naturale dei versanti ordina e gerarchizza la rete dell’acqua potabile e la rete dei reflui. Le reti primarie del funzionamento della fisiologia dell’insediamento attivano la relazione con la fisionomia locale.

La planimetria riporta l’individuazione della rete acquedottistica e fognaria. In evidenza le parti dell’insediamento in cui la regola gestisce naturalmente i liquidi senza l’ausilio di tecnologie, quali pompe di sollevamento, pompe di distribuzione, ecc, a cui affidare il proprio funzionamento.

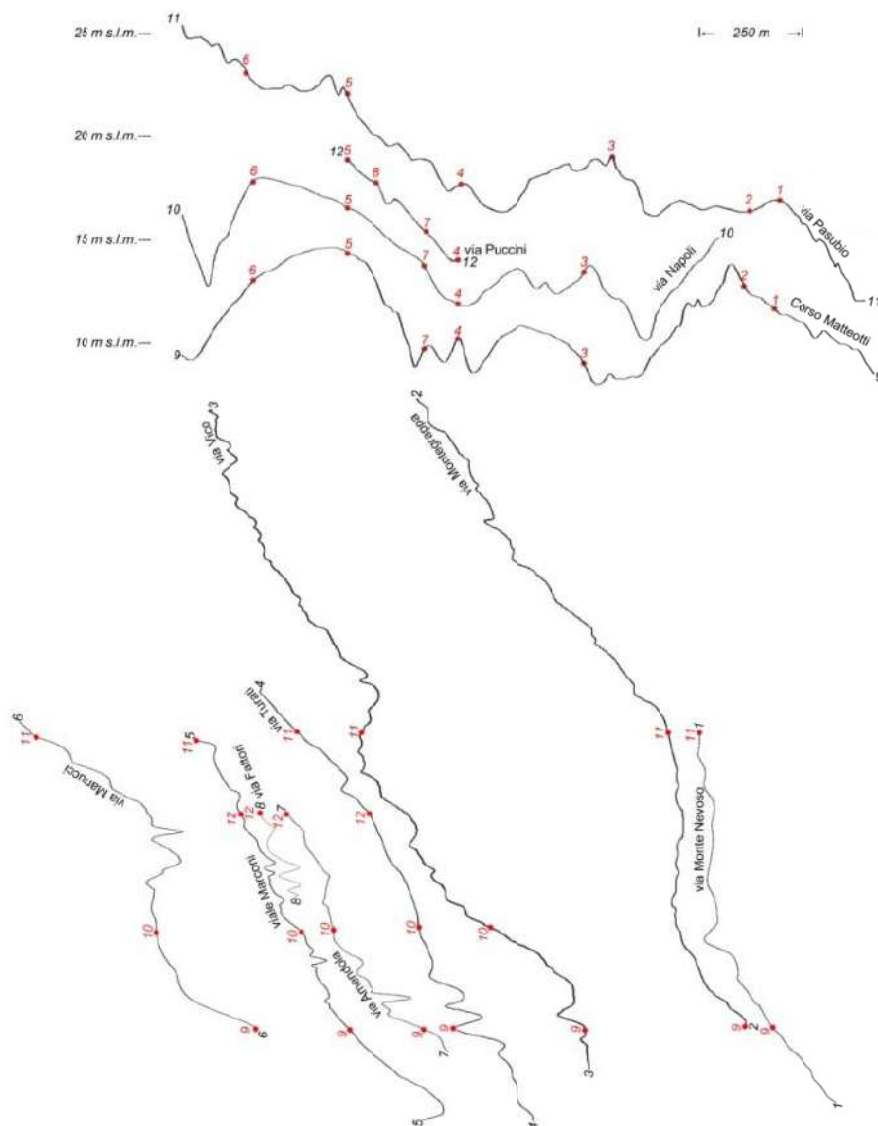




La planimetria riporta l'individuazione delle sezioni sulla rete infrastrutturale.

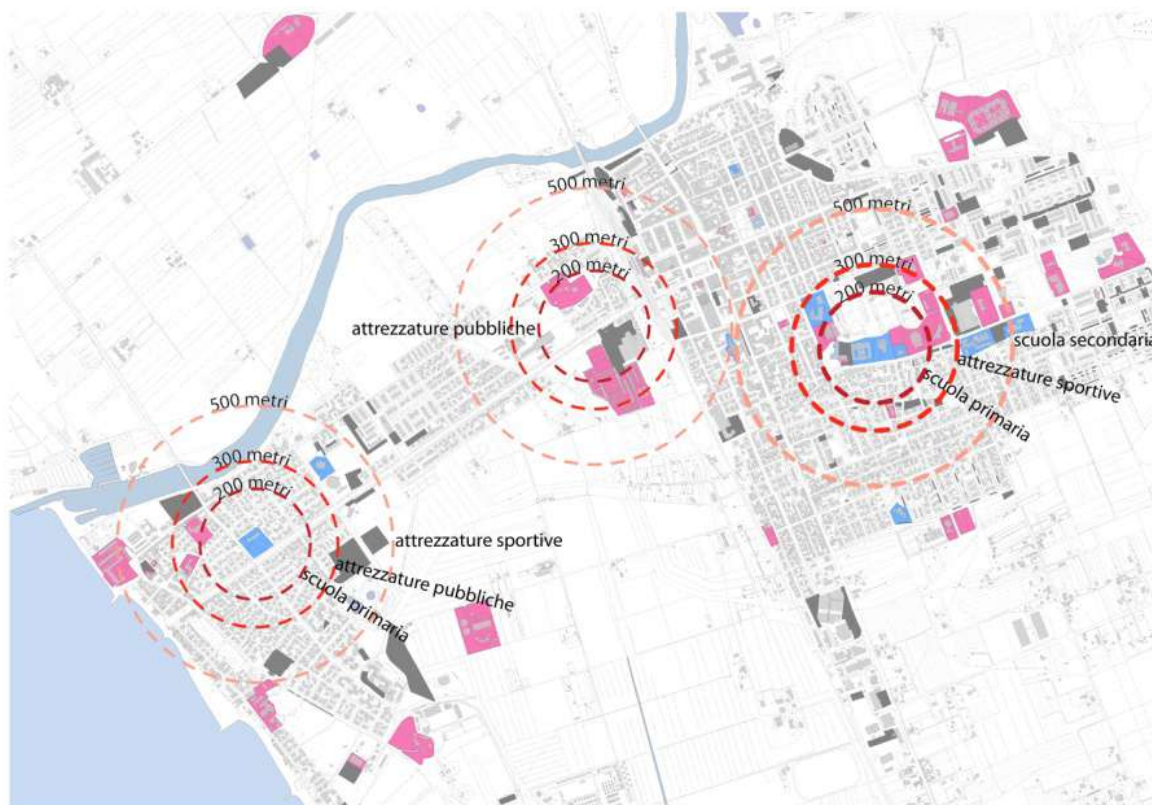
Le sezioni 6, 5, 8, 7, 4, 3, 2, 1 seguono le linee di massima pendenza della morfologia dei microrilievi di pianura. (nell'immagine sottostante le sezioni in basso)

Le sezioni 11, 12, 10, 9 tagliano trasversalmente le morfologie dei microrilievi della pianura (10-25 m s.l.m.), evidenziando una alternanza di microvallecole. Le infrastrutture trovano ubicazione in relazione alle forme del territorio sfruttando le energie dei microversanti (posizione di crinale e mezzacosta). (nell'immagine sottostante le sezioni in alto)



Regola morfogenetica	37	Accessibilità alla città – riduzione del traffico di attraversamento
	38	Circonvallazione
	42	Organizzazione equilibrata delle attività urbane
	43	La rete delle attività pubbliche
Regola di flusso rigenerato		
	InAr1	Riduzione dell'inquinamento atmosferico da traffico veicolare.

InAr1. Dall'analisi della qualità dell'aria, la distribuzione delle attività pubbliche deve essere ripartita in modo da disincentivare l'utilizzo di mezzi carrabili privati a combustibili fossili, al fine di ridurre il traffico veicolare e le concentrazioni di inquinanti nell'aria.



Regola morfogenetica	42	Organizzazione equilibrata delle attività urbane
	45	La rete delle scuole
Regola di flusso rigenerato		
	InBi1	Il servizio ecosistemico dell'impollinazione

InBi1. Il verde dei servizi scolastici, utilizzato come giardino didattico o giardino per la produzione del cibo delle mense scolastiche con le pratiche dell'agroecologia, permette il servizio ecosistemico dell'impollinazione.

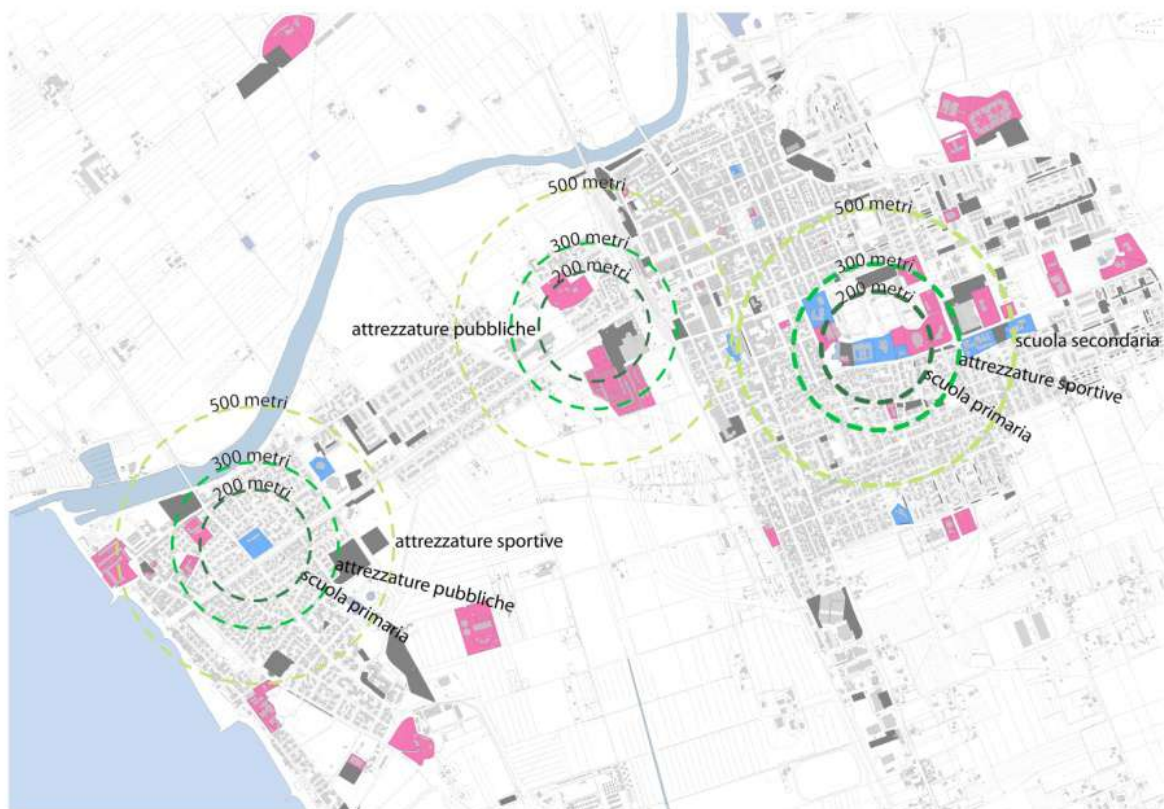




Figura 67 Planimetria di inquadramento delle sezioni sull'asse territoriale esistente

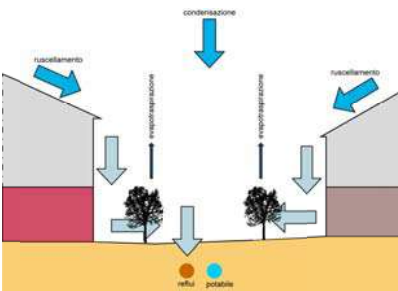


Figura 68 Sezione 1 - Flusso dell'acqua esistente - Vuoto urbano impermeabile

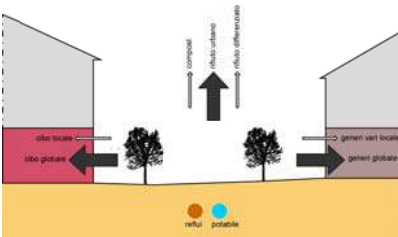


Figura 69 Sezione 1 - Flusso della materia esistente

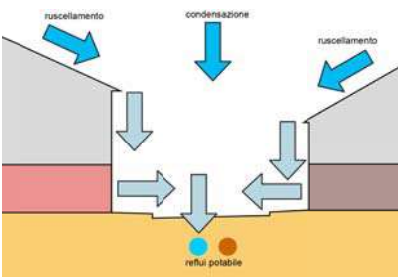


Figura 70 Sezione 2 - Flusso dell'acqua esistente - Vuoto urbano impermeabile

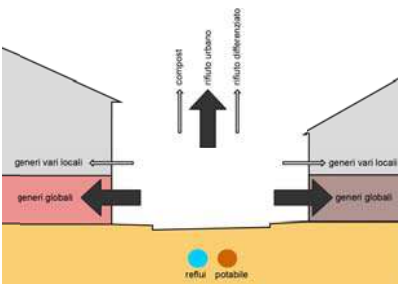


Figura 71 Sezione 2 - Flusso della materia esistente

Regola morfogenetica	6	Gerarchie della struttura viaria
	8	Il primo elemento fondativo: l'asse territoriale
Regola di flusso rigenerato	InAc2	Incrementare la permeabilità del vuoto urbano
	InMa2	Diversificare i servizi e le funzioni

InAc2. La dimensione dell'asse territoriale, pur nella sua sezione variabile, sostiene le funzioni proprie del ruolo assunto nello spazio pubblico e sottende ad un vuoto urbano ampio. Tale spazio deve essere reso permeabile attraverso la creazione di aree o bande permeabili, con vegetazione strisciante e permanente per terreni secchi, al fine di collaborare al deflusso superficiale delle acque con una ripartizione orizzontale delle medesime. L'acqua in tal modo infila nel terreno direttamente, alleggerendo la pressione sulle infrastrutture e la dissipazione della medesima in mare.

InMa2. La varietà e la densità delle funzioni presenti nell'asse territoriale determina un flusso diversificato di materia. Nel rinnovato rapporto tra territorio urbano e territorio rurale la presenza di prodotti locali è maggiore rispetto ai globali, pertanto maggiore sarà la diversificazione dell'offerta scaturente dalle filiere corte locali, con conseguente minore e più oculata generazione di scarti.

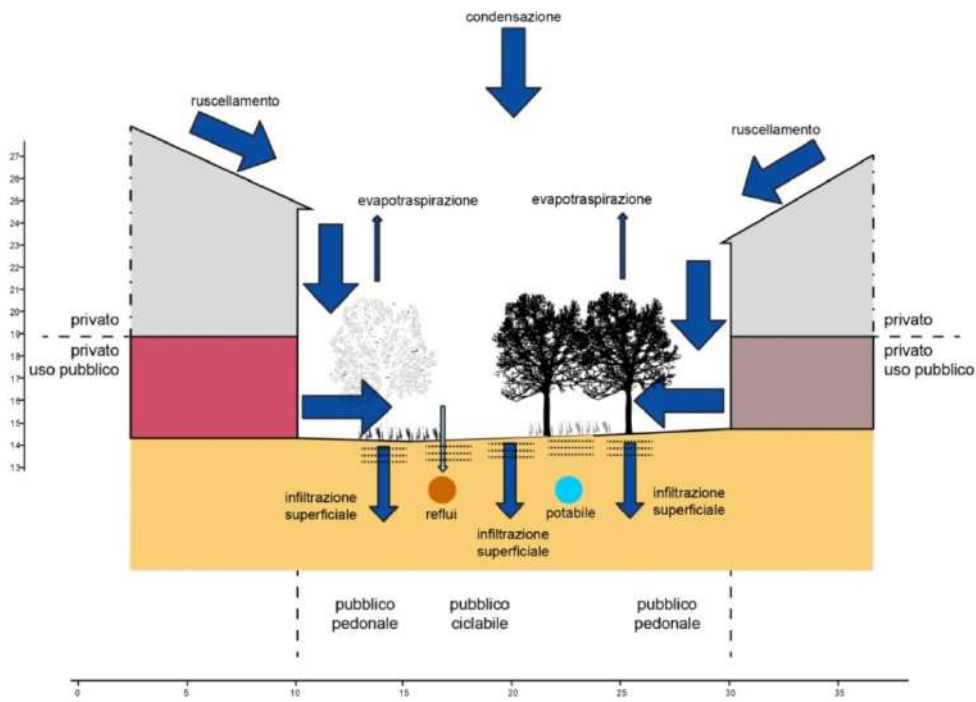


Figura 72 Sezione 1. Flusso rigenerato dell'acqua

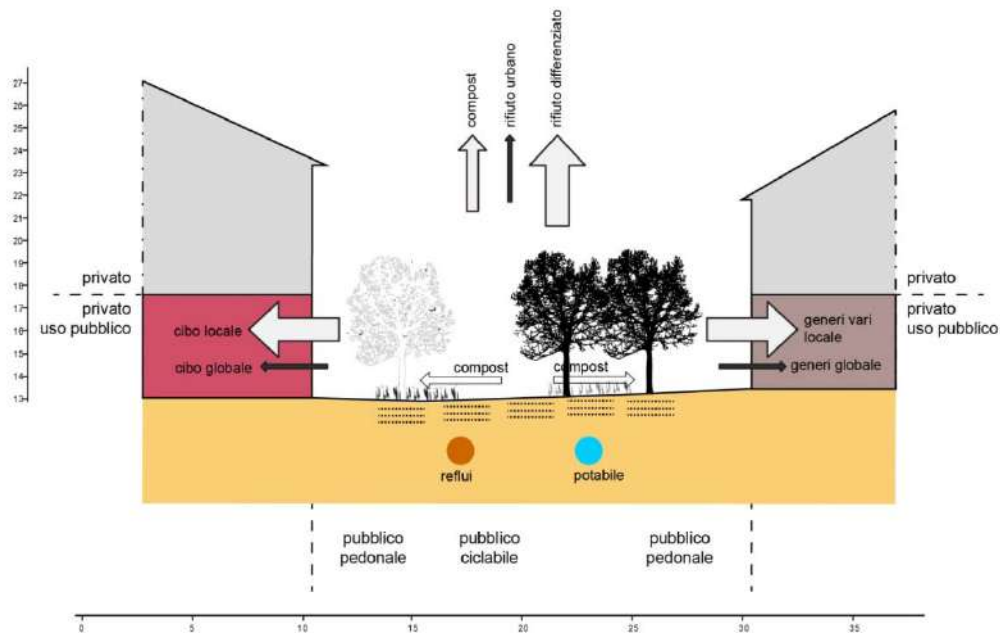


Figura 73 Sezione 1. Flusso rigenerato della materia

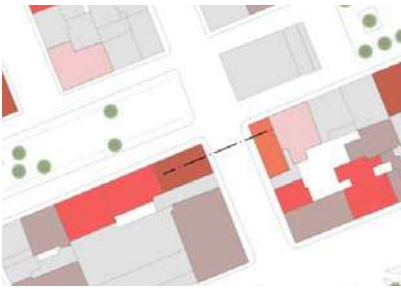


Figura 74 Planimetria di inquadramento della sezione sull'asse urbano esistente

Regola morfogenetica	6	Gerarchie della struttura viaria
	9	L'asse urbano
	28	Percorsi e spazi pedonali
	29	Percorsi e spazi ciclabili
Regola di flusso rigenerato	InAc3	Depurare le acque di infiltrazione dell'asse urbano
	InAr2	Climatizzare l'asse urbano

InAc3. L'asse urbano ha funzione di collegamento all'asse territoriale e pertanto deve collaborare reciprocamente ai flussi di quest'ultimo riorganizzandoli in funzione delle precipue specificità relazionali. Tale spazio, adibito anche alla circolazione carrabile, deve essere reso permeabile attraverso la creazione di aree o bande permeabili (da adibire anche a parcheggio), con vegetazione strisciante e permanente per terreni secchi, al fine di collaborare al pretrattamento delle acque di prima pioggia infiltranti nel terreno.

InAr2. In relazione reciproca con il rispettivo flusso dell'asse territoriale, la vegetazione arbustiva autoctona rappresentativa dello spazio pubblico in cui si colloca, a foglia caduca, mitiga e gestisce la ventilazione del libeccio e del grecale. In sinergia con le bande permeabili collabora al naturale condizionamento dello spazio pubblico e di conseguenza degli edifici che vi si prospettano. In relazione alle funzioni specifiche dell'asse urbano, il tipo e la forma della vegetazione (acero, ecc.), in sinergia con le bande ed aree permeabili collabora alla climatizzazione dell'ambiente nel susseguirsi delle stagioni (raffrescamento della calura estiva, mitigazione del freddo e dell'umidità invernale).

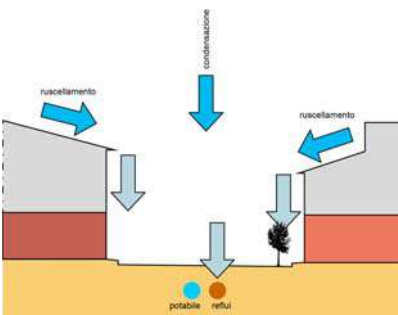


Figura 75 Flusso dell'acqua esistente — Vuoto urbano impermeabile

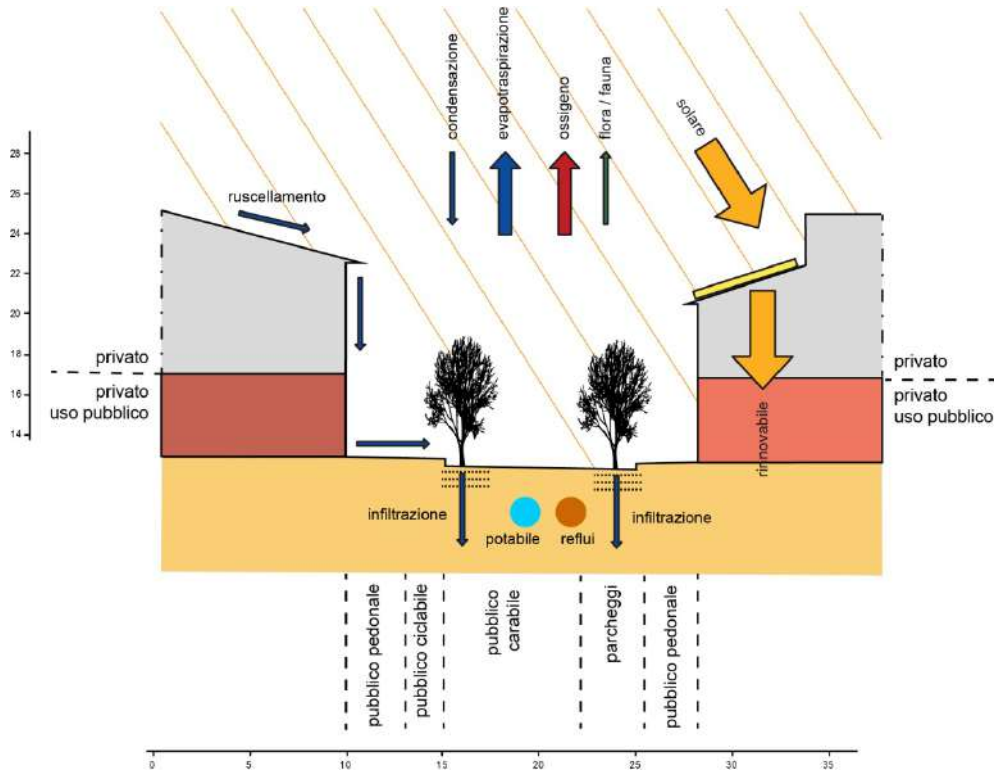


Figura 76 Flussi rigenerati in estate nell'asse urbano

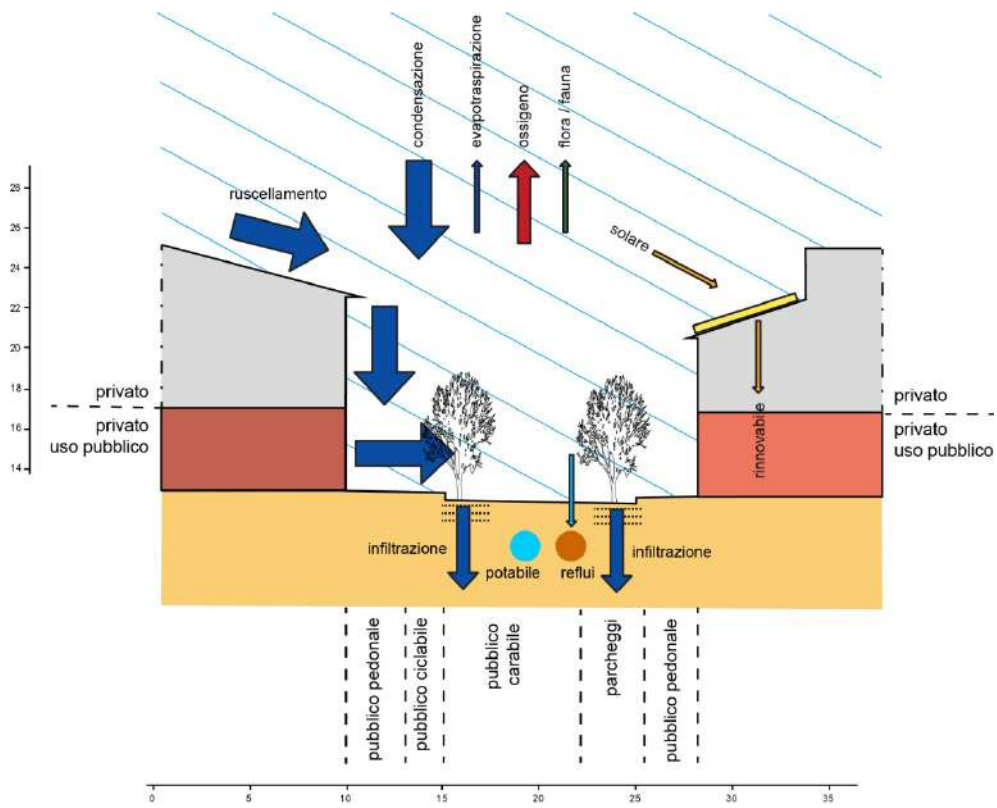
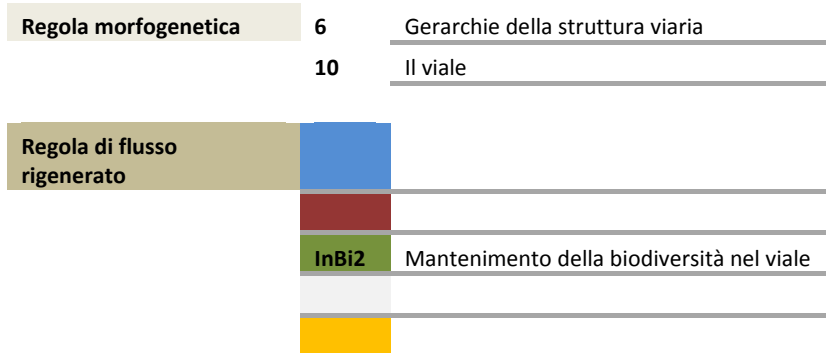


Figura 77 Flussi rigenerati in inverno nell'asse urbano



Figura 78 Planimetria di inquadramento della sezione sul viale esistente



InBi2. Creazione lungo le strade di tipologia di tratti longitudinali permeabili con vegetazione permanente stagionale di rango (tappeto erboso perenne combinato a vegetazione arbustiva a foglia caduca e non per terreni secchi). In relazione alle peculiarità e alle funzioni dello spazio del viale, la vegetazione contribuisce ai servizi culturali genericamente individuabili come benefici non materiali, esperienza estetica, benessere spirituale, benessere fisico.

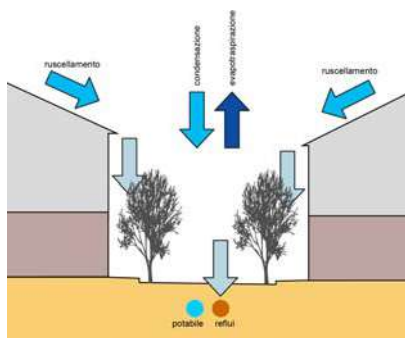


Figura 79 Flussi esistenti — Vuoto urbano immermenhile

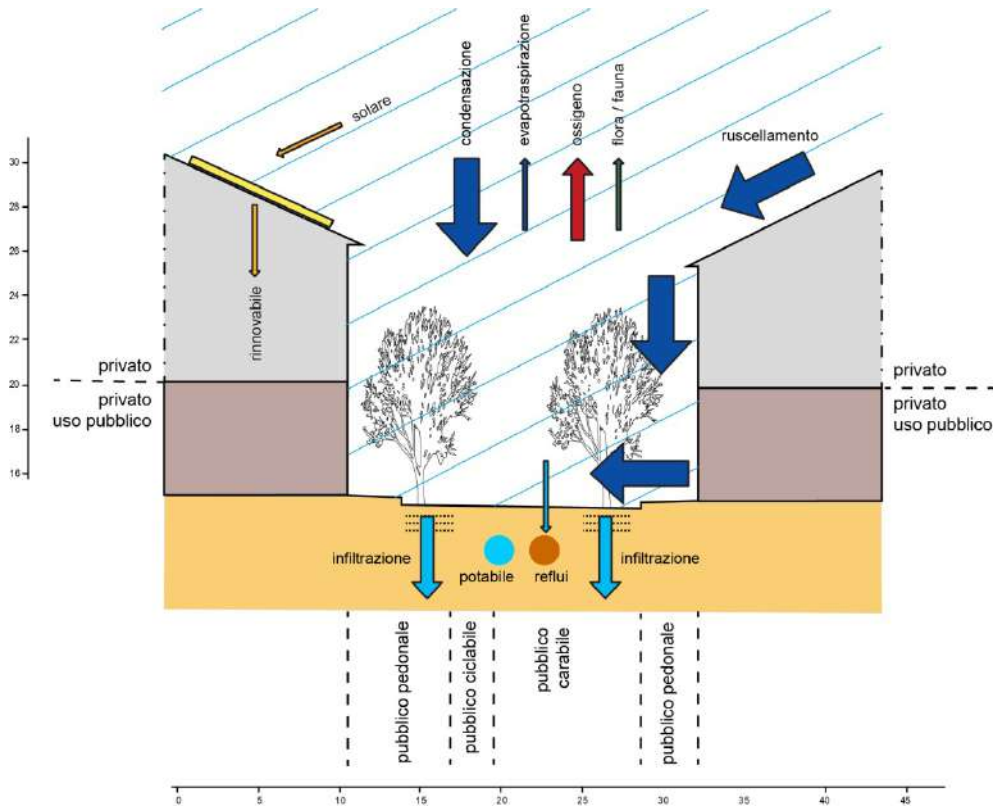


Figura 80 Flussi rigenerati in inverno nel viale

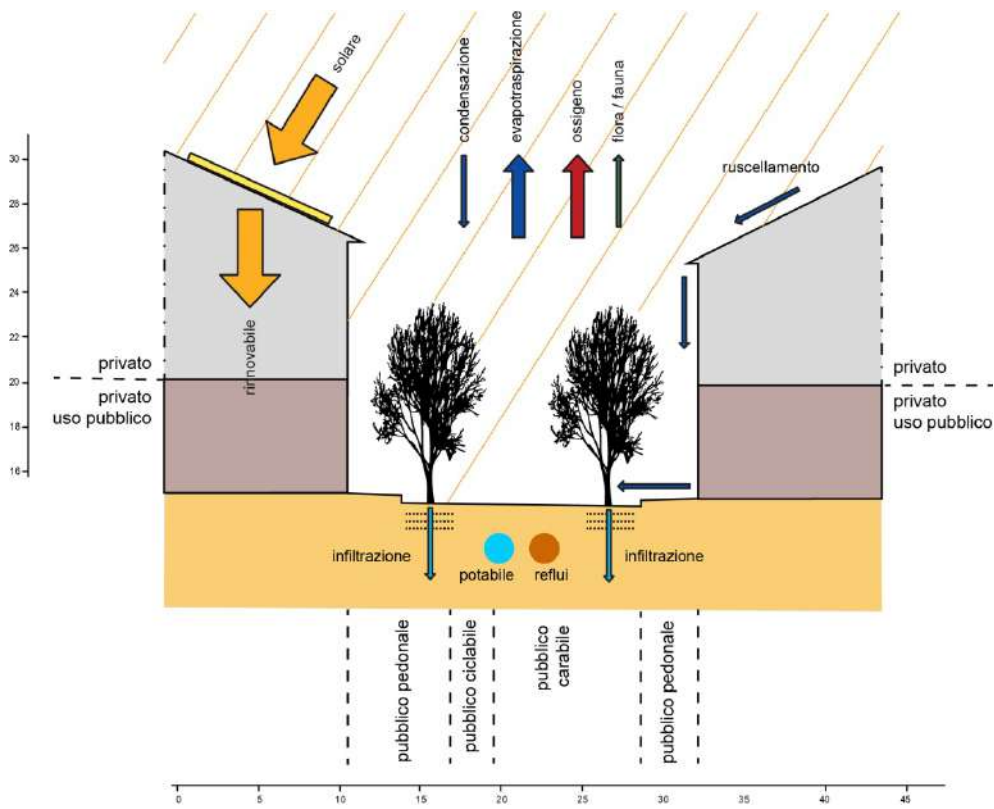


Figura 81 Flussi rigenerati in estate nel viale



Figura 82 Planimetria di inquadramento della sezione 1 sulla strada urbana esistente



Figura 83 Planimetria di inquadramento della sezione 2 sulla strada urbana esistente

Regola morfogenetica	6	Gerarchie della struttura viaria
	11	La strada urbana
Regola di flusso rigenerato	InAc4	Riduzione del runoff nella strada urbana

InAc4. La strada urbana ha dimensioni ridotte ed assolve al collegamento interno all'abitato, di servizio alla residenza. Tale spazio, adibito alla circolazione carrabile, deve essere reso permeabile attraverso la creazione di aree o bande permeabili, con vegetazione strisciante e permanente per terreni secchi, al fine di incrementare l'infiltrazione delle acque piovane nel terreno e collaborare alla riduzione del runoff delle piogge.

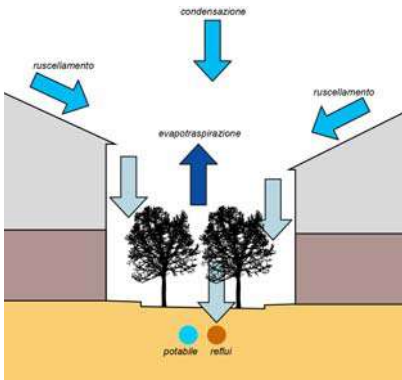


Figura 84 Flussi esistenti — Vuoto urbano impermeabile

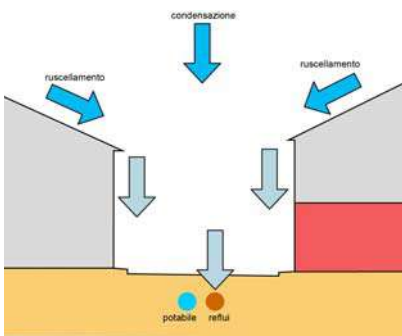


Figura 85 Flussi esistenti — Vuoto urbano permeabile

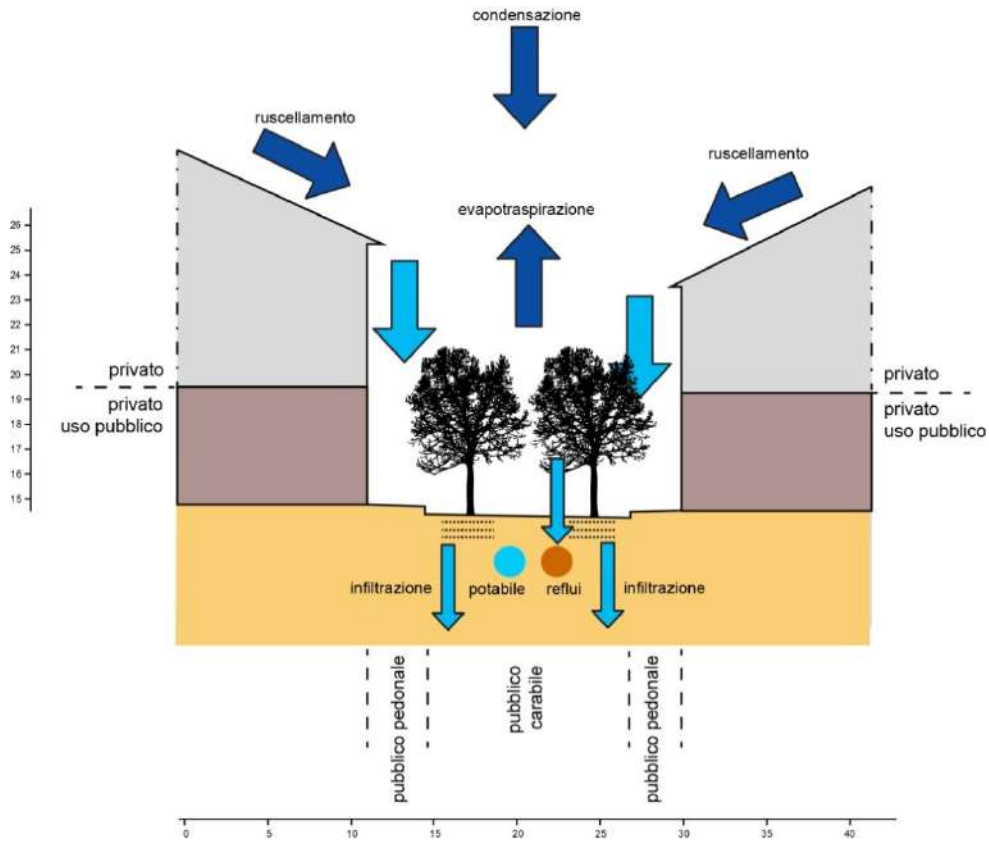


Figura 86 Flusso dell'acqua rigenerata nella sezione 1 della strada urbana

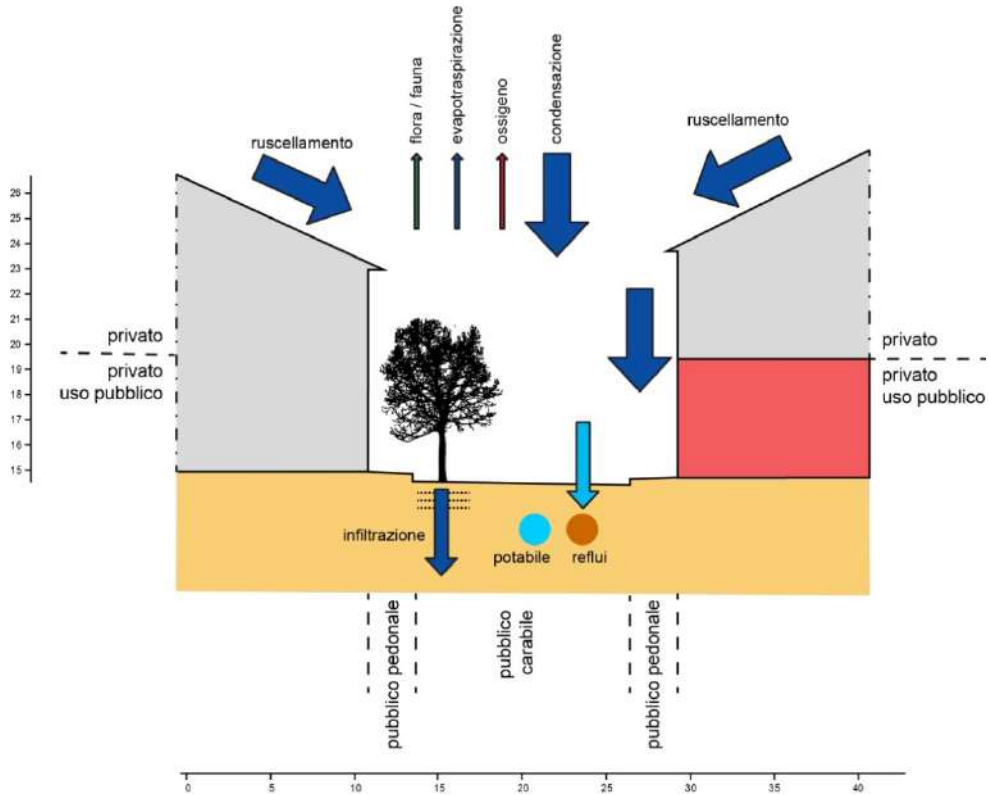
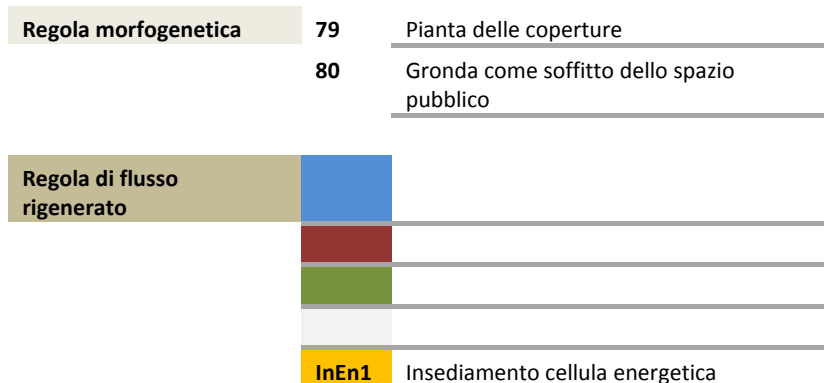


Figura 87 Flusso dell'acqua rigenerata nella sezione 2 della strada urbana

Legenda della carta della tipologia delle coperture



InEn1. La cellula energetica

Della radiazione che si intercetta con l'edificato considerato a copertura piana si applica un fattore di riduzione per il calcolo della superficie netta utilizzabile ai fini della produzione energetica (il calcolo tiene conto delle ombre portate, derivanti dall'uso del suolo: DSM) facendo la verifica su casi specifici presi a campione:

1. la copertura a falde (tetto a padiglione, a capanna...) viene considerata utile il 50% della superficie in relazione alle possibili esposizioni;
2. per le possibili ombre portate e per l'impedimento fisico creato dalle intrusioni di elementi presenti sulle coperture sia piane che inclinate (camini, comignoli, extracorsa ascensori, antenne e parabole, ecc).

Copertura falde = coefficiente di abbattimento 52%

Copertura piana = coefficiente di abbattimento 60%

Esplicazione dei due principi di intervento per la produzione di energia:

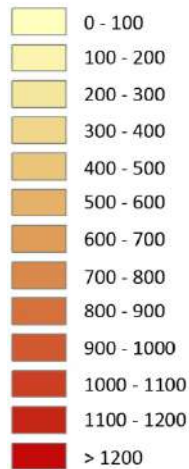
- attivo: di tipo tecnologico atto a contribuire alla produzione con soluzioni rinnovabili (fotovoltaico, biomasse, ecc)
- passivo: riduzione dei consumi e, alla nostra latitudine, in special modo di quelli legati al condizionamento estivo (passivazione energetica degli edifici)



scala 1:5.000

Figura 88 Tipologie delle coperture esistenti

Legenda della carta della radiazione solare annua espressa in Kwh/y



L'analisi della capacità energetica in relazione alla radiazione solare incidente nell'arco dell'anno attiene tutto il territorio comunale.

La modellazione tridimensionale del territorio tiene conto della morfologia naturale dei luoghi (DTM), delle altezze e geometrie dell'uso del suolo, cioè dell'edificato, degli usi agricoli, delle alberature, dei rilievi stradali, come pure delle ombre portate (DSM). Tale modellizzazione consente di effettuare accurate analisi geospaziali.

La lettura dell'insediamento attraverso la decodifica delle regole strutturali, in relazione al flusso di energia incidente, permette alcune considerazioni.

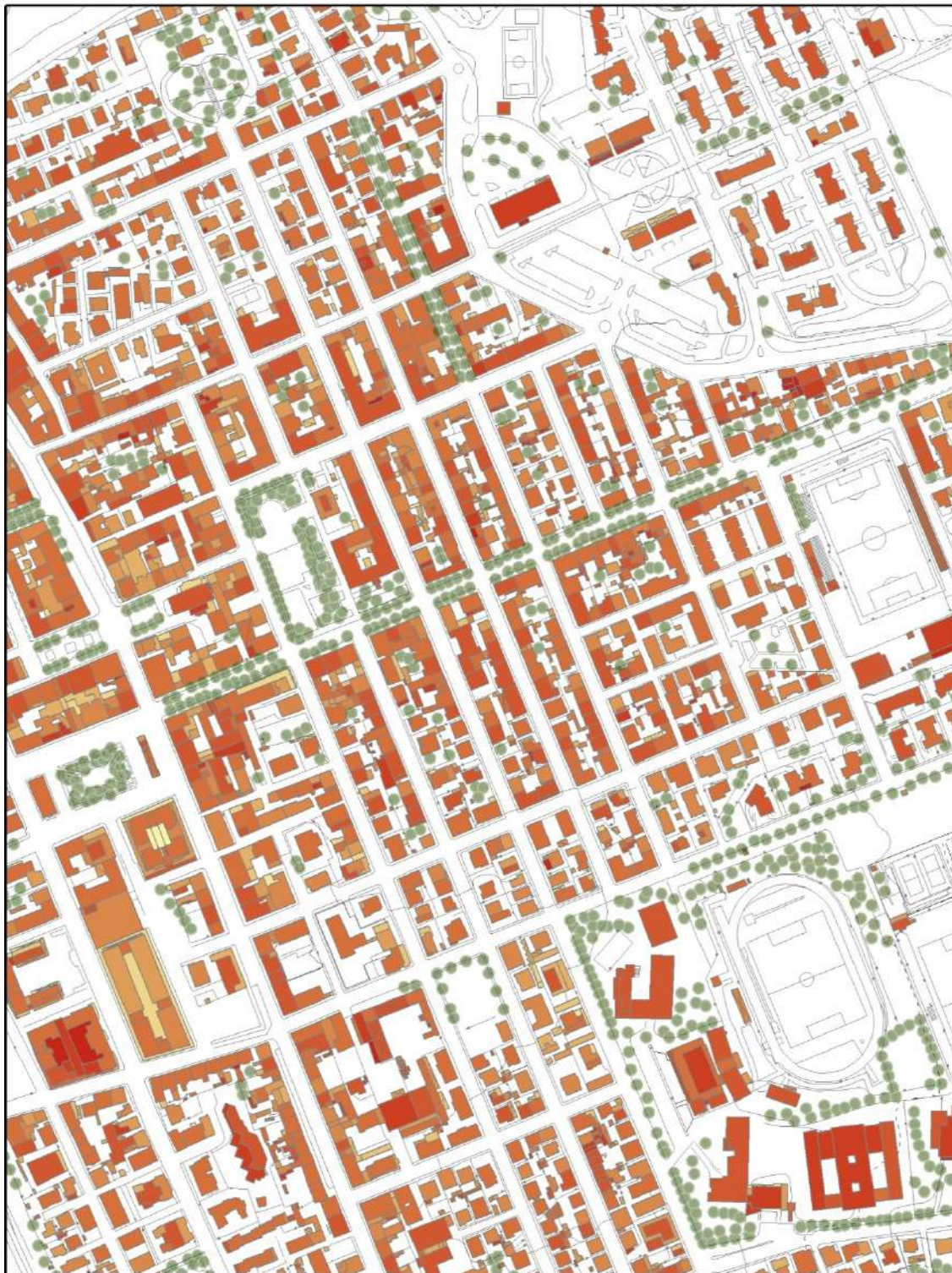
Il flusso di energia solare incidente sull'insediamento attiva la circolazione di aria. Dall'analisi della misurazione nel solstizio d'estate, in merito al raffrescamento estivo dello spazio pubblico, permette di evidenziare dove è più opportuno inserire quali e quante alberature

Per il risultato si tiene conto solo dell'energia intercettata dall'edificato, in quanto si parte dall'assunzione che il territorio agricolo debba essere utilizzato come tale. Nel territorio agricolo l'energia solare si trasforma in cibo.

Possiamo valutare gli interventi energetici sul singolo edificio anche in relazione all'invariante morfologica puntuale o relativa all'appartenenza ad un sistema insediativo o una quinta urbana, ecc.

L'isolato gestisce la scansione degli spazi aperti interni all'insediamento, differenziandoli tra spazio pubblico e spazio privato, secondo una gerarchizzazione dimensionale in funzione delle destinazioni d'uso, prevalenti all'interno dell'isolato, ricorrente di dimensioni 35 m di larghezza per 120 m di lunghezza.

La rarefazione degli spazi privati interni all'isolato, in relazione all'altezza degli edifici, incrementa la differenziazione della captazione dell'energia solare.



scala 1:5.000

Figura 89 Radiazione solare annua delle coperture esistenti

Regola morfogenetica	28	Percorsi e spazi pedonali
	30	Rete dei percorsi, connessioni
Regola di flusso rigenerato		
	InAr3	Mitigazione climatica dei percorsi e delle connessioni

InAr3. La vegetazione arbustiva autoctona rappresentativa dello spazio pubblico in cui si colloca, a foglia caduca, mitiga e gestisce la ventilazione del maestrale e dello scirocco nella infrastruttura. In sinergia con le bande permeabili, collabora al naturale condizionamento dello spazio pubblico e di conseguenza degli edifici che vi si prospettano. In relazione alle funzioni specifiche dell’asse territoriale, del viale o della strada urbana, il tipo e la forma della vegetazione (tiglio, acero, ecc.), in sinergia con le bande ed aree permeabili collaborano alla climatizzazione dell’ambiente nel susseguirsi delle stagioni (raffrescamento della calura estiva, mitigazione del freddo e dell’umidità invernale).

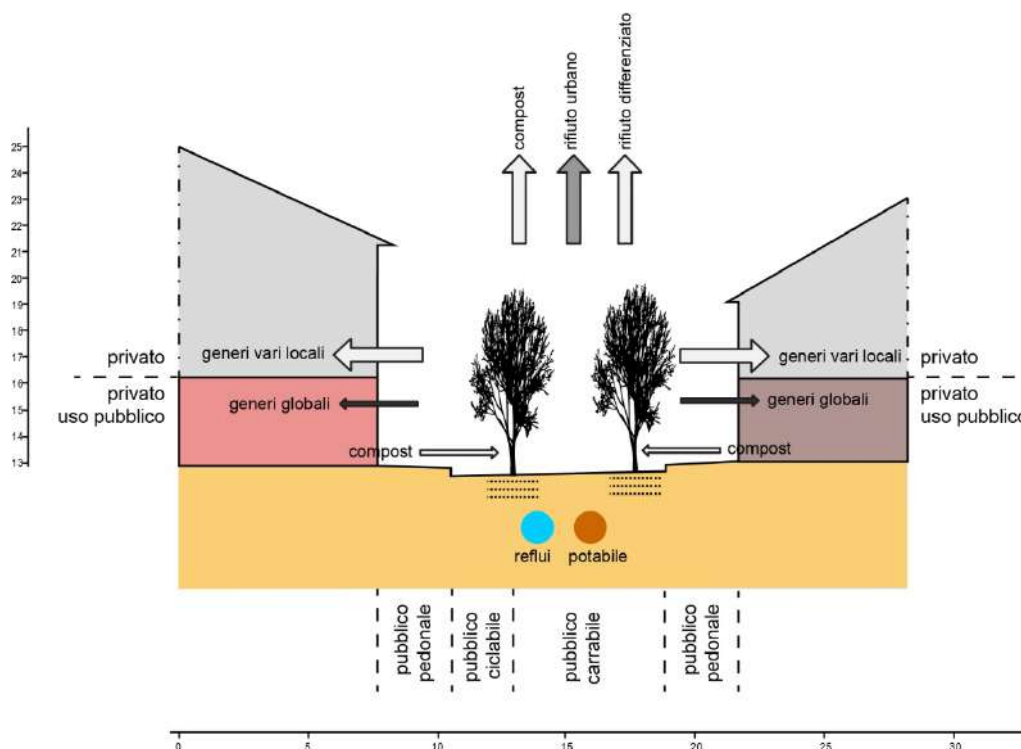


Figura 90 Sezione . Flusso rigenerato della materia

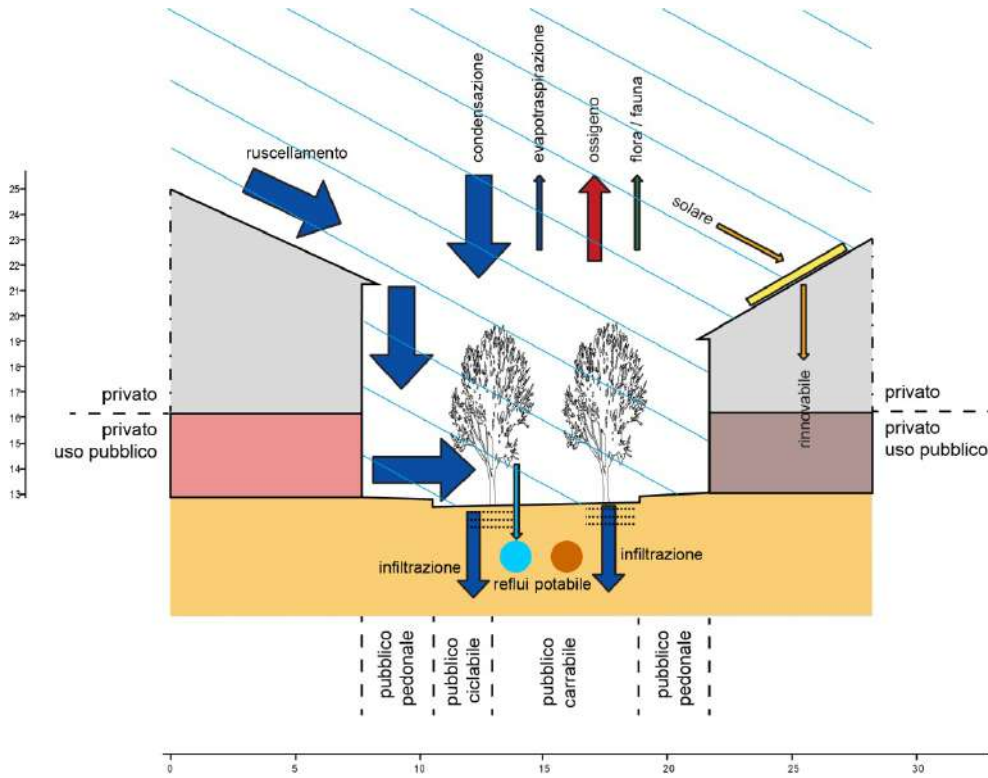


Figura 91 Sezione . Flusso rigenerato dell'acqua in inverno

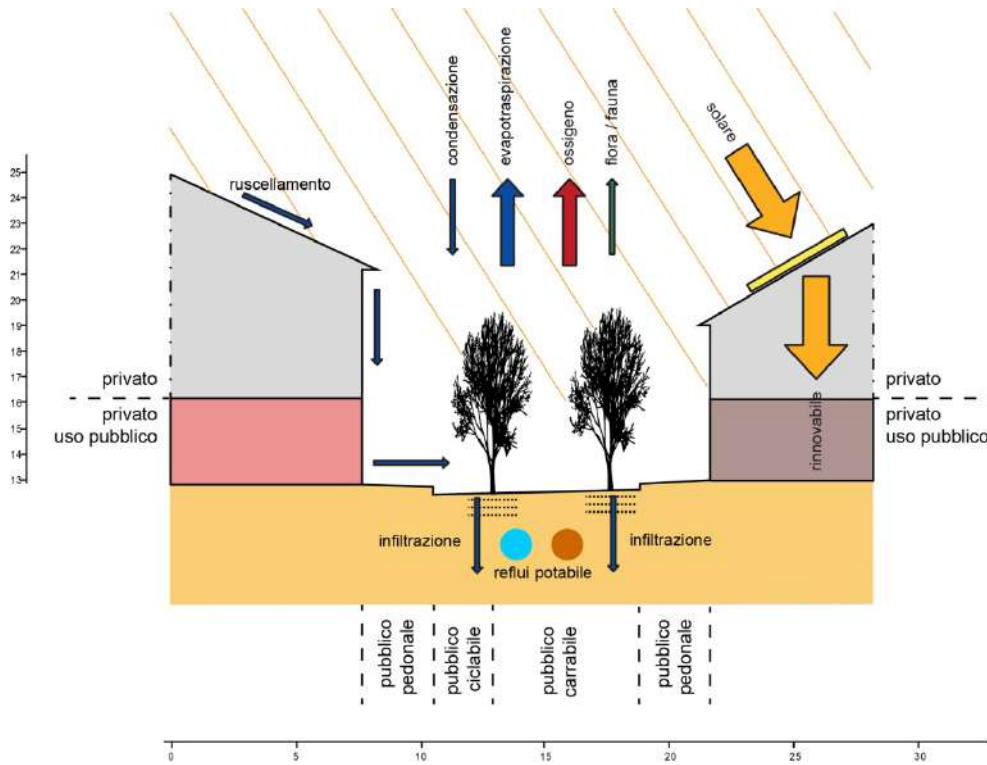
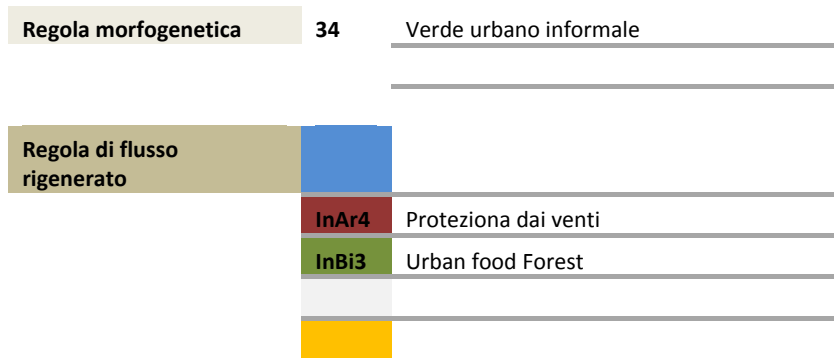
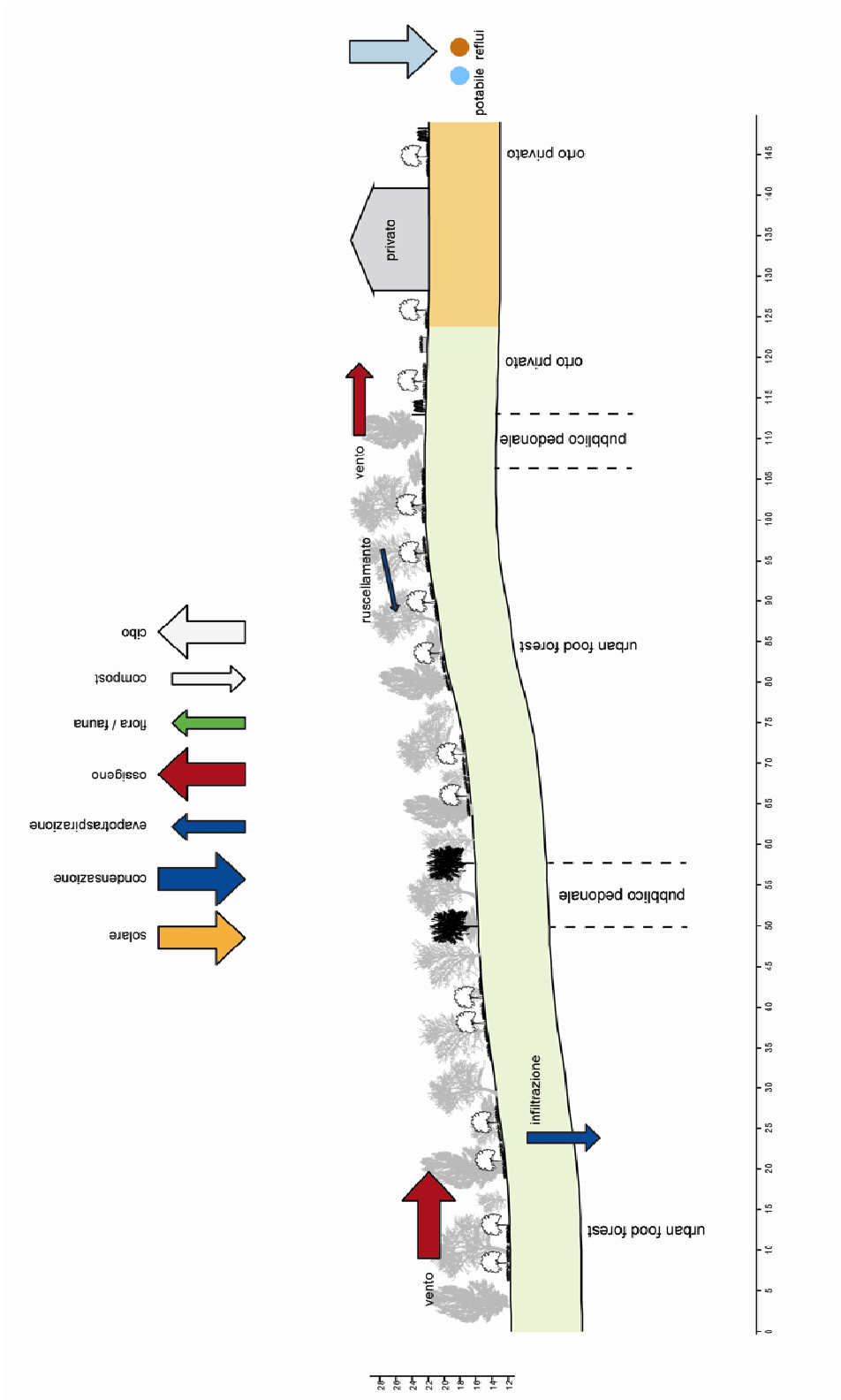


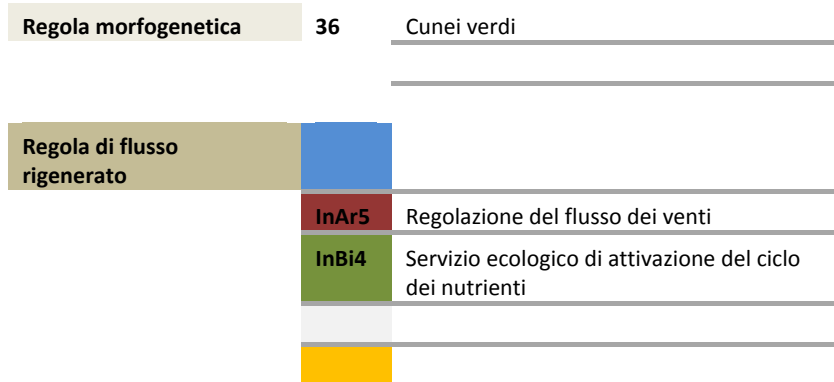
Figura 92 Sezione . Flusso rigenerato dell'acqua in estate



InAr4. Sviluppo di urban food forest in cui un'associazione vegetazionale con piante autoctone da frutto permette di proteggere l'insediamento dai venti freddi del nord.

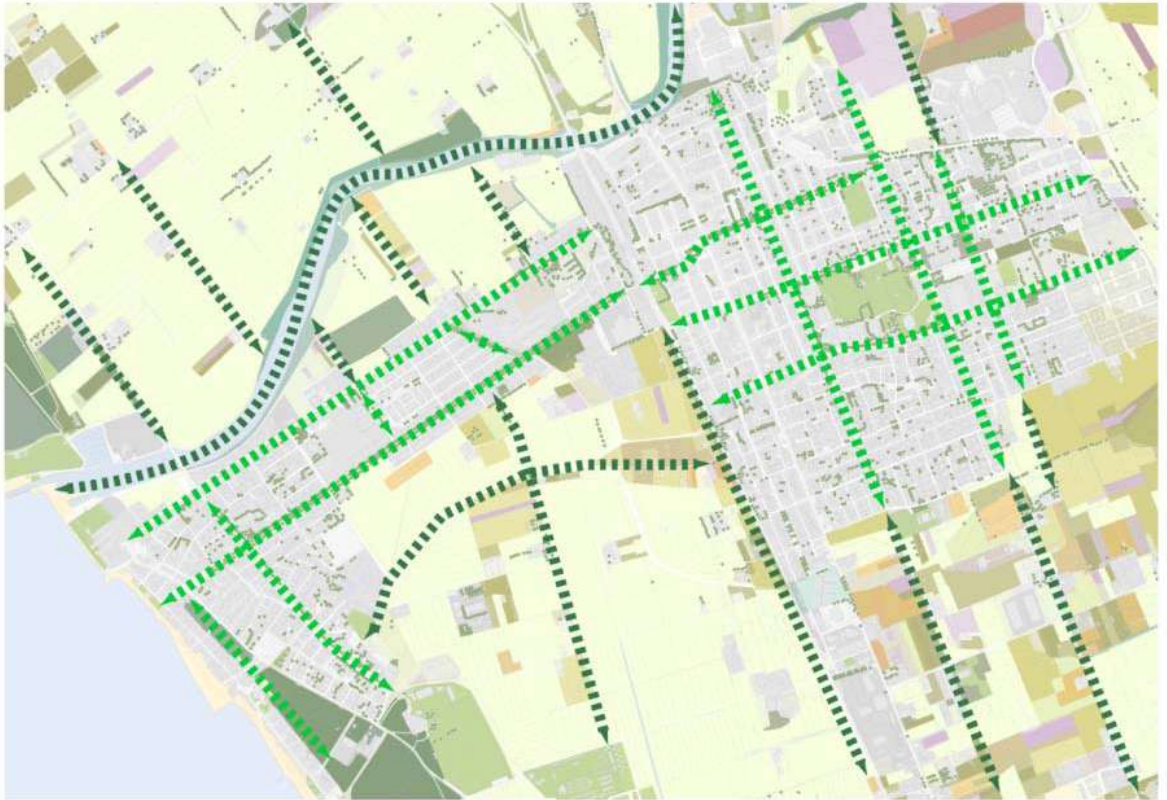
InBi3. Sviluppo di urban food forest in cui un'associazione vegetazionale con piante autoctone da frutto permette di produrre cibo per la comunità ed al tempo stesso un giardino informale per l'incontro.





InAr5. La rete delle connessioni verdi con vegetazione autoctona permanente stagionale, permette la regolazione dei flussi dei venti.

InBi4. La rete delle connessioni verdi con vegetazione autoctona permanente stagionale, permette l'attivazione del ciclo dei nutrienti necessari a sostenere la vita degli apparati vegetali stessi e della microfauna presente.



In verde chiaro sono evidenziate le connessioni urbane, in verde scuro sono evidenziate quelle agricole

7 UNITÀ DI VICINATO

Regola morfogenetica	14	Luoghi quotidiani, luoghi rappresentativi
	15	Piazza principale
	18	Punti di fuga
	19	I portici come spazi semi protetti
	23	Materiali dello spazio pubblico in funzione del ruolo
	25	Strutture esterne per il commercio
	62	Fuori scala – determinanti urbani
Regola di flusso rigenerato	UvAc1	Regolazione del run off delle piogge nella piazza principale
	UvAr1	Regolazione climatica nella piazza principale

UvAc1. La presenza degli apparati vegetazionali verticali ed orizzontali aiuta il deflusso superficiale delle acque, incrementando l’infiltrazione delle acque piovane attraverso il filtraggio dei suoli che ne permettono un primo trattamento di purificazione.

UvAr1. La presenza di apparati vegetazionali perenni stagionali posizionati in modo da conseguire queste permette la mitigazione del vento. La combinazione con tappeti erbosi per climi aridi permette la regolazione climatica locale, in quanto esplica un’azione termoregolatrice nel susseguirsi del giorno e della notte durante le varie stagioni.

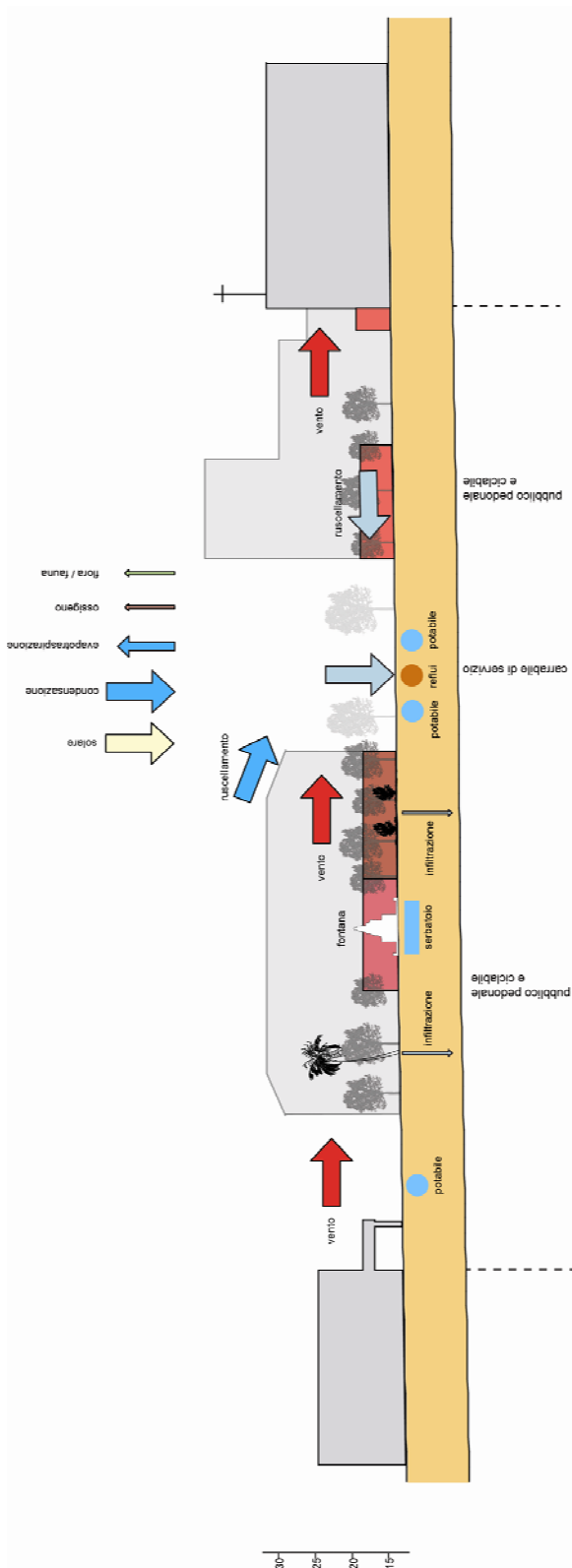


Figura 93 I flussi esistenti della piazza principale

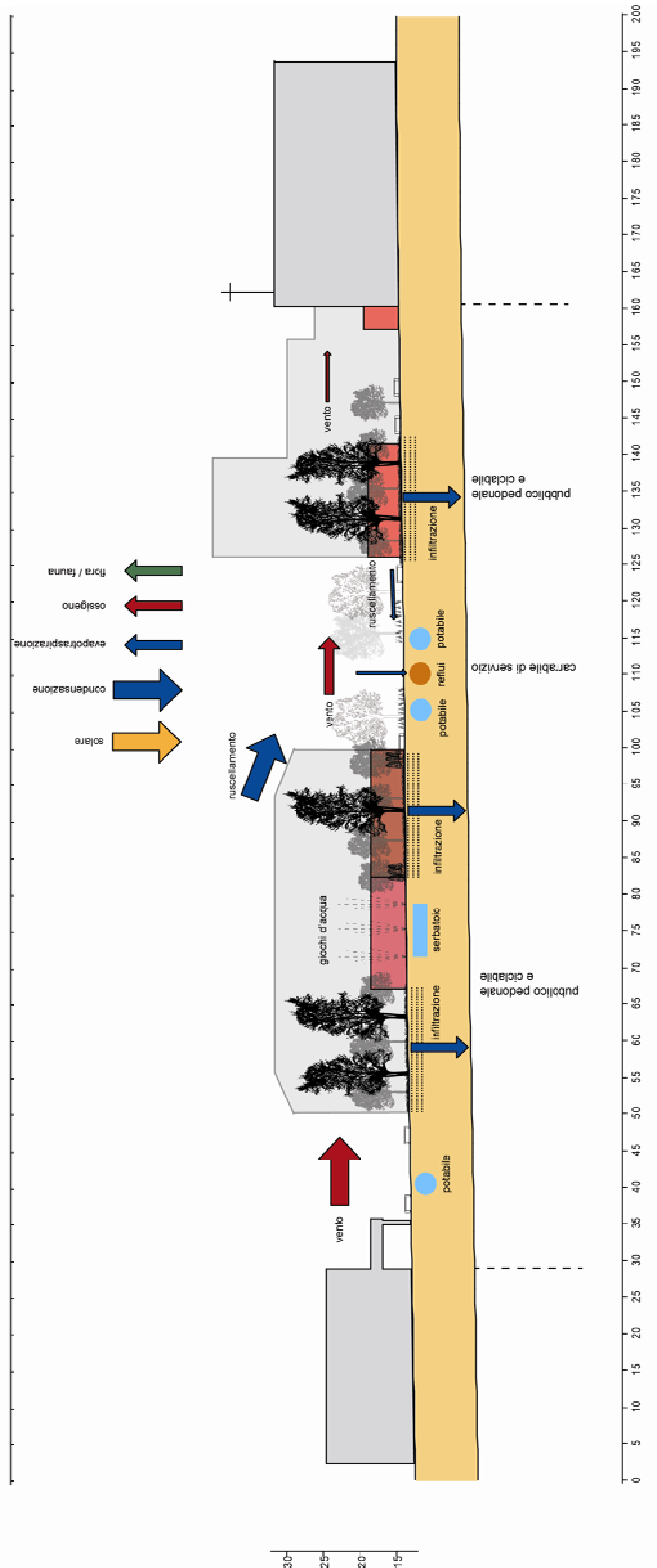


Figura 94 I flussi rigenerati della piazza principale

Regola morfogenetica	16	Piazza secondaria, piazza di quartiere
	17	Incroci (trivi, quatrivi)
	24	Posizione e forma degli arredi
	26	Posizione gerarchia e tecnologia dell'illuminazione
	27	La segnaletica
Regola di flusso rigenerato		
	UvAr2	Servizio ecosistemico di depurazione dell'aria

UvAr. La presenza di apparati vegetazionali perenni stagionali con specifiche caratteristiche di resistenza e di purificazione degli inquinanti permette la depurazione dell'aria

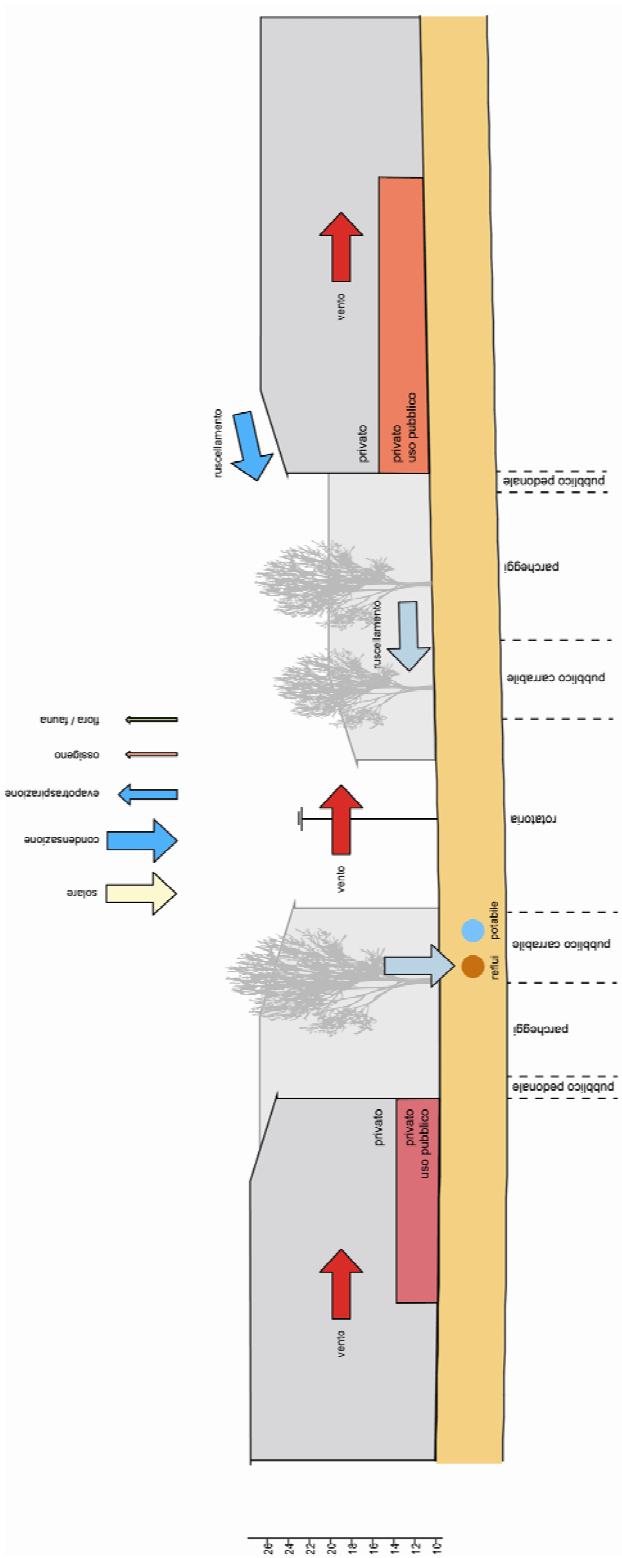


Figura 95 I flussi esistenti della piazza secondaria

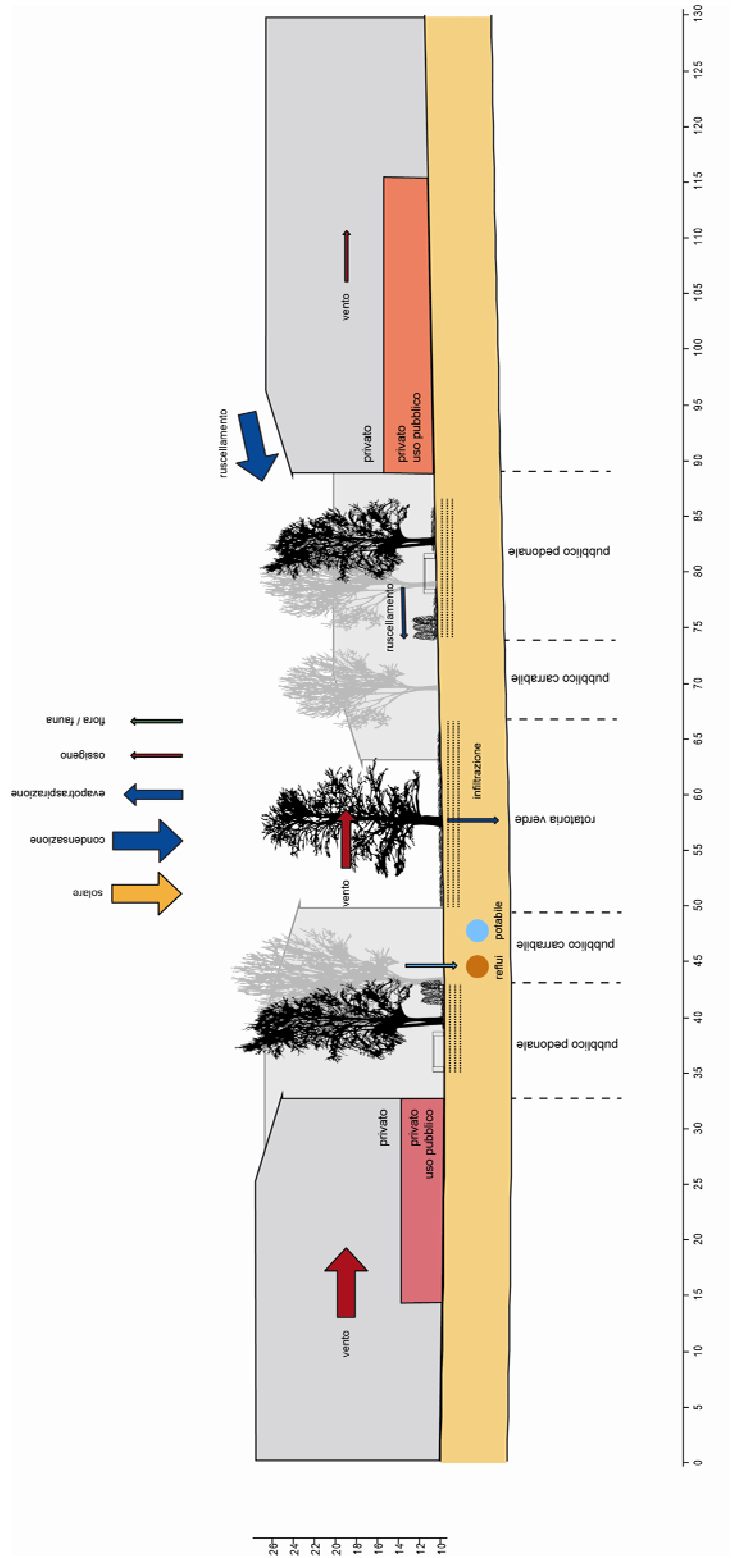


Figura 96 I flussi rigenerati della piazza secondaria

Regola morfogenetica	7	Gerarchia della struttura urbana
	12	Cortina muraria come elemento di riconoscibilità della forma della città
	13	Rapporto tra cortina muraria e spazio pubblico
	14	Luoghi quotidiani, luoghi rappresentativi
	18	Punti di fuga
	32	I luoghi del passeggio
	41	Facilità di orientamento
	44	La rete delle attività private di servizio pubblico
	46	La rete delle attività commerciali
	47	Nodi accentratori delle reti e dei servizi
	48	Centro e tanti centri
	49	Riconoscibilità del quartiere
	50	Margine, confine di vicinato
	51	Dimensione del quartiere
	52	Compresenza dei ceti sociali
	66	Volumi dell'edificio in funzione dello spazio pubblico
	70	Variazione dell'altezza tra i manufatti giustapposti
71	Composizione delle facciate	
72	Gerarchia tra i diversi fronti dell'edificio	
Regola di flusso rigenerato	UvAc2	La gestione dell'acqua nel centro di accumulo
	UvAr3	La gestione dell'aria nel centro di accumulo
	UvBi1	La gestione della biodiversità nel centro di accumulo
	UvMa1	La gestione della materia nel centro di accumulo
	UvEn1	La gestione dell'energia nel centro di accumulo



Figura 97 Planimetria di inquadramento della sezione

La molteplicità degli spazi determina un punto di accumulazione di densità naturali e culturali. I flussi dei singoli elementi che convergono nel centro di accumulazione combinati in relazione sinergica tra loro ricompongo ed amplificano gli effetti.

La somma dei singoli elementi e dei relativi flussi rigenera la complessità del punto di accumulo.

In tal senso il centro si autoriproduce allentando la tensione della relazione con il sistema esterno.

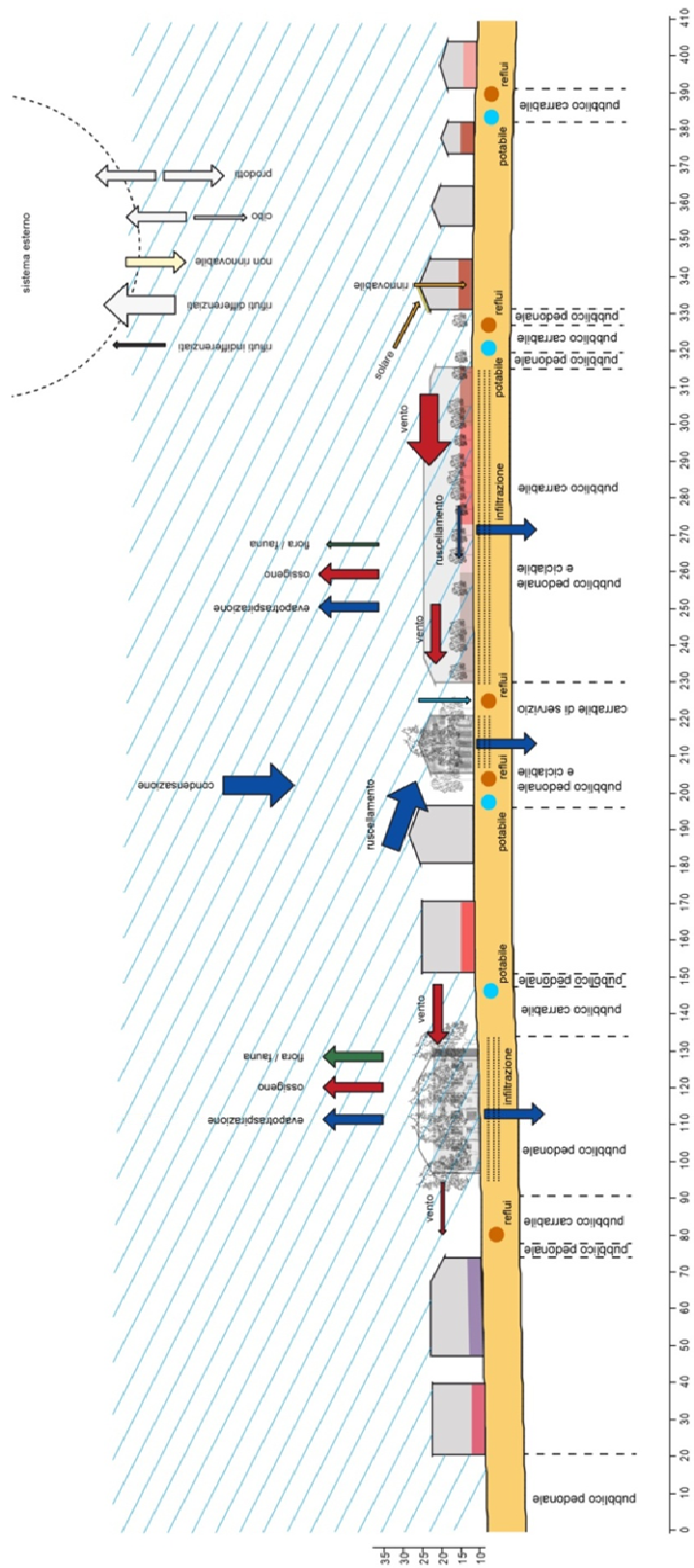


Figura 98 Stagione invernale

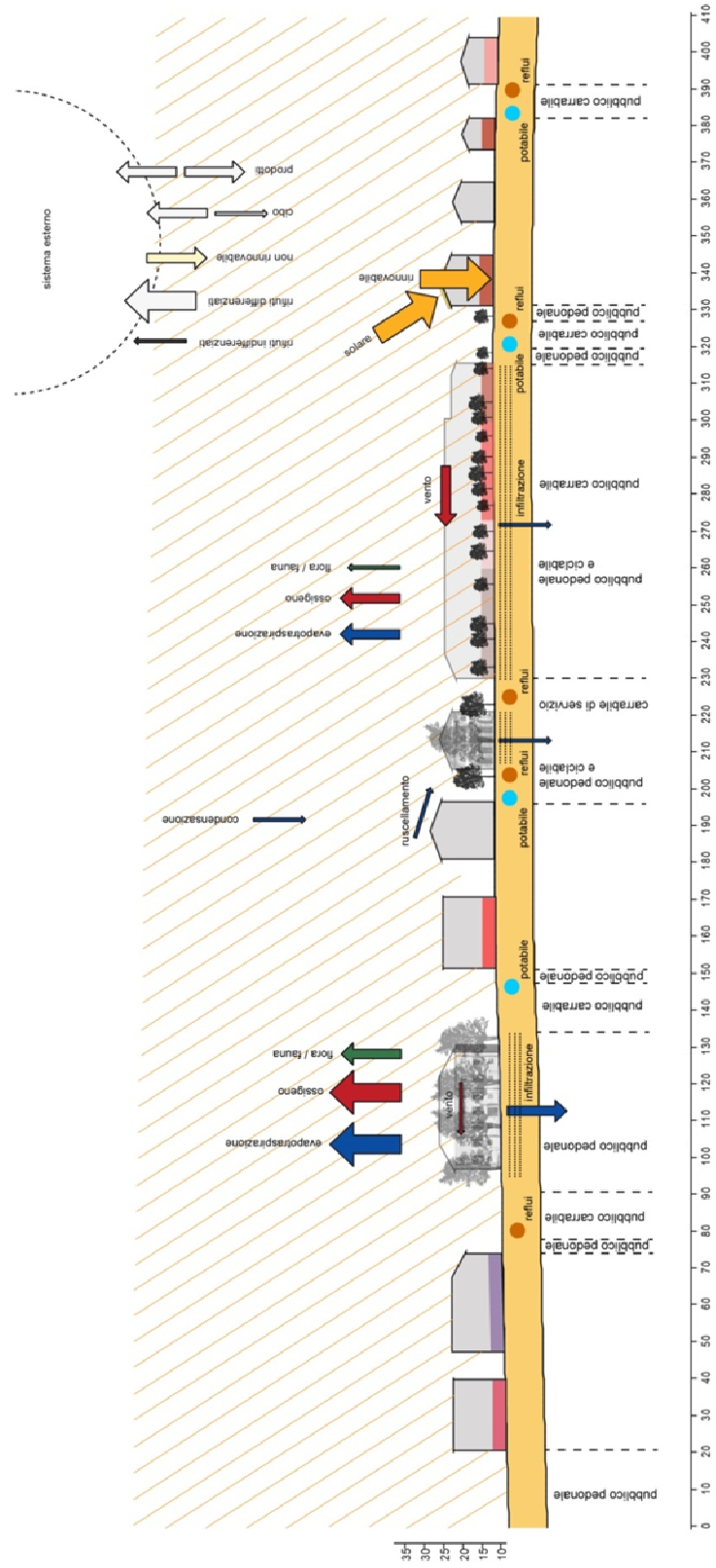


Figura 99 Stagione estiva

Regola morfogenetica	22	Orientamento e soleggiamento dello spazio pubblico
	31	Luoghi per la sosta e la conversazione
	33	Verde urbano formale
	60	Palazzo
Regola di flusso rigenerato		
	UvMa2	Il giardino didattico

UvMa2. La presenza di edifici di riferimento come la scuola o il palazzo comunale permettono una differenziazione del verde in stanze. In relazione all’istituto scolastico il verde, attraverso i suoi contenuti vegetazionali, può diventare un orto per attivare percorsi didattici anche legati alla produzione di cibo per la mensa.

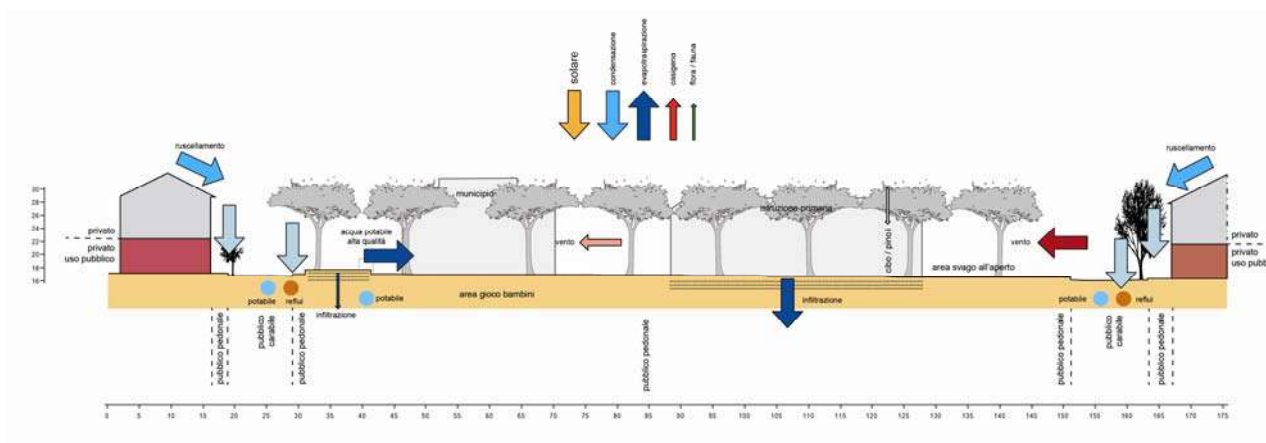


Figura 100 Sezione del centro di accumulazione e dei flussi esistenti

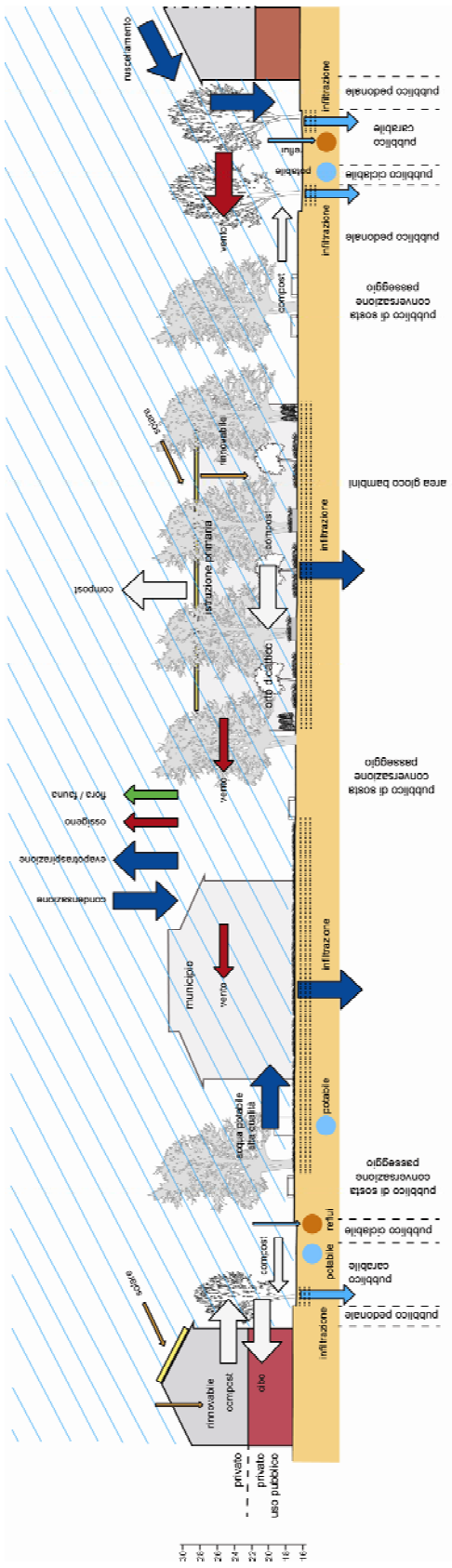


Figura 101 I flussi rigenerati nella stagione invernale

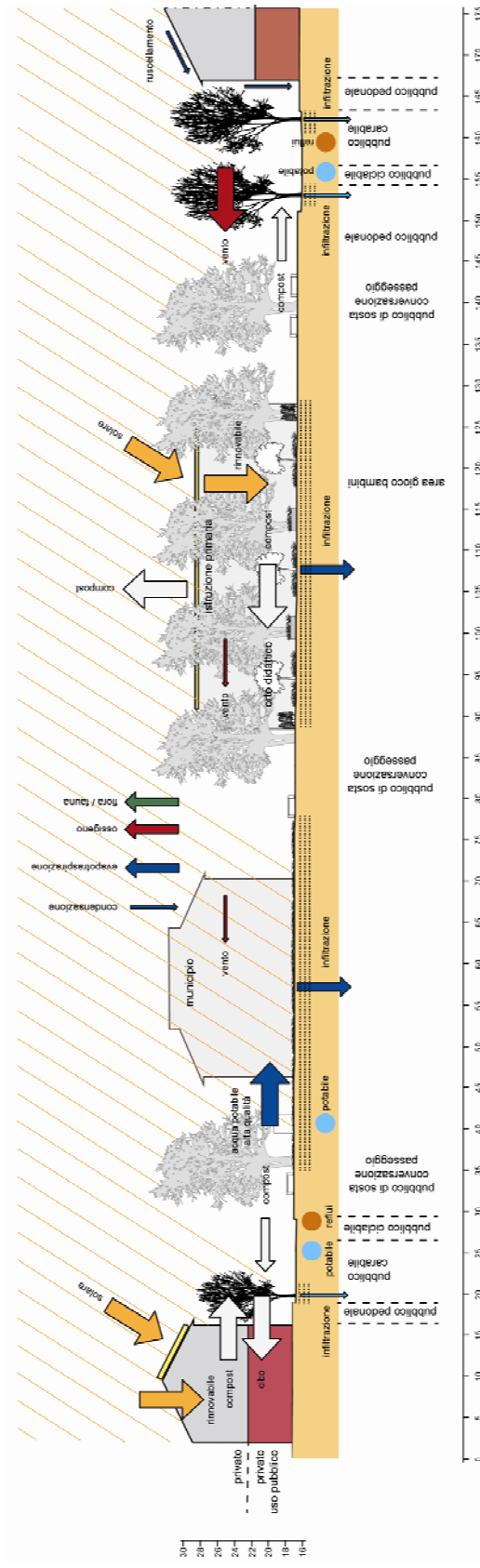


Figura 102 I flussi rigenerati nella stagione estiva

Regola morfogenetica	35	Verde di quartiere
	39	Organizzazione e frammentazione del sistema della sosta
Regola di flusso rigenerato		
	UvAr4	Il verde delle facciate
	UvMa3	Edible forest garden
	UvEn2	L'edificio cellula energetica

UvAr4. L'utilizzo dei terrazzi esposti a sud permette non solo la produzione di cibo ma produce un sistema naturale di climatizzazione degli interni degli appartamenti. In inverno la scia passare la luce mentre in estate protegge dall'irraggiamento

UvMa3. L'applicazione delle pratiche dell'agroecologia, come la permacultura, permette la trasformazione del verde interno al quartiere in un giardino attivo in cui produrre socializzazione e cibo, attraverso la realizzazione di un edible forest garden.

UvEn2. La riqualificazione degli edifici permette la rilettura delle facciate attraverso l'utilizzo di tecnologie per la produzione di energia in sinergia con l'utilizzo delle coperture.

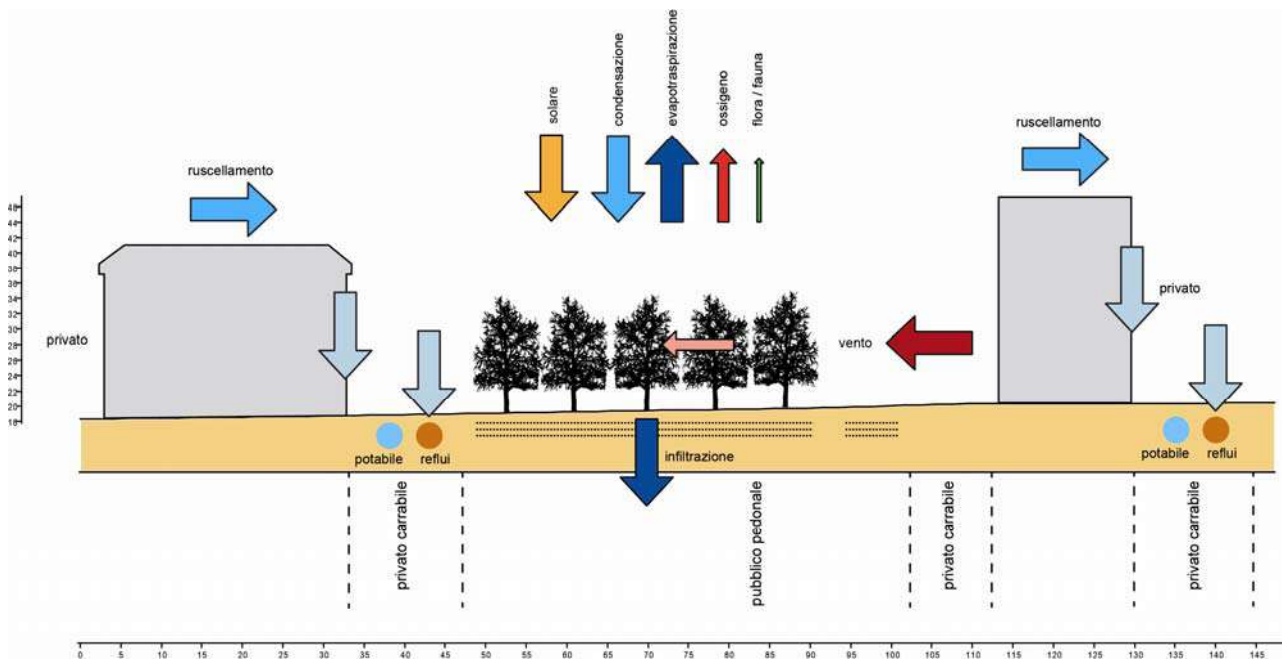


Figura 103 Sezione del verde di quartiere dei flussi esistenti

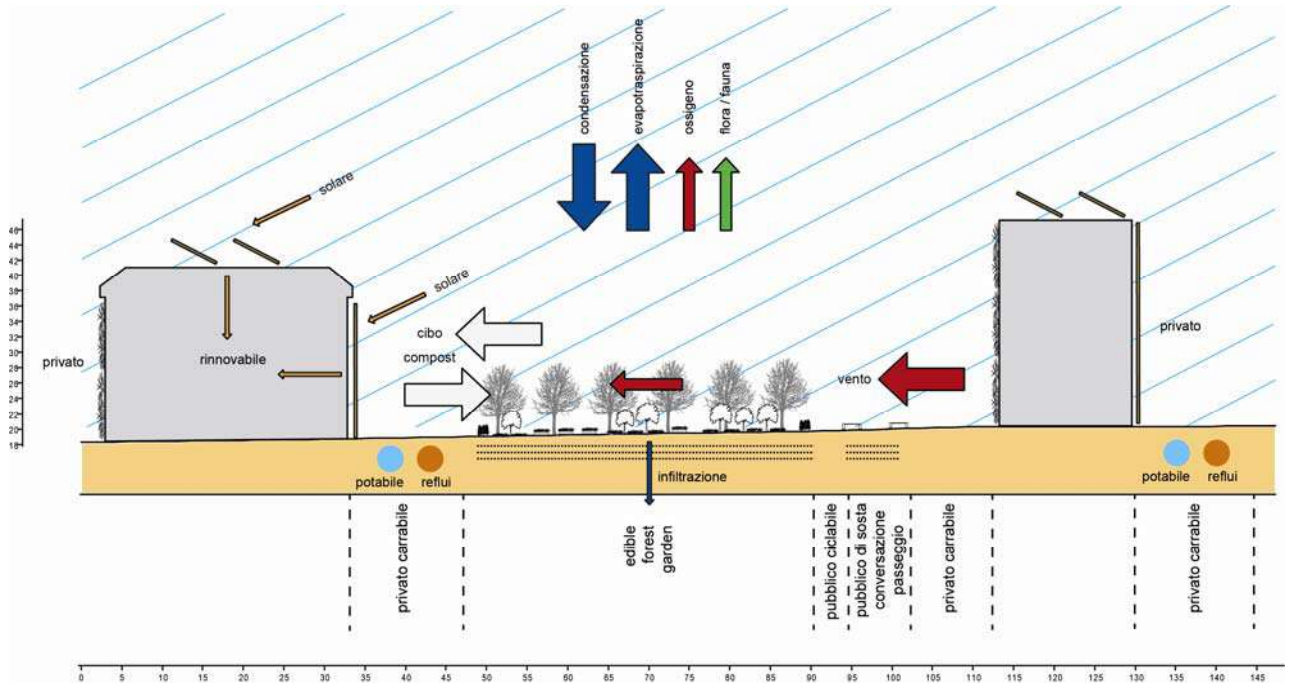


Figura 104 Sezione del verde di quartiere con i flussi rigenerati nella stagione invernale

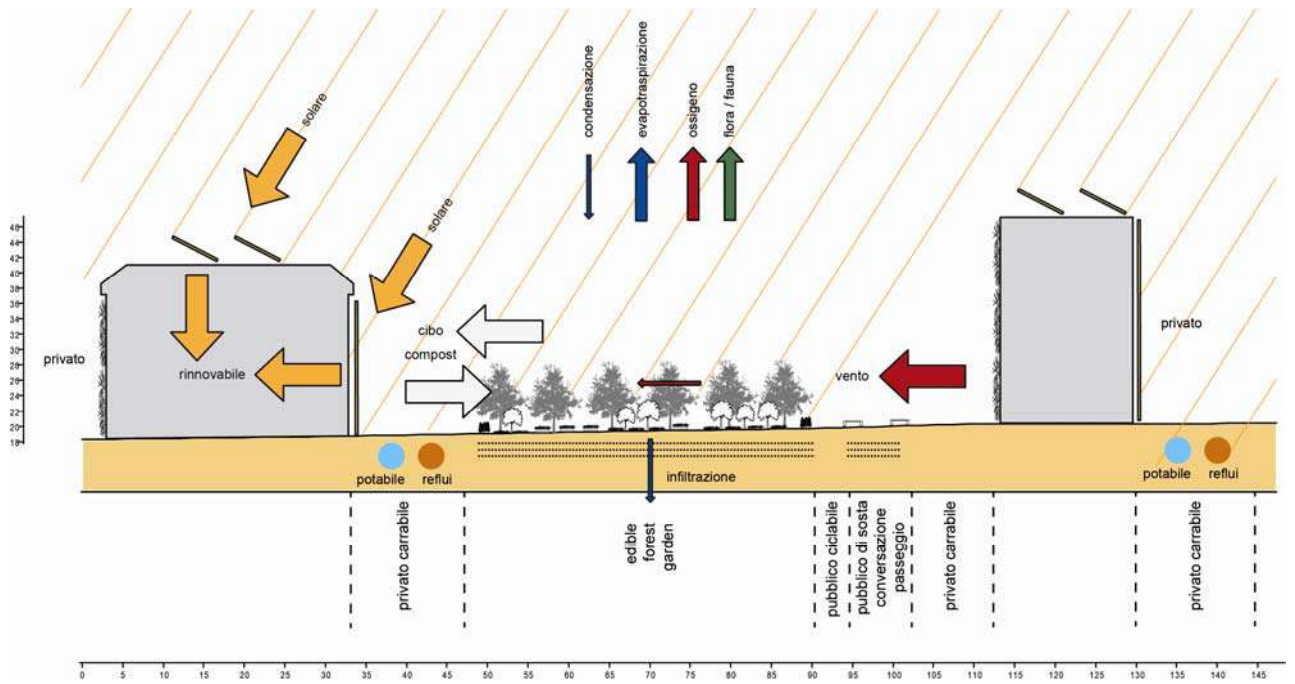


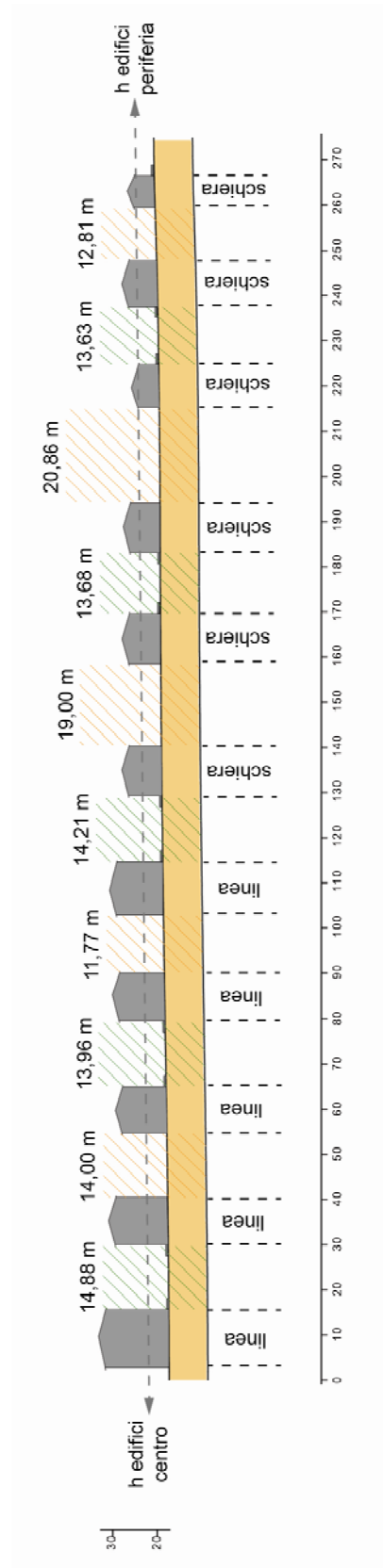
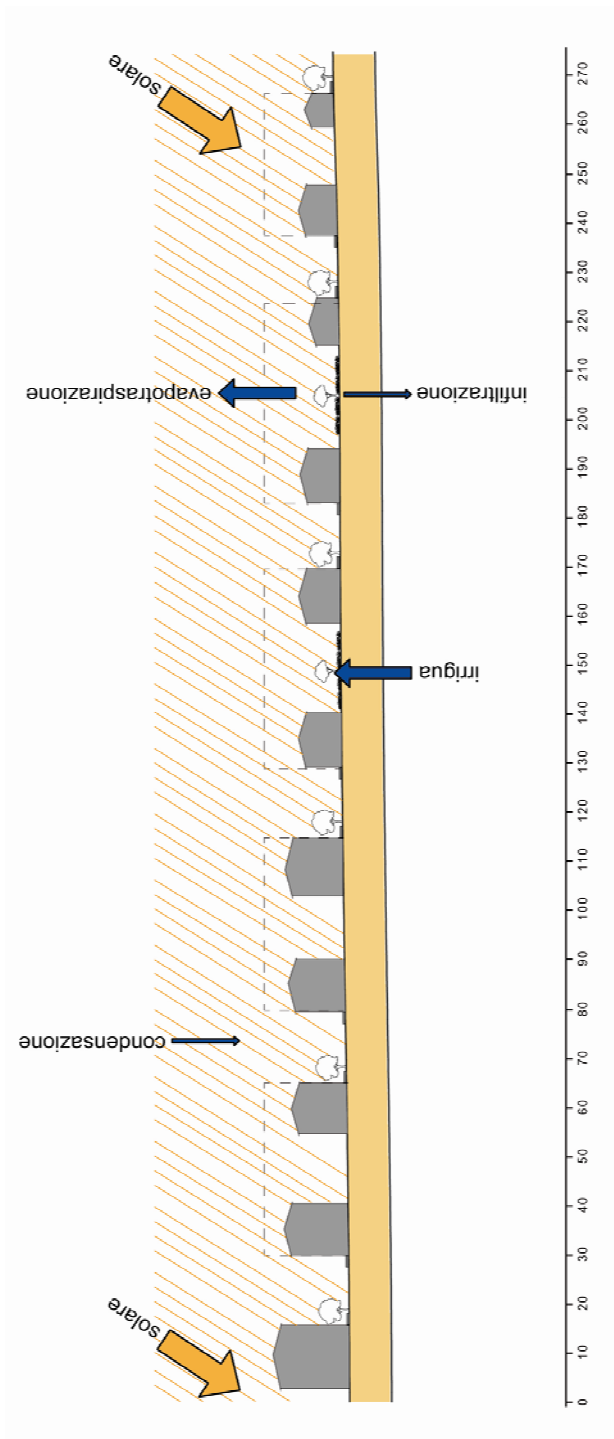
Figura 105 Sezione del verde di quartiere con i flussi rigenerati nella stagione estiva

9 ISOLATO

Regola morfogenetica	21	Distinzione tra pubblico e privato
	53	Isolato come regolatore della forma urbana
	54	Le corti interne
	63	Composizione dell'isolato attraverso le tipologie
	65	Rapporto tra altezza dell'edificio e dimensione dello spazio pubblico
Regola di flusso rigenerato	IsAc1	Regolazione della permeabilità
	IsEn1	Isolato cellula energetica

IsAc1. L'avvicendamento degli spazi pubblici e di quelli privati determina la variegata possibilità nella gestione del flusso delle acque e pertanto della differenziazione tra superfici prevalentemente impermeabili e superfici prevalentemente permeabili.

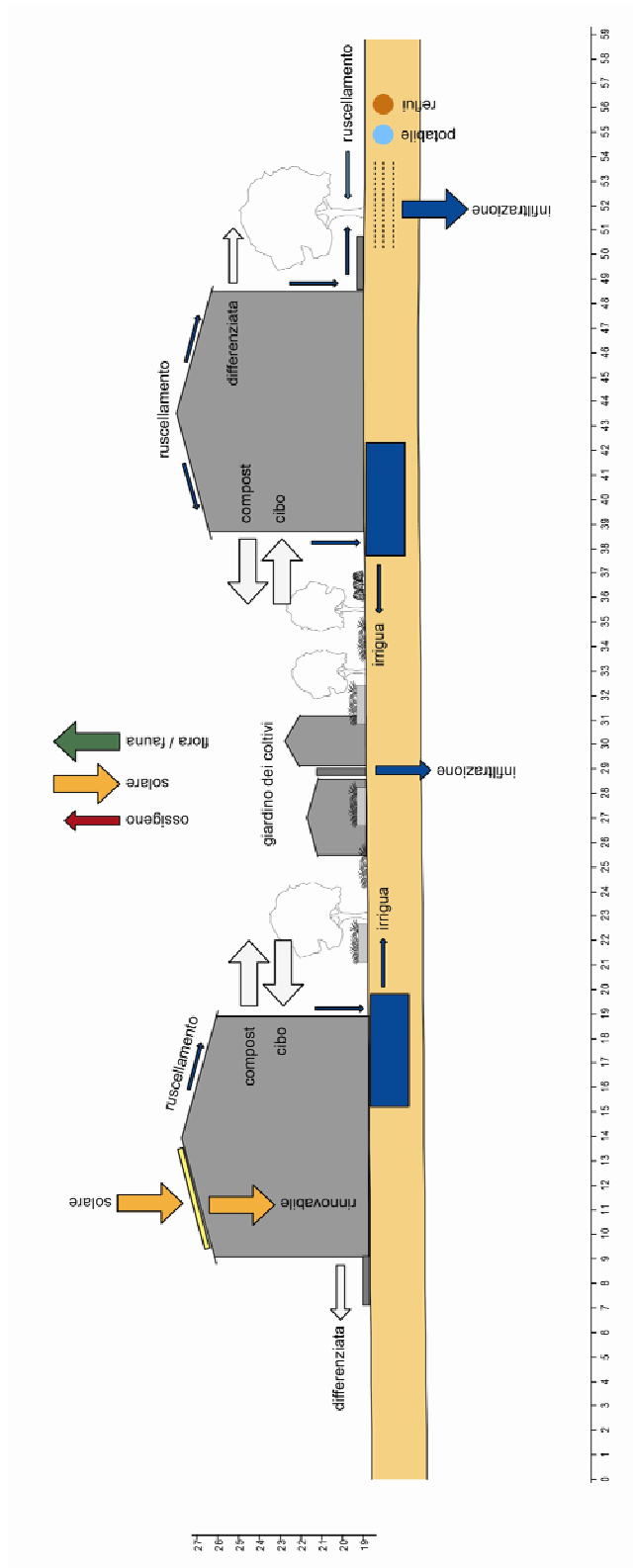
IsEn1. L'isolato gestisce la scansione degli spazi aperti, interni all'insediamento, differenziandoli tra spazio pubblico e spazio privati, secondo una gerarchia dimensionale funzione delle destinazioni d'uso prevalenti all'interno dell'isolato tipo (35x120 m). La rarefazione degli spazi privati interni agli isolati, in relazione all'altezza degli edifici incrementa la differenziazione della captazione dell'energia solare.



Regola morfogenetica	58	L'edilizia di base: casa a schiera
	88	Recupero della permeabilità
Regola di flusso rigenerato	IsAc2	Gestione delle acque nella casa a schiera
	IsMa1	Gestione dei rifiuti nella casa a schiera

IsAc2. La gestione delle acque meteoriche comporta l'uso di una cisterna interrata ai fini di un utilizzo sia interno all'abitazione per le funzioni domestiche legate alle acque grigie, sia esterno ad uso irriguo.

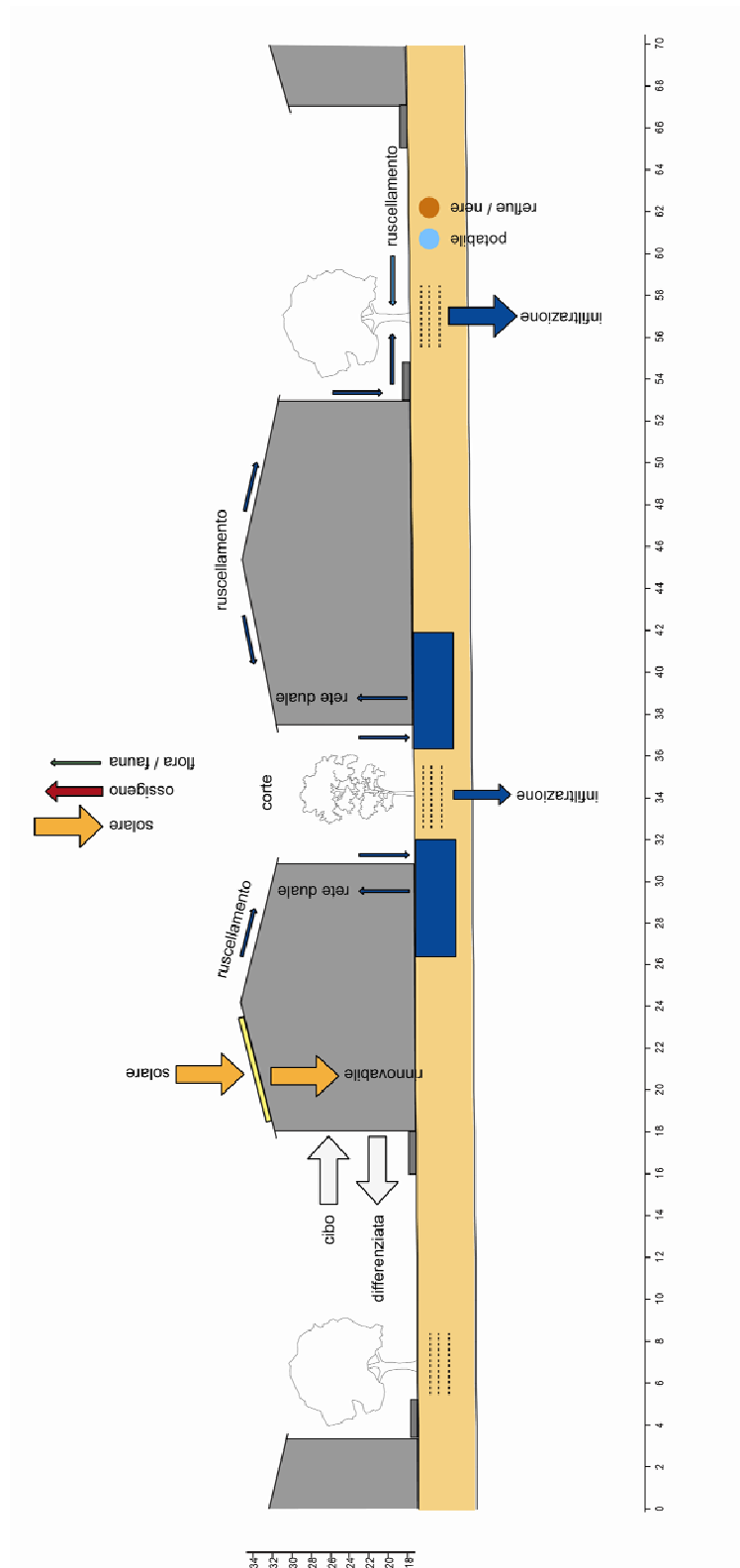
IsMa1. La differenziazione dello spazio interno all'isolato permette una gestione dei rifiuti mirata all'ottimizzazione della raccolta differenziata. Gli isolati con un'edilizia a schiera oltre a poter produrre compost domestico da utilizzare direttamente in loco nei giardini, possono ospitare i rifiuti differenziati prima della raccolta generale.



Regola morfogenetica	59	L'edilizia di base: casa in linea
Regola di flusso rigenerato	IsAc3	Gestione delle acque nella casa in linea
	IsMa2	Gestione dei rifiuti nella casa in linea

IsAc3. La gestione delle acque meteoriche comporta l'uso di una cisterna interrata ai fini di un utilizzo interno all'abitazione per le funzioni domestiche legate alle acque grigie.

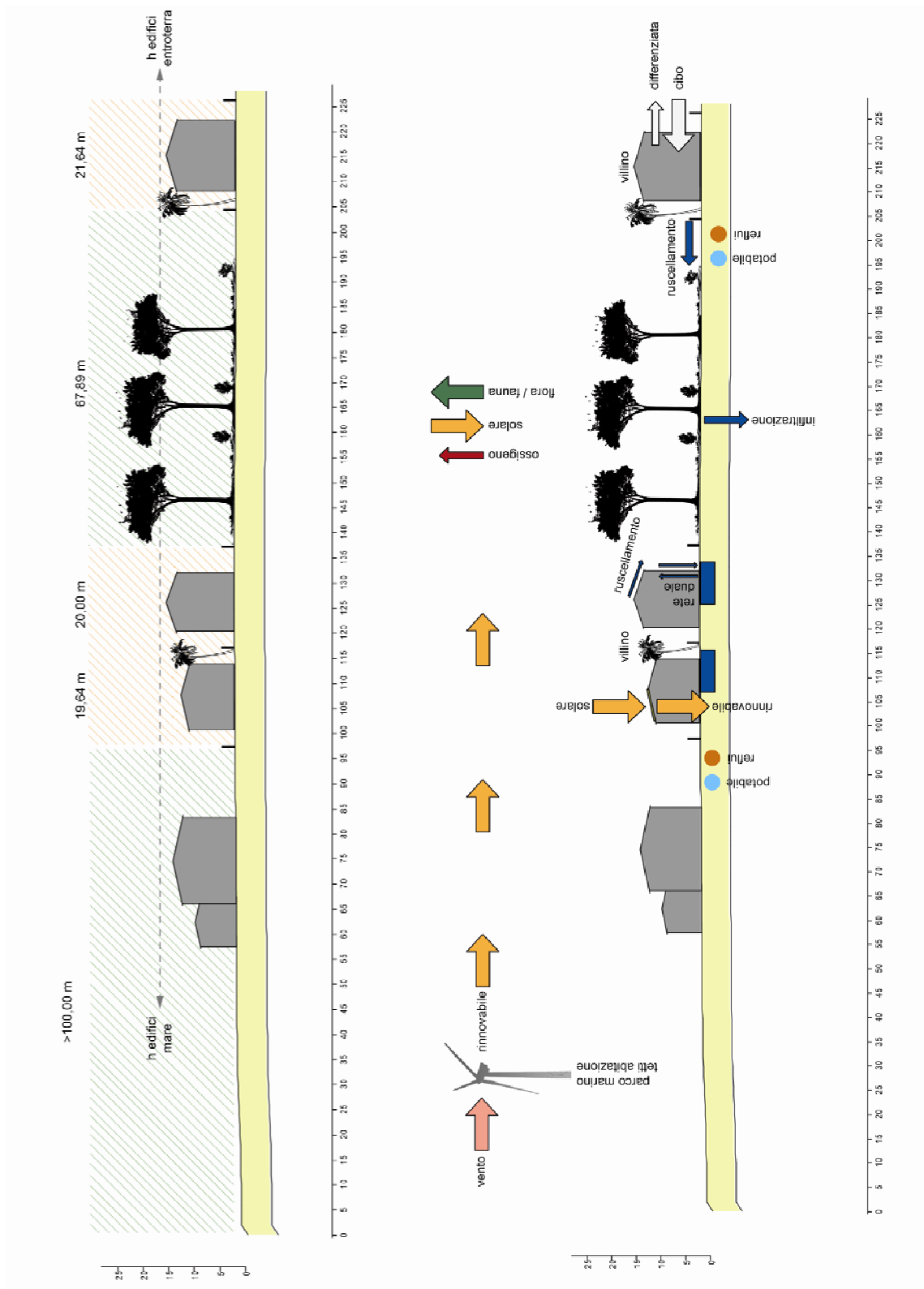
IsMa2. La differenziazione dello spazio interno all'isolato permette una gestione dei rifiuti mirata all'ottimizzazione della raccolta differenziata. Gli isolati con un'edilizia in linea hanno la necessità di gestire esteriormente la raccolta dei rifiuti in quanto la dimensione stessa degli appartamenti, nonché l'esiguo spazio delle corti sono insufficienti ad ospitare i rifiuti in attesa della raccolta generale.



Regola morfogenetica	61	Villino
	64	Le tipologie in relazione allo spazio pubblico
Regola di flusso rigenerato		
	IsAr1	La gestione dei venti con l'edificato
	IsEn2	Il villino cellula energetica

IsAr1. L'avvicendamento degli spazi pubblici e di quelli privati determina la variegata possibilità nella gestione del flusso dell'aria. La frammentazione dello spazio e la vegetazione interposta rallentano il fluire dei venti marini verso l'entroterra.

IsEn2. Il flusso del vento di mare produce energia attraverso dispositivi da ubicarsi in maniera integrata con le costruzioni esistenti.



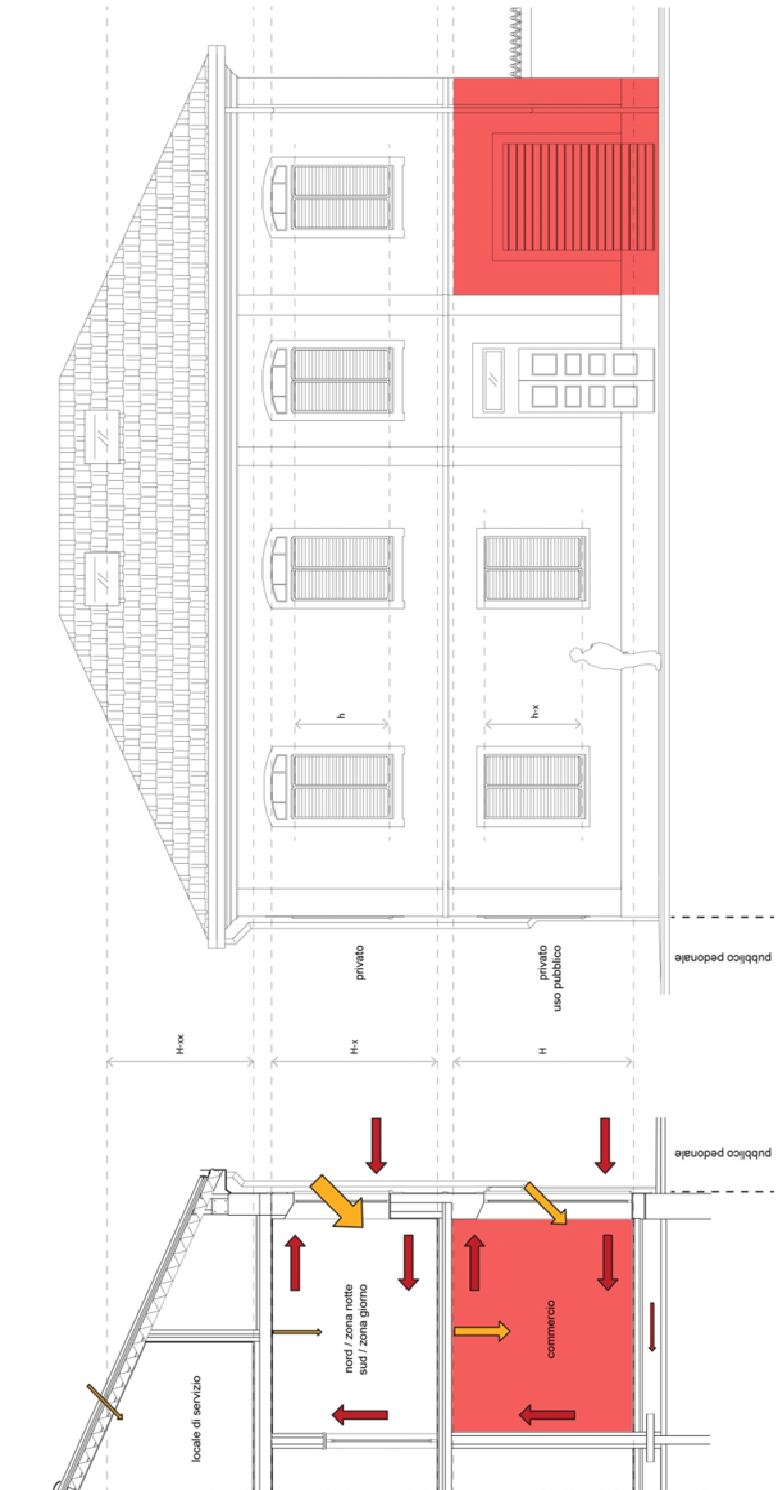
10 EDIFICIO

Regola morfogenetica	67	Altezza degli edifici
	68	Altezza dei piani terra, basamento, introspezione
	69	Altezza dei piani superiori
	73	Riconoscibilità dell'entrata dell'edificio
	74	Aperture in funzione del rapporto con l'ambiente urbano
	76	Profondità dei muri
Regola di flusso rigenerato		
	EdEn1	Lo spessore dei muri per la mitigazione del calore



Figura 106 Planimetria di inquadramento della sezione

EdEn1. Lo spessore dei muri ed il materiale di cui è costituito partecipano alla gestione passiva degli aspetti termici dell'edificio mitigando il calore estivo o il freddo invernale, provenienti dallo spazio pubblico circostante.

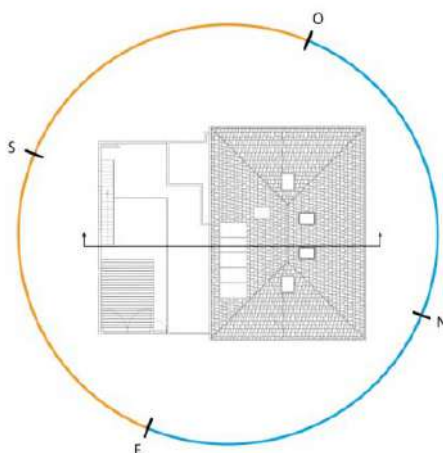


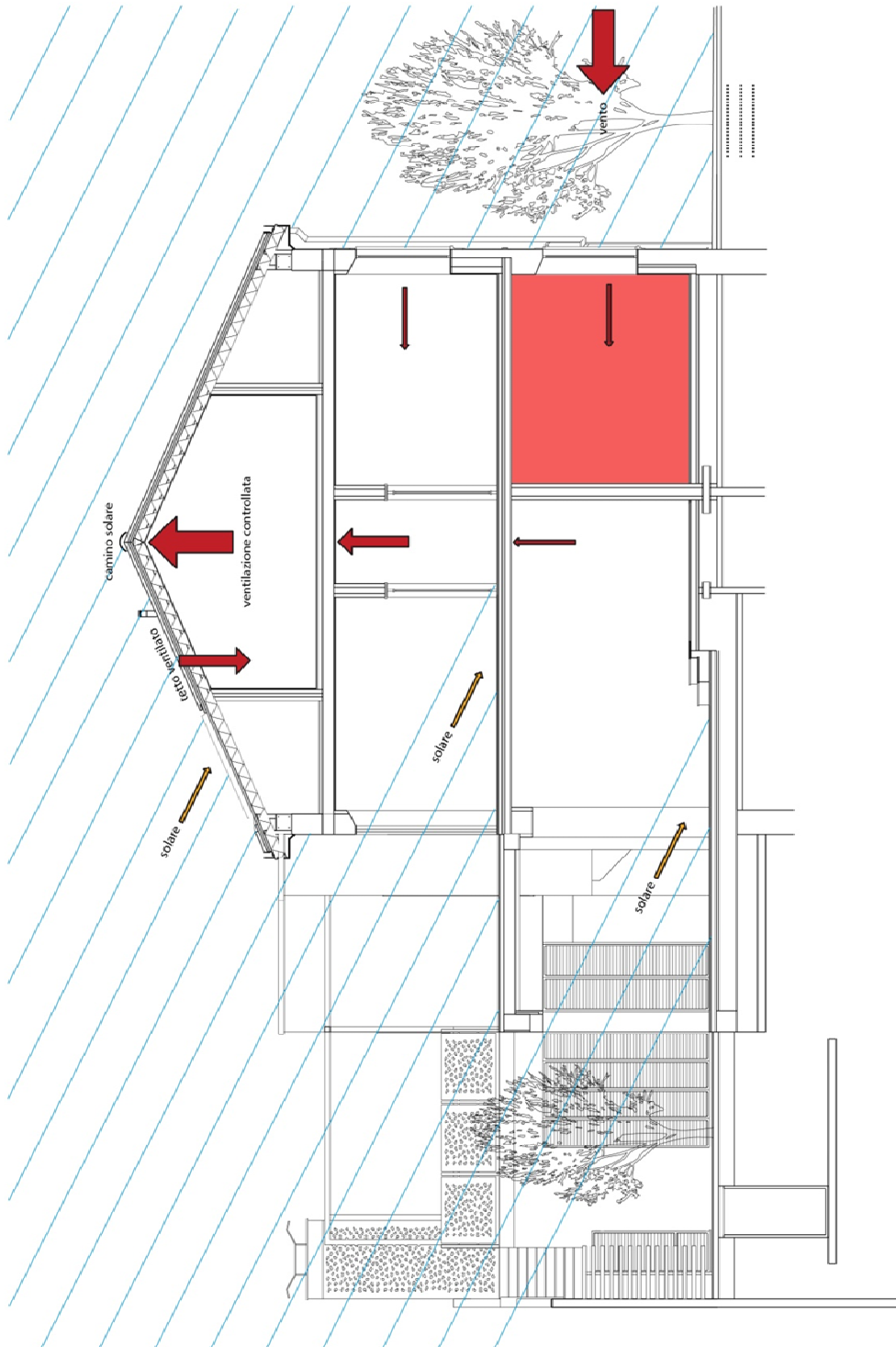
Regola morfogenetica	75	Aperture in funzione del soleggiamento
	68	Altezza dei piani terra, basamento, introspezione
	69	Altezza dei piani superiori
	56	Pergole coerenti con l'edificio ed il giardino
	82	Proporzione, posizione e ruolo della terrazza
	87	Materiali della città nuovi materiali

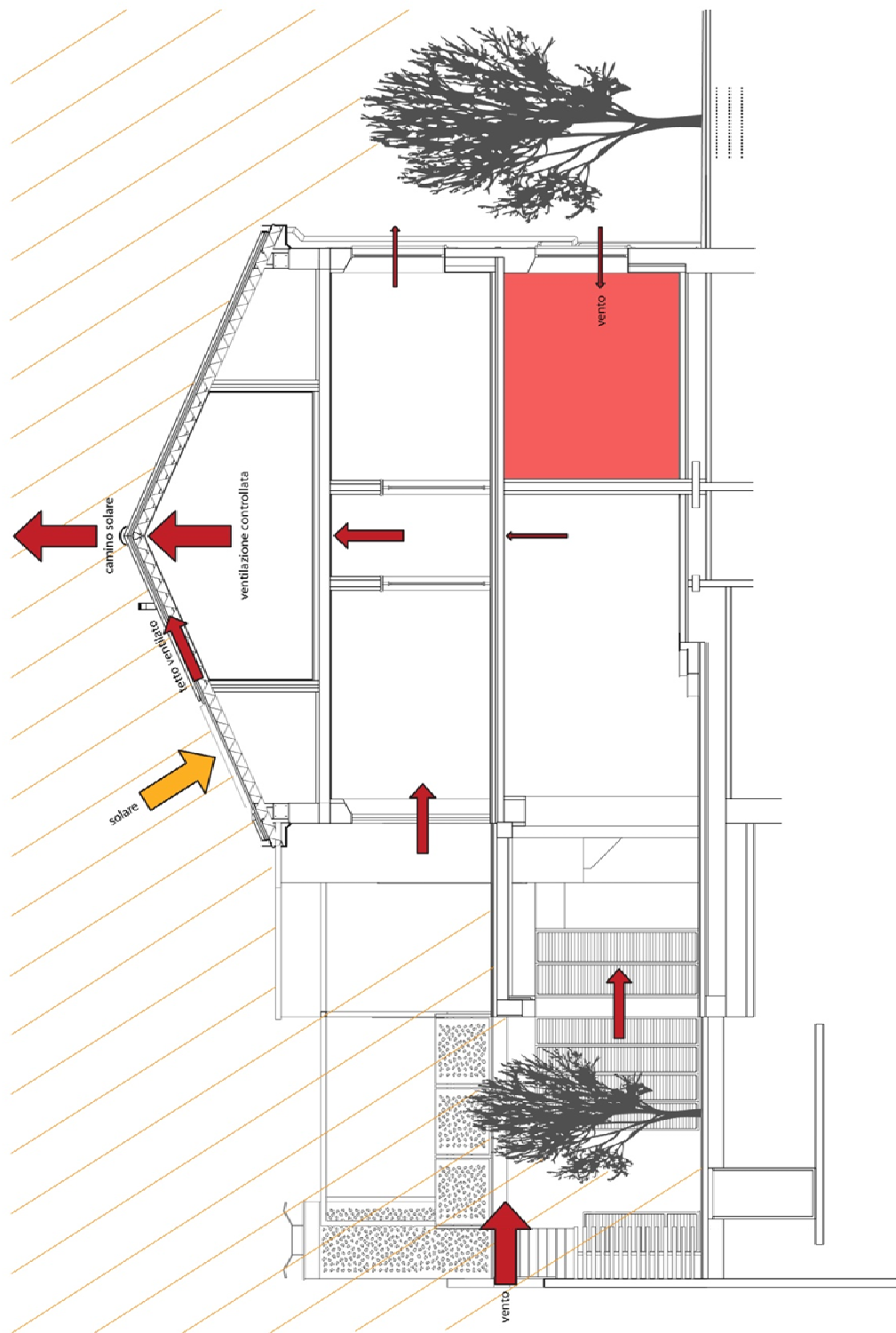
Regola di flusso rigenerato		
	EdAr1	I flussi dell'aria nell'edificio
	EdEn2	Gestione passiva del clima interno dell'edificio

EdAr1. La sinergia tra la vegetazione presente nello spazio pubblico e quella presente nello spazio privato gestisce la ventilazione intorno all'edificio. Lo scambio con l'interno del medesimo attraverso le aperture presenti sulle diverse facciate esposte ai vari punti cardinali permette un ricambio d'aria costante ed a diverse temperature.

EdEn2. L'utilizzo di tetti ventilati e di camini solari per la ventilazione naturale interna dell'edificio comporta la equilibrata diffusione del calore e del raffrescamento estivo nei vari ambienti dell'edificio.







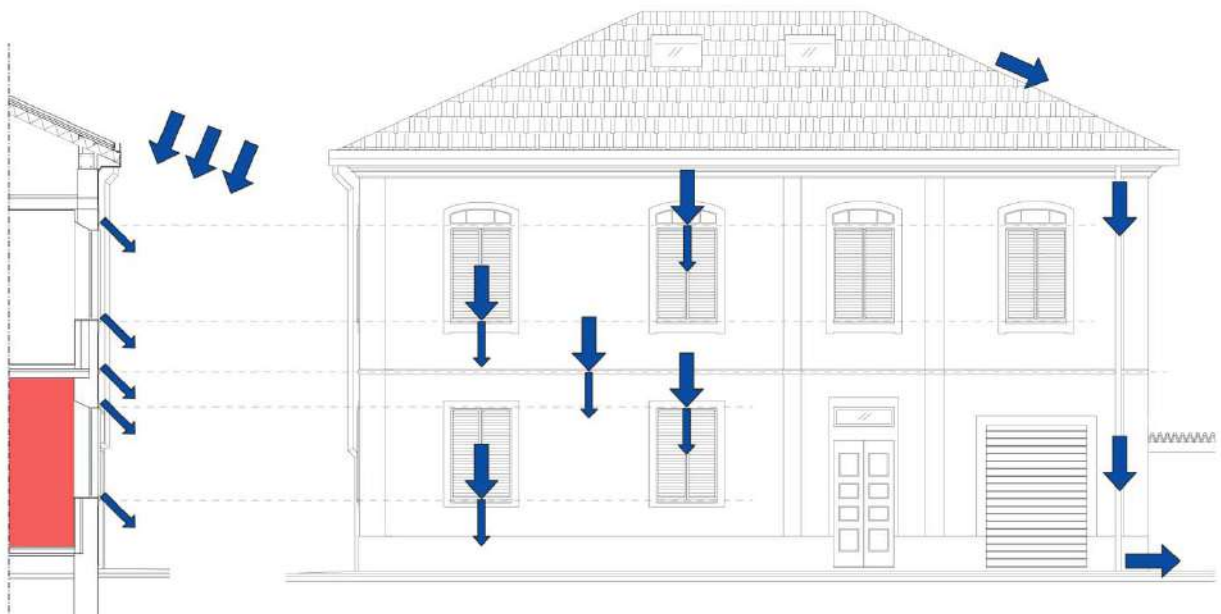
Regola morfogenetica

77	Davanzali, imbotti, architravi
78	Gli angoli degli edifici
84	Proporzione degli ornamenti
85	Riconoscibilità dell'abitazione individuale
86	Quattro materiali per ogni edificio
89	Intonaci e colori

**Regola di flusso
rigenerato**

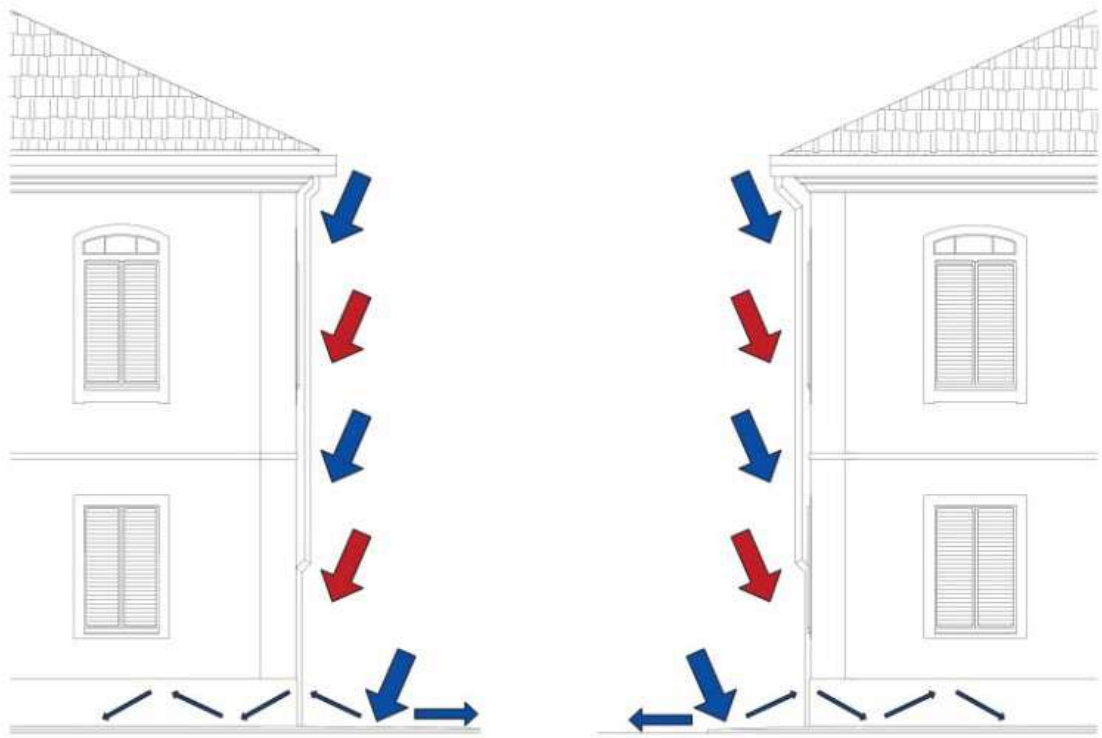
EdAc1	Smaltimento delle acque di facciata

EdAc1. Gli ornamenti gestiscono il deflusso delle acque incidenti sulle facciate dell'edificio. Davanzali, imbotti e architravi allontanano le acque dalle finestre e dalle porte proiettandole verso lo spazio pubblico.



Regola morfogenetica	78	Gli angoli degli edifici
	90	Materiali lapidei
Regola di flusso rigenerato	EdAc2	Gestione delle acque nei nodi dell'edificio

EdAc2. Il rivestimento degli angoli e dei basamenti degli edifici gestiscono l'acqua per la protezione del medesimo gestendole e convogliandole sul marciapiede.



11 CONCLUSIONI

Ogni bioregione, oggettivamente unica nel suo essere luogo della gestione dei propri flussi di materia-energia, è l'ambiente locale di riferimento al "dispiegarsi" delle attività umane. Le configurazioni spaziali, come abbiamo visto, altro non sono che la codifica dell'organizzazione spaziale degli abitanti in relazione alle caratteristiche fisiologiche del luogo. Capire le proprietà spaziali, che hanno costituito i luoghi di vita degli abitanti, è decodificare lo spazio che dona vita ai processi di vita. I modelli morfotipologici decodificati sono in stretta relazione con i flussi di materia energia locali, pertanto sono in accoppiamento strutturale e co-evolvono in equilibrio.

Ogni configurazione spaziale è quindi al tempo stesso espressione della gestione delle dinamiche organizzative delle energie interne all'ecosistema territoriale e manifesto degli aspetti morfotipologici, spazio di relazione tra l'operare degli abitanti e il proprio ambiente di riferimento.

La trattazione multiscalare dei flussi di materia-energia, in relazione alle configurazioni spaziali decodificate, permette di esaminare le dimensioni ambientali nel dettaglio e nell'insieme, nella totalità che sostiene la qualità ambientale dell'abitare. Il continuo passaggio tra una scala e l'altra e l'articolazione complessa e transcalare del sistema delle risorse evidenziano talvolta l'attenuarsi dell'accoppiamento strutturale necessario alla vita dell'insediamento e dell'ecosistema territoriale. Ri-individuare le regole e dargli forza addivene espressione fondativa per la rigenerazione degli insediamenti.

Le regole, che hanno generato gli spazi, sorreggono la qualità spaziale degli insediamenti intrinseca negli elementi patrimoniali locali. Le configurazioni spaziali individuate, sorrette dai flussi di materia energia informazioni rigenerati, sono identitarie del luogo e la loro raccolta ne costituisce lo statuto locale.

Il risultato determina il riconoscimento delle parti della bioregione urbana, in cui la densità del dispiegamento delle regole sottende alla struttura identitaria locale sostenibile di qualità.

Le regole identitarie riconosciute sono state individuate in quelle parti dell'insediamento in cui si sono dispiegate. Nell'immagine a seguire si riporta un particolare della carta⁹⁹ di studio in cui si

⁹⁹ La carta è stata elaborata mediante la costruzione di un Sistema Informativo Territoriale evoluto a cura del dott. pian. Tommaso Borghini, nell'ambito della ricerca Esperimento Cecina. L'elaborazione automatica della carta ha permesso di sovrapporre tutte le singole regole dello statuto dispiegate su l'intero insediamento (ogni regola infatti viene elaborata e cartografata in appositi studi preliminari) e di definire con una buona approssimazione la

riscontrano le parti dell'urbano di Cecina caratterizzate da una maggiore o minore densità di presenza di regole. La densità delle configurazioni spaziali realizzate si dissolve nel tempo nello sviluppo della crescita della città; lo spazio si impoverisce perdendo la riconoscibilità e l'autoidentificazione, in altri termini la qualità dell'abitare.

Il dispiegamento delle regole individuate è dinamico come dinamico è il rapporto co-evolutivo dell'abitante con il proprio ambiente di riferimento. Le parti della città, in cui i segni grafici sono maggiormente rarefatti, sono pertanto suscettibili di un processo morfogenetico di rigenerazione, in cui lo spazio si arricchisca, si densifichi a costituire la città riconosciuta dagli abitanti.

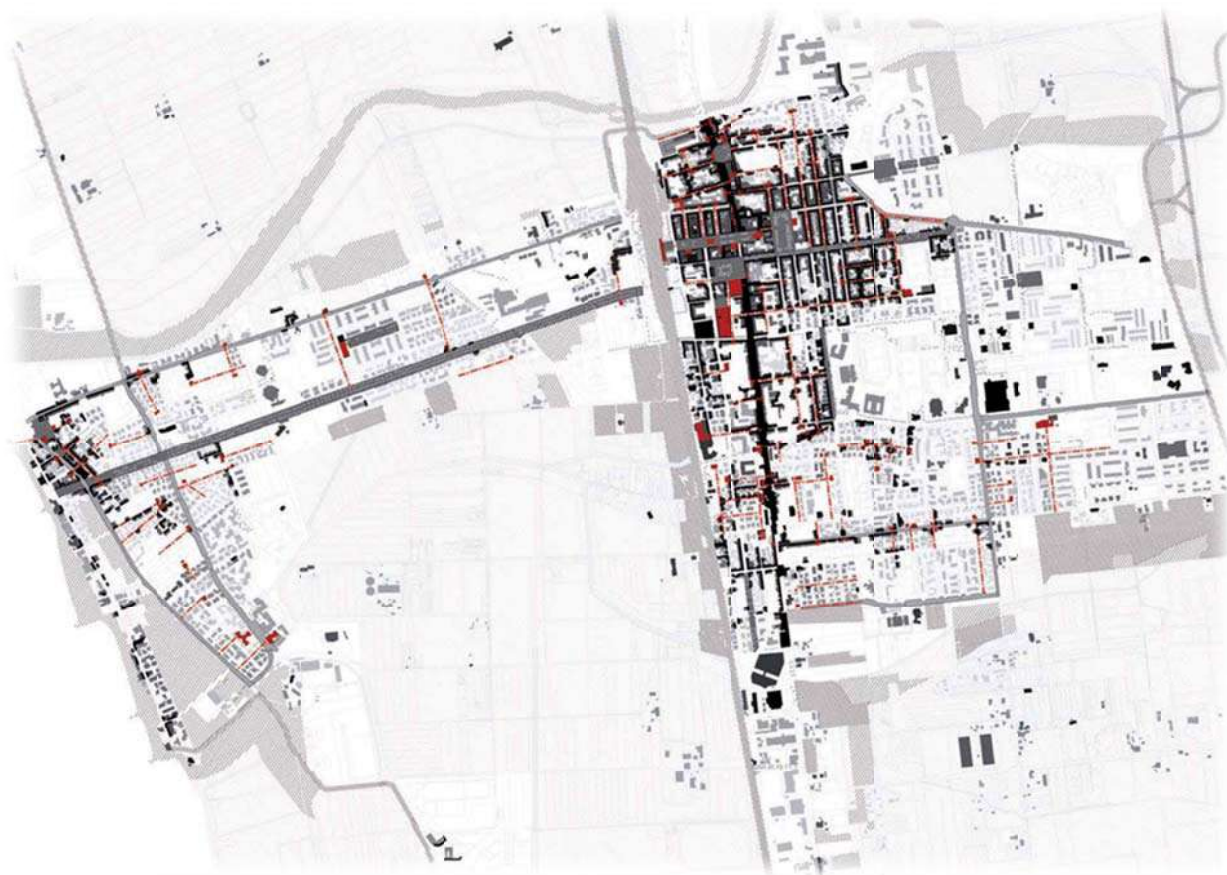


Figura 107 I luoghi densi delle configurazioni spaziali della città. Nell'estratto di tavola riportato sono state individuate quelle aree della città esistente in cui ricorrono le configurazioni spaziali individuate nel codice urbano.

Il progetto integrato di territorio agisce, quindi, rendendo operativo il codice genetico locale, lo statuto, per dispiegarlo negli spazi dell'abitare meno densi, modificando l'esistente. La rigenerazione delle bioregione urbana assume il dispiegamento del codice come peculiare delle specifiche caratteristiche, in cui si

situazione morfologica della città.

contestualizza (caratteristiche dello spazio fisico-biologico, costruito e antropico esistenti), pertanto le configurazioni spaziali individuate non hanno la valenza di meri modelli copiativi, ma addiventano *centri attivi* produttori di nuova densità e qualità spaziale.

Lo spazio prodotto non sarà quindi una riproposizione delle città del passato (le configurazioni spaziali sono aperte al futuro e risolvono i problemi del presente), ma produrranno quella densità spaziale che nel recente periodo si è persa.¹⁰⁰

Le configurazioni spaziali e le regole operando (Piano d'azione)

creano insieme un sistema di ulteriori regole che in principio è persino sufficiente a produrre una sana struttura urbana [...]. Possono produrre una struttura urbana funzionalmente stabile, composta, unitaria. Ma in se stesse, non produrranno mai una città viva, dal cuore pulsante, animata da una profonda emotività. E' naturalmente scontato che una tale profondità non può essere impressa da nessuna regola: essa deve essere, ovviamente, l'espressione di una sensibilità culturale e spirituale propria di chi la vive. Quando avvertiamo questa emozione, queste sollecitazioni interiori in alcune delle grandi città del passato, percepiamo questa esperienza perché esse possedevano un'impronta umana che si nutriva dello spirito per trasferirne la bellezza ai luoghi stessi che andavano sorgendo. (Alexander C., Neis H., Anninou A. e King I. 1997, pp.175-176)

I precedenti paragrafi hanno messo in evidenza come le configurazioni spaziali organizzano lo spazio fisico in senso stretto in relazione alla fisiologia del luogo, ai flussi locali di materia-energia-informazioni, a cui sono strettamente connessi.

Occorre riprogettare questa relazione virtuosa tra la città e il suo patrimonio territoriale e ambientale: una relazione che diviene fonte rigeneratrice di energie abbandonate e distrutte. Questa è la strada che conduce ad una contrazione armoniosa e indolore dell'impronta ecologica, e all'aumento al contempo della produzione di ricchezza, attraverso la riduzione dei costi di riproduzione, in forme durevoli e autosostenibili. (Magnaghi, A., 2010, pp. 185-186)

Ri-interpretare i flussi di materia energia, in relazione alle regole generatrici al fine di ri-produrre con il territorio, può creare nuovi spazi economici

per attivare principi di bioeconomia (Georgescu-Roegen, 1966) e di economia sistemica e solidale (Bonaiuti, 2004), orientando i principi insediativi verso l'autoriproducibilità dell'ecosistema territoriale. (Magnaghi, A., 2010, p. 186)

¹⁰⁰ Estratto dal documento, All. A – Relazione illustrativa, elaborato parte integrante del Regolamento urbanistico adottato con D.C.C. n. 88 del 8 novembre 2013, p.67)

La speranza economica risiede anche nella configurazione della costruzione della città pubblica e nella capacità di sentirsi e riconoscersi in questo spazio a cui si appartiene.

Ma autosostenibilità e autoriproducibilità attengono alla *tendenziale chiusura locale dei cicli*, attraverso la ricomposizione delle singole regole decodificate. Ogni regola è una parte dell'identità territoriale e pertanto è un'identità essa stessa; un centro operativo capace di riconnettersi, in un rapporto transcalare reciproco, alle altre regole dello statuto e alle altre in divenire, generate dal loro dispiegarsi.

In ogni configurazione, centro operante di forme e flussi, la capacità di conservazione delle risorse, di diversificazione e di adattamento alle trasformazioni è garanzia di rigenerazione di ogni singola identità complessa.

La capacità di conservazione delle risorse richiama il tempo lungo, il concetto di memoria biologica, di memoria del genotipo, che trascende l'individuo, la singola generazione. Identità e memoria sono strettamente conseguenti alla conservazione della complessità. La città è memoria genotipica, la conservazione della complessità urbana garantisce identità e innovazione; essa suggerisce al progetto urbanistico il superamento di un'organizzazione del territorio semplificata secondo una zonizzazione di parti monofunzionali (lo *zoning* nei piani urbanistici, i grandi impianti di smaltimento dei rifiuti, gli ipermercati, i centri direzionali, ecc.), regolate dalle leggi spazio temporali del sistema produttivo e dei grandi processi di concentrazione del capitale finanziario. [...] Produrre complessità significa perciò evidenziare e riconnettere gli elementi progettuali che denotano la città come sistema di luoghi dotati di profondità temporale, identità paesaggistica, qualità estetica, reti civiche, complessità funzionale, sociale, economica e culturale; caratteri che ne garantiscono la capacità di autorappresentazione e di autoriproduzione nel tempo. (Magnaghi, A., 2010, p. 214)

Ogni configurazione morfogenetica decodificata si *auto-lavora*¹⁰¹, grazie all'azione sinergica dei flussi transcalari specifici di materia-energia-informazioni. I singoli flussi, nella specifica scala di indagine, si relazionano reciprocamente al fine di garantire la sostenibilità e la rigenerazione dei medesi e pertanto la vita, l'autoriproducibilità di ogni configurazione spaziale.

A titolo esemplificativo e con valenza evocativa, quando l'acqua cade dal cielo e incontra il tetto dell'edificio (relazione: flusso dell'acqua – edificio) della città di Cecina viene raccolta e dispersa nel terreno, per poi percolare sino alle profondità più buie della terra. Dopo essere stata purificata dagli strati di sabbie, ciottoli e

¹⁰¹ Riferimento ai principi dell'agricoltura naturale.

argille attraversati, costituisce gli acquiferi (relazione: flusso dell'acqua – ecosistema territoriale) alimentanti la vita degli abitanti di Cecina. L'acqua quando incontra il suolo scambia le proprie sostanze disciolte con la flora e il proprio stato liquido con la fauna esistenti (relazione: flusso dell'acqua – flusso della biodiversità - edificio - isolato - unità di vicinato). La fauna metabolizza le sostanze presenti nel terreno producendo suolo e nutrimento della flora (relazione: flusso della biodiversità - isolato), la quale a sua volta innesca il processo di fotosintesi alimentata dall'energia solare per la produzione di anidride carbonica, acqua e ossigeno (relazione: flusso dell'acqua – flusso dell'aria - flusso della biodiversità - flusso dell'energia - edificio - isolato- unità di vicinato - insediamento). L'ossigeno alimenta la vita degli abitanti di Cecina e l'acqua condensandosi cade di nuovo dal cielo (relazione: flusso dell'acqua - flusso dell'aria - insediamento).

Le relazioni di reciprocità evidenziate sottendono alle dimensioni analitiche considerate. Tali dimensioni garantiscono gli equilibri autoriproduttivi e autosostenibili dei diversi elementi, che costituiscono la rigenerazione della bioregione urbana, della totalità «costituita dai singoli elementi analizzati nella propria totalità.» (Alexander C., 1997)

	Acqua - Ac	Aria - Ar	Biodiversità - Bi	Materia - Ma	Energia - En
ecosistema territoriale - Ec	EcAc1		EcBi1, EcBi2	EcMa1, EcMa2	
territorio agricolo - Ta			TaBi1, TaBi2		
Insedimento - In	InAc1, InAc2, InAc3, InAc4	InAr1, InAr2, InAr3, InAr4, InAr5	InBi1, InBi2, InBi3, InBi4	InMa1, InMa2	InEn1
unità di vicinato - Uv	UvAc1, UvAc2	UnAr1, UvAr2, UvAr3, UvAr4	UvBi1	UvMa1, UvMa2, UvMa3	UvEn1, UvEn2
Isolato- Is	IsAc1, IsAc2, IsAc3	IsAr1,		IsMa1, IsMa2	IsEn1, IsEn2
Edificio- Ed	EdAc1, EdAc2	EdAr1			EdEn1, EdEn2

Nuove energie locali globali insorgono “sotto la coltre della metropoli globale dilagante”, e opponendosi all'omologazione dei processi di globalizzazione, organizzano nuovi modi dell'abitare sulla ritrovata *memoria genetica dei luoghi*. Il tracollo del modello

capitalistico, produttore dei non luoghi, il rinnovato rapporto con gli spazi aperti in un sistema unico integrato, in cui i prodotti di una *Terra locale*, organizzano produttori, trasformatori e co-produttori in un rigenerato rapporto con la Terra madre, la ricostruzione di relazioni virtuose con la complessità dell'ambiente di riferimento, la fisiologia locale, il clima, le risorse, insomma tutti i flussi speciali di ogni specifico luogo, di ogni specifico ecosistema da conservare e riprodurre, secondo le regole della vita, dona spazio alla capacità interpretativa e creativa degli abitanti.

I metodi ed i percorsi per la riconfigurazione di questo paradigma e quindi di questa nuova alleanza tra urbano e rurale, tra città campagna, sono tracciati in un approccio olistico in cui la ricomposizione ecologica della città avviene come ricostruzione della complessità in cui ogni singolo elemento si riverbera sugli altri facenti parte del tutto, della vita. Ma lo spazio della vita assume qualità dal modo in cui le singole parti accentratrici di forze organizzate, collaborano tra loro come parte di un continuum all'interno di ogni specifico linguaggio locale. L'intensità degli elementi dello spazio nutre lo spirito alimentando la sfera emotiva della nostra esistenza. Ma ogni luogo forma il proprio linguaggio locale, non determinato, prodotto della storia dell'abitare locale che dispiegandosi ha la forza di riprodurre nuova qualità urbana. Il riferimento al passato non ne prevede l'emulazione quanto piuttosto la codifica di quelle regole in grado di riattivare i processi di produzione di vita per creare un organismo sempre nuovo in grado far emergere configurazioni nello spazio di confrontarsi con la storia e con l'ambiente.

In questa rinnovata visione del progetto di territorio molti sono gli scenari configurabili dal dispiegarsi delle regole operanti.

Nella tavola seguente è rappresentata una visione proposta delle tante generabili dall'applicazione delle regole.

Si iniziano a scorgere alcuni temi fondamentali come: la disposizione dell'insediamento in relazione alla strutturazione storica che organizza la morfologia naturale dei terreni; la ridefinizione di un rapporto con i sistemi ambientali di riferimento che caratterizzano il Luogo (il mare, la duna, il fiume, ecc.); la ricostruzione delle funzioni ecologiche della relazione città-campagna; la penetrazione di cunei verdi all'interno del costruito a consolidare la biodiversità in ambito urbano, ecc. Queste sono alcune fra le configurazioni spaziali individuate che ricollegano l'insediamento al proprio ambiente locale di riferimento, relazionano l'insediamento alla propria bioregione di appartenenza.¹⁰²

¹⁰² Estratto dal documento, All. A – Relazione illustrativa, elaborato parte integrante del

In definitiva l'approccio generale al progetto di territorio presentato fornisce un punto di vista differente da ciò che si riscontra nella prevalente pratica urbanistica. Partendo dall'assunto per cui il processo interno alla generazione dell'ecosistema territoriale produce morfologie insediative organiche funzionalmente accoppiate alla struttura locale di riferimento allora la rigenerazione deve scaturire dalla operosità delle regole decodificate. Tale operosità è essa stessa Piano d'azione locale per la rigenerazione sostenibile degli insediamenti. La realtà è sovente differente e sono ovvie le problematiche con le normative vigenti, che regolano la pianificazione urbanistica, la proprietà e la rendita fondiaria, il diritto di superficie e gli aspetti economici, e molto altro ancora, ma

dobbiamo dimostrare esattamente come queste [...] istituzioni potrebbero cambiare, in modo pratico e concreto, così che il tipo di processo [...] definito possa essere realmente implementato su larga scala, in una città dei nostri giorni (Alexander C., Neis H., Anninou A. e King I., 1997, p.174)

L'ambizione della ricerca è soprattutto di verificare come queste invariati possano di nuovo divenire operative nella morfogenesi dell'insediamento, modificando le parti della città realizzate con bassa qualità e guidando i processi generativi delle nuove, se necessarie, addizioni urbane.¹⁰³

La sperimentazione della ricerca-azione si spinge un pochino più avanti e timidamente getta un seme all'interno del Regolamento urbanistico. Alcune previsioni, in seno all'atto di governo del territorio, prevedono, per la loro attuazione, l'applicazione delle regole operanti. Restiamo a guardare.

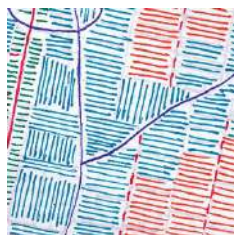
Regolamento urbanistico adottato con D.C.C. n. 88 del 8 novembre 2013, p.67)

¹⁰³ Estratto dal documento, All. A – Relazione illustrativa, elaborato parte integrante del Regolamento urbanistico adottato con D.C.C. n. 88 del 8 novembre 2013, p.66)

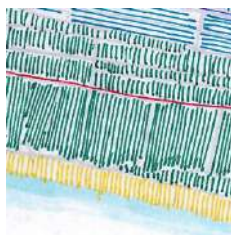


Figura 108 Scenario per il dispiegamento delle configurazioni spaziali identificate.¹⁰⁴

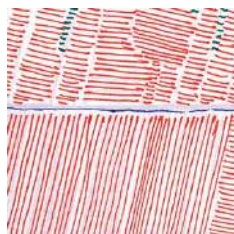
¹⁰⁴ Scenario a cura del prof. C. Saragosa e dell'arch. D. Fantini, nell'ambito della ricerca.



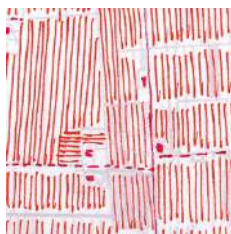
01. sistema delle acque



02. sistema dunale



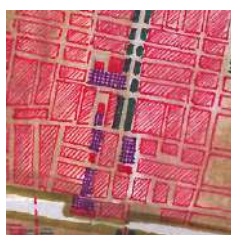
03. trame agrarie consolidate



04. territorializzazione rurale storica



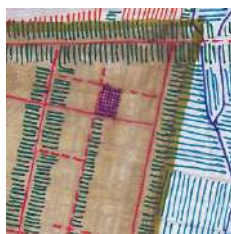
05. collina e pianalto



06. città consolidata e spazi pubblici



07. viali ed assi urbani



08. margini urbani e cunei verdi



09. città da riconfigurare



10 relazioni tra città e bioregione

Figura 109 Legenda dello scenario proposto

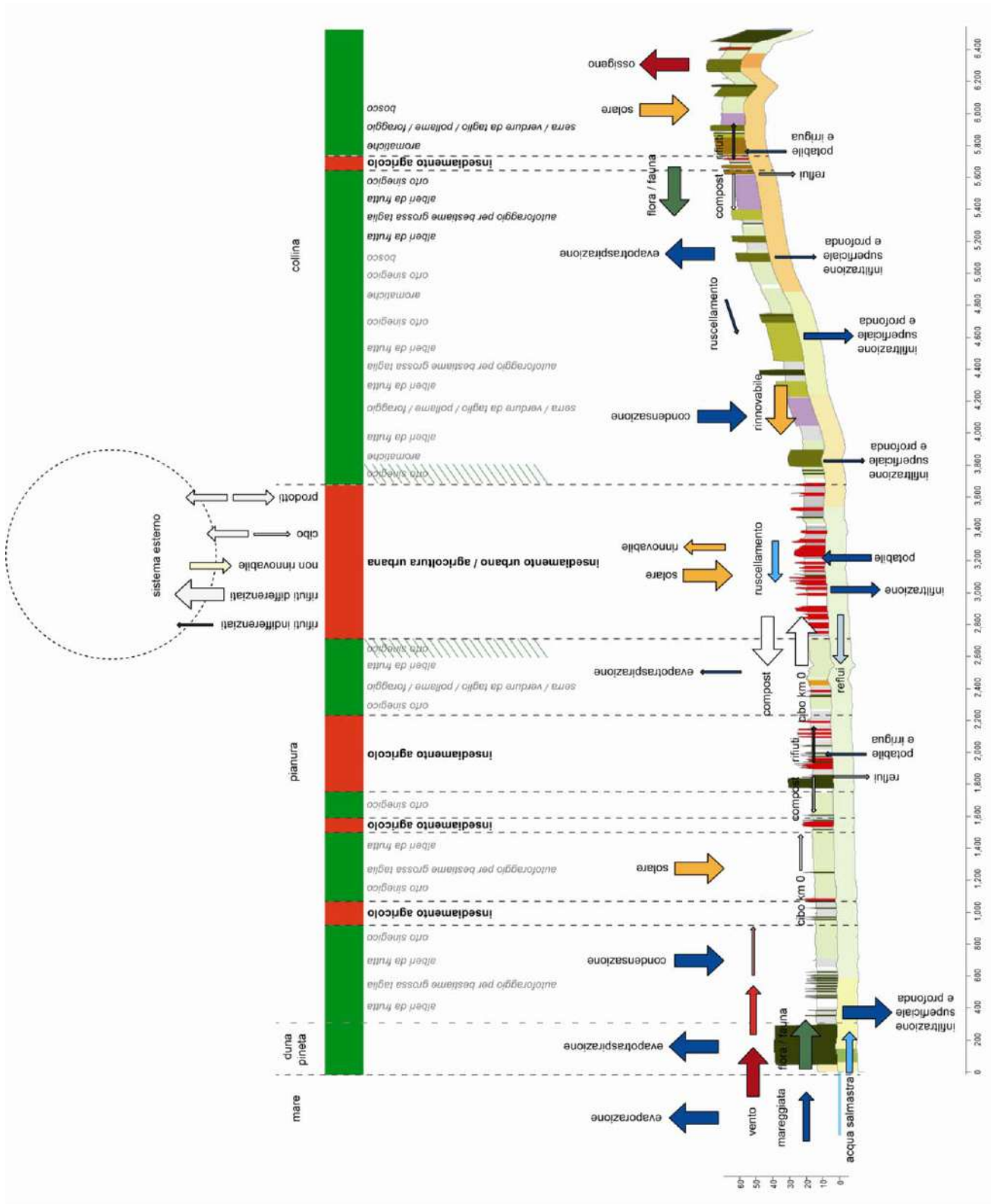


Figura 110 Scenario per il dispiegamento delle configurazioni spaziali identificate in relazione ad una possibile gestione dei flussi rigenerati.¹⁰⁵

¹⁰⁵ Elaborazione personale nell'ambito dell'approfondimento della ricerca nel lavoro di tesi.

APPENDICI – MATERIALI ANALITICI

APPENDICE 1 – FLUSSI

1 ARIA

Qualità dell'aria e caratteristiche emissive dell'area di Cecina

Nella relazione presentata dall'A.R.P.A.T. ai fini della redazione del Piano Strutturale vengono individuate per il Comune di Cecina le seguenti tipologie di sorgenti di inquinamento:

1. **traffico veicolare:** *le emissioni atmosferiche da traffico veicolare possono essere suddivise in emissioni allo scarico e in emissioni evaporative. Le prime, quantitativamente più rilevanti, sono conseguenza del processo di combustione e, quindi in funzione di una serie di fattori legati al tipo di veicolo, al ciclo di funzionamento e alla configurazione del motore, al suo regime di utilizzo, allo stato di usura ed al combustibile utilizzato, e si caratterizzano per la presenza dei macro inquinanti tipici della combustione (monossido di carbonio, idrocarburi, ossidi di azoto, materiale articolato, anidride solforosa) accanto ad alcuni microinquinanti derivanti anch'essi dalla combustione, o già presenti nel combustibile utilizzato. Le emissioni evaporative derivano sostanzialmente dalla volatilità del combustibile e risultano, pertanto, costituite unicamente da idrocarburi; sono prodotte sia durante la marcia che nelle soste a motore spento. In ordine generale il traffico è più intenso nell'area urbana di Cecina e nella zona di Cecina Mare nel periodo estivo;*
2. **insediamenti residenziali:** *le emissioni di origine civile provengono essenzialmente dai processi di combustione degli impianti di riscaldamento delle abitazioni e dei fabbricati industriali presenti nel territorio comunale in massima parte alimentato con gas naturale (metano), importante fonte di inquinamento dell'aria nella stagione invernale;*
3. **insediamenti industriali ed artigianali,** *dalla relazione "Commercio – Servizi – Industria e Artigianato – Agricoltura – Turismo – Programmazione Economica" (Relazione a cura del Dott. S. Bezzini, responsabile del "Settore programmazione economica" del Comune di Cecina - 2000) risultavano presenti 5 industrie di medie dimensioni e 675 attività artigianali di piccole e medie dimensioni. Presso il Comune di Cecina però non è stato possibile reperire, in quel momento, i dati relativi alle domande di autorizzazione all'emissione in atmosfera di entità piuttosto contenuta per quanto riguarda il loro impatto sulla qualità dell'aria. Tuttavia anche se questa tipologia di emissioni è modesta come portata di massa degli inquinanti, la scarsa altezza dei camini può determinare delle alterazioni della qualità nell'immediato intorno delle sorgenti emissive.*

Le tabelle con i dati di emissione relativi al Comune di Cecina riportate nella relazione di monitoraggio dello stato di attuazione del Regolamento Urbanistico sono riferibili al Piano regionale di rilevamento della qualità dell'aria approvato con delibera del 12/04/99 n° 381. La fonte dei dati di emissione riportati nel Piano regionale di Rilevamento della Qualità dell'aria è il database dell'Inventario Regionale delle Sorgenti di Emissione relativo all'anno 1995 (I.R.S.E. 1995).

Nel 2010 è stata pubblicato l'aggiornamento del database all'anno 2007 (I.R.S.E. 2007). Si riportano di seguito le emissioni totali per il Comune di Cecina relative agli anni 1995, 2000, 2003, 2005, 2007 estratte dall'I.R.S.E. 2007:

Anno	SO _x	NO _x	COV	PM10	CO
1995	62	655	1.117	86	3.571
2000	35	474	944	79	2.646
2003	33	456	999	91	2.234
2005	28	437	913	98	1.742
2007	17	351	766	76	1.250

Tabella 9 - Quantità delle emissioni espresse in tonnellate/anno (SO_x:ossidi di zolfo; NO_x:ossidi di azoto; COV: composti Organici Volatili; CO: monossido di carbonio). Fonte dati IRSE 2007

Le differenze riscontrabili tra i dati relativi all'anno 1995 estratti dai due differenti database (I.R.S.E. 1995, I.R.S.E. 2007) sono imputabili al fatto che all'atto dell'aggiornamento dell'inventario regionale vengono ricalcolati, sulla base di eventuali nuove metodologie di calcolo delle emissioni nel frattempo adottate e/o di nuove fonti dati utilizzate, i dati di emissione relativi a tutti gli anni antecedenti all'anno cui si riferisce il nuovo database.

In base ai dati di emissione estratti dal database I.R.S.E. 1995 e relativi all'anno 1995 il Comune di Cecina era così posizionato nell'elenco dei comuni toscani:

Sox	NOx	COV	Polveri PM10	CO
15°	23°	35°	16°	25°

Tabella 10 - Posizione nell'elenco dei comuni toscani ordinati per quantità delle emissioni (SO_x:ossidi di zolfo; NO_x:ossidi di azoto; COV: Composti Organici Volatili; CO: monossido di carbonio). Fonte dati IRSE 1995

Le fonti di inquinamento considerate erano prevalentemente il traffico, gli impianti termici civili e micro attività provenienti da sorgenti diffuse o da sorgenti puntuali.

L'A.R.P.A.T. osservava che la componente di inquinanti provenienti da traffico, impianti termici civili e micro attività è quella di maggior peso (anche se sicuramente non esclusiva) rispetto a quella proveniente da impianti industriali.

La Regione Toscana, nella Tabella 23 allegata alla deliberazione del 12.04.99 n°381, inseriva il Comune di Cecina intorno al 20° posto nell'elenco dei Comuni toscani in condizioni critiche dal punto di vista della pressione ambientale per le emissioni in atmosfera.

Nella relazione presentata dall'A.R.P.A.T. vennero anche riportati i dati raccolti con le campagne di rilevamento effettuate con mezzi mobili nel 1993 e nel 1994.

CO		COV		NOx		Polveri PM10		SOx	
Diffuse	Puntuali	Diffuse	Puntuali	Diffuse	Puntuali	Diffuse	Puntuali	Diffuse	Puntuali
100	0	100	0	100	0	100	0	100	0

Tabella 11: Comune di Cecina – contributo percentuale emissioni diffuse e puntuali

CO (mg/m3)		O3 (µg/m3)		NO2 (µg/m3)		PTS (µg/m3)		SO2 (µg/m3)	
Massimo	Medio	Massimo	Medio	Massimo	Medio	Massimo	Medio	Massimo	Medio
4,5	1,2	103	45	104	41	67	32	19	8

Tabella 12 - Campagna di rilevamento della qualità dell'aria 1993-1994

I valori rilevati sono riportati nelle tabelle 11 e 12 mostrano una situazione caratterizzata da valori massimi per i vari inquinanti compresi tra il 15% (per SO₂) ed il 60% (per O₃) dei livelli di attenzione applicabili nelle aree urbane e riportati nel DM 15.04.1994.

Nel corso di tale campagna di monitoraggio (1993) non fu preso in considerazione il benzene perché, all'epoca, non era previsto dalla normativa (D.P.R. 203/1988): secondo il D.M. 15.04.1994, il valore obiettivo di qualità dell'aria per il benzene era di 10 µg/m³.

Stimando il valore di questo inquinante, attraverso la correlazione benzene/monossido di carbonio, fatta in numerose città italiane, valore risulta essere intorno a 6 µg/m³, poco oltre il 50% dell'obiettivo di qualità dell'aria di 10µg/m³.

In base ai dati di emissione estratti dal database I.R.S.E. 2007 e relativi all'anno 2007 il Comune di Cecina è così posizionato nell'elenco dei comuni toscani:

SO _x	NO _x	COV	PM10	CO
42°	41°	37°	37°	25°

Tabella 12 - Posizione nell'elenco dei comuni toscani ordinati per quantità delle emissioni (SO_x:ossidi di zolfo; NO_x:ossidi di azoto; COV: Composti Organici Volatili; CO: monossido di carbonio). Fonte dati IRSE 2007

Per quanto riguarda il contributo dei vari settori produttivi cui sono imputabili le emissioni dei parametri presi in considerazione si riporta di seguito la tabella con i contributi percentuali per ciascun settore (così come classificati all'interno dell'inventario):

Macrosettori	SO _x	NO _x	COV	PM10	CO
Combustione industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche	0%	0%	0%	0%	0%
Impianti di combustione non industriali	54%	13%	3%	24%	10%
Impianti di combustione industriale e processi con combustione	35%	4%	0%	4%	2%
Processi produttivi	0%	0%	2%	30%	4%
Estrazione e distribuzione combustibili fossili ed energia geotermica	0%	0%	1%	0%	0%
Uso di solventi	0%	0%	48%	0%	0%
Trasporti stradali	10%	71%	42%	32%	82%
Altre sorgenti mobili e macchine	1%	12%	0%	2%	1%
Trattamento e smaltimento rifiuti	0%	0%	0%	0%	0%
Agricoltura	0%	0%	0%	8%	1%
Altre sorgenti/Natura	0%	0%	3%	0%	0%

Emissioni totali per macrosettore relative all'anno 2007 (t/anno). Fonte dati IRSE 2007

In generale, le principali fonti di inquinamento che emergono dall'analisi dei dati dell'inventario sono il traffico su gomma (macrosettore "Trasporti stradali") e gli impianti termici civili (macrosettore "Impianti di combustione non industriali"). A queste si aggiungono le attività produttive artigianali/industriali per quanto riguarda, in particolare, gli inquinanti SO_x e PM10, le attività agricole in particolare per il PM10 e i settori che utilizzano i solventi (applicazione di vernici e colle) in particolare per i COV; contribuiscono alle emissioni di NO_x anche la pesca e l'uso di mezzi fuoristrada, attività che maggiormente concorrono alle emissioni di NO_x del macrosettore "Altre sorgenti mobili e macchine".

Campagne di monitoraggio "a mezzi mobili"

In seguito alla richiesta di alcuni cittadini, nel Comune di Cecina vennero condotte delle indagini di monitoraggio "a mezzi mobili", tra il mese di novembre 1994 e quello di giugno 1995 dalla U.O. di Chimica Ambientale e della S.A. Fisica Ambientale per conto della U.S.L. n. 6 di Livorno. In particolare, le vie sottoposte ad indagine furono: Buozi, A.Diaz, IV Novembre, G. Marrani, viale Italia, F.lli Rosselli, 2 Giugno.

Queste postazioni di misurazione vennero scelte, dalla U.O. di Chimica e Fisica ambientale, perché considerate rappresentative delle varie situazioni di inquinamento atmosferico da traffico autoveicolare. Lo studio riguardò gli agenti inquinanti chimici tipici del traffico autoveicolare quali: monossido e biossido di azoto, ossido di carbonio, polveri, piombo, cadmio e benzene.

Nella relazione, allegata ai risultati sintetici del monitoraggio, "Valutazione dell'inquinamento atmosferico da traffico autoveicolare in alcune vie di Cecina" si faceva presente che per le operazioni di raccolta dei campioni di aria, erano state utilizzate metodiche previste dalle norme vigenti in materia di Qualità dell'aria ed in particolare: D.P.C.M. 28.03.1983, DPR 203/88, D.M. 25.11.1994.

I giorni d'indagine sull'inquinamento chimico furono 100 comprendendo la stagione invernale, primaverile e l'avvio della stagione estiva. Nella tabella seguente sono riportati in modo sintetico gli esiti analitici ottenuti dall'indagine effettuata.

In particolare per ogni zona sottoposta a controllo vengono riportati:

- massimo valore osservato per monossido di azoto
- massimo valore orario osservato per biossido di azoto
- massimo valore orario osservato per monossido di carbonio
- massimo valore giornaliero osservato per le polveri
- media dei valori giornalieri osservati per le polveri
- media dei valori giornalieri osservati per il piombo
- media dei valori giornalieri osservati per il benzene
- media dei valori osservati per il traffico auto veicolare

INQUINAMENTO ATMOSFERICO - CITTA' di CECINA 1994/95									
Zone di Indagine	N. gg Indagine	Monossido di Azoto µg/mc	Biossido di Azoto µg/mc	Ossido di Carbonio mg/mc	Polveri Max µg/mc	Polveri media µg/mc	Piombo µg/mc	Benzene µg/mc	Intensità di traffico autov. N/h
Via Buozzi	8	80	50	3,0	120	99	0,22	8	690
Via A. Diaz	14	56	30	2,3	150	118	0,28	14	688
Via IV Novembre	12	57	45	5,0	130	106	0,29	17	741
Via Marrani	19	36	33	5,2	85	66	0,17	12	543
Viale Italia	17	46	40	1,5	78	63	0,11	3	431
Via 2 Giugno	15	35	45	3,5	130	102	0,17	9	639
Via F. Rosselli	15	45	50	3,5	115	99	0,14	16	929
Livello di Attenzione (D.M. 25/11/94)			200	15	150				
Livello di Allarme (D.M. 25/11/94)			400	30	300				
Obiettivi di Qualità (D.M. 25/11/94)								15	
Valore Limite (D.P.C.M. 28/03/83)						150	2,00		

Tabella 13 – Inquinamento acustico e atmosferico (Fonte dati: "Inquinamento acustico ed atmosferico in alcune vie di Cecina ", indagine svolta tra il 4 /11/ 94 e il 23 /06/ 95 dalla U.O. di Chimica e Fisica Ambientale)

Conclusioni indagine sull'inquinamento atmosferico condotto tramite mezzi mobili

Le più significative considerazioni conclusive della U.O. di Chimica e Fisica Ambientale erano: che nonostante l'intensità del traffico i livelli di inquinamento atmosferico, delle vie oggetto d'indagine, erano inferiori ai limiti di legge e con una distribuzione omogenea, con l'eccezione del **viale Italia** dove si registrarono i valori più bassi di tutti gli inquinanti misurati (tranne che per gli ossidi di azoto).

Il benzene risultò presente in tutte le zone controllate e con concentrazioni variabili a secondo del periodo di rilevazione: valori più bassi nel periodo primaverile (vie 2 Giugno e Rosselli) e valori più alti nel periodo autunnale e invernale (Diaz, IV Novembre, Marrani).

In via IV Novembre ed in via F.lli Rosselli, tratti con il maggior traffico veicolare, i valori rilevati risultarono leggermente superiori al valore limite che dal 01/01/96 doveva essere rispettato per questo tipo di area urbana. La via IV Novembre, inoltre, mostrava i valori medi più alti di piombo e uno dei valori più alti di monossido di carbonio.

Il piombo areodisperso risultava presente in tutte le zone sottoposte a controllo ma in concentrazione sensibilmente inferiore ai limiti di legge (2,00 µg/mc).

La polverosità ambientale era presente in tutte le zone sottoposte al controllo: in via Diaz il valore di concentrazione raggiunse il limite di attenzione (150 µg/mc), anche se il valore medio di risultò inferiore ai limiti di legge previsti per la qualità dell'aria.

Quindi la città di Cecina, come tutte le città, grandi e piccole, è interessata dal fenomeno dell'inquinamento atmosferico da traffico veicolare anche se gli inquinanti chimici presenti come monossido e biossido di azoto, ossido di carbonio, piombo e benzene sono nei limiti di norma.

Nel 2003 è stata effettuata l'ultima campagna di monitoraggio con esito positivo e da allora nessun altro tipo di indagine.

Prendendo a prestito quanto espresso nella fase preliminare del procedimento di V.A.S. da A.R.P.A.T. (rif. par. 1.5): "Si ritiene che i dati di qualità dell'aria riportati nella relazione del Comune di Cecina siano difficilmente utilizzabili per la definizione dello stato attuale dell'ambiente e per valutare o monitorare le modifiche al Regolamento urbanistico in quanto non rapportabili alla configurazione emissiva attuale del comune. Si fa presente che non è al momento possibile fare riferimento a dati maggiormente aggiornati in quanto non sono state effettuate campagne di monitoraggio con mezzi mobili all'interno del territorio del Comune nell'ultimo decennio, considerando fra l'altro le sostanziali varianti alla viabilità nel frattempo intercorse. Sarebbe opportuno, perciò, prevedere una nuova campagna con il mezzo mobile, in più postazioni rappresentative dello stato attuale per gli inquinanti da traffico. Tali misurazioni, richieste dal Comune di Cecina all'Amministrazione Provinciale per l'anno 2013 nell'ambito della Conferenza Provinciale di Programmazione di A.R.P.A.T., sono indispensabili per avere un quadro di riferimento da utilizzare come base per una mappa (da ottenere con idoneo modello) che rappresenti la distribuzione al suolo dei livelli di inquinamento atmosferico nelle diverse condizioni meteo in tutta l'area interessata."

A tal proposito si rileva che è in atto la suddetta campagna di rilevamenti con mezzi mobili per la misurazione dei medesimi inquinanti indagati negli anni passati, PM10, NOx, CO, SO2, O3 (fonte: www.arpat.toscana.it/notizie-brevi/2013/qualita-dellaria-in-provincia-di-livorno).

Calendario mezzo mobile				
	COMUNE	LOCALIZZAZIONE	PERIODO 2013/2014	STAGIONE
1	Collesalvetti	Stagno	3 giugno-17 giugno 2013	Primavera
2	Livorno	Via Grande	1 luglio-15 luglio 2013	Estate
3	Cecina	Via Susa	22 luglio- 05 agosto 2013	Estate
4	Piombino	Montegemoli	19 agosto-02 settembre 2013	Estate
1	Collesalvetti	Stagno	6 settembre -20 settembre	Estate
2	Livorno	Via Grande	30 settembre -14 ottobre 2013	Autunno
3	Cecina	Via Susa	21 ottobre - 04 novembre 2013	Autunno
4	Piombino	Montegemoli	11 novembre - 25 novembre 2013	Autunno
1	Collesalvetti	Stagno	02 dicembre-16 dicembre 2013	Autunno
2	Livorno	Via Grande	10 gennaio- 24 gennaio 2014	Inverno
3	Cecina	Via Susa	31 gennaio - 14 febbraio 2014	Inverno
4	Piombino	Montegemoli	19 febbraio - 05 marzo 2014	Inverno
1	Collesalvetti	Stagno	10 marzo - 24 marzo 2014	Inverno
2	Livorno	Via Grande	31 marzo - 14 aprile 2014	Primavera
3	Cecina	Via Susa	28 aprile - 12 maggio 2014	Primavera
4	Piombino	Montegemoli	16 maggio - 30 maggio 2014	Primavera

Pertanto anche al fine di contribuire ad un futuro monitoraggio per la valutazione degli effetti dell'attuazione della Variante al Regolamento urbanistico si è ritenuto importante dare spazio anche alle serie storiche dei dati confrontabili quali-quantitativamente.

Campagne di "biomonitoraggio lichenico"

Ulteriori informazioni relative alla qualità dell'aria nel Comune di Cecina vennero ricavate dalle indagini condotte dal Centro per il Consorzio Interuniversitario di Biologia Marina di Livorno (CCIBM). La Provincia di Livorno affidò al centro il compito di valutare, su vaste porzioni del territorio provinciale, le concentrazioni e la distribuzione degli inquinanti in atmosfera, attraverso delle campagne di biomonitoraggio della qualità dell'aria e della diffusione in essa di metalli pesanti, utilizzando i licheni come biomonitori e bioaccumulatori; considerati i migliori bioindicatori della qualità dell'aria.

I risultati dello studio, pubblicati nel "Rapporto sullo stato dell'ambiente in Toscana", hanno permesso di disegnare una mappa in cui, attraverso delle bande cromatiche, sono evidenziate le aree interessate da un consistente degrado della qualità dell'aria. Le aree sono state individuate attraverso un indice di qualità ambientale basato su l'I.A.P. (Index Air Purity), che fornisce in maniera sintetica la misura della biodiversità lichenica di una determinata zona: un valore alto indica un'area "pulita", un valore basso un'area inquinata.

Nella tabella sottostante sono riportati i valori di I.A.P. riscontrati nelle sette stazioni di biomonitoraggio presenti nel territorio comunale di Cecina (dati A.R.P.A.T. 2000).

LOCALITA'	VALORE IAP MASSIMO RINVENUTO
CECINA MARE c/o pineta demaniale	33
S. PIETRO IN PALAZZI	22
Strada Provinciale CECINA BIBBONA	0
CECINA via Cecchini	5
CECINA Piazza della Libertà	0
CECINA c/o Ospedale Nuovo	8
CECINA MARE a circa 500 m dal mare	32

Tabella 14 – Biomonitoraggio

LEGENDA:

I.A.P. 0-5 E 6-10 - ambiente con forti alterazioni della qualità dell'aria

I.A.P. 10-20 - ambiente con marcate alterazioni della qualità dell'aria

I.A.P. 20-30 - ambiente con alterazioni della qualità dell'aria

I.A.P. 30-40 - ambiente con lievi alterazioni della qualità dell'aria

I.A.P. > 40 - ambiente senza apprezzabili alterazioni della qualità dell'aria

La relazione del Consorzio Interuniversitario individuava queste componenti come responsabili del degrado di alcune zone:

- componente industriale, evidente nei grandi centri industriali e/o portuali (Livorno, Rosignano Solvay, Piombino e Portoferraio);

- componente correlata al traffico autoveicolare ed in parte al riscaldamento domestico, evidente nei principali centri urbani e località turistiche (Livorno, Cecina, Cecina Mare, San Vincenzo, Venturina e Piombino);
- componente dovuta alla presenza dei maggiori assi stradali e autostradali.

Questa indagine essendo realizzata su scala provinciale e quindi con un dettaglio adeguato a questo studio non ha permesso di fornire dati sufficienti, a livello di tutto il territorio comunale, per definire le zone critiche ed individuare le fonti di inquinamento; si evidenziava un maggior inquinamento atmosferico localizzato in corrispondenza degli abitati di Cecina e Cecina Mare, dove il traffico e l'urbanizzazione erano e sono maggiori e una definizione più precisa dell'area di ricaduta delle masse d'aria inquinata aventi probabile origine nella zona di Rosignano Solvay.

Tale studio costituiva un primo livello di indagine che doveva essere approfondito con altri studi sul "bioaccumulo di metalli pesanti" e con rilevamenti basati sulle centraline di monitoraggio chimico-fisico.

Dall'analisi dei dati delle emissioni, estrapolati dal Piano Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria, l'A.R.P.A.T. affermava che al momento non vi era la necessità di attivare un monitoraggio con postazioni fisse della qualità dell'aria nel territorio del Comune di Cecina.

A.R.P.A.T. è impegnata nel Progetto Nazionale promosso da A.P.A.T. di studio della qualità dell'aria tramite licheni epifiti come bioindicatori (Indice di Biodiversità Lichenica – I.B.L.). Il progetto prevede una rete di stazioni di rilevamento distribuite su tutto il territorio nazionale. Le stazioni di rilevamento sono costituite da Unità di Campionamento Primarie (U.C.P.) che sono aree aventi una superficie di 1 x 1 Km all'interno delle quali occorre individuare alberi idonei per lo studio della biodiversità lichenica.

Nel territorio comunale di Cecina è individuato un U.C.P. per il quale le schede di rilievo denotano come risultato una classe di naturalità molto alta (Fonte: SIRA – anno 2008).

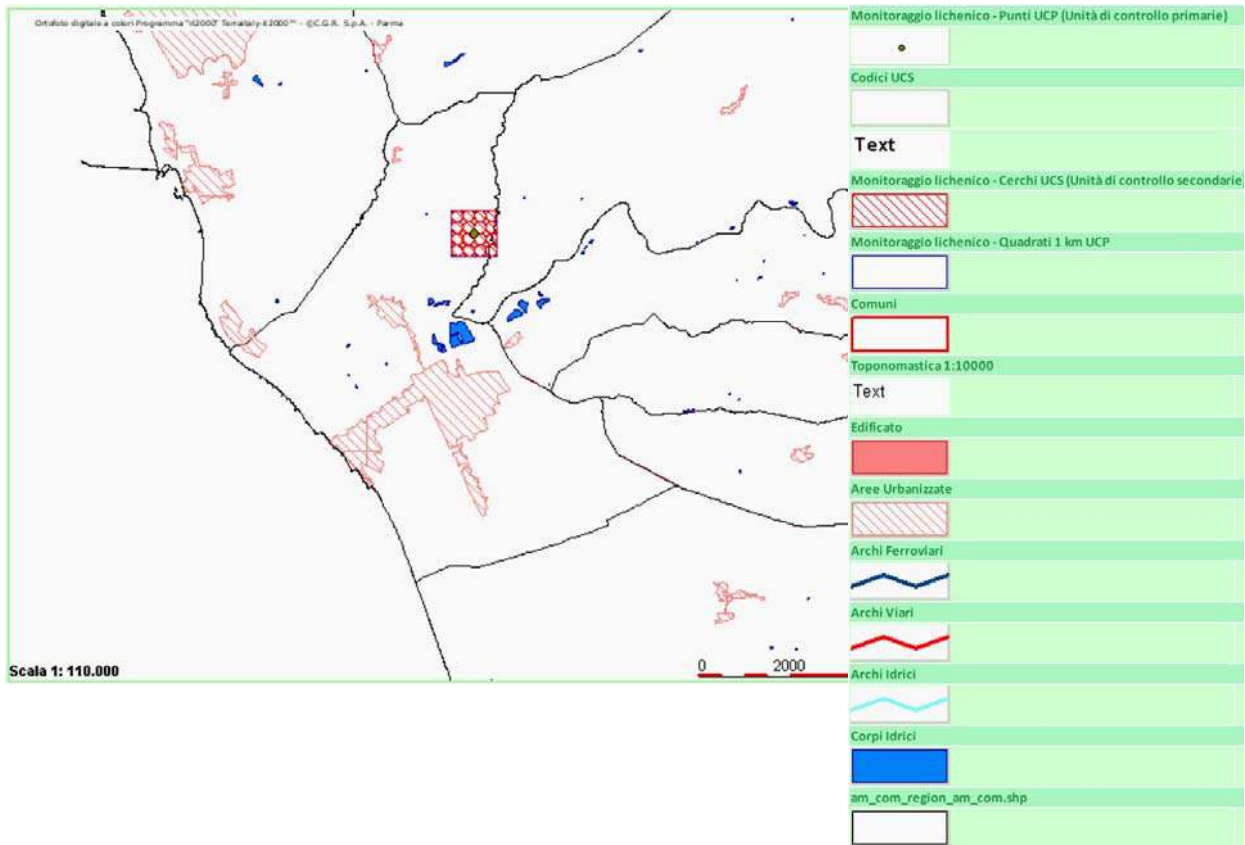


Tabella 14 – Mappa licheni (fonti: www.sira.arpat.toscana.it – 2008)

15 – Legenda licheni (fonti: www.sira.arpat.toscana.it – 2008)

Inquinamento elettromagnetico

Radiazioni elettromagnetiche prodotte dalle infrastrutture di trasporto dell’energia elettrica

Per inquinamento elettromagnetico si intende: “...la pressione ambientale derivante dall’utilizzazione o dalla produzione di campi elettromagnetici da parte di sorgenti o apparati installati dall’uomo, i cui effetti biologici non sono ancora del tutto noti”

Dal punto di vista fenomenologico, ogni campo elettromagnetico (o radiazione elettromagnetica) segue le stesse leggi fisiche: la luce o l’irraggiamento del calore sono radiazioni elettromagnetiche, alla stessa stregua dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee elettriche ad alta o bassa tensione, dalle emittenti radio e TV, dai telefoni cellulari, ecc. In relazione a diversi parametri caratteristici, quali la frequenza e l’intensità, cambiano, però, in maniera sostanziale gli effetti sul materiale biologico, e quindi sull’uomo. L’accezione corrente di inquinamento elettromagnetico non consente, quindi, di distinguere in maniera appropriata tra le varie tipologie di campi esistenti, accomunando spesso sorgenti che danno luogo ad effetti molto diversi tra loro...” (Stato dell’Ambiente Regione Toscana 2000)

L’A.R.P.A.T. ha realizzato, a partire dall’anno 1998, specifici progetti su questa tematica divenendo così il principale punto di riferimento sia per le amministrazioni che per la popolazione.

Campi magnetici a 50 Hz.

Nel territorio comunale le principali sorgenti in bassa frequenza ($\leq 50\text{ Hz}$) sono le linee elettriche

e le stazioni di trasformazione ENEL esercite a 380, 132 e 15 KV, per la distribuzione di energia, e le linee elettriche delle Ferrovie dello Stato a servizio dei propri impianti.

Nel territorio del Comune non sono presenti centrali di produzione di energia elettrica.

Gli studi forniti dall'A.R.P.A.T., riguardavano essenzialmente la linea elettrica n. 574, che corre parallelamente a via G. Rossa e che collega la sottostazione elettrica ENEL di Cecina con quella di Rosignano Marittimo. E' una linea ad alta tensione a 132 kV a terna semplice con una singola fune di guardia.

In via G. Rossa è situato il traliccio n. 31 ed i conduttori della linea raggiungono una distanza minima da terra di circa 9 metri in corrispondenza dell'edificio della Società di Pubblica Assistenza da cui distano 12 metri.

Le relazioni tecniche fornite al Comune riguardavano 3 campagne di misurazioni effettuate dall'aprile del 1999 al maggio 2000:

1. Monitoraggio del campo magnetico a 50 Hz nei locali della Società di Pubblica Assistenza di Cecina (dal 24/03/99 al 12/04/99);
2. Misure di campo magnetico a 50 Hz e valutazioni teoriche revisionali presso Piazza Alessandrini e dintorni (24/03/99);
3. Monitoraggio del campo magnetico a 50 Hz all'interno della Pubblica Assistenza di Cecina.(10/03/00)

1. Monitoraggio del campo magnetico a 50 Hz nei locali della Società di Pubblica Assistenza di Cecina (dal 24/03/99 al 12/04/99)

Dalle misurazioni, effettuate al centro di ogni vano del piano primo dell'edificio, è risultato che i valori presenti nei locali prospicienti la linea elettrica erano superiori di circa 4 volte rispetto agli altri locali.

I valori medi dei livelli di campo magnetico misurato sono riportati nella tabella seguente:

Campo magnetico medio nei giorni feriali (lun. - ven.)	
Giorno (ore 8:00 - 20:00)	Notte (ore 20:00 - 8:00)
0,28 ± 0,11 μT	0,26 ± 0,09 μT

Tabella 16 – Livelli campo magnetico

L'andamento del campo magnetico all'interno della struttura era caratterizzato da un'intensità compresa tra 0.35 μT e 1.32μT.

Secondo l'A.R.P.A.T. i livelli di campo magnetico misurati non superavano il limite di legge di 0,1 mT, fissato dall'art. 4 del D.P.C.M. del 23 aprile 1992, e le distanze previste dallo stesso decreto erano rispettate. Se però si considera che lo studio era riferito ad una popolazione non professionalmente esposta e che in molti studi epidemiologici internazionali sull'esposizione prolungata a un campo magnetico a basse frequenze veniva considerato come riferimento il valore di 0.2 μT, allora il valore di legge risultava costantemente superato all'interno di diverse abitazioni della zona in esame e all'interno di alcuni locali della Pubblica Assistenza.

2. Misure di campo magnetico a 50 Hz e valutazioni teoriche revisionali presso Piazza Alessandrini e dintorni (24/03/99)

Le misure sono state effettuate all'altezza di 1.00 m. da terra e a varie distanze dall'asse della linea elettrica.

Poiché nei primi mesi del 1999 sulla linea è circolata una quantità di corrente quasi doppia rispetto ai livelli del 1998 (fonte: ENEL) ritornando poi alla situazione iniziale, è stato usato un modello previsionale per rilevare le differenze di campo magnetico.

In seguito è stato effettuato uno studio dell'andamento del campo magnetico a diverse distanze dall'asse della linea elettrica per verificare l'esposizione degli edifici presenti nella zona in esame. Anche per questo studio valgono le valutazioni e le considerazioni fatte per il punto 1) e quindi prendendo come riferimento il valore di 0.2 μT molti edifici risultavano soggetti a valori di campo magnetico superiori ai limiti di legge.

Quindi erano presenti problemi potenziali riguardo ai campi magnetici a 50 Hz generati dalla linea elettrica n. 574 per i locali della Società di Pubblica Assistenza e per gli altri edifici nei dintorni.

Inoltre nei primi mesi del 1999 circolando sulla linea una quantità di corrente quasi doppia rispetto ai livelli del 1998 (fonte ENEL) con una corrente elettrica circolante da 132 kV a 380 kV

Si poneva un potenziale problema per il rispetto delle distanze di sicurezza che, nel caso di linee a 380kV sono maggiori di quelle previste per le linee a 132 kV secondo il D.P.C.M. 23 aprile del 1992 e cioè da > 10 m. a > di 28m.

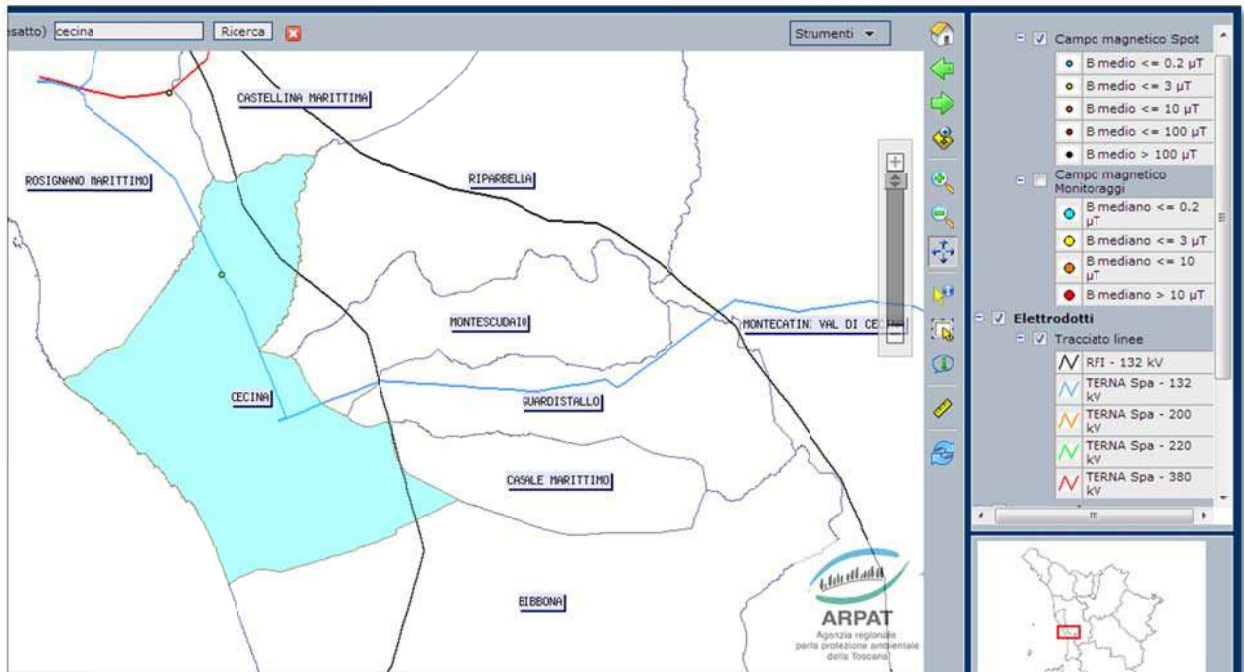


Tabella 17 – Elettrodotti (Fonte: S.I.R.A. - 2010)

Radiazioni elettromagnetiche prodotte dalle infrastrutture di telecomunicazioni

Le sorgenti, presenti sul territorio comunale, più significative per quanto riguarda le onde elettromagnetiche ad alta frequenza (frequenze radio) sono:

- le antenne per gli impianti di telefonia cellulare (nel comune sono presenti gli impianti di cinque gestori di telefonia mobile – anno 2012 – fonte Comune);
- le antenne di trasmissione per emittenti radiofoniche e televisive (nel comune sono presenti 2 impianti radio pubblici – anno 2010 – fonte S.I.R.A. – anno 2010);

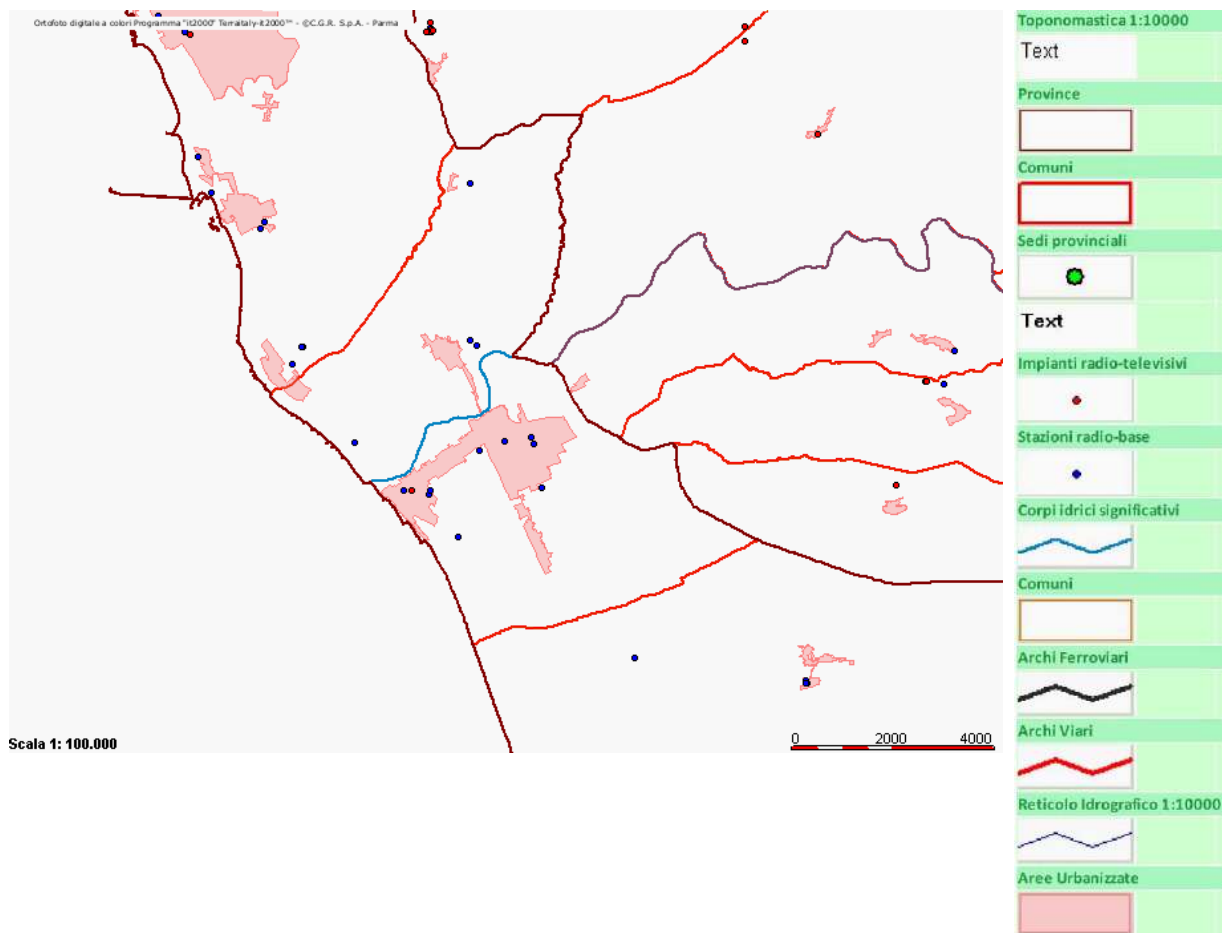
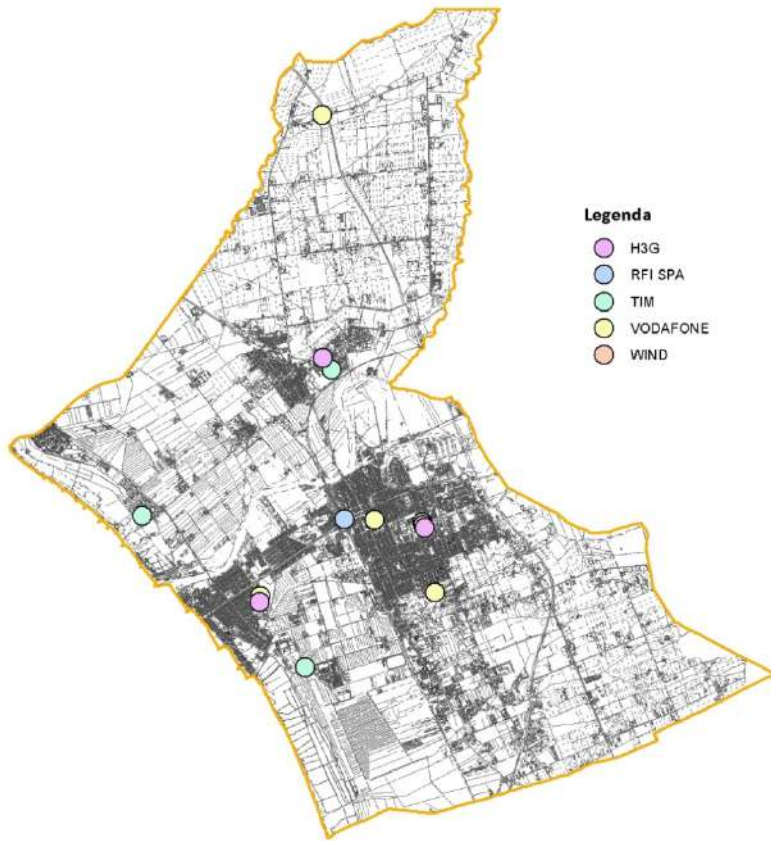


Tabella 18 – Antenne radio – tv (Fonte: S.I.R.A.)

Tabella 19 – Legenda antenne radio – tv (Fonte: S.I.R.A.)

In conclusione sul territorio comunale non risultano zone in cui si superino i limiti di legge.

Attualmente sul territorio comunale insistono 5 gestori di telefonia mobile (Tim, Vodafone, Wind, RFI S.p.A. e H3G) per un totale di 13 antenne.



Inquinamento acustico

Il Comune di Cecina è caratterizzato dalla presenza di infrastrutture di trasporto a grande impatto acustico: la SS1 “Aurelia”, con le due uscite di Cecina Nord e Cecina Centro direttamente nel territorio comunale e l’uscita Cecina Sud che, pur rimanendo parzialmente nei confini del Comune di Bibbona, riversa gran parte del flusso di autoveicoli verso il centro cittadino, la SP 39 “Vecchia Aurelia”, che attraversa l’abitato principale e la frazione di S. Pietro in Palazzi, con intenso traffico durante tutto l’anno, la SS 206 “Pisana Livornese”, che collega Cecina a Pisa, la linea ferroviaria tirrenica, con la Stazione in pieno centro cittadino, e la linea ferroviaria a trazione autonoma che collega Cecina a Saline di Volterra. Esistono poi la SS 68 “Volterrana”, la SP 14 “del Paratino” e la SP 14bis “Casale Cecina” che sono strade di collegamento tra Cecina e i paesi collinari circostanti, Via Montanara, collegamento tra l’uscita Cecina Centro della SS1 e il centro, Viale Marconi, e Viale della Repubblica che rappresentano le tre principali vie cittadine di scorrimento; Viale della Repubblica, in modo particolare, risulta particolarmente trafficata nel periodo estivo, essendo la via di collegamento preferenziale per il mare.

Cecina Mare rappresenta la frazione di abitato con la maggiore concentrazione di locali, attività di svago e ristorazione e risulta il polo turistico di principale attrazione del Comune.

La presenza del porticciolo turistico, sulla foce del Fiume Cecina, rappresenta un ulteriore polo di attrazione per il traffico verso Cecina Mare e la loc. Le Gorette in particolare.

Il centro cittadino, con un’elevata concentrazione di attività commerciali, e i grandi centri commerciali situati in vari punti di Cecina, rappresentano anch’essi poli di attrazione per il traffico veicolare.

Esistono infine la zona industriale di S. Pietro in Palazzi e altre aree analoghe, ma di estensione più ridotta, indicate nel piano strutturale, in altri punti del territorio comunale.

Tra il 1994 e il 1995 il Comune di Cecina ha condotto una campagna di rilevazione con mezzi mobili, per conto della U.S.L. n.6 di Livorno, attraverso l'U.O. di Chimica Ambientale e la S.A. Fisica Ambientale. Tali indagini sono state effettuate antecedentemente alla redazione del Piano di Classificazione Acustica.

I mezzi mobili sono stati posizionati nelle stesse stazioni utilizzate per la valutazione della qualità dell'aria, essendo quest'ultime collocate in zone ad intenso traffico veicolare e quindi significative per indagare la situazione dell'inquinamento acustico. I giorni di indagine sono stati 100 per il rilievo della rumorosità istantanea e 12 per la verifica dell'andamento dell'inquinamento acustico sulle 24 ore.

Nella tabella seguente sono riportati, per ogni zona, il livello equivalente (Leq) diurno e notturno e il numero di eventi sonori giornalieri con livello sonoro superiore a 75 dB(A) per 3 minuti secondi.

INQUINAMENTO ACUSTICO - CITTA' di CECINA 1994/95			
Zone di Indagine	L.eq. Diurno dB(A) (06.00-22.00)	L.eq. Notturno dB(A)	N' di eventi con L. son. Sup 75 dB(A) per 3"
via Buozzi	68,9	60,2	255
via Diaz	68,3	61,1	204
via IV Novembre	71,2	63,4	543
via Marrani	68,8	63,6	256
Viale Italia	67,6	58,8	276
via 2 Giugno	67,0	60,1	145
via F. Ili Rosselli	68,5	65,1	235
Valori Limite D.P.C.M. 01/03/91	65,0	55,0	

Tabella 15 – Inquinamento acustico (Fonte Dati: "Inquinamento acustico ed atmosferico in alcune vie di Cecina": indagine svolta tra il 4/11/94 e il 23/06/95 dalla U.O di Chimica e Fisica Ambientale)

Per la valutazione del livello di inquinamento acustico l'A.R.P.A.T. ha fatto riferimento al D.P.C.M. 01/03/1991, che indica, in assenza di Piano di Classificazione Acustica, i limiti massimi di esposizione al rumore.

In base a questi limiti, i livelli equivalenti rilevati nel periodo diurno e notturno sono tutti fuori norma, con un valore massimo, per il Leq diurno, in via IV Novembre e un valore massimo, per il Leq notturno, in via F.Ili Rosselli. Per quest'ultima via, rispetto alle altre, c'è da sottolineare la minor differenza tra il Leq diurno e quello notturno, probabilmente dovuta alla presenza nelle vicinanze della ferrovia. Il numero di eventi con livello sonoro superiore a 75 dB(A) per 3", dovuto di norma al traffico pesante, ha un valore medio di 250 eventi giornalieri con l'eccezione in negativo di via IV Novembre che risulta quindi una delle vie più penalizzate e con maggior problemi da questo punto di vista e con un minimo in via 2 Giugno.

In conclusione gli andamenti dei livelli equivalenti orari nelle 24 ore sono quelli "tipici" di strade urbane ad alta densità di traffico.

L'inquinamento acustico prodotto dal traffico veicolare sulla Variante Aurelia

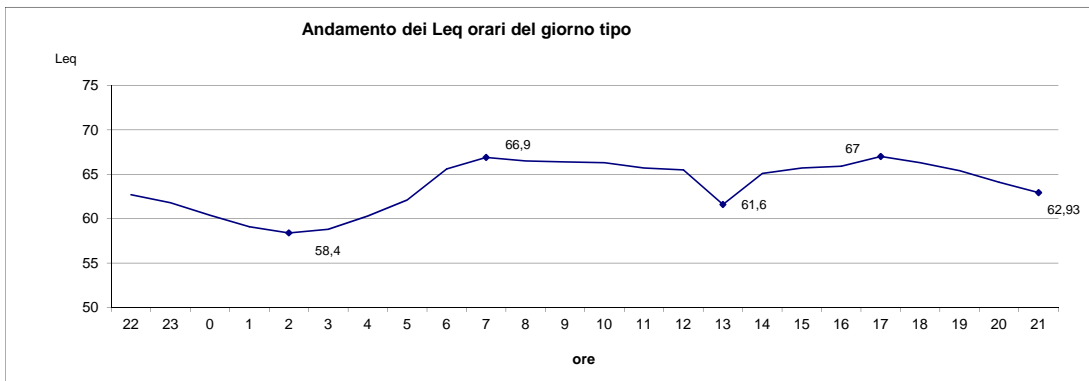
Dal 1995 al 1999 sono state effettuate dall'A.R.P.A.T. altre campagne di monitoraggio, secondo quanto indicato dal D.P.C.M. 01/03/91, per valutare l'inquinamento acustico prodotto dalla Variante Aurelia. Anche in questo caso, per l'assenza del Piano di Zonizzazione Acustica, sono stati presi come riferimenti quelli stabiliti dal D.P.C.M. 1/03/91 secondo la classificazione del territorio ai sensi del D.M. 1444/68

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. 1444/68)*	65	55
Zona B (D.M. 1444/68)*	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 16 – Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno art.6 del D.P.C.M. 1/03/91 (**)
Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968)

Di seguito sono riportati, alcuni grafici con l'andamento del Leq orario del giorno tipo relativi ai seguenti luoghi, adiacenti alla Variante Aurelia:

- 1-Via Potenza - Collemezzano
- 2-Via Toronto - Collemezzano
- 3-Laghetti della Magona, Via Curtatone - Cecina
- 4-Via Metauro - Cecina
- 5-Via Val di Cecina, Loc. S. Pietro in Palazzi - Cecina

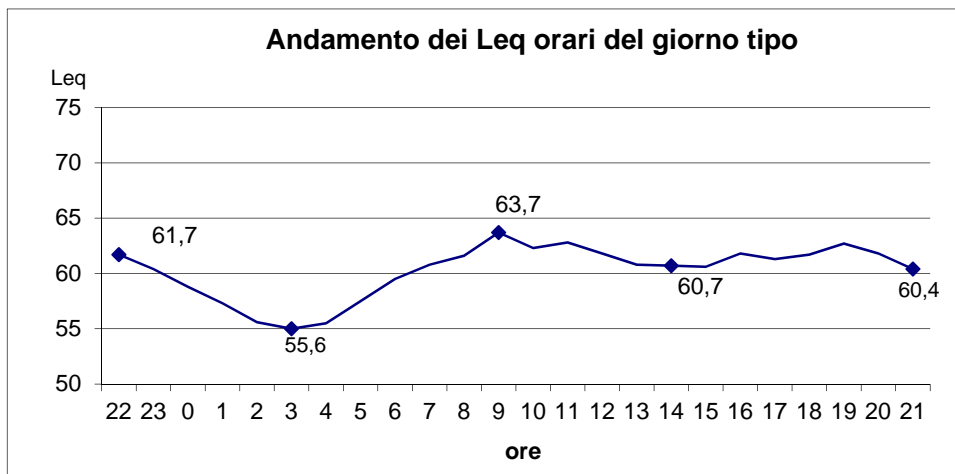


1-Via Potenza – Collemezzano –1995

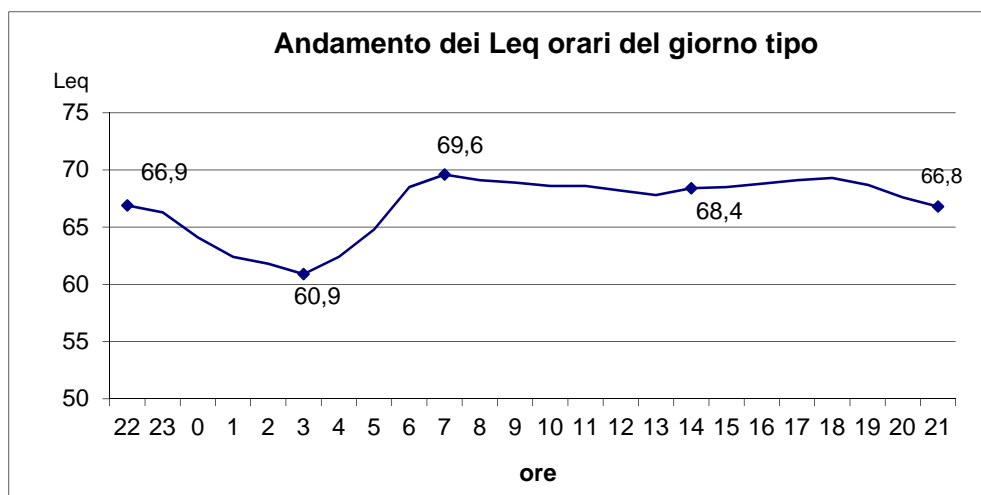
In questo caso, per il tipo di misurazione effettuata, non è stato possibile con i dati a disposizione ricostruire l'andamento dei Leq in un giorno tipo, si riportano comunque nella tabella sottostante i risultati ottenuti dall'A.R.P.A.T..

Punto di misura	Leq	Posizione
1	55.7 dB(A)	a circa 60 metri dalla Variante Aurelia
2	41.3 dB(A)	in via Curtatone, a circa 200 metri dalla Variante Aurelia
3	44.5 dB(A)	in via Curtatone, all'altezza della linea elettrica a 132 kV

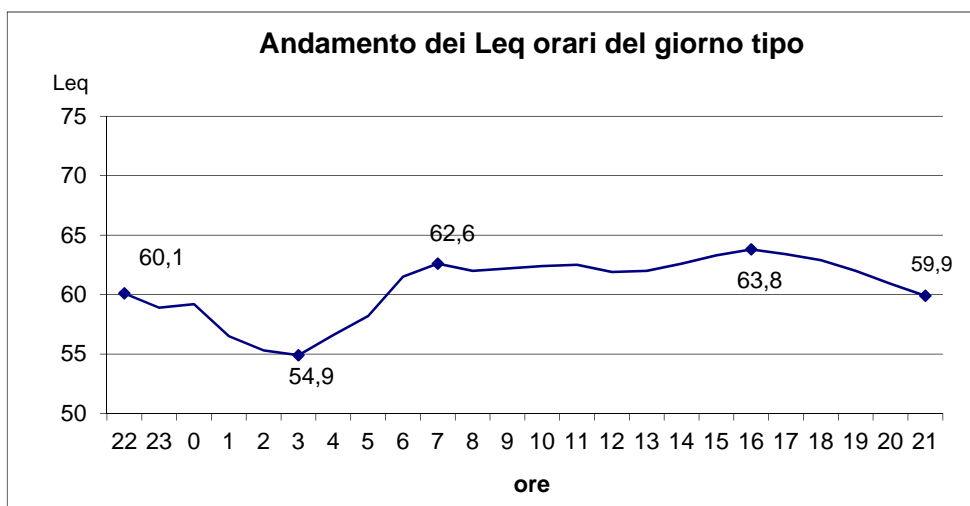
2-Via Toronto – Collemezzano



3- Laghetti della Magona, Via Curtatone – Cecina 1996



4-Via Metauro - Cecina



5-Via Val di Cecina, Loc. S. Pietro in Palazzi - Cecina

I grafici sopra riportati dimostravano il sostanziale inquinamento acustico dovuto alla variante Aurelia.

Piano di Classificazione Acustica

Il Comune di Cecina, in ottemperanza a quanto previsto dalla L. 26 ottobre 1995, n.447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) ha adottato nel marzo del 1999 un Piano di Classificazione Acustica.

Nel Piano il territorio comunale è stato suddiviso in aree in base alle classi e ai valori limite definiti dal D.P.C.M 14/11/97 (Tabb. 9 e 10).

Classe di destinazione d'uso	Leq diurno	Leq notturno
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 17 - Valori limite di emissione- Leq in dB(A) D.P.C.M 14/11/97

CLASSE I	Aree protette: rientrano in questa classe le aree per le quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
CLASSE III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
CLASSE IV	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico autoveicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità delle strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 18 - Classificazione del territorio comunale D.P.C.M 14/11/97

Il Piano individuava 12 punti di conflitto e cioè aree, zone o punti in cui si svolgono attività che sono incompatibili con quelle svolte in aree limitrofe:

1. Casa Cardinale Maffi, in località S. Pietro in Palazzi (Classe I), a diretto contatto con la Strada Statale Aurelia (Classe II) e con un'Area di tipo misto (Classe III);
2. Scuola elementare di via Salatola, in località S. Pietro in Palazzi (Classe I) si trova all'interno di un'area di tipo misto (Classe III) e confina a sud con un'area in cui si svolgono attività commerciali e artigianali (Classe IV);
3. un tratto della zona di rispetto ferroviaria della linea Cecina - Saline di Volterra (Classe IV) si sovrappone ad un'area destinata a campeggio (Classe II);
4. parte della zona di rispetto ferroviaria (Classe IV) si sovrappone ad un'area destinata a parco pubblico (Classe I);
5. la zona destinata ad attività estrattive, a nord della fornace Magona, (Classe VI) è in contrasto con la zona a parco pubblico (Classe II per usi previsti) e con il complesso della ex

fornace in cui erano previste attività culturali e direzionali Classe III; questo punto critico poi venuto meno in quanto con l'approvazione (delibera G.R.T. n.172 del 15/07/96) della Variante Organica al P.R.G. la zona estrattiva D3 è stata trasformata in zona F3 e cioè in una zona destinata alla realizzazione del parco fluviale.

6. l'area destinata all'Ospedale di zona (allora in fase di realizzazione) (Classe I), confina con lo svincolo della Variante Aurelia e con una delle principali direttrici stradali di accesso al comune (Classe III);
7. ferrovia Roma-Pisa, lato mare a sud del fiume Cecina, per circa 500 metri, zona di rispetto ferroviaria (Classe IV) si sovrappone ad un'area destinata a Parco (Classe II) e ad un'area a uso prevalentemente residenziale (Classe II);
8. l'area in cui si trova il Parco cimiteriale (Classe I) confina a ovest con l'area di rispetto ferroviaria (Classe IV) e a nord con l'asse stradale di viale della Repubblica (Classe III);
9. Fiume Cecina, nei pressi della foce sono previste dal P.R.G. attrezzature portuali (Classe III) in conflitto con la zona litoranea a nord del fiume, destinata a Parco (Classe I);
10. scuola materna (Classe I) lungo viale della Repubblica ricade confina con zona di Classe III;
11. supermercato C.O.O.P. (Classe IV) in conflitto con la Scuola Professionale per l'industria di via dei Caduti dei Bombardamenti (Classe I) e con le aree destinate ad uso prevalentemente residenziale (Classe II);
12. Il quadrante I-1, all'altezza di via dei Parmigiani, accostamento fra un'area di Classe V, destinata ad attività industriali e/o artigianali e un'area di Classe III, destinata ad attrezzature a servizio della residenza e di interesse comune.

I problemi maggiori sono quindi dovuti al traffico sia privato che dei mezzi pubblici e alla linea ferroviaria e quindi si auspicava una maggiore tutela soprattutto per le strutture scolastiche e sanitarie.

In seguito è stata condotta una campagna di monitoraggio acustico nel 2004 da A.R.P.A.T.

Per un riassunto sintetico sono riportati i risultati delle misure in colore diverso secondo la seguente scala:

- Valore di LAeq,TR compreso tra 45 e 50 dB(A) color ROSA
- Valore di LAeq,TR compreso tra 50 e 55 dB(A) color VERDE
- Valore di LAeq,TR compreso tra 55 e 60 dB(A) color ARANCIONE
- Valore di LAeq,TR compreso tra 60 e 65 dB(A) color ROSSO
- Valore di LAeq,TR compreso tra 65 e 70 dB(A) color NERO

Riassumiamo nella successiva tabella i risultati dei rilevamenti, ad esclusione di quelli spot ai ricettori sensibili che sono elencati in una tabella separata.

Numero del sito	Denominazione del sito	LAeq(TR) Diurno dB(A)	LAeq(TR) Notturmo dB(A)
1	Via Montenevoso	66.5	58.5
2	Via Brodolini	61.0	54.0
3	Via Vico	67.0	59.5
4	Via Montanara	69.0	62.0
5	Ospedale	54.5	51.0
6	S. Pietro in Palazzi, Poste	65.0	58.0
7	S. Pietro in Palazzi, Casa Maffi	67.5	60.5
8	Viale Marconi	66.0	59.0

9	Via IV Novembre	63.5	55.5
10	Corso Matteotti, Commissariato	68.0	63.0
11	Via Aurelia Sud, Loc. Cedrino	68.0	64.0
12	Viale della Repubblica, Scuole Collodi	69.0	65.0
13	Porticciolo Turistico	64.5	61.0
14	Viale della Vittoria	61.5	62.5
15	Viale Galliano	63.5	60.0
16	Via Ginori, Casa di Riposo	66.0	62.0

Tabella: Risultati delle misure in continua

Numero del sito	Denominazione del sito	LAeq diurno dB(A)	Durata misura	LAeq notturno dB(A)	Durata misura
17	Villaggio Scolastico (punto 1)	47.0	15 min	-	-
18	Villaggio Scolastico (punto 2)	52.5	15 min	-	-
19	Ospedale (esterno)	58.0	30 min	52.5	60 min
20	Ospedale (interno)	58.5	30 min	-	-

Tabella: Risultati delle misure spot

2 ACQUA

Stato della risorsa

Acque superficiali

Il principale corso d'acqua che attraversa e caratterizza il territorio comunale è il fiume Cecina. Il suo bacino idrografico, ubicato nella fascia pre-appenninica della Toscana centrale, ha un'estensione di circa 900 kmq, ma solo 1,6% della superficie ricade nel Comune di Cecina.

Il fiume nasce dai poggi di Montieri sulle colline Metallifere (GR) ad una quota di 1.060 mt. s.l.m. e si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 76 km. Dopo aver proceduto in direzione nord - nord ovest, piega decisamente verso ovest in direzione della costa, per lambire l'abitato di Cecina e poi sfociare nei pressi di Marina di Cecina; la foce, ad estuario, è utilizzata come porto-canale per imbarcazioni turistiche e da diporto.

Lungo il suo percorso riceve diversi affluenti, tra i principali ci sono i torrenti Sellate e Zambra, in destra idrografica, e i torrenti Rimaggio, Pavone, Possera, Trossa e Sterza, in sinistra idrografica. All'interno del territorio comunale riceve le acque del torrente Acquerta e del fosso del Vallin delle Conche, in destra, e del fosso Linaglia, in sinistra idrografica.

Il fiume Cecina ha un regime torrentizio con portate molto variabili e fenomeni di stress idrico con periodi di lunghe magre durante i mesi più caldi: la portata va da un massimo di 1.030 mc/sec. nel periodo invernale a un minimo nel periodo estivo di 0,01 mc/sec., valore tra i più critici dei fiumi toscani.

Altri corsi d'acqua minori ma di una certa importanza, come il torrente Tripesce che costituisce per un ampio tratto il confine nord del Comune di Cecina, insieme a un reticolo di fossi e rii, provenienti dalla fascia pedecollinare, e di canali irrigui disegnano e strutturano la pianura.

Al fine di mostrare il dato storico in riferimento all'evoluzione della qualità delle acque si mostrano le evidenze sia in relazione all'indice SECA che ai parametri in seguito introdotti, infatti dal 2010 sono in vigore la nuova rete di monitoraggio e le nuove modalità di valutazione dello stato di qualità delle acque in linea con la Direttiva Europea 2000/60/CE recepita dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., di seguito esaminate.

In ordine alle acque superficiali interne si riporta l'aggiornamento degli indicatori LIM, IBE e SECA all'anno 2009, ultimo periodo di monitoraggio secondo il D.Lgs. 152/99.

Il **SECA** è un indice sintetico introdotto dal DLgs 152/99 e s.m.i., che definisce lo **stato ecologico dei corpi idrici superficiali** come espressione della complessità degli ecosistemi acquatici e della natura chimica e fisica delle acque, considerando prioritario lo stato degli elementi biotici dell'ecosistema. Tale indice è costruito integrando i dati ottenuti dalle analisi chimico-fisiche e microbiologiche (LIM) con i risultati dell'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE). Viene ottenuto combinando, secondo un procedimento definito nell'allegato 1 del DLgs 152/99 e s.m.i., i valori dei due indici citati e considerando il risultato peggiore tra i due. Si pone l'attenzione sul fatto che, come già ricordato parlando del LIM e dell'IBE, lo stato chimico e lo stato biologico, da soli, non sono sufficienti per dare un giudizio di qualità corretto, ma occorre analizzarli entrambi. I dati vengono incrociati secondo la sottostante tabella, e si attribuiscono all'indice SECA i colori: azzurro, verde, giallo, arancio e rosso, corrispondenti rispettivamente alle classi di qualità 1, 2, 3, 4 e 5.

Calcolo SECA

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
IBE	³10 - 10/9	8/7-8-8/9-9-9/10	6/5-6-6/7-7-7/8	4/3-4-4/5-5-5/6	1-2-3
LIM	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60
SECA	Ottimo	Buono	Sufficiente	Scarso	Pessimo






Fonte: Allegato 1 D Lgs 152/99

Classificazione cromatica e giudizio: APAT

Il SECA serve a definire lo stato ecologico dei corsi d'acqua derivante dagli impatti dei principali inquinanti di origine antropica provenienti da scarichi civili e da fonti diffuse, nonché dalle alterazioni fisiche e morfologiche dei corsi d'acqua che si riflettono sulla qualità delle acque, dei sedimenti e del biota. La valutazione dello Stato Ecologico, integrata con la determinazione della presenza di microinquinanti pericolosi, consente una valutazione complessiva dello stato ambientale del corso d'acqua.

L'**IBE** è un indice che rileva lo stato di qualità di un determinato tratto di corso d'acqua, integrando nel tempo gli effetti di differenti cause di alterazioni fisiche, chimiche, biologiche. Pertanto è un indice dotato di buona capacità di sintesi andando a investigare la struttura della comunità di macroinvertebrati che colonizzano l'alveo, mantiene una memoria storica degli impatti pregressi sul tratto di fiume indagato. Si basa sull'analisi della struttura delle comunità di macroinvertebrati bentonici che vivono almeno una parte del loro ciclo biologico in acqua, a contatto con i substrati di un corso d'acqua. La presenza di taxa più esigenti, in termini di qualità, e la ricchezza totale in

taxa della comunità, definiscono il valore di indice che è espresso per convenzione con un numero intero entro una scala discreta, riassumendo un giudizio di qualità basato sulla modificazione qualitativa della comunità campionata. La scala con cui si riportano i dati IBE va da 0 a 12 valori, raggruppati a loro volta in cinque classi di qualità da 1, stato elevato, a 5 stato pessimo.

Classi di qualità	Valore di IBE	Giudizio di qualità	Colore relativo alla classe di qualità
Classe 1	10 -11-12	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	
Classe 2	8 - 9	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	
Classe 3	6 - 7	Ambiente molto inquinato o comunque alterato	
Classe 4	4 - 5	Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato	
Classe 5	0 -1-2 -3	Ambiente fortemente inquinato e fortemente	

Fonte: APAT-IRSA (CNR), Metodi analitici per le acque, 29/2003

Lo scopo dell'Indice Biotico Esteso è quello di formulare una diagnosi di qualità per gli ambienti di acque correnti, sulla base delle modificazioni nella composizione della comunità di macroinvertebrati, indotte da agenti inquinanti nelle acque e nei sedimenti, o da significative alterazioni fisico-morfologiche dell'alveo bagnato.

Il LIM è un indice sintetico di inquinamento introdotto dal DLgs 152/99 e rende conto del livello eutrofico del fiume e dello stato di ossigenazione e registra una situazione più immediata di inquinamento fluviale. È rappresentabile in cinque livelli (1=ottimo; 5=pessimo). Il LIM è un valore numerico derivato dalla somma dei valori corrispondenti al 75° percentile dei parametri indicati alla tabella 7 del DLgs 152/99 e s.m.i.. Il 75° percentile viene calcolato sulla base dei risultati delle analisi dei campionamenti effettuati nel corso di un anno. Il calcolo è stato eseguito sulla base di quanto indicato nell'allegato 1 del citato decreto, vale a dire utilizzando sette parametri secondo un calcolo di attribuzione approvato dal CTN_AIM e con la frequenza minima di nove mesi di campionamento. In base al risultato di tale calcolo a ogni parametro viene attribuito un punteggio come indicato nella tabella.

Tabella: Calcolo LIM

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.) ^a	≤10 ^b	≤20	≤30	≤50	>50
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	<2,5	≤4	≤8	≤15	>15
COD (O ₂ mg/L)	<5	≤10	≤15	≤25	>25
NH ₄ (N mg/L)	<0,03	≤0,1	≤0,5	≤1,5	>1,50
NO ₃ (N mg/L)	<0,3	≤1,5	≤5	≤10	>10,0
Fosforo totale (P mg/L)	<0,07	≤0,15	≤0,3	≤0,6	>0,60
Escherichia coli (UFC/100 mL)	<100	≤1000	≤5000	≤20000	>20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5

LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	<60
Giudizio e colore attribuito	Ottimo	Buono	Sufficiente	Scarso	Pessimo

^a la misura deve essere effettuata in assenza di vortici; il dato relativo al deficit o al surplus deve essere considerato in valore assoluto;

^b in assenza di fenomeni di eutrofia.

Fonte: allegato 1 DLgs 152/99

Classificazione cromatica e giudizio APAT

Lo scopo dell'indice è quello di descrivere la qualità degli ambienti di acque correnti sulla base di dati ottenuti dalle analisi chimico-fisiche e microbiologiche; i parametri utilizzati sono, infatti, ossigeno in percentuale di saturazione, COD, BOD5, azoto nitrico ed ammoniacale, fosforo totale, ed Escherichia Coli.

In riferimento al "Monitoraggio corsi d'acqua della Toscana - anno 2002" dell'A.R.P.A.T. si riporta la cartografia con l'ubicazione dei punti di monitoraggio sul corso del fiume Cecina.

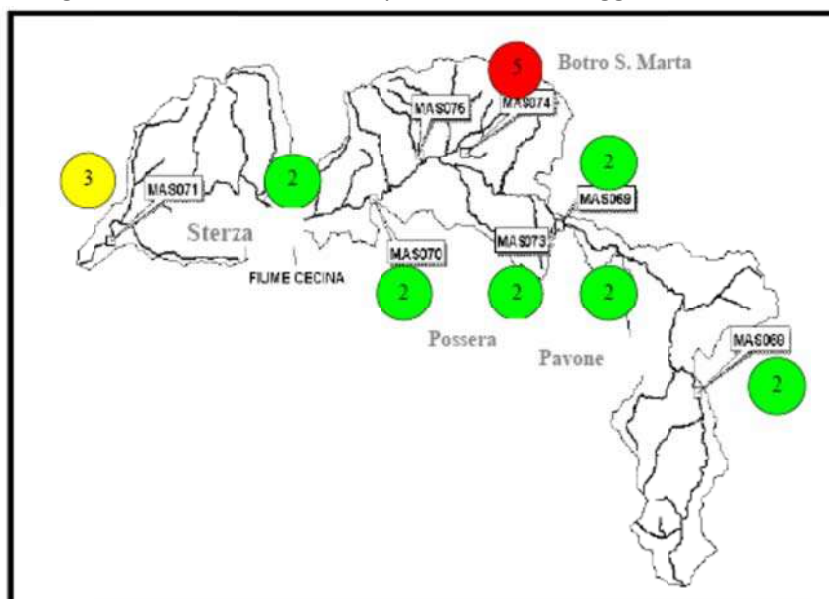


Figura 111 I simboli colorati e il relativo numero corrispondono alla classe SECA risultata nell'anno 2002 (Fonte: ARPAT)

In particolare in riferimento al territorio comunale di Cecina e pertanto alla stazione MAS071 si riporta l'indice SECA riferito agli anni 2002-2003-2007-2008-2009.

Tabella IX-1 Valori di SECA corsi d'acqua - Anno 2002 (Fonte: ARPAT)

Tabella 57 - Risultati del 75° percentile

Bacino	fiume	località	Provincia	Comune	codice
Cecina	Cecina	Ponte es S.S.1	LI	Cecina	MAS_071

giorno	mese	100-OD % sat	BOD5 mg/L	COD mg/L	Azoto ammoniacale N-NH4 mg/L	Azoto nitrico N-NO3 mg/L	Fosforo totale P tot mg/L	Escherichia Coli UFC/100 mL	IBE (1-12)
21	1	4,90	1,20	5,00	0,16	0,69	0,02	360,00	
20	2	8,40	1,60	32,00	0,08	2,24	0,08	800,00	6,0
27	3	2,40	0,90	16,00	0,08	0,66	0,02	190,00	
23	4	2,50	1,70	5,00	0,26	0,48	0,02	400,00	
20	5	43,30	1,19	23,00	0,34	0,43	0,10	10000,00	
12	6	16,80	1,50	15,00	0,13	0,38	0,06	100,00	7,0
11	7	7,70	1,15	5,00	0,05	0,12	0,13	120,00	
21	8	10,30	1,60	22,00	0,18	0,69	0,07	140,00	
17	9	29,70	1,30	14,00	0,09	0,42	0,10	400,00	5,0
16	10	24,20	1,3	28	0,09	0,93	0,09	1300	
20	11	14,00	1,2	34	0,02	2,06	0,02	3200	
09	12	0,50	2,11	13	0,02	1,42	0,02	1000	6,0
		18,65	1,60	24,25	0,17	1,05	0,09	1075,00	
		40	80	10	20	40	40	20	6,0
		LIM	2 (250)	IBE	6 (III)				

	2001	2002
LIM		2 250
IBE		III 6
SECA		3

Tabella IX-2 Valori di SECA corsi d'acqua - Anno 2003 (Fonte: ISPRA)

Cecina	Radicondoli	Ponte per Anqua	SI	2
	Pomarance	Monte confluenza Possera	PI	2
	Montecatini Val di Cecina	Ponte di Ponteginori	PI	2
	Cecina	Ponte ex SS1	LI	3

Tabella IX-3 Valori di SECA corsi d'acqua - Anno 2007-2008-2009 (Fonte: ARPAT)

Bacino Idrografico	Nome Stazione	Pr	Comune	Cod Stazione	SECA 2007	SECA 2008	SECA 2009
<u>Cecina</u>	Cecina – Ponte per Anqua	SI	Radicondoli	MAS-068	2	2	
	Cecina – Monte confluenza Possera	PI	Pomarance	MAS-069	2	2	2
	Cecina – Ponte Ponteginori	PI	Montecatini Val di Cecina	MAS-070	3	2	3
	Cecina – Ponte SS1 Aurelia	LI	Cecina	MAS-071	3	3	3
	Pavone – Ponte San Dalmazio	PI	Pomarance	MAS-072	2	2	2
	Possera – a Monte confluenza Cecina	PI	Pomarance	MAS-073	2	2	2
	Botro S. Marta – Saline	PI	Volterra	MAS-074	5	3	4
	Botro Grande Montecatini – Monte confluenza Cecina	PI	Montecatini Val di Cecina	MAS-075	3		5
	Sterza – Ponte loc. Gabella	PI	Montecatini Val di Cecina	MAS-076	2	2	1

In accordo al DLgs 152/99 e s.m.i., entro il 2015 ogni corso d'acqua superficiale, e tratto di esso, deve raggiungere lo stato di qualità ambientale "buono". Al fine di raggiungere tale obiettivo ogni corso d'acqua superficiale, e tratto di esso, deve conseguire, entro il 2008, almeno i requisiti dello

stato di qualità ambientale “sufficiente”.

Il sottobacino del Cecina riporta una qualità abbastanza costante rispetto agli anni precedenti, mantiene le criticità del Botro S.Marta e Botro Grande Montecatini in classe scadente e pessima sia per la parte chimica che biologica. Di contro, in linea con la Direttiva europea, si registra uno stato elevato nel 2009 sullo Sterza e uno stato buono nel triennio, sui torrenti Pavone e Possera, nonché nei due punti nel tratto a monte del Cecina. Spostandoci verso la foce del Cecina si scende a qualità sufficiente. (Fonte: A.R.P.A.T. - MONITORAGGIO ACQUE SUPERFICIALI - Triennio 2007 – 2009)

La D.G.R.T. n. 100/2010 approva la nuova rete di monitoraggio dei corpi idrici della Toscana ed il relativo programma di attività coerente con le indicazioni della norma (Direttiva 200/60/CE e D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.). La rete di monitoraggio è suddivisa in tre categorie di rischio che si riferisce alla probabilità di non raggiungere o non mantenere lo stato ecologico e chimico di tipo buono al 2015. Pertanto il monitoraggio delle stazioni classificate “probabilmente a rischio” è scaglionato dal 2010 al 2012.

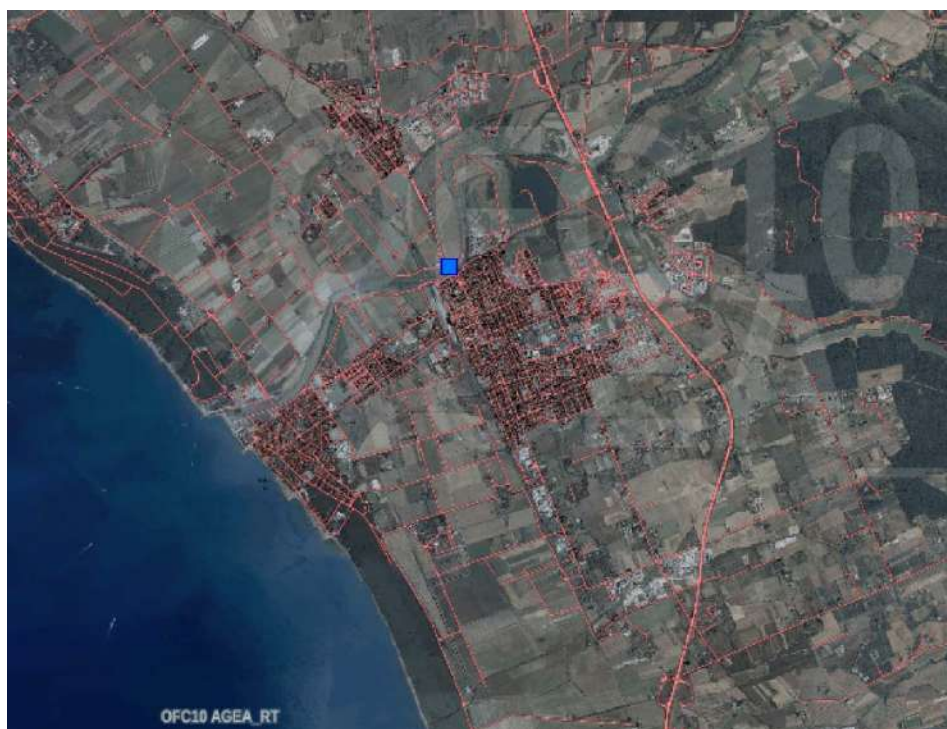
L’elaborazione dei dati è stata eseguita in accordo al DM 260/10.

Di seguito si riportano gli indicatori utilizzati.

- *LIMeco*: indicatore chimico che considera i parametri N-NH₄ (azoto ammoniacale), N-NO₃ (azoto nitrico), P_{tot} (fosforo totale), [100-%sat Oss] (% ossigeno disciolto). Alla concentrazione media di ogni parametro viene attribuito un punteggio la cui somma fornisce la classe di qualità (elevata, buona, sufficiente, scarsa o cattiva).
- *Stato comunità biologiche dei corsi d’acqua*: gli elementi di qualità biologica che la normativa prevede di determinare sono i macroinvertebrati bentonici, le diatomee, le macrofite, la fauna ittica e, per i laghi, il fitoplancton. Lo stato delle comunità biologiche viene determinato facendo prevalere il peggiore fra gli elementi di qualità biologica misurati.
- *Stato ecologico*: deriva dalla combinazione dei precedenti indicatori, facendo prevalere il peggiore tra gli indicatori biologici, con le concentrazioni medie rilevate di inquinanti chimici (Tab. 1/B del DM 260/2010) che superano i valori limite. Prevede 5 classi: elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo.
- *Stato chimico*: deriva dagli esiti del monitoraggio delle sostanze prioritarie elencate in Tab. 1/A del DM 260/2010 (valori medi o massimi di soglia). Ogni stazione ha un proprio profilo di monitoraggio, in base a quanto emerso dall’analisi del rischio. I gruppi di sostanze richieste sono: composti aromatici, cloro benzeni, clorofenoli, cloro nitrobenzeni, ftalati, metalli, cloro alcani, cloro aniline, nonilfenoli, organo alogenati, organo stannici, poliBrDifenileteri, pesticidi. Prevede due sole classi: buono e non buono.

Per ogni bacino idrografico sono riportati i risultati degli indici di qualità biologica sui singoli punti di monitoraggio.

Figura 112 – Localizzazione stazione di prelievo MAS071 nel territorio comunale (Fonte: S.I.R.A.)



MAS_Id MAS-071
Nome CECINA - PONTE SS1 AURELIA
Wise_Id IT09S1233
Est GB 1622837
Nord GB 4796939
Categoria RW
CI_Tipo M2 11ss4N
CI_Id CI_R000TC090fi3
CI_Nome FIUME CECINA VALLE
Provincia LI
Comune CECINA

Figura 113 – Stato ecologico e chimico 2010-2012 del fiume Cecina (Fonte: S.I.R.A.)

BACINI TOSCANA COSTA										
CORPO IDRICO		COD	2010	2011	2012	3 ANNI	2010	2011	2012	3 ANNI
Sottobacino Cecina			stato ecologico				stato chimico			
Cecina Monte		MAS-068	●	●						
Cecina Medio		MAS-070	●				●	●		
Cecina Valle		MAS-071	●							■

STATO ECOLOGICO
 ■ Cattivo ■ Scarso ■ Sufficiente ■ Buono ■ Elevato

STATO CHIMICO
 ■ Buono ■ Non Buono

Nel 2012 si chiude il primo triennio di monitoraggio dei corpi idrici ai sensi della Direttiva Europea 2000/60, recepita in Italia con il D.Lgs 152/06 e il DM 260/2010. Per una migliore caratterizzazione della rete di monitoraggio è stato definito uno stato ecologico unico per il triennio derivante dal risultato peggiore ottenuto nei tre anni. Lo stesso è stato fatto per lo stato chimico.

Il corso del fiume Cecina risulta in uno stato ecologico sufficiente nella sua parte a Monte e a Valle

(stazione di Cecina MAS-071) mentre risulta buono nella parte media.

Lo stato chimico, che tiene conto delle concentrazioni medie di sostanze pericolose di tab 1/A del DM 260/2010, non viene calcolato sul set completo dei punti di monitoraggio: le sostanze pericolose vengono ricercate nei punti in cui l'analisi del rischio ha evidenziato particolari pressioni. Questa è la ragione per cui viene rilevato su un numero di stazioni di campionamento inferiore rispetto allo stato ecologico.

Nella distribuzione dello stato chimico nel triennio si ha un punto monitorato non buono, mentre in relazione a quanto suddetto non si hanno valori per la stazione a valle MAS-071.

Acque sotterranee

La riserva idrica sotterranea è costituita da un acquifero costiero ricaricato dalle precipitazioni atmosferiche delle zone collinari di nord-est, per infiltrazione diretta nelle formazioni incoerenti e pseudo-coerenti permeabili per porosità, come dimostra l'andamento del gradiente idraulico nella fascia pedecollinare. La ricarica dell'acquifero avviene anche in misura minore e localmente da possibili apporti di subalveo del Fiume Cecina nei periodi di piena, lungo assi preferenziali, e probabilmente anche dalla Fossa Nuova. L'acquifero è caratterizzato da un delicato equilibrio tra acque dolci e salmastre.

Attraverso dei rilievi piezometrici condotti su vari pozzi per uso idropotabile gestiti dall'A.S.A. è stato ricostruito l'andamento piezometrico relativo al periodo di magra (ottobre – novembre) ed a quello di "morbida" (aprile – maggio).

Per quanto riguarda la pianura costiera l'andamento generale delle curve isofreatiche rivela, per il periodo di morbida, livelli oscillanti: da valori minimi, corrispondenti al l.m.m. registrati in alcune zone a valle del tracciato della linea ferroviaria Pisa – Roma (sia a nord che a sud del fiume Cecina), a valori massimi di + 2.0/3.0 mt. sul l.m.m., in corrispondenza dell'impluvio vallivo, dove scorre la Fossa Nuova.

La fascia pedecollinare ubicata ad est degli abitati di Cecina e San Pietro in Palazzi è caratterizzata da un progressivo innalzamento della piezometria che raggiunge i massimi valori, + 60.0/70.0 mt. sul l.m.m. in corrispondenza del limite nord orientale del territorio comunale.

Immediatamente ad est dell'abitato di Cecina vi è una depressione piezometrica, un abbassamento locale di circa 2.0 mt. del livello piezometrico, che rappresenta un'anomalia nel quadro sopra descritto; anomalia dovuta all'effetto somma dei pompaggi in atto sui numerosi pozzi per uso idropotabile gestiti dall'A.S.A.. In particolare, per quanto riguarda la pianura costiera, i livelli piezometrici rilevati attestano un generale abbassamento di circa 1.0 mt. in corrispondenza delle zone di massimo emungimento delle acque di falda; l'intero sviluppo della fascia costiera risulta caratterizzato da "piezometrica negativa" fino ad una distanza di circa 900 mt. dalla linea di riva, ad eccezione della zona dunale pinetata ubicata tra l'abitato di Marina di Cecina e la foce del fosso Le Basse.

Questo effetto ha determinato il fenomeno dell'ingressione del cuneo salino con un conseguente aumento delle concentrazioni in cloruri. Questo fenomeno ha una sua stagionalità ovvero un'accentuazione nei mesi estivi a causa di un forte aumento dei pompaggi, necessari per soddisfare l'aumento del fabbisogno idrico sia per le attività agricole che per le presenze turistiche. Se d'inverno il fenomeno (per concentrazioni di cloruri comprese tra 400 e 1.000 mg./l. di Cl) si circoscrive all'abitato di Marina di Cecina in estate il cuneo arriva fino al tracciato della linea

ferroviaria Pisa-Roma. In altre località, come la Mazzanta, le concentrazioni di cloruro si mantengono alte fino ad una distanza di 700 m. dalla costa per tutto l'anno.

La fascia costiera posta a sud della foce del fiume Cecina subisce un generale arricchimento in cloruri delle acque di falda passando da concentrazioni medie comprese tra 400 e 1.000 mg./l. di Cl^- a concentrazioni comprese tra 1.000 e 3.000 mg./l. di Cl^- . Oltre al fenomeno del cuneo salino è da rilevare l'incremento anomalo di alcuni parametri indicativi (cloruri solfati, sodio, bromuri e boro) in stazioni ad una certa distanza dal mare sintomatici di apporti di acque di scarico provenienti dalle zone maggiormente urbanizzate. Tale inquinamento può essere confermato dai dati microbiologici e da quelli chimici relativi come ammoniaca, nitrati e fosfati le cui alte concentrazioni possono definire una loro origine fognaria.

Si è concluso il primo triennio 2010-2012 del nuovo piano di monitoraggio ambientale dei corpi idrici sotterranei significativi toscani, previsto dalla DGR 100/2010, secondo le indicazioni della legislazione nazionale (DLgs 152/06, DLgs 30/2010, DLgs 260/2010) e comunitaria (WFD 2000/60, GWD 2006/118/).

In riferimento all'ambito regionale i risultati del monitoraggio 2012 indicano il 58% di corpi idrici non in linea o a rischio del non raggiungimento dell'obiettivo di Buono Stato Chimico entro il 2015. I parametri maggiormente incidenti sulle condizioni di stato chimico scarso sono rappresentati dai nitrati e dai composti organo alogenati, seguiti da casi isolati di idrocarburi totali, conduttività, ammonio e dibromoclorometano. I risultati dei trend, confrontati anche con indicatori delle forzanti idrologiche e stato quantitativo (piogge e freatimetria) sembrano indicare una battuta d'arresto per il favorevole decremento degli organoalogenati, osservato negli anni precedenti dovuto, si ipotizza, ai forti afflussi degli anni dal 2010 al 2011 che hanno mobilitato fonti inquinanti evidentemente ancora importanti e attive. Viceversa per i nitrati ed i pesticidi i maggiori afflussi e dilavamento delle fonti superficiali degli ultimi anni, pur avvertiti come massimi relativi, non spostano favorevoli trend discendenti.

Figura 114 – Localizzazione stazioni di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei 2010-2012 (Fonte: SIRA)

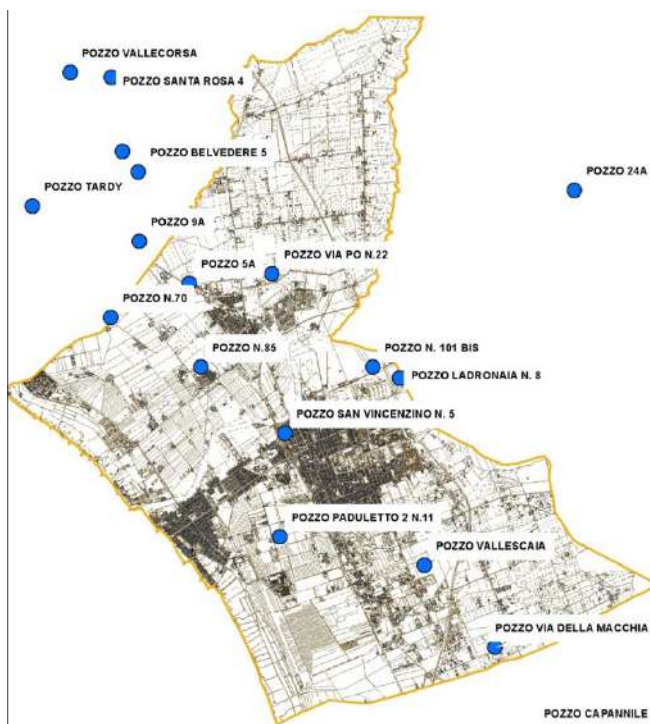
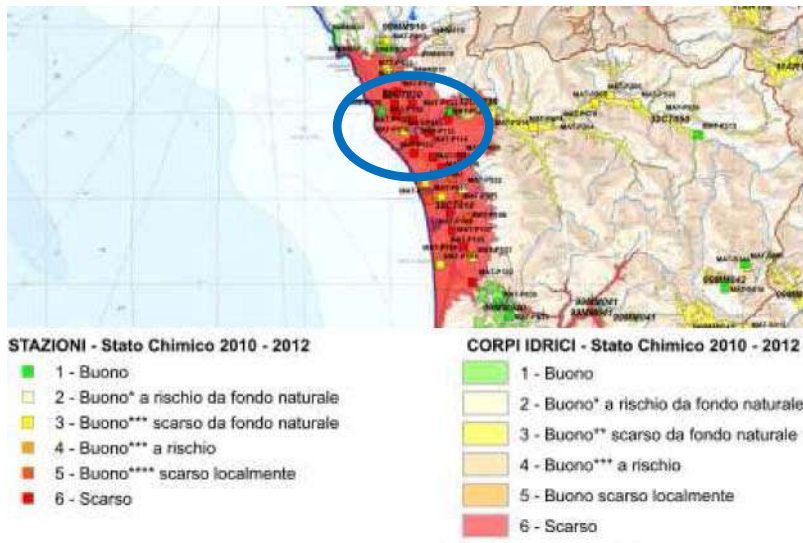


Tabella IX-4 Classi di stato chimico - Anno 2012 (Fonte: ARPAT - Monitoraggio Corpi Idrici Sotterranei - Risultati 2012- Rete di Monitoraggio acque sotterranee DLgs 152/06 e DLgs 30/09 e DM 260/10)

Classe di Rischio	Corpo Idrico		Parametri				
			scarso	Scarso localmente	a rischio	scarso per fondo naturale	a rischio per fondo naturale
aR	11AR011	PIANA DI FIRENZE, PRATO, PISTOIA - ZONA FIRENZE	triclorometano tetracloroetilene somma organoalogenati	Tricloroetilene tetracloroetilene + tricloroetilene		Mn	
	11AR012	PIANA FIRENZE, PRATO, PISTOIA - ZONA PRATO	triclorometano tetracloroetilene PCE+TCE somma organoalogenati	NO3		Fe Mn NH4	Sb
	11AR013	PIANA FIRENZE, PRATO, PISTOIA - ZONA PISTOIA	somma organoalogenati	triclorometano cloruro di vinile dibromoclorometano bromodichlorometano	1,2 dicloroetilene		NH4
	11AR020-1	VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA PISA - FALDA PROFONDA	triclorometano tetracloroetilene	Idrocarburi totali		Mn	NH4
	11AR024	VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA - ZONA S. CROCE	NH4	Tricloroetilene		Fe Mn Cl conduttività	AS B SO4
	11AR060	ELSA	triclorometano tetracloroetilene		NO3	SO4	
	12SE020	ALTA E MEDIA VALLE DEL SERCHIO	idrocarburi totali				
	23FI010	VULCANITI DI PITIGLIANO	NO3				
	32CT010	COSTIERO TRA FIUME CECINA E S. VINCENZO	NO3	triclorometano tricloroetilene tetracloroetilene PCE+TCE dibromoclorometano bromodichlorometano somma organoalogenati		Fe Mn Cl	Na conduttività
	32CT021	TERRAZZO DI SAN VINCENZO	NO3	NO2		Mn	
32CT030	COSTIERO TRA FINE E CECINA	NO3			Fe Mn NH4 SO4		
32CT090	COSTIERE ELBANE	conduttività			Na Cl SO4		

Figura 115 – Cartografia dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei 2010-2012 (Fonte: ARPAT - Monitoraggio Corpi Idrici Sotterranei - Risultati 2012 - Rete di Monitoraggio acque sotterranee DLgs 152/06 e DLgs 30/09 e DM 260/10)

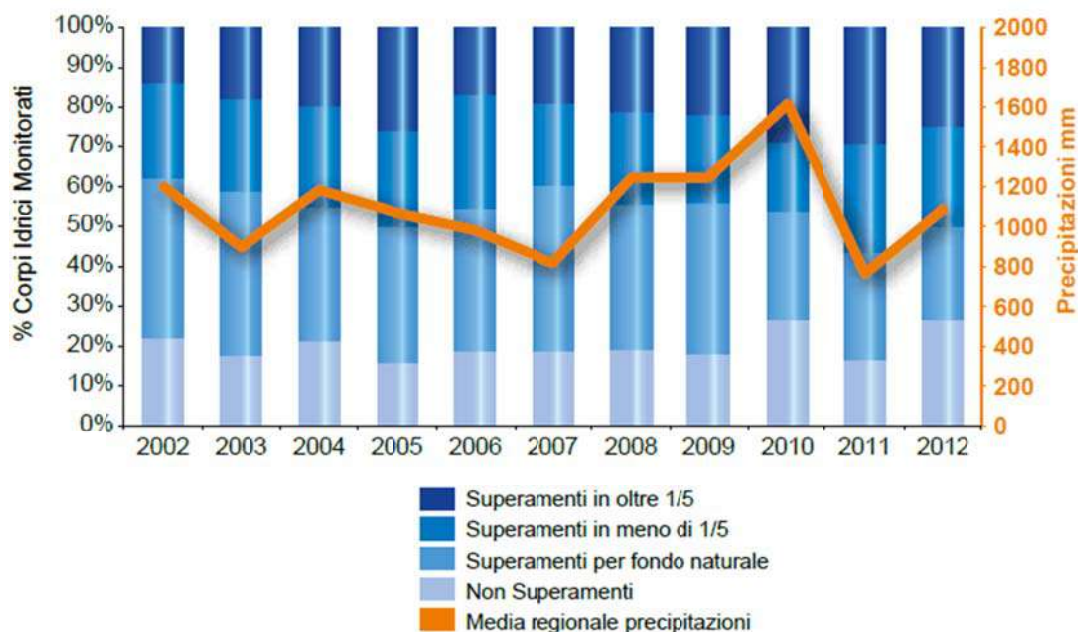


Il pessimo stato di salute in cui vertono gli acquiferi costieri con cui si confronta Cecina rimane confermato anche dai dati emergenti dall’Annuario dei dati ambientali 2013 dell’ARPAT in cui risultano superati i valori di Standard di Qualità Ambientale (SQA) e i Valori Soglia (VS) in oltre 1/5 delle stazioni di controllo in riferimento ai nitrati.

Tabella IX-5 Classi di stato chimico - Anno 2013 (Fonte: ARPAT – Annuario dei dati ambientali 2013)

Esiti monitoraggio 2012	Corpo Idrico		Superamenti
Superamenti SQA / VS in oltre 1/5 delle stazioni	11AR011	Piana di Firenze, Prato, Pistoia - zona Firenze	triclorometano, tetracloroetilene, somma organoalogenati
	11AR012	Piana Firenze, Prato, Pistoia - zona Prato	tetracloroetilene + tricloroetilene, triclorometano, tetracloroetilene, somma organoalogenati
	11AR013	Piana Firenze, Prato, Pistoia - zona Pistoia	somma organoalogenati
	11AR020-1	Valdarno inferiore e piana costiera pisana - zona Pisa - Falda profonda	triclorometano, tetracloroetilene
	11AR024	Valdarno inferiore e Piana costiera pisana - zona S. Croce	ione ammonio
	11AR060	Elsa	triclorometano, tetracloroetilene
	12SE020	Alta e Media Valle del Serchio	idrocarburi totali
	23EI010	Vulcaniti di Dittongo	nitriti
	32CT010	Costiero tra Fiume Cecina e S. Vincenzo	nitrati
	32CT030	Costiero tra Fiume Cecina e S. Vincenzo	nitrati
32CT090	Planare Costiero Livornese	concentrazioni	
99MM014	Carbonatico di S. Maria del Giudice e dei Monti Pisani	dibromoclorometano	

Il trend 2002-2012 riferito all’ambito regionale mostra un generale peggioramento dello stato di qualità delle acque sotterranee. Il diagramma rivela come le condizioni critiche per la qualità sommino, da un lato, gli effetti di anni di scarse precipitazioni con conseguente concentrazione di sostanze indesiderate anche di fondo naturale come negli anni 2003 e 2007, dall’altro, con un certo ritardo, gli effetti di anni di forti precipitazioni come il 2004 ed il 2010, con il dilavamento dalla superficie di inquinanti di fonte antropica che incrementano i superamenti come negli anni 2005 e 2011. Rispetto al 2011, anno di estrema criticità, dove per via dei bruschi cambiamenti si sono realmente sommati i due effetti, il 2012 ha mostrato con la ripresa degli afflussi un sensibile miglioramento.



La rilevazione della presenza di composti organoalogenati alifatici, prevalentemente tricloroetilene (TCE) e tetracloroetilene (PCE), in due pozzi situati nel comune di Cecina (LI) e collegati all'acquedotto locale ha visto coinvolti, dal 2004, insieme ai Dipartimenti ARPAT di Livorno e Pisa, anche l'Azienda USL6 e l'Ente gestore dell'acquedotto (ASA SpA). L'evidenza di tale problema ha portato alla definizione di un Accordo di Programma (AdP) con Decreto del Presidente della Giunta Regionale N° 363 del 12 Novembre 2004, "Accordo di programma per l'attuazione degli interventi urgenti per la bonifica della falda acquifera a seguito inquinamento da organoalogenati - Comuni di Montescudaio (PI) e Cecina (LI)." per la bonifica della falda idrica fra i Comuni di Montescudaio (PI) e Cecina (LI).

Tale AdP prevede una serie di operazioni tra cui l'elaborazione ed attuazione da parte della Regione Toscana del progetto di bonifica, esteso alle aree interessate dai fenomeni di inquinamento, ed un'attività di monitoraggio, seguita da A.R.P.A.T., che prosegue tutt'oggi secondo un piano aggiornato nell'aprile 2012, alla luce del trasferimento delle competenze analitiche su acque potabili e alimenti dai Laboratori di ARPAT ai Laboratori di Sanità Pubblica (Delibere della Giunta Regionale Toscana n° 839 del 20/10/08 e n° 932 del 17/11/2008), procedimento che si è concluso al termine del 1° trimestre 2011.

In relazione all'art. 5 della AdP, A.R.P.A.T. provvede alla prosecuzione del monitoraggio tecnico-analitico della situazione di inquinamento, in particolare delle acque dei pozzi sui quali è già attivato lo specifico piano di monitoraggio per la contaminazione da organoclorurati nell'acquifero interessato tra i Comuni di Montescudaio e Cecina, con specifico riferimento a quelle emunte dai pozzi utilizzati per la messa in sicurezza d'emergenza anche al fine di controllare l'efficacia degli interventi posti in atto o che saranno successivamente adottati, riferendo e fornendo supporto tecnico alle decisioni degli Enti di cui al presente Accordo.

Da ciò ha preso avvio un'ampia attività di indagine volta alla comprensione dell'origine, dell'entità, dell'estensione del fenomeno e a trovare possibili soluzioni.

La zona sorgente della contaminazione è stata individuata in un'area industriale-artigianale situata

ad est del Comune di Cecina, sul territorio ricadente nella provincia di Pisa (area di Poggio Gagliardo, Comune di Montescudaio) dove in passato erano operanti una lavanderia industriale ed una conceria, da tempo dismesse.

Attualmente i pozzi dell'acquedotto di Cecina risultati contaminati sono Ladronaia, Peep, Campo Sportivo, Villaggio Scolastico e più recentemente San Vincenzino, e risultano comunque dotati di impianto a carboni attivi per la potabilizzazione delle acque prima dell'immissione in acquedotto.

L'attività di monitoraggio svolta da A.R.P.A.T. prevede il campionamento di 5 pozzi situati nell'area sorgente della contaminazione, nel Comune di Montescudaio, e di 12 pozzi dell'acquedotto (eccetto il pozzo denominato Paratino privato) situati nell'acquifero di Cecina.

I campionamenti hanno una frequenza variabile da mensile a semestrale e i parametri determinati dall'aprile 2012 sono i seguenti:

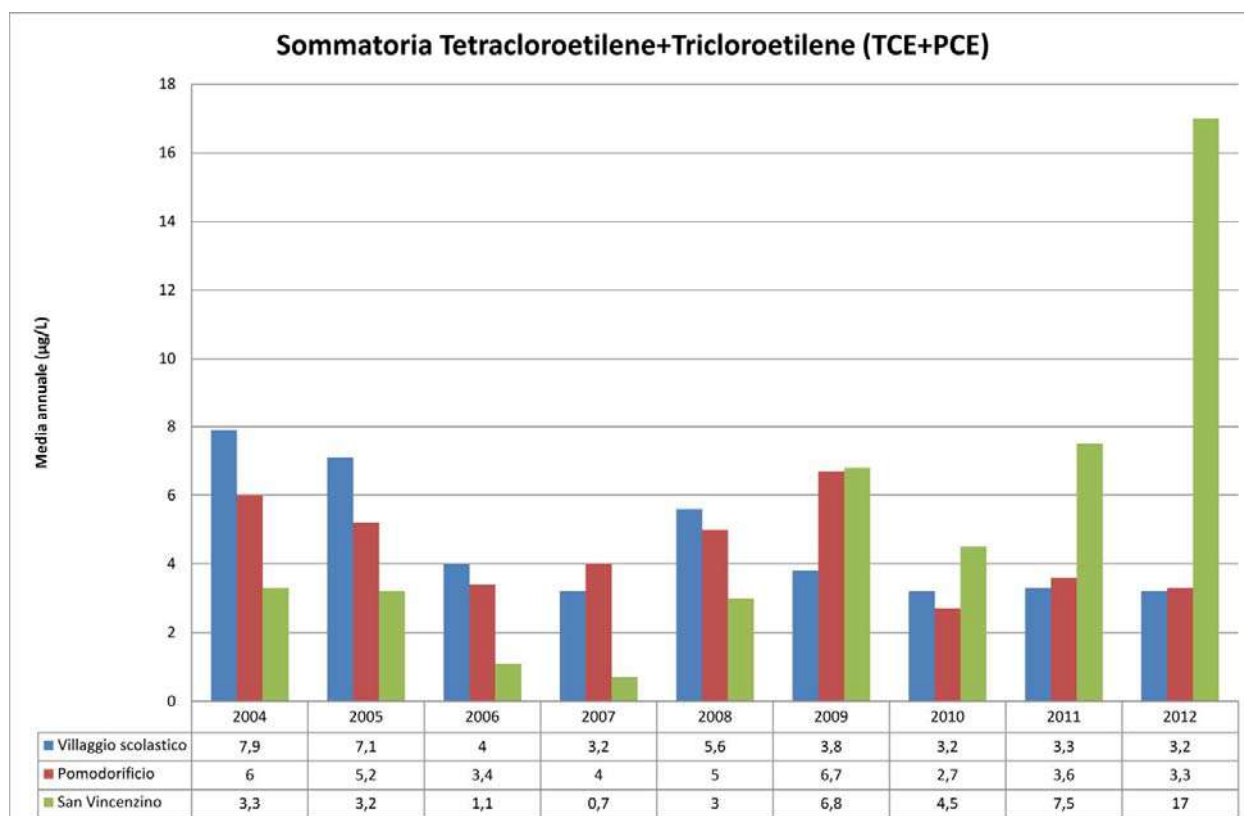
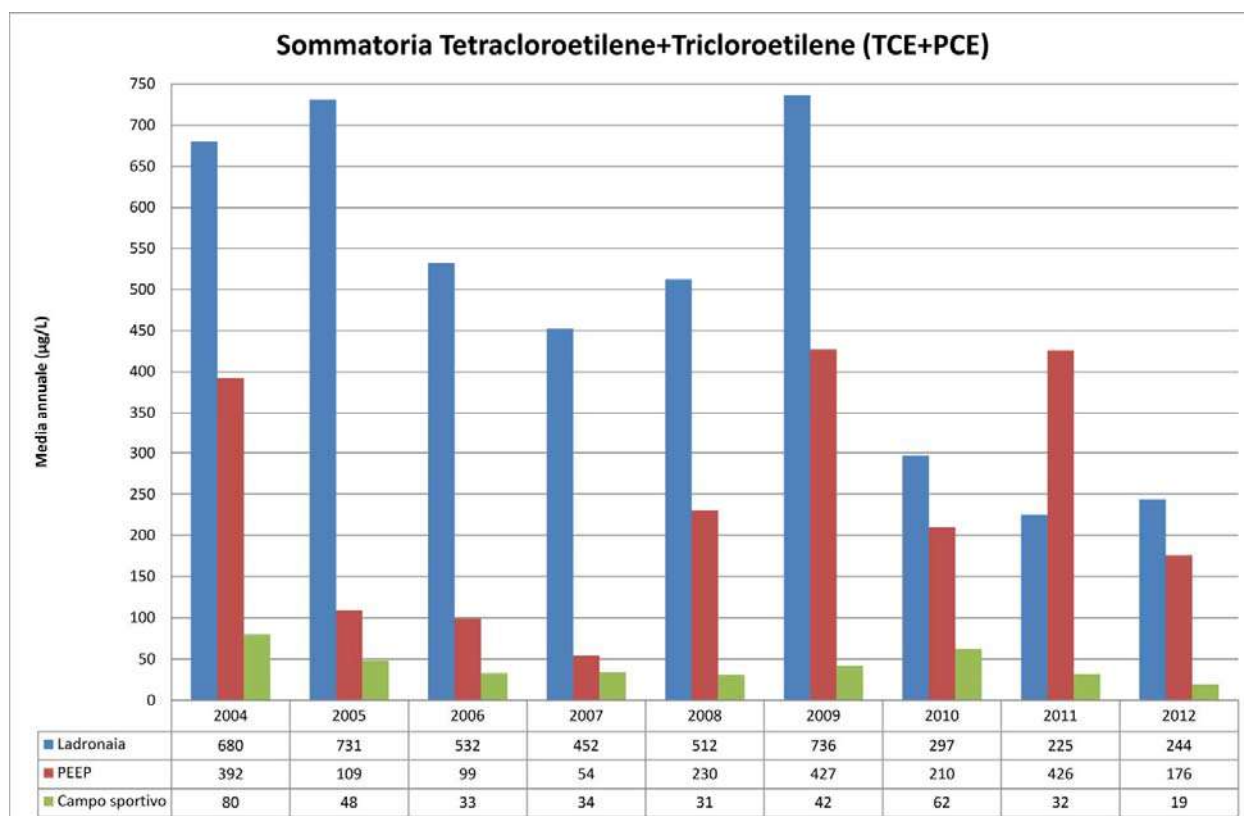
- prove in campo (temperatura, pH, conducibilità);
- anioni maggiori (solfati, cloruri, nitrati);
- alifatici clorurati, cancerogeni e non, di cui al D.Lgs. 152/06, all. 5 tab 2.

L'indicatore utilizzato per monitorare l'andamento della contaminazione è rappresentato dalla sommatoria Tetracloroetilene+Tricloroetilene (TCE+PCE) prevista anche dal D.Lgs 31/2001 per la potabilità delle acque come Concentrazione Massima Ammissibile (CMA) pari a 10 ug/ L.

Gli esiti dei monitoraggi a valle dei filtri a carboni attivi (pozzi Ladronaia, Peep, Campo Sportivo, Villaggio Scolastico e San Vincenzino) effettuati da ARPAT dal 2004 all'aprile 2011, sono stati trasmessi agli Enti competenti in materia di potabilità delle acque (Azienda USL 6 e ASA). Da aprile 2012, con l'approvazione del nuovo piano di monitoraggio, i controlli a valle dei filtri a carboni attivi sono effettuati da Azienda USL6 e ASA, mentre ARPAT effettua un solo campionamento all'anno; nel 2012 è stato effettuato nel mese di agosto e i parametri sono risultati tutti al di sotto del limite di rilevabilità strumentale.

A seguire si riportano due grafici che fotografano l'andamento della contaminazione nell'Area Sorgente (Pozzo la Rapida, in loc. Poggio Gagliardo) e nell'Acquifero di Cecina (Pozzo Ladronaia, nel Comune di Cecina) mettendo a confronto i dati nel periodo 2004-2012.

Figura 116 – Diagrammi dell'andamento TCE+PCE 2004--2012 (Fonte: ARPAT)



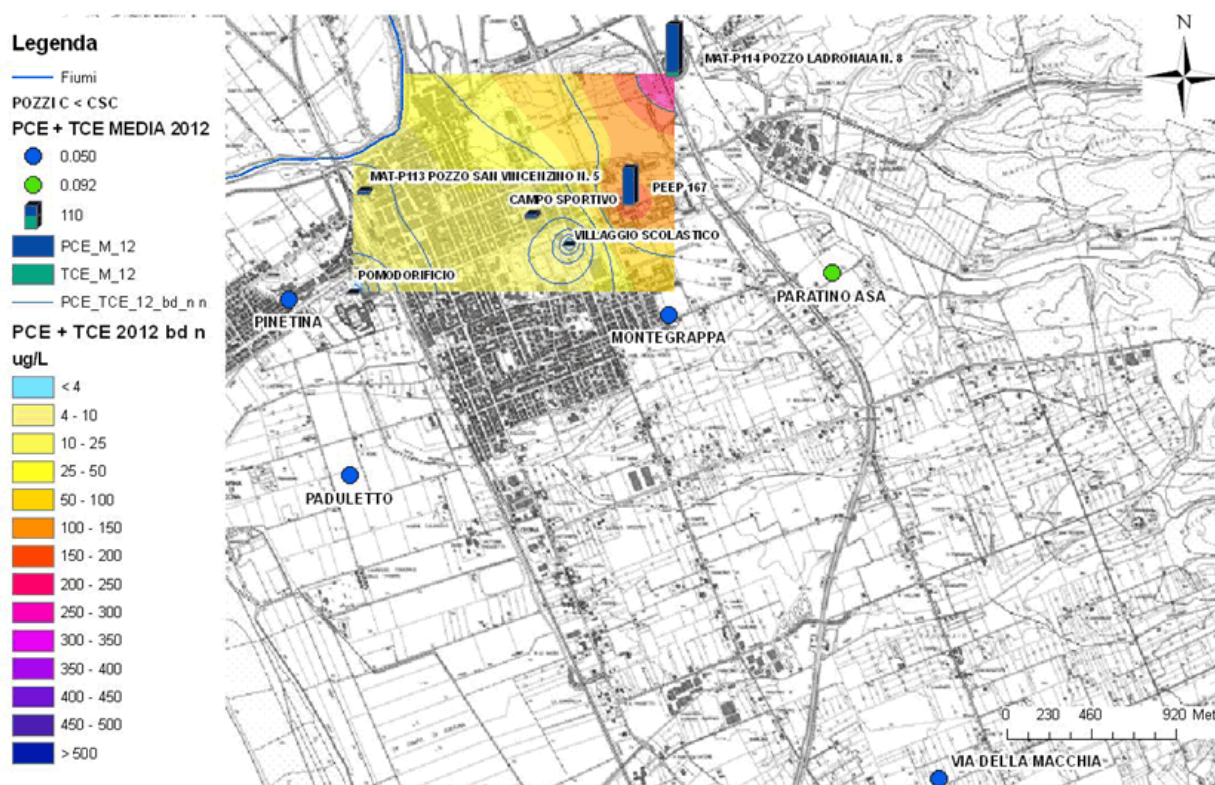
Nei grafici sono riportati i dati del monitoraggio, prima del trattamento con i carboni attivi, per il periodo 2004-2012, dai quali si rileva:

- dal 2004 al 2007 si è assistito ad un decremento della contaminazione (TCE+PCE) a valle della MISE (Messa In Sicurezza di Emergenza), segno dell'efficacia della stessa, con direzione prevalente del pennacchio di contaminazione verso NO in direzione del pozzo Ladronaia;
- nel 2008-2009 le concentrazioni dei contaminanti risalgono progressivamente ai valori riscontrati nel 2004;
- nel 2010-2011 la contaminazione ritorna progressivamente a decrescere ma la direzione di massima contaminazione del pennacchio migra verso O in direzione del centro di Cecina nel 2012 si è evidenziato per il pozzo Peep (a sud-ovest dell'area sorgente di contaminazione) una diminuzione della concentrazione dei contaminanti, verosimilmente dovuta all'attivazione della barriera idraulica a potenziamento della MISE attivata dalla Regione Toscana; per il pozzo Ladronaia, a NO dell'area sorgente di contaminazione, si evidenzia un leggero aumento dei contaminanti mentre l'aumento più marcato si riscontra a partire dalla metà del 2012 sul pozzo San Vincenzino (ad ovest dell'area sorgente) che raggiunge comunque massimi valori di concentrazione di 28,7 µg/L.

Dall'analisi complessiva dei dati, relativi ai sei pozzi dell'acquedotto risultati contaminati, si osserva come, nel corso degli anni, si siano verificate oscillazioni, anche significative, della sommatoria (TCE+PCE); in particolare si evidenzia che dopo un generale trend in diminuzione fino al 2007, dal 2008 al 2009 si è verificato un sostanziale generale aumento della somma di TCE e PCE ed in molti dei pozzi monitorati le concentrazioni sono tornate a valori prossimi a quelli del 2004. Questo andamento, che si presenta generalizzato su tutti i pozzi di monitoraggio interessati dalla contaminazione, è stato registrato in concomitanza con una stagione di ricarica, settembre 2008-aprile 2009, caratterizzata da elevate precipitazioni (994.2 mm di pioggia mentre negli altri periodi di ricarica sono stati riscontrati valori compresi tra un minimo di 480.6 mm ed un massimo di 785.0 mm).

Le cause dell'evoluzione del quadro di diffusione della contaminazione possono essere molteplici; l'aumento della contaminazione negli anni 2008-2009 può essere stato determinato da maggiore piovosità in tale periodo e maggiore infiltrazione presso l'area sorgente a causa di interventi edilizi importanti che hanno reso permeabili le superfici sovrastanti la sorgente primaria di contaminazione. Si ipotizza inoltre che un mutato regime dei pompaggi dai pozzi a valle della MISE abbia contribuito a modificare la dinamica della falda e di conseguenza la sua direzione prevalente di scorrimento da NO a O. In particolare potrebbero aver giocato un ruolo importante in tale contesto anche l'attivazione di nuovi emungimenti a SO dell'area sorgente di Poggio Gagliardo.

Figura 117 – Media PCE + TCE pozzi acquedotto Cecina 2012 (Fonte: ARPAT)

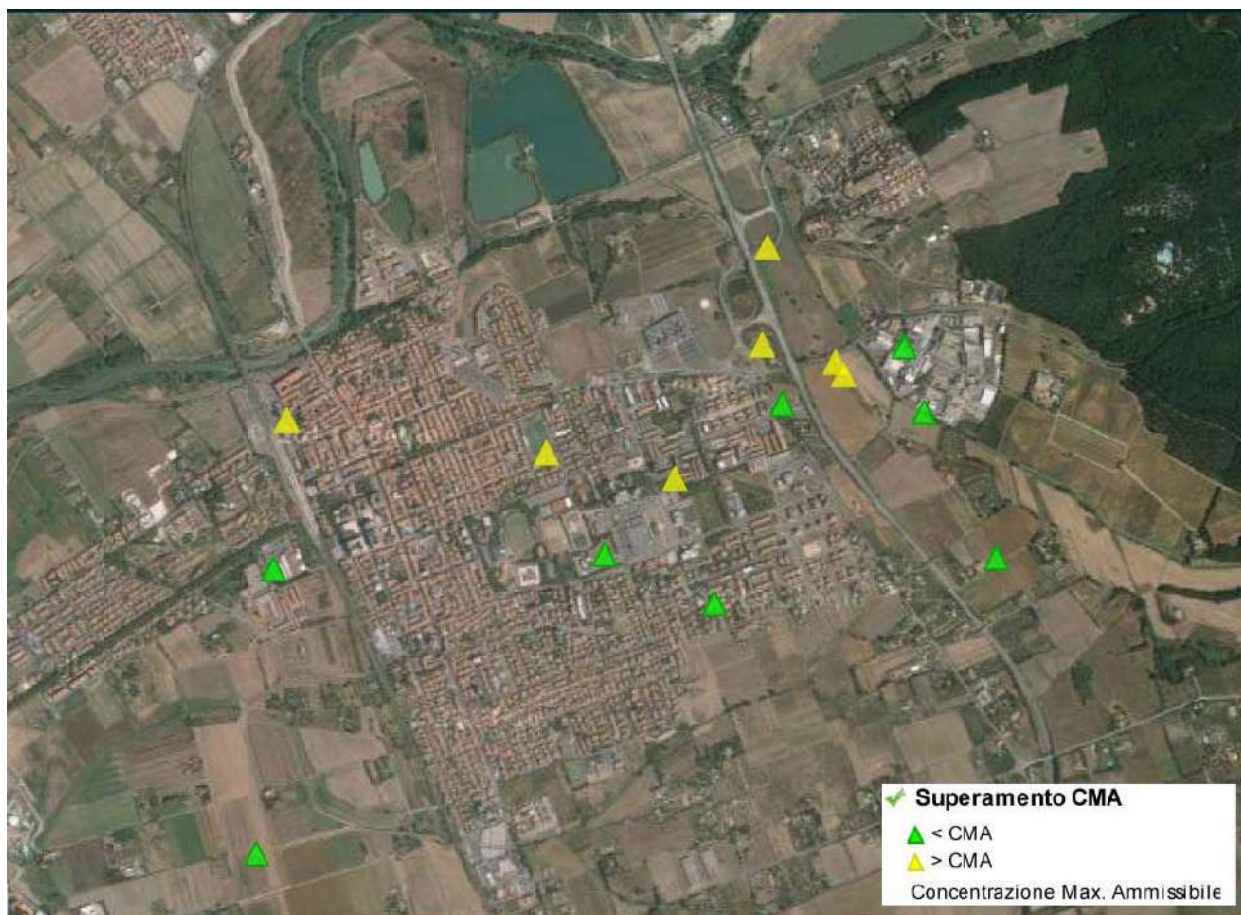


I dati del monitoraggio aggiornati ai primi mesi del secondo semestre 2013 confermano il superamento della Concentrazione Massima Ammissibile (CMA) per il consumo umano di 10 ug/L nei pozzi monitorati con un leggero peggioramento per il pozzo di San Vincenzino n. 5.

Tabella IX-6 Valori e mappatura per il parametro indicatore PCE+TCE per tutti i pozzi monitorati - Anno 2013 (Fonte: ARPAT)

Punto Prelievo	Gen 2013	Feb	Mar	Apr	Mag 2013	Giù 2013	Lug 2013	Ago 2013	Set 2013	Ott 2013	Nov	Dic
POZZO CD4					1262,28*	1402,34*	1802,99*	1202,45*				
POZZO CDS					835,8*	561,69*	1210,1*	592,43*				
POZZO PANIFICIO					1,35							
POZZO GIANNELLI					2170*							
POZZO RAPIDA					555*		5,45					
POZZO LADRONAIA 8						173,29*		240,10*	41,20*			
POZZO PEEP								158,16*				
POZZO CAMPO SPORTIVO						22,13*		32,24*				
POZZO SAN VINCENZINO 5						20,27*		21,58*	23,44*			
POZZO VILLAGGIO SCOLASTICO						3,91		3,79				
POZZO POMODORIFICIO								2,43				
POZZO VIA MONTEGRAPPA								< ,05				
POZZO PARATINO ASA								,06				
POZZO PADULETTO											< 0,05	
POZZO VIA DELLA MACCHIA									< 0,05			
POZZO PARATINO PRIVATO						5,33						
POZZO GIUSTI						225,22*						

(*) L'asterisco indica il superamento della Concentrazione Massima Ammissibile (CMA) per il consumo umano di 10 ug/L.



Acque di balneazione

La fascia costiera del Comune di Cecina è stata suddivisa in otto aree omogenee, indicate come "Acque di balneazione" e distribuite come nell'immagine a seguire.



Ad ogni area è associata una scheda contenente informazioni in merito all'ubicazione e alle caratteristiche di ciascuna area di balneazione. Tutte le informazioni relative ai dati di ciascun tratto di costa sono aggiornate e visibili nel sito del Comune di Cecina al seguente indirizzo: http://www.comune.cecina.li.it/area_tecnica/doc/ambiente/balneazione/fosnuovo.asp

Nel sito del SIRA "Sistema Informativo Regionale Ambientale della Toscana", si possono avere informazioni aggiornate sulle analisi delle acque di balneazione come quelle sintetiche estrapolate nella seguente tabella da cui si evince che il tratto di costa nel Comune di Cecina versa in qualità eccellente.

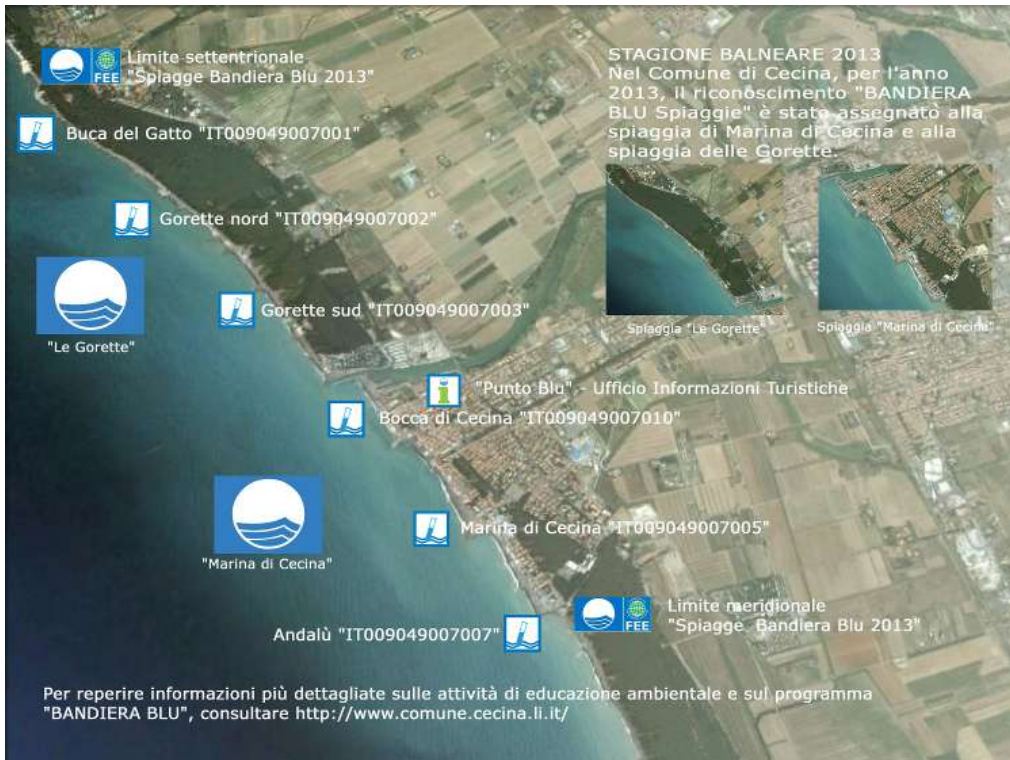
COMUNE	PROVINCIA	AREA	AGGIORNAMENTO	CLASSE	STATO
cecina					
CECINA	LIVORNO	ANDALU'	18/09/2013	Eccellente	IDONEO
CECINA	LIVORNO	BUCA DEL GATTO	09/09/2013	Eccellente	IDONEO
CECINA	LIVORNO	GORETTE NORD	09/09/2013	Eccellente	IDONEO
CECINA	LIVORNO	GORETTE SUD	09/09/2013	Eccellente	IDONEO
CECINA	LIVORNO	MARINA DI CECINA	09/09/2013	Eccellente	IDONEO
CECINA	LIVORNO	TOMBOLO MERIDIONALE	09/09/2013	Eccellente	IDONEO
CECINA	LIVORNO	FOSSO NUOVO	09/09/2013	Eccellente	IDONEO
CECINA	LIVORNO	BOCCA DI CECINA	09/09/2013	Eccellente	IDONEO

Tabella IX-7 Classificazione aree di balneazione (Fonte: ARPAT – Annuario dei dati ambientali 2013)

Aree di balneazione		Classificazione 2012				Classificazione 2011				Classificazione 2010				
Provincia	Comune	Km tot	dati 2009-2012				dati 2008-2011				dati 2007-2010			
			aree di balneazione				aree di balneazione				aree di balneazione			
			★★★	★★	★	—	★★★	★★	★	—	★★★	★★	★	—
Livorno	Livorno	25,2	20		1		20		1		20		1	
	Castagneto Carducci	13,3	7				7				7			
	San Vincenzo	11,0	8	1	2		8	1	2		9	1	1	
	Piombino	36,4	14	2		1	13	2	1	1	14	1	1	1
	Campo nell'Elba	23,0	5	2			5	2			5	2		
	Capoliveri	48,8	10				10				10			
	Marciana	22,8	5	1			5	1			5		1	
	Marciana Marina	9,0	4				4				3			
	Porto Azzurro	5,0	2		1		1	2			1	2		
	Portoferraio	24,0	10	1			10	1			10	1		
	Rio Marina	23,4	6				6				6			
	Rio nell'Elba	7,9	2				2				2			
	Capraia Isola	28,2	3				3				3			
	Campiglia M.ma	0,2	1				1				1			

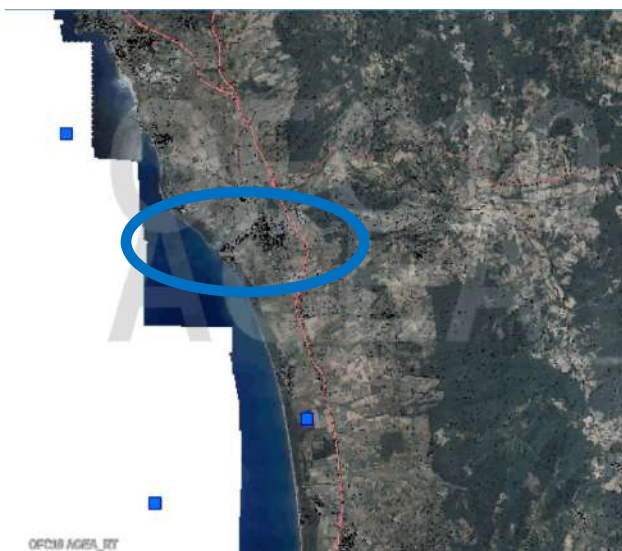
★★★ qualità eccellente ★★ qualità buona ★ qualità sufficiente — qualità scarsa

Lo stato di qualità riscontrato ha permesso il riconoscimento "Bandiera Blu Spiagge" per le aree di balneazione delle Gorette e di Marina di Cecina.



Sulla base della normativa vigente (parte III del D.Lgs 152/06 e successive modifiche ed integrazioni, DM 131/08, DGRT 100/10) le acque marino costiere della Toscana sono state suddivise in 14 corpi idrici, considerando le caratteristiche morfologiche, idrologiche e batimetriche ed i diversi bacini idrografici dai quali ricevono le acque. In ciascuno di questi corpi idrici sono stati definiti uno o più punti di monitoraggio al fine di determinarne la qualità.

Figura 118 – Individuazione dei punti di monitoraggio a nord e a sud dell'abitato di Cecina 2011 (Fonte: ARPAT)



Il monitoraggio del 2011 (Fonte: A.R.P.A.T. - Monitoraggio acque marino costiere della Toscana Anno 2011 Proposta di classificazione (D.Lgs. 152/06)) ha proceduto a determinare le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche per determinare la qualità delle acque, definita secondo uno stato ambientale come risultante dallo stato ecologico e dallo stato chimico.

Tabella IX-8 Classificazione dello stato ecologico e dello stato chimico delle acque marino costiere con indicazione delle sostanze che ne determinano una variazione- Anno 2011 (Fonte: ARPAT – Monitoraggio acque marino costiere della Toscana Anno 2011 Proposta di classificazione (D.Lgs. 152/06))

Acque marino costiere Toscana Classificazione e presentazione dello stato ecologico e dello stato chimico			EQB					TRIX		INQUINANTI SPECIFICI non prioritari TAB 1B/3B			STATO ECOLOGICO	INQUINANTI SPECIFICI Prioritari		STATO CHIMICO
monitoraggio	Corpo idrico	stazione	Fitoplancton	Macroinvertebrati	Macroalghe (CARLIT)	Angiosperme (PREI)	Coralligeno* (ESCA)	CLASSE	STATO	SOSTANZA	Acqua TAB 1/A	Sedimenti TAB.2/A				
O	Costa Versilia	Marina di Carrara	E	B				B	S	Cr ,As	S	TBT, PBDE, Hg	Ni	NB		
S	Costa del Serchio	Nettuno	S	B				S	S	Cr ,As	S	TBT, Hg	Ni	NB		
O	Costa Pisana	Fiume Morto	E	B				B	S	Cr	S	TBT, PBDE, Hg	Ni	NB		
S	Costa Livornese	Antignano							S	Cr ,As	S	PBDE, Hg	Ni, Hg	NB		
		Livorno							S	Cr ,As IPA tot	S	TBT, PBDE, Hg	BaP, BbFA, BghiP, BkFA, IP, Ni	NB		
S	Costa del Cecina	Marina Castagneto							S	Cr ,As	S	Hg	Dato non disponibile	NB		
		Rosignano Lillatro							S	Cr ,As	S		Cd, Ni, Hg	NB		
S	Costa Piombino	Castiglione	E	E	B		S	B	S	Cr ,As	S	TBT	Ni, Hg	NB		
O	Costa Follonica	Carbonifera	E	E	B			B	S	Cr ,As	S	Hg	Ni, Hg	NB		
S	Costa Punt'Ala	Foce Bruna							S	Cr ,As	S	Dato non disponibile	Ni, Hg	NB		
S	Costa Ombrone	Foce Ombrone							S	Cr ,As	S	Hg	Ni	NB		
S	Costa dell'Uccellina	Cala di Forno							S	Cr ,As	S	Hg	Ni, Hg	NB		
S	Costa Albegna	Foce Albegna							S	Cr ,As	S	Dato non disponibile	Ni, Hg	NB		
S	Costa dell'Argentario	Porto S. Stefano	E	E		E	S	B	S	Cr ,As	S	Hg	γHCH,Cd, Ni, Hg	NB		
S	Costa Burano	Ansedonia							S	Cr ,As	S	Dato non disponibile	γHCH, Cd, Hg	NB		
S	Costa dell'Arcipelago	Elba Nord	E	B	B	B	E	B	S	Cr ,As	S	Hg	Cd, Ni	NB		
		Mola (Elba sud)	E	B		B		B	S	Cr ,As	S	Hg	Cd, Ni, Pb, Hg	NB		

Note (*) : Indice non contemplato dalla normativa, pertanto non utilizzato ai fini della classificazione
 PBDE= Difenilieterebromato TBT=Tributilstagno γHCH = gamma-esaclorocicloesano
 BaP=benzo[a]pirene BghiP=benzo [ghi] perilene BkFA=benzo [k] fluorantene
 BbFA =benzo [b] fluorantene FA=fluorantene IP= indeno [1,2,3-cd] pirene

Legenda con rappresentazione cromatica dello stato di qualità delle acque marino costiere

STATO ECOLOGICO	ELEVATO	E	STATO CHIMICO	BUONO	B
	BUONO	B		NON BUONO	NB
	SUFFICIENTE	S			
	SCARSO	SC			
	CATTIVO	C			

In generale per il territorio regionale tutti i corpi idrici presentano una qualità biologica (EQB) generalmente “buona” ma la presenza diffusa di cromo e arsenico nelle acque, come evidenziato per il Comune di Cecina, determina uno stato ecologico “sufficiente”. Valutando gli stessi corpi idrici rispetto alle sostanze prioritarie (stato chimico), la presenza oltre soglia del mercurio (nelle acque e nei sedimenti) e del cadmio e del nichel (nei sedimenti), come evidenziato per il Comune di Cecina, e di altri inquinanti organici (IPA, TBT, PDBE) contribuisce a determinare una

classificazione di stato chimico “non buono”.

Rispetto ai valori sopra soglia dei metalli (As, Cd, Cr, Hg, Ni), va rilevato che nella nostra regione la loro presenza nelle rocce e minerali è abbastanza comune. Se fosse dimostrato, scientificamente, che i valori di fondo di tali metalli (cioè le concentrazioni naturali e costanti che si ritrovano in aree non contaminate) in Toscana superano i limiti previsti dalla normativa, si potrebbe fortemente ridurre la penalizzazione di classe ecologica e chimica.

In ordine generale resterebbero, comunque, i problemi segnalati dalla presenza di inquinanti organici, nelle acque e nei sedimenti, determinati da una contaminazione antropica nella metà dei corpi idrici costieri.

Caratteristiche delle infrastrutture e delle reti tecnologiche

Rete acquedottistica e distribuzione pozzi

La rete acquedottistica è costituita da due reti autonome: una a servizio del capoluogo e dei centri abitati di Marina di Cecina e di San Pietro in Palazzi e una a servizio della località di Collemezzano, quest’ultima alimentata da un pozzo presente nell’omonima località.

La rete di distribuzione è di tipo magliato con la maggior parte delle tubazioni in fibrocemento e in minor parte in tubi di ghisa, in PEAD ed in acciaio. Lo sviluppo complessivo delle reti è di circa 130 km.

La struttura di questa rete risulta atipica in quanto basata su un unico serbatoio di accumulo, della capacità di 1.100 mc. (deposito dei Pianacci nel Comune di Montescudaio), realizzato nel dopoguerra, che serviva per portare le acque sorgive captate in località Case di Miemo (nel Comune di Riparbella) e le acque di alcuni pozzi posti nelle vicinanze.

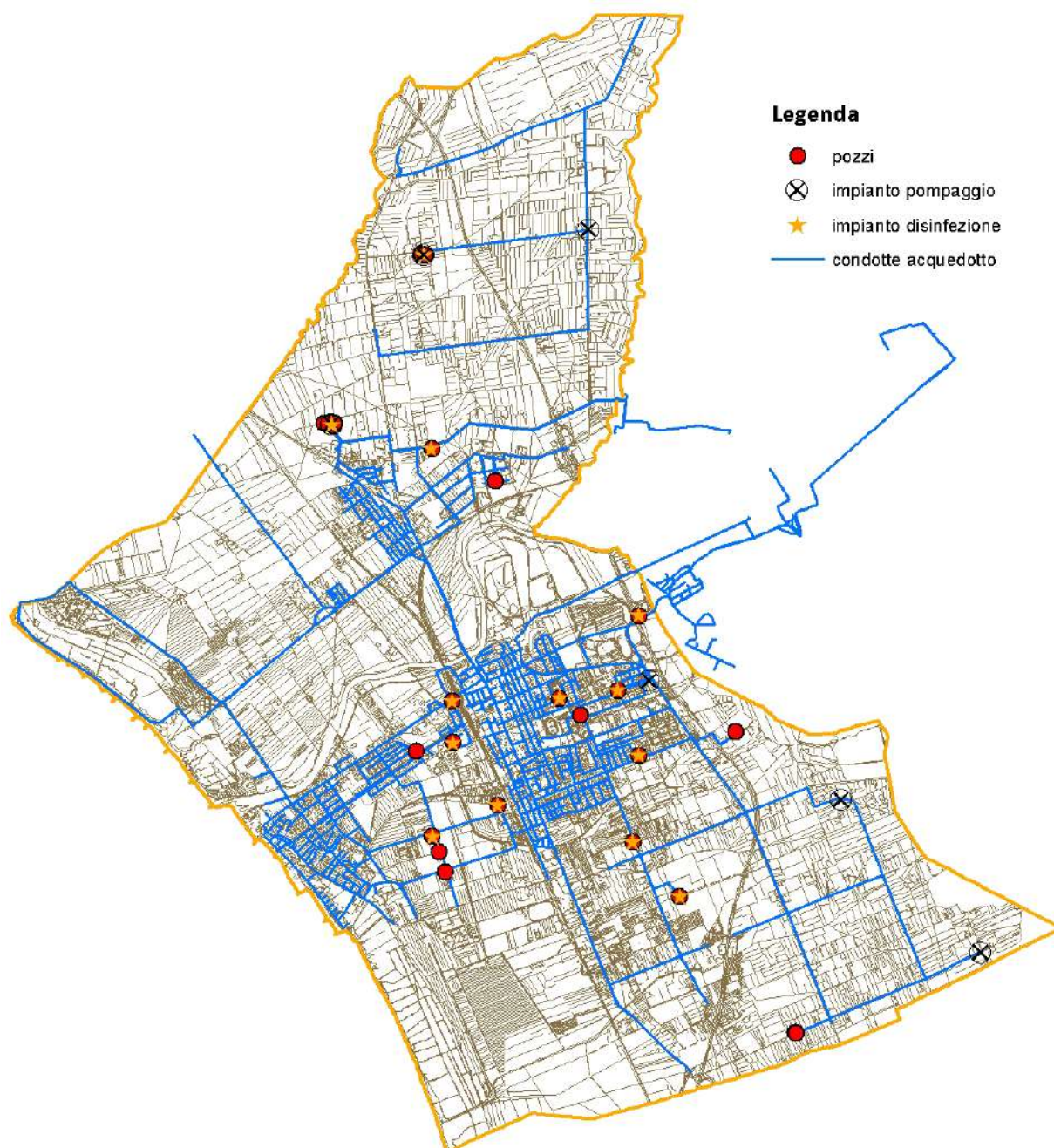
Attualmente l’approvvigionamento idropotabile dipende quasi esclusivamente da un acquifero e solo in minima percentuale intorno al 5% dalle sorgenti poste in località Miemo e da diversi pozzi artesiani.

Il primo tratto dell’acquedotto è stato realizzato tra il 1914 e il 1915, il primo e vero acquedotto con condutture in ghisa.

Con lo sviluppo urbano e il conseguente incremento dei fabbisogni idrici non venne modificata né potenziata la struttura distributiva; si continuò a realizzare pozzi artesiani, anche in ambiente urbano, collegati direttamente alla rete senza realizzare un sistema di serbatoi di raccolta e compenso con adduttrici principali di distribuzione.

Non è presente un acquedotto industriale.

A seguire si riporta una cartografia con la mappatura dell’acquedotto e degli impianti relativi desunti dai dati forniti da ASA nel 2012.



Nella tabella estratta dal Bilancio Socio Ambientale 2011 – ASA Azienda Servizi Ambientali S.p.A. sono riportati i quantitativi di fornitura idrica per il Comune di Cecina. Da evidenziare che la ripartizione di volumi prelevati per Comune è puramente indicativa in quanto i confini amministrativi non sono perfettamente sovrapponibili con le delimitazioni dei sistemi idrici (risorse, reti, impianti).

Comune 2011	Volume acqua prelevato da ASA SpA	Volume acquistato da altri sistemi di acquedotto	Volume consegnato ad altri sistemi d'acquedotto	Volume immesso nella rete primaria	Volume distribuito (prelevato - ceduto + acquistato) al netto delle perdite nella rete primaria
Bibbona	488.896	-	-	488.896	464.451
Campiglia Marittima	2.050.340	-	-	2.050.340	2.050.340
Campo nell'Elba	934.646	-	-	934.646	867.141
Capoliveri	819.294	-	-	819.294	760.121
Capraia Isola (*)	208.400	-	-	208.400	96.736
Casale Marittimo	196.312	-	-	196.312	186.496
Castagneto Carducci	1.580.851	-	-	1.580.851	1.501.809
Castellina Marittima	391.981	-	-	391.981	391.981
Castelluccio della Pescaia	263.986	48.963	-	312.949	312.949
Cecina	3.087.930	418.211	-	3.506.141	3.026.665
Collesalveti	1.572.887	-	10.000	1.582.887	1.426.351
Guardistallo	109.338	-	-	109.338	104.942
Livorno	10.141.537	7.819.085	1.728.036	16.232.587	14.501.862

Nel suddetto documento sono riportati inoltre gli impianti di potabilizzazione attivi.

N°	Comune	Nome	Volume Trattato Max	Anno Serv.	Anno Manut.	Parametro	Tecnologia
10	Cecina	Pozzo Ladronaia-filtro GAC	315.360	2004	2010	Triellina	Carboni Attivi (GAC)
14	Cecina	Pozzo PEEP - Filtro GAC	315.360	2004	2010	Triellina	Carboni Attivi (GAC)
15	Cecina	Pozzo Campo Sportivo - Filtro GAC	315.360	2004	2010	Triellina	Carboni Attivi (GAC)
16	Cecina	Filtro GAC pozzo Villaggio scolastico	315.360	2005	0	Triellina	Carboni Attivi (GAC)
5	Cecina	Osmosi inversa S. Pietro in Palazzi	473.040	2001	2010	Nitrati	Membrana

Dal sito dell'ASA si riporta l'etichetta qualità acque per il comune di Cecina - Periodo di riferimento Gennaio-Dicembre 2012.

Ammonio: 0.05 mg/l - (valore limite: 0.50)

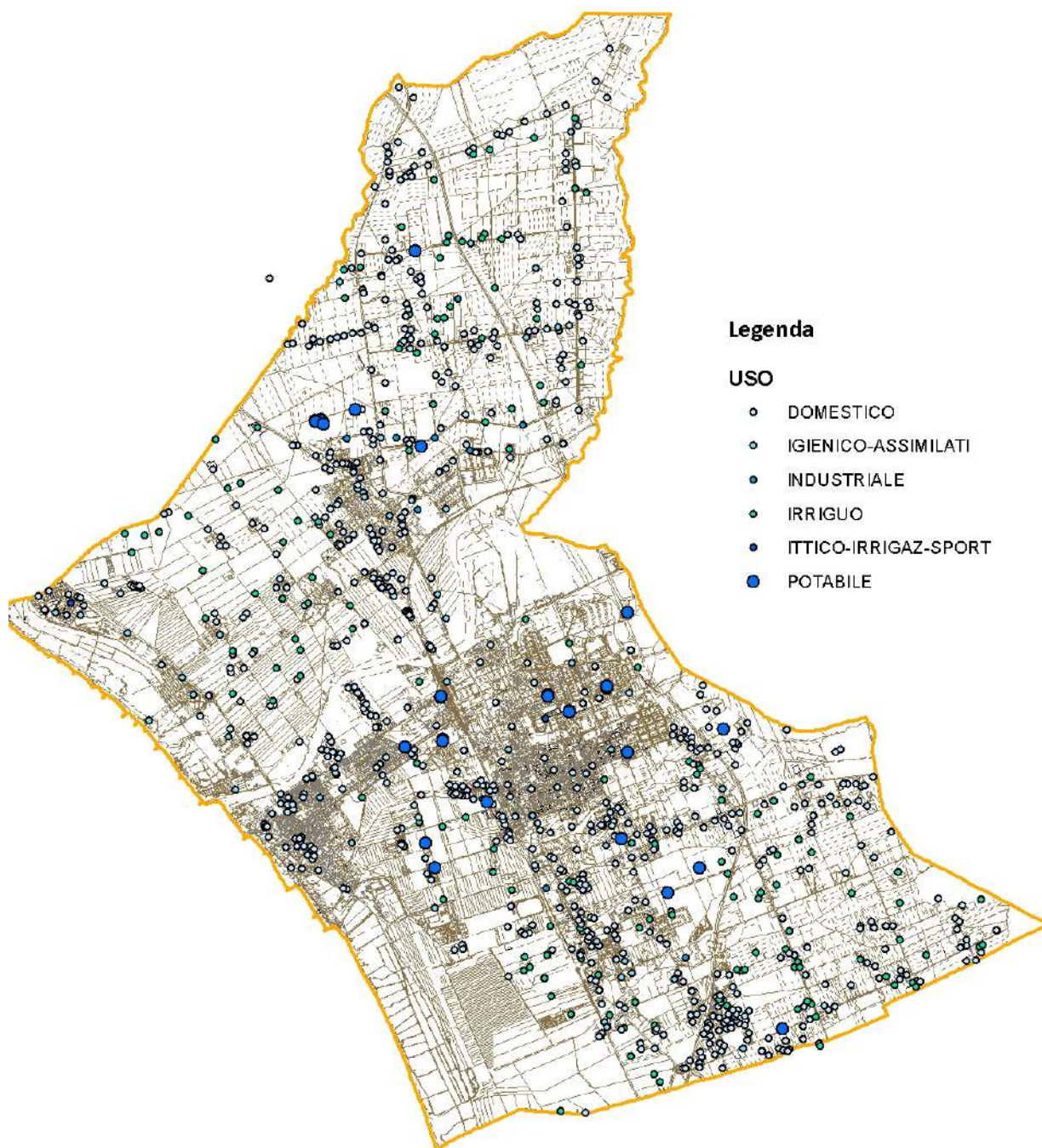
Arsenico: 1.1 microg/l - (valore limite: 10.00)

Bicarbonati: 373.9 mg/l - (valore limite: 0.00)

Boro: 0.3 mg/l - (valore limite: 0.00)

Boro dopo 31.12.2012: mg/l - (valore limite: 1.00)
 Calcio: 97.0 mg/l - (valore limite: 0.00)
 Cloruro: 172.1 mg/l - (valore limite: 250.00)
 Concentrazione ioni idrogeno: 7.5 Unità pH - (valore limite: 6,5-9,5)
 Conduttività: 1132.7 microS/cm - (valore limite: non presente)
 Residuo fisso a 180°C***: 792.9 mg/l - (valore limite: non presente)
 Cromo: 3.3 microg/l - (valore limite: 50,0)
 Disinfettante Residuo: 0.10 mg/l - (valore limite: non presente)
 Durezza totale: 42.7 ° F - (valore limite: 50,0)
 Fluoro: 0.08 mg/l - (valore limite: 1,50)
 Magnesio: 44.8 mg/l - (valore limite: non presente)
 Manganese: 4.2 microg/l - (valore limite: 50,0)
 Nitrato (come NO3): 18.1 mg/l - (valore limite: 50,0)
 Nitrito (come NO2): 0.02 mg/l - (valore limite: 0,5)
 Potassio: 2.5 mg/l - (valore limite: non presente)
 Sodio: 56.4 mg/l - (valore limite: 200,0)
 Solfati: 83.7 mg/l - (valore limite: 250,0)
 Temperatura: 18.1 ° C - (valore limite: 25,00)
 Trialometani - Totale: 5.15 microg/l - (valore limite: 30,0)
 Cloriti: microg/l - (valore limite: 700,00)
 Disinfettante: IS - (valore limite: non presente)
 Numero Rilievi: 864 - (valore limite: non presente)
 Tipo di disinfettante (Ipoclorito di sodio=I.S. / Biossido di Cloro=B.C.) acque meteoriche: compreso tra 10 e 80 mg/L - acque oligominerali: compreso tra 80 e 200 mg/L - acque mediominerali: compreso tra 200 e 1.000 mg/L - acque minerali: superiore a 1.000 mg/L - acque salate: superiore a 30.000 mg/L

La distribuzione degli emungimenti dell'acqua dal sottosuolo si relaziona anche alla rete dei pozzi privati che imperversano sul territorio fondamentalmente per usi domestici (n. 729) ed irrigui (n. 159). La cartografia a seguire riporta la mappatura dei 958 pozzi presenti (dato aggiornato all'estate 2013) scaricati dal portale della Provincia di Livorno INCAS.GIS.



Nel territorio comunale di Cecina sono presenti due fontanelle per l'erogazione dell'acqua di alta qualità, di cui di seguito si riporta la tabella estratta dal Bilancio Socio Ambientale 2011 – ASA Azienda Servizi Ambientali S.p.A. ed il calcolo per i benefici ambientali apportati, rivisto per il caso specifico.

Codice ASA	Descrizione	Note che individuano l'ubicazione della fontina	Comune	Inaugurazione	Consumi al 31.12.2011
AQCN2	FONTANELLA Piazza Carducci 999- Cecina	P.za Carducci, 555/HQ	Cecina	29/10/2010	1.681
AQCN1	FONTANELLA Via Torricelli 15- Cecina	Via Torricelli, 15	Cecina	29/10/2010	877

I benefici ambientali ed economici dell'iniziativa, delle fontanelle Acqua "AQ" attivate hanno erogato complessivamente 2.558 metri cubi di acqua al 31 dicembre 2011. Quindi sono stati prelevati dalla cittadinanza 2.558.000 litri, così risparmiando circa 1.705.333 bottiglie di plastica da 1,5 litri, il cui costo, considerando 0,30 euro a bottiglia, sarebbe stato di 511.600,00 euro. Considerato inoltre che, mediamente, una bottiglia di plastica da 1,5 litri pesa circa 30 grammi, 1.705.333 bottiglie di plastica, facendo l'equivalenza da grammi a tonnellate, sarebbero state pari a 51,16 tonnellate di plastica messa in circolo. Inoltre, applicando il metodo Edip di valutazione dell'impatto ambientale, il valore corrispondente alla categoria d'impatto "Global Warming" è di circa 205 grammi di CO2 equivalente per ogni litro prodotto: ciò significa che 1 litro di acqua minerale imbottigliata contribuisce al surriscaldamento del pianeta quanto 205 grammi di CO2 (fonte per il calcolo del CO2 equivalente: Hera, "Dossier 2009 sulla qualità dell'acqua potabile"). Se sono stati 2.558.000 i litri prelevati, allora le 2 fontanelle "AQ" non hanno fatto disperdere nell'atmosfera 524.390.000 grammi di CO2 (vale a dire 524,39 tonnellate di CO2). Tutto ciò senza tenere conto delle emissioni liberate dalla combustione del carburante e dal consumo delle gomme degli automezzi utilizzati per il trasporto delle acque minerali.

Prelievo totale = 2.558.000 litri

Numero bottiglie di plastica da 1,5 litri risparmiate = 1.705.333

Risparmio equivalente sull'acquisto di bottiglie di acqua commerciale = 511.600,00 euro

Plastica risparmiata = 51,16 tonnellate

CO2 risparmiata = 524,39 tonnellate

Rete fognaria e impianti di depurazione

Nel Comune è presente una rete fognaria del tipo misto e solo per le zone lottizzate negli ultimi anni del tipo separato. La rete è costituita da tre collettori principali a cui confluiscono, per ciascuno, due o tre collettori secondari in cui scaricano per caduta o per sollevamento meccanico tutte le utenze del territorio comunale.

La realizzazione della struttura portante della rete e dei collettori si deve al progetto elaborato dal Genio Civile di Livorno negli anni '70, su incarico dell'Amministrazione Comunale.

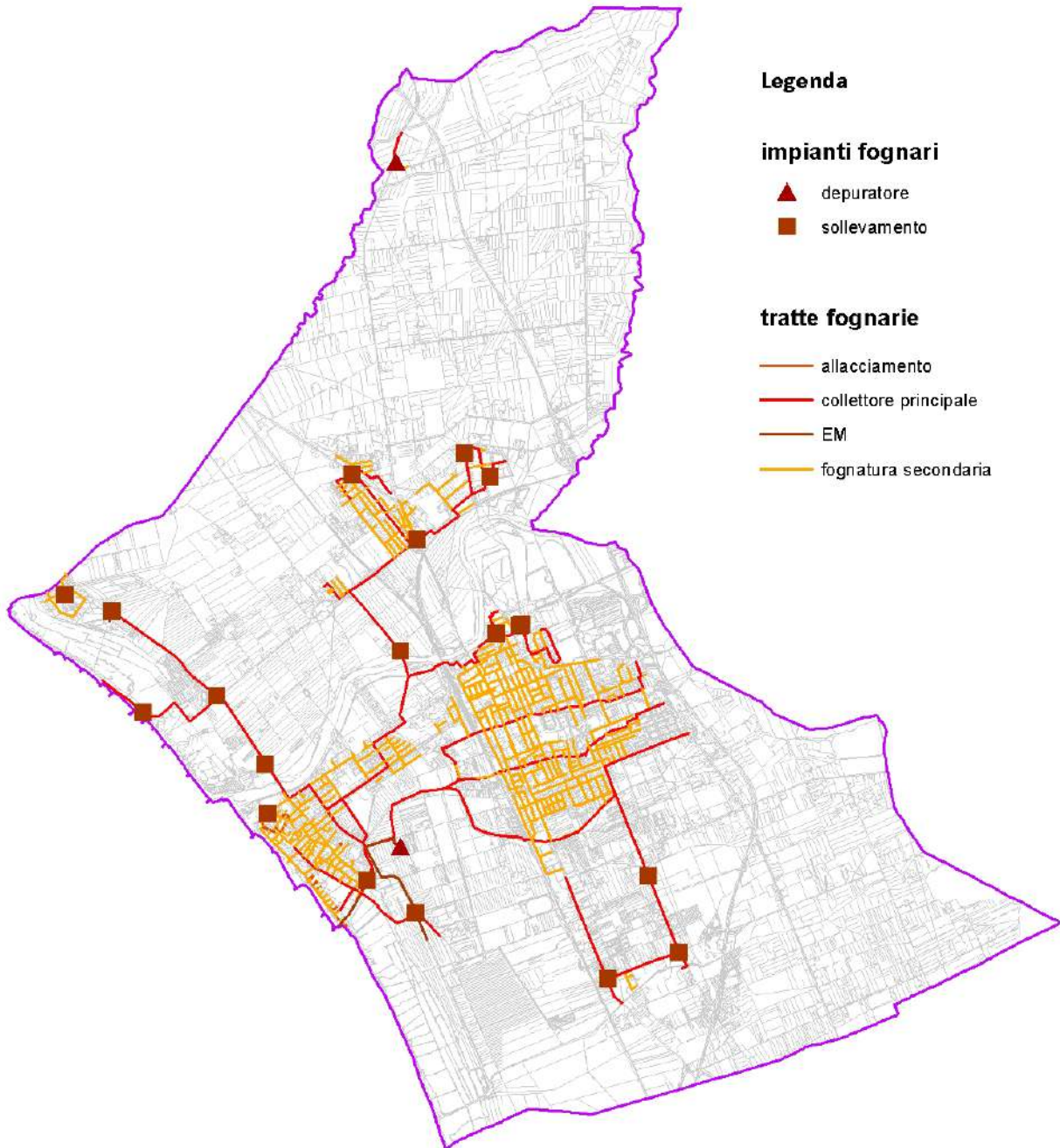
La rete fognaria serve, oltre al Capoluogo, le frazioni di Marina di Cecina e di San Pietro in Palazzi, e raccoglie praticamente la totalità degli scarichi civili del territorio comunale.

In particolare i collettori sono stati realizzati con tubazioni in c.l.s. a sezione ovoidale ed i fossi attraversanti l'abitato sono stati oggetto di tombamento mediante scatolari in c.l.s.; Il passaggio di sezione avviene in apposite camerette di sfioro. Successivamente il tombamento dei fossi è stato esteso verso monte per far fronte a problemi di allagamento. I tre fossi, della Latta, del Cedro e della Vallescaia, che attraversano l'abitato di Cecina, erano in precedenza usati solo per lo scarico delle acque meteoriche.

Il tronco principale dell'attuale fognatura ha inizio alla confluenza dei tre fossi, segue per un tratto il percorso del Cedro per poi distaccarsene e arrivare all'impianto di depurazione. Il bacino di competenza scarica quasi totalmente per caduta ad eccezione di alcune zone che per le modeste pendenze si avvalgono di stazioni di sollevamento. Il secondo collettore ha inizio nell'abitato di Cecina e confluisce nel primo all'ingresso dell'impianto di depurazione; esso raccoglie per caduta le acque di una piccola porzione dell'abitato di Cecina e della zona di S. Vincenzino e per sollevamento meccanico quelle provenienti da S.P. in Palazzi e da Marina. Il terzo collettore

proveniente dalla stazione di pompaggio del galoppatoio, si innesta in quello principale nei pressi all'impianto di depurazione.

A seguire si riporta una cartografia con la mappatura della rete fognaria e degli impianti relativi desunti dai dati forniti da ASA nel 2012.



La funzionalità delle strutture fognarie risulta insufficiente e in cattivo stato di conservazione, con situazioni critiche per allagamenti dovute alla limitata capacità ricettiva dei collettori ovoidali, soprattutto in condizioni di pioggia, riversando parte dei reflui nei fossi contigui e quindi in mare nella zona balneare di “Stella Marina”; questo nonostante il sistema di controllo costituito dalla “cataratta a chiusura automatica” posta sul fosso Cedro, sistema che però in caso di forti

precipitazione va in crisi. Anche la separazione delle reti attuata fin dal 1978 permise di migliorare solo la situazione in prossimità dei fossi, mentre l'estensione dei tratti tombati a nord ha in realtà aggravato la situazione a valle.

Nelle zone di nuova edificazione sono state realizzate le reti fognarie separate convogliando le acque bianche nei fossi circostanti e nel Fiume Cecina; la deviazione delle acque bianche avviene per gravità o mediante stazioni di sollevamento.

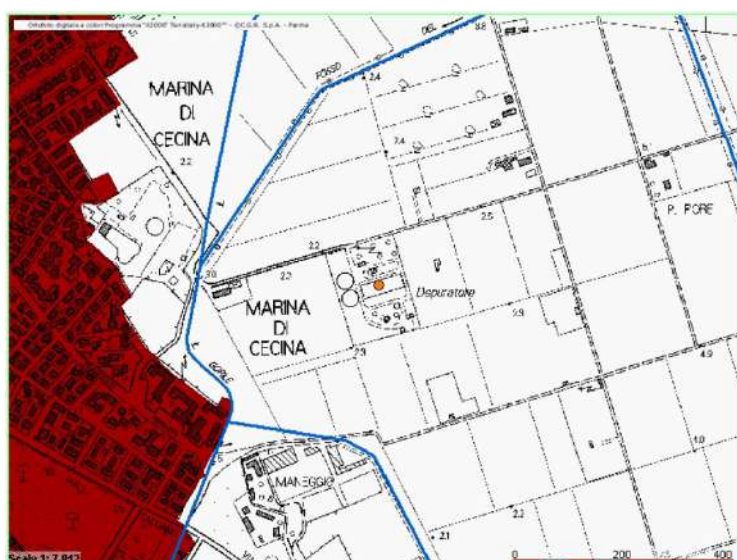
Una valutazione sulla funzionalità delle infrastrutture effettuata, all'epoca, dall'A.A.T.O. ha messo in evidenza la bassa efficienza e il cattivo stato di conservazione della rete di smaltimento: a questo proposito sono frequenti gli allagamenti, soprattutto in caso di pioggia, vista la limitata capacità ricettiva dei collettori e dell'impianto di depurazione di zona.

Anche l'impianto di depurazione presenta problemi di ricettività e gli interventi di cui sopra non hanno risolto il problema principale e cioè il fatto di ricevere in forma impropria acque miste con quindi gravi problemi per il suo funzionamento.

Nel territorio comunale sono presenti due impianti di depurazione, quello di Marina di Cecina, situato nei pressi dell'Acquapark, e quello a servizio dell'abitato di Collemezzano (circa 500 ab.) situato in località Pacchione. La prevalenza di insediamenti residenziali e la mancanza di significative attività produttive, che abbiano scarichi di acque industriali, fanno sì che reflui e rifiuti liquidi attualmente trattati siano Reflui da scarichi urbani/industriali a preponderanza di tipologia civile o ad essa assimilabili, recapitanti tramite in fognatura "mista" meteorica-urbana.

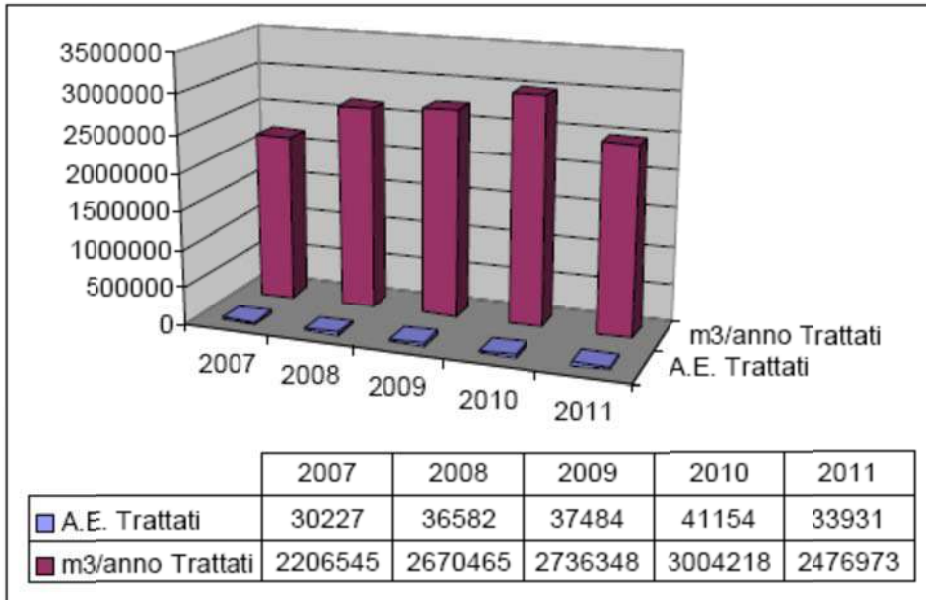
Ad oggi il riutilizzo delle acque in uscita dal depuratore di Marina di Cecina è realizzato da parte dell'industria Solvay Chimica Italia S.p.A. nell'impianto "Aretusa" nel Comune di Rosignano Marittimo, al quale è collegata una dorsale interrata che dall'impianto di smaltimento rifornisce lo stabilimento. In caso di raggiungimento della portata massima o di impossibilità di ricezione da parte dell'impianto "Aretusa", il depurato viene scaricato in ambiente e più precisamente nel vicino "Fosso Nuovo", di collegamento con il mare.

Il depuratore di Marina di Cecina, riceve le acque reflue provenienti sia da monte che da valle della ferrovia Pisa-Roma ed è in grado di trattare acque reflue per circa 38.500 ab. eq. L'impianto di depurazione presente all'interno dello stabilimento è composto da un sistema di fanghi attivi tradizionale

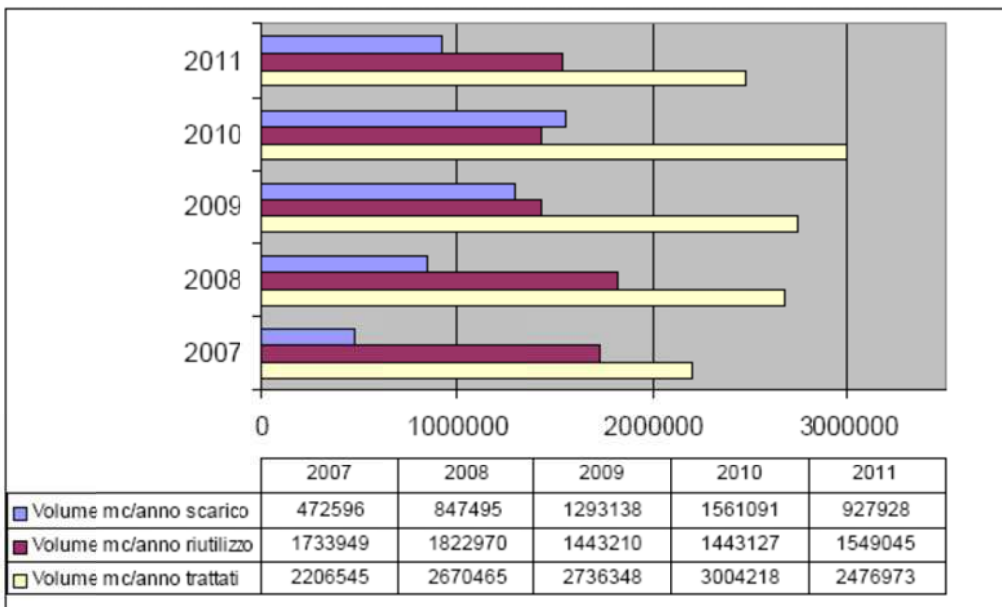


La Portata totale annuale registrata nell'anno 2011 (*) è pari a 927.928 m³ /anno (pari a 2.542 m³ / giorno), di cui 410.343 m³ nel periodo estivo (pari a 3.363 m³ / giorno), da cui sono stati estratti i valori di portata pari a 106 mc/h in tempo di secca e di 177 mc/h in tempo di pioggia. (Fonte: ASA)

Nel grafico seguente sono indicate le portate annue storiche con relativa indicazione degli abitanti equivalenti trattati. (Fonte: ASA)



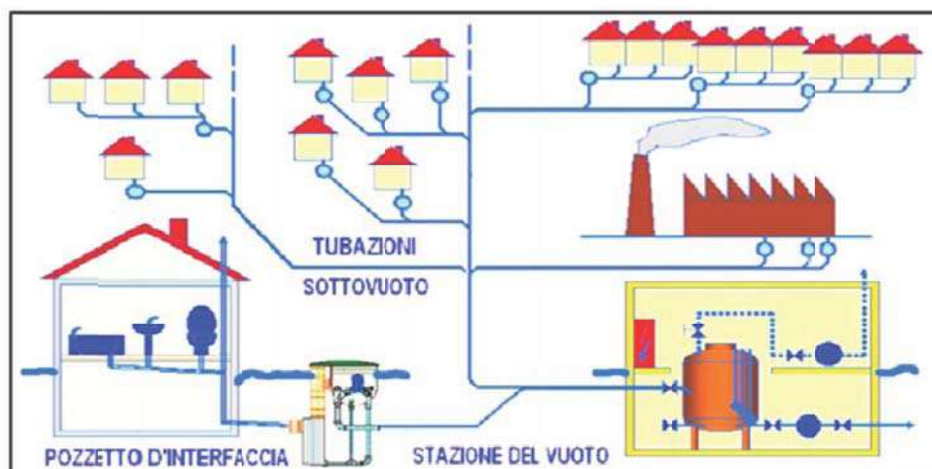
Nel grafico seguente sono rappresentate le portate trattate storiche con relativa indicazione delle acque destinate al riutilizzo industriale e di quelle scaricate in ambiente. (Fonte: ASA)



Collemezzano è una frazione del Comune di Cecina che aveva bisogno di un sistema fognario per preservare la falda sotterranea che risulta inquinata anche dagli sversamenti dei piccoli impianti di trattamento delle singole unità immobiliari. E' stato realizzato un sistema fognario a depressione costituito essenzialmente da pozzetti di interfaccia tra utente e rete, linee principali e secondarie di condotte in pressione e una centrale del vuoto che fa confluire i reflui civili dell'intera zona e li invia ad un pozzetto del collettore fognario esistente di San Pietro in Palazzi tramite una condotta

in pressione.

Questa fognatura si sviluppa per 12 km servendo circa 2.000 utenti.



3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Suolo

Le trasformazioni di tipo ambientale e agricolo avvengono in una prima fase documentabile dal confronto delle cartografie del Catasto Leopoldino con la ricostruzione della maglia agraria sulle foto del volo GAI.

È bene rilevare che, negli ultimi 50 anni, da una prima lettura delle immagini cartografiche e dal confronto con le riprese aeree recenti, si evince non solo una riconoscibile trasformazione che riguarda le caratteristiche ambientali, con un sostanziale cambio degli usi del suolo, ma anche un incremento dal punto di vista urbanistico.

Il 1954 è, infatti, una data particolarmente significativa che documenta una fase storica ancora fortemente legata ai caratteri originari del territorio. In questo periodo, infatti, l'assetto delle campagne è ancora quello costruito nel lungo periodo, la città è cresciuta ma non è ancora interessata da fenomeni di forte espansione. In tale periodo, riconducibile dal inizio ottocento fino alla prima guerra mondiale, il fenomeno più rilevante è senza dubbio la progressiva sostituzione delle aree boschive e pastura a favore della monocoltura a seminativo di tipo intensivo. Il processo di divisione e frammentazione delle grandi proprietà e dei relativi appezzamenti genera una struttura particellare complessa in cui vengono organizzate e definite le strutture idrauliche e viarie che costituiscono tutt'ora l'ossatura portante del territorio.

Le grandi aree boscate dell'entroterra, di proprietà del Demanio della Magona, subiscono le modifiche più rilevanti in quanto sostituite e trasformate in seminativi e coltivazioni agrarie la cui maglia ha un disegno decisamente più fitto e geometrico dovuto appunto alle politiche di sviluppo rurale adottate nel periodo lorenese. D'altra parte la riorganizzazione della fascia costiera con la bonifica delle aree palustri configura la nascita dell'sistema boschivo del tombolo.



1821



1954



1996



2010

Nelle orditure della maglia agraria e delle fosse di scolo sono già ben riconoscibili le attuali via Montegrappa, via Marconi e, poco più a sud via Terra dei Ceci, che rappresentano la struttura morfologica del successivo sviluppo urbano.

Attualmente l'assetto della copertura vegetale appare notevolmente mutato al confronto con la situazione storica, sia in termini quantitativi sia in termini qualitativi.

Dal 1954 ad oggi la tendenza è quella di una maggiore banalizzazione del paesaggio agricolo storico e una semplificazione nel disegno della maglia agraria e nella differenziazione degli usi con una dilatazione delle particelle riscontrabile soprattutto nella parte fra San Piero in Palazzi e Buca del Gatto.

Altro aspetto visivamente appariscente è quello dell'enorme crescita edilizia che comincia senz'altro prima del 1954, dal momento che è ben identificabile già dal 1880 un nucleo compatto che rimane tale fino ai primi decenni del Novecento. L'aspetto dell'insediamento è comunque quello di una struttura ancora fortemente coerente con l'impianto storico.

I tratti fondativi della città sono, quindi, rintracciabili nel tessuto compatto che cresce nell'intorno del complesso della ferriera della Magona, ma che mantiene comunque una stretta relazione con l'asse stradale che conduce al Forte di Marina. In un secondo momento si assiste ad uno sviluppo, seppur debole, dell'edificato anche nell'area di Marina, legato soprattutto alle trasformazioni agrarie e che porta ad una sempre maggiore affermazione dell'asse storico di congiunzione tra la Ferriera della Magona e il Forte di Marina.

E' solo alla fine degli anni Settanta, periodo storico particolarmente importante per lo sviluppo turistico della zona, che si rileva un aumento massiccio dell'urbanizzazione.

Il processo di espansione tra il nucleo compatto dell'impianto storico del centro e la zona della Marina rafforza l'asse storico di collegamento raddoppiandolo, introducendo però un mutamento delle morfologie urbane e uno stravolgimento delle configurazioni spaziali. Queste nuove configurazioni che portano alla perdita delle caratteristiche originarie dell'insediamento e ad un abbondante consumo di suolo.

1821



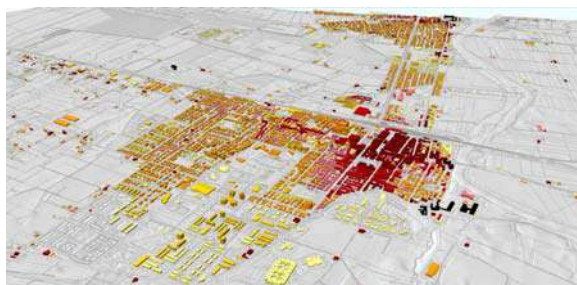
1988



1880



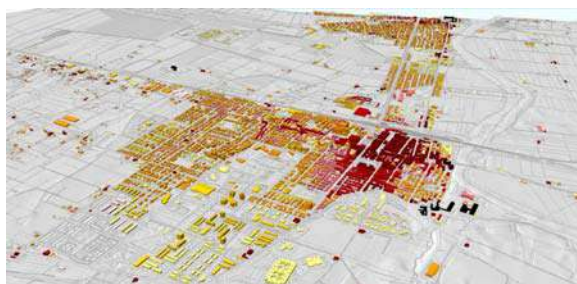
1996



1940



2003



1954



2010

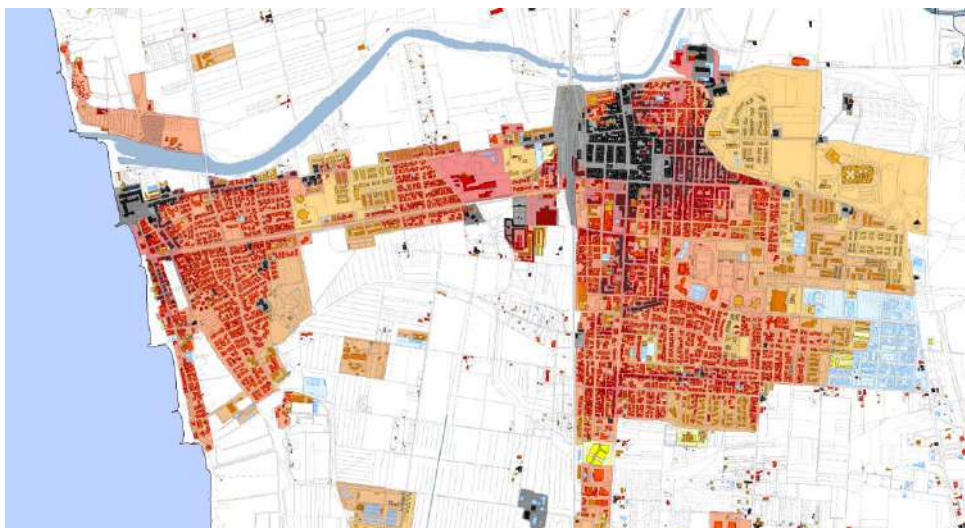


1978

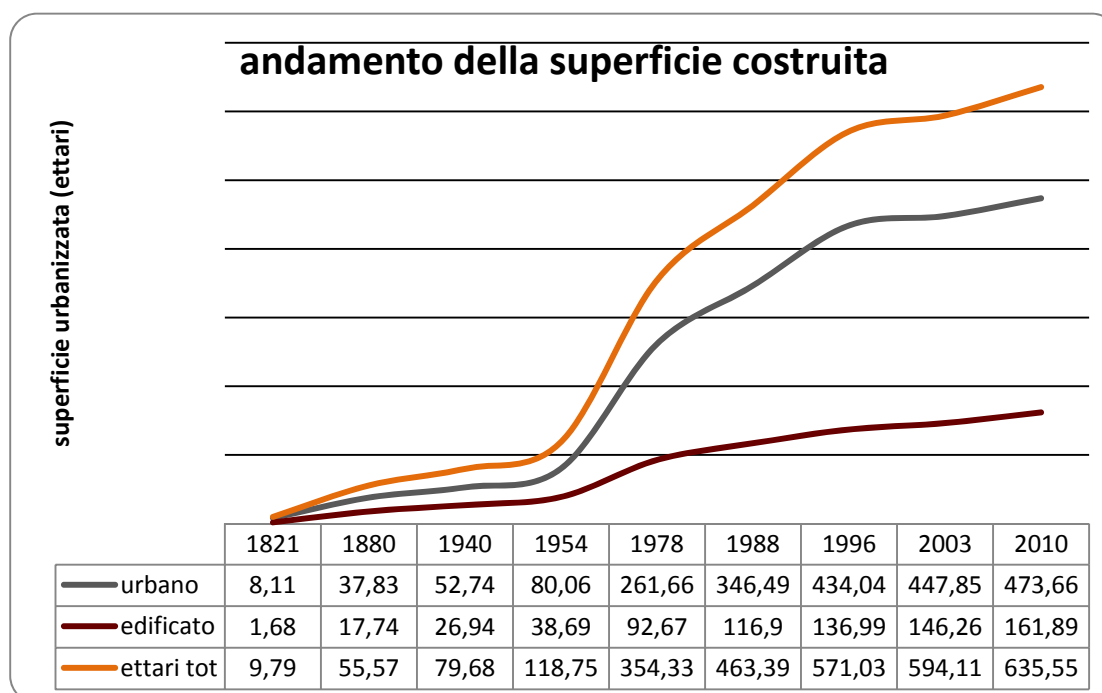


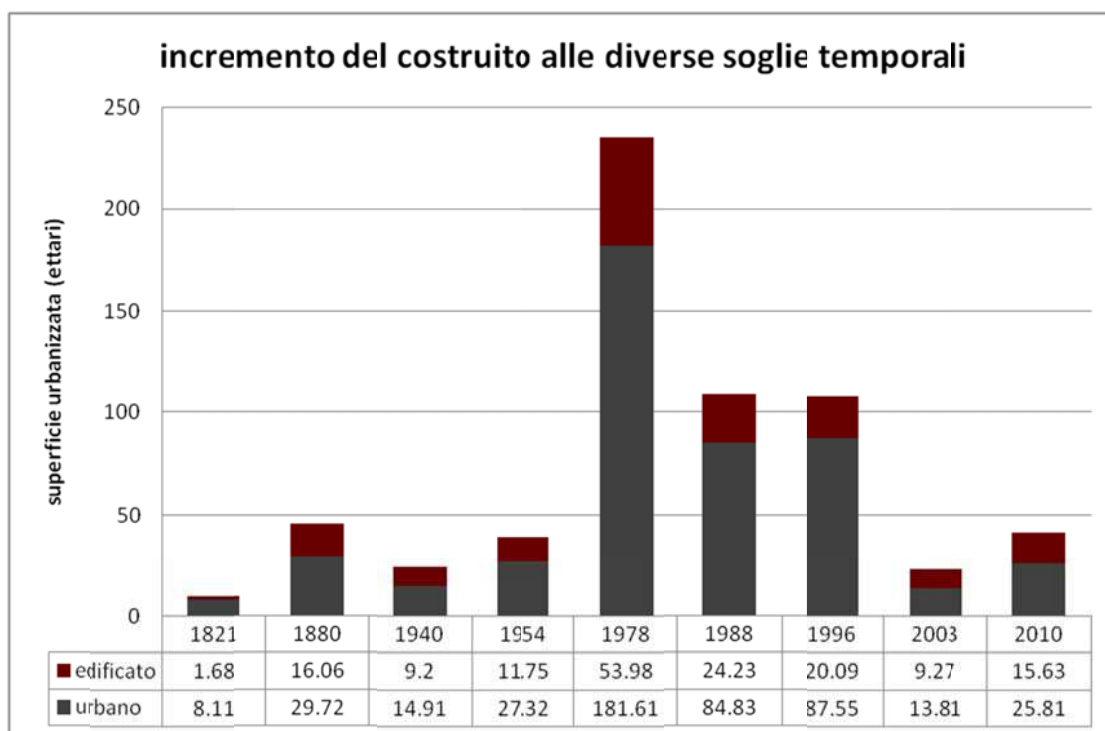
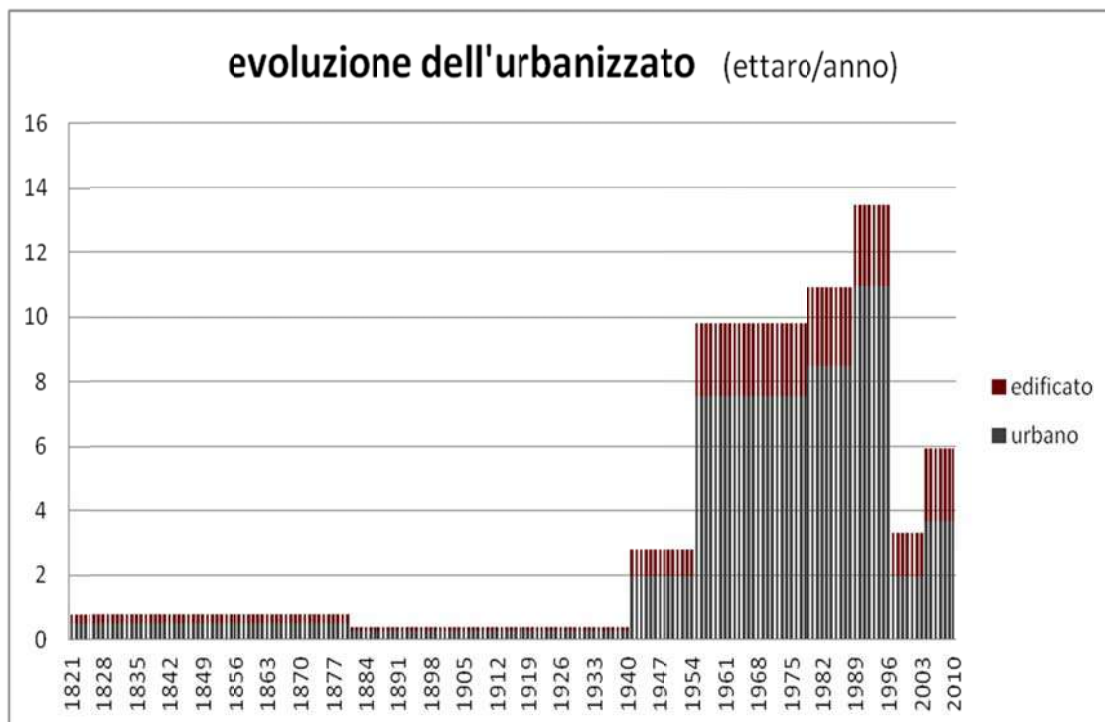
Questo fenomeno si è poi consolidato in tempi recenti.

Se si analizzano le quantità delle trasformazioni dal punto di vista urbanistico e dell'aumento dell'edificato si registra un gap sempre più ampio tra le quantità effettivamente costruite e il suolo preparato all'urbanizzazione.



Il grafico qui riportato denota proprio questo fenomeno: le spezzate del grafico che esprimono l'aumento del costruito e della urbanizzazione del suolo crescono su linee che esprimono quantità differenti, ma con andamento proporzionale praticamente fino al dopoguerra. Dal 1954 fino al 1978 la forbice si allarga, l'angolo di crescita della curva dell'urbano è notevolmente maggiore dell'angolo con cui cresce la curva dell'edificato fino agli anni 2000 quando si stabilizza con andamento pressoché parallelo.





Questo andamento è riconducibile alla trasformazione dei modelli di aggregazione delle tipologie edilizie e quindi alla trasformazione della morfologia urbana.

Il tessuto centrale dell'insediamento, caratterizzato dalla presenza di isolati chiusi, quale esito della

sempre attiva pianificazione interna, tutt'ora rappresenta la parte vitale della città in cui si collocano gli spazi pubblici di aggregazione sociale e i servizi, nonché una forte densità abitativa.

L'insediamento ottocentesco rappresenta la zona maggiormente densificata con un'alta densità fondiaria, mentre la parte di espansione recente ha una densità inferiore a 1 mc/mq.

La parte di maggiore espansione è, quindi, paradossalmente quella più vuota dal punto di vista degli spazi pubblici e dei servizi.

Nel 1880 si sviluppa l'attuale centro a sud della ferriere della Magona seguendo le linee del canale di scolo dell'acqua della ferriera. La costruzione della ferrovia sposta a sud il fulcro della città, raddoppiando su un nuovo asse il collegamento verso Marina.

La presenza della ferrovia fa muovere l'espansione urbana in due sensi da una parte verso l'entroterra e dall'altra sul fronte costiero. Nel 1954 infatti si comincia a saturare il corridoio formato tra i due grandi assi di collegamento tra Marina e Cecina e nell'entroterra si imposta lo sviluppo lungo le direttrici morfologiche. Nel 1978 questa impostazione si è ormai sviluppata e consolidata dando alla città l'attuale configurazione: due assi di sviluppo paralleli verso est al cui interno trova spazio una spina dorsale, ancora non ben strutturata, in cui si collocano gli spazi pubblici e i servizi. Anche lo sviluppo verso il mare è ben riconoscibile, mentre l'asse longitudinale lungo la via Aurelia e la ferrovia si spinge verso sud senza però imporre un'organizzazione del tessuto urbanistico.

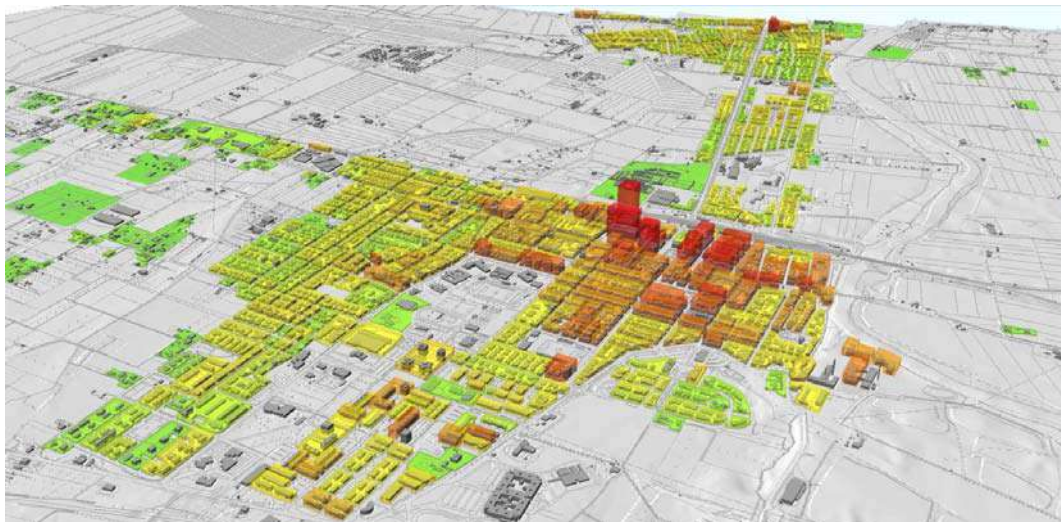
Dagli anni '90 al 2010 l'espansione rallenta, anche se lungo l'infrastruttura dell'Aurelia e della ferrovia si collocano le grandi attività commerciali, mentre nuovi tessuti residenziali si innestano lungo l'asse di via Montegrappa.

La lettura della periodizzazione storica dello sviluppo urbano valuta la semplice sommatoria temporale dei manufatti, in cui ogni periodo analizzato viene considerato come immobile rispetto al successivo. La crescita dell'insediamento viene quindi interpretata per fasi successive di espansione, dove ciascuna fase incrementa la città senza modificarne l'esistente.

Discostandosi da questo tipo di lettura ed analizzando i mutamenti che avvengono in ogni periodo considerato e che interessano anche la morfologia del tessuto esistente si nota come nel nucleo storico ci sia una modificazione continua fatta di costruzioni, modificazioni e anche ricostruzioni che vanno ad incrementare la densità delle aree di impianto ottocentesco.

L'immagine che ne deriva è quella di una città, quella ottocentesca, in cui sono avvenute le maggiori trasformazioni urbane a cui corrisponde una maggiore densità fondiaria.

In questo modo a maggiori densità corrispondono maggiori spazi, mentre nelle zone di espansione recente a minori densità corrispondono minori spazi configurati e riconosciuti come pubblici e quindi non utilizzabili.



Densità fondiaria (mc/mq)

(0.7-14)

Sottosuolo

In relazione alle tematiche legate alla geologia, geomorfologia, idrologia e idraulica si riportano gli estratti di cui alla “Relazione idrologico idraulica” della variante al R.U..

Caratteristiche geologiche

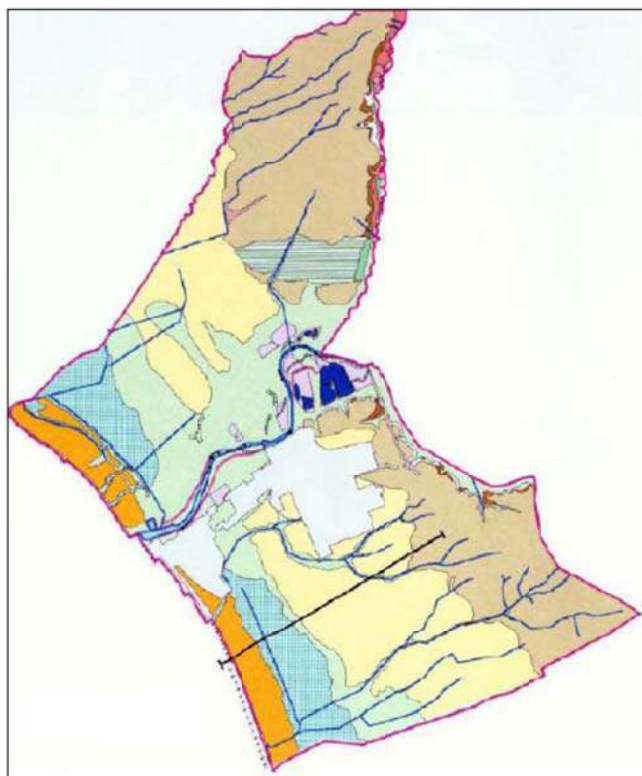
Il territorio del Comune di Cecina si sviluppa dal mare fino alla zona pedecollinare di Collemezzano- i Pianacci (nord), a quella del Fiorino-Poggio Gagliardo (centro) e a quella della Magona (sud). Benché l’estensione del comune sia di modesta entità (42.48 km²), si hanno vari elementi fisiografici fondamentali quali la collina, la pianura, la costa, il fiume.

La “storia geologica”, che poi è la stessa di questa parte della Toscana, si ricollega alla formazione dell’Appennino Settentrionale. Questa area appartiene al settore occidentale dei rilievi collinari di Castellina Marittima e dei Monti della Gherardesca che si sono formati in conseguenza della collisione tra il margine continentale Europeo e quello Africano, nell’ intervallo tra l’Oligocene Superiore e il Miocene Inferiore, subendo poi un collasso e uno smembramento nel Neogene ad opera di un’ intensa tettonica distensiva. Le formazioni affioranti nel territorio del comune di Cecina risalgono al Quaternario e la loro successione non ha subito significative traslazioni orizzontali.



La forte distensione che caratterizza nel Neogene, il versante tirrenico dell’ Appennino Settentrionale, provoca due fenomeni che si susseguono nel tempo:


















- Delimitazione della crosta superiore ad opera di faglie dirette a basso angolo e a geometria complessa;
- Sprofondamento di un sistema di fosse tettoniche, sub parallele, allungate in direzione Nord Ovest-Sud Est la cui apertura non è contemporanea ma si è evoluta gradualmente da Occidente ad Oriente.

Sulla carta di seguito riportata, è possibile notare le diverse unità litostratigrafiche distinte da varie colorazioni.



LEGENDA

-  aree di escavazione o rimodellamento antropico
-  lago artificiale

-  R -riporto artificiale
-  u - urbanizzato
-  frana
-  con - conoide
-  d - detriti
-  a - depositi alluvionali
-  t - sedimenti palustri e di colmata
-  at - alluvioni terrazzate
-  atp - morfologie piatte
-  s - Spiaggia
-  D -Dune
-  q9 - Sabbie rosso arancio di Donoratico
-  q7 - Sabbie rosse di Val di Gori
-  q3 - Conglomerati di Bolgheri
-  q5 - Calcareniti sabbiose, sabbie e conglomerati di Bibbona
-  q3 - Calcari sabbiosi di Montescudaio
-  q2 - Sabbie ed argille ad Arotica islandica

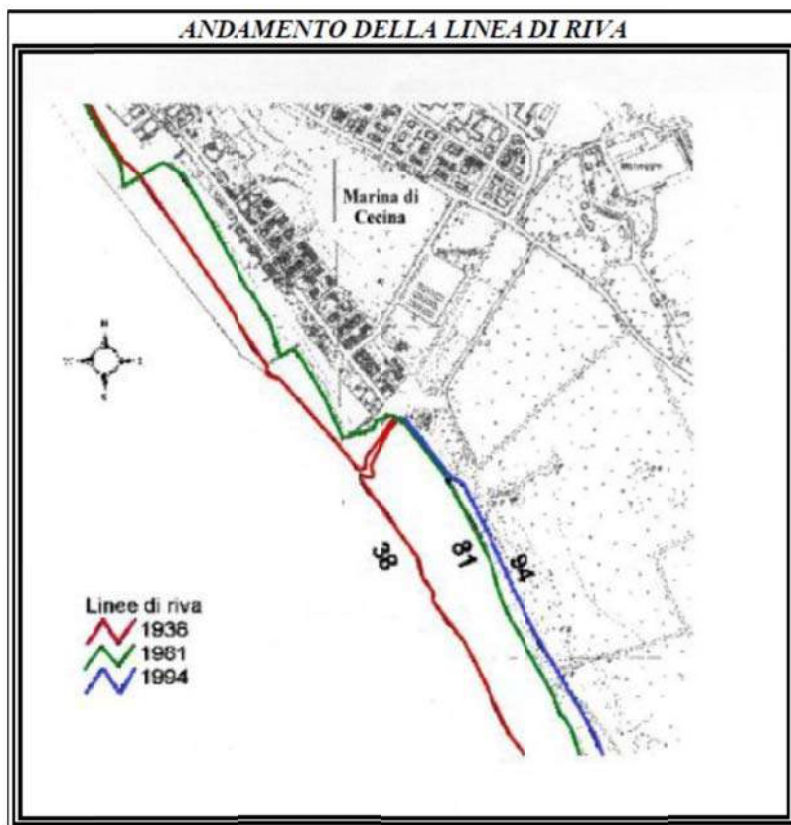
Caratteristiche geomorfologiche

Dal punto di vista geomorfologico, sono stati distinti i seguenti fenomeni ad opera dello scorrimento delle acque superficiali, presenti nel territorio del comune di Cecina.

- Aree soggette a possibili ristagni d'acqua: caratterizzano le due ampie zone a nord e a sud del fiume Cecina costituite, in affioramento, da depositi palustri e argillosi pressoché impermeabili.
- Erosione estesa di sponda: questo fenomeno interessa ampi tratti spondali del fiume Cecina in particolare in corrispondenza dei due meandri, concavi verso nord, presenti ad est ed ad ovest della linea ferroviaria Pisa-Roma; analoghi fenomeni, anche se di modesta entità, sono presenti anche nei due meati, concavi verso sud, che lambiscono il centro abitato di Cecina e Marina di Cecina.
- Erosione puntuale di sponda: caratteristica che riguarda il tratto di sponda, lungo circa 500m, in sinistra idrografica del fiume Cecina immediatamente a monte dell'abitato di Marina di Cecina.
- Alvei in incisione accelerata: fenomeno che interessa, nei tratti terminali, prima dell'immissione nel fiume Cecina, il torrente Acquerta e il fosso della Linaglia.
- Scarpate di paleo, erosione fluviale: a valle del tracciato della S.G.C. in un breve tratto in sinistra idrografica del fiume Cecina.
- Paleo alvei: sulla base di uno studio aereo fotogrammetrico, sono stati individuati alvei sepolti, a testimonianza del divagare del fiume Cecina prima dello sbocco in mare, sia in destra che in sinistra dell'attuale corso del fiume.
- Spiagge in erosione: questo fenomeno interessa due tratti di costa a sud della foce del fiume Cecina; il primo dalla bocca del fiume per circa 300m, il secondo, per circa 700m, a sud della foce del Cedro.
- Spiaggia stabilizzata in equilibrio instabile: tratto di spiaggia a nord del fiume Cecina (fino alla Mazzanta) e sud del fiume nella spiaggia prospiciente l'urbanizzato di Marina di Cecina; queste spiagge risultano stabilizzate in equilibrio instabile tale da prefigurare possibili evoluzioni verso fenomeni erosivi causati dal regime dei venti e dalle correnti
- Spiagge stabilizzata in equilibrio: tratto di costa a sud del precedente, fino oltre la foce del fosso Nuovo; risulta in equilibrio stabile e non modificabile dal regime dei venti e delle correnti.

Vi sono poi processi gravitativi di versante:

- Paleo frane: frane antiche ormai stabilizzate, di modesta estensione areale; sono presenti in destra idrografica del torrente Acquerta ed interessano il versante pedecollinare al contatto tra calcari e calcareniti sabbiose con sabbie e conglomerati.



Infine ci sono forme antropiche quali:

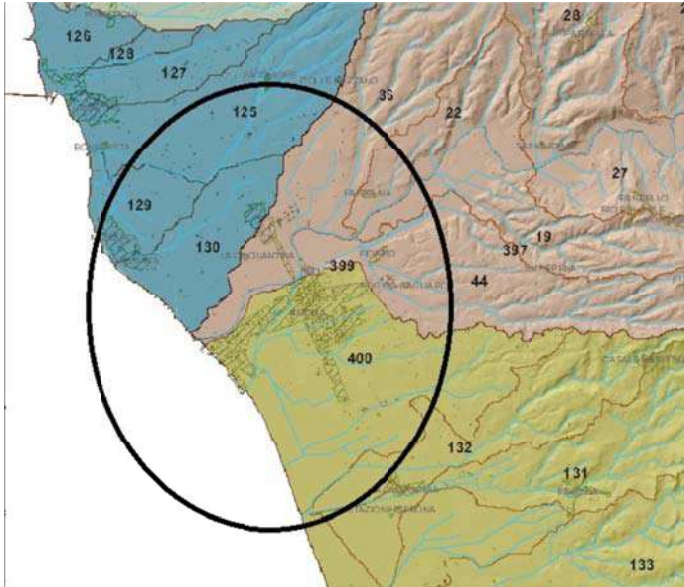
- Aree di escavazione o rimodellamento antropico: ex aree estrattive, anche di notevoli dimensioni, sono localizzate nell'ansa del fiume Cecina confinata ad est dal tracciato della superstrada ed ad ovest dalla linea ferroviaria; vi sono poi altre ex aree estrattive in destra idrografica del fiume e lungo la strada di collegamento tra Cecina e Marina di Cecina nelle vicinanze di vecchie fornaci.
- Aghi artificiali: erano i cavi di alcune ex aree estrattive e attualmente sede di specchi lacustri; tra questi risultano di notevoli dimensioni quelli localizzati ad est della ex fornace Magona.

Bacini e sottobacini del comune di Cecina

Il comune di Cecina è costituito da tre diversi bacini idrografici maggiori:

- Bacino tra il **Fiume Fine** e il **Fiume Cecina** (Nord)
- Bacino del **Fiume Cecina** (Centro)
- Bacino tra il **Fiume Cecina** e il **Botro delle Rozze** (Sud).

come è possibile notare dall'Estratto della Carta di sintesi Bacini Idrografici del Piano di Assetto Idrogeologico di seguito riportata.



I principali corsi d'acqua che attraversano il comune di Cecina sono qui di seguito riportati.

- Bacino tra il Fiume Fine e il Fiume Cecina:

- Torrente Tripesce; Fosso Mozzo-Batistone; Fosso delle Alberelle

- Bacino del Fiume Cecina:

- Fiume Cecina; Torrente Acquerta; Fosso Vallin delle Conche; Fosso Castano; Torrente Linaglia

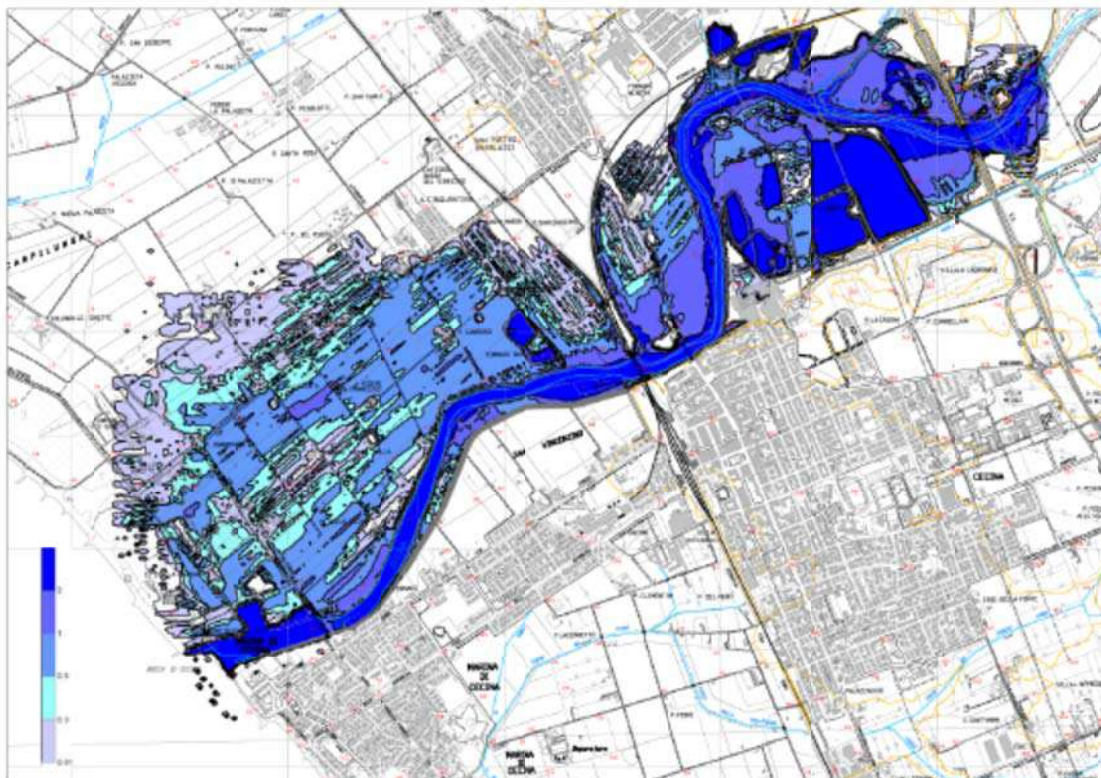
- Bacino tra il Fiume Cecina e il Botro delle Rozze:

- Fosso Vallescaia; Fosso del Cedro; Fosso del Cimitero; Nuovo collettore Cecina Sud; Fosso del Cedrino; Fosso Cecinella; Fosso Parmigiani-Le Basse; Fosso Nuovo; Fosso Aione.

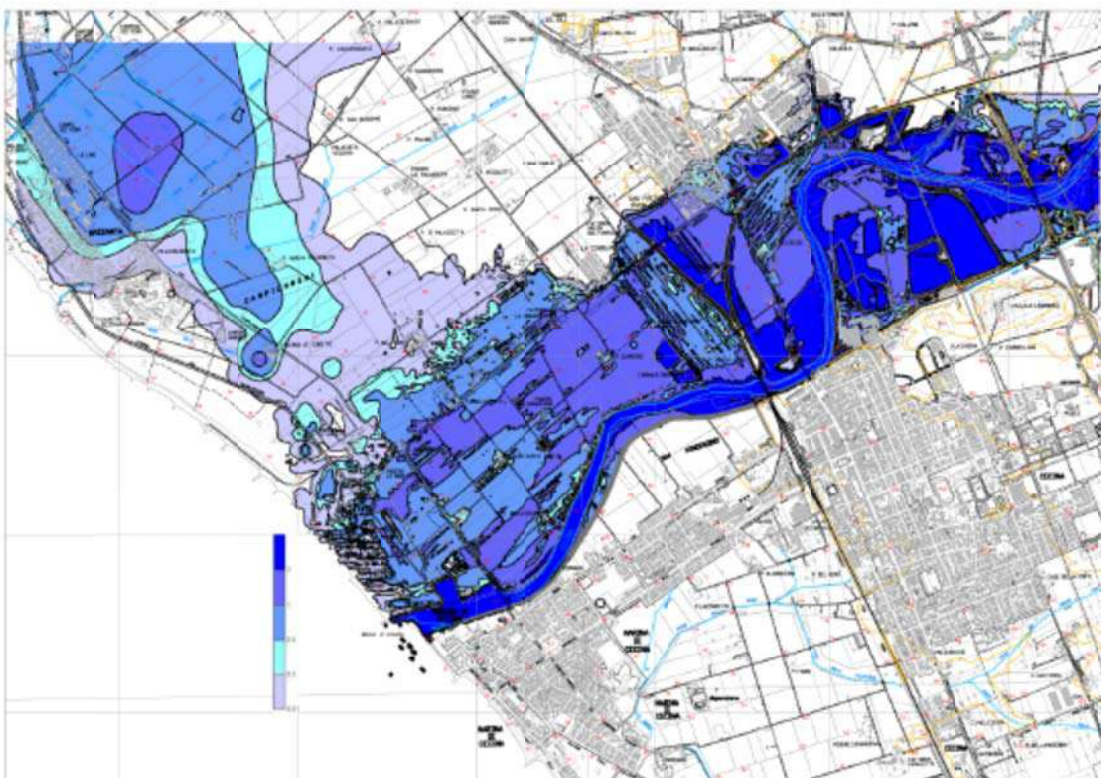
Dall'analisi dei precedenti corsi d'acqua emerge un quadro di seguito rappresentato sinteticamente in tabella.

	Superficie (km²)	Lunghezza asta principale (Km)	Pendenza media bacino (%)	CN medio
AIO1 (Fosso Aione)	1.62	3.18	1.29%	77.49
FNU1 (Fosso Nuovo)	1.33	3	1.46	78.03
BAS1 (Fosso le Basse valle)	0.61	0.83	0.37%	81.37
PAR1 (Fosso Paratino)	0.64	1.38	1.62%	82.63
BAS2 (Fosso Parmigiani-Le Basse)	3.76	4.6	1.69%	71.84
CED1 (Fosso Cedrino)	1.15	1.95	0.9%	82.02
VAL2 (Fosso Vallescaia Nord)	1.67	3.33	1.45%	72.75
POG1 (Fosso Poggio d'Oro)	1.75	1.95	1.39%	79
VAL1 (Fosso Vallescaia sud)	0.32	0.31	0.61%	87.40
FCE2 (Fosso del Cedro)	1.85	1.88	1.31%	92
CIM1 (Fosso del Cimitero)	0.42	0.75	0.6%	87.21
NCC3 (Nuovo Collettore Cecina sud)	0.99	0.78	0.25%	82.03
NCC2 (Nuovo collettore Cecina sud)	0.70	0.8	0.1%	81
NCC1 (Nuovo collettore Cecina sud)	0.36	1.3	0.15%	81
FCE1 (Fosso del Cedro tratto 2)	0.49	0.963	0.16%	81.82
CAS1 (Fosso del Castano)	1.3	2.37	1.89%	71.69
CON1 (Fosso Vallin delle conche)	1.62	2.75	2.05%	69.66
MOZ1 (Fosso Mozzo)	3.86	3.78	0.8%	80.60
ALB1 (Fosso delle Alberelle)	0.49	1.7	0.2%	72.63
CAM1 (Fosso Campilunghi)	1.33	2.07	0.3%	81.02
TRI1 (Torrente Tripesce)	12.49	7.8	3.75%	72
CEC1 (Fosso Cecinella)	0.47	0.502	0.14%	75.47

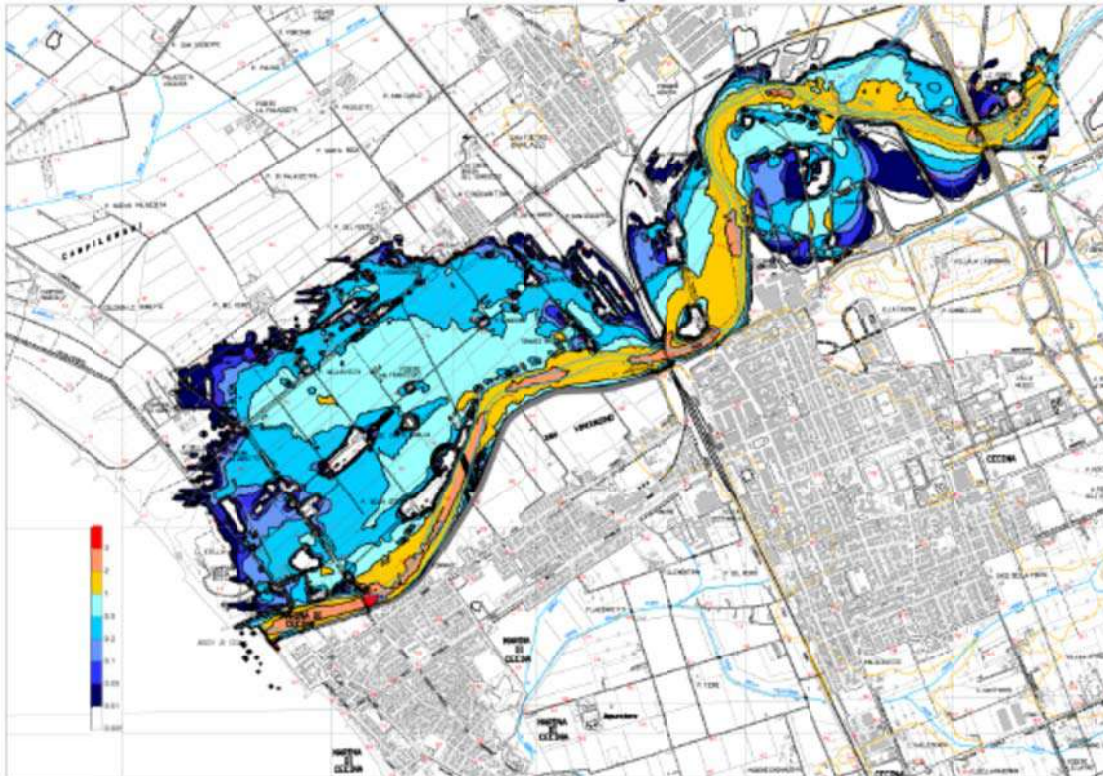
In relazione ai precedenti dati, i risultati dell'andamento delle altezze d'acqua di esondazione e delle rispettive velocità per Tr=200 e 30 anni sono di seguito riportati.



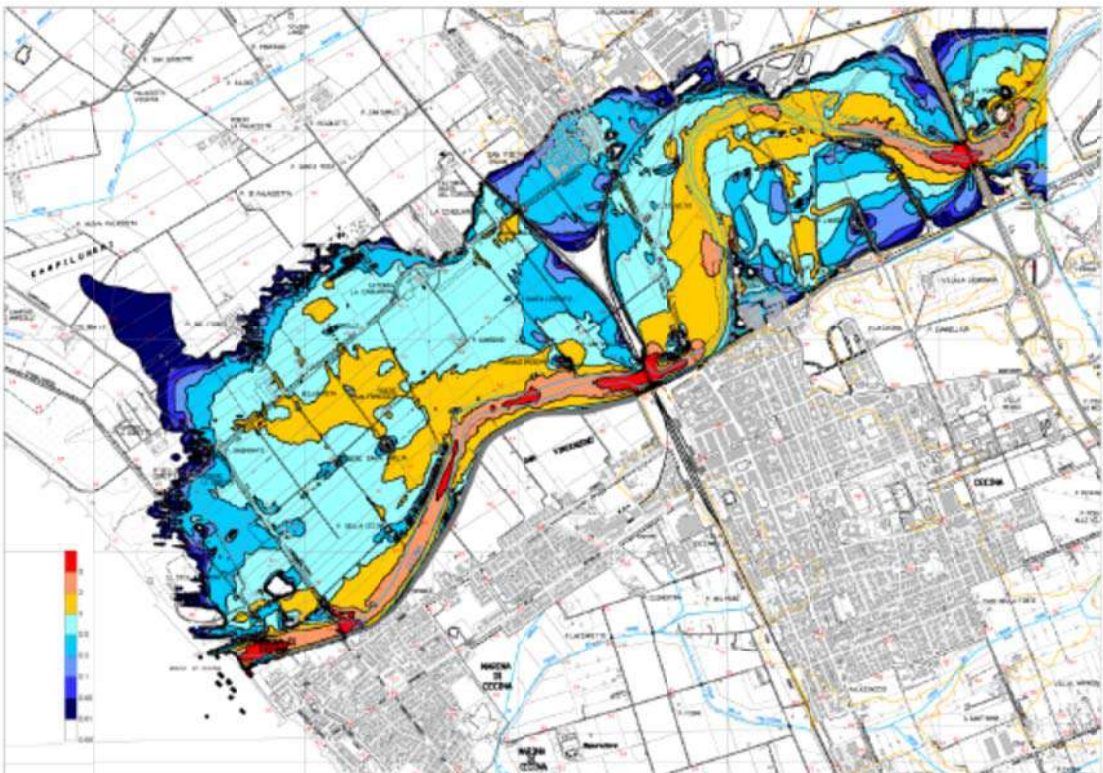
Altezze di esondazione per $Tr=30$.



Altezze di esondazione per $Tr=200$.

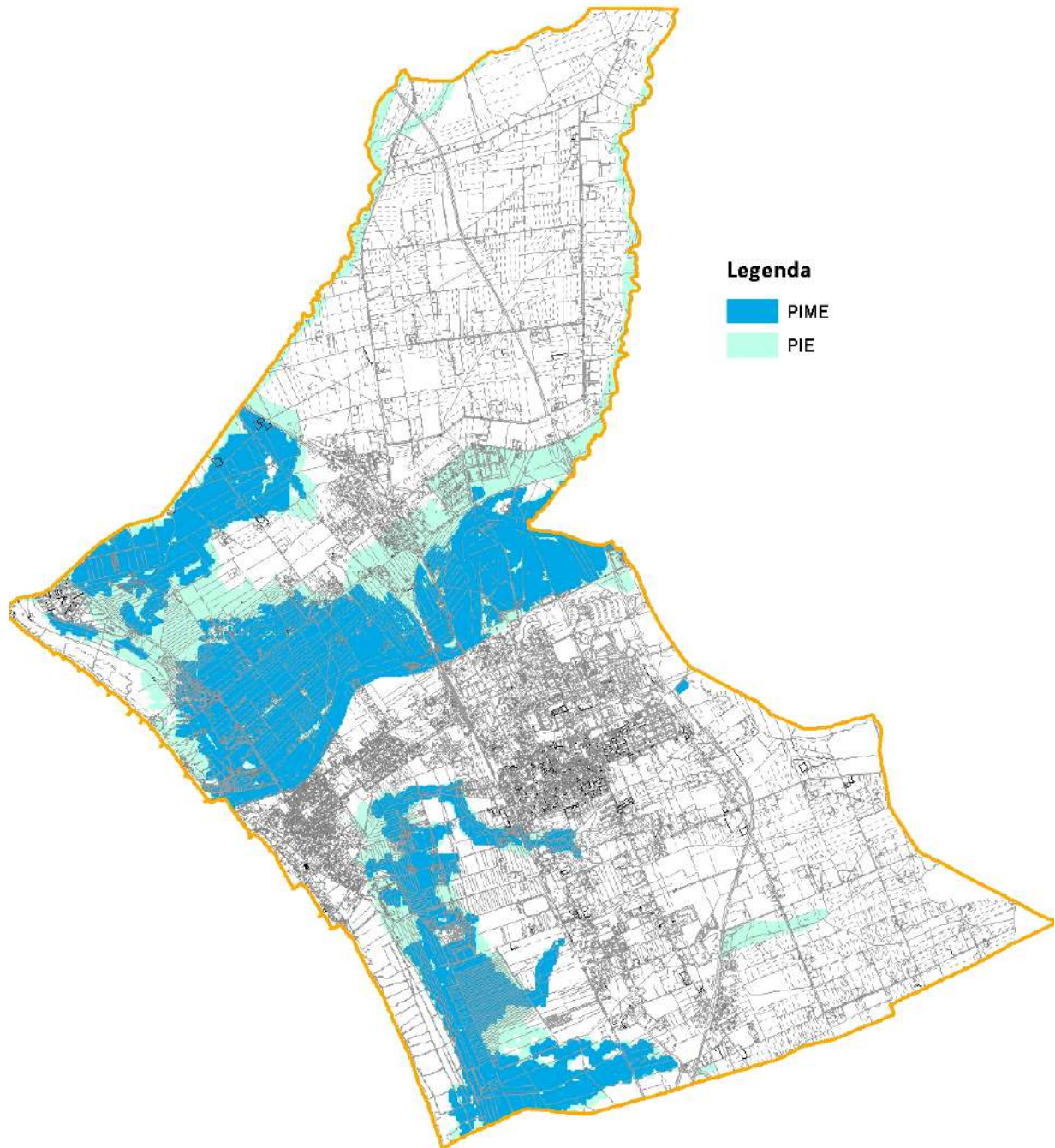


Velocita' delle acque per $Tr=30$.



Velocita' delle acque per $Tr=200$.

Si riporta una cartografia con la mappatura della pericolosità idraulica esito dei nuovi studi redatti per la variante al Regolamento urbanistico.



4 FLORA, FAUNA E BIODIVERSITÀ

Le dimensioni ambientali del presente paragrafo sono state esaminate attingendo sia a studi una scala più ampia, l'intera val di Cecina per le zone interne e la fascia costiera dalla foce del fiume Fine al forte di Bibbona per la fascia costiera, sia alla scala particolare del progetto del porto sulla foce del fiume Cecina.

Flora

Uno degli elementi peculiari e caratteristici presenti nel territorio comunale è la vegetazione dunale. Il litorale rappresenta un ambiente limite, nel quale si ha una forte specializzazione ed un forte adattamento delle specie che lo colonizzano.

Il Alla spiaggia sabbiosa, di pertinenza del demanio marittimo e in parte ricoperta da vegetazione erbacea alofila (cioè adatta alla salinità), procedendo verso terra segue un primo cordone di dune parallelo alla costa dove vegeta con prevalenza il ginepro coccolone e la sabina marittima, detto zona dei ginepri.

A questo segue una bassa e intrigata fascia arbustiva alla quale succedono i pini mediterranei.

In alcuni tratti i fenomeni di erosione marina in atto hanno determinato, in modo più o meno consistente, la scomparsa di questa prima fascia di vegetazione con funzioni protettive, mettendo allo scoperto la pineta di pino domestico. La prima fascia pinetata, larga circa 20 metri, a tergo della zona dei ginepri è rappresentata dal pino marittimo e d'aleppo che risultano più resistenti ai venti salmastri. Segue la fustaia di pino domestico profonda dai 100 ai 600 metri. Il sottobosco, salvo limitate superfici ove a causa dell'ubicazione è maggiore la pressione antropica, è ampiamente diffuso e con buona densità. E' rappresentato oltre che dalle specie tipiche della macchia mediterranea, che prima della costruzione della pineta ricopriva l'intera superficie interessata, anche da altre quali il ligustro, alcuni cisti (*monspeliensis*, *salvifolius*, e *incanus*), l'elicriso, l'evonimo europeo.

A fine inverno il tappeto erbaceo si arricchisce del colore dei ciclamini, che specie nel Tombolo Meridionale, coprono ampie superfici.

La vegetazione dunale ha anche un ruolo importante, ridurre gli effetti dell'aerosol marino sulla vegetazione retrostante. La sua presenza e qualità, quindi, sono molto importanti.

A partire dagli anni '50-'60 la vegetazione litoranea ha subito una rapida degenerazione per cui risulta spesso assente o fortemente degradata.

I danni riguardano tutte le componenti arboree e arbustive dovuti all'azione dell'aerosol marino ricco oltre che di sale di inquinanti come detersivi e metalli pesanti scaricati in mare direttamente o attraverso canali e fiumi usati come collettori. I danni sono e sono stati causati anche dalla forte pressione antropica tanto che ogni anno vengono realizzate delle " chiudende" per regolamentare la fruizione da parte del pubblico in modo da limitare la pressione antropica.

Le concentrazioni di cloruri di sodio, presenti nelle acque di falda lungo la fascia costiera, contribuiscono, essendo molto elevate e quindi tossiche per la maggior parte delle piante, al loro degrado.

Le zone con copertura boschiva hanno estensione limitata all'interno del territorio comunale; ai confini con i Comuni di Casale Marittimo e Guardistallo sono presenti delle cerrete e un bosco misto di latifoglie decidue e sclerofille sempreverdi.

Da un punto di vista naturalistico, paesaggistico e anche storico risultano importanti anche tutte quelle formazioni vegetali naturali arboree od arbustive, non soggette a periodiche operazioni colturali, che caratterizzano corsi d'acqua, canali, strade, margini di scarpate e confini di proprietà. Queste formazioni costituiscono dei ripari e dei corridoi molto importanti per la fauna.

Fauna

Nella pineta la fauna è poco presente data la forte pressione antropica.

Tra gli invertebrati molto numerosi sono i Nematodi, vermi cilindrici di colore biancastro che si cibano di alghe. Tra i gasteropodi abbiamo la "*theba pisana*" legata alla vegetazione erbacea e cespugliosa e "*Xerosecta contermina*" che vive lungo le coste sabbiose. Tra i crostacei i più numerosi sono Anfipodi o pulci di mare che colonizzano la fascia più vicina alla battigia "*Talitrus saltator*" insieme agli isopodi come "*Tylos latreillei*". Numerose farfalle sono conosciute in ambienti di duna boscata e macchia. Tra i coleotteri ricordiamo "*Poliphylia fullo*", un grosso maggiolino con elitre marmoreggiate che vive sui pini in località poco lontane dal mare.

I Cerambicidi sono una famiglia di coleotteri dannosi alle essenze arboree, le cui larve ne scavano i tronchi.

Infine tra gli Scarabeidi in ambiente di duna sono comune i coprofilo *Geotrupes niger* e *Copris niger*.

Tra gli anfibi lungo le coste sabbiose e le pianure costiere, vicino a zone umide anche salmastre, vivono alcuni Urodeli come il tritone crestato (*Triturus carnifex*), e il tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*), e alcuni Anuri come la rana italica (*Rana italica*), il discoglossosardo (*Discoglossus sardus*), il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e la rana agile (*Rana dalmatina*).

Tra i rettili troviamo la testuggine comune (*Testudo hermanni*), che abita le dune cespugliose e le pinete spingendosi talvolta nei rilievi dell'immediato entroterra ma sempre in ambienti xerici.

Tra i Sauri, assieme a specie molto comuni, come la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e il ramarro (*Lacerta viridis*), i più tipici rappresentanti degli ambienti costieri sono i gechi: la tarantola (*Tarentola mauritanica*), o gecko verrucoso (*Hemidactylus turcicus*) e il tarantolino (*Phyllodactylus europaeus*). Tra i serpenti, lungo la costa o nelle pianure costiere si rinvencono la vipera (*Vipera aspis*), il colubro del Riccioli (*Coronella girondica*), il cervone (*Elaphe quator lineata*), il colubro di Esculapio (*Elaphe longissima*);

L'avifauna maggiormente presente nel comune di Cecina è quella tipica delle zone coltivate e comprende Cappellaccia (*Galerida cristata*), Allodola (*Alauda arvensis*), Saltimpalo (*Saxicola torquata*), Beccamoschino (*Cisticola juncidis*), Strillozzo (*Miliaria calandra*) e la gazza (*Pica pica*), tipici di zone con scarsa presenza di alberi e di siepi, mentre Verdone (*Carduelis chloris*), Capinera (*Sylvia atricapilla*), Cinciallegra (*Parus major*), Cinciarella (*Parus caeruleus*) e Merlo (*Turdus merula*), necessitano di zone dove siepi, macchie e cespugli sono più abbondanti.

Le Averle si rinvencono maggiormente nelle zone di pascolo collinari, quella più diffusa è l'Averla piccola (*Lanius collurio*).

Quanto alle specie di maggior mole si possono citare i rapaci notturni: Barbagianni (*Tyto alba*) e la Civetta (*Athene noctua*) sconosciuta è invece l'entità della popolazione del Gufo comune (*Asio otus*), e tra i diurni: l'Albanella minore (*Circus pygargus*), (sebbene la sua presenza sia assai scarsa nel comune di Cecina) e il Gheppio (*Falco tinnunculus*), legato ai pascoli, agli incolti e alle garighe, così come il Biancone (*Circaetus gallicus*) e il Pecchiaiolo (*Pernis apivorus*).

Riguardo ai fiumi e agli ambienti ripariali importante è la presenza dell'Occhione (*Burhinus oedicephalus*) poiché costituisce una specie fortemente minacciata in tutto il suo areale europeo. Questa specie frequenta gli ampi greti sassosi del fiume spingendosi poi nelle vicine aree coltivate. Altre specie il Corriere piccolo (*Charadrius dubius*) la Calandrella (*Calandrella brachydactyla*) e il Calandro (*Anthus campestris*). Nelle ridotte aree palustri lungo il fiume Cecina nidificano Tarabusino (*Ixobrychus minutus*), Germano reale (*Anas platyrhynchos*), Porciglione (*Rallus*

aquaticus), Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), Cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*) Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*) e Gruccione (*MeroP.S. apiaster*). Vi sono specie che non nidificano nell'ambiente fluviale, ma lo frequentano per alimentarsi; tra queste molti rapaci come Nibbio bruno (*Milvus migrans*), Biancone (*Circaetus gallicus*), Gheppio (*Falco tinnunculus*), Lodolaio (*Falco subbuteo*) Barbagianni (*Tyto alba*), Civetta (*Athene noctua*), Gufo (*Asio otus*).

Lungo la costa, troviamo il fratino (*Charadrius alexandrinus*), la pivieressa (*Pluvialis squatarola*), e la beccaccia di mare (*Haematopus ostralebus*), che frequentano la battigia e le dune nude. Nella macchia mediterranea e nelle pinete si trovano uccelli frequenti delle zone collinari di media e bassa quota come il fiorrancino (*Regulus ignicapillus*), l'usignolo (*Luscinia megarhynchos*), il codibugnolo (*Aegithalos caudatus*), il rampichino (*Certhia brachydactyla*), il verdone (*Carduelis chloris*), il fringuello (*Fringilla coelebs*), la ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), il colombaccio (*Columba palumbus*) e il cuculo dal ciuffo (*Clamator glandarius*). Tipica presenza nelle pinete è quella del picchio rosso minore (*Picoides minor*) e del picchio verde (*Picus viridis*).

Tra i mammiferi che si rinvergono in ambiente di duna erbosa o boscata il più tipico è il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*). In zone alberate retrostanti le coste sabbiose e nelle pianure costiere i mammiferi si fanno più abbondanti e troviamo il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), l'istrice (*Hystrix cristata*), il tasso (*Meles meles*), la faina (*Martes foina*), la puzzola (*Mustela putorius*), la volpe (*Vulpes vulpes*), il cinghiale (*Sus scrofa*).

La volpe è uno dei carnivori più diffusi nell'area del comune, si tratta di un animale dalle straordinarie capacità adattative divenuto onnivoro e che ha ormai colonizzato tutti gli ambienti, dalla montagna alla costa. C'è da segnalare che la sempre crescente produzione di rifiuti attira le popolazioni di questi ed altri animali verso le zone antropizzate, modificandone anche le abitudini alimentari.

Riguardo al cinghiale della Maremma, esso costituiva in passato una sottospecie indigena di piccola taglia che fu decimata; a partire dagli anni '50 ne fu reintrodotta una sottospecie europea di dimensioni maggiori che ibridandosi con la popolazione locale, ne incrementò in modo massiccio il numero e originò un vero flagello per il sottobosco e per le coltivazioni.

L'istrice è il più grande roditore della fauna italiana, questa specie è in notevole espansione in tutta l'Italia peninsulare e lo si ritrova nei boschi collinari, come nella macchia e nelle zone aperte, coltivate o incolte. Oggi è un animale protetto ma in passato veniva tradizionalmente cacciato per uso alimentare.

5 POPOLAZIONE E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI

Bilancio demografico

L'analisi dei dati I.S.T.A.T. e dei dati forniti dall'Ufficio Anagrafe permettono di descrivere le principali dinamiche demografiche caratterizzanti il territorio comunale.

Dall'analisi della tabella seguente si registra una continua crescita demografica che raggiunge il suo apice negli anni '71-'81 con una punta del 30,9%. Gli anni '81-'91 segnano invece una stasi con un aumento del solo 1,2%, mentre nell'ultimo periodo risulta un saldo positivo del 7%.

anno	totale	maschi	femmine
1961	16.285	7.937	8.348
1971	21.324	10.420	10.904
1981	24.336	11.761	12.575
1991	24.636	11.788	12.848
2001	26.515	12.708	13.807
2011	27.907	13.180	14.727
2012	28.027	13.251	14.776

Tabella IX-9. Popolazione residente (Fonte dati I.S.T.A.T.)

La tabella seguente mostra come l'aumento della popolazione nel Comune di Cecina sia storicamente dovuto ad un saldo migratorio positivo più che al saldo naturale. Processo questo che dagli anni '80 si è andato accentuando a causa della diminuzione del tasso di natalità, fenomeno questo in linea con l'andamento a livello nazionale. Questi dati sottolineano il ruolo storico del centro abitato di Cecina quale centro servizi attrattore nel comprensorio della Val di Cecina, anche se con una tendenza in calo.

anno	nati vivi	morti	saldo naturale	emigrati	immigrati	saldo migratorio	saldo totale
1961	42	40	2	380	696	316	318
1971	313	187	126	417	903	486	612
1981	211	288	-77	351	587	236	159
1991	176	306	-130	357	520	163	33
2001							
2011	52	77	-25	245	185	-60	-85
2012	226	373	-147	650	917	267	120

Tabella 2 - Movimento naturale e movimento migratorio (Fonte dati I.S.T.A.T.)

L'analisi del resoconto I.S.T.A.T. relativo al primo trimestre 2013 conferma il progressivo aumento della popolazione a fronte di un saldo migratorio positivo.

Mese	Popolazione inizio periodo	Nati Vivi	Morti	Saldo Naturale	Iscritti	Cancellati	Saldo migratorio e per altri motivi	Unità in più/meno dovute a variazioni territoriali	Popolazione fine periodo
Totale									
Gennaio	28027	25	31	-6	138	66	72	0	28093
Febbraio	28093	15	23	-8	160	58	102	0	28187
Marzo	28187	13	33	-20	81	60	21	0	28188
Maschi									
Gennaio	13251	14	18	-4	73	27	46	0	13293
Febbraio	13293	4	9	-5	89	33	56	0	13344
Marzo	13344	8	19	-11	43	25	18	0	13351
Femmine									
Gennaio	14776	11	13	-2	65	39	26	0	14800

Febbraio	14800	11	14	-3	71	25	46	0	14843
Marzo	14843	5	14	-9	38	35	3	0	14837

Tabella 3 - Bilancio demografico Anno 2013 (Fonte dati I.S.T.A.T.: dati provvisori)

Altra tendenza, in linea con l'andamento nazionale, è il progressivo invecchiamento della popolazione come si può vedere dalla tabella seguente in cui la popolazione con età > 74 aumenta sia in termini assoluti che percentuali, mentre le fasce d'età <5; 5-9; 10-14 aumentano in termini assoluti ma rimangono stabili in termini percentuali.

	< 5	5 - 9	10-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	>74	totale
1981	1.157	1.554	1.571	3.094	3.178	3.278	3.251	2.971	2.625	1.657	24.336
	5%	6%	6%	13%	13%	13%	13%	12%	10,8%	6,8%	100%
1991	821	948	1.255	3.307	3.354	3.399	3.374	3.306	2.748	2.124	24.636
	3%	4%	5%	13%	14%	14%	14%	13%	11,2%	8,6%	100%
2000	902	911	1.004	2.734	3.830	3.823	3.643	3.424	3.196	2.725	26.272
	3%	4%	4%	10%	15%	15%	14%	13%	12,2%	10,4%	100%
2011	1.200	1.115	1.090	2.465	3.141	4.392	4.332	3.752	3.414	3.595	28.496
	4%	4%	4%	9%	11%	15%	15%	13%	12%	13%	100%

Tabella 4 – Popolazione per classi d'età 1981, 1991, 2000,2011 (Fonte: dati Istat 1981 e 1991; dati Anagrafe 2000 e 2011)

Dalla tabella 5 relativa alla fine degli anni '90 si evidenzia l'aumento dei nuclei familiari con tendenza ad una parcellizzazione del nucleo: aumento delle famiglie mononucleari e di quelle con 2 componenti. Tale tendenza si confermata anche nel decennio successivo come evidenziato nella tabella 6.

n. comp.	Famiglie 96	%	famiglie 97	%	famiglie 98	%	Famiglie 99	%
1	2.481	24,86	2.563	25,09	2.662	25,41	2.805	26,39
2	2.960	29,67	3.026	29,63	3.107	29,66	3.138	29,53
3	2.442	24,47	2.489	24,37	2.537	24,22	2.529	23,80
4	1.658	16,62	1.689	16,54	1.710	16,32	1.710	16,09
5	344	3,45	351	3,44	362	3,46	364	3,42
6	72	0,72	74	0,72	74	0,71	67	0,63
7	16	0,16	17	0,17	18	0,17	12	0,11
8	4	0,04	4	0,04	4	0,04	3	0,03
9	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
11	1	0,01	1	0,01	1	0,01	0	0,00
Tot.	9.978		10.214		10.475		10.628	

Tabella 5 – N. famiglie per n. di componenti (1996, 1997, 1998, 1999)

anno	numero famiglie	numero medio di componenti per famiglia
2003	11.114	2,39
2004	11.312	2,38
2005	11.534	2,35
2006	11.755	2,32
2007	12.053	2,29
2008	12.273	2,28
2009	12.420	2,27
2010	12.537	2,27
2011	12.573	2,21
2012	12.664	2,2

Tabella 6 – N. famiglie per n. di componenti (Fonte dati I.S.T.A.T.: 2003 - 2012)

In relazione a quanto sopraesposto, tre elementi appaiono particolarmente rilevanti nell'analisi dei dati:

- la costante crescita della popolazione residente, dovuta principalmente al saldo migratorio positivo;
- il graduale invecchiamento della popolazione a fronte di un esiguo numero di nascite;
- la costante riduzione del numero medio dei componenti per famiglia.

Distribuzione della popolazione

Da una prima analisi dei dati riportati nelle tabelle dei censimenti I.S.T.A.T. si legge un saldo positivo nell'aumento della popolazione che però non fornisce la reale localizzazione spaziale della popolazione. L'analisi porta a risultati interessanti se gli aspetti quantitativi dello sviluppo e delle trasformazioni dell'insediamento e della struttura urbana si leggono comparati alle dinamiche demografiche.

Questa lettura, che tende a localizzare spazialmente la distribuzione della popolazione, indica come il saldo positivo sia in realtà strettamente connesso ad un fenomeno di rarefazione dell'insediamento: all'aumento di quantità edificate si contrappone una densità molto bassa di concentrazione della popolazione andando ad identificare una tendenza tutt'ora attiva sul territorio che è quella di una urbanizzazione di seconde case a scopo turistico, e che definisce una espansione urbanistica nell'area di Marina. Infatti, il viale che corre parallelo all'asse storico di congiunzione tra Cecina e Marina, registra una bassa densità di popolazione che invece rimane costante sull'asse vecchio di congiunzione tra quella che era la ferriera della Magona e il Forte di Marina.

Inoltre, a fronte di un aumento progressivo della popolazione riscontrabile nei documenti dell'ISTAT va notato che, localizzando la popolazione sul territorio, è possibile valutare la distribuzione dei nuclei familiari andandone ad indagare anche le caratteristiche: si registra un aumento del numero delle famiglie che si contrappone ad una costante diminuzione dei componenti familiari e all'aumento dell'età media, si creano cioè un maggior numero di famiglie mononucleari.

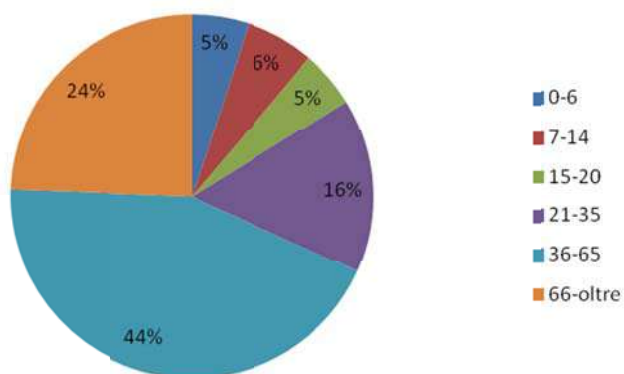
Infatti la concentrazione della popolazione e delle famiglie più numerose rimane nel tessuto storicizzato di Cecina, a differenza di una densità abitativa molto più bassa nella grossa urbanizzazione avvenuta a Marina di Cecina.

Densità riconducibile a un residente per ogni unità abitativa.



Densità e distribuzione degli abitanti 2012

Classificazione della popolazione per classi d'età

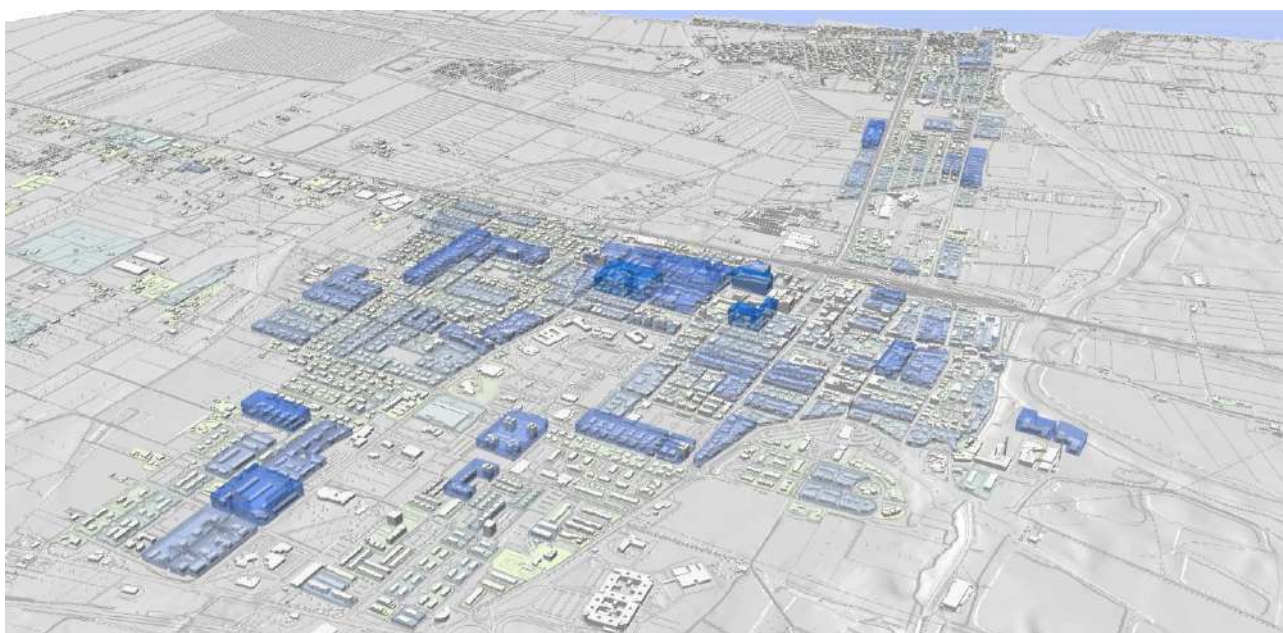


Mappe della distribuzione della popolazione.



Densità e distribuzione della popolazione d'età compresa fra 0 e 6 anni

(1-17)



Densità e distribuzione della popolazione d'età compresa fra 20 e 35 anni

(1-48)



Densità e distribuzione della popolazione d'età maggiore di 65 anni

(1-74)



Densità e distribuzione degli abitanti di nazionalità straniera (anno 2012)

(1-56)

Commercio

Il comune di Cecina ha una densità commerciale complessiva quasi doppia rispetto sia al dato nazionale che a quello regionale, indice della sua forte vocazione e del ruolo di primo piano nel bacino commerciale di riferimento che comprende i comuni di Bibbona, Castagneto Carducci, Casale Marittimo, Castellina Marittima, Guardistallo, Montescudaio, Montecatini Val di Cecina, Riparbella, Rosignano Marittimo.

Nel 1999 la rete commerciale era caratterizzata da un'offerta diversificata che si è sostanzialmente mantenuta ed in pochi casi incrementata nel tempo:

- 788 (690 al 2000) esercizi di vendita al dettaglio;
- 350 (336 al 2000) attività di vendita su aree pubbliche a posto fisso;
- 170 (95 al 2000) attività di vendita su aree pubbliche in forma itinerante di cui 14 alimentari;
- 40 attività di vendita all'ingrosso;
- 99 (83 al 2000) parrucchieri ed estetisti;
- 16 impianti di distribuzione carburanti (15 stradali, 1 nautico) invariati rispetto al 2000;
- 17 rivendite di tabacchi e di generi di monopolio invariati rispetto al 2000;
- 27 rivendite di giornali e riviste invariati rispetto al 2000;
- 7 farmacie (5 al 2000);
- 180 esercizi di somministrazione di alimenti e bevande (151 al 2000);
- 30 pubblici esercizi (sale giochi, rimesse, tipografia) (35 al 2000);
- 20 attività "non store" (interne a strutture ricettive, ospedali, caserme) (34 al 2000).

Vendita al dettaglio: la superficie complessiva è passata da 64.776 mq. (11.487 per il settore alimentare, 53.289 per il settore non alimentare) a 80.908 mq. (14.091 per il settore alimentare, 66.817 per il settore non alimentare).

Esercizi di vicinato: (fino a 250 mq. di sup. di vendita) passano da 649, per un tot di mq. 34.906 di cui 5.827 alimentare, a 728 per una sup. tot di 44.055 di cui 5.561 mq. alimentari.

Esercizi di medie dimensioni: (da 250 a 1.500 mq. di sup. di vendita) sono passati da 50, per una sup. di vendita di mq. 24.228, di cui 3.730 di alimentare, a 58 per una sup. di vendita di 31.783 mq. di cui 6.600 di alimentare.

Esercizi di grandi dimensioni: (oltre i 1.500 mq. di sup. di vendita) erano e sono 2 per una sup. di 5.070 mq. di cui 1.930 di alimentare.

Se si considera la superficie di vendita gli esercizi alimentari sono ed erano circa il 17 - 18 % del totale ed i non alimentari l'82 - 83%. Questo a dimostrazione del ruolo di polo di attrazione e vivacità economica.

Se gli esercizi erano prevalentemente localizzati nel centro urbano di Cecina (quasi il 70% del totale degli esercizi di vicinato ed il 35% degli esercizi di medie e grandi dimensioni) negli ultimi anni sono state realizzate le zone commerciali del Cedrino, del Vallin delle Conche e di Vallescaia, che si sono andate ad affiancare, ma senza sostituire, il ruolo del centro di Cecina.

A Marina di Cecina, caratterizzata dalla presenza di strutture turistiche e di seconde case, i pochi esercizi di vendita (numerose le zone poco servite dalla rete distributiva) hanno una forte "stagionalità"; sono infatti numerosi gli esercenti che, pur in possesso di autorizzazioni a carattere annuale, chiudono nei mesi invernali le proprie attività di commercio al dettaglio, di pubblico esercizio o ricettive.

Cecina si caratterizza anche per la vivacità del mercato settimanale, uno dei più grandi e più ricchi della regione: 9.000 metri quadrati di merci esposte con 269 banchi (275 nel 2000), suddivisi tra 244 operatori commerciali (240 nel 2000, di cui 30 banchi del comparto alimentare) e 25 (35 nel 2000) produttori agricoli.

Anche a Marina si svolge un mercato settimanale nel periodo estivo, con 51 banchi nel 2012 (49 banchi di cui 4 alimentari e 2 produttori agricoli) erano 42 nel 2000 (40 banchi di cui 4 del settore alimentare e 2 produttori agricoli).

Anche per quanto riguarda i servizi in genere Cecina aveva ed ha una buona struttura e una buona offerta legata anche alla vivacità economica del centro e al suo ruolo di polo rispetto al comprensorio, per es. 50 agenzie di vario genere, 30 agenzie di compagnie di assicurazione, circa 30 sportelli bancari, studi tecnici legali e commerciali.

Sono presenti importanti uffici e sportelli di vario genere, sia pubblici che privati anche di aziende private di grosse dimensioni, quali il Presidio Ospedaliero, i laboratori di analisi, l'Ufficio locale marittimo-Guardia Costiera, l'Amministrazione Foreste Demaniali, l'Enel, l'I.N.P.S., la Provincia di Livorno, la Camera di Commercio, i Vigili del Fuoco, la Pretura, la Questura, la Polizia Stradale, la Guardia di Finanza, i Carabinieri, gli istituti scolastici pubblici e privati di ogni ordine e grado.

Industria, artigianato e agricoltura

Nel territorio comunale sono presenti 4 industrie di medie dimensioni (5 nel 2000): Andrei (produzione di cellubloc, pavè e bitumi), Frassinelli (produzione di inerti e bitumi), Santini (produzione di statue) e Unira (produzione di detersivi). Non è più presente la Tosco riempimenti (produzione di combustibili).

Un settore notevolmente sviluppato è quello dell'artigianato: nel territorio comunale nel 2000 erano presenti circa 675 attività artigianali di piccole e medie dimensioni, molte a carattere familiare.

Le aziende agricole presenti sul territorio comunale (circa 380 attività in essere al 2000) sono in genere di piccole dimensioni, soltanto la fattoria del Terriccio (peraltro con sede nel comune di Castellina Marittima) ha dimensioni piuttosto elevate disponendo di 170 ettari di terreno coltivato nel territorio comunale di Cecina.

Turismo

Alla fine degli anni '90 si consolidano le presenze turistiche nella provincia di Livorno tanto che questa riesce a raggiungere la seconda posizione nella graduatoria regionale per numero di presenze, dietro alla provincia di Firenze, che contava 8.531.994 presenze, e davanti a quella di Siena, che ne contava 3.769.988.

Nel 1997 la provincia di Livorno registra 6.056.958 di presenze, di cui 3.989.252 italiane (il 65,9%) e 2.067.706 straniere (il 34,1%).

Per quanto riguarda le presenze straniere nell'ultimo periodo degli anni '90 si è registrato anche un

forte incremento di turisti, così divisi per nazionalità: Germania 57,6%; Svizzera 15,1%; Austria 5,7%; Olanda 4,3%; Francia 4,25%; Gran Bretagna 2,1%.

Questo forte incremento di turisti stranieri ha determinato il passaggio da un turismo "locale", con oltre un terzo delle presenze provenienti dalla regione, a un turismo con un respiro più "internazionale" portando ad un allungamento della stagione e anche ad un aumento dei ricavi.

Altro dato rilevante era rappresentato dalla ricettività turistica della provincia di Livorno, che rappresentava circa un quarto dell'intera ricettività toscana, con 77.939 posti letto (il 25,6%) su 316.148 totali, con una forte crescita della domanda extralberghiera e cioè di strutture ricettive quali campeggi, villaggi turistici, residence, case e appartamenti per vacanze, case per ferie, affittacamere, ostelli per la gioventù.

A questo proposito, sempre per il 1997, i dati erano i seguenti: il 42,3% delle presenze totali era stato coperto dalle strutture alberghiere ed il 57,7% da quelle extralberghiere. Questa tendenza è a tutt'oggi presente.

Altro dato e fenomeno da tenere in considerazione, anche oggi e non solo per gli aspetti turistici, è quello delle "seconde case". Nel 1999 viene pubblicata una ricerca dal titolo "Il turismo nella provincia di Livorno oggi e domani" a cura del Centro Studi Turistici di Firenze. In questa ricerca si valutava in 67,25% la quota relativa al flusso turistico annuale non registrata dalle statistiche ufficiali relative alle strutture ricettive alberghiere ed extralberghiere: quota prevalentemente legata alle "seconde case". A titolo di esempio nel Censimento I.S.T.A.T. del 1991 risultavano presenti sul territorio comunale 12.446 abitazioni delle quali 3.692, cioè il 30%, non occupate e, di queste, ben 2.842 non occupate perché case di vacanza.

Nel 1997 le presenze ufficiali erano 6.056.958 e quelle relative alle seconde case 12.438.220.

L'extralberghiero, composto da residence, affittacamere e case per vacanza, esclusi campeggi e villaggi turistici, raggiungeva, sempre rispetto al totale del movimento turistico ufficiale la percentuale dell'8,7%. Questo significa che in provincia di Livorno la domanda di appartamenti e camere superava il 75% dell'intera domanda turistica.

	Settore alberghiero				Settore extralberghiero			
	Italiani		stranieri		Italiani		stranieri	
	arrivi	Presenze	arrivi	Presenze	arrivi	Presenze	arrivi	Presenze
2000	24.954	86.929	16.265	90.411	31.522	208.746	25.946	236.098
2001	27.129	101.944	17.099	76.204	38.468	279.440	28.601	261.753
2002	24.587	90.642	19.786	87.095	33.429	247.442	30.721	288.400
2003	19.367	95.057	15.882	116.143	38.634	280.566	20.054	197.611
2004	27.974	99.290	13.343	69.185	34152	287.902	20.816	194.282
2005	28.420	99.459	13.721	76.241	36.426	237.000	17.345	167.199
2006	31.581	124.797	13.497	75.477	38.147	282.543	19.989	181.527
2007	31.302	117.321	11.944	52.295	41.067	336.299	19.282	182.989
2008	30.729	108.112	10.300	42.282	41.187	371.457	20.110	183.121
2009	28.329	102.283	9.057	45.836	44.409	427.492	20.991	200.537
2010	28.133	101.131	10.555	58.008	42.500	358.226	20.766	193.832
2011	30.428	106.431	10.520	50.718	47.337	384.965	21.087	192.465

Tabella 6 - Movimento turistico Comune di Cecina 2000-2011 dal sito dell'Osservatorio Turistico Provinciale. (per l'anno 2011 i dati sono provvisori fino a validazione da parte dell'I.S.T.A.T.)

La struttura ricettiva dell'area era ed è principalmente di tipo extralberghiero e localizzata soprattutto lungo la fascia costiera.

Negli ultimi anni ha avuto anche uno sviluppo notevole l'agriturismo ed un turismo enogastronomico e più in generale culturale.

A partire dal 1997 l'I.S.T.A.T. ha iniziato a fornire dati specificamente riferiti all'agriturismo, distinguendolo dalle altre forme di ricettività complementare. I dati relativi al 1997 e al 1998 davano un settore in crescita sia come aumento di posti letto che di domanda.

Nella tabella sottostante sono riportati i dati quali-quantitativi delle strutture ricettive.

Strutture ricettive	Quantità anno 2000	Quantità anno 2005	Quantità anno 2006	Quantità anno 2007	Quantità anno 2009
Alberghi /dipendenze	15+3	18	17	17	15+3
Campeggi e villaggi	7	7	7	7	6
Residenze turistiche alberghiere	3	3	4	5	5
Residence	/	1	2	1	1
Case per ferie	3	4	4	4	4
Case e appartamenti per ferie	2	14	14	22	23
Affittacamere	1	2	3	3	3
Alloggi agrituristici	1	5	6	7	7
Stabilimenti balneari	17	18	18	18	19
Aree di sosta	/	2	2	2	4

Tabella 7 - Strutture ricettive comune di Cecina 2000-2009 (fonte Amministrazione comunale)

Le strutture alberghiere erano e rimangono di livello medio – basso, cioè 3 -2 stelle con una maggioranza di 3 stelle, strutture con un livello qualitativo che ha resistito meglio, in questi anni di crisi, rispetto a categorie superiori presenti in zona.

Si riporta a seguire un cammeo inerente la qualità delle strutture dalla relazione del Piano strutturale del 2000.

Dei 6 campeggi esistenti (compresi i villaggi turistici) 2 sono in buono stato di manutenzione essendo stati realizzati negli ultimi 12 anni (circa) mentre 4 sono in condizioni di manutenzione piuttosto modeste.

Gli stabilimenti balneari necessitano di urgenti e complete ristrutturazioni in quanto assolutamente inadeguati rispetto alla domanda turistica.

A questo proposito anche il "Progetto Qualità" per il miglioramento della qualità dell'area, avviato nel 1996 dalla Provincia di Livorno, registrava giudizi contrastanti che andavano da una completa soddisfazione per le informazioni turistiche a valutazioni molto negative sul rapporto qualità-prezzo, sugli scarsi intrattenimenti estivi offerti e su una generale mancanza di pulizia, negli esercizi pubblici, nei campeggi, nelle camere d'albergo, negli appartamenti, nella spiaggia, nella pineta.

All'interno dell'area di riferimento si ha una sostanziale omogeneità di distribuzione della domanda, come dimostrano i dati relativi agli arrivi turistici per cui ogni comune raccoglie tra il 21 e il 29 per cento degli arrivi totali dell'area, con Cecina in posizione di capofila con il 29,4%. Mentre per quanto riguarda le presenze Cecina ha un 23,8% con un massimo a Bibbona del 33,4%.

Alcune considerazioni sull'andamento dei flussi turistici dell'anno 2011 tratte da "Il mercato turistico in provincia di Livorno" – Anno 2011, Giugno 2012 (Elaborazioni su dati parziali e provvisori

fonte: Ufficio Statistica del Turismo – Provincia di Livorno)

In generale la costa degli Etruschi, ha visto con il 2011 una crescita degli arrivi e delle presenze. Si tratta di variazioni importanti perché permettono all'area di annullare del tutto la contrazione registrata nel corso della precedente stagione. La Val di Cecina nella distribuzione dei flussi raggiunge il 36,6% di tutte le presenze provinciali (l'Arcipelago toscano il 33,2%, la Val di Cornia il 25,9% e l'Area Livornese il 4,2% che però ha avuto una consistente contrazione)

L'anno 2011 è stato un anno favorevole sia per il mercato nazionale sia per quello straniero. Il primo è tornato a crescere, il secondo ha proseguito il trend positivo, leggermente rallentato nel 2010, e questo ha portato a rafforzare il peso del turismo straniero rispetto a quello nazionale.

Tra le imprese alberghiere, gli 1-2 stelle e le R.T.A. rappresentano le sole tipologie ad aver beneficiato del buon andamento della domanda, mentre sono stati penalizzati gli alberghi di alta categoria, per i quali, anzi, viene stimata una contrazione di pernottamenti come per affittacamere e case vacanze. Anche i campeggi e i villaggi turistici hanno chiuso l'anno in crescita.

Distribuzione delle attività socio-economiche

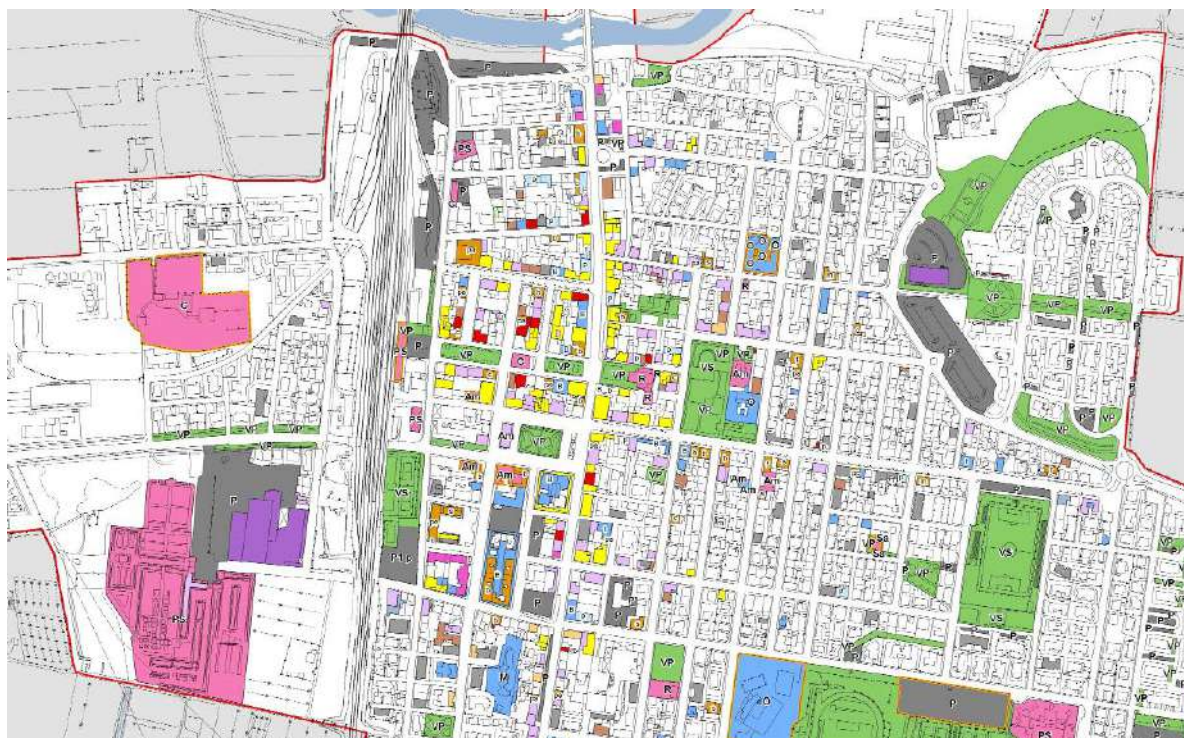
Negli anni più recenti il tema della pianificazione dei servizi è divenuto uno dei settori più importanti dell'attività programmatica di livello locale per poter soddisfare la domanda di attrezzature e servizi espressa dalla popolazione residente. L'analisi delle attrezzature e dei servizi ha interessato le strutture esistenti presenti sul territorio, in modo da poter valutare la quantità di servizi e attrezzature e la loro effettiva distribuzione cercando di rintracciarne il ruolo di fattori di riqualificazione urbana. Il risultato è la localizzazione del complesso di servizi attraverso una lettura tipologica e della loro distribuzione territoriale.

La lettura degli strumenti urbanistici vigenti è stata necessaria per definire la localizzazione di tutte le aree a standard previste, e il rilievo delle attrezzature esistenti attraverso un'indagine diretta. Successivamente sono state valutate le quantità in termini di superficie complessive (mq esistenti) e la verifica dei rapporti esistenti in relazione a quelli previsti dalle norme vigenti in materia.

Si è rilevato come le attrezzature e i servizi pubblici sono concentrati prevalentemente nel centro urbano di Cecina, in una fascia centrale esclusivamente dedicata, definita nel P.S. attraverso una apposita U.T.O.E., mentre è deficitaria nelle frazioni. In generale la loro consistenza risulta essere sufficiente in termini quantitativi rispetto alla popolazione, ma con una complessa distribuzione territoriale. Attraverso l'integrazione dei dati cartografici con quelli relativi alle banche dati delle attività e dei servizi presenti sul territorio comunale di Cecina è stato possibile ricostruire la distribuzione e la funzione commerciale principale dei piani terra, contestualmente alla funzione principale per ciascun isolato cittadino.

L'aspetto che appare interessante dall'analisi delle attività a servizio della collettività è la centralità dell'asse della via Aurelia su cui si collocano la maggior parte dei servizi di vicinato, questi occupano la base degli isolati chiusi del nucleo compatto del centro urbano. Va evidenziato come gli isolati con maggiore concentrazione di servizi e attività commerciali sono anche quelli a maggiore densità abitativa che, come abbiamo visto poc'anzi, sono l'esito della sempre attiva modificazione interna, che rappresenta la parte vitale della città, con la maggiore concentrazione non solo di servizi e attività ma anche di spazi pubblici e di aggregazione sociale.

Ai margini del nucleo più compatto del centro lungo l'infrastruttura dell'Aurelia e della ferrovia si collocano le attività commerciali di media e grande distribuzione.



Estratto dell'elaborato TAV_QC.18

Standard urbanistici

Il Piano strutturale dimensionava gli standard urbanistici in riferimento alle U.T.O.E. ed ai sistemi a cui riferiva il numero di abitanti in relazione ai dati derivabili dalle sezioni censuarie. Attualmente le sezioni censuarie a seguito del censimento I.S.T.A.T. 2011 risultano modificate e pertanto non più comparabili puntualmente ma solo in generale in riferimento alla totale estensione territoriale comunale. L'esito dello stato attuale degli standard è rappresentato nell'elaborato grafico TAV_QC.18 da cui sono desunti i dati quantitativi sottoesposti.

Spazi per l'istruzione

A Cecina erano e sono presenti scuole di ogni ordine e grado, a partire dalla primissima infanzia fino alla scuola media secondaria, con la presenza di quasi tutti gli indirizzi.

Le strutture scolastiche da un punto di vista della consistenza erano tutto sommato in numero sufficiente per lo svolgimento delle lezioni in senso tradizionale. Gli edifici però risultavano carenti di spazi per le attività non strettamente tradizionali, come palestre, spazi per riunioni, incontri, ecc. e con problemi di vivibilità degli ambienti. Soprattutto il 90% di loro doveva essere messo a norma.

Le scuole medie, inferiori e superiori, e alcuni impianti sportivi costituiscono il così detto "villaggio scolastico", all'interno del quale era prevista la nuova biblioteca, oggi realizzata, e che si caratterizza però per un'assenza di punti di aggregazione e di ritrovo al di fuori dell'orario scolastico.

Asili nido comunali, progetti 0/6 anni e strutture private per l'infanzia

Le strutture pubbliche comunali erano cinque per 178 iscritti e una struttura privata per 30 iscritti.

Le tre strutture comunali, adibite ad asilo nido, sono state progettate secondo un modulo definito negli anni '70 e finanziato dalla Regione Toscana. Durante gli anni hanno subito delle modifiche per

adattarle alle nuove esigenze e soprattutto per adeguarle all'aumento del numero degli iscritti.

Queste modifiche hanno portato in due delle strutture, Pollicino ed Arcobaleno, ad abbattere la barriera tra nido e scuola dell'infanzia, dopo che già, negli anni precedenti, erano state abolite le cosiddette "sezioni" fisse (lattanti, semi divezzi, divezzi) realizzando così degli spazi aperti per il lavoro di gruppi di bambini di età diversa, liberamente aggregati intorno ai vari educatori. Le uniche eccezioni sono gli spazi fissi per il sonno e per il pasto. Questo metodo educativo, ispirato all'approccio relazionale/sistemico, è stato ampliato fino a comprendere i bambini di età superiore a quella del nido, ovvero fino a sei anni.

All'epoca non si prevedeva in tempi brevi o di media durata, un ampliamento ulteriore dell'utenza. Le strutture scolastiche sembravano quindi sufficienti allo scopo e semmai se ne auspicava un utilizzo più intenso in una logica di polifunzionalità e di utilizzo al di fuori delle fasce orarie canoniche, per consentire e favorire, come previsto dalla Legge Regionale 22/99, la realizzazione di progetti privati o misti pubblico/privato, tali da diversificare e rendere possibile l'ampliamento dell'offerta.

Nel 2007 (ultimi dati a disposizione, fonte Bilancio sociale 2007) è rimasto costante l'impegno sul fronte dei servizi per l'infanzia ed è sensibilmente cresciuto rispetto agli anni passati il numero dei piccoli utenti, riuscendo comunque ad azzerare quasi totalmente le liste di attesa: 99 iscritti nei tre asili nido comunali.

Scuole materne.

Le cinque scuole materne presenti al 2000 (3 statali con 429 iscritti nell'anno scolastico 1999-2000 e due private per 117 iscritti) soddisfacevano la domanda interna al comune e quella dei comuni collinari limitrofi, non provvisti di scuole dell'infanzia.

Le due scuole private erano dotate, in linea di massima, di spazi interni ed esterni sufficienti alle attività anche se caratterizzati da un uso rigido e monofunzionale.

La Scuola Neruda è stata ampliata e adeguata nel 1999: i locali cucina della mensa scolastica sono stati collocati dentro il nuovo ospedale.

La Scuola Le Matite, nel quartiere Palazzaccio, ha problemi per gli spazi mensa, mentre ci sono ampi corridoi scarsamente utilizzati. E' la più affollata ed anche la più rumorosa.

La Scuola Fogazzaro, collocata in zona centrale, non rileva problemi particolari, salvo quelli descritti in generale per tutte le strutture.

La scuola L'Aquilone di Cecina Mare, costruita dall'Amministrazione Comunale nel 1998, presenta difetti di costruzione, portando problematiche concomitanti agli eventi piovosi.

Al 2007 (fonte Bilancio sociale 2007) le scuole materne statali, divise tra 1° (Le Matite, Pablo Neruda, Fogazzaro) e 2° (L'aquilone) Circolo didattico risultavano quattro, mentre quelle comunali due (Arcobaleno e Pollicino) con un numero di iscritti pari a 88.

Scuole elementari

Per le cinque scuole elementari statali presenti, 1057 iscritti nell'anno scolastico 1999-2000, i problemi riscontrati erano, a causa della forte richiesta di classi a tempo pieno, la carenza di spazi sia interni che esterni.

L'insufficienza degli spazi interni, utilizzati in maniera rigida e monofunzionale, ha determinato una limitazione nei momenti di aggregazione e di socializzazione; mentre i ridotti spazi esterni hanno comportato una limitazione delle attività integrative e all'aria aperta, già ampiamente sacrificate.

Da questo punto di vista la struttura scolastica che presentava più problemi era la scuola Guerrazzi, di cui si ipotizzava lo spostamento. Nel 2011 è stata inaugurata la nuova scuola elementare in via Vico che ha ospitato l'auspicato trasferimento della scuola elementare Guerrazzi e parte delle Rodari.

Nelle scuole Boschetti, Rodari e Marconi, dove non era previsto il tempo pieno, non si registravano grossi problemi in termini di spazio; alla scuola Collodi invece risultavano carenti i locali mensa.

Scuole Medie Inferiori

Le scuole Medie Inferiori sono la G. Galilei e la L. Da Vinci, per un totale di 716 iscritti. Il problema riscontrato nelle due scuole era relativo agli spazi mensa.

Scuole Medie Superiori

Le scuole Medie Superiori, le cui competenze dal 1997 sono passate alla Provincia, erano sette per un totale di 1876 iscritti.

Le strutture in generale presentavano problemi di degrado dovuto alla mancanza di manutenzione tanto che l'Istituto per Ragionieri dovette essere spostato nella sede dell'ex Magistrale, sede ristrutturata a tempo di record dalla Provincia. In alcuni Istituti erano forti anche le carenze nell'abbattimento delle barriere architettoniche. L'Istituto Marco Polo presentava problemi di sovraffollamento.

Altro problema era il non utilizzo di alcune strutture ovvero gli ampi laboratori dell'ex I.P.S.I.A., Istituto trasferito nel Comune di Rosignano Marittimo, suscettibili di essere utilizzati come spazio per i giovani e come struttura a servizio del quartiere.

Erano presenti anche due Istituti privati per un totale di 119 iscritti (Istituto tecnico per Geometri e il Liceo Artistico).

Nella tabella sottostante si riporta il numero degli iscritti per l'anno scolastico 1999-2000.

Scuole	n. iscritti
Scuole medie statali	107
ISIS	546
Liceo Scientifico	566
Liceo Classico	
Liceo delle Scienze Sociali	
Liceo Socio pedagogico	
Istituto Magistrale	
Totale	1219

Tabella 8 - Studenti comune di Cecina 1999-2000 (fonte Amministrazione comunale)

Il centro infanzia, adolescenti e giovani "fantàsia"

Il Centro, in via F.lli Rosselli, è collocato nell'ex carcere mandamentale, struttura mai utilizzata a questo scopo, e ristrutturata grazie ai finanziamenti dalla Regione e del Comune.

All'interno del Centro, di cui era funzionante solo il 1° lotto, erano presenti una ludoteca (età 3/14); una sala prove per i gruppo musicali giovanili; un consultorio per adolescenti e giovani; un micronido (1/3 anni) con orario ridotto, denominato "Fiordiluna", gestito in convenzione da una cooperativa di giovani educatrici; e il Centro di Documentazione e Ricerca Educativa (C.E.D.R.E.), che doveva successivamente trovare una collocazione più adeguata nella nuova Biblioteca.

La struttura presentava una carenza di spazi esterni anche se con la fine dei lavori del secondo lotto era previsto l'utilizzo di un giardino comunicante con il cortile. In quel momento non vi erano spazi sufficienti tanto che in estate l'Attività del Centro si spostava, con attività di laboratorio e spettacoli, nella Pineta e nel Parco della Cinquantina.

Nel secondo lotto era in previsione un Centro Giovani.

Nel 2007 sono stati iscritti complessivamente 159 bambini per un numero di frequenze mensili medio di 534 bambini. I laboratori, gestiti dal personale interno, attivati sono stati 19 con un numero di iscritti pari a 70 per l'anno scolastico 2007 – 2008.

ISTRUZIONE (mq)					TOTALE PARZIALE	standard D.M. 1444/68	
asilo nido	infanzia	primaria	secondaria 1° ciclo	secondaria 2° ciclo		minimo mq/ab	attuale mq/ab
2222,00	43251,32	22328,00	6969,00	14863,00	89633,32	4,50	3,20

Istruzione valutata sugli abitanti al 31 dicembre 2012

Il valore attuale dello standard specifico sembrerebbe non essere soddisfatto anche se in ordine generale si può affermare il contrario in quanto:

- Il numero di abitanti in età scolare è minore della capienza delle strutture esistenti;
- la secondaria di 1° e 2° ciclo è interessata anche dai flussi di studenti provenienti dai comuni contermini deficitari di tali strutture.

In relazione al Piano strutturale non è possibile un raffronto in quanto la presente valutazione è stata estesa a tutti i cicli di istruzione presenti nel territorio comunale, mentre il piano valutava soltanto le scuole dell'obbligo (sino alla secondaria 1° ciclo) non essendo passata ad allora la riforma scolastica.

Attrezzature di interesse comune

Spazi per la cultura

Due aree strategiche per le loro potenzialità erano individuate nell'area del "villaggio scolastico" e nell'area extraurbana compresa tra il ponte sul fiume Cecina e fino al mare in località Le Gorette.

L'area extraurbana è un'area con potenzialità turistico - culturali che comprende la Villa Guerrazzi, gli scavi archeologici di San Vincenzino, l'ex zuccherificio, il deposito interrato di anfore romane recentemente scoperto e la campagna circostante. Area da valorizzare e che necessitava di progetti per renderla percorribile e accessibile e "conoscibile" e quindi area di attrazione turistica lungo tutto l'arco dell'anno.

Nella villa Guerrazzi sono presenti una sala per convegni e congressi, un museo archeologico, la sede della scuola Comunale di Musica "Sarabanda" (180 allievi), l'alloggio dell'ex custode della villa e l'appartamento destinato al Segretario Comunale. Negli edifici adiacenti al corpo centrale della Villa sono presenti l'enogastroteca, il Museo della Vita e del lavoro e la scuola Comunale di Teatro "L'Artimbanco". E' intatta e di grande interesse estetico e culturale la Cisterna Romana, interna al parco della villa, parco che potrebbe ospitare attività culturali di vario genere, il che in parte si sta verificando: vi si tengono corsi di formazione, piccoli spettacoli estivi, etc. E' da segnalare l'isolamento, rispetto alla viabilità e ai trasporti pubblici; pur essendo in linea d'aria, vicinissima all'altra area culturale archeologica della Villa di San Vincenzino, non c'è alcun tipo di collegamento

diretto tra le due strutture.

La zona di San Vincenzino è il sito archeologico di una Villa Romana di cui solo in parte sono state scavate e rese visibili le fondamenta. Nel corso del 2011 la Tomba Etrusca da via Boccaccio è stata spostata nella Villa Guerrazzi.

La seconda area, quella del cosiddetto "villaggio scolastico", che ha visto la realizzazione della nuova Biblioteca presentava il problema di essere poco vitale e poco frequentata al di fuori degli orari scolastici.

I servizi offerti dalla biblioteca sono continuati a crescere, in quantità e qualità, tanto che nel 2007 si sono registrati oltre 650 iscritti con un numero di volumi (quasi 1.700 in più rispetto al 2006 con un totale di 9.643 tesserati, attraverso donazioni e acquisti) delle videocassette, dei dvd e dei cd aumentato.

Il "villaggio" avrebbe bisogno di punti di riferimento e di ritrovo per i ragazzi, sia privati che pubblici, considerato anche che sono presenti degli spazi inutilizzati e quindi potenzialmente utili a questo scopo. Altra necessità legata sempre alla rivitalizzazione dell'area è la sua messa in rete con altri spazi e strutture culturali come l'Archivio Storico ed il Teatro Comunale adesso in degrado e che dovrebbe essere ristrutturato per diventare uno spazio polivalente per il cinema e il teatro.

Nel centro città, ci sono infine due strutture a cui il cambio di destinazione d'uso, proprio in senso culturale potrebbe consentire di fornire spazi coperti e accoglienti con le aree all'aperto già rese disponibili dalla chiusura al traffico. Si tratta della struttura del Palazzetto dei Congressi, il cui pianterreno ospitava la ex biblioteca.

ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE (mq)								TOTALE PARZIALE	standard D.M. 1444/68	
AIC	culto	servizi	cultura	sanitario	pubblica amm.	cimiteri	depurator i		minimo mq/ab	attuale mq/ab
32203,00	25975,00	10110,00	14583,00	18939,00	23130,00	47209,00	2271,00	174420,00	2,00	6,22

Attrezzature di interesse comune valutate sugli abitanti al 31 dicembre 2012

Il valore attuale dello standard specifico è ampiamente soddisfatto in quanto all'interno di questa famiglia sono ricompresi alcuni servizi di natura extraterritoriale di riferimento e di interesse anche dei comuni limitrofi, come:

- la struttura ospedaliera;
- alcune strutture di culto;
- i vigili del fuoco,
- ecc.

Spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport

Sono presenti diversi impianti con un'ampia offerta sportiva: calcio, pallavolo, basket, nuoto, rugby, atletica, arti marziali, tennis, ecc.

Gli impianti in diversi casi, presentano un forte stato di degrado dovuto alla ridotta disponibilità economica delle società sportive. In genere quindi necessitano di messa a norma, di interventi di manutenzione straordinaria e ordinaria.

Il Palazzetto dello Sport presenta problemi di gestione in quanto l'impianto sportivo, circa 1300 posti, è sovradimensionato rispetto alle manifestazioni che si svolgono e quindi con entrate non adeguate ai costi di gestione di una tale struttura.

La mancanza di risorse è comune a quasi tutti gli impianti che tra l'altro necessitano di messa a norma.

Le palestre adiacenti al Palazzetto, necessitavano del rifacimento del piano di gioco e di attenti controlli sulla struttura dell'edificio; la palestra delle Magistrali e quella di via Pasubio, invece, non presentavano problemi.

Il complesso sportivo del Palazzaccio, in buone condizioni, ma con problemi di sovraffollamento, tanto che vi era l'ipotesi espropriare un terreno adiacente alla nuova chiesa per allestirvi un altro campo gioco.

La palestra a Palazzi necessitava di interventi di ristrutturazione per i servizi igienici e gli spogliatoi. Anche lo Stadio Comunale necessitava di interventi su i servizi igienici e su gli impianti, come per il campo di rugby, mentre la pista di atletica doveva essere riallestita ex novo.

La Piscina ha una corretta manutenzione, ma il fondo mobile della V.A.S.ca crea continui problemi che potrebbero essere superati con l'eliminazione dello stesso e la creazione di una nuova V.A.S.ca meno profonda. Il Bocciodromo è un impianto recente e ben tenuto.

I campi da tennis di via A. Moro necessitavano di interventi di rifacimento sia dei campi che degli spogliatoi e se ne auspicava la copertura di almeno un campo (intervento poi realizzato nel 2007 e reso accessibile anche ai disabili).

Gli impianti di tiro a volo, di cui era previsto lo spostamento, erano in stato di degrado.

Risultavano in buone condizioni gli impianti equestri, gli impianti sportivi privati della Mazzanta e il campo di calcetto del Villaggio Scolastico.

SPAZI PUBBLICI ATTREZZATI (mq)			TOTALE PARZIALE	standard D.M. 1444/68	
<i>parchi pubblici</i>	<i>verde attrezzato</i>	<i>verde sportivo</i>		minimo mq/ab	attuale mq/ab
56068,00	268351,00	14922,00	339341,00	9,00	12,11

Spazi pubblici attrezzati valutati sugli abitanti al 31 dicembre 2012

Il valore attuale dello standard specifico è ampiamente soddisfatto in quanto all'interno di questa famiglia sono ricompresi alcuni servizi di natura extraterritoriale di riferimento e di interesse anche dei comuni limitrofi, come:

- la pineta;
- ecc.

Parcheggi

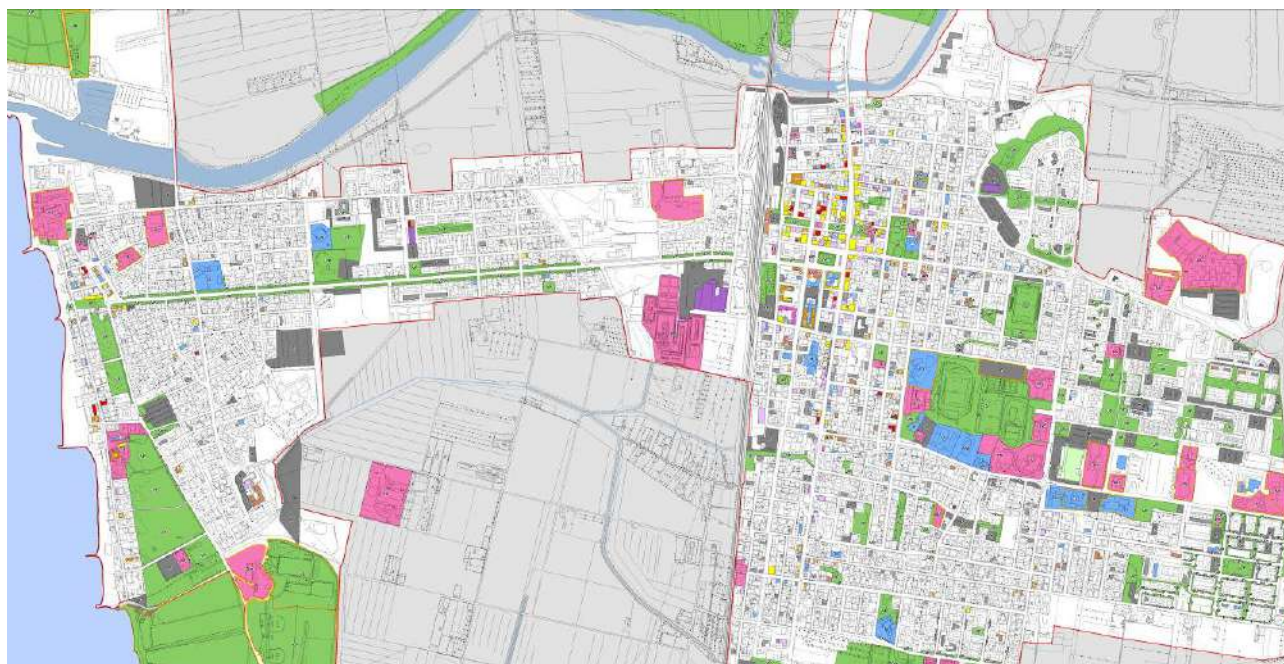
PARCHEGGI (mq)	TOTALE PARZIALE	standard D.M. 1444/68	
<i>parcheggi</i>		minimo mq/ab	attuale mq/ab
274892,00	274892,00	2,50	9,81

Parcheggi valutati sugli abitanti al 31 dicembre 2012

Il valore attuale dello standard specifico è ampiamente soddisfatto.

In ordine generale in riferimento al quantitativo totale delle superfici a standard nonché in riferimento agli abitanti i minimi di norma risultano ampiamente verificati, così pure i minimi introdotti dal P.S. pari a 24 mq/ab.

TOTALE PARZIALE	standard D.M. 1444/68	
	minimo	attuale
878286,32	18,00	31,34



Estratto dell'elaborato TAV_QC.18

Distribuzione degli standard urbanistici

(Fonte: esiti ricerca dell'Università di Firenze - All. A)

E' consuetudine, nella disciplina urbanistica e pianificatoria, analizzare gli standard urbanistici attraverso una verifica numerica della presenza o assenza delle superfici di questi e dei dimensionamenti previsti dalla normativa vigente. Si tratta di una verifica di puro carattere quantitativo che, pur soddisfacendo la relativa norma, riesce con difficoltà a descrivere le caratteristiche qualitative e la distribuzione spaziale delle aree e dei servizi di standard rispetto alla richiesta ottimale di fruizione da parte della popolazione.

Fermo restando che anche per il comune di Cecina è stata verificata, e giudicata soddisfacente in termini di legge, la presenza e la corretta quantificazione degli standard urbanistici, la fase di

analisi è stata incentrata in particolar modo sulla ricerca delle caratteristiche qualitative e distributive degli standard stessi all'interno del tessuto edilizio.

L'analisi prende in considerazione la specificità del luogo, le sue caratteristiche morfologiche e funzionali ma soprattutto la tipologia di popolazione che in esso risiede o che ad esso fa riferimento.

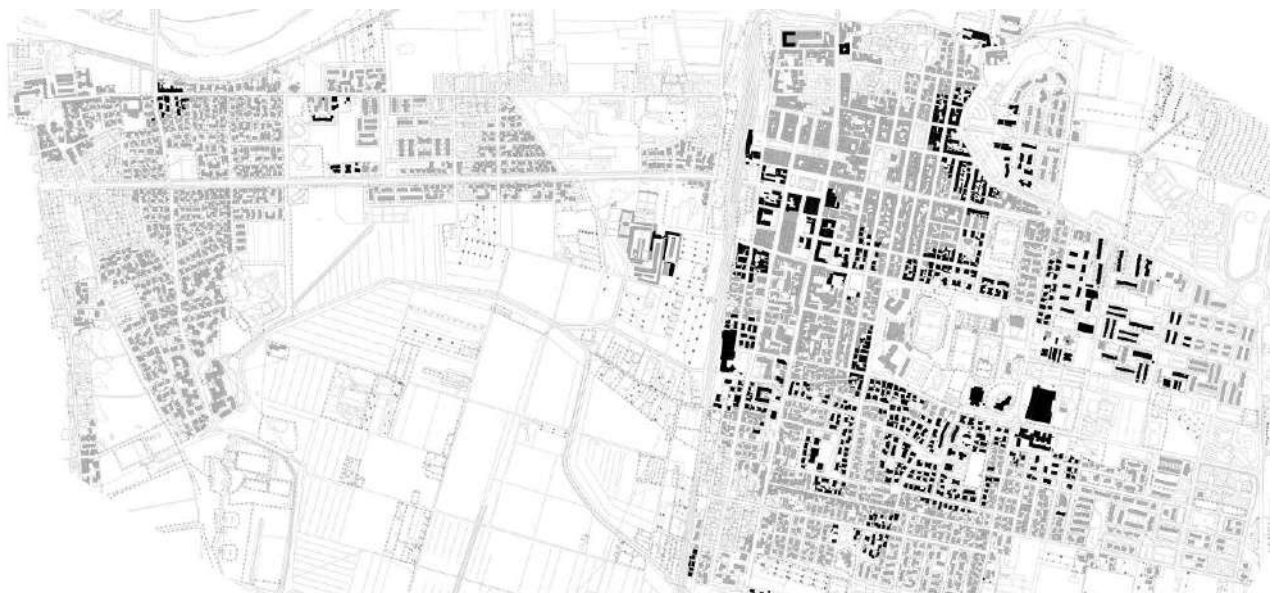
Gli standard sono stati analizzati in base alla *quantità* e alla *tipologia* andando ad indagare la popolazione attuale e futura, all'*accessibilità* da parte dei bacini di utenza, alla *qualità* valutando la capacità di soddisfare le esigenze reali della popolazione e alla *localizzazione* valutando la capacità della rete dei servizi di contribuire alla definizione del nuovo disegno della città.

La "distribuzione di prossimità", come abbiamo definito questo innovativo approccio alla lettura dei servizi definiti dagli standard, è una lettura dei quantitativi spaziali di aree a verde, di servizi scolastici, di aree d'interesse collettivo e parcheggi, basata sulla verifica delle distribuzioni spaziali in relazione alle distanze ritenute adeguate per una ottimale fruizione delle aree a standard.

Attraverso questo tipo di lettura emerge che la semplice presenza di un servizio può non essere sufficiente a far sì che tale servizio sia utilizzato agevolmente.

Ad esempio l'intero sistema scolastico di Cecina, pur presentando il quantitativo di scuole di ordine e grado idonee a soddisfare il fabbisogno della popolazione e adeguato rispetto alle dimensioni demografiche del comune, se osservato e analizzato sotto l'aspetto di quanto sia agevolmente raggiungibile nel suo insieme da ogni singolo edificio del centro abitato, presenta porzioni di città in cui lo standard scolastico non è soddisfatto.

Questo significa che la collocazione spaziale dello standard urbanistico non è del tutto adeguata rispetto ai quartieri più densamente popolati e rispetto alla distribuzione sul territorio delle classi di età coinvolte nella fruizione dello stesso. La considerazione vale pur rimanendo soddisfatta la verifica numerica di metri quadri e di posti disponibili.



Distribuzione di prossimità della città funzionale: combinazione lineare delle singole analisi di prossimità (sistema delle aree verdi, sistema dei parcheggi, sistema dell'istruzione, sistema delle aree di interesse collettivo). I colori scuri evidenziano gli edifici in cui è migliore prestazione dello standard.

Le analisi di distribuzione di prossimità, quindi, indicano come nella città di Cecina, ci siano aree in cui gli standard urbanistici sono presenti e fruibili secondo distanze e caratteri spaziali ottimali e aree in cui gli standard urbanistici vengono percepiti praticamente come assenti.

Attraverso questo tipo di analisi si individuano tre grandi aree della città in cui la configurazione spaziale e la funzionalità delle superfici destinate a standard sono abbastanza strutturate.

La parte di Cecina prospiciente la spina centrale dei servizi e in particolare la parte a sud e le aree della città razionalista, cioè quella pianificata dai PEEP e dalle lottizzazioni, sono quelle che dispongono di una maggiore qualità e quantità distributiva degli standard urbanistici.

Il centro storico di Cecina, le aree appena più distanti dalla dorsale dei servizi e la marina (esclusa la zona di costa) sono aree in cui la distribuzione complessiva della funzionalità degli standard è meno efficiente, ma pur sempre presente. Viceversa le aree periferiche del centro abitato, comprese le aree di marina di Cecina che si attestano direttamente sulla costa, così come il tessuto edilizio che congiunge la marina alla città di Cecina, presentano una bassa qualità per quanto riguarda la collocazione ottimale delle funzionalità definite dagli standard urbanistici.

E' bene rilevare che questa analisi non legge la semplice collocazione spaziale degli standard, ma la compartecipazione di questi a servire in modo idoneo tutto il territorio urbano valorizzando la complessità del sistema dei servizi.

La complessità delle relazioni che insistono tra gli standard esistenti e la distanza ottimale di fruizione di ciascuno, viene valutata come indice sul quale poter basare nel breve periodo una più attenta pianificazione della ri-collocazione spaziale degli stessi.

Lo status ottimale di fruizione dei servizi è definito tenendo in considerazione non solo una migliore distribuzione spaziale degli stessi sul territorio, ma anche la reale distribuzione della popolazione. Lo studio della distribuzione spaziale della popolazione all'interno della città in tutti i suoi aspetti (le classi di età, la distribuzione degli stranieri, la distribuzione delle residenze e delle seconde case, ecc), ha un ruolo rilevante nell'analisi della distribuzione di prossimità in quanto elemento significativo della continua trasformazione del tessuto sociale e dell'organizzazione spaziale della città stessa.

Il risultato è che l'analisi della complessità delle relazioni esistenti tra tutti questi elementi esprime la reale capacità della rete dei servizi a essere anch'essa "disegno urbano".



Analisi di distribuzione di prossimità del commercio di vicinato, valutato per un intorno ottimale pari a 200 metri da ogni singolo edificio. I colori scuri evidenziano gli edifici in cui è migliore prestazione dello standard.



Analisi di distribuzione di prossimità delle aree d'interesse collettivo, valutato per un intorno ottimale pari a 500 metri da ogni edificio per le AIC a carattere territoriale e per un intorno pari a 1500 metri per le AIC a carattere extraterritoriale. I colori scuri evidenziano gli edifici in cui è migliore prestazione dello standard.



Analisi di distribuzione di prossimità dal sistema dell'istruzione. Distanza media dalla rete delle aree scolastiche (asili, istruzione primaria di rimo ciclo e secondaria I e II ciclo), valutata per un intorno ideale e graduale fino a un massimo di 1000 metri di distanza da ogni singolo edificio. I colori scuri evidenziano gli edifici in cui è migliore prestazione dello standard.



Presenze di aree a verde in un *intorno definito* rispetto ad ogni edificio. (200 metri per le aree a verde attrezzato, 600 metri per le aree a verde sportivo, 1600 metri per le aree a verde territoriale). Le aree più scure evidenziano un maggiore disponibilità di mq di standard a verde disponibile per ogni abitante teorico reale nell'edificio. I colori scuri evidenziano gli edifici in cui è migliore prestazione dello standard espresso rispetto agli abitanti reali residenti in ogni singolo edificio.



Analisi di distribuzione di prossimità dal sistema dei parcheggi valutata in un intorno definito pari a 100 metri da ogni singolo edificio. I colori scuri evidenziano gli edifici in cui è migliore la prestazione dello standard espresso rispetto agli abitanti reali residenti in ogni singolo edificio.

6 PAESAGGIO, BENI ARCHITETTONICI E AMBIENTALI

La disciplina dei beni paesaggistici del P.I.T. / P.P.R. recepita nella variante al Regolamento Urbanistico interessa:

a) gli immobili e le aree dichiarate di notevole interesse pubblico ai fini paesaggistici, individuate in forza dei seguenti provvedimenti ministeriali (rif. D.Lgs. 42/2004 art. 136):

- D.M. 30/10/1958 - G.U. 278 del 1958 “ Fascia costiera di Marina di Cecina”, sita nell’ambito del Comune di Cecina con la seguente motivazione “[...] la zona predetta ha notevole interesse pubblico perché costituisce un insieme avente valore estetico e tradizionale per la spontanea concordanza tra l’espressione della natura e quella del lavoro umano.” (Fonte: Sezione 4 delle schede di paesaggio dell’Ambito di 22 – Maremma Settentrionale) di cui all’art. 136 del D.Lgs 42/04 lett. c).

b) le parti del territorio soggette a tutela paesaggistica per legge, appartenenti alle seguenti categorie di beni (rif. D.Lgs. 42/2004 art. 142):

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- fiumi, torrenti, i corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- i territori coperti da foreste e da boschi;
- le zone di interesse archeologico
- la Riserva Naturale Biogenetica - Riserva naturale tomboli di Cecina di proprietà del Demanio dello Stato, istituita con D.M. 13 luglio 1977.

Dall’analisi della carta dei vincoli si rileva il ruolo fondamentale attribuito alla zona litoranea,

morfologicamente contraddistinta dalla struttura dunale pinetata e dall'ambito fluviale lungo il corso del fiume Cecina.

Occorre pertanto rilevare l'importante presenza della Riserva Naturale Biogenetica denominata "Tomboli di Cecina" classificata come tale dal Decreto ministeriale del 13/07/1977 ed inoltre individuata come Z.P.S. in base alla direttiva CEE 79/409 concernente la conservazione degli uccelli selvatici, facente parte della rete ecologica europea denominata "Natura 2000" Cod.IT5160003, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche. Infine classificata S.I.R. 49, "Tomboli di Cecina" ovvero sito di importanza regionale ai sensi della L.R. 56/2000 che reca norme per la conservazione e la tutela degli habitat. La riserva ha un'estensione complessiva di 430 ha. ed è costituita da una fascia dunale di ampiezza variabile, da un minimo di 100 m. ad un massimo di 600 m. e si sviluppa lungo la costa per una lunghezza di circa 15 km circa con due brevi interruzioni nei pressi dell'abitato di Cecina Mare e di Vada. La riserva è anche iscritta nel libro nazionale boschi da seme sia per il *Pinus pinea* che per il *Pinus pinaster*. La pineta venne impiantata in seguito alle bonifiche settecentesche con lo scopo di assestare i suoli nudi e mobili appena bonificati, di proteggere le colture dai venti marini ed avere una fonte di frutti, resine e legno. La pineta è stata oggetto fino agli anni '80 del Piano di Assestamento Forestale poi l'interesse di tipo produttivo è venuto meno rispetto al notevole interesse ambientale. La pineta è gestita dal Corpo Forestale dello Stato di Cecina che predispone progetti specifici per tutelare la riserva. Negli ultimi anni i progetti hanno riguardato la ricostituzione delle dune come quelle in località Le Gorette o in località Capo Cavallo.

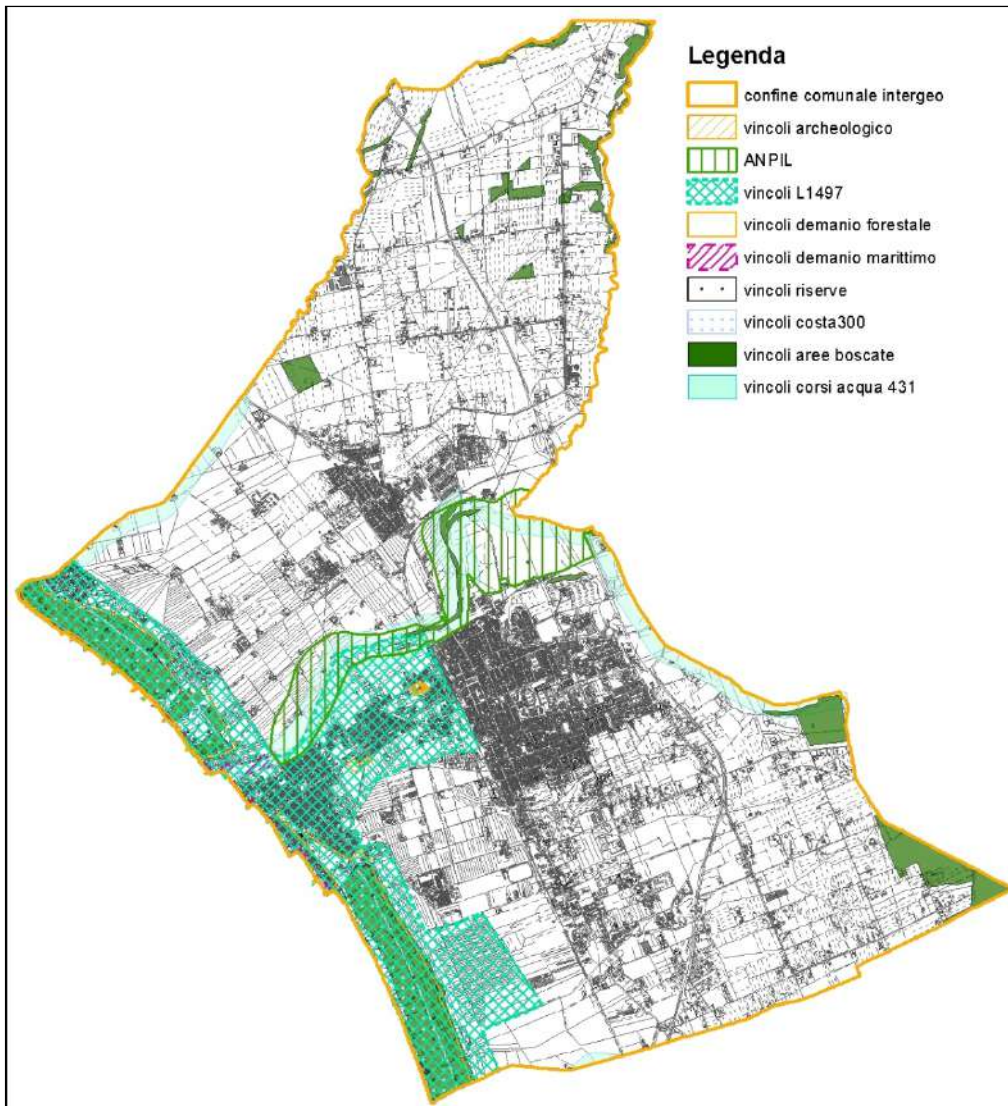
Inoltre il territorio comunale di Cecina è interessato dall'Area Naturale Protetta di Interesse Locale (A.N.P.I.L.) denominata "Parco fluviale del Fiume Cecina" costituita con la Deliberazione della G.C. n.684 del 30/12/'97. L'area protetta ha una superficie di circa 176 ettari e si estende fino a Marina di Cecina (aree già vincolate dalla L. 431/1985 – ex Legge Galasso). Il Parco quindi interessa l'ambito fluviale e si estende anche alle aree ad esso collegate (ex cave golenali, casse di espansione naturale ecc.). L'area si caratterizza per la presenza della "Magona del Ferro"; antica area industriale dal 1594 dove era in funzione una ferriera da cui il nome. Agli inizi del 1900 la ferriera venne chiusa e sostituita da una fabbrica di laterizi. Questa attività contribuì a modificare il paesaggio e l'ecosistema fluviale attraverso la realizzazione lungo il Fiume, in corrispondenza delle anse di alcune cave per l'estrazione dell'argilla. Alcune di queste cave nel tempo sono state ricoperte artificialmente e rimodellate morfologicamente mentre altre sono diventate dei laghetti artificiali nei quali si è venuto a creare un ecosistema di interessante valore naturalistico e paesaggistico. Nel parco fluviale sono presenti emergenze floristiche oltre alla tipica vegetazione palustre di ripa e di golena. L'area anche sotto gli aspetti faunistici rappresenta una risorsa importante e quindi da salvaguardare. Sono presenti specie ornitiche tipiche delle zone umide e di lagomorfi.

Oltre alle peculiarità sopraesposte e per quanto attiene le schede dell'Ambito di paesaggio n. 22 – "Maremma settentrionale" dei Paesaggi Toscani del Piano Paesaggistico del P.I.T., adottato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 32 del 16 giugno 2009, si individuano, oltre ai valori naturalistici e storico culturali, anche una serie di valori estetico-percettivi che connotano l'area. Tra questi, quelli che maggiormente interessano il territorio del Comune di Cecina sono:

- la fascia costiera e le formazioni forestali delle pinete litoranee per le ampie e numerose visuali che si colgono "da" e "verso", offrendo una serie continua di scorci di mare molto suggestive;

- gli approdi e i porti turistici quali componenti caratterizzanti il paesaggio costiero percepito dal mare e in quanto offrono spazi privilegiati di fruizione pubblica da cui sono percepite le visuali aperte sul mare e verso l'interno;
- alcuni ambiti lungo la fascia del fiume Cecina per la presenza di elementi naturalistici ed ambientali che danno origine a scorci suggestivi;
- l'ambito rurale adiacente ai centri storici e agli aggregati nel quale si stabiliscono relazioni di carattere percettivo, morfologico e strutturale;
- i valori estetico-percettivi espressi dai beni paesaggistici soggetti a tutela: nel territorio di Cecina, il sistema delle torri di avvistamento, le ville e i giardini le case coloniche inseriti nel peculiare contesto rurale;
- la viabilità come luogo della percezione dei paesaggi (tracciati caratterizzati da una particolare armonia delle relazioni tra infrastruttura viaria e contesti paesistici attraversati) in quanto consentono la percezione di visuali panoramiche di rilievo;
- il sistema dei gradienti verdi all'interno dell'isolato.

Tab. 1 - Superfici a vincolo ambientale e paesaggistico nel comune di Cecina



7 ENERGIA

I dati relativi ai consumi di energia elettrica espressi in giga-watt/ora sono stati forniti dall'Enel.

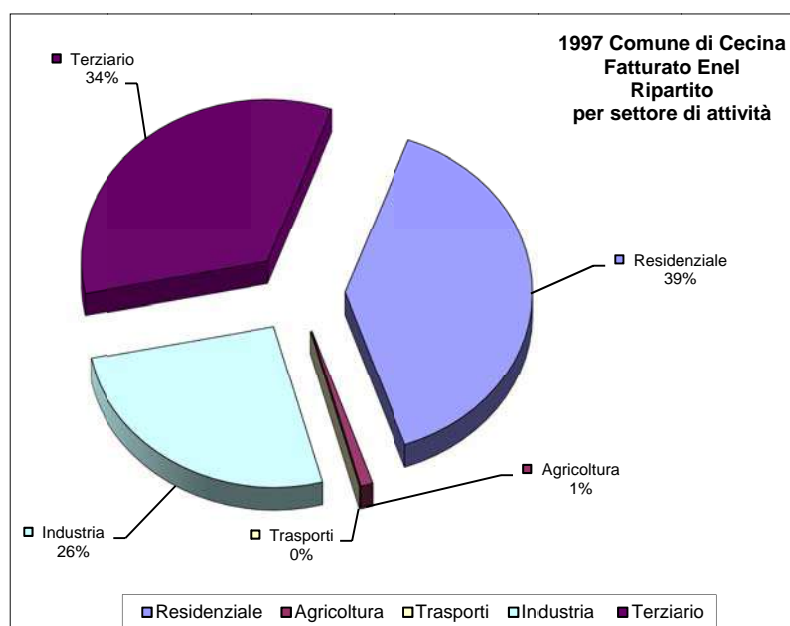
I dati relativi al consumo di gas naturale espressi in giga-joule (Gj) si riferiscono agli anni 1995-1996 (fonte "Piano di risanamento della qualità dell'aria" della regione Toscana) e 1997 (fonte Camuzzi S.p.A.), calcolati in base al fatturato dell'azienda fornitrice del servizio. Attualmente con la proliferazione degli enti gestori risulta difficile l'aggiornamento di tali dati.

Il consumo di energia elettrica era dovuto principalmente alle attività residenziali e terziarie, rispetto ai consumi delle attività industriali. La tendenza era in aumento in questi tre settori.

Nella tabella sottostante sono riportati i valori ripartiti per divisione di attività relativi ai consumi di energia elettrica per i seguenti anni: 1993 – 1997 – 2002 – 2006 – 2009..

Energia elettrica fatturata dall'ENEL (Elaborazioni su dati ENEL; GigaWatt/ora)												
Attività	Residenziale		Agricoltura		Trasporti		Industria		Terziario		Totale	
	1993	1997	1993	1997	1993	1997	1993	1997	1993	1997	1993	1997
Cecina	25	26,1	0,6	0,7	0,2	0	6,5	17,3	24,7	22,5	57	66,6
Totale provincia di Livorno	336	341	7,6	9,1	3,2	0	1821	1366	352	244	2519	1961

Grafico 1



Consumi di energia elettrica per settore e comune (valori in GWh) Comune di Cecina					
	Agricoltura	Domestico	Industria	Terziario	Totale
2002	0,90	29,30	10,30	42,70	83,20
2006	0,90	32,40	9,60	50,60	93,50
2009	0,90	33,20	8,60	51,60	94,30

Fonti energetiche non rinnovabili: gas naturale

Attualmente con la proliferazione degli enti gestori risulta difficile l'aggiornamento di tali dati.

Nella tabella 1 sono riportati i consumi per usi civili '95-'96-'97 (anno '97 è incompleto), mentre nella tabella 2 i consumi per usi industriali sempre per gli stessi anni.

I consumi per usi civili risultano più elevati rispetto a quelli per usi industriali e inoltre i primi sono in aumento (+14 Gj) mentre i secondi in diminuzione (-10 Gj).

Nelle tabelle 1 e 2 sono riportati i consumi di gas naturale ripartiti per tipo di utilizzo tra gli anni 1990 e 1999 sia in termini assoluti che percentuali. Da queste tabelle si può vedere come i consumi per il riscaldamento individuale rappresentino quasi l'80% dei consumi totali.

Rispetto al 1990 i consumi per riscaldamento individuale risultano diminuiti di circa il 6% ma con un andamento oscillatorio.

I consumi totali erano comunque in costante aumento con un + 67 % circa rispetto ai riferimenti temporali considerati.

<i>Gas naturale fatturato</i>			
USI CIVILI (Elaborazione su dati aziende distributrici; valori in Gj)			
	ANNI		
	1995	1996	1997*
Cecina	270644	284025	269503
totale provincia di Livorno	5710690	5764458	696847*

Tabella 1 - *i dati relativi all'anno 1997 sono incompleti

<i>Gas naturale fatturato</i>			
USI INDUSTRIALI (Elaborazione su dati aziende distributrici; valori in Gj)			
	ANNI		
	1995	1996	1997
Cecina	35944	25386	24029
totale provincia di Livorno	249707	260049	88504

Tabella 2

TIPO UTILIZZO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
USO DOMESTICO	28409	33527	32914	31356	35830	31757	29109	30432	27970	24436
RISCALDAMENTO INDIVIDUALE	4392502	4965896	5000210	5086887	5366738	5890315	6017710	5716914	6716310	6776554
RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO	355200	352457	302162	299410	386365	574673	526569	540129	523985	487864
USI COMMERCIALI	82904	108564	102753	116810	139638	197829	204993	199013	124459	0
INDUSTRIA									5958	13559
ALBERGHI	48831	58735	53150	74555	129637	162653	146420	147416	209243	203996
USO TERZIARIO									63016	109157
ARTIGIANI	25602	34528	36698	48427	100746	114384	126704	112830	140911	136610
PANIFICI	32173	25502	19124	33323	92864	111606	121728	111021	99704	96611
USI AGRICOLI									455	137
USI COMUNALI	71978	64556	77398	129109	171056	272297	276290	481799	448659	323975

ENTI PUBBLICI	91665	92698	88300	106510	174360	222080	224573	181096	87348	40383
OSPEDALI ETC.									118584	106402
CHIESE									9027	18117
EDIFICI MILITARI									18762	34685
SCUOLE									22397	41870
USI COMMERCIALI (2)	112801	116104	96395	103435	123287	171868	168098	166840	231440	276786
GRANDI CENTRI DI DISTRIBUZIONE									2764	4556
USI PROFESSIONALI									29380	59644
TOTALI	5242065	5852567	5809104	6029822	6720521	7749462	7842194	7687490	8880372	8755342

Tabella 3 - Consumi di gas naturale espressi in mc. (fonte: Camuzzi S.p.A)

TIPO UTILIZZO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
RISCALDAMENTO INDIVIDUALE	83,79%	84,85%	86,08%	84,36%	79,86%	76,01%	76,74%	74,37%	75,63%	77,40%
USO DOMESTICO	0,54%	0,57%	0,57%	0,52%	0,53%	0,41%	0,37%	0,40%	0,31%	0,28%
RISCALDAMENTO CENTRALIZZATO	6,78%	6,02%	5,20%	4,97%	5,75%	7,42%	6,71%	7,03%	5,90%	5,57%
USI COMMERCIALI	1,58%	1,85%	1,77%	1,94%	2,08%	2,55%	2,61%	2,59%	1,40%	0,00%
INDUSTRIA									0,07%	0,15%
ALBERGHI	0,93%	1,00%	0,91%	1,24%	1,93%	2,10%	1,87%	1,92%	2,36%	2,33%
USO TERZIARIO	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,71%	1,25%
ARTIGIANI	0,49%	0,59%	0,63%	0,80%	1,50%	1,48%	1,62%	1,47%	1,59%	1,56%
PANIFICI	0,61%	0,44%	0,33%	0,55%	1,38%	1,44%	1,55%	1,44%	1,12%	1,10%
USI AGRICOLI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%
USI COMUNALI	1,37%	1,10%	1,33%	2,14%	2,55%	3,51%	3,52%	6,27%	5,05%	3,70%
ENTI PUBBLICI	1,75%	1,58%	1,52%	1,77%	2,59%	2,87%	2,86%	2,36%	0,98%	0,46%
OSPEDALI ETC.	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,34%	1,22%
CHIESE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	0,21%
EDIFICI MILITARI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,21%	0,40%
SCUOLE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,25%	0,48%
USI COMMERCIALI (2)	2,15%	1,98%	1,66%	1,72%	1,83%	2,22%	2,14%	2,17%	2,61%	3,16%
GRANDI CENTRI DI DISTRIBUZIONE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,05%
USI PROFESSIONALI	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,33%	0,68%
totali	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Tabella 4 - Consumi di gas naturale espressi in % sul totale annuo (elaborazioni a partire dai dati forniti dalla Camuzzi S.p.A)

Per quanto riguardava gli usi civili i fabbisogni energetici dal '91 al '95 registravano un aumento del 12 % c.a..

Conclusioni

Aumentavano i consumi di gas naturale e di energia elettrica dovuti all'aumento della popolazione e ai cambiamenti nello stile di vita. Mentre diminuivano i consumi energetici (gas + elettrica) per usi industriali.

L'aumento dei consumi per uso civile implica, oltre al maggior consumo di risorse energetiche, un

aumento nelle emissioni inquinanti.

In dettaglio:

- i consumi di gas naturale di origine civile rappresentano la percentuale maggiore sul totale in media il 79 % circa.
- i consumi totali di gas naturale sono aumentati dal 1990 al 1999 del 67 % circa.
- dal 1993 al 1997 si assiste ad un aumento dei consumi di energia elettrica (+ 11 Giga Watt/ora fonte Enel)
- le emissioni di inquinanti dovute alla combustione del gas naturale tendono ad aumentare nel corso degli anni (+ 50 % circa dal 1990 al 1999)
- i fabbisogni di energia per il riscaldamento individuale sono aumentati dal 1991 al 1997 del 12 % circa.

Fonti energetiche rinnovabili: potenziale energetico solare

L'insediamento umano, con la sua organizzazione fisica e socio-economica, è oggi una famiglia terrestre che tende, e in parte ci è già riuscita con successo, a sviluppare modelli di vita, di consumo e di utilizzo delle risorse come se i vincoli territoriali, con cui è obbligato a interagire nel lungo periodo, non esistessero. Storicamente i vincoli che legavano l'insediamento al suo intorno ambientale inducevano la comunità a proiettare le sue azioni su se stessa e sul suo ambiente di riferimento. L'introduzione, o meglio sarebbe dire la riscoperta, delle fonti energetiche rinnovabili si presenta come un'occasione per sviluppare forme di interazioni 'sin-energetiche' col territorio proiettate nuovamente sul proprio ambiente di riferimento in maniera (auto) sostenibile. Alla luce della sempre maggiore consapevolezza della voracità energetica degli stili di vita e degli attuali modelli di consumo, nonché dei traguardi raggiunti nel campo tecnologico, i mercati rendono appetibili e sempre più disponibili nuove tecnologie a basso costo per l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili. Nasce così il timore di una proliferazione incontrollata – giustificata da motivazioni di sostenibilità – di queste nuove tecnologie, in virtù delle loro sole caratteristiche tecniche. In generale esse sono naturalmente da promuovere, tuttavia, per non ottenere effetti in contrasto con gli stessi obiettivi di sostenibilità, è opportuno ricordarsi dei vincoli che legano l'insediamento umano al suo intorno ambientale e, di conseguenza, della necessità di valutare quale deve essere il mix tecnologico più appropriato per l'utilizzo delle F.E.R..¹⁰⁶

Da questo pensiero l'esigenza di studiare/analizzare la fonte energetica rinnovabile per eccellenza: la radiazione solare.

Tralasciando per il momento l'impiego che può avere l'energia solare (termico o elettrico), l'analisi tende a concentrarsi sulle aree in cui la radiazione viene maggiormente intercettata. Proprio per non farsi trascinare dalla sola tecnologia consideriamo le aree non costruite sono da escludersi all'impiego di tecnologie per la produzione energetica termica e fotovoltaica. Il loro impiego deve rimanere per utilizzi agricoli e per produzioni di cibo, energia di qualità di gran lunga maggiore.

Per incrementare le analisi sugli aspetti energetici del territorio comunale è stato realizzato, in via sperimentale, un modello di superficie digitale del terreno (DSM), elaborato integrando tra loro sia

¹⁰⁶ "Scenario energetico territorializzato della provincia di Prato" (Borghini, Tatavitto) pag.339 in Città Energia – Atti del convegno nazionale - 20 e 21 gennaio 2012, Le Penseur Editore, 2012 Brienza (PZ)

le naturali caratteristiche del terreno che le caratteristiche della vegetazione, delle colture e degli edifici. Il risultato è un modello (raster) che riproduce in maniera accurata il reale profilo dei terreni e consente di effettuare accurate analisi geospaziali. In particolare è stato approfondito il tema della radiazione solare che incide sul territorio comunale.



Consumo teorico (blu max)



Produzione teorica (rosso max)



Radiazione solare diretta



Saldo energetico (rosso positivo)

Lo strumento utilizzato (Solar Analysis) consente di mappare e stimare la quantità di radiazione solare che incide su una zona geografica definita e per periodi di tempo specifici, tenendo in considerazione il fatto che i raggi solari arrivano al suolo con un'inclinazione, rispetto al piano della superficie, che varia durante le ore del giorno e a seconda della stagione. Inoltre è importante rilevare che questo sistema tiene in considerazione le caratteristiche morfologiche del terreno (altezza e pendenza) così come le ombre portate.

In un secondo momento è stata effettuata una valutazione del potenziale energetico degli edifici presenti sul territorio comunale. In tal senso si è reso necessario valutare:

- il consumo teorico di 1 mq di edificio in classe G calcolato in zona climatica C (classe climatica in cui ricade il territorio Cecinese)- gradi giorno 1332 con orientamento prevalente NO-SE equivalente a 114kwh/mq annuo¹⁰⁷

$[AREA] * [Numero\ PIANI\ EDIFICIO] * 114kwh/mq\ a$

- la produzione energetica teorica, calcolata stimando la potenza di energia diretta incidente sul tetto dell' edificio in un anno.(per i tetti a falda pari al 58% della superficie cartografata, e per i tetti piani pari al 50% della superficie cartografata)

$[radiazione\ diretta] * [AREA] * 0.50\ (OPPURE\ 0.58)$

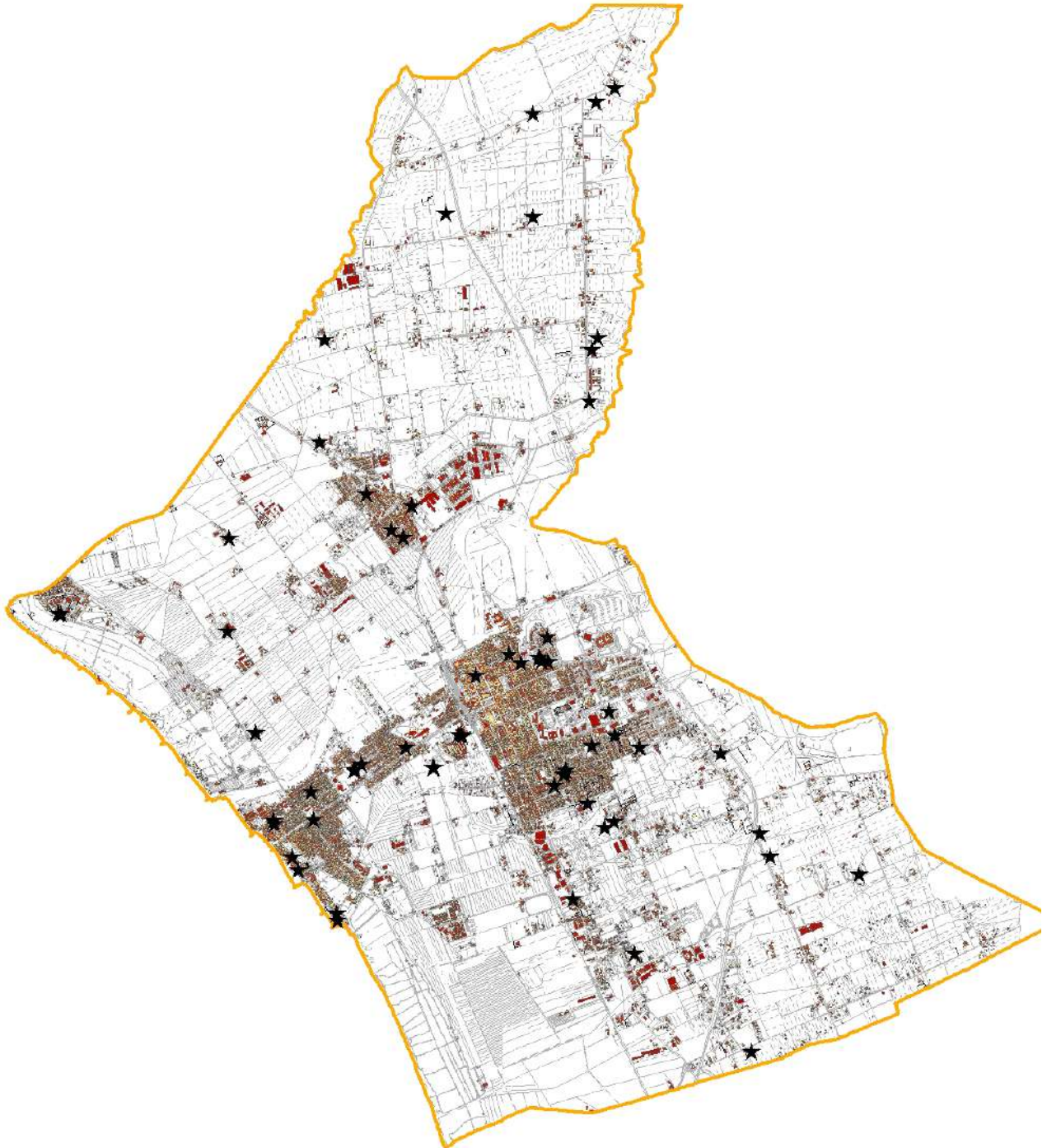
- il saldo energetico calcolando la differenza tra il consumo in classe G e l'energia teorica intercettata

A seguire si inserisce una cartografia con la sovrapposizione tra il saldo energetico (rosso:

¹⁰⁷ fonte www.class.anti.it

positivo, gialli: negativo) dell'edificato di Cecina e le pratiche di fotovoltaico censite al 2012 (stellina nera).

Sono evidenti le potenzialità latenti di alcuni tipi di edifici a destinazione prevalentemente industriale.



9 RIFIUTI

Ai sensi della Legge Regionale 69/2011 è istituita, per l'ambito territoriale ottimale Toscana Costa, costituito dai Comuni compresi nelle province di Livorno, Lucca, Massa Carrara e Pisa, l'Autorità per il servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani, ente rappresentativo di tutti i comuni appartenenti all'ambito territoriale ottimale di riferimento.

Ai sensi della medesima Legge Regionale, a decorrere dal 1° gennaio 2012, le funzioni già esercitate, secondo la normativa statale e regionale, dalle autorità di ambito territoriale ottimale di cui all'articolo 201 del d.lgs. 152/2006 sono trasferite ai comuni che le esercitano obbligatoriamente tramite l'Autorità servizio rifiuti.

L'Autorità per il servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani svolge le funzioni di programmazione, organizzazione e controllo sull'attività di gestione del servizio.

Dalla fine del 1998 l'attività di gestione dei sistemi di smaltimento e raccolta dei rifiuti del Comune di Cecina è gestita dall'azienda R.E.A. (Rosignano Energia Ambiente S.p.A.).

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi alla produzione annua dei rifiuti solidi urbani, scomposti tra quelli derivanti dalla raccolta differenziata e non, e la relativa produzione pro-capite dal 1999 al 2011.

anno	residenti	n. utenze domestiche	n. utenze diverse	Raccolta non differenziata (t/a)	Produzione procapite RU (t ab/a)	Raccolta differenziata (t/a)	Produzione procapite RD (t ab/a)	Quantità raccolte (t/a)	Produzione procapite RSU TOT (t ab/a)	% RD effettiva
1998	26247			14235,77	0,54	1291,99	0,05	15527,76	0,59	8,32
1999	26341			15139,64	0,57	2465,24	0,09	17604,88	0,67	14,00
2000	26464			15256,59	0,58	3606,85	0,14	18863,44	0,71	19,12
2001	26611			15063,64	0,57	4576,73	0,17	19640,37	0,74	23,30
2002	26695			15249,20	0,57	4930,12	0,18	20179,32	0,76	24,43
2003	26515			14733,15	0,56	6395,09	0,24	21128,24	0,80	30,27
2004	27078			14131,41	0,52	6790,80	0,25	20922,21	0,77	32,46
2005	27308			14183,70	0,52	6798,05	0,25	20981,75	0,77	32,40
2006	27480	13909	1784	14307,69	0,52	6991,65	0,25	21299,34	0,78	32,83
2007	27822			14358,02	0,52	7330,69	0,26	21688,71	0,78	33,80
2008	28126	14901	1921	13805,55	0,49	7141,09	0,25	20946,64	0,74	34,09
2009	28370	15.117	1918	12556,91	0,44	7218,34	0,25	19775,25	0,70	36,50
2010	28573	15242	1854	13046,79	0,46	6965,64	0,24	20012,43	0,70	34,81
2011	28496	14548	1496	11874,167	0,42	7811,39	0,27	19685,56	0,69	39,68

Tabella 1. Fonte Dati: Agenzia Regionale Recupero Risorse 1999 – 2010, MUD 2011

Un fattore importante, da tenere presente nell'analisi di queste tabelle, è dato dal contributo di produzione di rifiuti urbani apportato dai non residenti (soprattutto turisti) nei mesi estivi, pertanto le quantità complessive prodotte sono comprensive dei rifiuti esito dell'attività turistica stagionale.

La produzione pro-capite di rifiuti in genere dal '95 al '99 ha subito un notevole aumento da 570 Kg/ab. Anno a 671 Kg./ab. Anno mentre per quanto riguarda la differenziata si passa da 39 kg /ab.

anno ai 94 /ab. anno (fonte Relazione del Quadro conoscitivo del Piano strutturale). Di fatto questo valore ha di poco incrementato la quota totale di R.S.U. procapite spostando lievemente il rapporto a favore dei rifiuti differenziati.

Pertanto si potrebbe dedurre che l'azione propugnata dal Comune con l'ordinanza n. 47 del 01/01/2009 per l'attivazione del Progetto porta a porta a S. P. in Palazzi intercettando sia le utenze domestiche che le utenze commerciali in zona urbana e in zona artigianale (Utenze "Porta a porta": domestiche 1389 e non domestiche 176) ha conseguito dei buoni risultati. Dal confronto dei dati a disposizione degli obiettivi fissati dal decreto 88/98 il Comune di Cecina non è riuscito a contenere la produzione di rifiuti del 1999 entro i livelli del 1997 superandolo di 2000 tonnellate circa. In base a tali obiettivi inoltre entro il 2003 la produzione dei rifiuti doveva ridursi, rispetto al dato di produzione del 1997 di una quantità compresa tra il 5% e il 15%: traguardo mai raggiunto. Mentre, anche se in misura differita nel tempo, nel 2009 è stata ridotta la produzione di raccolta differenziata del 36% in linea con l'obiettivo posto dal 2003.

Non sono disponibili dati sullo smaltimento dei rifiuti industriali.

In relazione all'efficienza del servizio di raccolta differenziata, consolidato su valori prossimi al 40% della produzione di rifiuti raccolti sul territorio comunale, si evidenzia il divario con gli specifici obiettivi fissati dalla normativa vigente per l'anno 2008 (pari al 45%) e per l'anno 2012, in cui sarebbe prevista un'efficienza del servizio pari al 65% del totale di RSU.

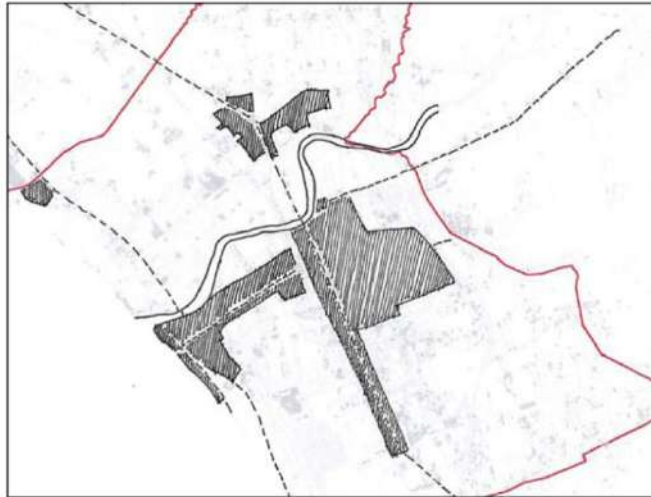
Si ritiene importante pertanto l'attivazione di politiche finalizzate all'incentivazione della raccolta differenziata.

APPENDICE 2 – REGOLE MORFOGENETICHE

0. Distribuire in modo coerente e armonico gli insediamenti

Distribuire gli insediamenti in modo chiaro e netto, evitando saldature; i nuovi interventi devono essere concentrati all'interno o sui bordi degli insediamenti esistenti fino al raggiungimento di una forma completa e sostenibile degli stessi. Evitare insediamenti sparsi.

scala 1:100.000



scala 1:20.000



Foto aerea - volo GAI 1954

scala 1:20.000

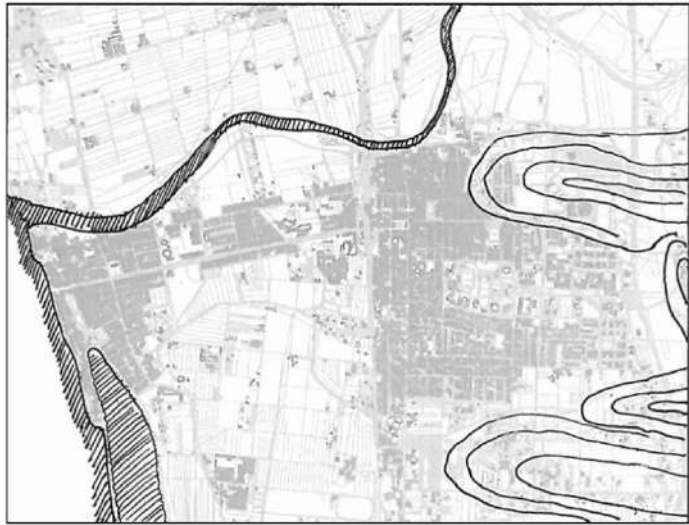


Foto aerea - 2010

1. Confrontarsi e rafforzare il confine con il mondo non urbano

Rafforzare il rapporto con il mondo non urbano, esaltandone la percezione attraverso forme della viabilità e dell'insediamento che ne seguono l'andamento; il fiume, il mare o le variazioni morfologiche devono essere il limite dell'espansione urbana, su cui attestarsi con fronti caratterizzati. Gli elementi naturali dilatano e danno profondità allo spazio urbano, chiudendolo con scorci e viste sullo spazio aperto.

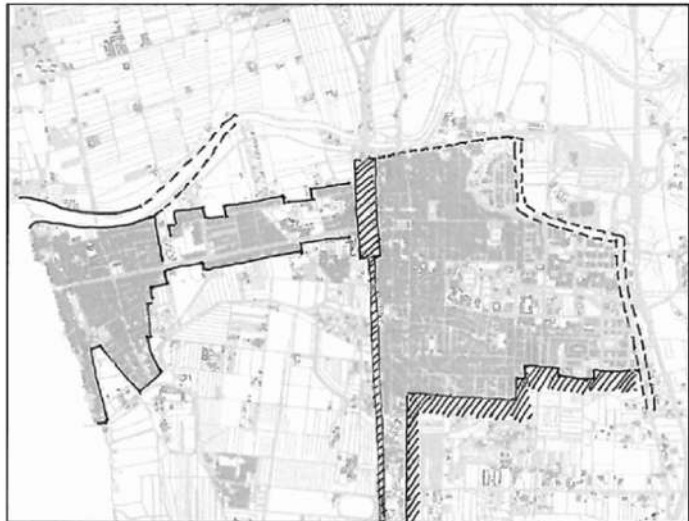
scala 1:50.000



2. Costruire un confine artificiale

Rafforzare il confine della città, dove non presente quello con il mondo non urbano, con elementi strutturanti e qualificanti lo spazio costruito. Costruire viali alberati con piste ciclabili e pedonali, risolvere il ruolo degli spazi ferroviari attraverso la dotazione di nuovi servizi, chiudere con una fascia di orti, per l'autoconsumo e/o piccole produzioni locali (filiera corta, km 0) le parti di esterne della città a contatto con il paesaggio agrario, in modo da organizzare un passaggio graduale ma chiaro verso lo spazio aperto.

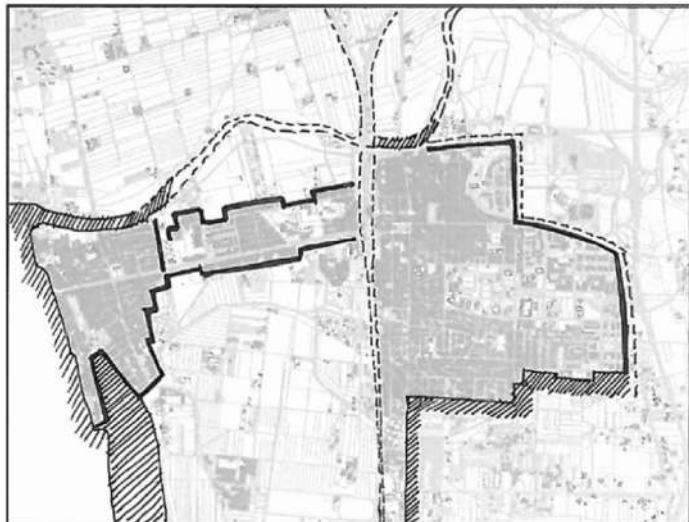
scala 1:50.000



3. Individuare un limite

Individuazione di un limite chiaro e riconoscibile naturale e/o artificiale; la riconoscibilità dall'esterno è uno degli elementi caratterizzante tutte le città, piccole e grandi. Una città, un piccolo insediamento acquistano la loro bellezza dal fatto di essere riconoscibili e comprensibili con un solo sguardo. Questa esperienza è patrimonio di tutti, la bellezza della città è prima di tutto da fuori, dai punti panoramici, quando si vede chiaramente la sua forma dal basso o dall'alto. Spesso, da dentro le città hanno parti che si assomigliano, ma quando se ne percepisce il tutto, sono uniche.

scala 1:50.000



4. Controllare la dimensione della città e delle sue parti

Le città hanno un limite fisiologico, dovuto al territorio in cui sono insediate, alla presenza di altri insediamenti, a fattori naturali e strutturali. La città non è espandibile all'infinito, non a caso nella storia quando un insediamento aveva raggiunto il proprio limite se ne fondava un altro, ad opportuna distanza e con caratteristiche diverse, in funzione delle nuove esigenze. E' necessario trovare un limite all'espansione, e completare le parti che la compongono, diradando le aree eccessivamente edificate e densificando quelle rarefatte.

scala 1:50.000



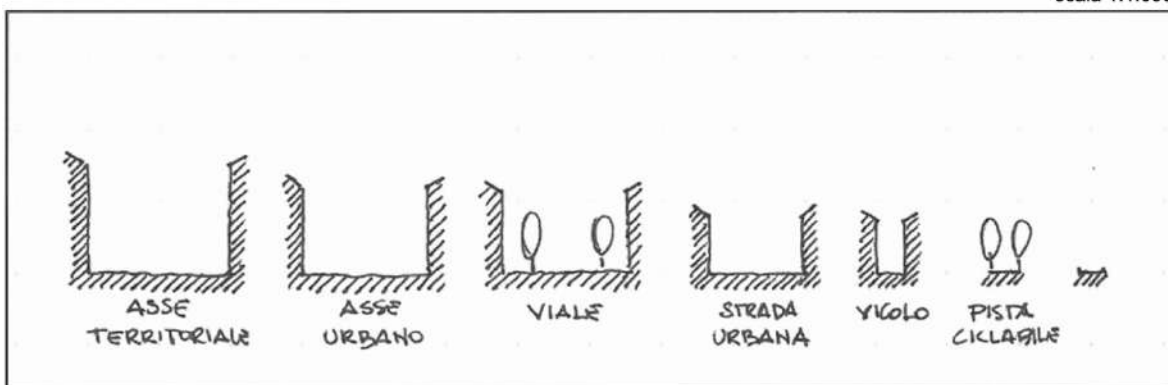
5. Impianto viario coerente rispetto alla morfologia del territorio

Organizzazione della struttura viaria coerentemente con l'andamento piano - altimetrico del territorio, con ritmo e distorsioni dettate dall'andamento del sistema scolante e dalle micro variazioni altimetriche, rendendo immediatamente percepibile la struttura urbana principale e quella secondaria. Gerarchizzare l'impianto significa distinguerlo per funzione portante, caratteristiche tecniche, percezioni di percorrenza ed edifici che vi si affacciano. Organizzare percorsi di dimensioni ed apparecchiature diverse in funzione del ruolo che svolgono nell'organizzazione urbana. Evitare strade della stessa larghezza per intere parti di città. Rendere chiaro il senso di percorrenza, le strutture a pettine per orientarsi, in modo da favorire o limitare i flussi di traffico.

scala 1:25.000



scala 1:1.000



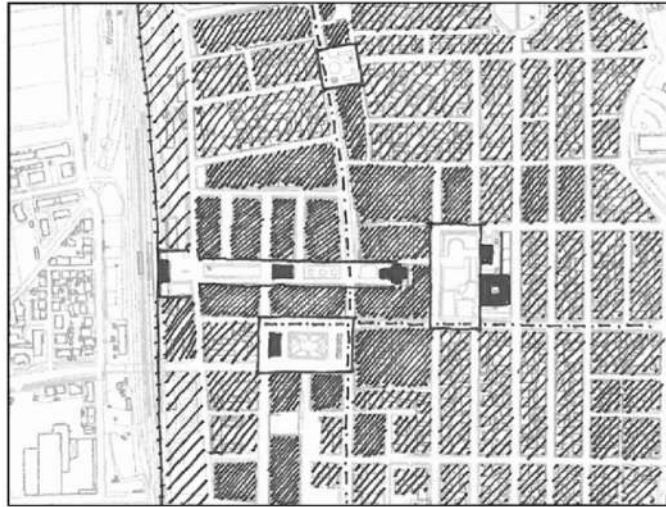
6. Gerarchie della struttura viaria

La struttura viaria deve essere organizzata in modo articolato e riconoscibile: la distinzione tra strada urbana, percorso ciclabile, viale, ecc. si deve materializzare nella forma e nella dimensione. La larghezza dei percorsi, la loro apparecchiatura, il loro andamento devono tenere conto del ruolo che svolgono e costituire l'ossatura della forma della città. Devono essere evitate carreggiate uguali indipendentemente dalle parti che servono; deve essere chiara e sicura la distinzione tra i diversi tipi di utenti, attraverso separazioni verdi, teorie di alberi, ecc. Gli incroci tra i vari percorsi devono essere sottolineati da elementi riconoscibili e qualificanti. La struttura viaria deve essere scomponibile per dimensione e forma in livelli diversi, ognuno rappresentativo di un tipo di accessibilità, senza soluzione di continuità.

7. Gerarchie della struttura urbana

La città nasce dal proprio cuore, rappresentato dalla piazza principale, punto di incrocio tra gli assi fondativi. Nel cuore della città sono organizzati spazialmente gli edifici rappresentativi, i palazzi, le connessioni con il verde. La maggior parte degli spazi pubblici deve essere pedonalizzata e collegata ai percorsi ciclabili. In questa parte di città la densità è l'elemento caratterizzante, così come la tipologia della casa in linea, frutto di successivi accorpamenti ed aumenti di volume. Allontanandosi dal centro la densità diminuisce, mantenendo una proporzione tra volume e tipologie impiegate (dominano le case a schiera). Quando la dimensione raggiunta da una parte è sufficientemente vicina a quella del cuore, essa deve essere completata con spazi pubblici proporzionati e servizi.

scala 1:10.000



scala 1:25.000



Dimensione della città - lettura numerica della corrispondenza della regola

scala 1:10.000

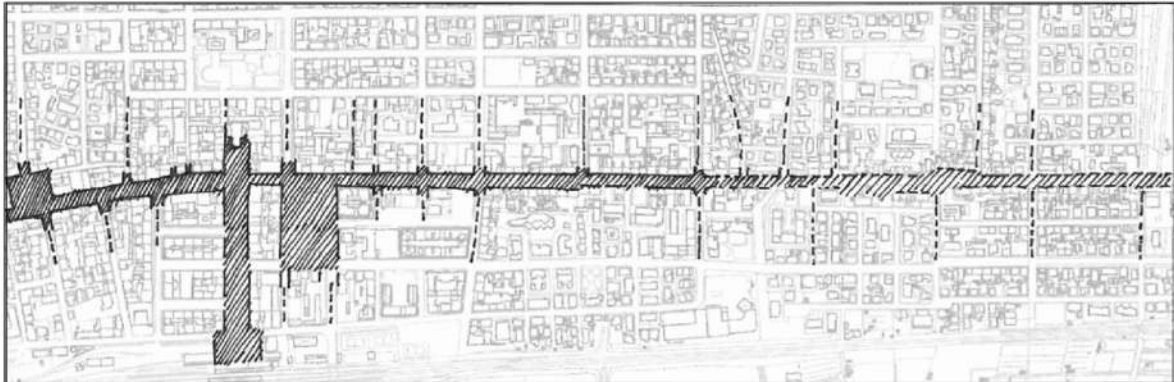
scala 1:10.000

scala 1:10.000



La densità dal cuore della città alle parti ancora da portare ad un disegno compiuto

scala 1:10.000



8. Il primo elemento fondativo: l'asse territoriale

Organizzazione della struttura urbana a partire dall'asse principale di penetrazione del territorio, da cui generare la gerarchia dei percorsi. L'asse territoriale deve essere riconoscibile per forma e per densità di spazi pubblici, per ricchezza e varietà di funzioni. È la spina dorsale dell'insediamento, ed influenza la forma e la dimensione degli edifici che vi si affacciano, i materiali usati, gli elementi di arredo. È il percorso principale della città per chi arriva, è la prima immagine che una città dà di sé.

scala 1:10.000



9. L'asse urbano

Dall'asse territoriale, partono gli assi urbani. Strade di importanza minore, ma essenziali nella costruzione dello spazio pubblico e nella forma della città. Gli assi urbani devono essere distanziati tra loro, intervallati dalle strade urbane ed avere un inizio ed una fine riconoscibile (una punto di fuga, una piazza, un parco). L'incrocio tra asse urbano ed asse territoriale deve essere sottolineato con edifici d'angolo di importanza maggiore, proporzionati agli spazi maggiori su cui si affacciano.

scala 1:10.000



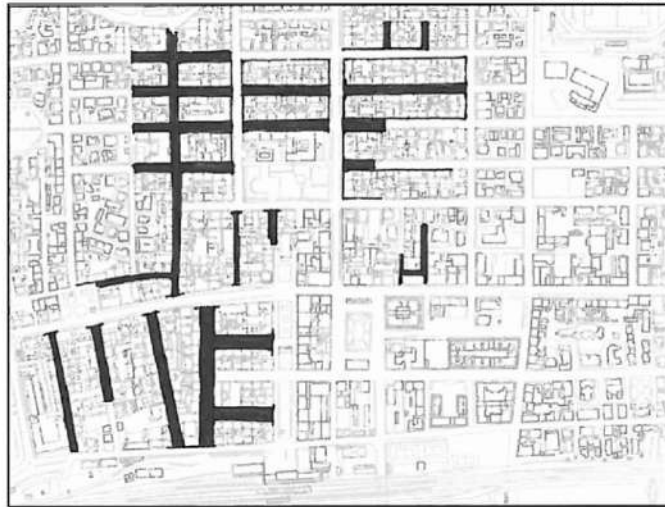
10. Il viale

Il viale è caratterizzato dal ruolo di collegamento tra la parte originaria della città e le successive espansioni. Il viale è segnalato da un filare di alberi su entrambi i lati e tende a sviluppare funzioni commerciali al piano terreno, integrate con le residenze ai piani superiori. La linearità del viale è interrotta da piazze e da slarghi su cui si attestano funzioni prevalentemente pubbliche. Un sistema di viali tra loro collegati può costituire il confine tra urbano e non urbano, permettendo di organizzare in modo coerente il traffico, controllando i flussi di entrata ed uscita.

11. La strada urbana

Le strade urbane, di dimensione minore rispetto all'asse territoriale, agli assi urbani ed ai viali, assolvono la funzione di regolare gli spostamenti dalle residenze. Si può parlare di strada urbana quando gli edifici che vi si affacciano costituiscono un fronte unitario, una quinta proporzionata e riconoscibile, di cui è possibile delimitare un confine chiaro e netto. Sulle strade urbane si affacciano edifici dalle dimensioni contenute, di minore importanza formale ed architettonica.

scala 1:10.000



12. Cortina muraria come elemento di riconoscibilità della forma della città

La realizzazione di una cortina muraria continua serve per aumentare la percezione di attraversare un ambiente unico, la sensazione di trovarsi in uno spazio chiaro e comprensibile. La cortina muraria cambierà a seconda dell'asse o della strada che va a materializzare, per importanza, grado di finitura, altezza, variazioni cromatiche, ecc., ma resta l'unico strumento di controllo della forma della città. Senza la cortina muraria continua gli spazi si dilatano in modo incontrollato, divengono difficile comprensione, smaterializzando il rapporto tra strada e costruito. I luoghi perdono identità; lo spazio pubblico diventa spazio di risulta, non pensato e difficile fruizione.

scala 1:10.000



scala 1:25.000

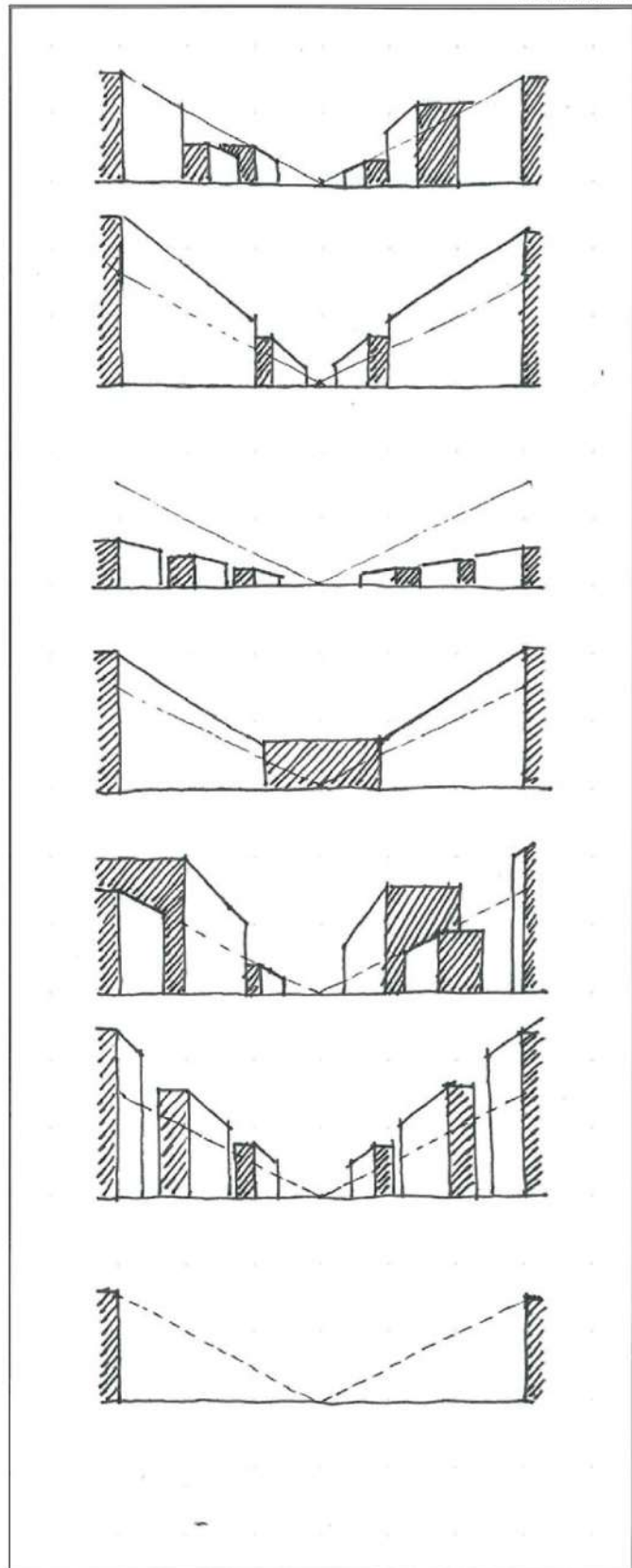


Tessuto edilizio lungo strada - lettura numerica della corrispondenza della regola

scala 1:1.000

13. Rapporto tra cortina muraria e spazio pubblico

L'altezza della cortina muraria è proporzionata alla dimensione dello spazio pubblico su cui si affaccia. Questo rapporto virtuoso determina ambienti urbani coerenti con il ruolo che svolgono all'interno della struttura urbana. L'altezza della quinta muraria è strettamente connessa alla tipologia, a sua volta determinata dall'impianto viario che materializza. Dimensione dello spazio pubblico, allineamento della quinta muraria, proporzione tra le grandezze sono la base per la costruzione degli elementi che compongono la città (strade, viali, piazze, ecc.).



scala 1:1.000

14. Luoghi quotidiani, luoghi rappresentativi

La città è fatta da micro luoghi, essenziali per la vita quotidiana e da luoghi eccezionali, rappresentativi della comunità, che devono essere pochi e ben distribuiti. I luoghi quotidiani, di dimensioni contenute, sono caratterizzati da limitate funzioni pubbliche (un bar, un edicola, ecc.) e da semplici elementi di arredo (panchine, alberature disposte in modo informale, ecc.); devono essere collocati in punti cerniera tra le residenze e gli assi principali, facilmente raggiungibili e individuabili.

I luoghi rappresentativi sono riconoscibili per dimensione e ricchezza di funzioni (fuori scala, determinanti urbani, servizi pubblici, ecc.). Gli elementi di arredo (panchine, cestini, portabici, ecc.) devono essere collocati in posizioni legate alla forma dell'impianto, ai punti di fuga, alle simmetrie, enfatizzandone la percezione. Sono i luoghi dove collocare gli elementi della memoria (statue, fontane, obelischi, ecc.), anch'essi in modo coerente con la composizione generale; le alberature assumono un'organizzazione formale, e rivestono la stessa importanza degli edifici.



Luoghi rappresentativi - Piazza



Luoghi rappresentativi - Slarghi

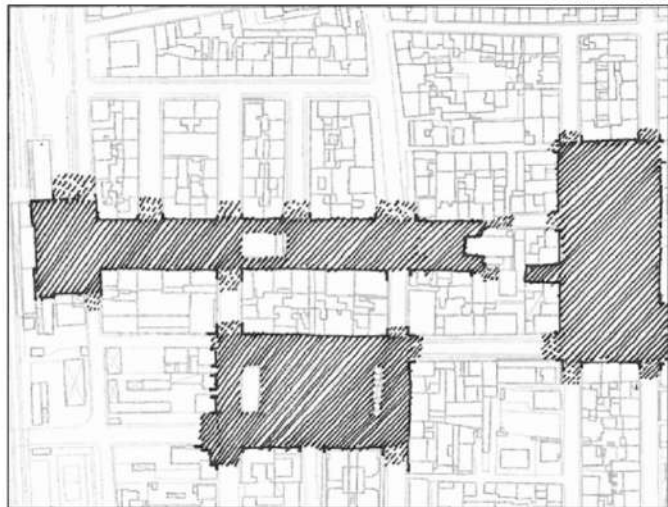


Luoghi quotidiani - Aree di sosta

15. Piazza principale

La piazza principale è il cuore di ogni città. La piazza deve essere proporzionata alla parte di città che rappresenta. La piazza deve essere chiusa su quattro lati: un lato può essere rappresentato da un confine naturale (mare, fiume). La piazza deve essere ricca di attività diverse (pubbliche, commerciali, amministrative, ecc.). La piazza deve essere caratterizzata da manufatti speciali per ruolo e per forma (chiesa, teatro, municipio, ecc.), in funzione del ruolo che svolge. La funzione residenziale è marginale su una piazza principale. La piazza deve essere pedonale.

scala 1:5.000

**16. Piazza secondaria, piazza di quartiere**

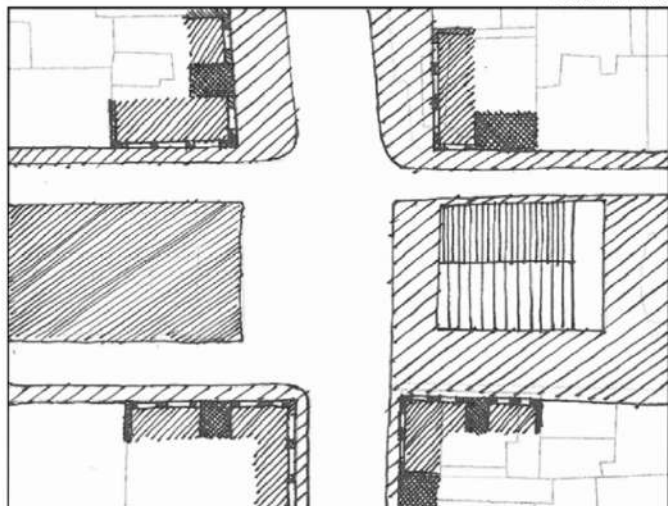
Esiste una gerarchia anche nelle piazze: piazze principali, in cui sono collocati gli edifici rappresentativi, piazze secondarie, dove edifici pubblici ed attività commerciali rispondono alle esigenze della comunità, fino alle piazze minori, di quartiere, dove si svolgono le attività usuali della vita quotidiana. A questa distinzione contribuisce la dimensione decrescente, la minore ricchezza dei materiali e degli apparati decorativi, l'inversamente proporzionale presenza della residenza.

scala 1:5.000

**17. Incroci (trivi, quadri)**

Ogni incrocio tra la rete dei percorsi deve essere sottolineata, in modo graduale, in funzione del ruolo che quel nodo rappresenta. L'incrocio può essere più o meno dilatato, con piazze, trivi, quadri. Per i nodi principali al piano terra devono essere preferibilmente collocate attività commerciali e di servizio; gli edifici devono sottolineare la loro funzione attraverso soluzioni architettoniche d'angolo, con opportuna dotazione decorativa nei flessi. La geometria delle falde e le gronde assumono un ruolo essenziale nella percezione dell'incrocio. Per gli incroci tra le strade urbane è sufficiente caratterizzare l'edificio d'angolo, per altezza e tipologia, oltre ad una dotazione minima di decoro compositivo.

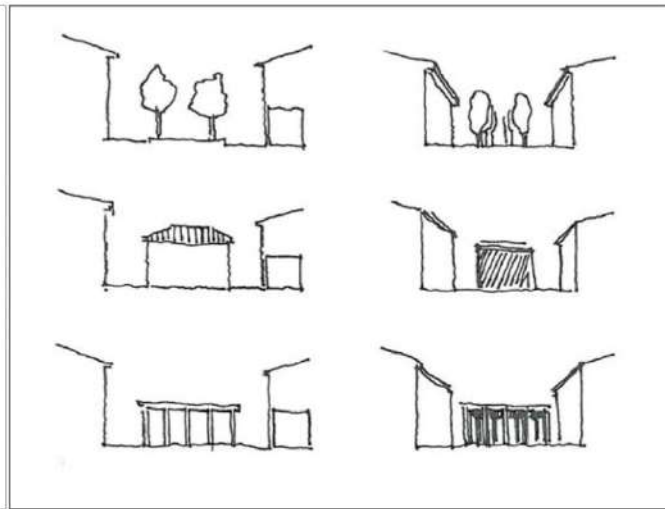
scala 1:1.000



18. Punti di fuga

Elementi isolati, caratterizzati dalla forma, dalla dimensione e dal valore simbolico, in posizione preferibilmente simmetrica, devono essere collocati alla fine di un viale o di un asse urbano; al centro di una piazza. Anche le strade urbane possono essere chiuse con elementi isolati o inglobati nell'edilizia minore, semplicemente organizzando in modo assiale la composizione dei fronti di un edificio. Il punto di fuga contribuisce alla chiarezza della composizione urbana, sottolineandone le gerarchie, gli orientamenti, i pesi.

scala 1:5.000



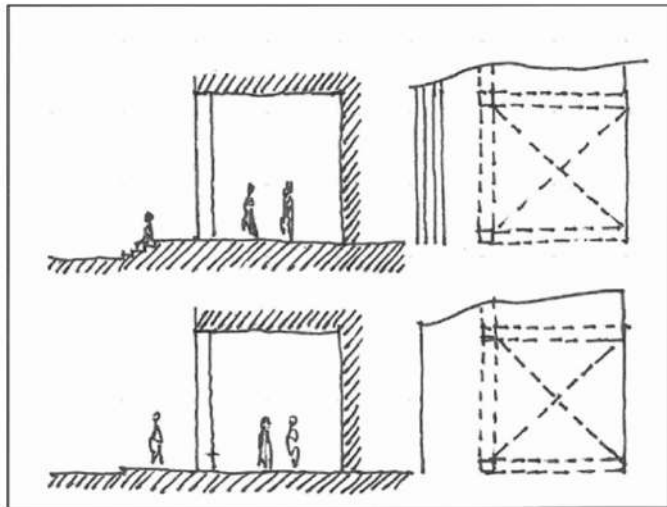
scala 1:25.000



Punti di fuga - lettura numerica della corrispondenza della regola

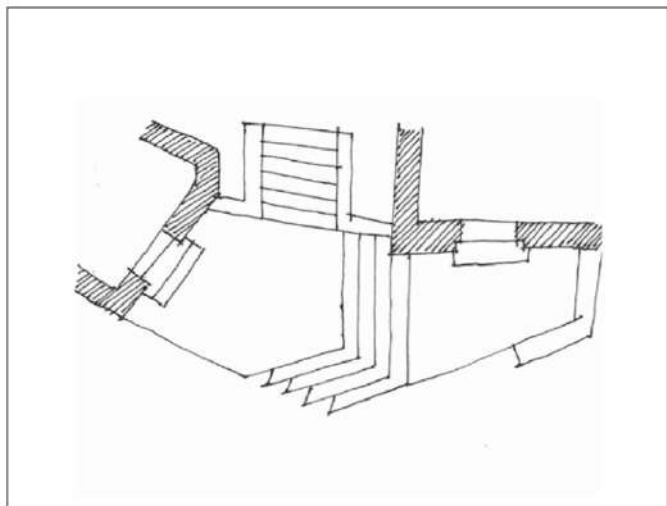
19. I portici come spazi semi protetti

Il portico è un elemento da introdurre nella composizione urbana. Il portico deve caratterizzare gli spazi di maggiore importanza e sosta, dove si addensano le attività commerciali e pubbliche. Il portico favorisce il passeggiare e le attività all'aperto anche in presenza di condizioni atmosferiche sfavorevoli (pioggia, caldo, freddo). Il portico è preferibilmente rialzato rispetto al piano stradale, sia per favorire la percezione della scena urbana che per organizzare scalinate dove sviluppare luoghi di incontro e socializzazione.



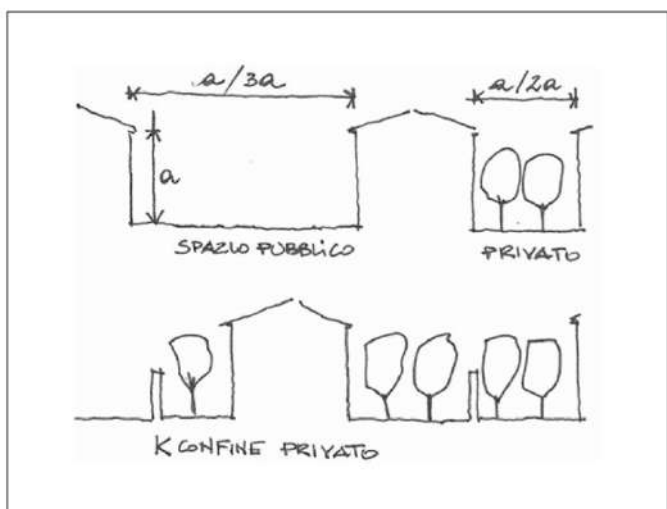
20. Dislivelli risolti in modo coerente e continuo

I dislivelli nello spazio urbano sono piccole concrezioni del terreno che devono essere risolte e valorizzate. Dalle differenze di quota nascono pezzi pregiati di città: scalinate, piani inclinati, rampe, sistemazioni a verde. I dislivelli, anche se minimi, determinano il piano di imposta degli edifici e le loro variazioni di altezza che rendono meno regolari e riconoscibili i singoli fronti. I muri di recinzione devono seguire l'andamento della morfologia, segnando i salti di quota. Le pavimentazioni ed il loro disegno devono seguire nella terza dimensione l'andamento del terreno, evitando di concentrare in pochi punti la soluzione dei salti di quota.



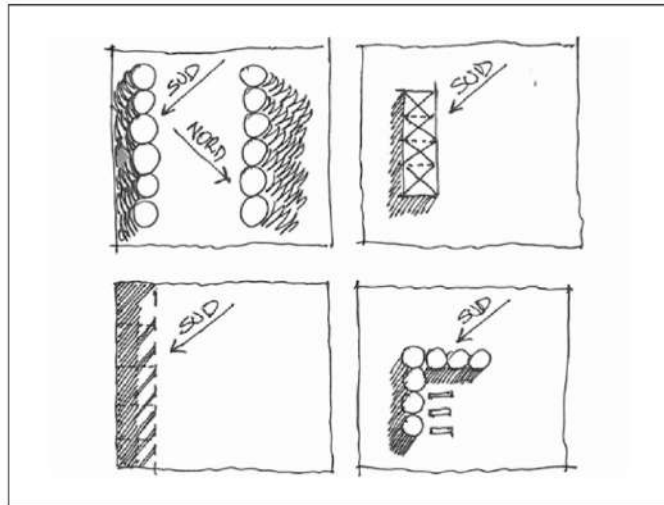
21. Distinzione tra pubblico e privato.

Il passaggio da spazio pubblico a privato deve essere chiaro e leggibile. Lo spazio pubblico ha come condizione non sufficiente la proprietà pubblica, ma per essere definito tale deve essere compositivamente risolto, favorire il passeggio, le attività commerciali, la fruizione sicura e protetta degli utenti, caratterizzato da materiali riconoscibili. Lo spazio pubblico deve essere racchiuso da quinte murarie, facilmente accessibile, sufficientemente esteso, proporzionato in larghezza e lunghezza all'altezza dei fabbricati circostanti. Lo spazio privato deve essere protetto e riservato, riducendo al massimo l'introspezione, per garantire la privacy ed un utilizzo riservato. Anche lo spazio privato, nelle parti di confine con quello pubblico (recinzioni, ingressi, cancelli) riveste un ruolo pubblico, a cui si deve adeguare per qualità dei materiali e delle forme.



22. Orientamento e soleggiamento dello spazio pubblico

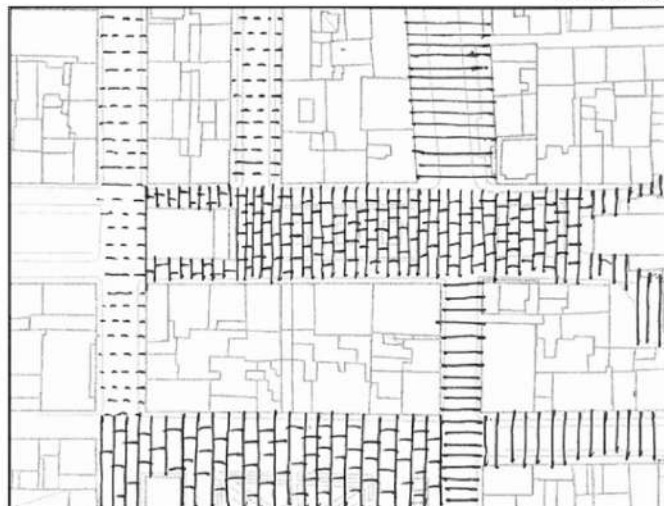
Lo spazio pubblico oltre a luogo rappresentativo è anche luogo di sosta e socializzazione. La valutazione attenta delle condizioni climatiche favorisce soluzioni migliori per il posizionamento di elementi qualificanti (logge, portici, pensiline), per la scelta delle specie vegetali, per la distanza tra le alberature e le quinte murarie. I venti dominanti consigliano da che lato riparare le sedute, in quale direzione e su quale lato prevedere i portici, come schermare gli spazi. La composizione di questi elementi modifica in modo significativo il microclima di una parte di città, aumentando o diminuendo il soleggiamento dei fronti, favorendo o meno la presenza di umidità, influenzando la fruizione della città e dei suoi luoghi di sosta.



23. Materiali dello spazio pubblico in funzione del ruolo

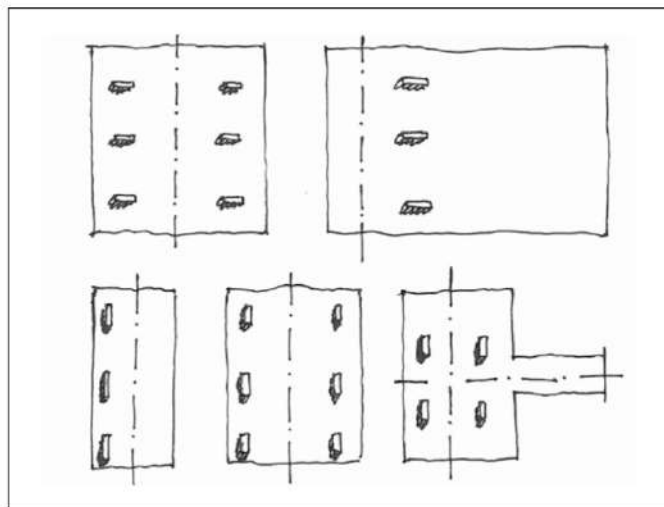
La pavimentazione delle strade e delle piazze, dei marciapiedi, dei vicoli, ecc. è elemento essenziale nella percezione del ruolo che si vuole dare ad un determinato ambiente urbano. La scelta di materiali pregiati (pietra, mattone) deve essere limitata all'asse fondativo, all'asse urbano, al viale, sottolineandone l'importanza e rendendoli coerenti con l'edilizia che su essi si affaccia. Per la strada urbana, i vicoli, ecc. devono essere utilizzati materiali semplici, coerenti con la dimensione limitata e l'edilizia di base su di essi organizzata (per esempio sono da utilizzare calcestruzzi architettonici drenanti con inerti colorati in pasta. In generale sono da non utilizzare materiali banalizzanti quali betonelle, finte pietre, ecc. di natura esogena e standardizzata. La pavimentazione rappresenta uno degli elementi di riconoscibilità immediata di un luogo.

scala 1:2500



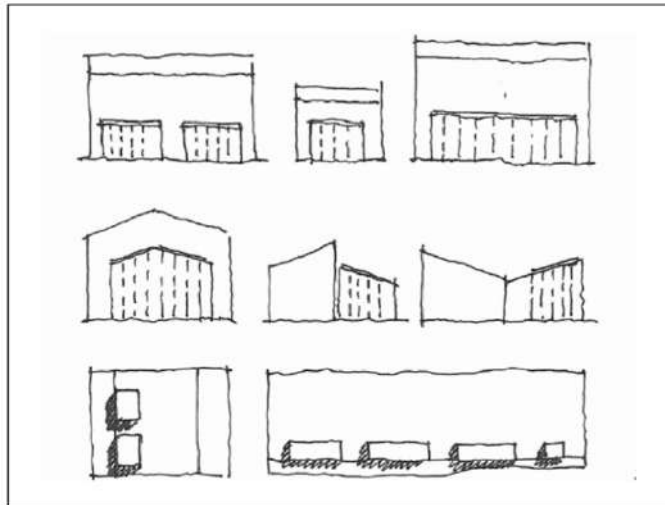
24. Posizione e forma degli arredi

Gli arredi della città (panchine, edicole, dissuasori, segnaletica, insegne, ecc.) devono essere scelti e catalogati per aree omogenee. Un abaco degli arredi urbani deve caratterizzare i singoli quartieri, evitando il proliferare di oggetti diversi per materiali e forma. La stessa attenzione deve riguardare il loro posizionamento, che deve essere coerente con la forma e lo stato dei luoghi, eliminando gli elementi superflui ed evitando di occludere la percezione di manufatti significativi, scorci, e spazi pubblici, *sporcano* l'ambiente urbano.



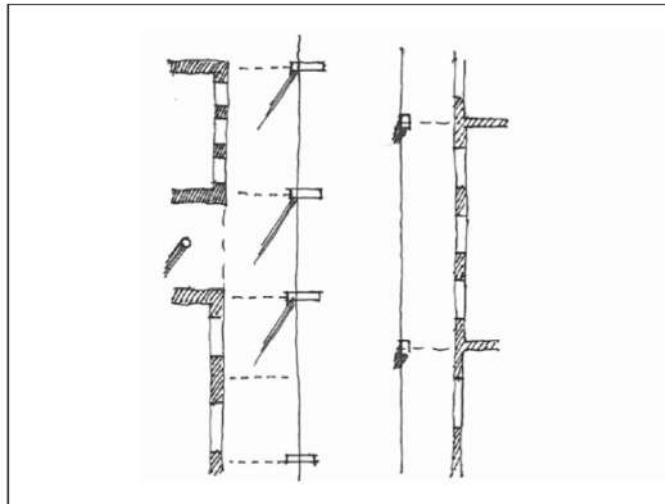
25. Strutture esterne per il commercio

Gazebo e strutture esterne in genere, incidono in modo diretto sulla dimensione e la forma dello spazio pubblico. La forma, i materiali e le dimensioni devono essere coerenti con le facciate su cui prospettano. E' errato sviluppare un progetto tipo per tutti i gazebo di una città, come spesso accade. Il progetto di struttura esterna deve essere un'appendice dell'edificio a cui è asservito, pertanto l'altezza, il tipo di finitura, la partizione dei montanti, la copertura, ecc. devono seguire, in forma semplificata ed eterea, quelle del manufatto giustapposto, oltre a rapportarsi con lo spazio su cui si insediano.



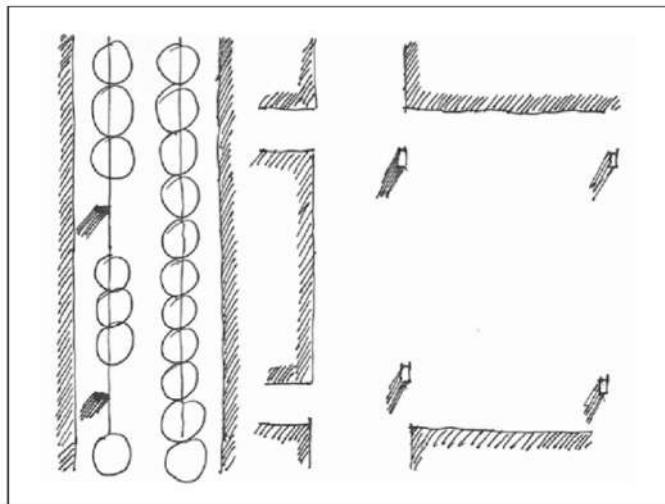
26. Posizione, gerarchia e tecnologia dell'illuminazione

L'illuminazione pubblica deve essere collocata in modo coerente con i fronti e la loro scansione. Sono da evitare pali di illuminazione posti a distanza regolare che si frappongono in modo casuale e dissonante alle facciate. Non deve essere realizzata una illuminazione uniforme ed indistinta che non tiene conto del ruolo del singolo spazio pubblico o dell'edificio che spicca su una strada. L'illuminazione deve seguire le gerarchie e le regole presenti enfatizzandole.



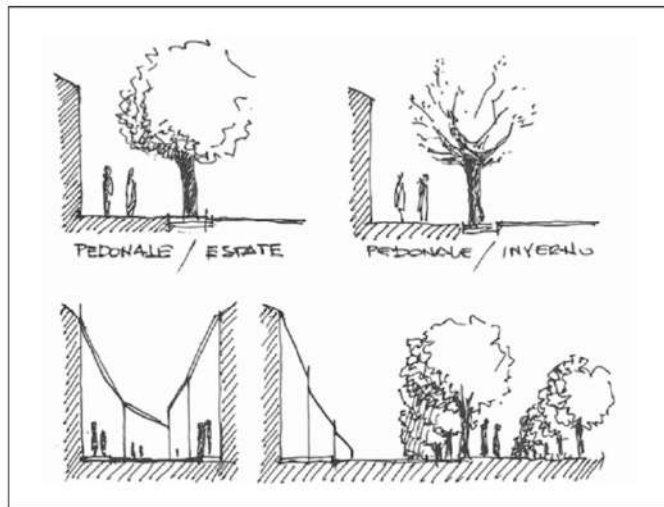
27. La segnaletica

La segnaletica, sia essa informativa o prescrittiva, rappresenta un elemento quantitativamente dominante la scena urbana (basta provare a contare quanti pali e segnali ci sono in pochi metri di città). Pertanto è essenziale che sia ben calibrata e non invasiva la posizione, non sottovalutata l'importanza estetica dei sostegni, evitato il conflitto con la percezione del paesaggio urbano.



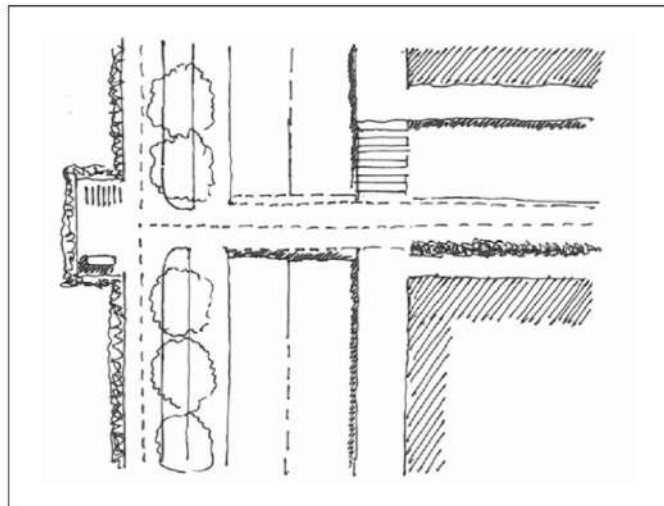
28 Percorsi e spazi pedonali

Lo spazio pedonale è la vita per la città. Deve essere facilmente percorribile, riducendo gli incroci con la viabilità carrabile; sicuro, per essere vissuto serenamente dalle fasce più deboli, proteggendolo attraverso una chiara separazione dagli altri spazi; gradevole, per essere stimolati a percorrerlo; visivamente non dispersivo, relativamente piccolo, racchiuso, ricco di funzioni; ombreggiato nei mesi estivi, caldo in quelli invernali. Deve avere un inizio ed una fine facilmente riconoscibili. Deve permettere di orientarsi, attraverso un impianto a terra percepibile in alzato.



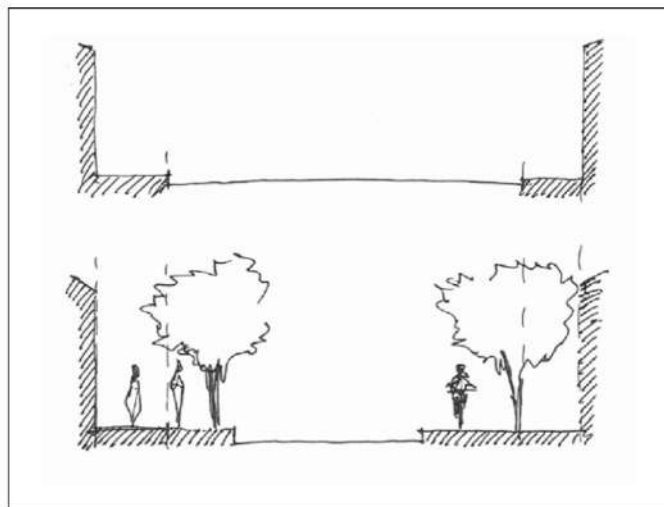
29 Percorsi e spazi ciclabili

I percorsi ciclabili devono collegare nodi e funzioni significativi della città. Costituire un anello con assi di penetrazione che garantisca una percorribilità senza interruzioni. Essere chiaramente segnalati e separati dagli altri tipi di percorrenza. Essere ombreggiati e riparati dai venti freddi. Attrezzati con punti per fermare le biciclette e per piccole soste. Collegati alle piste ciclabili esterne alla città ed ai parcheggi, in modo da favorire lo scambio tra i diversi mezzi.



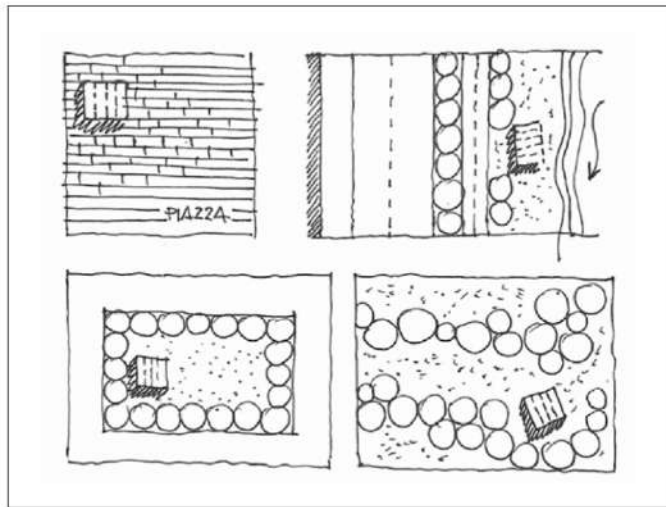
30. Rete dei percorsi, connessioni

La città deve essere trasformata, partendo dall'esistente, in modo da generare con interventi più o meno leggeri, un sistema coerente e gerarchizzato delle connessioni, attraverso una chiara distinzione tra pedonali, ciclabili e carrabili, per dimensione, materiali ed apparecchiature. Ogni quartiere, oltre alle connessioni interne, deve essere permeabile alla città, e direttamente collegato al verde urbano.



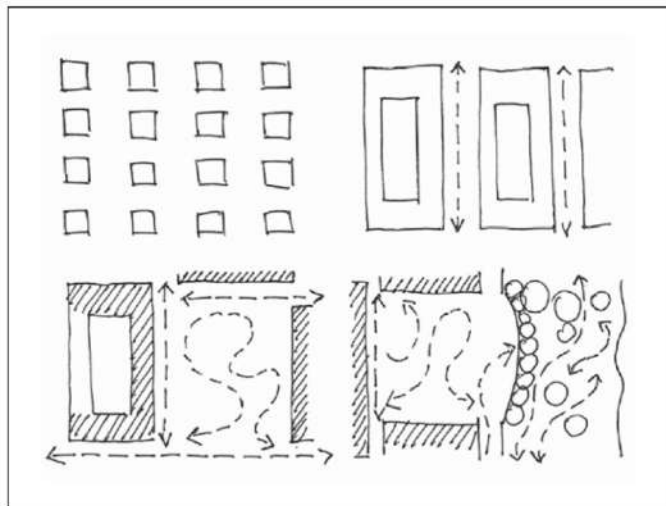
31. Luoghi per la sosta e la conversazione

Nella progettazione della città devono essere previsti luoghi per la sosta e la conversazione: la loro localizzazione deve essere in parti protette dal traffico e dagli agenti atmosferici; devono essere collocati dove si addensano la rete dei percorsi e delle varie attività, facilmente raggiungibili e riconoscibili. Devono essere privilegiati quei luoghi caratterizzati da viste sull'ambiente naturale, verso i punti di fuga, di fronte agli edifici fuori scala più caratterizzanti la città.



32. Luoghi del passeggio

Tra un nodo e l'altro deve essere organizzato lo spazio per il passeggio; il deambulare per la città è favorito dall'obiettivo di vedere qualcosa e di raggiungere qualcosa. L'uomo passeggia in una piazza, su un lungomare, in un parco. Passeggia da una chiesa ad un municipio lungo un viale. L'uomo istintivamente cerca questi luoghi. È compito della città pubblica essere caratterizzata da spazi che favoriscono il benessere del cittadino, che non passeggia in una zona solo residenziale. Passeggia dove ci sono attività commerciali e servizi, edifici rappresentativi e zone pedonali, viste aperte verso il mare o lungo un fiume. La quantità di luoghi per passeggiare è un indicatore essenziale della qualità di una città.

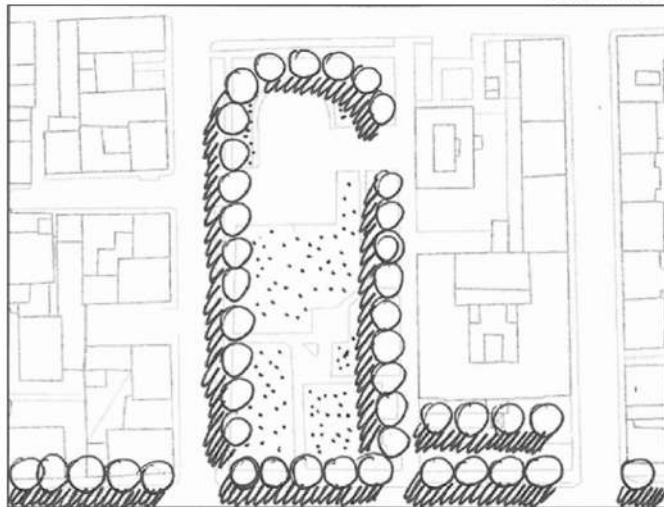


I luoghi consolidati della fruizione urbana

33. Verde urbano formale

Il verde urbano partecipa, quando è strutturato e sufficientemente esteso, alla definizione della forma della città. Il verde urbano formale può essere lineare (come nel caso dei viali) o geometrico (come nel caso delle piazze). Deve essere sufficientemente esteso e collegare punti significativi. Sul verde urbano formale devono affacciarsi attività diverse, residenze, spazi pubblici. Deve essere attrezzato con spazi ciclabili e pedonali. Non può essere di pochi metri lineari o pochi metri quadrati. Deve essere facilmente accessibile e fruibile.

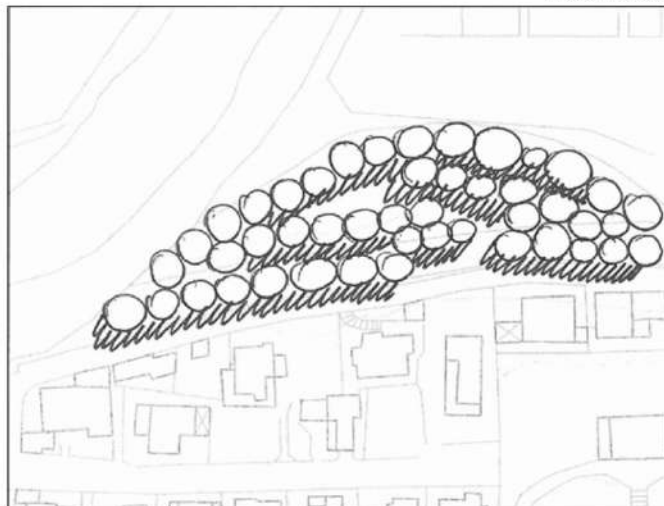
scala 1:2.000



34. Verde urbano informale

Il verde urbano informale permette una fruizione morbida della città. Il parco urbano, inteso in senso classico, deve essere accessibile e permeabile ai quartieri, esteso, caratterizzato da aree attrezzate ed illuminazione, reso percorribile con percorsi ciclabili e pedonali. Gli accessi devono essere segnalati, evidenti ed essere collocati nei nodi significativi della città. Possono essere porte dei quartieri, punti di fuga, confine della città o di un lato delle piazze. Il verde urbano informale può essere più o meno naturale (per esempio il parco fluviale), che deve avere le stesse caratteristiche prestazionali del parco urbano classico, anche se attraverso sistemazioni meno strutturate ed invasive.

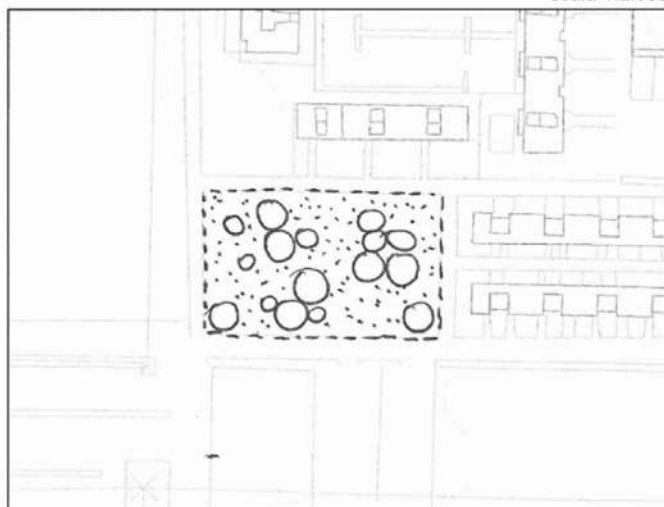
scala 1:2.000



35. Verde di quartiere

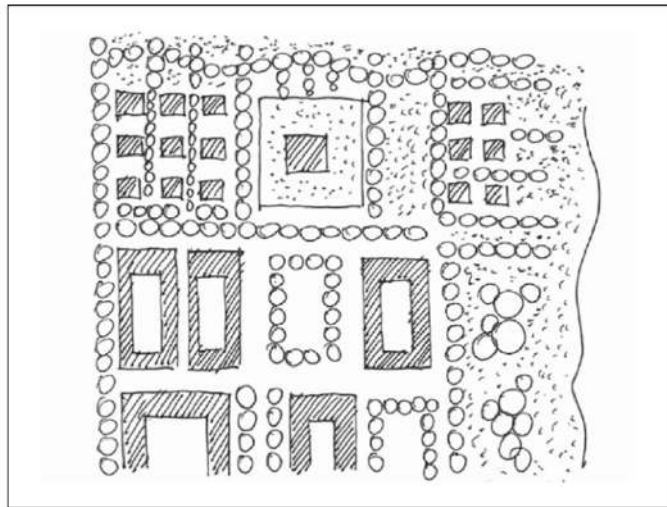
Il sistema del verde pubblico e dei cunei verdi deve essere integrato e a sua volta integrare il verde di quartiere. Anche il verde non è tutto uguale: una cosa è un parco urbano, una cosa è una pineta, un'altra è il verde di quartiere. Devono avere ruoli, dimensioni, e forme totalmente diverse. Il verde di quartiere deriva dalle espansioni recenti e riguarda quelle future. Deve essere collegato con percorsi ciclabili e pedonali alle abitazioni e sufficientemente vicino, facilmente controllabile ed attrezzato con strutture semplici e poco rappresentative, funzionali alle attività del quartiere (feste rionali, piccoli mercati, sagre, ecc.).

scala 1:2.000



36. Cunei verdi

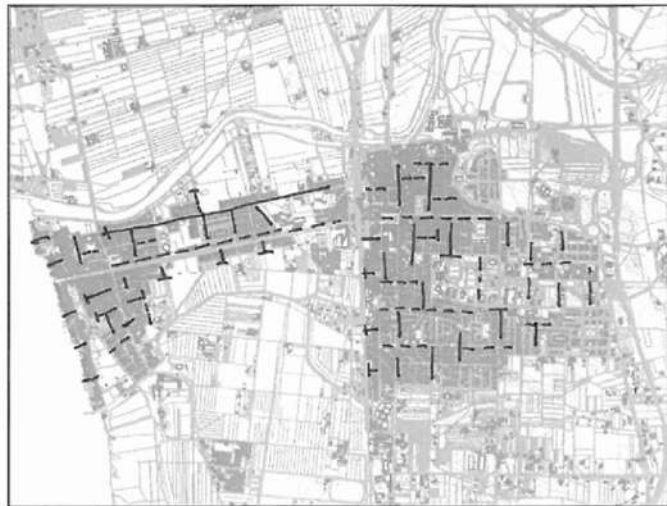
L'interazione tra verde urbano formale e informale con la rete delle connessioni deve generare, attraverso raccordi, completamenti, eliminazione di cesure, la formazione organica ed estesa di cunei verdi dentro la città, ben distinti tra loro. Questi luoghi concorrono al riordino delle aree di frangia, degli spazi non definiti, dei confini della città.



scala 1:50.000

37. Accessibilità alla città - riduzione del traffico di attraversamento

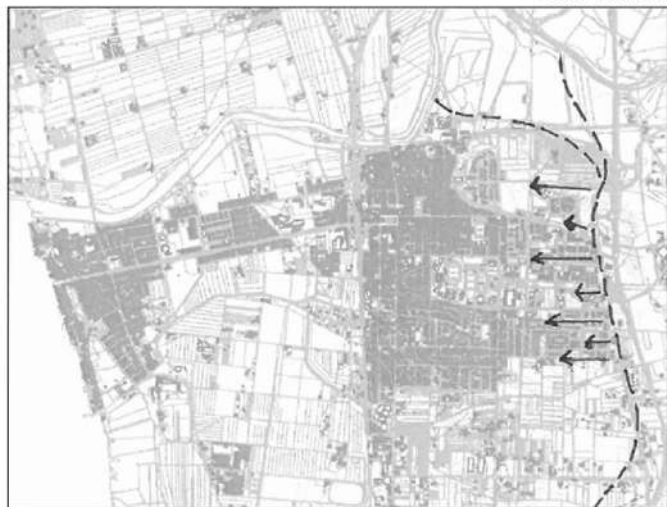
La realizzazione di una viabilità alternativa per i mezzi di passaggio permette di riqualificare l'intero sistema di fruizione della città. L'obiettivo è quello di innervare le viabilità esistenti dotandole di diversi livelli di traffico (pedonale, ciclabile, carrabile), trattando ogni tipo di percorso secondo le caratteristiche morfologiche individuate, inserendo piccoli parcheggi scambiatori, riorganizzando le alberature e gli allineamenti, dotandoli di elementi di arredo e attrezzature.



scala 1:50.000

38. Circonvallazione

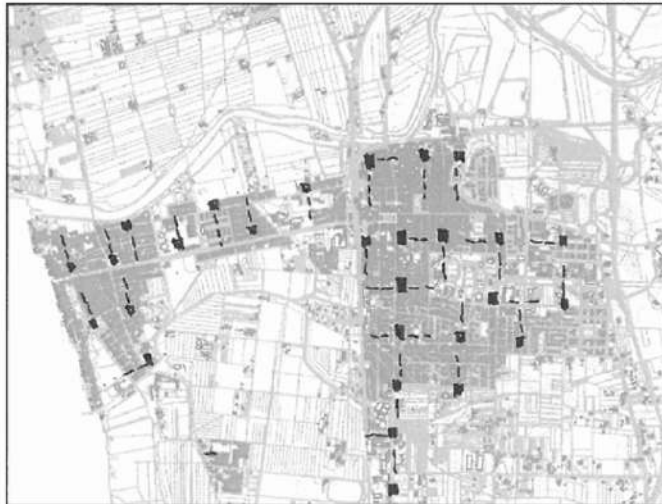
L'accesso alla città deve essere strutturato e gerarchizzato: la sovrapposizione di spostamenti diversi deve essere il più possibile evitata. L'elemento che controlla il livello superiore è la circonvallazione che permette di oltrepassare la città senza interferire con la sua vita quotidiana; a differenza dell'asse territoriale, che in origine assolveva a questo ruolo, oggi è necessario costituire una struttura esterna al centro urbano, che ne diventi confine qualificante, da cui diramare gli assi di penetrazione alla città, organizzati e caratterizzati dal tipo di mezzo che devono soddisfare (pedonale, ciclabile, veicolare, ecc.) e dal luogo che deve essere raggiunto (abitazione, parco, servizi, ecc.).



39. Organizzazione e frammentazione del sistema della sosta

La riorganizzazione dell'accessibilità e la razionalizzazione del traffico, attraverso una pluralità di offerte, tende a scoraggiare l'utilizzo dell'auto privata. Tuttavia la possibilità di trovare in modo agevole un posto auto, oltre a migliorare la qualità della vita, riduce notevolmente fenomeni di inquinamento dovuti ai percorsi di "ricerca". Dimostrato che i grandi parcheggi, oltre ad essere di difficile armonizzazione con la qualità urbana, sono attrattori di traffico, la scelta dovrebbe vertere sull'individuazione di piccole aree di sosta, collocate in punti strategici, nei nodi dei sistemi verdi, presso le principali attività e servizi. Quello da realizzare è un parcheggio diffuso, recuperando per la sosta dei residenti aree interne agli isolati, spazi di risulta, ridimensionando alcune sedi stradali; per i parcheggi pubblici devono essere sfruttate le aree dismesse o da riqualificare, riducendo al minimo parcheggi in superficie (a rotazione) e sfruttando il sottosuolo, per la creazione di box auto e stalli, riqualificando gli spazi pubblici in superficie.

scala 1:50.000



40. Favorire l'accesso all'acqua

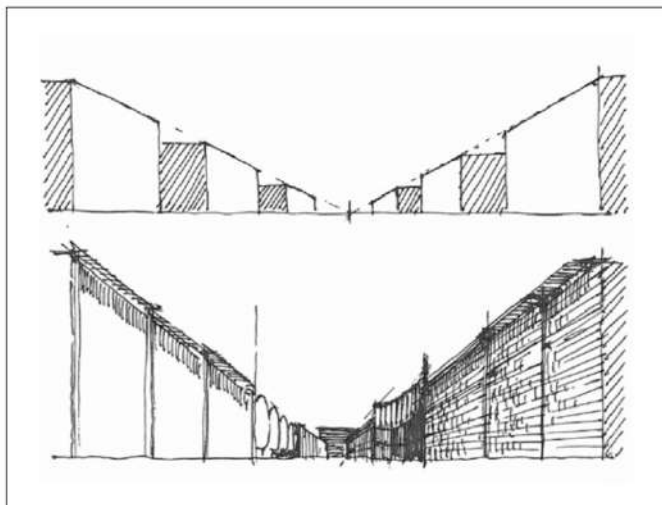
Il rapporto con l'acqua, sia dal punto fisico che visivo, è elemento caratterizzante della città. Il mare o il fiume, oltre ad essere confine naturale, devono essere facilmente fruibili e visibili. Devono essere organizzati luoghi di sosta e passeggio più o meno strutturati (lungomare, parco fluviale); nelle parti di nuova edificazione è necessario mantenere corridoi di accesso liberi verso l'acqua; il contatto tra città e fiume o mare deve essere sottolineato con spazi pubblici di cui l'elemento naturale diventa sfondo o punto di fuga.

scala 1:25.000



41. Facilità di orientamento

Una parte di città è ben costruita se l'orientamento a piedi, in bicicletta o in auto avviene in modo semplice ed intuitivo. Per raggiungere un luogo devono essere sufficienti poche deviazioni, guidati dalle gerarchie e dagli elementi caratterizzanti presenti; raggiunto un luogo deve essere facile tornarci, ricordando qualche edificio diverso dagli altri, un'attività presente, un trivio con una statua, ecc. Abitazioni costruite in serie con strade della stessa larghezza, assenza di spazi pubblici, ecc. non consentono di capire a che punto si è di un quartiere, dove l'assenza di punti di fuga, edifici determinanti, porta allo straniamento.



scala 1:25.000



42. Organizzazione equilibrata delle attività urbane

Dall'analisi delle parti di città compiute, derivano, con un certo grado di approssimazione, il tipo e le quantità delle attività che una determinata area può reggere e di cui necessita. Equilibrare nelle varie zone individuate, distinte per densità, tipologie, omogeneità degli spazi, un numero più o meno proporzionalmente equivalente di servizi, attività, spazi pubblici, permette di aumentare la qualità della vita, diminuire il traffico di spostamento per accedere alle necessità quotidiane, rendere più vivibile un quartiere. Una ridistribuzione equilibrata delle attività rappresenta un'occasione di riqualificazione di singole parti, che opportunamente collegate attraverso l'integrazione degli spazi e del verde esistente, generano un disegno urbano coerente e riconoscibile.

scala 1:25.000



43. La rete delle attività pubbliche

Collocare le attività pubbliche in punti caratterizzanti (fughe, piazze, assi urbani, viali), tendenzialmente con elementi isolati e fuori scala. Individuare una quantità minima di servizi pubblici in funzione della dimensione dell'area da servire e degli abitanti insediati. Collocare le attività pubbliche su aree pedonali e connesse alla rete ciclabile, in aderenza e/o vicinanza del verde urbano. Collocare le nuove attività in quelle parti di città più carenti, in modo da innescare un processo virtuoso di riqualificazione: l'inserimento di una nuova attività pubblica deve prevedere un adeguato spazio pubblico, il collegamento alla rete dei percorsi ed ai cunei verdi, una adeguata qualità dei materiali, dell'illuminazione, della segnaletica, ecc.

scala 1:25.000



44. La rete delle attività private di servizio pubblico

Collocare le attività private a servizio del pubblico nelle piazze, negli assi ordinatori della città, nei punti di incrocio tra gli stessi. Connettere le attività private attraverso spazi pedonali e piste ciclabili, in modo da formare una rete di continua tra pubblico e privato. Dimensionare il numero delle attività private in funzione dell'area e del numero di abitanti da servire. Collocare le attività private in edifici con funzioni diverse, evitando monousi e favorendo la complessità delle soluzioni architettoniche e spaziali.

scala 1:25.000



45. La rete delle scuole

La scuola è uno dei poli catalizzatori del traffico urbano, oltre ad essere un edificio che deve tornare ad avere un ruolo qualificante dello spazio pubblico. Una distribuzione equilibrata degli edifici scolastici, permette la riduzione drastica degli spostamenti veicolari, favorendo l'utilizzo delle piste ciclabili, dei percorsi pedonali e dei mezzi pubblici. Posizionare le scuole ad una distanza raggiungibile a piedi o in bicicletta dalle abitazioni riduce gli spostamenti veicolari e diviene un elemento essenziale del controllo sociale.

scala 1:25.000



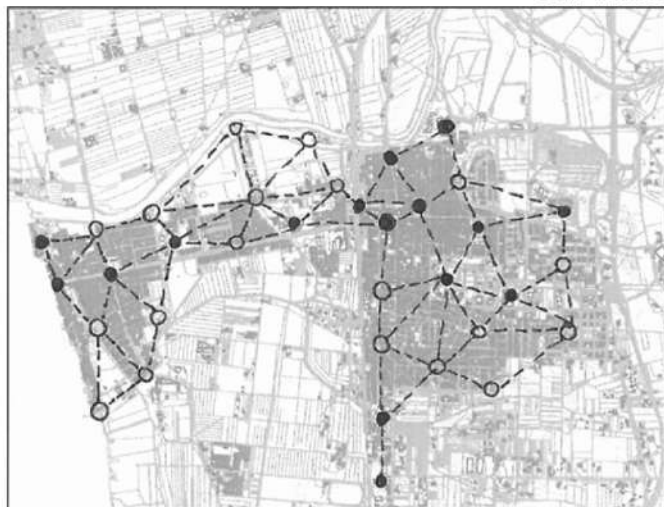
46. La rete delle attività commerciali

Le attività commerciali devono essere distribuite in modo equilibrato nel tessuto urbano. Per fare questo è però necessario che il numero degli abitanti insediati sia sufficiente a garantirne la sostenibilità: devono quindi essere evitate aree monofunzionali ed a bassa densità. Questo permette di ridurre il traffico veicolare, di consumare meno suolo, di favorire la vita di quartiere. Una rete diffusa di attività commerciali di vicinato coordinate tra loro permette la commercializzazione dei prodotti locali, innescando un processo virtuoso volto all'autoproduzione

scala 1:25.000

47. Nodi accentratori delle reti e dei servizi

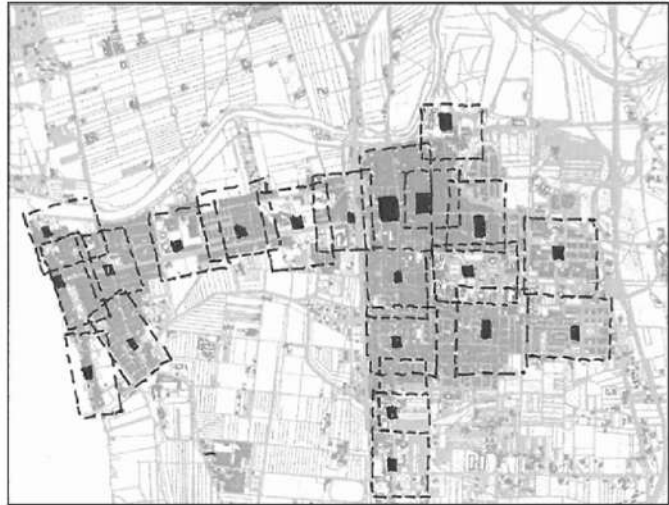
Un'organizzazione chiara della struttura urbana parte da punti in cui è più forte la presenza di servizi, ed in cui si concentrano i punti di arrivo e di partenza del sistema dei percorsi. In questi nodi devono essere materializzati gli spazi pubblici, i trivi ed i quadrivi, i determinanti urbani, le piazze, ecc. Sono i fuochi di un sistema equilibrato che rende riconoscibile e facilmente comprensibile la città, favorendo gli spostamenti da uno all'altro, attratti dalle funzioni e dalla qualità che in essi si trova.



48. Centro e tanti centri

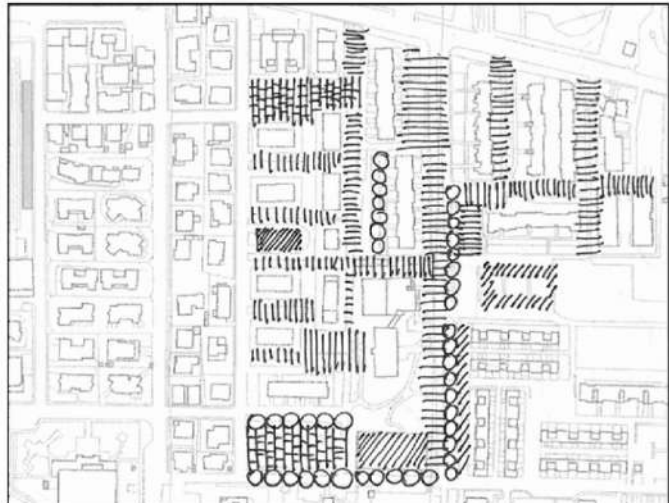
La città nasce intorno al proprio cuore, caratterizzato da spazi pubblici, promiscuità di funzioni, gerarchie, determinanti urbani, ecc.; la città cresce in modo coerente fino a quando la dotazione di qualità urbana è sufficiente a soddisfare gli abitanti insediati. Questo equilibrio deve essere ricostituito attraverso l'iniezione di nuovi elementi quando l'espansione diviene significativa. Intorno al centro originario devono essere costituiti e collegati tra loro altri centri, anch'essi dotati di elementi qualitativi e rappresentativi, sia nella forma che nella qualità dei servizi offerti.

scala 1:50.000

**49. Riconoscibilità del quartiere**

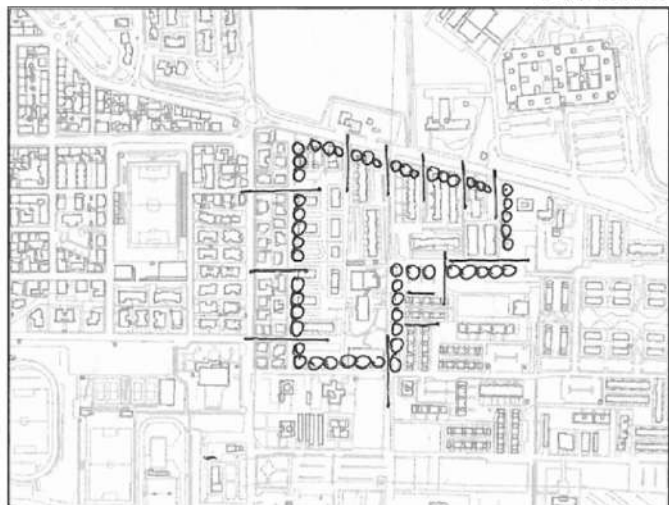
Il quartiere è una parte significativa della città, seppur strettamente integrato con essa. L'individuazione di aree omogenee per forma e soluzioni architettonico - urbanistiche, permette di individuare le singole peculiarità. Permette inoltre di verificare i punti deboli ed integrarli in modo da rendere di pari qualità per dotazione di servizi, spazi pubblici, attività le diverse zone. Materiali, nuove strutture urbane, nuove funzioni, con il tempo porteranno le singole parti ad essere sempre più ricche di qualità, mantenendo la propria riconoscibilità.

scala 1:50.000

**50. Margine, confine di vicinato**

La riconoscibilità del quartiere è data anche dall'individuazione di un confine, permeabile, tra un vicinato ed un altro. Gli strumenti da utilizzare sono quelli della forma urbana, densificando le parti rarefatte, trasformando semplici nastri di asfalto in viali, generando da spazi informi spazi pubblici. Piccole e grandi trasformazioni devono seguire un disegno unitario, da realizzare in tempi e modi diversi, innestando nelle aree meno caratterizzate e riconoscibili frammenti urbani, volti a riqualificare l'intero quartiere.

scala 1:50.000



51. Dimensione del quartiere

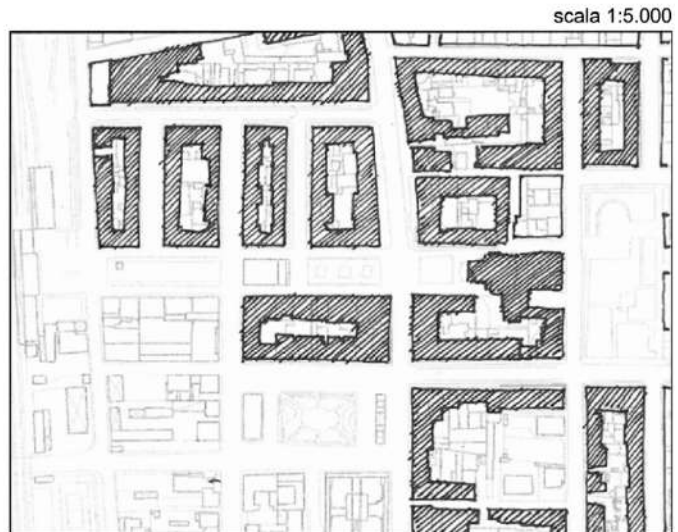
Il quartiere deve essere uno dei centri che compone la città: una sorta di piccola città nella città, dotato degli elementi aggreganti e delle funzioni essenziali, in modo da risolvere al suo interno molte delle attività essenziali della vita urbana (passeggiare, acquistare, pregare, istruirsi, ecc). Un quartiere riconoscibile dal punto di vista fisico e ricco di servizi, favorisce lo scambio sociale e riduce la necessità di spostarsi, contribuendo all'equilibrio generale. Il quartiere deve avere in piccolo gli elementi che rendono riconoscibile un luogo, caratterizzandone l'identità.

52. Compresenza dei ceti sociali

La città è il luogo dell'integrazione. Ogni tentativo di separazione tra nuclei sociali diversi ha portato a fenomeni di disagio e contrasto. La città è costituita da edifici di tipologie diverse tenute insieme da un disegno unitario che permette la compresenza di culture diverse, favorendo un equilibrio tra le stesse. In un quartiere devono convivere tutti i ceti sociali, che possono influenzarsi favorevolmente a vicenda. Devono essere evitati quartieri mono residenziali e con una sola tipologia costruttiva, a cui corrisponde un determinato ceto sociale. La qualità urbana e sociale deriva dalla compresenza di ville, villini, case a schiera, ecc. che permettono l'integrazione tra culture ed abitudini diverse.

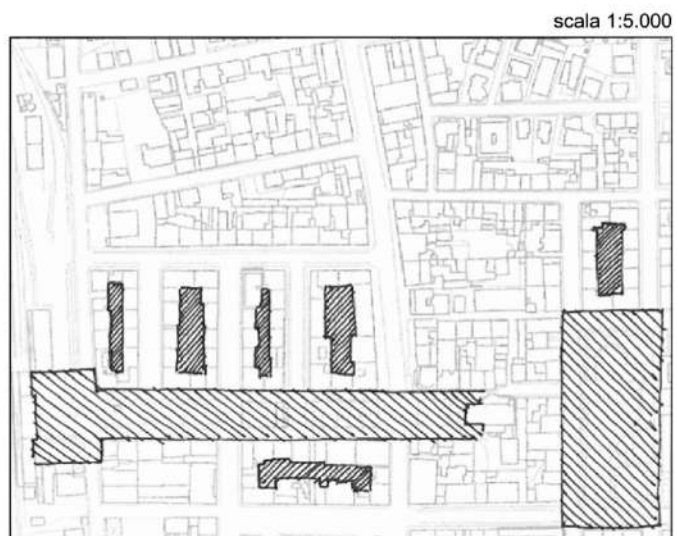
53. Isolato come regolatore della forma urbana

L'isolato permette di controllare la forma urbana; è di forma rettangolare più o meno allungata; si materializza con quattro lati chiusi e gli edifici allineati sul fronte stradale, a segnare in modo chiaro il passaggio tra spazio pubblico e privato. All'interno dell'isolato uno spazio chiaro e riconoscibile, semi privato, è organizzato con orti e giardini. Il volume base, un parallelepipedo svuotato all'interno, subisce infinite modificazioni in funzione del tipo di percorso su cui si affaccia, della dimensione dello spazio pubblico, delle tipologie che lo compongono. La corte deve essere uno spazio vuoto, caratterizzata da pergole, luoghi d'ombra, o piccoli annessi per la manutenzione dei giardini e degli orti.



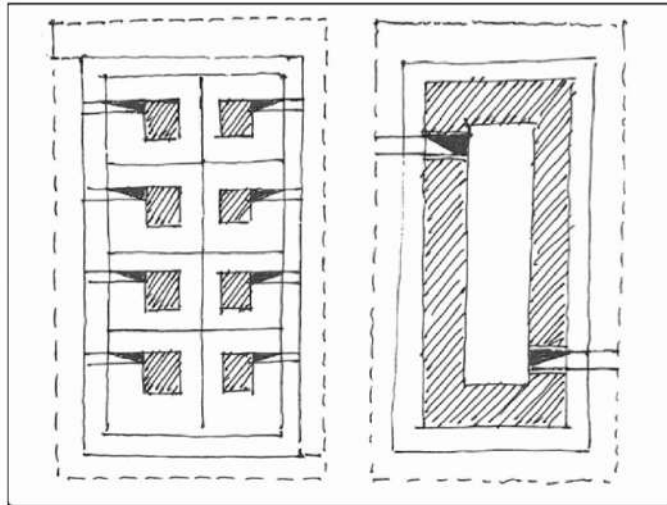
54. Le corti interne

Organizzazione degli spazi privati attraverso corti, per ottenere una chiara distinzione tra pubblico e privato: la cortina muraria ed il verde connotano questo ambiente, tra il rurale e l'urbano. La sintesi è data dalla configurazione ad isolato. Fondamentale è liberare le corti dalle superfetazioni, riorganizzandole in volumi coerenti, distanziati dai corpi di fabbrica. Nelle corti possono essere previsti ambienti interrati (garage, volumi tecnici), sebbene l'obiettivo principale sia perseguire la permeabilità. Sono quindi da favorire sistemazioni a verde e percorsi con materiali stabilizzati. La corte è il luogo del recupero delle acque piovane, finalizzate all'irrigazione ed al sistema duale, che deve essere attuato attraverso cisterne interrate comuni all'isolato. Le cisterne possono avere una parte esterna, caratterizzata per posizione e per qualità della forma.



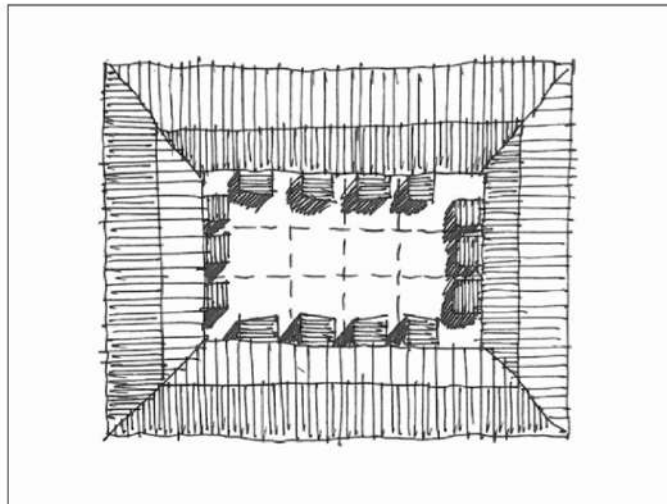
55. Organizzazione dell'ingresso ai garage

Le autorimesse sotterranee, auspicabili sia per i nuovi edifici che per la riorganizzazione dell'esistente, trascinano con sé il problema delle rampe di accesso, elementi di discontinuità e scarsa qualità nella scena urbana. Un primo accorgimento è legato alla scelta di una edificazione compatta che permette di evitare il proliferare di accessi individuali che di fatto distruggono la percorrenza e la continuità dello spazio pedonale su cui si affacciano. Quindi una sola rampa deve servire un intero gruppo di manufatti, oltre ad essere schermato e trattato in modo uniforme rispetto ai fronti edilizi.



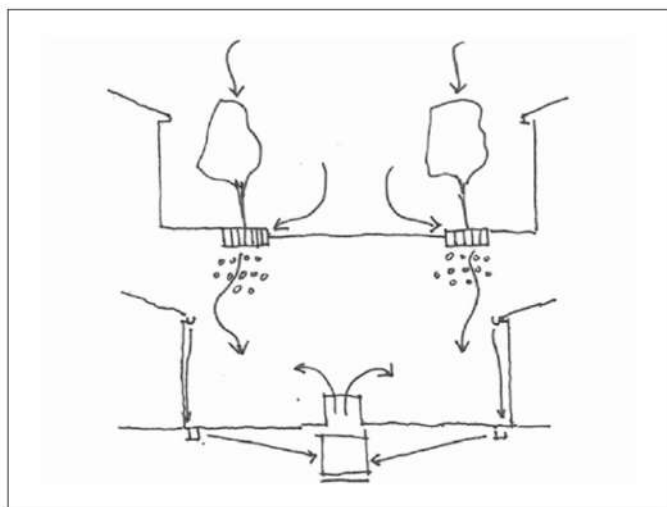
56. Pergole coerenti con l'edificio ed il giardino

La pergola è il metodo più conosciuto per ottenere quello che oggi è possibile fare con sistemi di schermatura flessibili. La pergola per essere definita tale, non può avere una copertura fissa e deve essere aperta su tre lati. La copertura può essere realizzata con tendaggi ritraibili o con essenze verdi, preferibilmente caducifoglie. Negli edifici dotati di giardino, il progetto deve essere corredato dal progetto dei pergolati, definiti per tipologia, materiali e dimensioni in modo coerente con le facciate, al fine di evitare la proliferazione posticcia di strutture realizzate in modo casuale e disarmonica con il contesto.



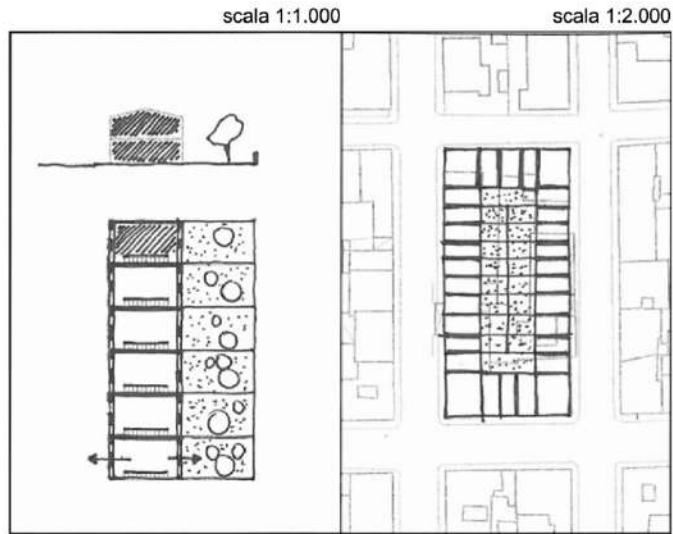
57. Recupero delle acque piovane

Il recupero delle acque piovane è un elemento essenziale del buon funzionamento della macchina urbana e può essere suddiviso in due macro categorie: l'acqua da recuperare per usi domestici e quella per ricaricare la falda. Nel primo caso le acque dei tetti devono essere recuperate in cisterne poste nelle corti interne e dopo essere state opportunamente depurate riutilizzate per l'irrigazione e l'alimentazione degli scarichi igienici; nel secondo caso l'acqua piovana che cade sullo spazio pubblico deve essere, dopo opportuna filtrazione reinserita in falda e non portata nelle fognature bianche.



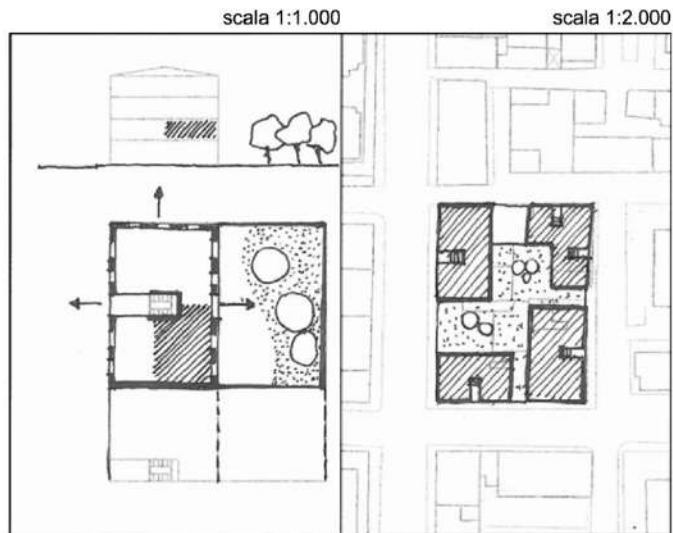
58. L'edilizia di base: casa a schiera

La casa a schiera costituisce da sempre l'ossatura del tessuto urbano minore. Nasce come casa ad un piano di un unico proprietario e poi raggiunge il secondo piano, attraverso una scala interna sempre dello stesso proprietario, dove è collocata la zona notte. Le case a schiera formano sistemi edilizi giustapposti, dove il muro di confine serve due unità; il fronte è allineato lungo strada o arretrato, nel cui caso la linearità è data dai muri di separazione tra strada e giardino privato. Sul retro si aprono i giardini privati o meglio gli orti urbani. Le case a schiera prendono il loro senso nella definizione delle strade urbane e concorrono a materializzare l'isolato. La profondità contenuta (non oltre i 10 ml) consente di avere case a schiera su lati opposti del lotto, con spazi verdi al centro, il tutto contenuto in poche decine di metri. Questo ritmo permette di disegnare parti di città con isolati di dimensioni contenute, aumentando la permeabilità del quartiere e l'accessibilità ai servizi.



59. L' edilizia di base: casa in linea

La casa in linea è la sommatoria e rielaborazione della casa a schiera, effettuata attraverso una scala comune a più alloggi, posto all'interno del corpo di fabbrica. Può avere due fronti o tre nel caso sia posta in posizione d'angolo. Il numero dei piani può arrivare fino a 4. Un numero superiore renderebbe non coerente il rapporto con lo spazio interno del lotto, che diventa eccessivamente angusto. La casa in linea, essendo di più proprietari, organizza in modo comune lo spazio privato interno, destinato a giardino o corte. La casa in linea, per dimensione (altezza e profondità), partecipa in modo significativo alla definizione delle piazze, dei viali, degli assi urbani; risulta meno idonea per la strada urbana, vista la minore larghezza di quest'ultima.



Case a schiera



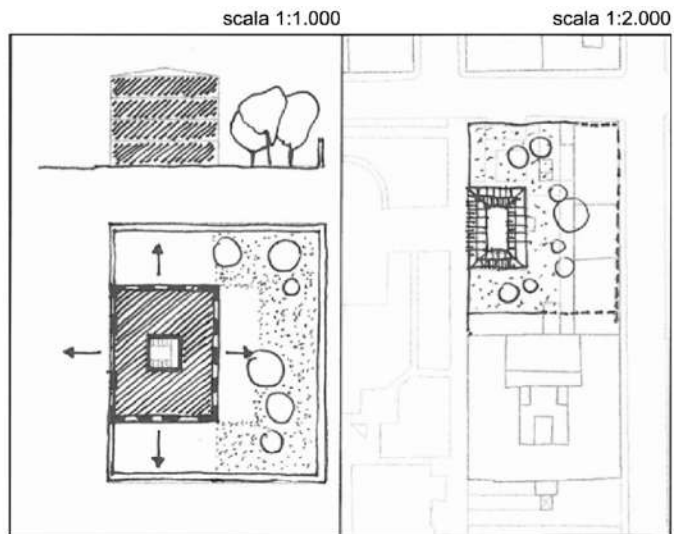
Case in linea



Case in linea

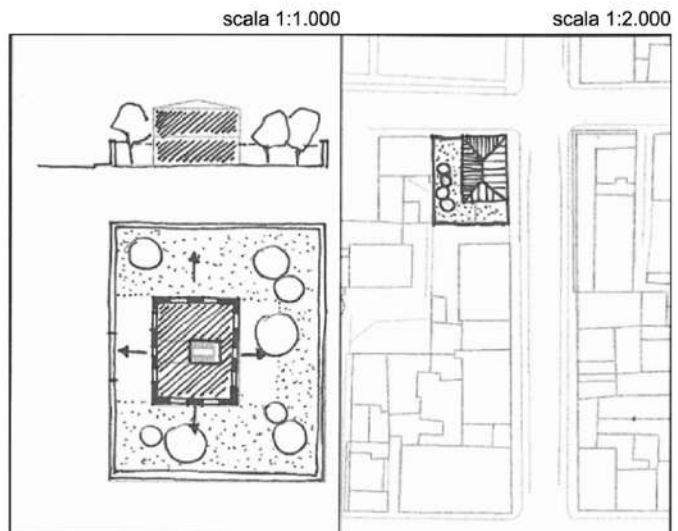
60. Palazzo

Tipologicamente e per il rapporto con lo spazio urbano le differenze tra palazzo e casa in linea sono minime: lo spazio privato verde, che diviene giardino o parco privato, di maggiore estensione e connotato da una composizione più importante. Il palazzo può partecipare alla formazione dell'isolato, con due o tre fronti liberi, oppure può essere inserito nell'isolato anche se inserito in un lotto indipendente con 4 fronti liberi. L'altezza massima rimane di 4 piani.



61. Villino

Il villino nasce come versione ridotta del palazzo; normalmente è di un solo proprietario, ma è caratterizzato da 4 lati liberi ed un'altezza massima di 3 piani. Il villino può essere arretrato dal filo strada e partecipa alla composizione urbana con i muri di cinta ed il giardino, spesso non molto esteso, che lo circonda. Il villino deve essere collocato su viali, assi territoriali ed urbani. Non è idoneo per formare lo spazio pubblico delle piazze, così come risulta non coerente con la strada urbana.



Palazzo



Villino



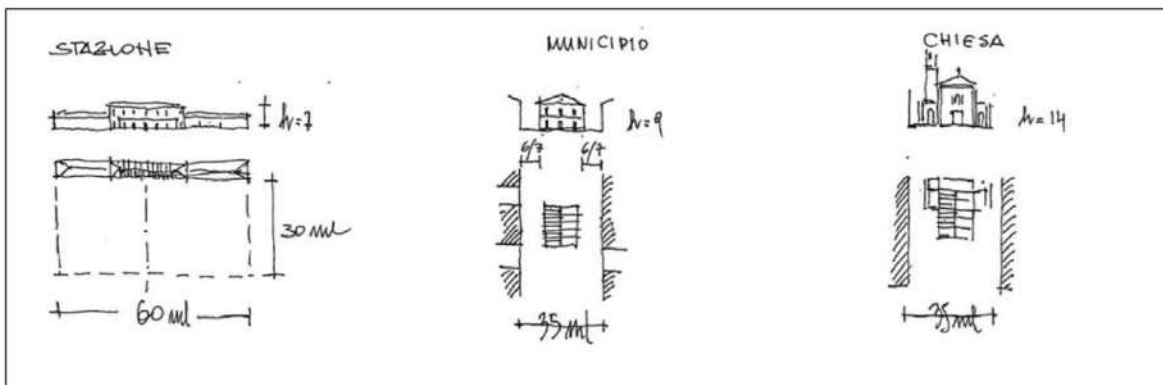
Villino

scala 1:5.000

62. Fuori scala - determinanti urbani

Collocare elementi urbani fuori scala rispetto al contesto, per caratterizzare le piazze e rendere riconoscibili i diversi spazi pubblici, costituiti da cortine murarie simili, ma riconoscibili per forma, dimensione e presenza di uno o più edifici fuori dalle regole dell'edilizia comune (una chiesa, un auditorium, un edificio pubblico, ecc.).

I fuori scala sono strettamente collegati a funzioni speciali, essenzialmente pubbliche, sono addensatori dell'identità di un luogo, rendendolo unico e riconoscibile.



Stazione



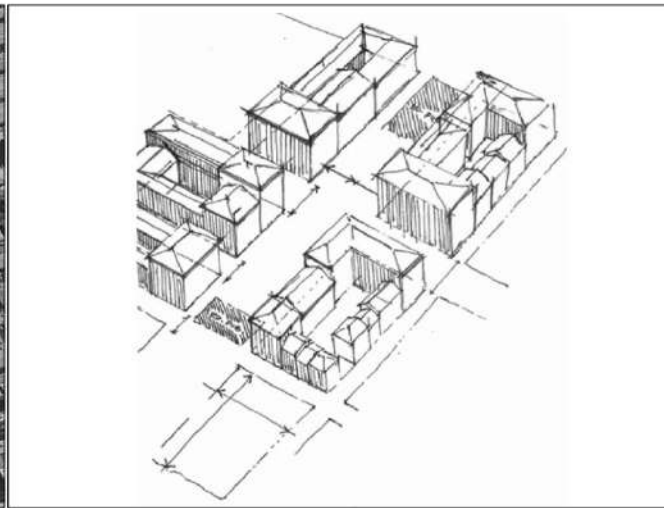
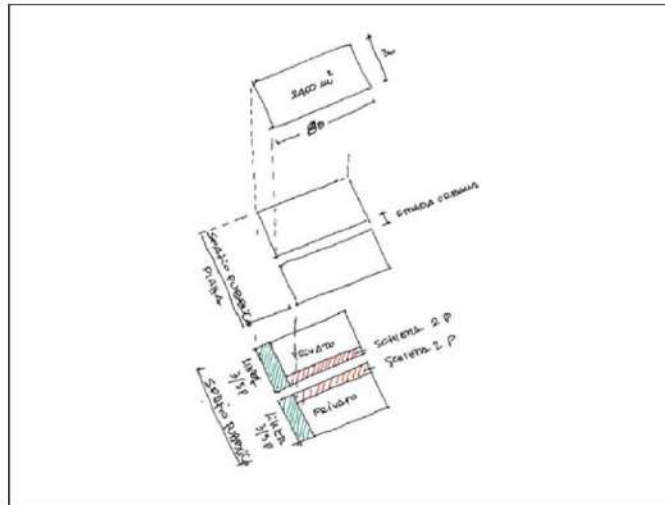
Municipio



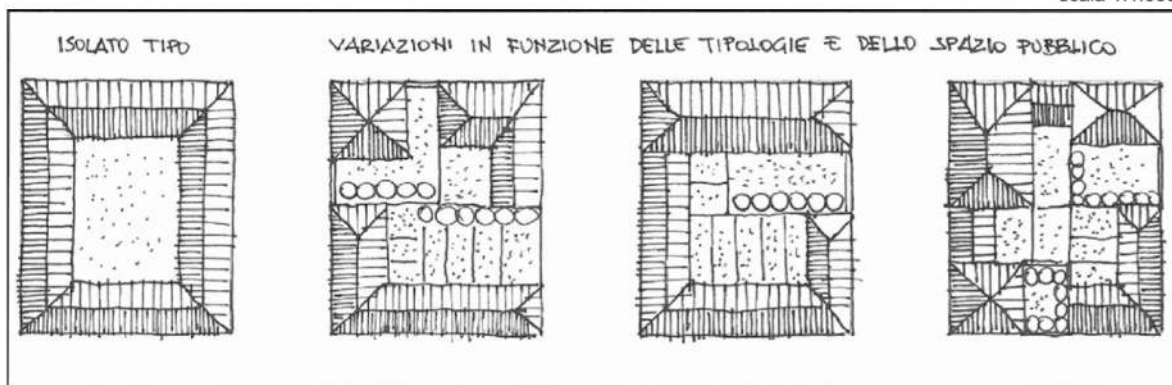
Chiesa

63. Composizione dell'isolato attraverso le tipologie

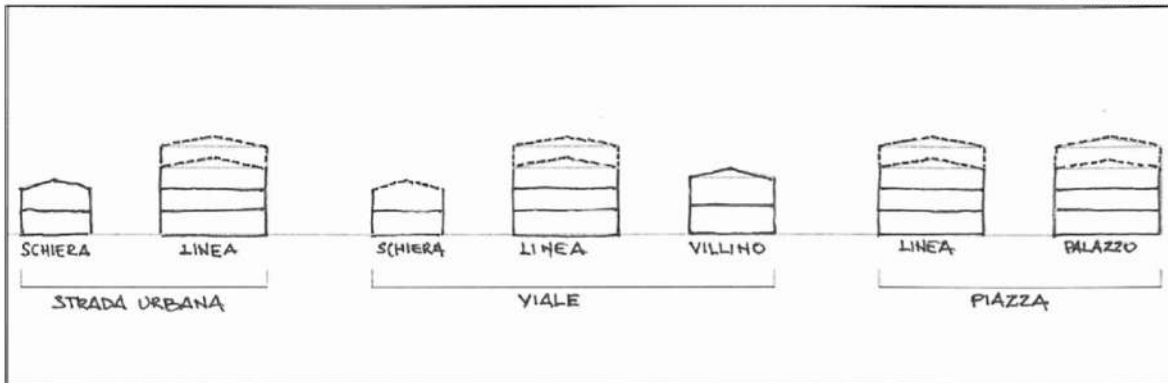
L'isolato, come semplice forma planimetrica a terra deve essere composto allineando sui lati le diverse tipologie. La scelta è legata al tipo di spazio pubblico che confina con i singoli lati. Questo metodo elementare, permette di rendere di volta in volta diversa la forma dell'isolato, evitando soluzioni ripetitive e monotone, oltre a costruire in modo proporzionato e gerarchico lo sfondo dello spazio pubblico. Così la forma dell'isolato è determinata in modo variegato dal grado di importanza dello spazio su cui si affaccia (strada urbana, piazza, viale, ecc.).



scala 1:1.000



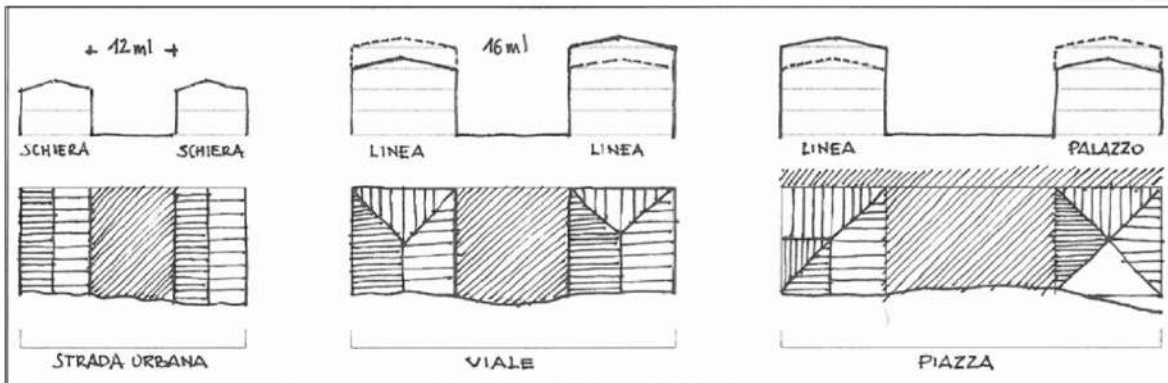
scala 1:1.000



64. Le tipologie in relazione allo spazio pubblico

La tipologia è individuabile attraverso pochi elementi (posizione della scala, proprietà, altezza, numero di fronti liberi, ecc.); tale classificazione serve per evitare forme improprie, ma non garantisce alcun risultato se non rapportato al ruolo ed alla posizione rispetto allo spazio pubblico. Tali scelte possono essere così riassunte: case a schiera per i viali, gli assi urbani e le strade urbane; case in linea per gli assi territoriali, i viali, le strade urbane, gli assi urbani e le piazze; i palazzi per le piazze; i villini per gli assi territoriali, i viali e gli assi urbani.

scala 1:1.000



65. Rapporto tra altezza dell'edificio e dimensione dello spazio pubblico

Lo spazio pubblico si materializza attraverso un rapporto coerente tra il costruito ed il vuoto. Questo avviene attraverso la costruzione di quinte murarie compatte lungo la linea di confine tra i due spazi e attraverso un rapporto tra l'altezza dei manufatti e lo spazio stesso. È quindi essenziale che a strade urbane di dimensioni minori siano associati edifici di dimensioni contenute, come casa a schiera o in linea, mentre sulle piazze siano collocati edifici più rappresentativi come palazzi o determinati urbani. La sezione è l'elemento che esplicita i rapporti coerenti tra le diverse componenti dello spazio.

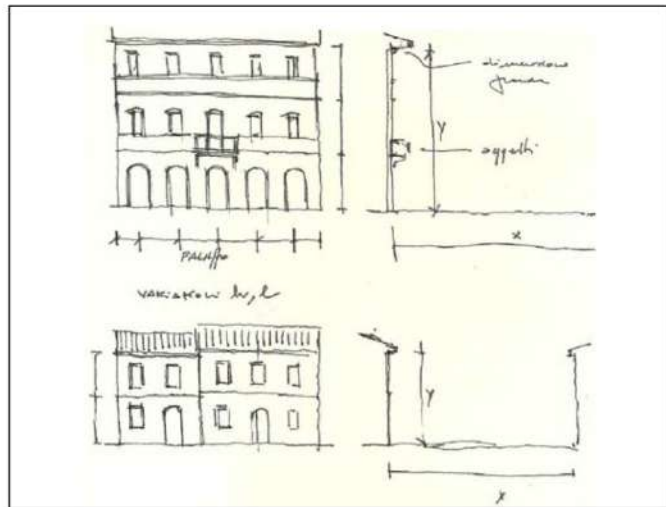


66. Volumi dell'edificio in funzione dello spazio pubblico

Il volume del manufatto deve essere strettamente legato allo spazio di pertinenza. Non è accettabile un manufatto alto un piano che si affaccia su di una strada di dimensioni importanti. Così come non è accettabile un edificio di 6, 7 piani che affacci su uno spazio di dimensioni ridotte, sia per motivi morfologici urbani che climatici (ombra portata, ventilazione, ecc.). La dimensione dei manufatti è quindi determinata dalla maglia urbana, dalla profondità e caratterizzazione del sistema viario e delle piazze, dalla tipologia, ecc.

67. Altezza degli edifici

L'altezza degli edifici è in funzione della tipologia (schiera 2 piani; linea minimo 2 - massimo 4; villa e villino minimo 2 - massimo 3; palazzo minimo 3 - massimo 4) e della struttura viaria in cui sono inseriti (strade urbane 2 piani; asse fondativo, asse urbano, viale, minimo 2 - massimo 4). L'altezza in metri lineari varia in funzione della dimensione scelta per l'altezza del singolo piano. Gli edifici fuori scala non seguono questa regola e la loro dimensione deriva dal ruolo compositivo che rivestono nella formazione dello spazio pubblico. Edifici ad un piano, infatti, non appartengono al contesto urbano, se non per strutture di servizio quali pensiline, mercati coperti, stazioni, ecc. ma che superano abbondantemente l'altezza effettiva di due piani. In generale l'edificio ad un piano è stato utilizzato per piccole strutture di scarso valore in zone rurali, quali porcaie, stalle, legnaie, rimesse.



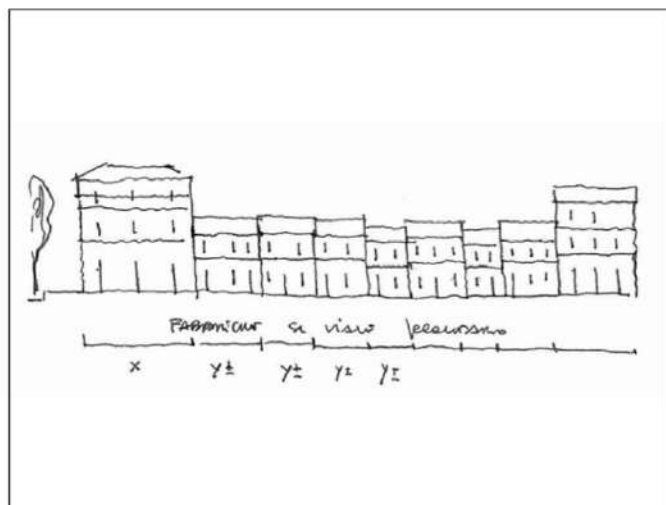
68. Altezza dei piani terra, basamento, introspezione

Il piano terra degli edifici deve essere più alto degli altri piani, marcando il basamento dell'edificio. L'altezza è in funzione dell'importanza del manufatto e del numero dei piani dello stesso e comunque non può essere inferiore ai 3,80 metri, permettendo di mantenere il filo con la strada ed al tempo stesso evitando l'introspezione dallo spazio pubblico. Il rapporto diretto tra manufatto e strada permette di visualizzare attraverso quinte sceniche, la forma e la consistenza dello spazio pubblico. Altezze superiori ai minimi di legge permettono inoltre di connotare gli ambienti interni con altezze diverse, in funzione della funzione e della dimensione della stanza (altezze superiori del soggiorno e della cucina, altezze intermedie per le camere, minori per servizi e distribuzione).



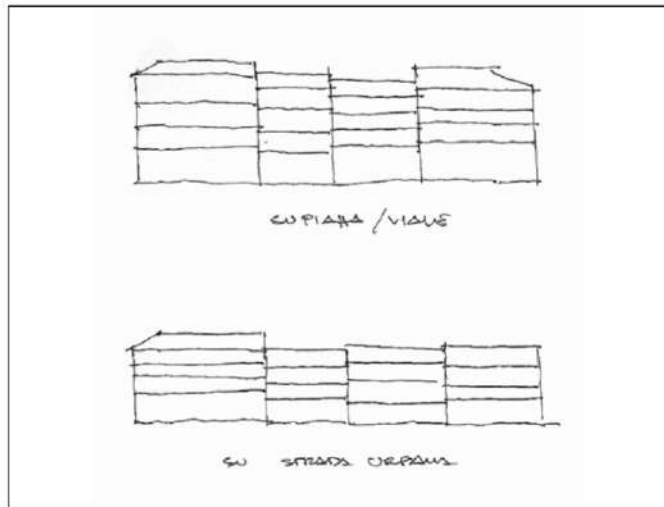
69. Altezza dei piani superiori

L'altezza dei piani superiori deve essere inferiore a quella del piano terra, anche di poco, e nel caso di numero di piani superiore a due deve degradare, esaltando la rastremazione verso l'alto. Gerarchie di questo tipo permettono di caratterizzare i singoli manufatti, esaltandone la multifunzionalità: stanze più alte e rappresentative al piano terra per uffici ed attività commerciali, altezze minori, seppur diverse, per le residenze.



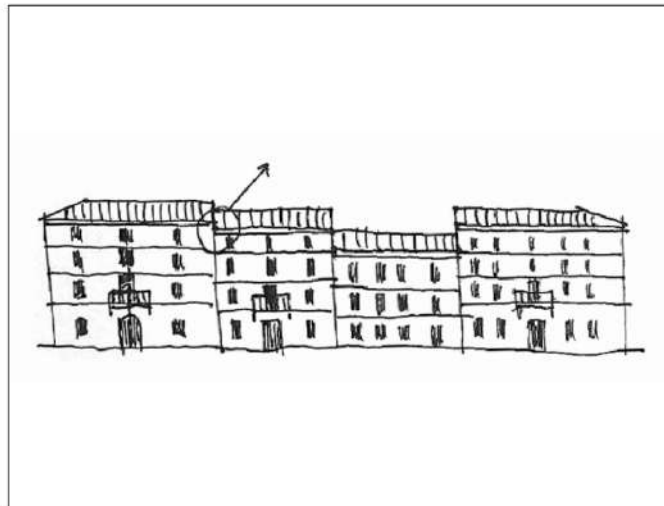
70. Variazione dell'altezza tra i manufatti giustapposti

La necessità di giustapporre i diversi corpi di fabbrica ha portato, in modo spontaneo, a variare l'altezza tra edifici limitrofi. Questo permette di *isolare* nella quinta scenica omogenea le singole facciate, oltre a costituire quelle microvariazioni tra un edificio ed un altro caratterizzanti la costruzione diacronica delle città. Questo effetto permette di ottenere l'originalità e l'autorappresentazione sul singolo edificio, pur mantenendo un rapporto coerente con il tutto.



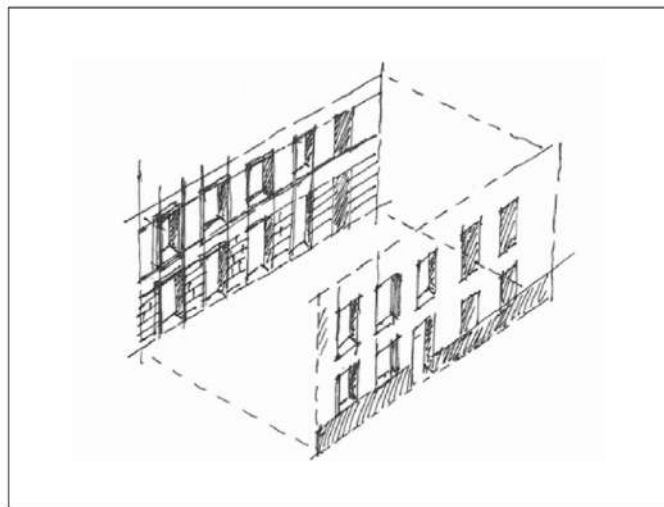
71. Composizione delle facciate

Le facciate devono essere coerenti con il ruolo, la tipologia, la dimensione del manufatto e lo spazio su cui interagiscono. La composizione deve seguire allineamenti regolari e simmetrie in funzione dell'organizzazione interna. Il piano terra deve essere di altezza maggiore, degradando verso l'alto. Gli aggetti devono concorrere alla composizione ed essere proporzionati in funzione della larghezza e dell'altezza del manufatto. Elementi di rottura della composizione simmetrica devono essere collegati a specificità delle funzioni ed alla necessità di rappresentazione delle stesse.



72. Gerarchia tra i diversi fronti dell'edificio

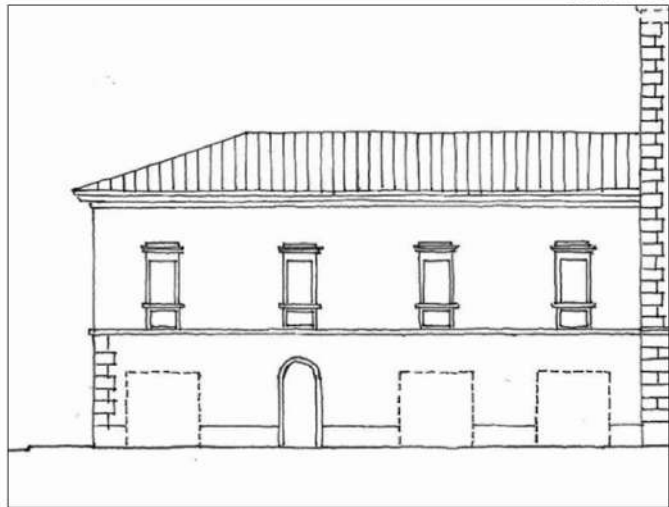
I fronti di un manufatto devono rapportarsi con il ruolo che svolgono nella definizione dello spazio su cui si affacciano. Il singolo edificio, sia esso pubblico o privato, concorre alla definizione della città di tutti. Il fronte che affaccia sullo spazio pubblico ha caratteristiche diverse dal fronte privato. Il fronte urbano deve essere maggiormente aulico, mentre il fronte sullo spazio privato può avere finiture e apparecchiature più domestiche. Comunque su un edificio devono essere chiari e riconoscibili il fronte principale, quello tergale, gli accessi, gli spazi di passaggio. Sono da evitare edifici dove i vari fronti siano caratterizzati da composizioni indistinte e casuali.



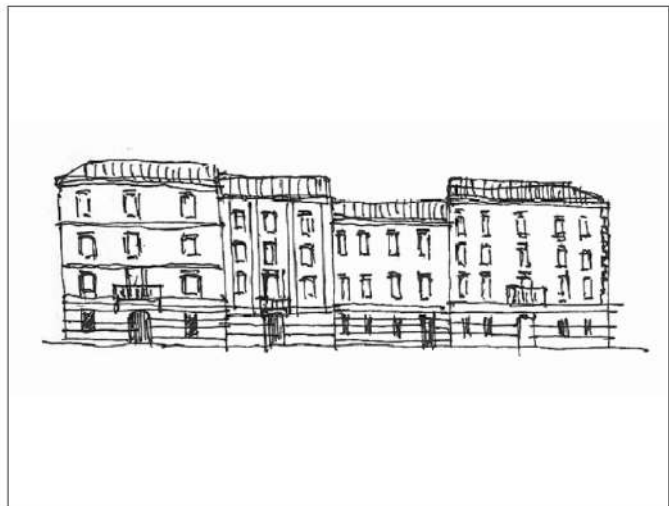
73. Riconoscibilità dell'entrata dell'edificio

L'ingresso ad un edificio deve essere facilmente individuabile e fortemente caratterizzato come punto di passaggio tra lo spazio pubblico e privato, sia esso un portone o un'apertura su un muro di cinta. L'ingresso deve essere segnato da una dotazione decorativa seppur minima (cornici, fianchi profondi, ecc.) e deve essere a filo muro interno, in modo da essere protetto, evitando improprie pensiline posticce. Se l'ingresso è segnalato da una copertura, questa deve concorrere per materiali e forma al disegno della facciata.

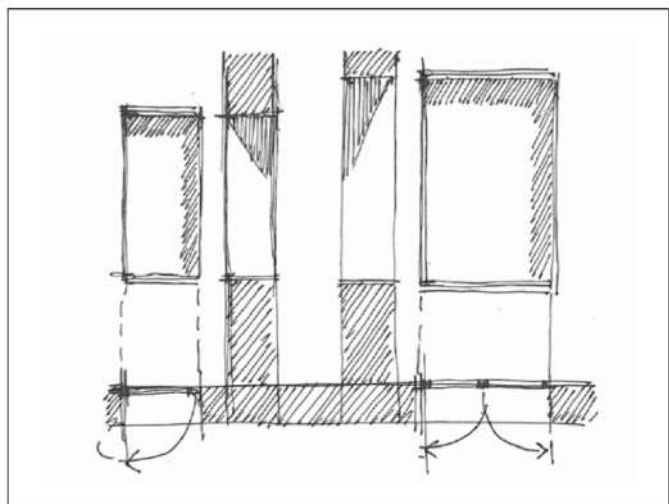
scala 1:200

**74. Aperture in funzione del rapporto con l'ambiente urbano**

Il tema dell'apertura è centrale nella composizione del manufatto. Le aperture, pur assecondando le necessità degli ambienti interni, devono rapportarsi in modo prioritario con lo spazio pubblico, seguendone l'impianto. Fronti seriali con piccole variazioni, e dalle dimensioni contenute, sono da utilizzare lungo gli assi di scorrimento; simmetrie nette ed aperture più generose, quando l'edificio si affaccia su una piazza; aperture d'angolo sugli incroci. Le aperture del piano terra inoltre, sono il cardine di tutta la composizione della facciata, ed direttamente influenzato dallo spazio su cui affaccia, per dimensione, posizione, allineamenti.

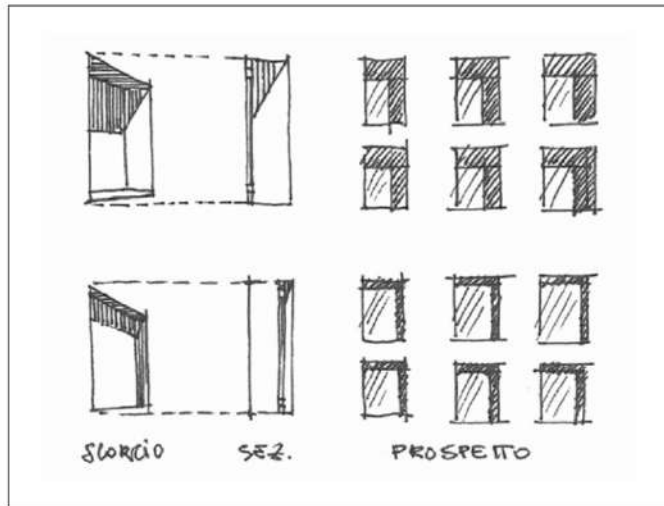
**75. Aperture in funzione del soleggiamento**

Le aperture devono essere organizzate e dimensionate in funzione del soleggiamento e dell'uso previsto nel manufatto. Uno studio attento dell'orientamento, della destinazione d'uso e delle fasi della giornata di utilizzo di un ambiente portano ad un risparmio energetico significativo, oltre ad una maggiore caratterizzazione di ogni edificio, per organizzazione planimetrica e dei fronti: per esempio una scuola dovrà avere le aule esposte ad est, mentre un edificio utilizzato tutta la giornata si dovrà preferire un'esposizione sull'asse sud - ovest.



76. Profondità dei muri

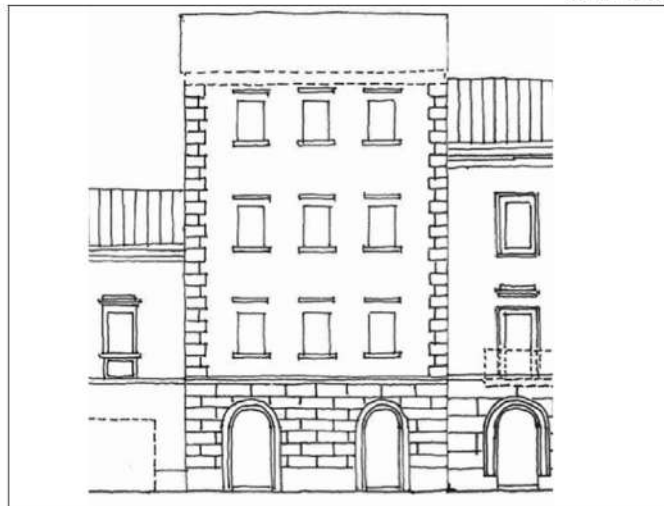
La profondità del muro deve essere esaltata, in modo da caratterizzare con chiaro scuri importanti i fronti e la loro tridimensionalità. Per ottenere questo effetto è essenziale posizionare gli infissi a filo muro interno ed alloggiare i sistemi di oscuramento o dentro le murature (scrigno) o incastonandoli in cornici e marcapiano. Questa soluzione, oltre a migliorare la plasticità del manufatto garantisce una protezione maggiore dell'infisso stesso ed elimina il rischio di infiltrazioni.



77. Davanzali, imbotti, architravi

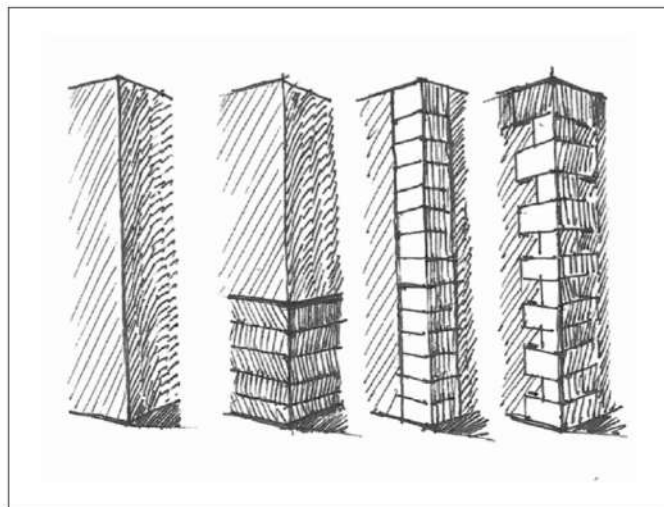
I punti di interruzione della compattezza muraria sono strategici sia per il buon funzionamento del manufatto che per la sua qualità estetica. Il telaio costituito da questi elementi deve essere proporzionato per materiali e finiture alla facciate. I davanzali devono essere larghi più delle cornici, se presenti, per evitare gocciolature sulla facciate e discrepanze compositive. Gli architravi devono denunciare la propria funzione statica, sono da evitare soluzioni da cui sia evidente la non partecipazione alla resistenza strutturale. Colore, andamento e finitura dei davanzali devono essere coerenti con i sottogronda, il basamento, gli angolari. È vietato per esempio abbinare finestre con cornici modanate e sottogronda piano.

scala 1:200



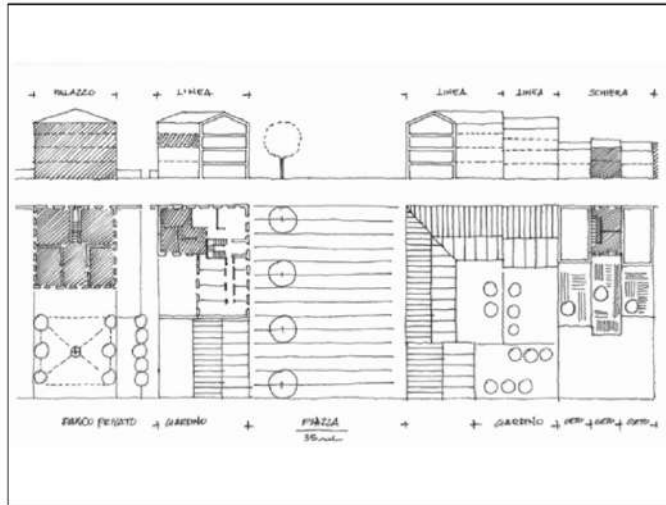
78. Gli angoli degli edifici

L'angolo, rappresenta un punto essenziale nella progettazione di un manufatto, proprio per le problematiche tecniche che comporta. Questo ha permesso al tempo stesso di caratterizzare gli angoli dei manufatti con particolari elementi strutturali (pietre angolari, mattoni con particolari ammorsamenti, elementi lignei di notevole dimensione) sottolineate da soluzione decorative ricercate (paraste, colonne, cornici sagomate, ecc.). L'angolo di un edificio rappresenta anche un nodo della città, un incrocio che può connettere strade dello stesso valore o assi principali e secondari. L'angolo di un manufatto deve quindi essere realizzato come qualcosa di diverso dal fronte lineare, sia per l'intersezione tra due piani, che può essere più o meno smussato, sia per l'intersezione tra le falde del tetto dove la scelta morfologica determina la percezione sulla pubblica via dell'interno spazio urbano.



79. Pianta delle coperture

La pianta delle coperture determina l'andamento della sottogronda e quindi della chiusura ideale dell'ambiente urbano verso l'alto, nell'intersezione tra piano verticale ed orizzontale che compone il volume dell'edificio. Un manufatto che ha lo stesso ingombro in pianta può avere un effetto completamente diverso nella scena urbana in funzione dell'orientamento delle falde e della loro intersezione. Negli incroci le falde devono essere unite sulla bisettrice, evitando di avere forme a capanna che disarticolano in modo improprio una quinta urbana. Lungo gli assi di percorrenza e sulle piazze gli edifici interposti tra altri devono avere le falde ortogonali al fronte principale. Edifici isolati possono organizzarsi sotto coperture a padiglione o avere le falde parallele al fronte principale, caratterizzando con soluzioni compositive di facciata il timpano che si viene a creare.



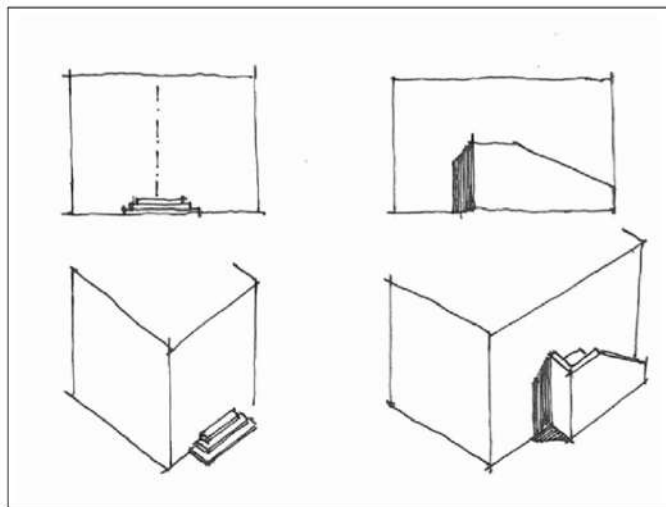
80. Gronda come soffitto dello spazio pubblico

La gronda chiude lo spazio pubblico. È una delle parti essenziali nella funzionalità dell'edificio ed allo stesso tempo del disegno urbano. L'aggetto di gronda deve essere proporzionato all'altezza ed all'importanza del manufatto. L'andamento della gronda deve essere orizzontale; solo per gli edifici isolati la gronda può essere inclinata, caratterizzando la forma volumetrica del manufatto. La gronda deve essere coerente con la tipologia e lo stile del manufatto: il sottogronda piano non può essere realizzato in edifici con il tetto a capanna o padiglione, ma deve caratterizzare le coperture piane.



81. Ruolo e posizione delle scale esterne

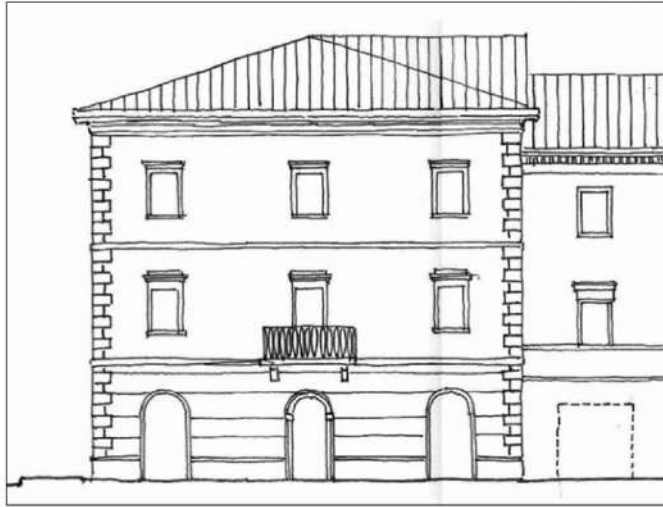
La scala esterna non appartiene all'ambiente urbano, se non in forme monumentali collegate ad edifici significativi e di notevoli dimensioni. Non possono essere realizzate scale esterne a servizio di una o due unità immobiliari, sia perché poco rappresentative, sia perché eccessivamente invasive del fronte.



scala 1:200

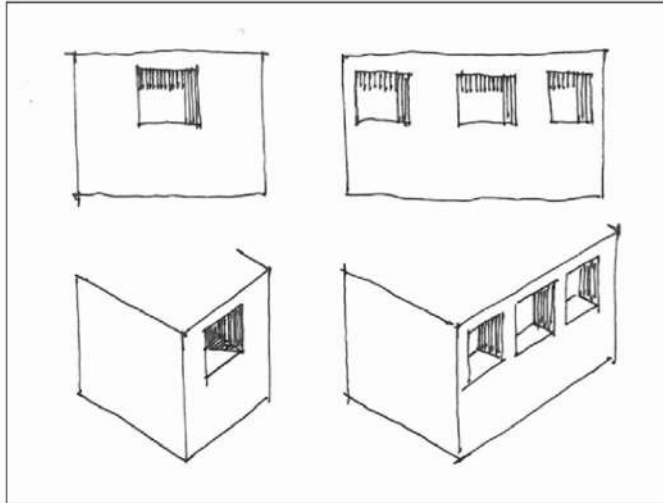
82. Proporzione, posizione e ruolo della terrazza

Le terrazze devono essere proporzionate per oggetto all'altezza del manufatto e dell'interpiano. I parapetti devono essere caratterizzati per forma e materiale, con la dominanza dei pieni sui vuoti in modo da evitare tamponamenti posticci. Le terrazze non devono superare in larghezza per più di tre volte la profondità e devono essere strettamente legate allo spazio interno da cui si accede. Non possono essere realizzate terrazze continue che passano indistintamente di fronte ai vari ambienti.



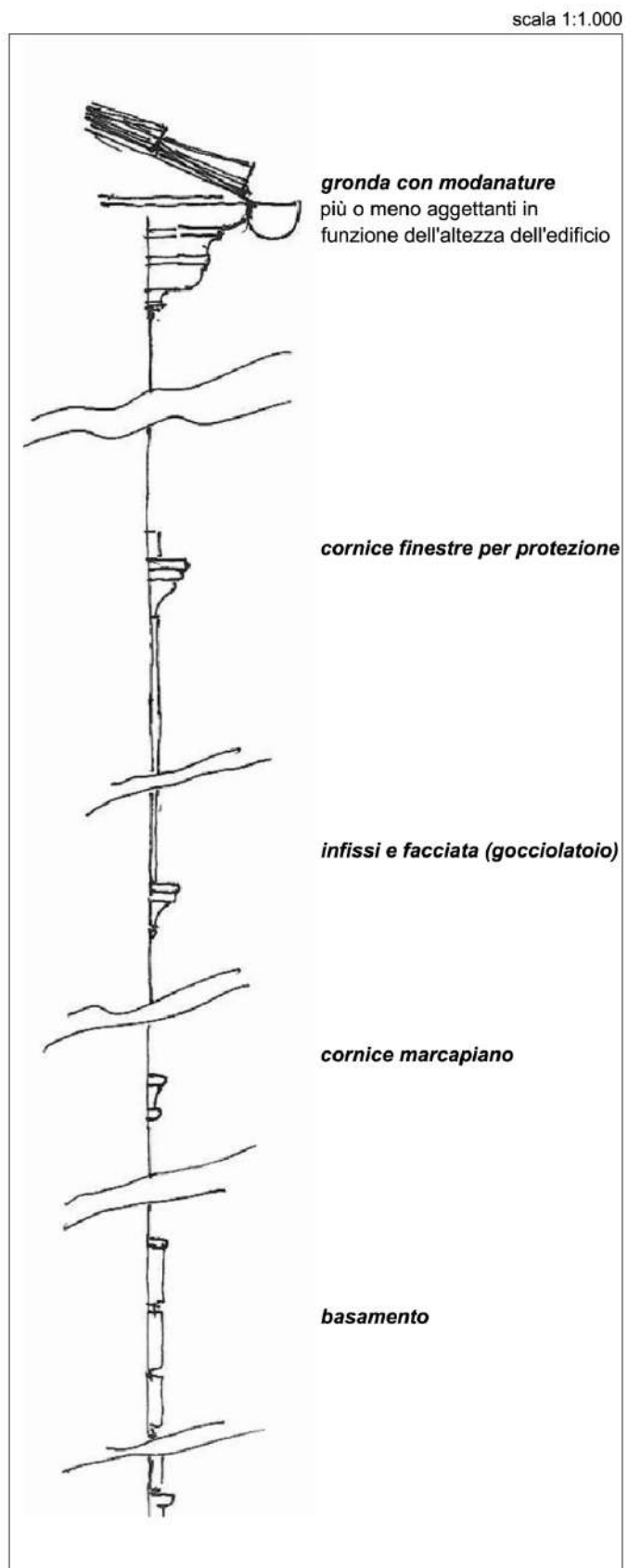
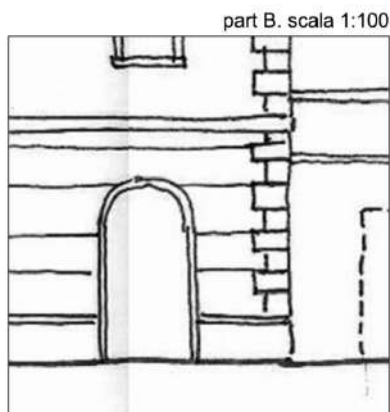
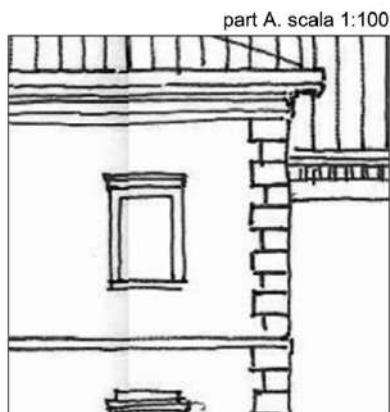
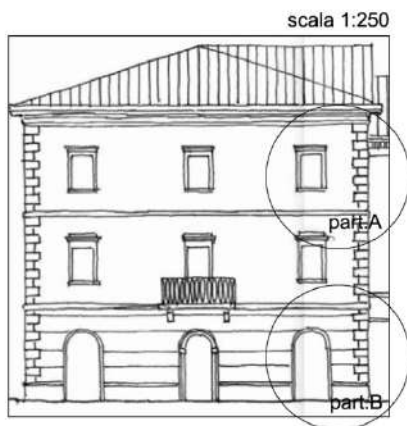
83. Loggia come stanza all'aperto

La loggia, ossia una rientranza nell'edificio chiusa su tre lati, è un elemento da introdurre nelle nuove costruzioni, sia per il ruolo di controllo climatico, sia per la qualità dei fronti. La loggia a differenza della terrazza, consente di creare uno spazio intimo ed al tempo stesso all'aperto, dilatando il modo di vivere la propria abitazione. La loggia deve essere proporzionata allo spazio da cui vi si accede, come una proiezione verso l'esterno. La loggia deve avere una larghezza pari almeno alla profondità.



84. Proporzione degli ornamenti.

Gli ornamenti devono essere proporzionati all'importanza al ruolo ed alla tipologia dell'edificio. Devono inoltre essere proporzionati tra di loro e contribuire a dichiarare il funzionamento della struttura. L'ornamento deve essere strettamente collegato alle dimensioni dell'edificio, evitando di sovraccaricare fronti di altezze contenute.





85. Riconoscibilità dell'abitazione individuale

La propensione alla caratterizzazione della propria abitazione è insita nella volontà dell'uomo di autorappresentarsi. La villetta uguale alle altre delle recenti lottizzazioni ha frustrato tale istinto al punto che la personalizzazione avviene attraverso la sommatoria di orpelli e materiali incongrui, generando strani aggregati talmente disomogenei che finiscono per essere tutti uguali da città a città. Questa proliferazione di tipologie improprie, in quanto non idonee alla generazione della scena urbana, hanno dato l'impressione di favorire la creazione di un luogo proprio, isolato dal resto: in pratica invece, per la dimensione spesso minima dei manufatti, il frazionamento in più unità (bifamiliari, trifamiliari, ecc.), la distanza tra un edificio e l'altro ridotta ai minimi di legge (10 metri tra una facciata e l'altra), questi oggetti che galleggiano nelle nostre periferie, si rivelano l'esatto opposto, dove l'introspezione e l'anonimato sono gli aspetti più caratterizzanti. Di contro, quinte murarie lungo strada, facciate con composizioni coerenti e regolari permettono da un lato di configurare un pezzo di città riconoscibile, dall'altro di personalizzare con decorazioni, ornamenti più o meno evidenti, piccole variazioni di altezza, la propria abitazione senza distruggere la scena urbana, arricchendola di significati stratificati, che spesso hanno portato a riconoscibilità toponomastiche entrate nel linguaggio comune del luogo, oltre ad un alto livello di riservatezza.



86. Quattro materiali per ogni edificio

Qualunque edificio riconosciuto comunemente come di altissimo pregio è caratterizzato da pochissimi materiali (intonaco e un tipo di pietra, intonaco e mattoni, mattoni e un tipo di pietra, solo intonaco e poco altro). Questa scelta si ripercuote anche nelle sistemazioni esterne. Recentemente, per risolvere la pochezza degli impianti urbani proposti, nei nuovi edifici, spesso piccoli e piccolissimi, possiamo reperire moltissimi materiali diversi, mischiati casualmente tra loro (asfalto, betonelle, calcestruzzo, intonaco, mattoni, legno, vari tipi di pietra, vetro, ferro battuto, ecc). La regola da seguire nelle nuove edificazioni e nel recupero di quelle esistenti è quella di utilizzare al massimo 4 materiali diversi.

87. Materiali della città, nuovi materiali

Come per i 4 materiali del singolo edificio, la città è costruita con pochissimi materiali (un tipo, massimo due di pietra locale, mattoni, intonaco, legno per infissi). Nella città possono essere introdotti nuovi materiali (rivestimenti metallici o ceramici, pavimentazioni in ghiaie stabilizzate, rivestimenti in legno, ecc.) ma devono diventare una nuova cifra del paesaggio urbano, integrando con nuove tecnologie materiali storici. L'introduzione di queste soluzioni deve pertanto riguardare parti consistenti di città e non può essere ridotta a singoli interventi estemporanei.

88. Recupero della permeabilità

Gli interventi devono essere orientati alla compattezza ed alla densità in modo da ridurre la superficie coperta; per le parti pavimentate devono essere utilizzati materiali permeabili, come asfalti ecologici, calcestruzzi drenanti, o materiali lapidei e laterizio poggiati su letto di sabbia. Un processo che prevede di compattare l'edificato ed utilizzare materiali permeabili permette un recupero di ricarica della falda acquifera di dimensioni significative.

89. Intonaci e colori

L'utilizzo di intonaco di calce permette di arricchire, con le proprie variazioni cromatiche, la scena urbana. Gli intonaci entrati nell'uso comune, infatti, per la loro componente chimica hanno appiattito i fronti urbani, mantenendo lo stesso colore uniforme in tutte le stagioni dell'anno. Gli intonaci a base di calce invece cambiano con la quantità di luce, con l'umidità, in funzione della pioggia. Questo permette alle murature di respirare ed ai fronti di armonizzarsi all'ambiente, attraverso l'impiego di colori forti e terrosi (ocra, carta zucchero, vinaccia) per le zone rurali ed urbane, oppure, con toni bianchi o pastello (celeste, glicine, pistacchio) per le zone marine. Devono essere evitati colori deboli e poco caratterizzanti (giallo chiaro, rosa, crema). Edifici contigui devono essere tinteggiati secondo una scala cromatica coerente, dove il colore degli edifici confinanti determina quello utilizzabile nel manufatto oggetto di realizzazione. Il colore è stato sottovalutato nei procedimenti autorizzativi, ma in realtà determina in modo eclatante la qualità percettiva della scena urbana.

90. Materiali lapidei

La pietra è materiale nobile, ma deve essere usata per edifici rappresentativi e di particolare pregio, nelle forme a filaretto. Edifici semplici sono sempre ad intonaco, e la pietra serve solo per completare nodi tecnicamente rilevanti della struttura (angoli, gronde, marcapiani). Edifici rivestiti completamente di pietra sono pochissimi in una città, e deve essere una pietra naturale e locale, di dimensioni importanti, con fughe che evidenzino lo spessore e la consistenza del materiale. La pietra è da utilizzare per edifici fuori scala e determinanti lo spazio pubblico. Da limitare a parti strutturalmente significative per gli edifici in linea e a schiera. Può essere dominante nei fronti dei palazzi e negli apparati decorativi delle ville e dei villini.

BIBLIOGRAFIA CITATA E DI RIFERIMENTO

Agnoletti M. (a cura di)

- 2002 *Il paesaggio agro-forestale toscano. Strumenti per l'analisi, la gestione e la conservazione*, ARSIA, Firenze.

Alexander C.

- 1979 *The Timeless Way of Building*, Oxford University Press, New York.
- 2005 *The Nature of Order. An Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe*, 3 voll.; III, *A Vision of a Living World*, The Center for Environmental Structure, Berkeley

Alexander C. et al.

- 1977 *A Pattern Language: Town, Buildings, Construction*, Oxford University Press, New York.

Alexander C., Neis H., Anninou A. e King I.

- 1997 *Una nuova teoria del disegno urbano*, trad. it., a cura di Barresi A., Gangemi editore, Roma (ed. orig. con il titolo *A New Theory of Urban Design*, Oxford University Press Inc., 1987).

Aiello E. et al.

- 1982 *Morfologia e geologia delle secche di Vada (Provincia di Livorno)*, in "Bollettino della Societa' Geologica Italiana", vol. 100(03), pp. 339-368

Ambrosio M. e Fagioli T.

- 1997 *Bilancio Idrologico del Fiume Cecina, Province di Pisa e di Livorno*, in "Atti. Soc. Tosc. Sc. Nat", Mem., Serie A, 111.

Aminti P. e Verzoni M.

- 1993 *Intervento di riequilibrio sul litorale di Cecina Mare*, in "La difesa dei litorali in Italia", a cura di Aminti P. e Pranzini E., Edizioni delle autonomie, vol.34, pp. 103-119

Arzilli A., Piccolini A. e Massei L.

- 1992 *Macchia e palude. Domesticheto e podere. L'evoluzione del paesaggio agrario nelle tenute di Cecina Vada Bibbona e nelle Comunità di Riparbella e Montescudaio (secoli XV-XIX)*, Lions Club Cecina, Cecina (LI).

Barazzuoli P. e Salleolini M.

- 1995 *Un'analisi preliminare sui rapporti tra uso del territorio e probabilità di piena nei bacini fluviali: applicazione al bacino del Fiume Cecina (Toscana Meridionale)*, in "Atti. Soc. Tosc. Sc. Nat", Mem., Serie A, 101, pp.17-27
- Bardi U.
2011 *The Limits to Growth Revisited*, Springer, New York.
- Barsacchi M., Bettini D., Lombardi L., Sposimo P. e Tarducci F.
1997 *Gli ecosistemi fluviali della Val di Cecina, Qualità ambientale dei corsi d'acqua e caratteristiche dei bacini del territorio della Comunità Montana Val di Cecina*, edizioni della Comunità Montana Val di Cecina.
- Barsanti D.
1987 *Allevamento e transumanza in Toscana: pastori, bestiami e pascoli nei secoli 15-19*; Medicea, Firenze.
- Bartolini S.
2010 *Manifesto per la felicità: Come passare dalla società del ben-avere a quella del ben-essere*, Donzelli Editore, Roma.
- Barton H., Grant M. e Guise R.
2010 *Shaping neighbourhoods. for local health and global sustainability*, seconda edizione, Routledge, London-New York, Ed. or.:2003
- Bateson G.
1984 *Mente e Natura*, Adelphi, Milano.
- Berry W.
2006 *La risurrezione della rosa. Agricoltura, luoghi, comunità*, Slow Food Editore, Bra (CN).
- Biagioli G.
1975 *L'agricoltura e la popolazione in Toscana all'inizio dell'Ottocento*, Pacini editore, Pisa.
- Biasutti R.
1938 *La casa rurale nella Toscana*, Zanichelli, Bologna.
- Bistagnino L.
2009 *Design sistemico. Progettare la sostenibilità produttiva e ambientale*, Slow Food Editore, Bra (CN).
- Bortolotti L.
1980 *La Maremma settentrionale*, Franco Angeli, Milano.

Brian Arthur W.

- 2011 *La natura della tecnologia. Che cos'è come evolve*, Codice Edizioni, Torino.

Bruni L.

- 2009 *L'economia la felicità e gli altri. Un'indagine su beni e benessere*, Città Nuova Editrice, Roma.

Bylund Jonas R.

- 2006 *Planning, Projects, Practice*, Department of Human Geography, Stockholm University.

Capra F.

- 2005 *La rete della vita*, BUR, Milano.

Cardarelli R.

- 1939 *La Via Aurelia da Pisa a Populonia*, in "Bollettino Storico Livornese", pubblicazione trimestrale / R. deputazione toscana di storia patria, Sezione di Livorno. - A. 3, n. 4 (ott.-dic. 1939), pp. 397-402

Cavelli C.M., Poli D.

- 1995(a) *Verso nuovi indicatori di sostenibilità dello sviluppo*, paper presentato al seminario "Metodi e tecniche di analisi, descrizione e interpretazione del territorio nell'approccio territorialista", San Casciano in Val di Pesa (Fi), 30 marzo-2 aprile 1995.
- 1995(b) *Da Rio a Berlino: i nuovi indicatori di sostenibilità dello sviluppo*, Urbanistica Informazioni, vol. 144, pp. 111-114

Cherubini L., Del Rio A. e Mazzanti R.

- 1987 *Sviluppo e prosciugamento dei paduli nella provincia di Livorno*, in "La Gestione delle Risorse Idriche" a cura di G. Pranzini, Edizioni delle Autonomie, Roma, pp. 149-209

Chambers N., Simmons C. e Wachernagel M.

- 2002 *Manuale delle Impronte Ecologiche, Principi, applicazioni, Esempi*, Edizioni Ambiente, Milano.

Chiti M., Saragosa C.

- 2005 *Le relazioni tra insediamento umano e sistema ambientale: metodi di lettura dei modelli insediativi locali*, in C. Donato (a cura di), Atti del convegno, Luoghi e tempo nella cartografia, Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia, n. 123-124-125, Vol. 1, ZetaBeta editrice, Vicenza, 2005. 491-504 pp

- Conti S., Dematteis G., Lanza C., Nano F., Vanolo A.
2006 *Geografia dell'economia mondiale*, UTET Università, Torino.
- Della Pina M.
1991 *Tra bufali e locomotive l'ambiente, l'economia e la società della Maremma nell'Ottocento e nel primo Novecento*, in "Livorno. Una Provincia da Scoprire" (senza autore), n° XII, Pacini editore, Ospedaletto, Pisa.
- Dematteis G., Lanza C., Nano F., Vanolo A.
2010 *Geografia dell'economia mondiale*, UTET Università, Torino.
- Dematteis G., Governa F.
2005 *Territorialità, sviluppo locale, sostenibilità: il modello SloT*, Franco Angeli, Milano.
- Forte F.
1970 *Manuale di politica economica*, Einaudi, Torino.
- Fukuoka M.
2011 *La rivoluzione del filo di paglia. Un'introduzione all'agricoltura naturale*, Quaderni d'Ontignano, Libreria editrice fiorentina, Firenze. [ed. or.: 1975]
- Gabbrielli A.
1982 *Boschi e Magona...ovvero dei modi, tempi e problemi dell'approvvigionamento di combustibile per l'industria del ferro nel Granducato di Toscana*, in "Rivista di Storia dell'Agricoltura", a. XXII, n° 1., Accademia Economico-Agraria dei Georgofili, pp. 107-154
- Ganapini W.
1978 *La risorsa rifiuti*, Etas Libri, Milano.
- Geddes P.
1984 *Città in evoluzione*, Il Saggiatore, Milano. Ed. or.: 1915
- Georgescu-Roegen N.
1982 *Energia e miti economici*, Bollati Boringhieri, Torino.
2003 *Bioeconomia. Verso un'altra economia ecologicamente e socialmente sostenibile*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Ginori Lisci L.
1987 *La prima colonizzazione del cecinese 1738-1754*, Cantini, Firenze.

- Greppi C. (a cura di)
 1993 *Paesaggi della Costa Toscana*, Giunta regionale toscana-Marsilio Editori, Venezia.
- Hough M.
 2006 *Cities & natural process. A basis for sustainability*, ristampa della seconda edizione (2004), Routledge, London-New York, Ed. or: 1995
- Hopkins R., Lipman P.,
 2009 *Chi siamo e cosa facciamo*, articolo a diffusione web, trad. Transition Italia.
- Hopkins R.
 2009 *Manuale pratico della Transizione*, Arianna Editrice, Bologna.
- Iacoponi L.
 2001 *La Bioregione. Verso l'integrazione dei processi socioeconomici nelle comunità locali*, Edizioni ETS, Pisa.
- Illich I.
 2006 *Elogio della bicicletta*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Imberciadori I.
 1953 *Campagna toscana nel '700. Dalla Reggenza alla Restaurazione (1757-1815)*, Stabilimenti Tipografici Vallecchi, Firenze.
- Kahlil G.
 1988 *Il precursore. Il folle*, traduzione di Angarano G., Guanda, Milano.
- Landes D.S.
 2000 *Prometeo liberato. La rivoluzione industriale in Europa dal 1750 ai giorni nostri*, Einaudi, Torino. [ed. or. 1969]
- Latouche S.
 1995 *La Megamacchina*, Bollati Boringhieri, Torino.
 2010(a) *La scommessa della decrescita*, Feltrinelli, Milano.
 2010(b) *Come si esce dalla Società dei consumi*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Lyle J. T.
 1994 *Regenerative Design for Sustainable Development*, John Wiley & Sons, Hoboken.
- Leccese, Michael, McCormick K. (a cura di)

- 1999 *Charter of the New Urbanism*, McGraw-Hill Professional Publishing, New York
- Lopes Pegna M.
1952 *Cecina nel suo primo centenario (1852-1952)*, Giuntina, Firenze.
- Magnaghi A. (a cura di)
1990 *Il territorio dell'abitare. Lo sviluppo locale come alternativa strategica*, Franco Angeli, Milano.
2001 *Rappresentare i luoghi*, Alinea, Firenze.
- Magnaghi A.
2010 *Il progetto locale. Verso la coscienza di luogo*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Magnaghi A. e Paloscia R. (a cura di)
1992 *Per una trasformazione ecologica degli insediamenti*, Franco Angeli, Milano.
2001 *Progettazione ecologica degli insediamenti*, Alinea, Firenze.
- Magnaghi A., Sala F. (a cura di)
2013 *Il territorio fabbrica di energia*, Wolters Kluwer Italia s.r.l., Milanofiori Assago (MI).
- Maturana H. R. e Varela F. J.
1992 *L'albero della conoscenza. Un nuovo meccanismo per spiegare le radici biologiche della conoscenza umana*, Garzanti, Milano.
2004 *Autopoiesi e cognizione. La realizzazione del vivente*, Marsilio, Venezia
- Mazzanti R.
1986 *La scienza della terra, nuovo strumento per lettura e pianificazione del territorio di Rosignano Marittimo*, Grafiche Favillini, Livorno.
1987 *Note di geologia, paleopedologia e morfologia del territorio costiero tra Castiglioncello e San Vincenzo in provincia di Livorno*, Grafiche Favillini, Livorno.
1995 *La scienza della terra nell'area della provincia di Livorno a sud del fiume Cecina*, Grafiche Favillini, Livorno.
- McHarg I. L.
1989 *Progettare con la natura*, Franco Muzio Editore, Padova.
- Mollison B. e Slay M. R.

- 2007 *Introduzione alla Permacultura*, Editrice AAM Terra Nuova, Firenze.
- Mori G.
1966 *L'industria del ferro in Toscana dalla Restaurazione alla fine del Granducato: 1815-1859*, Ilte, Torino.
- Morozzi F.
2001 *Delle case dé contadini. Trattato architettonico*, Biblioteca scelta di cultura toscana vol. 4, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze. 1° ed. 1770
- Mumford L.
1963 *La città nella storia*, Ed. di Comunità, Venezia. (Ed. or.: *The City in History. Its Origins, its Transformations and its prospects*, New York, 1961).
- Nebbia G.
2011 *Ambientiamoci. Racconti di ecologia*, Ecoalfabeto- I libri di Gaia, www.stampalternativa.it.
- Nencini I. e Fedi L.
1999 *Cecina...Novecento addio!*, ETS, Pisa.
- Niccolini B.
2000a *Dalla parte del fiume*, Bandecchi & Vivaldi, Pontedera (PI).
2000b *Ritratto di una valle*, Bandecchi & Vivaldi, Pontedera (PI).
- Odum E.P.
1988 *Basi di ecologia*, Piccin-Nuova Libreria, Padova.
- Pallante M.
2011 *La decrescita felice. La qualità della vita non dipende dal PIL*, Edizioni per la decrescita felice, Roma.
- Pazzagli C.
1973 *L'agricoltura toscana nella prima metà dell'Ottocento: tecniche di produzione e rapporti mezzadrili*, L.S. Olschki, Firenze.
1979 *Per la storia dell'agricoltura toscana nei secoli XIX e XX: Dal catasto particellare lorenese al catasto agrario del 1929*, Fondazione Luigi Einaudi.
- Perrone C., Gorelli G., (a cura di)
2012 *Il governo del consumo di territorio. Metodi, strategie, criteri*, Firenze University Press, Firenze.
- Piccioni L. e Nebbia G.

- 2011 *I limiti dello sviluppo in Italia. Cronache di un dibattito 1971-74*, I Quaderni di Altrionovecento, n. 1, Fondazione Luigi Micheletti, Brescia.

Poli D.

- 1999 *Il paradigma della cura del territorio fra declino della mediazione istituzionale e processi di globalizzazione*, in "Critica della Razionalità Urbanistica", n. 11/12, pp. 77-84
- 2008(a) *Biografia e cura del territorio per valorizzare la differenza*, in "Ricamare il mondo. Le donne e le carte geografiche", a cura di Rossi L. e Rizzo F., Società Geografica Italiana, Sa.pi grafica, Roma, pp. 121-143
- 2008(b) *Paesaggi di margine: ruolo e funzione dell'agricoltura periurbana*, in "Paesaggio. L'anima dei luoghi", a cura di Bonesio L. e Micotti L., Diabasis, Reggio Emilia, pp. 113-140
- 2011 *Le strutture di lunga durata nei processi di territorializzazione*, in "Urbanistica" n. 147, Luglio-Settembre, pp. 19-23

Poli D. (a cura di)

- 2011 *Il progetto territorialista*, "CONTESTI, Città, Territori, Progetti", n. 2/2010 rivista del Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione del Territorio, Università degli Studi di Firenze, All'insegna del Giglio, Firenze.
- 2013 *Agricoltura paesaggistica. Visioni, metodi, esperienze*, Firenze University Press, Firenze.

Prigogine I. e Stengers I.

- 1981 *La nuova alleanza*, Einaudi, Torino.

Pucci R. e Guerrini F.

- 1984 *Cecina com'era*, C.R.V., Cecina (LI).

Raggi G. e Bicchi A.R.

- 1985 *Studio idrogeologico e geomorfologico dei bacini dei fiumi Cecina e Fine*, Bastogi, Livorno.

Rees W. E. e Wackernagel M.

- 1996 *L'impronta ecologica. Come ridurre l'impatto dell'uomo sulla terra*, Edizioni Ambiente, Milano.

Reclus E.

- 2005 *Storia di un ruscello*, a cura di Schmidt di Friedberg M., Eleuthera, Ed. or.:1869

Regione Toscana, Giunta Regionale, Dipartimento agricoltura a foreste

- 1995 Atti del convegno *“Salvaguardia delle pinete litoranee”*, Grosseto 21-22/10/1993, Edizioni Regione Toscana.

Repetti E.

- 1833 *Dizionario geografico fisico storico della Toscana: contenente la descrizione di tutti i luoghi del Granducato, Ducato di Lucca Garfagnana e Lunigiana*, coi tipi di A. Tofani, presso l'autore e editore, Firenze.

Roselli P., Lorenzini S., Masiero L. e Ragoni B.

- 1990 *Da feudo a comunità: trasformazioni territoriali e fondiarie della Maremma Settentrionale tra Vada e il Forte di Bibbona*, Alinea, Firenze.

Rudiger Dornbusch & Stanley Fischer

- 1980 *Macroeconomia*, Il Mulino, Bologna.

Salvagnoli Marchetti A.

- 1861 *Raccolta di documenti sul bonificamento delle Maremme toscane dal 1828 al 1859*, Tipografia delle Murate, Firenze.

Salvestrini A. (a cura di)

- 1969 *P.L. D'Asburgo Lorena, Relazioni sul governo della Toscana*, Urpt-Olshki, Firenze.

Saragosa C.

- 2005 *L'insediamento umano. Ecologia e sostenibilità*, Donzelli editore, Roma.
2011 *Città tra passato e futuro. Un percorso critico sulla via di Biopoli*, Donzelli editore, Roma.

Stancovich P.

- 2009 *L'agricoltura naturale nell'800. Esperimenti di Rivoluzione del filo di paglia in Italia un secolo prima di Fukuoka*, Mezzo Scudo collezione di opuscoli popolari, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze.

Stiglitz J.E., Sen A. e Fitoussi JP.

- 2010 *La misura sbagliata delle nostre vite*, Etas Libri, Milano.

Svensson K.

2002 *What is an ecovillage?*, in Hildur Jackson, Karen Svensson, *Ecovillage living: restoring the Earth and her people*, Green Books.

Targioni Tozzetti G.

1774 *Relazioni di alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana per osservare le produzioni naturali e gli antichi monumenti di essa*, Vol. IV, stamp. Granducale, Firenze.

Terris Francois

2008 *Sistemi di scambio locale (SEL)*, in Banaiuti Mauro (a cura di), *Obiettivo decrescita*, EMI, Bologna.

Tiezzi E. e Marchettini N.

1999 *Che cos'è lo sviluppo sostenibile? Le basi scientifiche della sostenibilità e i guasti del pensiero unico*, Donzelli editore, Roma.

Totola Vaccari M.G.

1988 *Rivedere la gerarchia dei valori-guida: la qualità*, rivista *Verdevivo* n. 15.

Ugolotti M.L.

1999 *Architettura e bonifiche. La maremma settentrionale: territorio, città, architettura (1738-1860)*, Edizioni Librerie Dedalo, Roma.

Zuccagni Orlandini A.

1832 *Atlante geografico fisico e storico del Granducato di Toscana*, Stamperia Granducale, Firenze.

Jacini S.

1976 *I risultati dell'inchiesta agraria. La situazione dell'agricoltura e dei contadini italiani dopo l'Unità*, Einaudi, Torino.

SITOGRAFIA

Sviluppo sostenibile

<http://areeweb.polito.it/didattica/design/PAGINE%20SITO/lessons.htm> (accesso novembre 2012)

<http://www.ecowebtown.eu/> (accesso novembre 2012)

<http://www.uncsd2012.org/rio20/index.html> (accesso novembre

2012)
<http://www.ipcc.ch/index.htm#.ULKo62cT6So> (accesso novembre 2012)

http://europa.eu/legislation_summaries/index_it.htm (accesso novembre 2012)

http://cordis.europa.eu/fp7/home_it.html (accesso dicembre 2012)

www.fondazionemicheletti.eu (accesso marzo 2013)

<http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltung/00266/00540/00541/index.html?lang=it> (accesso giugno 2012)

<http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltung/00266/00540/00542/index.html?lang=it> (accesso giugno 2012)

<http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltung/00266/00540/00543/index.html?lang=it> (accesso giugno 2012)

<http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltung/00266/00540/04293/index.html> (accesso giugno 2012)

<http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf> (accesso giugno 2012)

<http://www.tuttogreen.it/10-smart-cities-del-futuro-verde-e-tecnologia-a-misura-duomo/>
(accesso novembre 2012)

<http://cities.media.mit.edu/> (accesso novembre 2012)

<http://rio20.cursa.it/index.php/ecms/it/esperienze> (accesso dicembre 2012)

www.clubofroma.org (accesso marzo 2013)

<http://www.ilfattoquotidiano.it>, Bardi, U., *Le ragioni della crisi: i limiti dello sviluppo e la decrescita necessaria*, 17 dicembre 2012

<http://masci.it> (accesso giugno 2012)

<http://www.fondationpierrerrabhi.org/les-actualites-de-la-fondation-pierre-rabhi.php> (accesso settembre 2012)

<http://www.terre-humanisme.org/article52.html> (accesso settembre 2012)

<http://www.lantidiplomatico.it> "Cina. L'esperienza inglese del 1800 deve essere il faro" (accesso ottobre 2013)

<http://www.placemakers.com>
<http://www.healthland.time.com>, "Report: Air Pollution Causes Cancer", (accesso ottobre 2013)
<http://www.science.time.com>, "The 10 Most Polluted Cities in the World", (accesso ottobre 2013)
<http://www.misuredelbenessere.it> (accesso maggio 2013)
<http://www.reteclima.it/protocollo-di-kyoto> (accesso maggio 2013)
<http://www.treccani.it/vocabolario/energia/> (accesso maggio 2013)
<http://www.eddyburg.it/2012/11/consuma-consuma-e-il-pianeta-finisce.html>:

New Urbanism

<http://www.cnu.org> (accesso ottobre 2013)
<http://www.newurbanism.org> (accesso ottobre 2013)
<http://www.transect.org> (accesso ottobre 2013)
<http://www.formbasedcodes.org> (accesso ottobre 2013)
<http://www.urbandesign.org> (accesso ottobre 2013)
<http://www.calthorpe.com> (accesso ottobre 2013)
<http://www.dpz.com> (accesso ottobre 2013)

Caso studio: Hammarby (Stoccolma, Svezia)

http://www.envac.it/references_2_1/hammarby_sjostad_4_1
(accesso agosto 2012)
<http://www.futurecommunities.net/case-studies/hammarby-sjostad-stockholm-sweden-1995-2015> (accesso agosto 2012)
<http://www.jetsongreen.com/2007/10/hammarby-sjostad.html>
(accesso agosto 2012)
http://www.urbanistica.unipr.it/?option=com_content&task=view&id=133 (accesso agosto 2012)
<http://www.svedesidentro.it/2009/12/hammarby-sjostad-un-quartiere-del-futuro/> (accesso agosto 2012)
<http://insynsbk.stockholm.se/Byggochplantjansten/GallandePlan/>
(accesso agosto 2012)
http://kartor.stockholm.se/bios/dpwebmap/cust_sth/sbk/sthlm_se/DPWebMap.html (accesso agosto 2012)

In sopraccoperta: Dario Donalizio, *Un paesaggio inventato*, 2013, opera
in plastilina, Collezione privata



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DIDA
DIPARTIMENTO DI
ARCHITETTURA

DOTTORATO DI RICERCA IN PROGETTAZIONE DELLA CITTA', DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO
INDIRIZZO DI PROGETTAZIONE URBANISTICA E TERRITORIALE