

**Saverio Mecca, Marco Masera, Miquel Casals Casanova,
Carlo Biagini, Frida Bazzocchi, Pietro Capone**

Comporre convergere concorrere

La formazione del progettista nella lezione di
Édouard Arnaud

**Università di Firenze
Dipartimento di Processi e Metodi della Produzione Edilizia**

Committente: Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica
Progetto di ricerca: Sistemi di trasmissione delle conoscenze tecnologiche in architettura ed ingegneria civile: un'analisi storica
Resp. nazionale: Massimo D'Alessandro
Unità op. di ricerca: L'insegnamento universitario della tecnologia dell'architettura
Responsabile: Saverio Mecca
Gruppo di ricerca: Saverio Mecca, Frida Bazzocchi, Carlo Biagini, Pietro Capone, Miquel Casals Casanova, Marco Masera

a Egidio,
al suo essere leggero fra noi

Indice

Enzo Legnante Presentazione	7
Saverio Mecca Ingegneria concorrente e governo del progetto	9
Marco Masera Progetto, costruibilità e costruzione	31
Miquel Casals Casanova La programación: una etapa clave del éxito en los proyectos de construcción	47
Carlo Biagini La rappresentazione del progetto nei manuali di "arte del costruire"	69
Frida Bazzocchi Il processo di progettazione, regole e criteri di validazione	87
Pietro Capone Il ruolo del programma nella gestione del progetto	97
Saverio Mecca l'Idée prime tout	105

Édouard Arnaud Corso di Architettura e Costruzioni civili - 3a Parte Applicazione del Corso di costruzioni civili - L'apertura della rue des Italiens	123
Tavole	195

Applicazione del Corso di Costruzioni Civili

“L’Apertura della rue des Italiens”

Edouard Arnaud

Come revisione e soprattutto come applicazione dei principi che vi ho dato nel mio corso, esamineremo la realizzazione pratica ed i principali problemi che si sono posti al momento dell’apertura della rue des Italiens e dell’edificazione degli immobili che la definiscono, operazione effettuata per conto della Compagnie l’Urbaine-Vie, proprietaria.

Questi problemi sono in tutto nuovi e devono essere quindi risolti in gran parte per la prima volta.

Proprio questa novità mi è parsa istruttiva per darvela come chiusura del Corso di Costruzioni Civili.

Il progetto di massima

Il progetto eseguito per il taglio della rue des Italiens differisce sensibilmente dal progetto originariamente proposto, nel quale la rue doveva essere di 17,00 metri invece dei 13,00 metri che ha oggi e doveva sboccare all’incrocio formato dal Boulevard Haussmann prolungato e dalla rue Taitbout.

Questo progetto, come altri che lo hanno seguito, sono stati abbandonati in seguito alla difficoltà di acquisto degli immobili necessari alla loro realizzazione e alla vendita al giornale Le Temps di uno dei lotti disponibili, cosa che obbliga la rue a piegare come si vede oggi. Vi do (fig. 1) semplicemente il primo dei progetti che sono stati proposti. La rue doveva essere privata e le vetture circolare solo per le necessità degli immobili. In questo quartiere i negozi dovrebbero raggiungere il prezzo di locazione pari a quelli del Boulevard (circa 1.000 fr. al mq). Per aumentare il numero dei negozi erano state previste delle gallerie coperte nelle quali il pubblico avrebbe potuto circolare liberamente, con sbocco sul Boulevard, sulla rue des Italiens e sulla rue du Helder.

Questa grande arteria, che sarebbe stata la rue des Italiens, collegando il Boulevard des Italiens e il Boulevard Haussmann, avrebbe apportato un miglioramento considerevole a quest’angolo di Parigi, soprattutto al momento in cui il taglio del Boulevard Haussmann fosse stato realizzato.

Ciò detto: lasciamo ciò che avrebbe potuto essere e vediamo ciò che esiste.

Vi do, fig. 2, un piano di insieme del piano terra. La rue des Italiens divide il terreno in due lotti.

Il problema generale da risolvere è lo stesso per i due lotti e le soluzioni sono uguali. Del lotto di destra, quello che ho chiamato il lotto grande, darò più dettagliatamente i disegni e la descrizione.

Il Programma

La prima cosa da stabilire, vi ho detto, è un programma il più completo possibile. In un quartiere il cui terreno vale da 5000 a 6000 Fr al metro quadro, in cui il valore degli affitti aumenta di giorno in giorno e che non cessa di trasformarsi; il programma deve essere radicalmente diverso da quelli definiti fino ad oggi nelle operazioni immobiliari.

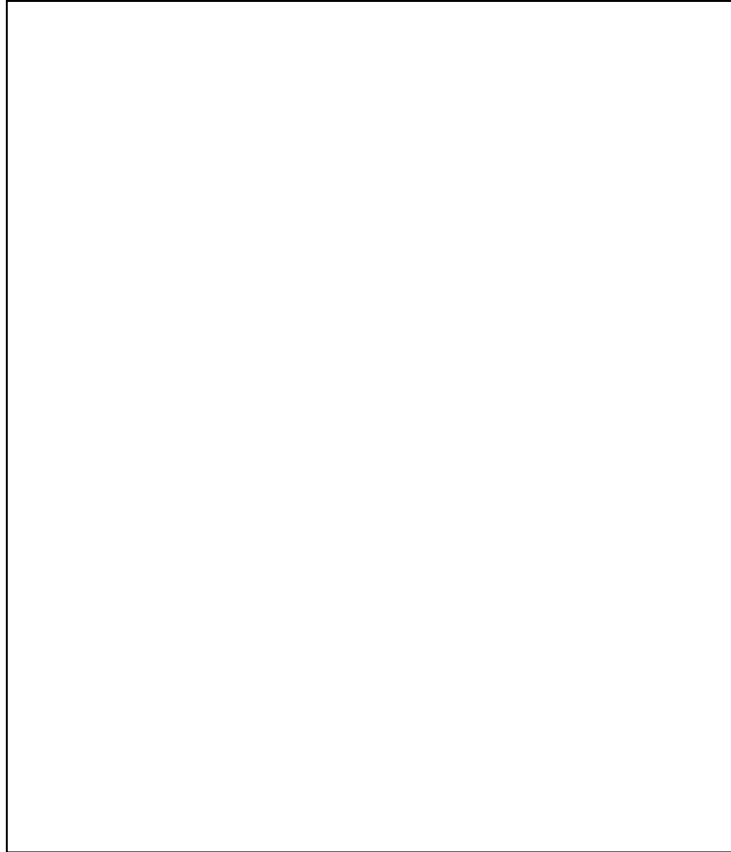


Fig. 1

Qui niente può essere nettamente determinato in anticipo e per il tipo delle locazioni e, di conseguenza, per la disposizione dei locali.

Circoli, uffici, amministrazioni, sedi sociali, uffici diversi, studi di avvocati, notai, agenti di cambio, banche, magazzini, grandi e piccoli appartamenti, sale di esposizione, ristoranti, tutti questi e molti altri ancora tipi di locazione dovevano poter essere localizzati nei piani degli edifici ed in qualsiasi momento senza causare disturbi alle altre locazioni, senza richiedere modificazioni delle parti al rustico costose e difficili da farsi a cose fatte.

Invece di sognare di creare una sistemazione definitiva, l'architetto deve trovare un tipo di opere al rustico unico e definitivo la cui disposizione si presti a tutte le

esigenze intraviste al presente ed in futuro, e che permetta una realizzazione facile, rapida, ed economica delle trasformazioni successive.

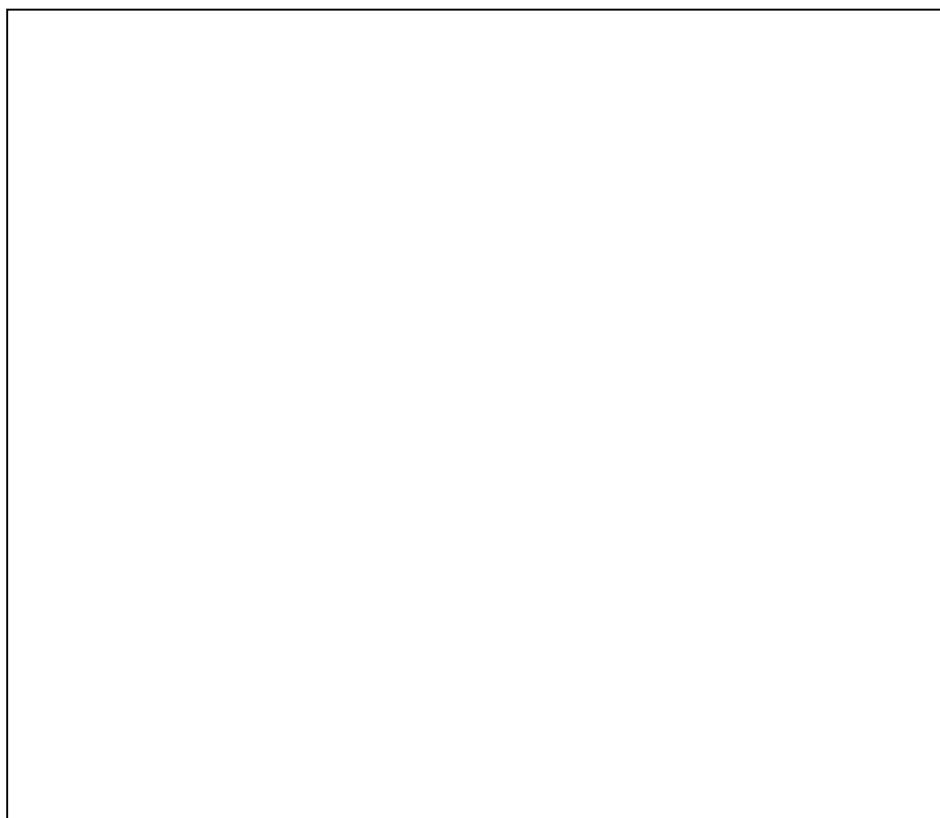


Fig. 2

Questa non è una deroga ai principi che io vi ho dato per la definizione di un programma, perché è necessario vivere pensando la vita dell'immobile, il che vuol dire i periodi di costruzione, di abitazione e di trasformazione, e da questo esame dedurre le condizioni che si impongono come programma e seguirle nella esecuzione al fine di ottenere non solamente per il presente, ma anche per l'avvenire, il miglior rendimento del capitale impegnato.

1a condizione - Trovare una scelta riguardo le corti, le chiostrine, le scale e i punti di appoggio necessari e sufficienti per dare soddisfazione a tutte le utilizzazioni suscettibili di essere prefigurate al presente e anche in un futuro lontano, che vanno dalla grande locazione che ingloba uno o più piani ed anche l'intero immobile, senza altri muri che i muri esterni, fino alle locazioni più numerose, le più suddivise, con tutti i servizi che richiedono, e tutto questo senza rimaneggiamenti, senza modifiche alle parti al rustico.

- 2a condizione** - Trovare un modo di costruzione che permetta a colpo sicuro di costruire tutto il rustico e le parti vitali dell'edificio, dalle fondazioni alla copertura; facciate, punti strutturali interni, scale, montacarichi, ascensori, canne fumarie, canali di ventilazione, canalizzazioni di scarico, alimentatori di tutti i tipi, acqua potabile, di pozzi, gas, elettricità, aria compressa, riscaldamento, etc. al fine di lasciare alla Compagnia proprietaria, durante la durata della costruzione, il piacere di discutere tutti i tipi di locazione sulla pianta, senza che per questo la costruzione sia ritardata e senza che i lavori già eseguiti siano da modificare.
- 3a condizione** - Una volta terminata la costruzione al rustico, poter finire uno qualsiasi dei piani o una parte qualsiasi di un piano (essendo gli altri ancora allo stato di rustico) in modo che, dalla strada fino a queste locazioni gli affittuari non trovino altro che lavori terminati, nei quali gli operai non circolano più. Questa condizione, il cui fine è quello di anticipare sensibilmente il momento del rendimento dell'immobile, obbligherà a costruire in successione e definitivamente gli ingressi, le scale, gli ascensori, ovvero i servizi generali degli immobili che sono indicati nella figura 2. Come conseguenza delle condizioni precedenti, prevedere a ciascun piano nelle posizioni convenienti tutto ciò che permetterà di fare una rifinitura completa, senza avere successivamente la necessità di entrare da altri locatari per passare alimentazioni o scarichi, lavori che i locatari potrebbero rifiutarsi di lasciar eseguire.
- 4a condizione** - Dato che l'esame delle locazioni in questo quartiere dimostra che il rendimento a mq. al piano terra può arrivare fino a due volte quello degli altri piani, combinare le piante in vista di utilizzare per la locazione il massimo della superficie al piano terra, senza tuttavia sacrificare gli ingressi, le grandi scale, che devono rispondere a grandi locazioni, le scale di servizio, che devono essere larghe e munite di ascensore per la circolazione degli impiegati e dei locatari e non avendo cura più di tanto della ventilazione naturale di un volume costruito così grande. Questo condurrà a coprire tutte le grandi corti ed a utilizzarle al piano terra come spazi annessi ai negozi.
- 5a condizione** - Malgrado quest'utilizzazione del piano terra più completa possibile, prevedere le disposizioni che permettano in futuro, al momento in cui tutto sarà affittato, una trasformazione qualsiasi, di uno o più piani; non solamente senza toccare il rustico ed entrare negli spazi già affittati, come abbiamo detto, ma anche senza disturbare gli occupanti nell'uso delle loro locazioni. Ovvero prevedere i mezzi per far passare gli operai ed i materiali, per arrivare ai luoghi di trasformazione senza che i locatari ne soffrano, di conseguenza senza l'aiuto di ponteggi nella strada o nelle grandi corti.
- 6a condizione** - Visto il prezzo del terreno aumentare il rendimento dell'operazione dando nel bordo delle strade il primo livello sottosuolo come dipendenza dei negozi, il secondo sottosuolo come magazzino di questi e trovare in questo secondo livello al centro dell'edificio i locali necessari ai servizi dell'immobile: depositi di carbone facili da approvvigionare, sale di caldaie, sale di contatori, etc. Prevedere ugualmente al centro dell'edificio, tutte le cantine necessarie agli affittuari dei piani. Trovare per il servizio di questo

secondo sottosuolo le posizioni appropriate per le scale e per i montacarichi necessari alle diverse manutenzioni. Secondo questo medesimo obiettivo di aumentare il rendimento, utilizzare tutti gli spazi sotto la rue des Italiens, in modo tale da poterli dare, in totalità o in parte, ai negozi posti su quella strada.

7a condizione - Per permettere tutte le combinazioni per questo sottosuolo, le circolazioni devono poter essere interamente libere in tutti i punti; non si deve creare per conseguenza nei 5110 mq di terreno alcuna fogna interna che tagli la circolazione e di conseguenza è necessario assicurare il deflusso naturale delle acque usate mediante canalizzazioni poste contro i muri centrali o contro i muri di facciata, o ancora nei solai ad un'altezza tale che la libera circolazione possa essere assicurata dappertutto e questo senza far ricorso a dei procedimenti speciali di sollevamento delle acque chiare che possono dare luogo ad inconvenienti in seguito a cattivo funzionamento. Studiare in particolare un sistema di riscaldamento e di ventilazione del sottosuolo della strada in modo che nessuna alimentazione o ritorno di vapore venga a tagliare una trave; in modo tale che questo sottosuolo possa essere dato ad uno qualsiasi dei negozi sulla strada. Diciamo che questa settima condizione, se difficile da realizzarsi obbligherà a studiare fin dall'inizio il piano di tutte le canalizzazioni, di calcolare esattamente tutte le pendenze e solo dopo questo studio potranno essere determinate esattamente le quote dei livelli del sottosuolo.

8a condizione - Essendo stato considerato e valutato il ricavo di questi immobili che potrà arrivare per l'insieme a 6000-7000 franchi il giorno, studiare la costruzione del rustico, le attrezzature di sollevamento; il piano del cantiere e delle operazioni durante gli otto mesi disponibili prima che finiscano le ultime locazioni degli immobili da demolire, in modo che le costruzioni siano completate nel più breve tempo. Di conseguenza: creare una struttura che si erige rapidamente, iniziare il completamento di questa ossatura dal tetto, che servirà di protezione generale del cantiere, realizzare nello stesso tempo il rustico di tutti i solai in modo tale da mettere a disposizione a tutti i piani superfici orizzontali preparate, sulle quali gli operai possano essere suddivisi al fine di accelerare il lavoro. Come conseguenza l'ombrello generale del cantiere in carpenteria di legno, abitualmente impiegato per proteggere tutta la superficie, dovrà essere radicalmente scartato. Oltre al suo costo elevato (nel caso particolare 600.000 franchi) costituirebbe un vincolo pesante per i suoi molteplici punti di appoggio richiedendo l'utilizzazione di macchine di sollevamento rapide, cosa assolutamente da considerare.

9a condizione - Dovendo fare la copertura come prima finitura, studiare fin dall'inizio, la posizione ed il numero esatto di tutte le uscite di canne fumarie e di ventilazione che potranno in seguito essere necessarie all'immobile e che dovranno essere montate prima che il lattoniere cominci il suo lavoro. In modo che, per il fatto stesso delle condizioni imposte dal programma, le due piante, una volta assunte le decisioni generali, che dovranno essere studiate per prime saranno quelle del secondo sottosuolo e quelle della copertura, vale a dire le due estreme. Non ci sono regole assolute in materia di costruzioni. In ciascun

caso, vi ho detto, si è di fronte a un problema speciale che la riflessione il giudizio e le competenze perfezionate dovranno risolvere.

10a condizione - Prevedere le modalità di installazione, non importa in quale momento la Compagnia proprietaria lo decida, anche al momento in cui tutti i locali saranno affittati, di un gruppo elettrogeno che fornisca la luce per tutti i locali e la forza motrice per gli ascensori, il sollevamento delle acque (pure dalla falda sotterranea), i ventilatori e le diverse installazioni speciali di potenza e di illuminazione dei locatari. Prevedere questa installazione, come si è detto in regola generale, senza entrare in alcuna locazione dei piani o del sottosuolo e senza che i locatari siano incomodati dai lavori. Ciò necessiterà uno studio completo di questa attrezzatura, del suo funzionamento, della sua illuminazione naturale, della sua ventilazione, dell'evacuazione dei fumi di combustione, delle modalità di accesso di rifornimento e stoccaggio di combustibili, etc., e dello spazio da fare nelle locazioni del sottosuolo per la parte necessaria al funzionamento di questa attrezzatura.

11a condizione - Carattere da dare alle costruzioni degli edifici. Risulta da ciò che abbiamo detto, che questi immobili non possono avere, né devono avere alcun carattere determinato. Se tutti i piani fossero riservati al commercio o a dei grandi magazzini si potrebbe prevedere una carpenteria metallica apparente. Ma il costruirla in una delle più belle parti del Boulevard, di fronte al Credit Lyonnais, sarebbe un po' osé. D'altronde sarebbe un errore. Le locazioni eventuali previste (che si sono realizzate) comportano degli appartamenti, dei circoli privati, delle sedi sociali, con i loro saloni e le loro parti di ricevimento, locazioni cui non si adirebbe in alcun modo l'aspetto di grandi magazzini. L'essenziale sarà di dare dappertutto una luce abbondante. Ma il carattere di un tale edificio deve essere banale, poiché non ha alcuna destinazione particolare, se non quella di adattarsi a tutti. Sarà necessario trovare una decisione di composizione sobria, ma non dimeno studiata principalmente dal punto di vista della connessione delle coperture che rispondano a modelli e dimensioni diverse, quelle del Boulevard (massime) della rue des Italiens (13.00 m) della rue Taibout (15.00) in modo tale che tutto l'insieme abbia coerenza. Questa decisione di composizione comincerà a partire dalla fascia che corona il piano terra. Questo è nuovo ma la logica lo impone. E' illusorio, a meno di sacrificare il rendimento dei negozi al piano terra (o più chiaramente gli incassi) voler chiudere tra pareti in pietra da taglio che leghino i piani a terra, componendo con loro in maniera armonica. Le vetrine che i locatari aggiungerebbero su queste pareti avrebbero d'altronde rapidamente distrutta questa armonia. L'Architetto, che non costruisce con i suoi soldi e che è responsabile del buon rendimento dei capitali che gli sono affidati, ha il dovere di sacrificare all'utilità il suo sentimento dell'unità, dell'armonia e il suo desiderio, in tutte le altre circostanze ben legittimo, di fare una bella opera. Ciascun commerciante dovrà dunque potersi installare al piano terra ed alla sua maniera, adottare il tipo di decorazione che gli conviene, avere il massimo di vetrine, non essere disturbato da nessun tubo discendente e non trovare nella sua locazione altro che i punti di appoggio strettamente necessari come numero e come dimensione. Vi ho parlato dei sacrifici nella composizione.

Questo è un grosso sacrificio. Ma qui non si tratta di un'opera d'arte. Questa non ha alcun carattere, si tratta di un'operazione di rendimento economico e tutto deve essere sacrificato al rendimento.

12a condizione - Prevedere una divisione possibile nell'avvenire dell'insieme della costruzione, in modo da poter costituire degli immobili che possano essere venduti separatamente. Ciascuno avendo una vita propria, la propria autonomia, e potendo essere separato dal vicino da un muro divisorio. Questa 12a Condizione, imposta dalla Compagnia proprietaria e che pertanto si dovrà rispettare, complicherà enormemente il problema, già molto complicato senza questa. Questa richiederà dei raggruppamenti di caldaie, dei depositi di carbone e di tutte le altre installazioni che avranno una ripercussione sulla decisione che sarà adottata. Questa avrà come conseguenza quella di scartare una soluzione comoda e vantaggiosa, consistente nel creare una sorta di impianto centralizzato di tutti i servizi generali dell'immobile, impianto che sarebbe potuto essere installato in modo moderno, con un personale ristretto ed esperto, da cui sarebbero partite tutte le distribuzioni. Diciamo che conformemente a questa parte del programma questa divisione in immobili può essere fatta. Permettendo la costruzione di impostare un muro divisorio ad un qualsiasi piano (appoggiandolo sulle travi del telaio metallico) con pazienza si potrà un giorno arrivare a questa divisione, se questa sarà richiesta.

Ricerca della decisione della composizione

Voi vedete che per quanto indeterminato possa apparire un programma ad un primo esame, ne abbiamo sempre uno ed è necessario stabilirlo.

Per come è stato posto è necessario ora risolverlo. Le decisioni, tutto sommato, consistono in:

Trovare un supporto dell'edificio con il minimo di punti di appoggio; questo sembra facile, ma è necessario determinare la loro posizione vera che risponde ad altre condizioni rispetto a quelle unicamente costruttive: io intendo le condizioni di abitazione, le condizioni funzionali.

Trovare le disposizioni delle corti, delle chiostrine, degli ingressi, scale etc.; ovvero tutti i servizi generali dell'immobile, in modo tale da soddisfare tutte le locazioni previste, come ho enumerato prima.

Determinare la posizione delle canalizzazioni e dei condotti di ogni tipo che rispondono a tutte le locazioni eventuali e che devono essere costruiti contemporaneamente al rustico. Non c'è che un modo per risolvere questi tre punti: lo schizzo, lo schema di soluzione.

Lo schizzo

Sulle sagome dei lotti da costruire tutte le combinazioni saranno schizzate su di un piano corrente dai grandi appartamenti alle locazioni più variate o le più suddivise andando fino a due o tre locali e anche degli uffici isolati; ciascuna combinazione sarà studiata con tutti i suoi servizi e voi vedete quali: si ha un bel dire ma per quanto sia un ufficio siamo sempre degli uomini.

Ciascuna combinazione comporterà dunque delle conseguenze e dei servizi diversi per le canalizzazioni di conduzione e di scarico. Ben inteso questi servizi saranno raggruppati in modo da ridurre le canalizzazioni al minimo necessari.

Circa 300 studi saranno elaborati, rimaneggiati, ricombinati sempre in vista del minimo di canalizzazioni e di punti di appoggio da definire. Al momento in cui saranno definitivamente stabiliti, che tutto sarà ben illuminato e ventilato, che in particolare le scale, le corti, le chiostrine saranno nella posizione più conveniente, dal loro esame definitivo risulterà che è necessario adottare per i punti di appoggio, le corti, le chiostrine, le grandi scale, le scale di servizio, oltre che la posizione dei condotti e delle canalizzazioni di ogni natura di cui mi dispenso di fare l'elenco, poiché ne abbiamo già parlato e avremo occasione di ritornarci. Vi do un esempio di questo schizzo per sei piani nelle piante finali (da 1 a 6) non tanto dal punto di vista dei servizi e delle canne fumarie che sono complete.

Questi studi saranno riprodotti in gran numero di copie e trasmessi alla Compagnia proprietaria che potrà iniziare la locazione su pianta. Ma l'architetto non indicherà nelle piante che darà per l'esecuzione altro che la struttura e gli impianti generali definitivamente stabiliti. Tuttavia, nel momento in cui alcuni apparecchi si ritroveranno in tutte le combinazioni previste, li riporterà su queste piante come opere da eseguire definitivamente.

Preparerà delle piante e dei capitolati dettagliati di tutte le canalizzazioni etc. ritenute necessarie per le combinazioni previste. Avrà così, prima di tutte le locazioni, un programma già molto completo di lavori che potranno essere eseguiti senza variazioni.

In particolare, dal momento che saranno montate le strutture e orditi i solai del sottosuolo, potrà far eseguire tutte le canalizzazioni del sottosuolo connettendole con le canalizzazioni verticali, passando unicamente nei soffitti di corridoi di circolazione (indicati con linee puntinate nella tavola 7), circolazione che stabilirà in primo luogo. Tutte le canalizzazioni saranno dunque sempre facilmente ispezionabili.

Così, quando un affittuario lo chiederà, si potrà installare in un piano qualsiasi, essendo le parti vitali della sua locazione (compreso beninteso il riscaldamento) pronte a funzionare.

I locali, a partire dal pianerottolo del proprio piano, si presenteranno a lui, al momento della locazione, sotto la forma di un volume interamente vuoto fino ai muri di facciata, che non ha altro che gli elementi strutturali strettamente necessari. Potrà a quel momento sia accettare una delle combinazioni previste per il suo tipo di locazione, sia farlo modificare secondo il suo modo indicando le sue esigenze, che saranno sempre estremamente facili da soddisfare. Fra i tre punti enumerati prima, necessari da trovare per ottenere la decisione, più difficile sarà certamente quello relativo alle canalizzazioni di ogni tipo e alle condotte di ventilazione e dei fumi che si dovranno installare definitivamente in vista di utilizzazioni future, prima di ogni locazione conosciuta e su un rustico ridotto allo stato di semplice ossatura. Vedremo dopo la soluzione adottata per il riscaldamento a vapore e per le condotte dei fumi e di ventilazione.

Per le canalizzazioni di acqua (adduzione e scarico) la soluzione è più semplice di quella che appariva a prima vista.

I lavabi, i w.c. e i bagni dovevano essere illuminati e ventilati naturalmente. Dato che, di principio, questi non saranno posti sulle facciate, né sulla rue, né per quanto possibile sulla corte grande, il posizionamento delle chiostrine sarà precisamente determinato per dare loro aria e luce. La maggioranza dei servizi saranno posizionati dunque intorno alle chiostrine. Ora, queste chiostrine sono spazi esterni. Gli edifici possono dunque essere delimitati su questi spazi esterni in un modo definitivo da pareti e superfici vetrate che faranno parte della parte edilizia che si potrà costruire fin dall'inizio. Si avranno così dal basso all'alto, delle superfici verticali che permettono di disporvi tutte le canalizzazioni.

Quanto al loro numero e alla loro posizione, questo risulterà dal programma massimo da soddisfare. Tutte le diramazioni in attesa saranno installate (qualcuna non dovendo servire che in un futuro molto lontano, forse anche mai, ma queste diramazioni, che si chiamano braghe, costituiranno una ben debole spesa in relazione ai vantaggi che potranno un giorno procurare).

Dunque via via che si procederà alle locazioni, i raccordi saranno fatti fra le braghe e i diversi apparecchi richiesti dai locatari e dato che le canalizzazioni saranno già raccordate con le differenti canalizzazioni fognarie, le installazioni dei piani potranno essere fatte in modo estremamente rapido senza entrare nelle locazioni confinati ed essere immediatamente funzionanti.

Eccezionalmente per certe combinazioni previste per il futuro, sarà necessario posizionare in anticipo delle canalizzazioni fuori della zona delle chiostrine, nell'ossatura stessa delle murature, come indicheremo in seguito.

Per le altre canalizzazioni, gas, elettricità, aria compressa, si opererà nel medesimo modo. (Ad eccezione del gas, di cui le pendenze dovranno essere rispettate per condurre ai sifoni, le due altre presentano vincoli ben minori.

Sembra inutile entrare più in dettaglio, ora che avete visto i principi. Se mi sono soffermato su questo soggetto, è che tutti questi impianti si fanno ordinariamente alla fine della costruzione; in questo caso, e questo sarà io credo una novità, essi saranno eseguiti dal momento in cui la struttura sarà in grado di sostenerli, conseguenza logica della fedeltà al programma.

Adozione della soluzione

Ritorniamo alla soluzione. Voi vedete come potrà essere adottata all'interno di questi elementi strettamente costitutivi; nascerà come sempre dagli studi fatti sul piano principale. Piano principale non significa niente in questo caso: il piano di maggiore rendimento, piano che presenta i maggiori vincoli, il più difficile da combinare, quello che dovrà, di conseguenza, imporre il suo schema agli altri piani. Per il piano terra, (in effetti il più importante come locazione), poco importa il posizionamento dei punti di appoggio, purché siano ridotti al minimo necessario, e poco importa il posizionamento di una chiostrina se tutti i negozi, anche nel caso più complicato di locazione per campate, possiedono sia a piano terra, sia nel sottosuolo, tutti i servizi necessari. I vincoli del piano terra sono dunque ben più deboli. Dunque è sulla pianta di un piano corrente che sarà necessario cercare la soluzione assicurandosi, prima di adottarla definitivamente, che i vincoli di cui stiamo per parlare per il piano terra potranno essere soddisfatti.

Diamo nelle tavole finali per il lotto grande la pianta del 2° sottosuolo (tav. 7), il piano terra (tav. 8), un piano (tav. 9), il piano delle coperture (tav. 10).

Il 2° sottosuolo sarà studiato (sulla soluzione adottata per l'ossatura) non solamente dal punto di vista delle canalizzazioni di ogni natura come è stato detto, ma anche dal punto di vista dei servizi generali, particolarmente dei depositi, delle caldaie, degli accessi alle caldaie, delle macchine future, dei materiali e degli operai.

Il piano terra sarà studiato dal punto di vista dei tre ingressi che conducono alle grandi scale e alle scale di servizio, d'altra parte necessarie non solo a immobili astratti, ma soprattutto per distribuire una così grande superficie. Questi ingressi comporteranno tutti i servizi necessari alla vita di grandi immobili. Questi non prenderanno di principio più di una campata di facciata. Nessuno sarà posto sul Boulevard in cui i rendimenti dei negozi è massimo. Uno solo sarà posto sulla rue des Italiens, sebbene ancora sconosciuta, perché non è possibile fare altrimenti, le altre due saranno poste sulla rue Taitbout ben conosciuta e ricercata nel mondo degli affari. Segnaliamo di passaggio gli ingressi speciali, per il servizio degli operai con montacarichi e scale sui quali ritorneremo e che sono destinati a soddisfare la quinta condizione del programma.

Se la soluzione di questi ingressi di immobili e delle loro dipendenze è ben definita ed è immutabile, tutti i lavori saranno eseguiti (compreso gli ascensori) dal momento in cui la struttura lo permetterà, cosa che soddisferà la terza condizione del programma.

Il piano corrente non avrà bisogno di uno studio speciale poiché è il punto di partenza delle altre piante. Si potrà determinare semplicemente tutto ciò che può essere definitivamente costruito come arredo interno (perché si ritrova in tutte le combinazioni di locazioni previste) e questo per anticipare il momento del rendimento dell'immobile. Si installeranno, via via che le opere murarie lo permetteranno, le canalizzazioni di ogni tipo e le canne fumarie di cui abbiamo parlato.

Il piano delle coperture, oltre alle penetrazioni delle coperture che non potranno determinarsi esattamente altro che con l'aiuto delle sezioni e delle facciate, sarà studiato, prima di tutto, dal punto di vista della determinazione rigorosa dei comignoli delle canne fumarie e di ventilazione per soddisfare tutte le combinazioni di locazioni previste per i piani. Di nuovo ancora certe canne fumarie non serviranno che in un futuro lontano, ma nell'attesa serviranno sempre come condotte di ventilazione obbligatorie per i locali provvisti di radiatori. Questo piano della copertura, l'ho detto all'inizio, è uno dei primi che deve essere fatto. L'ordine delle operazioni richiede, in effetti, di cominciare la finitura delle opere edili dalla copertura. Ora il realizzatore della copertura non potrà venire che quando i comignoli determinati saranno montati e che quando la finitura della copertura in ferro mediante la carpenteria in legno sarà terminata, tutte operazioni che, come la copertura stessa, dipendono da questa pianta. Ma le sezioni e i prospetti saranno necessari per la determinazione esatta delle intersezioni delle coperture.

Questo ordine di operazioni è stato eseguito puntualmente come mostrano le due fotografie (fig. 3 e 4) delle fasi della costruzione sulle quali ritorneremo.

Non essendo il mio fine, come ho fatto nell'esempio precedente, di mostrarvi gli schizzi che hanno condotto alla soluzione né come questa risponde a tutte le combinazioni di locazioni previste, ve ne darò uno solo (tav. 11): l'installazione dei grandi appartamenti. Combinazione che senza dubbio non si realizzerà mai, ma che per le sue esigenze sembra la più difficile da realizzarsi. Questa è stata fatta per assicurarsi della flessibilità della soluzione prima di adottarla. Passo ora alla realizzazione pratica della soluzione.

SCelta DI COSTRUZIONE DELL'OSSATURA DELLA STRUTTURA PORTANTE DELL'EDIFICIO

Scartando la pietra per i punti d'appoggio di questa ossatura, a causa delle dimensioni ingombranti che richiede, rimangono due modi di costruzione: il cemento armato e il metallo. Come sempre, la scelta deriverà dalle condizioni del programma.

I principali criteri da tenere presenti sono:

- costruire il più rapidamente possibile;
- distribuire al più presto possibile un gran numero di manovali sulle impalcature di tutti i piani;
- trovare comodamente e definitivamente il passaggio delle molteplici canalizzazioni in modo che possano essere innalzate sull'ossatura del grosso dell'opera e siano sempre facilmente verificabili.

La situazione del periodo di studio è la seguente.

Ci sono voluti due mesi per l'adozione della "scelta" come è stata descritta in precedenza.

Rimangono ancora sei mesi prima della partenza dei locatari dai vecchi edifici. Questi sei mesi, che, con il cemento armato, non saranno utili che per eseguire gli studi ed approvvigionarsi di ferro e cemento, saranno impiegati meglio scegliendo una struttura metallica. Così fin dai primi abbozzi di progetto si terrà in considerazione questa scelta costruttiva, oltre alla forma scatolare dei montanti che permetterà il passaggio delle canalizzazioni.

Durante i sei mesi ancora disponibili, saranno eseguiti tutti i calcoli, i particolari esecutivi, le ordinazioni riguardanti le strutture in ferro saranno date ed eseguite nei laboratori dei carpentieri. Di modo che una volta terminate le demolizioni, gli scavi e le fondazioni, mentre il cemento armato permetterebbe di fondare solo le prime strutture, con la struttura metallica possono essere eseguiti già moltissimi lavori.

I primi montanti potranno essere messi in opera non appena saranno pronte le macchine per il sollevamento, di cui parlerò più avanti, e l'intera armatura compresi i solai, saranno montati senza interruzioni in due mesi e mezzo (3000 tonnellate di ferro posate e fissate). Le orditure dei solai saranno montate via via che saranno costruiti i piani. Si eviterà la complicazione delle armature richieste dal cemento armato che da sole impedirebbero di realizzare la seguente condizione del programma: lavorare contemporaneamente su tutti i piani.

Durante questi sei mesi il progetto del cantiere (che illustreremo più avanti) sarà determinato con esattezza e il piano dei lavori sarà studiato ogni giorno in anticipo.

I particolari della muratura saranno dati ai cavapietre, i cantieri edili saranno approvvigionati di pietra da taglio; il falegname riceverà tutti i disegni che gli permetteranno di procurarsi il legname e approntare il rivestimento da fare al tetto in ferro. Si ordinerà il coronamento dei fumaioli dei camini in cemento modanato e l'addetto alla copertura sarà messo in grado di approntare tutti i suoi lavori.

Ciascuno conoscerà tramite un ordine di lavoro che avrà accettato e firmato, il giorno in cui potrà cominciare i suoi lavori sul posto e la parte da cui comincerà.

Nonostante uno sciopero di tre mesi dei cavatori, grazie agli ordini passati con grande anticipo, e grazie soprattutto all'attività e all'abilità degli imprenditori, grazie forse anche allo spirito di emulazione, visto che ciascun settore era stato appaltato a distinti gruppi di imprenditori, il piano dell'opera non ha subito alcun ritardo durante la sua esecuzione. Undici mesi dopo la posa del primo montante metallico gli edifici erano del tutto completati, compresa l'intonacatura delle facciate, con un anticipo di 27 giorni sulle previsioni. In tre mesi e mezzo tutti i solai erano montati e la copertura era eseguita al fine di riparare l'edificio dall'acqua. Così fu costituito il vero e proprio ombrello definitivo del cantiere nell'arco di una quindicina di giorni, più o meno pari a quello in cui avrebbe potuto essere costruita una copertura provvisoria in legno, che avrebbe impedito l'impiego di mezzi moderni di sollevamento e avrebbe causato un ritardo di almeno sei mesi.

Determinazione della scelta per la costruzione della struttura metallica

L'architetto, in quanto l'unico a conoscenza delle condizioni del programma, può solo immaginare, prima di qualsiasi calcolo, la scelta, vale a dire la forma di questa struttura.

E' istruttivo mostrare come la determinerà.

In principio, nelle zone in cui sono possibili gli allineamenti, questa struttura sarà composta da:

- montanti, posti nel modo in cui gli studi di composizione del progetto hanno mostrato necessario, per ciascun muro sulla strada e sulla corte;
- montanti intermedi su uno o due ordini a seconda della larghezza del corpo di fabbrica;
- montanti che delimitano i cortiletti e i pozzi scale, il tutto connesso a livello di ogni piano da travi parallele e perpendicolari alle facciate, che servono allo stesso tempo da struttura principale dei solai. Nella zona che la sagoma prevede di arretrare, così come nei tetti, i montanti di facciata sulla strada e sulla corte saranno sostituiti da centine metalliche curvate secondo le sagome imposte, con funzione di capriate.

Vediamo adesso le forme da dare.

Struttura dei solai

Nella tavola 12, la scelta della struttura è indicata per un piano intero dell'isolato, Nella tavola 9, è indicato il principio che andremo ad esporre.

Il programma prevede delle locazioni che possono necessitare depositi, che comportano grossi sovraccarichi. Richiede, inoltre, di lasciare ai locatari la scelta di

installarsi a loro piacere, sui vari piani, mettendo le pareti divisorie e i muri di separazione della loro proprietà dove vorranno.

Di conseguenza:

1° Il sovraccarico dei solai sarà previsto di 800 chili per i primi quattro piani, di 600 chili per il quinto ed il sesto piano, e di 300 per i tetti, vale a dire il doppio di quello previsto abitualmente;

2° Travi B perpendicolari alle facciate saranno previste in ciascuna campata per permettere di delimitare le locazioni con muri costruiti su queste travi. Le travi B, da una parte, e dall'altra i montanti, serviranno allo stesso tempo come collegamento dei montanti. Tutte queste travi B si assembleranno su travi A parallele alle facciate che legheranno egualmente i montanti fra di loro. Infine, queste travi B non dovranno essere ricalate (vale a dire sporgenza al di sotto del soffitto) per permettere ai locatari di decidere i divisori senza essere condizionati da nervature sul soffitto. La loro altezza ridotta e il grosso carico che dovranno sostenere obbligherà a porre diverse di queste travi per campata e a costituire la loro sezione in modo che presentino un momento di inerzia sufficiente con 22 c/m di altezza. In effetti, non si può aumentare impunemente lo spessore dei solai (perdita di altezza utile, sovraccarico inutile), ma ci si limiterà a 0,34 m (che è già 4 c/m in più del normale per le abitazioni) e ci si riserverà 9 c/m interamente liberi al di sopra delle longarine più alte per poter installare tutti i tipi di pavimentazione che saranno richiesti oltre ai tubi di canalizzazione elettrica o a eventuali diverse condotte, si prevederanno 5 c/m al di sotto dei travetti e 3 c/m al di sotto delle longarine più basse (le cui ali saranno rivestite di rete metallica e di un intonaco di protezione in cemento al fine di evitare le crepe dei soffitti in gesso lungo queste putrelle).

Avanzano per ciò 22 c/m di spessore da utilizzare per le putrelle B il che permetterà di determinare la loro sezione. Quindi saremo pervenuti a tre tipi di solaio.

1° sistema A: longarine parallele alle facciate. Queste potranno essere ricalate perché nelle facciate non creeranno alcun fastidio e nella parte interna dell'edificio le varie soluzioni previste per le posizioni si risolveranno perfettamente.

2° sistema B: putrelle di cui ho già parlato aventi tutte 0, 22 m di spessore, ripartite nella misura di tre per campata.

3° sistema C: le travi che si appoggeranno su angolari imbullonati in officina sulle putrelle B e si fisseranno per mezzo di ferri a squadra su queste ultime.

Torniamo alle putrelle B. Le putrelle in vicinanza delle colonne saranno sistemate non sull'asse ma da una parete e dall'altra delle colonne. Questa disposizione dipende dalle condizioni del programma come noi vedremo e ci aiuterà molto.

Condotte predisposte nei solai

Noi creeremo inoltre attraverso le colonne delle condotte orizzontali che si ripetono da un piano all'altro fino a e compreso il sottotetto e che serviranno a risolvere parecchi problemi:

1° Esse lasceranno passare le canne fumarie o di ventilazione obbligatorie per ogni locale riscaldato da radiatori;

2° Esse serviranno ad ogni piano da presa d'aria, necessarie, come sapete, al buon funzionamento dei camini e ciò senza essere obbligati a forare le facciate

come si fa abitualmente e ad installare ad ogni piano tutta una rete di prese (di cui d'altronde non si saprà la posizione fino al momento della locazione) e che sarebbe impossibile a farsi nell'indeterminazione in cui ci si trova, senza dar luogo ad una spesa considerevole.

La soluzione sarà la seguente:

Le colonne metalliche saranno scatolari, forma di già riconosciuta necessaria per contenere le condotte di discesa delle acque o certe alimentazioni. Serviranno inoltre, da presa d'aria nei sottosuoli estremamente aerati. Questa aria, ad ogni piano, sboccherà nelle condotte orizzontali formate dalle putrelle B sistemate da una parte e dall'altra delle colonne e arriverà sotto i camini che saranno installati, su queste putrelle e addossati alle canne fumarie dei piani inferiori avendo al di sopra di loro in predisposizione una canna fumaria a loro destinata.

Inoltre sarà decisa, senza spese, in un modo nuovo che la pratica ha dimostrato essere buono, questa condizione del programma: poter installare dei camini o delle aerazioni in ciascun locale, in qualsiasi momento richiesto dall'affittuario, senza toccare la struttura e senza penetrare negli appartamenti dei piani superiori. Le condotte in predisposizione al soffitto di ciascun piano serviranno da aerazione finché i camini non saranno installati.

Installazione del gruppo dei comignoli dei camini

Capite ora dove e come potranno essere installati, fin da principio e definitivamente i fumaioli dei camini futuri, addirittura prima di sapere il tipo di locazione. Questi saranno montati (fig. 3 e 5) entro le centine metalliche dei sottotetti (che giocano il ruolo di capriate) di cui abbiamo parlato e sulle quali torneremo. Essi si appoggeranno sulle ultime putrelle B dei sottotetti per mezzo di campane sistemate sotto gli incastri delle canne fumarie e perpendicolarmente a queste putrelle essendo le centine e le putrelle B nello stesso piano verticale. Questi cavetti nella loro parte inferiore si fermeranno quindi provvisoriamente al solaio dell'ultimo piano dei sottotetti (tavola 13, che raffigura la sezione dell'ossatura metallica). Più tardi e da questo livello (ultimo piano) le canne fumarie scenderanno e si fermeranno in predisposizione al soffitto dei piani da servire.

Installazione dei camini

La parte tratteggiata dello schema qui a fianco (fig. 6) indica in ciascun piano l'installazione che potrà essere eseguita, senza disturbare gli altri locatari, in qualsiasi momento uno voglia. La parte dei condotti che è retinata sarà costruita insieme alla struttura dell'edificio.

Bisogna prevedere il caso in cui dal sottosuolo provengano cattivi odori. Se il camino funziona, questi odori non penetreranno nel locale, ma, come fa l'aria dalle prese nei camini normali, essi saranno aspirati dalla canna fumaria.

Se il camino non funziona questi odori potranno penetrare nel locale. Per evitare ciò: in A, in corrispondenza dell'ingresso dell'aria nei camini, si sistemerà una serranda di regolazione che possa chiudere completamente la condotta orizzontale. Finora non ci sono mai stati cattivi odori nei sottosuoli e queste

serrande non hanno mai avuto l'occasione di essere impiegate per la chiusura. Dopo questa digressione torniamo alla struttura metallica.

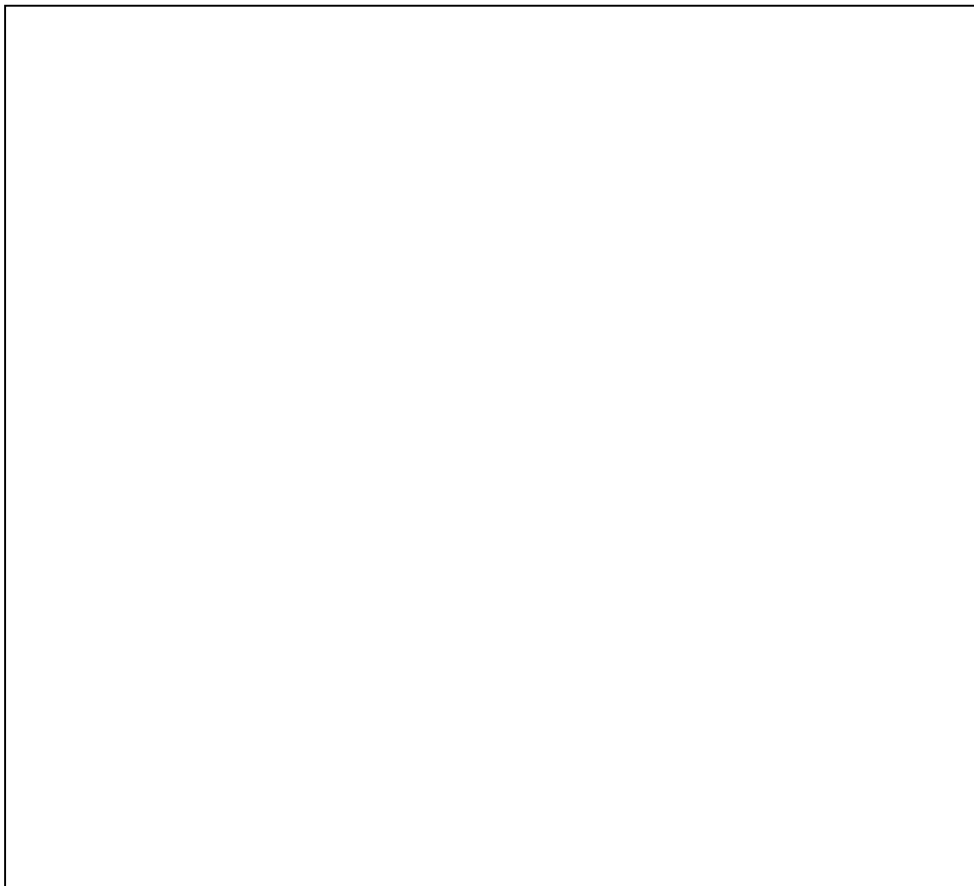


Fig. 7

Diamo (fig. 7) uno schema e nella tavola 14 il disegno di una sezione trasversale della parte degli edifici lungo il Boulevard. La tavola 13 mostra una sezione trasversale della parte dell'edificio che è lungo la rue des Italiens. Essa mette in evidenza la struttura metallica. D'altronde, il principio è lo stesso dappertutto. La sola differenza è che nella parte sul Boulevard ci sono due ordini di montanti scatolari intermedi, mentre nella parte lungo la rue des Italiens c'è solo un ordine di montanti scatolari. Le condizioni imposte al programma hanno portato a questa forma di sezione scatolare che sarà conservata per i montanti finché sarà possibile o utile farlo.

Però, nel programma ci sono altre condizioni che influenzeranno la forma della sezione da adottare per questi montanti.

Sostegno della muratura della facciata su strada

Due soluzioni si presentano:

1° Portare questa muratura a ciascun piano per mezzo di una trave di collegamento longitudinale sistemata sui montanti che occupa il posto della trave A (1° sistema, tavola 9) e calcolata di conseguenza.

2° Portarla tutta intera a partire dal 1° piano su una trave di bordo continua.

La prima soluzione sembra presentare due vantaggi immediati:

a) Quello di rendere i piani indipendenti dal punto di vista della costruzione delle facciate. Si potrà cominciare da qualsiasi piano, cosa che è proprio nello spirito del programma. Questo vantaggio, che sarebbe reale per una costruzione in mattoni, tipo edificio industriale, è illusorio per la pietra da taglio. Non si può far giungere al cantiere con una semplice ordinazione la pietra da taglio di un piano qualunque che verrebbe ad essere locato per primo. Questa pietra dovrà essere tagliata e consegnata in un ordine determinato dalla base fino alla cima, ordine che bisognerà seguire.

b) Quello di legare la muratura a ciascun piano tramite la trave di collegamento longitudinale sulla quale si appoggia. Questo in effetti è un eccellente collegamento ma presenta un grosso inconveniente per una facciata che deve erigersi in pieno Boulevard e che, benché abbia un carattere per forza banale, come abbiamo visto, deve tuttavia presentare un buon aspetto architettonico.

A ciascun piano, in effetti, a prescindere da tutti i motivi, si avrebbe con questa prima soluzione un segno orizzontale nella muratura (quello della trave di collegamento longitudinale di sostegno). Non si può parlare di lasciare a vista questa trave, cosa che sarebbe logica, ma di un effetto deplorabile. Bisognerà, se si vuole fare una composizione di facciata, che non sia quella di una serie di fasce orizzontali monotone, mascherare questa trave con un intonaco il cui colore non sarà mai uguale a quello della pietra che si patinerà diversamente. Questo artificio mancante di sincerità sarebbe di un effetto poco auspicabile. Così, per le facciate sulla strada si rigetterà la prima soluzione.

Sarà scelta la seconda soluzione. Essa è logica e non darà luogo ad alcuna dissimulazione, l'aspetto sarà vero, tutti gli elementi della facciata si sosterranno nel modo ordinario, la base, semplicemente sarà lo strato in pietra dura che forma la fascia di coronamento del piano terreno. La connessione si farà orizzontalmente a tutti i piani e parallelamente alle facciate, secondo il metodo ordinario (catene e ancoraggi), il concatenamento perpendicolare alle facciate sarà ottenuto fissando la pietra ai montanti in ferro (che essa circonda sui tre lati) tramite delle grappe sistemate entrambe sul piano orizzontale. Quanto al vantaggio, che sembra perduto, di non poter cominciare la facciata da un piano qualsiasi, sarà bilanciato dalla rapidità di montaggio della pietra, tramite gru di cui parlerò, che non disturberanno affatto i lavori di sistemazione interni.

Infatti, nonostante lo sciopero di tre mesi dei cavatori, dappertutto il rivestimento delle facciate fu terminato prima dell'arrivo dei locatari. Si sosterrà dunque tutta la facciata a partire dalla quota 40,83 (tavola 13) per mezzo di una trave di bordo continua, sotto la quale vi sarà il vuoto fra i montanti.

Diamo qui di seguito l'aspetto della facciata all'angolo del Boulevard (fig. 8).

La lastra in pietra dura che è lo strato di partenza, e che forma solaio di balcone per le porte finestre del primo piano, sostiene la balaustra in pietra. Essa sarà una sporgenza sufficiente per fare da cornice di coronamento ai negozi la cui decorazione si fermerà sotto questa lastra. Così tutto sarà chiaramente determinato.

Sostegno della Muratura della facciata su corte

Questa muratura sarà in mattoni (fig. 9). Essa circonderà i montanti scatolari per proteggerli, creando un motivo logico di lesene verticali sostenenti la cornice. Fra queste lesene saranno situate tre grandi ordini di vetrate il cui parapetto sarà sostenuto, entro ciascun piano, in parte dalla trave di collegamento longitudinale A (1° sistema parallelo alla facciata), e in parte dalle architravi della vetrata del piano inferiore (architravi ferrate e ricoperte di un intonaco di cemento di protezione).

L'intera facciata su corte, lesene e balaustre, si appoggerà per mezzo di una lastra continua in pietra dura alla quota 39,65 (tav. 13) su una trave di bordo che si sviluppa attorno a tutta la corte, al di sotto della quale vi sarà il vuoto fra i montanti, al fine di permettere la libera circolazione al piano terreno fra gli edifici su strada e la corte coperta, finché una determinata locazione non indicherà dove bisogna mettere i tamponamenti.

Dopo aver adottato questa scelta del sostegno delle facciate prima di esaminare la forma della loro sezione in pianta e l'insieme della struttura in alzato, esaminiamo le condizioni che i montanti scatolari devono soddisfare per poter accogliere le tubazioni delle acque.

Disposizione degli scarichi all'interno dei montanti

I montanti scatolari avranno il lato interno costituito da una lamiera mobile che si avvita su delle piattabande fisse, al fine di permettere la posa, l'ispezione e la riparazione delle tubazioni che vi saranno alloggiare. Queste tubazioni, in lamiera d'acciaio rinforzata, saranno giustapposte e non incastrate (sostituzione più facile) e riunite da un giunto speciale. Sono mantenute in posizione da collari fissati ai montanti. Dopo la loro installazione, esse saranno riempite d'acqua in tutta la loro altezza per tutto il mese in cui saranno costruiti i tetti e la copertura. Le lamiere mobili non saranno riposizionate che dopo la conclusione della prova.

Durante i saggi e dopo sei anni non si è manifestata una sola perdita in tutto l'impianto.

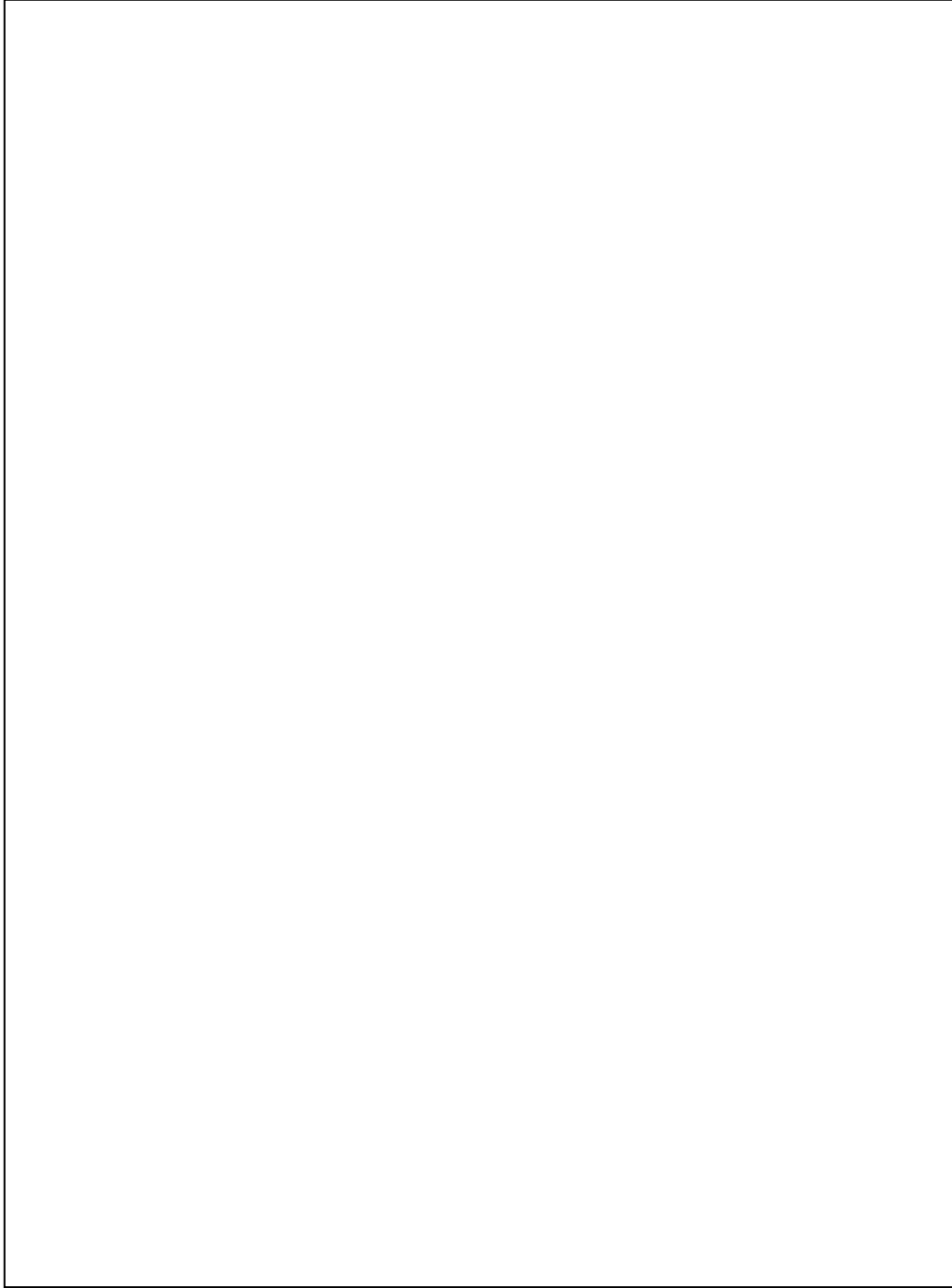


Fig. 8

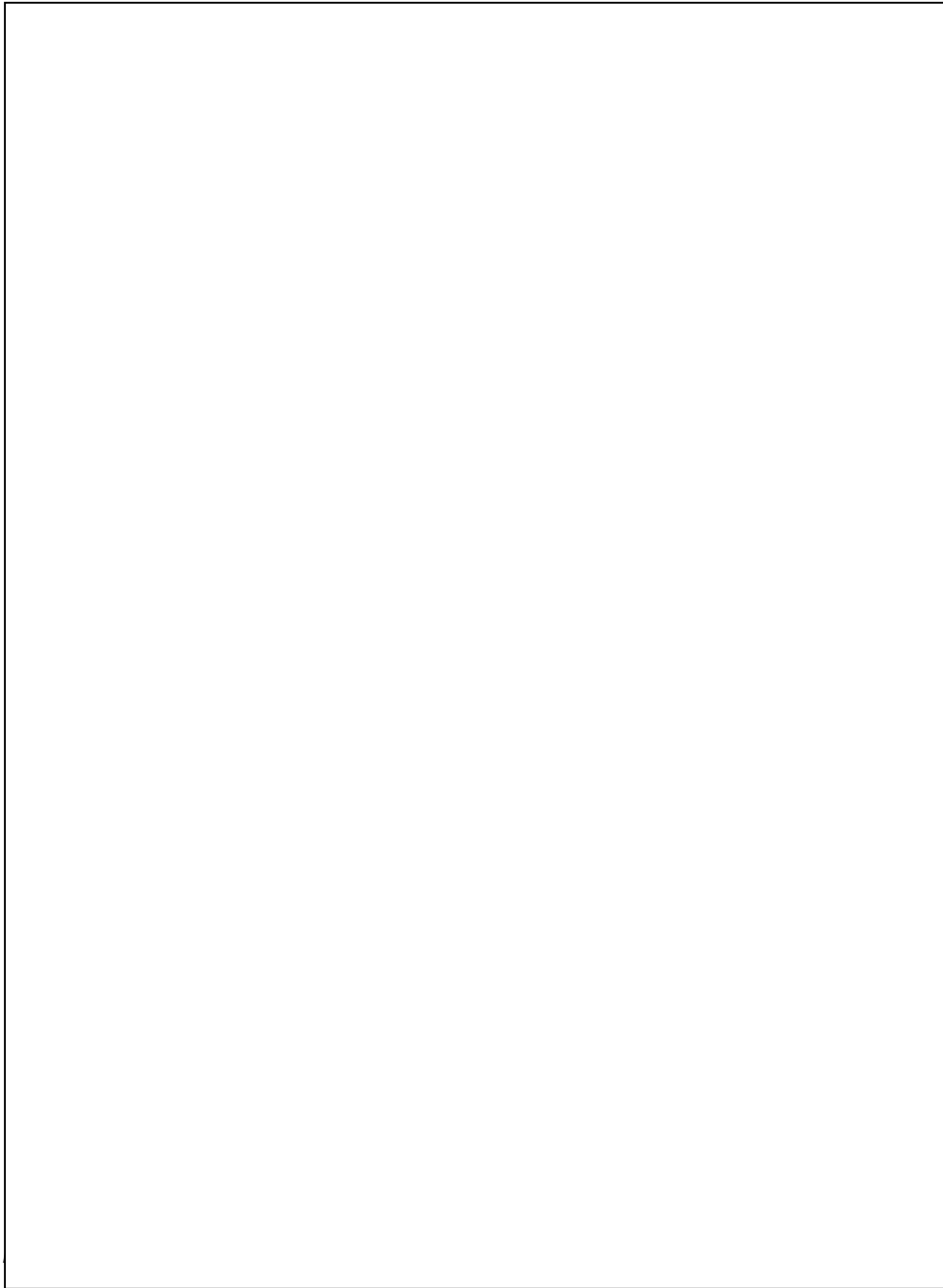


Fig. 9

Raccordo delle canalizzazioni dei montanti con le canalizzazioni fognarie

Terminiamo questo argomento, dicendo che nei sottosuoli questi tubi di calata abbandoneranno i montanti scatolari per raccordarsi ad una canalizzazione col 3% di pendenza che, dopo aver circolato nel primo sottosuolo finché le condizioni lo permetteranno, scenderà nel secondo sottosuolo dove essa sarà situata al soffitto per portarsi al ramo fognario più vicino.

Questa disposizione è indicata dalla figura 10 che mostra inoltre che le bocche di lupo di ventilazione del primo sottosuolo di cui si parlerà più oltre.

Forme che devono presentare le sezioni orizzontali dei montanti

Queste forme risultano da tutte le condizioni precedenti. Sono mostrate nel particolare allegato (fig. 11) nel quale A. B. C. sono sezioni orizzontali fatte nel primo piano D. E. F. sono sezioni verticali comprese tra il piano terreno e il primo piano G. H. I. sono sezioni orizzontali fatte nei sottosuoli.

Inoltre: A. D. G. riguardano i montanti o travi della facciata su strada. B. E. H. riguardano i montanti o travi intermedie (nel caso di un solo ordine di montanti biscatolari). C. F. I. riguardano i montanti o travi delle facciate su corte.

Descrizione dei montanti su strada, su corte, intermedi

A. mostra: 1° la sezione scatolare di un montante su strada con il suo tubo di calata.

Questo montante (fig. 12) è circondato su tre lati dalla pietra da taglio che appoggia sulla base in pietra dura formante il coronamento del piano terreno, e che appoggia a sua volta sulla trave di bordo che si vede nel disegno D.

La figura 13 mostra questa trave di bordo e la prosecuzione dei montanti scatolari al di sopra di questa trave.

A. mostra: 2° le travi del primo sistema (paralleli alle facciate) del solaio alto del primo piano che saranno alloggiate in un incavo orizzontale praticato nella pietra da taglio.

Non appena tutta la facciata sarà costruita e le malte avranno fatto presa, ma solamente a questo punto, si potrà bloccare con malta di cemento questa trave alla muratura.

A. mostra: 3° le due travi 0,22 di altezza (secondo sistema) perpendicolari alle facciate formanti la condotta orizzontale di cui abbiamo parlato.

A. mostra: 4° i travetti (terzo sistema).

B. mostra: 1° la sezione biscatolare di un montante intermedio. Questa sezione permetterà di accogliere dalla parte contro la quale non sono addossate le canne fumarie, diverse canalizzazioni di distribuzione e anche diverse canalizzazioni di scarico di lavandini o toilette per alcune locazioni previste.

Particolari di costruzione dei solai, dei montanti e della muratura

Sezione del montante su strada al di sopra del 1° piano

Passaggio delle condotte fumarie fra due travi del solaio

Sezione del montante su corte al di sopra del primo piano

Trave che sostiene a livello del primo piano la pietra da taglio di tutta la facciata

Ancoraggio del solaio su un montante intermedio

Ancoraggio del solaio su un montante su corte

Montante di facciata nel sottosuolo (uscita delle canalizzazioni pluviali dall'immobile)

Montante intermedio nel sottosuolo

Montante su corte nel sottosuolo (a. uscita delle canalizzazioni pluviali dall'immobile; b. uscita delle canalizzazioni pluviali dalla corte)



Fig. 11

B. mostra: 2° le travi interne (primo sistema) che, come abbiamo detto possano ricalare nel soffitto come si vede in E e mostra inoltre le altre travi della struttura del solaio.

B. mostra: 3° l'utilizzo della condotta orizzontale formata dalle travi del secondo sistema, per lasciar passare i condotti di fumo o di ventilazione.

C. mostra: 1° la sezione del montante su corte con il suo tubo di calata e il suo rivestimento in mattoni a protezione dall'ossidazione formante pilastro di supporto del cornicione in cemento armato della facciata su corte. Questo pilastro in mattoni, come si vede in F., si appoggerà su una base in pietra dura (1^a base della facciata) che serve da appoggio alle vetrate del piano terreno e che forma la copertina dell'impermeabilizzazione della copertura della corte, di cui si parlerà più avanti. Questa base si appoggerà a quota 39.65 (tav. 13) sulla trave di bordo indicata in F. Questa quota sarà fissata per permettere al tempo stesso di lasciar penetrare l'aria e la luce nei negozi al piano terreno che si aprono sulla corte e per consentire la libera circolazione al di sotto della trave di bordo. Questa trave di bordo sarà composta di due travi di altezza differente. In effetti, la trave esterna (trave vera), che si appoggia da un montante all'altro, sopporterà tutti i carichi dei pilastri in mattoni; la trave interna sopporterà solo il peso della vetrata. Ad ogni piano, la trave di collegamento longitudinale (primo sistema), che porta il solaio, sarà accoppiata ad un ferro a doppia T (disegno F) che sarà rivestito come abbiamo detto in cemento, costituendo questi due pezzi nel loro insieme l'architrave della porta finestra.

C. mostra inoltre le travi della struttura del solaio.

D. E. F. mostrano la composizione dell'orditura fra i travetti, sistema Mantel (fig. 14), sulla quale, tramite una specie di caldana si raggiungerà il livello superiore delle travi del primo e secondo sistema. Questa orditura, di cui vi ho già esposto i vantaggi, sarà appoggiata sui travetti, per mezzo di malta di cemento (a protezione dei ferri). Scendendo al di sotto dei travetti permette di lasciare sotto l'ala dei travetti uno spessore di 5 cm che evita la formazione di fessure.

Avendo lo strato di caldana raggiunto il livello dei ferri più alti, resteranno, come abbiamo detto 9cm per realizzare le varie pavimentazioni.

La sezione E mostra i magatelli del parquet fissate col bitume su un sottofondo di sabbia (rapidità di esecuzione, nessuna attesa di asciugatura del gesso).

Nota. - Nell'incertezza sulla natura della caldana (piriti sulfuree), tutti i ferri del solaio saranno rivestiti di cemento.

Il disegno F mostra anche il modo in cui saranno raccolte le acque di pioggia della copertura della corte.

Il disegno G mostra la forma della sezione del montante su strada al piano terreno e nei sottosuoli, forma diversa da quella necessaria ai piani superiori (disegno A), perché deve comprendere una parte supplementare a forma di T per il sostegno della trave di bordo di facciata.

G mostra le travi perpendicolari alle facciate. Nei sottosuoli, l'obbligo di avere un soffitto senza travi in ricalata non ha più ragion d'essere. D'altra parte, non ci saranno da installare canne fumarie. Di conseguenza, le travi del secondo sistema si avvicineranno ai montanti che hanno il compito di collegare; le ali saranno meno larghe, perché queste travi potranno sporgere al di sotto il soffitto, cosa che

permetterà di dare alla sezione una forma più vantaggiosa dal punto di vista economico.

H e I mostrano le orditure del sottosuolo perpendicolari ai montanti, e G e I mostrano il raccordo delle canalizzazioni verticali con le canalizzazioni con pendenza 3%.

I indica il rinforzo della forma scatolare (che continua nei piani superiori) per mezzo di un'altra struttura scatolare destinata a sostenere la trave di bordo della facciata su corte. Questa struttura si imporrà, al posto della sezione a T, adottata come rinforzo del montante su strada, per il fatto che bisognerà raccogliere le acque di pioggia della copertura della corte.

Forma della struttura in elevazione nella parte destra della sagoma (tav. 13)

Tutti i montanti scenderanno a quota 28.50, dove si appoggeranno tramite una piastra alle fondazioni. Questa quota sarà adottata dappertutto perché certi sottosuoli scenderanno alla quota 28.65 e perché nella parte che scende solo a quota 30.05 potranno essere fatti degli scavi in seguito a taglio fino a quota 28.65. Senza questo accorgimento essi potranno scalzare il calcestruzzo di fondazione.

Protezione delle piastre di fondazione dei montanti dall'ossidazione

Questi montanti, in parte interrati dovranno essere protetti dall'ossidazione. Dopo aver rivestito di cemento i fazzoletti di rinforzo, saranno protetti da una rete in ferro (fig. 15 e 16), destinata a far aderire la camicia di cemento che li proteggerà e, all'interno si getterà un calcestruzzo di ghiaia che termina con uno smusso cementato al di sopra della prima piattabanda.

Montanti che si sviluppano su strada (tav. 13)

La sagoma obbliga di interromperli alla quota 52.51 (piano arretrato). Questa prima parte si dividerà a sua volta in due.

La prima andrà dalle fondazioni fino alla trave di bordo di facciata (40.83), comprendente come abbiamo visto una parte scatolare e una parte con sezione a T che sorregge la trave di bordo. Oltre la quale continuerà solo la sezione scatolare.

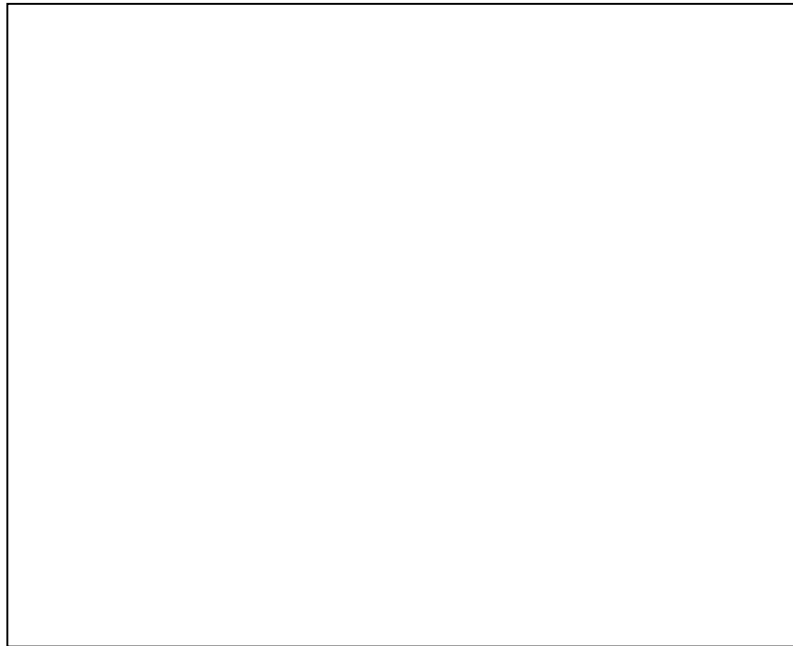
Montanti in corrispondenza del bow-window

I bow-window sporgono sull'allineamento della facciata (fig. 17).

La trave di bordo dovrà fare altrettanto (sarà allargata) e per sostenerla si darà in elevazione, alla parte supplementare con sezione a T dei montanti un allargamento dotando la sezione di una mensola molto allungata.

Alcuni ingressi degli immobili sono fatti al di sotto dei bow-window; la struttura muraria di questa parte al piano terreno sarà sostenuta da una trave, indicata nel disegno (fig.17) con P sistemata nel sottosuolo. In modo che al di sotto di questa trave il sottosuolo sarà libero. La sezione verticale è fatta sull'asse del bow-

window. La fotografia (fig. 18) mostra, nei due primi montanti, la struttura a mensola di supporto in corrispondenza dei bow-window di cui ho appena parlato.



Vi do in facciata (fig. 19) l'ingresso di uno degli immobili situati sotto un bow-window. Questi ingressi saranno le sole giunzioni di muratura fra la facciata superiore sospesa e il suolo, perché sono le sole che potranno essere determinate in modo invariabile ed obbligatorio.

Questa porzione di facciata sulla rue Taitbout mostra ugualmente come saranno risolti il raccordo delle coperture e quello delle facciate, necessarie per i cambi di sagoma (del Boulevard e della rue Taitbout). A sinistra c'è la grande sagoma; a destra c'è la sagoma di 15.00, che permette un'altezza molto minore e obbliga ad arretramenti della facciata più consistenti.

Montanti su corte

La sagoma sulla grande corte permette di far salire verticalmente tutti questi montanti fino alla quota 56.21 (tav. 13). Questa prima parte si dividerà, anch'essa in due. Nella prima dalla quota 28.50, fino alla trave di bordo della facciata su corte 36.65, il montante avrà una sezione di forma biscitolare. Nella seconda al di sopra di 39.65, continuerà solamente la sezione scatolare più interna.

Montanti intermedi

Non presentano alcun cambio di sezione, né altro di speciale da segnalare oltre a ciò che ho detto.

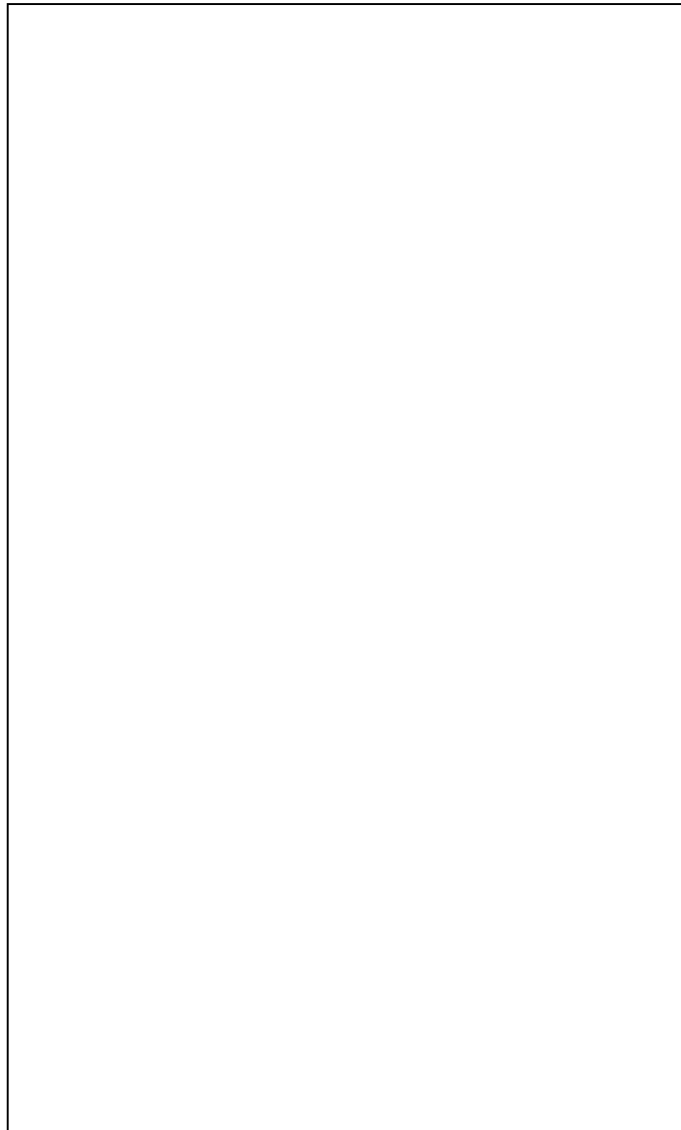


Fig. 19

Forma della struttura metallica nella parte centinata della sagoma

Su strada, a partire dalla quota 52.51, e su corte, a partire dalla quota 56.51 (tav. 13), i montanti scatolari saranno abbandonati e sostituiti da due ferri la cui sezione sarà a forma di doppio T ad ali larghe. Questi ferri saranno assemblati sulle travi del secondo sistema perpendicolari alle facciate. Essi saranno, di conseguenza negli stessi piani verticali, a 0.780 di interasse. Si adatteranno alla forma delle sagome, formando delle centine aventi il ruolo di capriate gemelle, fra le quali passeranno i fumaioli. Queste centine continueranno ad essere collegate a ciascun piano mediante gli stessi sistemi di orditura dei piani precedenti, fino alla trave di colmo, dove esse si assembleranno nella trave di collegamento trasversale di un ultimo solaio destinato a sostenere i tetti.

La fotografia dell'immobile visto dall'esterno (fig. 20) mostra chiaramente questo passaggio da una forma ad un'altra, e la foto presa dall'interno (fig. 21) mostra che la disposizione dei solai su questi nuovi montanti resta la stessa. Si vede, fra i montanti gemelli, la trave che, nel loro stesso piano, parallela alla facciata, è destinata, con le travi di collegamento di coronamento dei montanti scatolari (che detta trave si trova davanti), a sostenere la facciata del piano arretrato.

I disegni di tutta la struttura metallica sono forniti con particolari:

Tavola 15: per i montanti e le travi su strada;

Tavola 16: per i montanti e le travi su corte;

Tavola 15: per i montanti intermedi.

In questa seconda zona della sagoma, la sezione scatolare della struttura metallica sarà dunque abbandonata su strada e su corte, in quanto inutile al di là del livello ove le acque dei tetti saranno raccolte e soprattutto poiché mal si presta alla forma centinata dei tetti. Nella parte dei tetti in corrispondenza dei bow-window i nuovi montanti a doppia T resteranno verticali finché la sagoma speciale di questi bow-window lo permetterà (vedi figura 20)

Struttura dei cavedi e delle scale

Questa struttura, di cui vi fornisco la pianta (tav. 18), dalla parte che è di fronte al Temps, è costituita da montanti che scendono anche loro alla quota generale (28.30), e la cui sezione ad U permetterà di ricevere e di contenere il mattone di tamponamento. Questa struttura sarà annegata nel rivestimento in muratura, affinché i ferri non siano visibili. Nei punti dove il rivestimento attorno ai montanti avrà uno spessore troppo sottile, si rivestiranno i ferri di una rete metallica e si applicherà un intonaco di cemento con 3 c/m di spessore. Lo scopo di questa disposizione è di assicurare che lo stucco (della tonalità della pietra), che formerà il decoro del vano scale, e che gli intonaci della decorazione che potrà essere fatta all'interno delle unità immobiliari non si fessurino in corrispondenza dei ferri, dato che questo si verifica quando non si usano questi accorgimenti, cosa che rende l'aspetto della decorazione piuttosto sgradevole.

Costruzione delle scale principali e della loro vetrata

Le scale principali sono sistemate a cavallo delle unità immobiliari che devono servire. Le scale di servizio non possono essere sistemate, in rapporto a quelle principali, che da un lato delle unità immobiliari. Si tratta di servire l'altro lato.

Gli schizzi fatti al momento della ricerca della soluzione hanno mostrato che la soluzione che prenderà meno spazio è quella di costruire delle passerelle ad ogni piano, davanti ai vani delle scale principali. Però bisogna che questo non nuoccia all'aspetto di queste scale, né che ciò tolga loro la luce. Ecco la soluzione che sarà adottata:

1° Le scale principali saranno provviste, sull'intero lato che dà sulla corte, di una grande vetrata. Diamo (tav. 19) la pianta della scala la cui entrata è sulla rue des Italiens. La decorazione di questa vetrata, in vetri speciali, di cui fornisco (tav. 20) solo il telaio metallico di costruzione, maschererà la presenza della passerella.

2° Questa passerella sarà sistemata (tav. 19) non a contatto con la vetrata, poiché sarebbe visibile, ma a 12 c/m da essa, ed il pavimento sarà in vetrocemento. La sua balaustra, lato corte, sarà puramente di protezione, traforata quanto possibile (due correnti orizzontali sostenuti da sei barre). Questi accorgimenti sono sufficienti, come vi potrete rendere conto visitando una di queste scale, affinché la passerella non nuoccia all'aspetto interno del vano scale.

Stabilito questo principio, come sostenere la scala stessa? Il tipo di scala adottato, dovendo rispondere all'aspetto che conviene a immobili di questa importanza, sarà una scala a montante spesso e rampa in ferro forgiato. Il montante sarà costituito da due piatti il cui interasse sarà mantenuto da telai in legno. Però invece di sagomare le modanature superiori ed inferiori nei telai di legno, cosa che viene fatta spesso, qui, per avere qualcosa di più durevole, le modanature saranno fatte per mezzo di angolari stondati e di piattabande che assicurano contemporaneamente la connessione delle due fiancate del montante. Forniamo qui di seguito la sezione del montante in corrispondenza di una porta di sbarco dell'ascensore. I gradini saranno in calcare duro sostenuti ciascuno da un telaio metallico di ferri ad U.

In quanto ai telai, essi saranno sostenuti da una parte dal montante (dal lato dell'affaccio interno), dall'altra parte da un falso montante (dal lato opposto).

Dal lato contro il muro, questo falso montante sarà composto come indico in figura 22, e sarà mantenuto alla distanza voluta da staffe.

Dal lato in corrispondenza della vetrata, il falso montante deve sostenere la vetrata del piano superiore e fare da appoggio alla parte alta della vetrata del piano inferiore. Questa disposizione è mostrata anch'essa nel disegno della figura 22. I ferri a U che formano il telaio dei gradini, saranno dunque uniti tramite angolari al montante e al falso montante, come indica la tavola 20, così come le foto qui accanto (fig. 23 e 24), che mostrano l'estradosso e l'intradosso della scala in costruzione. Vi potete notare la posa dei distanziali e delle scanalature che serviranno a fare e mantenere la struttura della rampa del sotto della scala. Una terza foto (fig. 25) vi mostra il passaggio della scala davanti alla vetrata, così come i ferri della struttura, di cui avete il disegno nella tavola 20.

Per terminare la questione delle scale vi mostro (tav. 21) la ringhiera di una rampa della scala, e il rivestimento al piano terreno di un ascensore e (tav. 22) il disegno di una cabina metallica d'ascensore.



Fig. 22

Conclusione dell'esame della struttura

Se sono entrato nel dettaglio di composizione della struttura metallica generale, è perché presenta delle novità, ma soprattutto è per mostrarvi la procedura che dovete sempre seguire.

La "soluzione" di questa struttura, così come le forme delle sezioni dei montanti o delle travi, sono frutto, lo ripeto, non del calcolo, ma dell'invenzione, che cerca di risolvere le condizioni del programma. Solo l'Architetto può determinarle. Trovata così la forma, il calcolo indicherà a tal punto il numero e lo spessore dei piatti e degli angolari che formeranno queste diverse sezioni. E' così che a ciascun piano, per i montanti per esempio, il numero e lo spessore dei piatti varieranno secondo i requisiti di resistenza che devono soddisfare le sezioni, ma la forma scatolare di questa sezione resterà la stessa finché sarà necessaria.

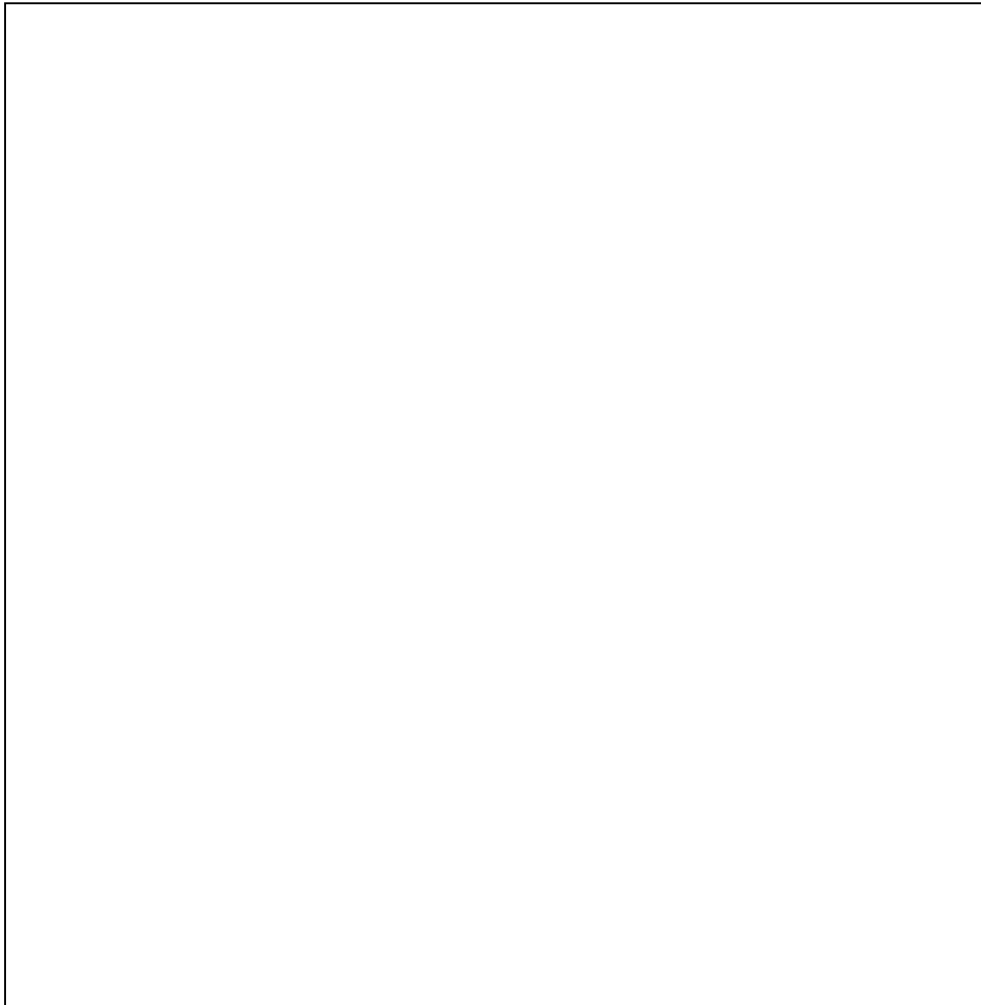
Rivestimento dei tetti metallici

Fig. 26

Rivestimento del sottotetto metallico

Una volta montata l'ossatura metallica, il carpentiere del legno, che avrà ricevuto i disegni per tempo (un esempio è dato nella tav.23), che avrà preparato e tagliato in piccoli pezzi il suo legname procederà subito al rivestimento dei colmi in ferro, cominciando col mettere dei rivestimenti alle travi parallele alle facciate, nel mentre che il muratore non avrà montato i condotti del camino.

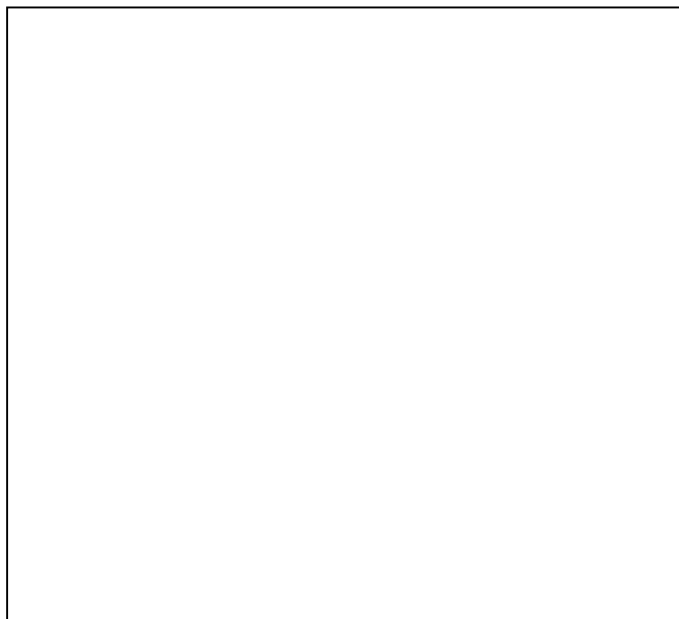


Fig. 27

Questo rivestimento è indicato nelle foto qui accanto (da fig.27 a fig.30), a diversi stati di avanzamento. Esso si realizzerà con dei travicelli speciali della dimensione di 22x5 (di forma analoga a quelli in ferro del sottotetto) appoggino sui rivestimenti già posizionati. (fig. 31) Saranno inizialmente imbullonati dei travicelli. Contro queste sagome poi le sagome gemelle si rinforzeranno con un travicello intermedio e, tra due fermi, si ripartiranno le travi, in ragione di: da 0.22 a 0.25 da asse ad asse, con lo scarto mantenuto costante da tasselli. I vuoti saranno destinati al posizionamento degli abbaini, per i quali il carpentiere monterà dei telai (fig.27 e 32).

Protezione del sottotetto dei colmi contro il caldo ed il freddo

Allego una sezione orizzontale fatta sulla facciata del sottotetto che mostra il rivestimento attraverso il travicello dei telai metallici. La struttura di protezione (Il sistema di protezione) comprenderà, partendo dall'ardesia e dal rivestimento di tavolette:

1. una orditura a gesso;
2. il vuoto ;
3. uno strato di piastrelle di sughero;
4. il vuoto;
5. un carico di gesso interno sui correnti. Questo ultimo lavoro interno si vede nella fotografia (fig.30).

Se si tiene conto che nei sottotetti la parte inclinata sarà mascherata da una barriera si avrà una protezione molto efficace contro le variazioni di temperatura.

L'esperienza ha confermato il risultato che ci si aspettava.

In una parte dell'edificio ove un inquilino aveva chiesto di riunire due piani in uno solo, non è risultato niente di più facile da fare che sopprimere l'ossatura del solaio intermedio e la foto mostra questo nuovo aspetto.



fig. 31

Terrazza in cemento armato

Le scale che si vedono (fig.33) conducono ad una terrazza riservata di un inquilino. La foto (fig.34) mostra, posate sulla struttura della terrazza, le scorie di carbone che verranno usate per la sagoma e il disegno (fig.35) indica come sarà strutturata questa terrazza:

sulla struttura le travi che attraversano l'orditura sono circondate da un calcestruzzo protettivo;

su questa orditura Mantelet una sagoma di scorie di carbone darà la necessaria pendenza;

sarà fatta una sagoma in calcestruzzo armato (colorata di nero). Essa risalirà verticalmente contro la cornice in legno che corona la copertura e di cui si vede la parte posteriore nella fotografia (fig.34). Accanto alla corte, questa forma supererà la costruzione e la nasconderà. Su questa forma (abbastanza resistente per mantenersi nella parte verticale senza essere legata alla spalliera in legno che non costituisce altro che la cassaforma) si farà la impermeabilizzazione propriamente detta in cemento armato da 5cm, che si risvolta verticalmente. Essa sarà ben lisciata con la spatola. Per proteggere questa impermeabilizzazione si metterà di sopra un cemento magro e, per la pulizia della terrazza, si completerà con uno strato di cemento.

Le acque saranno raccolte sulla corte da una gronda; e un (tubo di discesa) pluviale che, seguendo la curvatura del tetto della corte, le porterà allo scarico.

Per impedire le infiltrazioni d'acqua dentro la parete verticale e la parte posteriore della cornice, questa spalliera sarà provvista di una scossalina di zinco che proteggerà al tempo stesso la parte di dietro in legno e l'impermeabilizzazione. Gli stessi accorgimenti saranno applicati contro il bow-window e contro tutte le parti verticali. Ciò è molto importante, poiché, come vi ho già detto, i punti delicati delle impermeabilizzazioni sono sempre i giunti con le parti verticali.



Fig. 35

COPERTURA ZINCO E ARDESIA

Anche l'esecutore del tetto avrà così da fare un rivestimento in legno, dopo e sopra quello del carpentiere, per preparare le forme sulle quali si posizioneranno le decorazioni in zinco stampato.

Vi do (tavv. 24 e 25) un esempio dei disegni che gli verranno forniti in precedenza. Essendosi approvvigionato e avendo preparato tutto in officina si metterà all'opera e farà la messa a tenuta all'acqua di quella parte del tetto che gli potrà essere liberata. La messa a tenuta all'acqua dell'intero edificio sarà completata nell'arco di un mese. Saranno installate grondaie provvisorie e raccordate con i tubi discendenti, posizionate nei pilastri tubolari (che saranno preventivamente collegati nel sotto suolo alle canalizzazioni di scarico). L'esecutore dei tetti avrà tutto il tempo a disposizione, dopo la prova di tenuta all'acqua, di portare avanti il suo lavoro, non dando intralcio a nessuno e non essendo intralciati da nessuno.

Lo zinco stampato in officina su modelli (predefiniti) (fig.36) si fisserà sulle forme preparate per sostenerlo e verranno fatte tutte le suture per evitare le infiltrazioni.

Questo zinco stampato sarà d'altronde di rivestimento ad una impermeabilizzazione già fatta, come vi ho già spiegato durante i corsi.

Per gli abbaini, il procedimento sarà lo stesso. L'abbaino, vero e proprio cappello di zinco, sarà completamente fatto in officina e, come si vede in una delle foto precedenti (fig.29), verrà a coprire il telaio in legno preparato dal carpentiere.

Esso coprirà ugualmente converse in zinco della copertura che si rigirano verticalmente contro la struttura dell'abbaino e in questo modo sarà assicurata l'impermeabilizzazione.

Grondaie

Le grondaie richiedono massima cura. All'impresario saranno forniti dei disegni dettagliati dei quali vi do due esempi (tav.26 e 27). Potete riconoscere i tipi che vi ho fornito durante le lezioni e siccome sono accompagnate da leggenda, non insisto ulteriormente.

La notevole larghezza di alcune grondaie, dovuta alle rientranze che le sagome limite impongono sulle vie di 15 m, necessiteranno il tipo di grondaia in piombo che vi indico (tav.27). Infine (tav. 28) vi indico il coronamento in zinco dei comignoli dei camini e la copertura in zinco in aggetto della parte superiore del tetto il cui profilo è indicato nelle tavole 13 e 14. La pendenza troppo lieve non permette in effetti la tradizionale copertura in zinco.

Raccordo delle grondaie con le canalizzazioni dei pilastri tubolari.

La parte tubolare si ferma in facciata ben al di sotto delle gronde. Partendo dalla gronda, i tubi di calata penetreranno tra le due sagome metalliche, all'interno dell'edificio (fig.37) dove verranno successivamente mascherati da una casseratura con una faccia smontabile che servirà, come vedremo, a ricevere le tubazioni del vapore e del ritorno del riscaldamento.

All'altezza voluta, queste tubazioni si congiungeranno con le tubazioni di discesa dei pilastri.

CHIOSTRINE E GRANDI CORTI

Copertura a vetri delle chiostrine

Tutte le chiostrine, tutti i cavedi (pozzi di aria) degli edifici saranno protetti da delle coperture vetrate di cui forniamo un esempio (tav.29) - L'aria penetrerà attraverso tutte le facce verticali costituite da lamelle di persiane dei lucernari così conformati e che oltrepasseranno la copertura (del tetto).

Una parte di questi lucernari si vede nel disegno di facciata su corte allegato al testo all'inizio (fig.9).

Copertura della grande Corte

Una copertura, all'altezza del soffitto del piano terreno, di tutta la superficie della corte, priverebbe d'aria e di luce gli edifici del piano terra che si affacciano su questa corte e li renderebbe dipendenti da questa corte.

Nell'incertezza sul tipo di locazione si deve trovare una soluzione che possa prestarsi a tutte le combinazioni. Questa soluzione consisterà nel creare un largo percorso di ispezione intorno alla corte il cui soffitto sia a tre metri da terra e che permetta, al di sopra di esso, la sistemazione, per le parti dell'edificio che si

affacciano sulla corte, di aperture molto larghe di un metro di altezza. Il centro della corte sarà sopraelevato e destinato alla sala vetrata con il soffitto anch'esso vetrato orizzontalmente, per evitare fenomeni di condensa.

La ventilazione naturale si stabilirà sulle facce verticali di questa sala.

Poiché questa corte, è inoltre asimmetrica, sarà necessario con la disposizione della carpenteria per lo meno rendere simmetrica la sala. Tali sono i presupposti che ci condurranno alla «soluzione» adottata, di cui è fornita la pianta e il dettaglio di una trave (tav.30). Qui accanto, noi diamo (fig.38) il particolare del percorso d'ispezione.

Al fine di non creare zone d'ombra in questo percorso d'ispezione, saranno riservate delle tramogge circolari ricoperte di una lastra di vetro armato in un unico pezzo di un metro di diametro. In corrispondenza di ognuno vi sarà un controsoffitto vetrato.



Fig. 38

L'impermeabilizzazione sarà ottenuta con tre strati di "réberoid" posato sulla struttura dell'ossatura, preventivamente sabbiata (per migliorare l'aderenza) ricoperte in seguito da un intonaco di cemento armato che presenta le pendenze necessarie a dirigere le acque verso i discendenti. Questa impermeabilizzazione si rivolterà su tutte le facce verticali (ivi compresi gli abbaini) e sarà ricoperta essa stessa sia con un corso di pietra dura delle facciate, sia con la lastra di vetro del lucernario, condizione indispensabile per avere una buona impermeabilizzazione.

Nota. Questa corte coperta è stata destinata ad un cinema che per poter essere realizzato ed avere una sala in pendenza ha richiesto la eliminazione delle colonne e del soffitto del piano terra, è risultato soddisfacente creare sulla destra dei punti d'appoggio soppressi delle grandi travi a mensola a forma di «c» comprendenti due piani e poggianti sui punti d'appoggio del 2° piano sottosuolo e di cui vi fornisco a lato uno schema (fig.39). La forma di queste mensole è stata sfruttata nella

decorazione, come si può vedere sul posto. Tutte le parti illuminanti hanno dovuto essere oscurate, ma resta la predisposizione per il futuro e la ventilazione naturale della sala è assicurata con i mezzi previsti all'origine.

Per questa soluzione, come sempre, voi vedete che l'immaginazione deve precedere il calcolo. Ma purtroppo, per trovare la soluzione, l'immaginazione si deve muovere nel campo della costruzione.

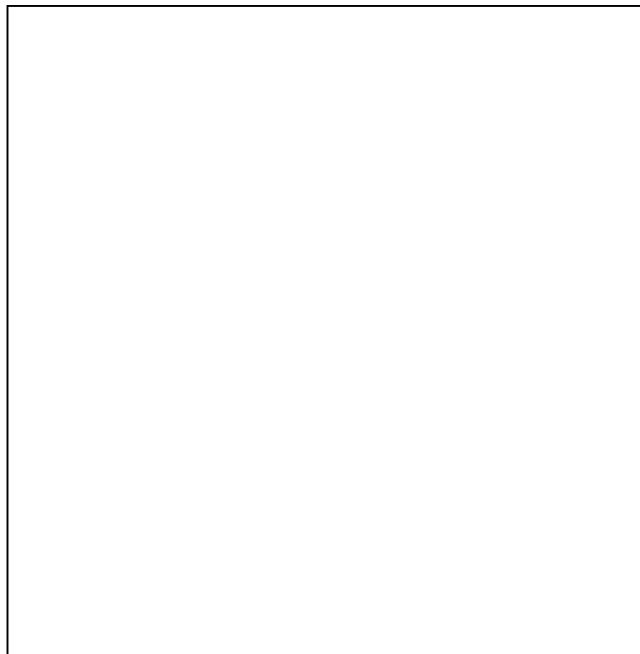


Fig. 39

Utilizzazione delle chiostrine per l'aerazione dei locali interrati e per i lavori futuri

Essendo coperta la grande Corte, non la si potrà sfruttare né per aerare i locali interrati, né per sollevare i materiali ai piani dove ci saranno delle trasformazioni da fare. D'altra parte, questi materiali non potranno essere sollevati tramite le impalcature sulla strada che gli inquilini si rifiuteranno di lasciare montate.

Sono le chiostrine, la cui distribuzione è stata prevista anche a questo scopo, che forniranno questo doppio servizio.

Per l'aerazione. Le chiostrine, così come tutte le prese d'aria, vetrate nella parte superiore, oltrepassano le coperture in modo da presentare sopra tutte le facciate laterali delle prese d'aria, protette contro la pioggia attraverso le lamelle della persiana. Queste chiostrine e queste prese d'aria porteranno l'aria fino al 2° sottosuolo.

Per i futuri lavori, le chiostrine saranno attraversate a ciascun piano dalle travi in ferro destinate a ricevere i soffitti in legno provvisori, le impalcature, le scale a pioli e gli argani, cioè tutto quanto sarà necessario per permettere agli operai e ai materiali d'arrivare ai luoghi dei lavori.

L'accesso degli operai e dei materiali al 2° sottosuolo si farà dalla via Taitbout (per il grande isolotto) attraverso due ingressi di servizio che conducono alle scale e ai montacarichi speciali, che servivano i locali interrati, come si può vedere nelle tavole 7 e 8.

Nota - Per il momento esiste una sola entrata di servizio. L'ossatura dei solai è preparata per praticare successivamente l'altra senza dover modificare il rustico.

SOSTEGNO DELLE TERRE DEL BOULEVARD E AERAZIONE DEI LOCALI INTERRATI TRAMITE LE FACCIATE.

Si tratta di sostenere le terre di circa 8 metri di altezza. Orbene, i regolamenti per l'occupazione del suolo pubblico impediscono d'invadere la via pubblica. Uno scudo (un setto) in cemento armato, in virtù del suo modesto spessore, è la soluzione migliore per questa necessità.

Il suo spessore varierà dai 12 ai 16 cm. Esso si appoggerà contro i montanti in metallo dell'edificio che supporteranno tutto il carico, ma che, ancorati a ciascun piano ai solai, sopportando un carico verticale di circa 250 tonnellate, sono tutti indicati a questo scopo.

Tuttavia, fra i montanti, un setto di uno spessore così modesto ha bisogno d'essere mantenuto. Non si può puntellare contro le travi del solaio del primo livello interrato che, parallele alla facciata, non sono fatte per resistere a questo peso. Si posizionerà quindi, a questo livello, una trave di contrasto in calcestruzzo armato, come è indicato nel disegno qui accanto (fig.40) Questa trave non sarà in contatto con il setto in maniera continua. Esso avrà determinato in effetti, l'aerazione abbondante del secondo piano interrato. Essa sarà quindi portata e la pressione del setto stesso sarà trasmessa attraverso dei contrafforti. Il setto (muro controterra) sarà forato alla destra delle diramazioni della grondaia e rinforzato in questo parte con nervature.

Vi do (tav.31,32,33 e 34) dei disegni relativi a queste differenti disposizioni dove sono indicate le armature del cemento. L'aerazione del primo sottosuolo si otterrà creando dei contrafforti nella orditura parallela al boulevard, che delimita le tramogge di ventilazione. In certe posizioni vere e proprie imposte (di arco) che si aprono sostituiranno questi contrafforti.

(Nella foto che fa vedere la giunzione dei tubi di discesa con la canalizzazione della fogna (tav.10) si vedono i contrafforti). L'aerazione del secondo sottosuolo si farà lasciando liberamente aperte nel soffitto le tramogge d'aerazione così costituite.

COSTRUZIONE DI RUE DES ITALIENS E DEL SUO SOTTOSUOLO

Il programma prevede l'utilizzazione del sottosuolo di rue des Italiens. A dire il vero, questo fu uno dei primi locali affittati sul progetto, a 80 franchi al metro quadrato. Malgrado questo affitto, l'utilizzazione dovrà essere prevista non in

funzione di una locazione particolare ma di un affitto qualunque. La parte della strada, di fronte al «Temps», è stata all'origine divisa longitudinalmente in due. Una metà è stata destinata al «Temps», l'altra metà sarà riservata per l'installazione della futura officina. Resta dunque disponibile per l'affitto tutta la parte della strada perpendicolare al viale.

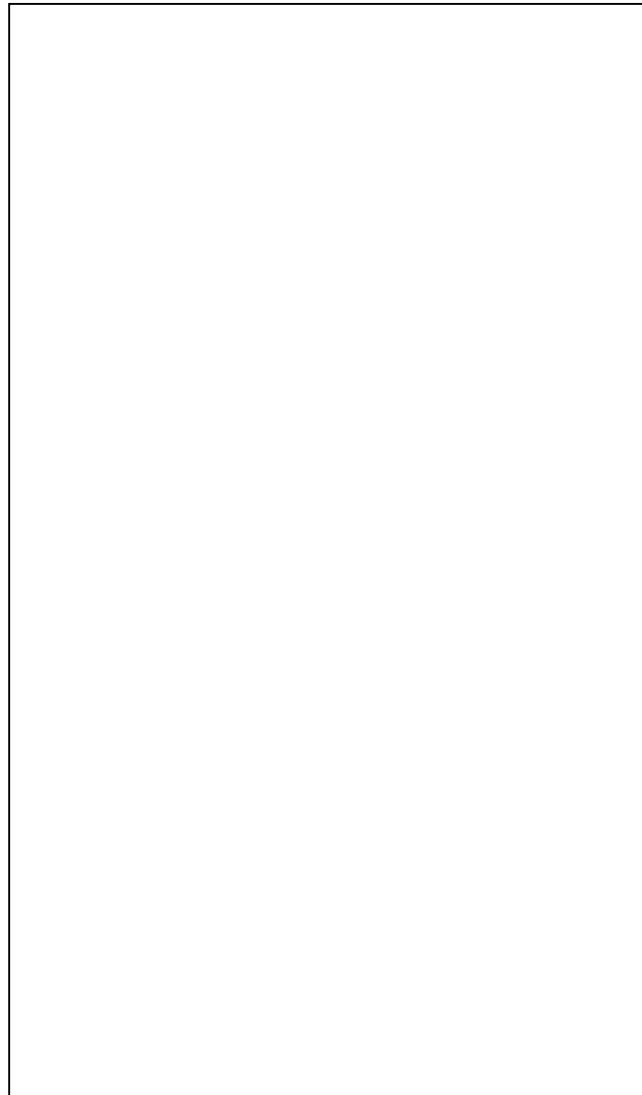


Fig. 40

Si creerà per utilizzarlo una grande navata centrale voltata a forma di manico di paniere da cui il suolo sarà alla quota generale del secondo sottosuolo di 30,05 e che lo si illuminerà e ventilerà tramite le grate che sboccheranno sulla strada. Per diminuire la luce di 13m di larghezza, si creeranno due gallerie laterali. Poiché questo secondo sottosuolo non avendo bisogno di avere sotto queste gallerie una grande altezza, esse saranno sormontate da due altre gallerie posizionate al primo piano sottosuolo e che si riserverà al servizio dell'immobile. Esse saranno illuminate da due tramogge munite di lastre di vetro in corrispondenza del marciapiedi.

L'aerazione di queste gallerie del primo e secondo sottosuolo si realizzerà come è mostrato nel disegno (fig.41). Il secondo sottosuolo della strada che sarà dunque completamente riservato all'affitto e i punti d'appoggio della struttura della strada si troveranno di fronte ai punti d'appoggio della struttura dell'edificio, in modo da creare una continuità nei sottosuoli e poter in caso di bisogno dividere il sottosuolo della strada in parti corrispondenti a quelle dell'edificio, cosa che permetterà a ciascun negozio, sia d'avere un pezzo di questo sottosuolo, sia di averlo con accesso dall'interno così al fine di rispondere alle condizioni del programma. Sarà adottata la forma a manico di paniere per la grande navata:

1° per non creare nel soffitto angoli oscuri;

2° allo scopo che, nello spazio disponibile che lascia questa forma, si possa con tutta comodità installare le canalizzazioni di discesa delle acque chiare o di lavaggio della strada e installare le alimentazioni elettriche dei lampioni e controllare la struttura della strada.

Questi corridoi del primo piano sottosuolo il cui schema è evidente nella foto (fig. 42) saranno preziosi per farne passare le diverse alimentazioni di acqua, gas, elettricità degli immobili, così come le canalizzazioni di scarico.

SCELTA DEL MODO DI COSTRUIRE

Qui il cemento armato riprende tutti i suoi vantaggi. I puntelli per la cassetta non danneggeranno in alcun modo, poiché per lungo tempo i sottosuoli saranno inutilizzati, la costruzione potrà cominciare subito dopo che le fondazioni saranno fatte, senza attendere l'installazione degli apparecchi di sollevamento; infine non ci sarà da temere l'ossidazione del metallo in questa parte esposta alla pioggia.

Il cemento armato presenterà dunque il vantaggio (in fase di costruzione della struttura della strada fino al montaggio degli apparecchi di sollevamento) che la strada sarà pronta in tempo per servire da via di circolazione (pag.52) nel cantiere e nello stesso tempo da deposito dei materiali. A questo scopo e siccome i grossi cavi possono passarvi in ogni momento il sovraccarico previsto per metro quadro sarà di 4.000 kg. Nella sezione precedente le parti colorate di nero sono le parti in cemento armato tagliato dal piano di sezione. Vi mostro con due foto la realizzazione (fig.43 e fig.44). Questa ultima mostra i tiranti di uno dei piloni di montaggio che attraversa la volta della strada in costruzione.

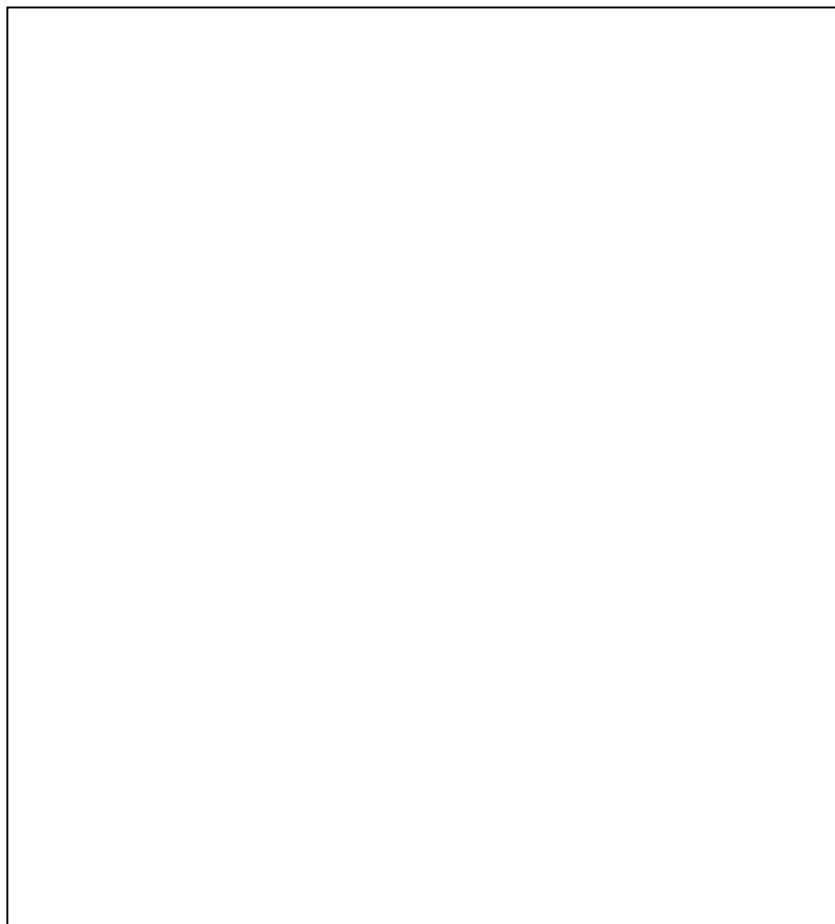


Fig. 41

PRINCIPIO DELLA COSTRUZIONE IN CEMENTO ARMATO DELLA STRADA

Il manico di panierino non è che una semplice forma di 6cm di spessore sospesa tramite delle nervature delle travi della struttura della strada.

Il principio di costruzione della struttura è molto semplice (tav. 35) .

Delle travi di un primo sistema colleganti i montanti saranno parallele all'asse della strada. Esse sono indicate in sezione nella tavola 36. Travi di un secondo sistema perpendicolare alle prime divideranno la strada in settori corrispondenti ai lucernari di illuminazione o ventilazione, esse sono indicate in prospetto nella tavola 36 che mostra inoltre l'attacco con queste travi delle nervature destinate a sostenere la volta di 6 cm. L'impalcato generale (3° sistema) legherà il tutto. Vi do (tav.37) la

foto ingrandita dello scavo della strada, perché corrisponde alla sezione (tav.36) e ve ne mostra l'esecuzione.

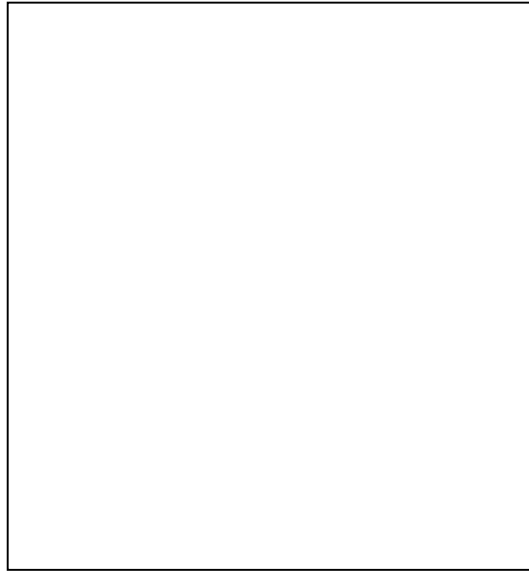


Fig. 43

ILLUMINAZIONE E VENTILAZIONE DEL SECONDO SOTTOSUOLO

1°) L'illuminazione sarà assicurata da tramogge (prese di luce, piccoli rettangoli nelle piante di fig. 45) ricoperte da una lastra di ghisa traforata a quadretti il cui vuoto è riempito con piccoli pezzetti di vetro. Il grigliato in ghisa supera leggermente la superficie del pavé di vetro per proteggerlo dagli zoccoli dei cavalli. Questi piccoli elementi hanno poca dilatazione e i pavé posati con boiaccia di cemento hanno dato piena rispondenza dal punto di vista della impermeabilizzazione.

2°) La ventilazione, così come la illuminazione (grandi quadrati di fig. 45) saranno assicurate ai basamenti dei lampioni, soluzione nuova per la quale vi do un dettaglio (tav.38) che vi permetterà inoltre di vedere quelle grandi precauzioni che occorre prendere per assicurare l'impermeabilizzazione. Originariamente, la compagnia fondiaria voleva fare di questa strada un passaggio privato. Solo le auto dirette agli immobili vi potevano passare in entrata e in uscita da via Taitbout.

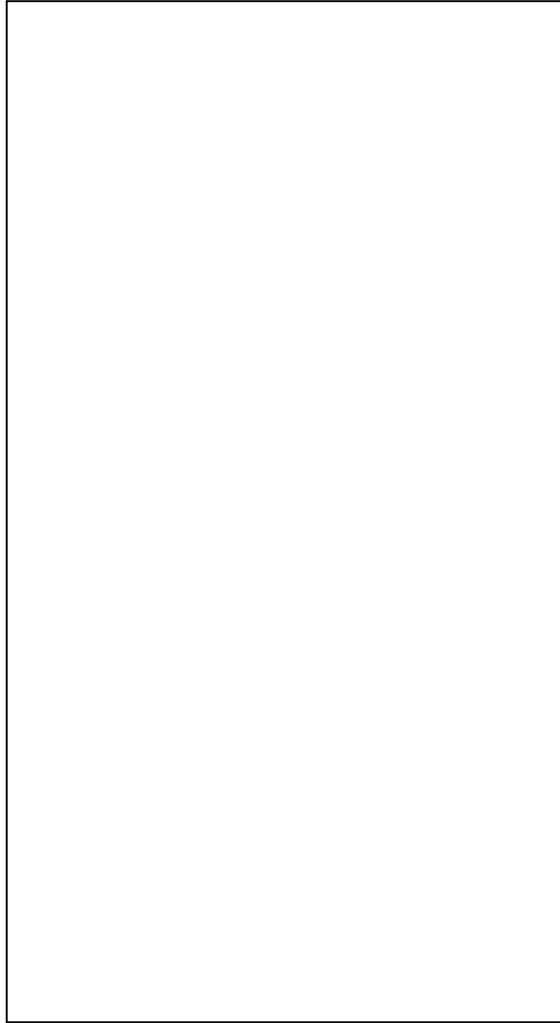


Fig. 45

Questa idea, eccellente per il progetto originario, di una strada di 17 m di larghezza, creava intralcio alla circolazione di una strada di 13 m per poco che qualche automobile potesse sostare. Per altre ragioni ancora si è deciso di trasformare la via privata in pubblica.

Le automobili sfociano in Boulevard des Italiens e si sono soppressi i lampioni.

Questa strada è rimasta fino alla fine dei lavori a livello della struttura.

Allorquando i cavi non hanno preso più a passarci, si è potuto fare l'impermeabilizzazione prevista.

IMPERMEABILIZZAZIONE DELLA STRADA

E' un problema spinoso per l'architetto che sarà responsabile dei danni che potranno provocare le infiltrazioni da questo ambiente al sottosuolo ove ci fossero sistemati oggetti di valore; così saranno prese tutte le precauzioni.

L'impermeabilizzazione non si può fare al livello della strada la cui pavimentazione deve poter essere rimaneggiata. Essa sarà fatta dunque al di sotto della pavimentazione applicando i principi che vi ho dato.

La platea della struttura in cemento armato (parte colorate in nero nella fig. 41) «risalirà verticalmente contro tutte le tramogge e le parti verticali dei muri».

L'impermeabilizzazione che descriveremo «sarà la stessa e sarà modellata» sia con dei corsi di pietra (contro le facciate), sia con delle cornici di ghisa (contro le tramogge) sia con delle cornici di lamiera (contro i lampioni), in modo che in nessun punto l'acqua possa infiltrarsi dentro l'impermeabilizzazione e il rustico (per il particolare vedi tav. 38). Questa è, ve lo ripeto ancora, una delle condizioni «sine qua non» di una buona impermeabilizzazione.

L'altra condizione sta nella qualità della impermeabilizzazione. Così vanno prese tutte le precauzioni e l'impermeabilizzazione sarà composta, partendo dalla struttura:

1° Da una lisciatura in cemento ben spalmato con la cazzuola, alla stessa stregua della platea in cemento armato (voi sapete che in molti casi questa lisciatura ben fatta ha potuto resistere a delle pressioni di 2 m di acqua).

2° Da una cappa in cemento di 5 cm di spessore a maglie di 5 cm.

3° Da un manto di asfalto di 1cm e mezzo. Queste 3 impermeabilizzazioni si risvoltano verticalmente come vi ho detto. Sopra questo insieme (pacchetto) si farà una forma di cemento magro per ricevere dei blocchi di asfalto compresso che costituiscono il suolo della strada che sono già molto impermeabilizzati di per se stessi.

Si poseranno comunque su questa forma i cordoni in granito dei marciapiedi e la pavimentazione dei marciapiedi.

Così in qualunque momento si potrà ripavimentare il marciapiede, rifare la pavimentazione della strada senza toccare l'impermeabilizzazione della strada.

La forma voltata a manico di panierino di 6cm di spessore lascia tra di essa e il sotto della strada una zona molto ventilata che proteggerà la sala da fenomeni di condensa. Questa forma e i corridoi laterali permetteranno di controllare sempre la struttura e le canalizzazioni (dopo sei anni non si è ancora manifestato alcun difetto). Come ultima precauzione si liscierà per bene con la cazzuola lo strato di cemento posato sull'estradosso della volta. Questo strato si raccorderà con quello della galleria di servizio la cui pendenza porterà a una canalizzazione di scarico.

Disposizioni particolari dovute all'installazione delle Derrick

L'installazione delle Derrick necessita di piloni a forma di treppiedi di cui parleremo più avanti. Lo studio mostra che l'asse di questi piloni deve essere obbligatoriamente sulla mezzeria di rue des Italiens. Ora questa strada deve essere libera nella mezzeria per la circolazione del cantiere. Si risolverà la

questione sostituendo il pilone unico con tre bielle i cui piedi saranno divaricati per lasciare il passaggio libero sulla strada (fig.44). La struttura della strada si costruirà intorno alle bielle come indicano le foto (fig.46,47,48) e poiché queste bielle devono essere smontate a fine lavoro pezzo per pezzo, l'armatura del cemento della volta potrà comunque essere fatta senza discontinuità, essendo stato fatto il raccordo del cemento in un secondo momento.

Queste bielle sono state la causa di una modifica apportata nei punti d'appoggio della strada che non corrispondono a quelle dell'edificio con la sostituzione di queste bielle.

Determinazione del piano di fondazione

Appare bizzarro parlare di fondazioni adesso, dopo aver descritto la copertura e molti dettagli. Tuttavia, conosco la sequenza che possa farvi comprendere meglio la costruzione. Una volta adottato un criterio, a dire il vero, l'ordine degli studi è stato spinto con celerità contemporaneamente e in tutte le direzioni.

La bizzarria proviene dal fatto che, pur dandovi le tavole, vi ho mostrato l'esecuzione per meglio farvele comprendere.

Avendo dunque stabilito, attraverso studi precedenti, tutti i punti di appoggio necessari alla costruzione, come i carichi sulle fondazioni, carichi che variano per i montanti della struttura metallica da 250t a 450t e per i pilastri in cemento armato della strada da 40t a 90t.

Avendo d'altro canto verificato che alla quota di 27.50 (fondo degli scavi) il terreno può sopportare senza cedere fino a 20kg per centimetro quadrato (terreno quindi molto resistente), si ammetterà che il calcestruzzo di inerti e malta di cemento (impiegata a causa della sua presa più rapida) pressato contro la terra e ben legato ad essa, senza mai poter essere scalzato, potrà sopportare dai 30 ai 32kg per centimetro quadrato. Si avranno così tutti gli elementi per determinare :1° l'attacco dei pilastri sul calcestruzzo; 2° l'attacco del calcestruzzo al suolo.

Per i pilastri metallici, questi basamenti saranno fatti con l'aiuto di raccordi a mensola e di converse che riuniranno in una soletta metallica rettangolare (tavv.15,16 e17) di cui vi do una fotografia (fig.15). Per i pilastri in calcestruzzo armato, questi basamenti sono dati nella tav.36. La tavola delle fondazioni sarà dunque costituita da plinti isolati di sezione voluta, il cui livello inferiore sarà 27.50 e il livello superiore 28.50; plinti posizionati a destra di ciascun punto d'appoggio, a meno che la loro vicinanza, lasciando una porzione di terreno insufficiente, non costringa a riunirle.

Per maggiore precauzione, sotto tutte le facciate in pietra da taglio, sulla strada ci sarà un cordolo continuo in calcestruzzo di ciottoli, armato (senza alcun calcolo), per tutta la lunghezza, con cinque ferri tondi posati su due livelli differenti al fine di assicurare un legame di questa cintura di fondazione che farà lavorare il suolo a una pressione minore rispetto ai pozzi isolati. In effetti, il più piccolo cedimento di un pilastro di facciata, che non debba dare luogo tuttavia ad alcuna inquietudine per la solidità, non causerebbe affatto nella pietra da taglio gli slittamenti delle giunzioni, forse delle fessure di un aspetto sgradevole.

Completato il piano delle fondazioni, si stabilirà quello degli apparecchi di sollevamento, in modo che essi non interferiscano in alcun modo con la costruzione.

SCAVO

Le tavole, stabilite le sezioni e le quote di livello permetteranno di trattare le demolizioni e gli scavi ad approssimazione. In due mesi 45.000 mq sono stati tolti con due gru a vapore e con gli autocarri.

I muri di spina saranno sostenuti da una serie di puntelli durante la ripresa che non ha presentato niente di particolare che io non abbia già detto nel corso.

La terra sul boulevard sarà mantenuta con uno scudo in tavole contrastate dalla serie di puntelli (fig.49).

Per evitare lo scorrimento completo delle sabbie con conseguenze sul marciapiede e soprattutto sullo scarico sotto il marciapiede, si farà una colata di gesso in ciascuna giunzione tra le tavole (fig.50). Questo scudo, per permettere tutti i lavori del cantiere, costituirà una imbracatura di m 2.50 sul marciapiede in rapporto all'allineamento. Ciò faciliterà tra l'altro la costruzione dello scudo definitivo in calcestruzzo armato dietro il quale una volta terminato, si riporteranno le terre ben compattate e bagnate per evitare i cedimenti.

Le serie di puntelli saranno posizionate secondo il piano delle fondazioni, per non danneggiare gli scavi, come è indicato nella foto (fig.51), e in prossimità dei puntelli gli scavi saranno protetti.

Queste foto ci mostrano l'importanza del controventamento nei due sensi che è necessario fare alle serie di puntelli. Per lo scavo del cordolo che deve essere posizionato sotto tutti i muri di facciata, la natura delle terre permette generalmente di non fare il blindaggio. Esso ha potuto essere realizzato, come mostra la fotografia sotto i puntelli dello scudo di sostegno della parte superiore della terra.

Nonostante le precauzioni che si prendono nel montare le serie di puntelli al posto giusto, bisogna comunque attenersi a quelle necessità della costruzione che ne richiedono lo spostamento; tanto che una squadra di carpentieri resterà a lungo sul cantiere per procedere a questi smontaggi; questi del resto saranno occupati nel frattempo in altri lavori.

Apparecchi di sollevamento

Il programma richiede un montaggio estremamente rapido dell'ossatura. La rue des Italiens separa le costruzioni in due lotti. Ciascun lotto sarà affidato a un raggruppamento differente di imprenditori. (Il risultato fu eccellente. L'emulazione regnava fra i due raggruppamenti, così come la buona intesa e spesso, in particolare per la pietra, l'imprenditore di un lotto è venuto in aiuto al suo confratello dell'altro lotto).

Per il montaggio: il carpentiere in ferro del piccolo lotto installerà dei derricks, quello del grande lotto un binario ad anello per le gru, binario elevato a 34 metri di altezza mediante una carpenteria in legno. I due procedimenti hanno dato eccellenti risultati. Forse quello che ha attirato meno l'attenzione del pubblico è

stato il più utile. Il suo montaggio e il suo smontaggio in ogni caso è stato meno ingombrante per il cantiere.

Vi presento un piano schematico dell'organizzazione del cantiere di sollevamento. Sulla rue Taitbout, la parte scurita corrisponde ai vecchi immobili che è stato necessario conservare un anno dopo la consegna del cantiere.

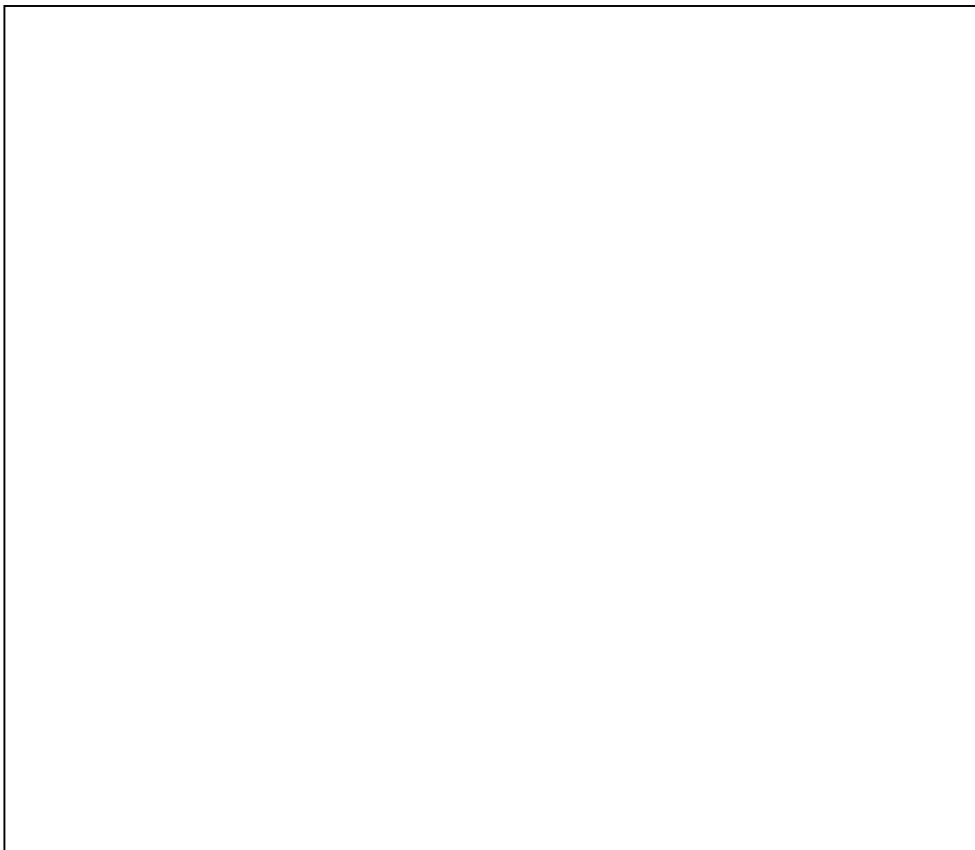


Fig. 53

Questa fu una complicazione in più.

Secondo la disposizione adottata, lo scarico dei camion che trasportano la carpenteria metallica potrà farsi direttamente mediante gli apparecchi di sollevamento. Tuttavia, potendo questi apparecchi essere occupati nel montaggio, due gru speciali di scarico, una sul Boulevard (lotto piccolo) l'altra sulla rue Taitbout (lotto grande) saranno installate fin dall'inizio su delle piattaforme elevate (sotto quella del Boulevard i pedoni potranno circolare).

1° Sollevamento della carpenteria metallica del lotto piccolo Derrick

I derrick (sistema Perbal) sono a rotazione totale e possono ruotare indefinitamente. Ne diamo i disegni (tav. 39) e la disposizione di insieme (fig. 54). Si sono utilizzati due derrick congiunti per servire l'insieme del lotto piccolo: questi avevano due altezze diverse sotto il braccio, 39 metri e 42 metri, affinché i bracci possano passare uno sotto l'altro. Questa altezza è stata inoltre giustificata dalle due sagome di altezze differenti imposte dai regolamenti di viabilità come limite di costruzione di una strada di 13 metri e del Boulevard. Ne diamo una fotografia (fig. 55). Nella descrizione che segue le lettere si riferiscono a quelle della fotografia.

Ciascun derrick è costituito da un montante verticale a traliccio affusolato A collegato con un braccio D, la cui ossatura inferiore è orizzontale e serve come rotaia di scorrimento di un carrello E che porta il carico.

Questo montante verticale ruota nella parte inferiore in un supporto B (fig. 56) e nella sua parte superiore ruota con l'aiuto di rulli in una corona circolare fissa C, invariabilmente connessa a due bielle superiori fisse con l'aiuto di due cavi tenditori. La forma differente di questi punti di appoggio (fig. 55) è stata imposta dalle circostanze che vi ho detto a proposito della rue des Italiens.

I punti fissi delle bielle superiori sono gli stessi per i due derrick, da cui l'espressione «derrick congiunti». Ogni sforzo esercitato sui derrick agisce mediante le bielle superiori sui piloni dei punti fissi, che devono, così come le fondazioni, poter lavorare a trazione e a compressione (cosa che determina la sezione degli elementi e la massa delle fondazioni).

Organi di comando e di funzionamento dei derrick

Tutte le manovre sono comandate, per ciascun derrick, da un solo addetto posto in una cabina H, mobile nel montante ruotante: 1° traslazione del carrello; 2° rotazione del derrick; 3° sollevamento (con l'aiuto di un cavo di acciaio G e di un gancio F); 4° cambiamento di velocità.

Tutte le apparecchiature meccaniche ed elettriche sono riunite in una cabina inferiore I fissa detta: cabina dei meccanismi.

Questi meccanismi sono comandati dalla cabina di manovra H mediante dei cavi di acciaio senza fine.

La traslazione del carrello e la rotazione del derrick sono effettuate mediante il medesimo motore elettrico di 6 KW alimentato a 220 volt a corrente continua. Questi due movimenti possono svolgersi contemporaneamente mediante un innesto simultaneo dei due argani sul motore.

La rotazione del perno avviene mediante un cavo senza fine che agisce sulla corona C fissa (di 4 metri di diametro) posta nella parte superiore del montante ruotante (fig. 58). un cavo a la avvolge all'esterno; è rinviato mediante i rulli P (situati sul braccio) nell'interno dell'asse mobile, e va ad avvolgersi sull'argano di comando. La trazione sul cavo a, in un senso o in un altro, produce la rotazione.

Il sollevamento è prodotto da un secondo motore elettrico di 9 KW. Il cavo di sollevamento si avvolge su un tamburo scanalato montato sull'asse di una vite senza fine.

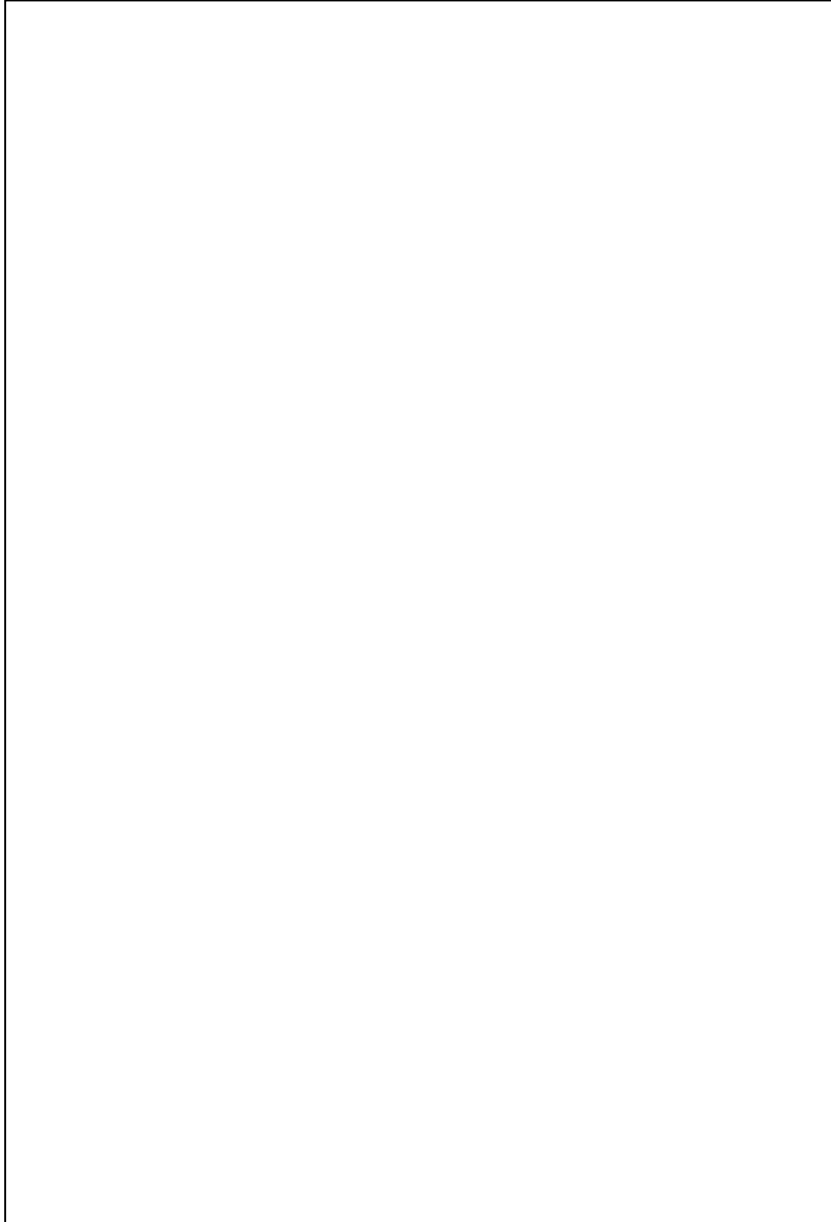


Fig. 54

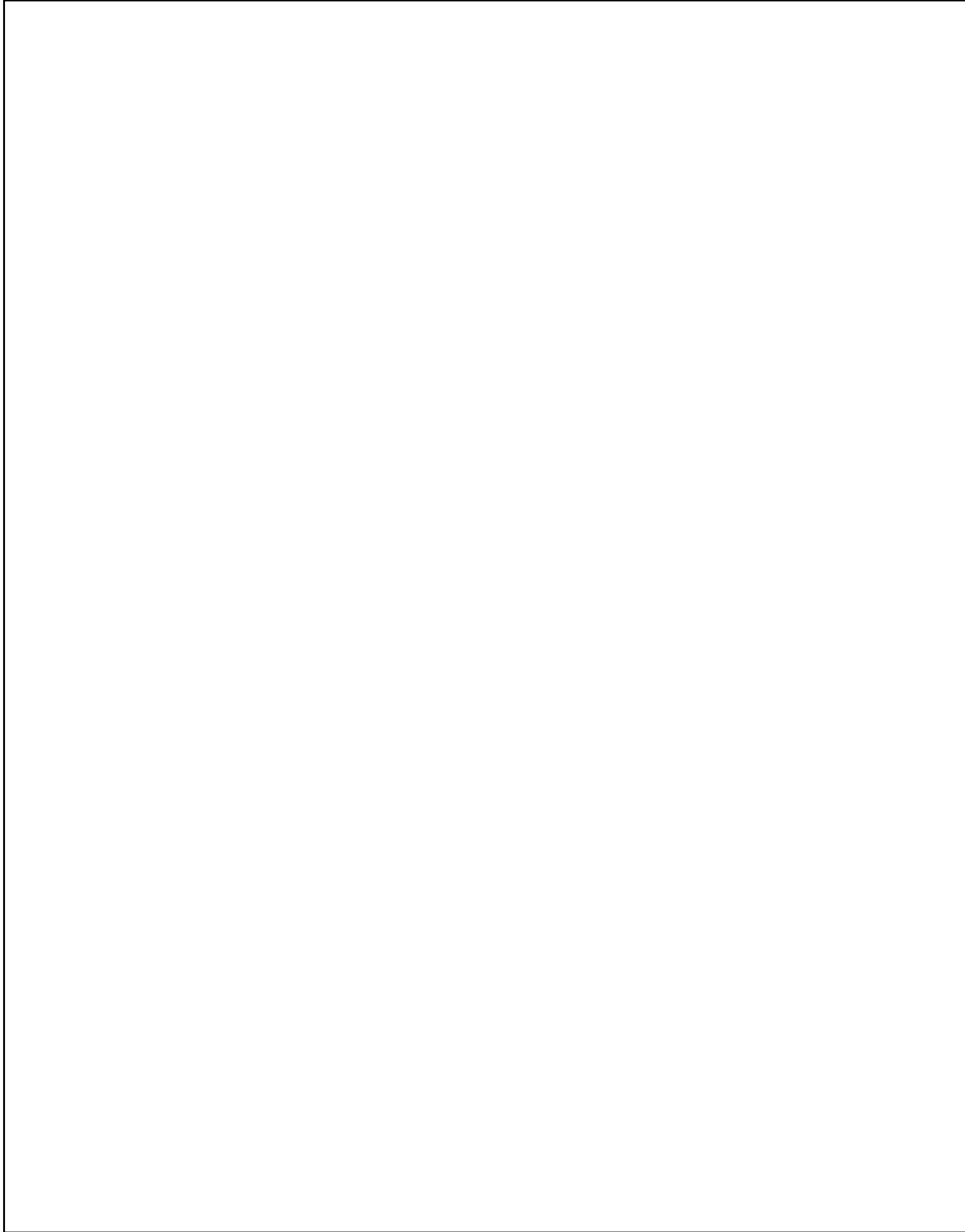


Fig. 55



Fig. 57

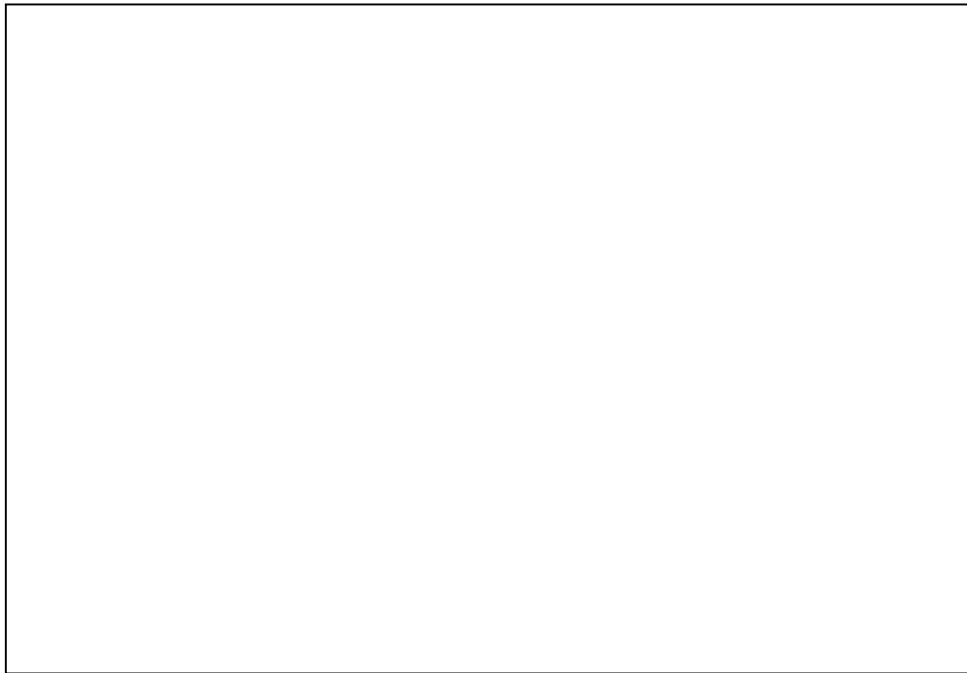


Fig. 58

Caratteristiche dei derrick del cantiere

Diametro dell'area servita da ciascun braccio	40 metri
Altezza del primo derrick	42 metri
Altezza del secondo derrick	39 metri
Sotto il carico di 5.000 Kg	
Durata della rotazione completa	4 minuti
Velocità di traslazione del carrello	20 metri al min.

carrello	carico	natura della velocità	velocità sollevamento minuto	di al
a 4 cavi	da 5.000 a 2.500 kg	piccola velocità	5 metri	
a 4 cavi	inferiore a 2.500 kg	grande velocità	10 metri	
a 2 cavi	da 2.500 a 1.250 kg	piccola velocità	10 metri	
a 2 cavi	inferiore a 2.500 kg	grande velocità	20 metri	
a 1 cavo	da 1.250 a 625 kg	piccola velocità	20 metri	
a 1 cavo	inferiore a 625 kg	grande velocità	40 metri	

Il peso totale dei derricks (bielle supporti, etc.) è di 100 tonnellate.

Risultati per il cantiere

Tonnellaggio montato e regolato da 30 uomini in 75 giorni: 1.700 ton
Tonnellaggio medio installato al giorno: 23 ton

Consumo totale di elettricità

17.200 H.w. a 0 fr. 03 l'H.w., ovvero in media 0 fr. 03 per tonnellata.

2° Apparecchio di sollevamento del lotto grande

Diamo le piante, le sezioni (fig. 59) e una fotografia che evitano ogni descrizione. La fotografia mostra a sinistra la gru di scarico.

Essendo data la forma particolare di questo lotto, ricercando mediante schizzi il modo di servire con una o due gru l'insieme di questo cantiere, si è stati condotti a tracciare un binario anulare che permetterà a una sola gru di 16 metri di sbraccio che si sposti su questo binario, o a due gru se è necessario per maggiore rapidità, di servire tutto l'insieme del cantiere.

Questo binario anulare sarà costruito dall'imprenditore della carpenteria metallica del lotto grande a 34 metri di altezza, con l'aiuto di una carpenteria in legno i cui punti di appoggio saranno accuratamente posti (sulla base delle piante di fondazione e dei piani in elevazione) fra quelli della costruzione metallica.

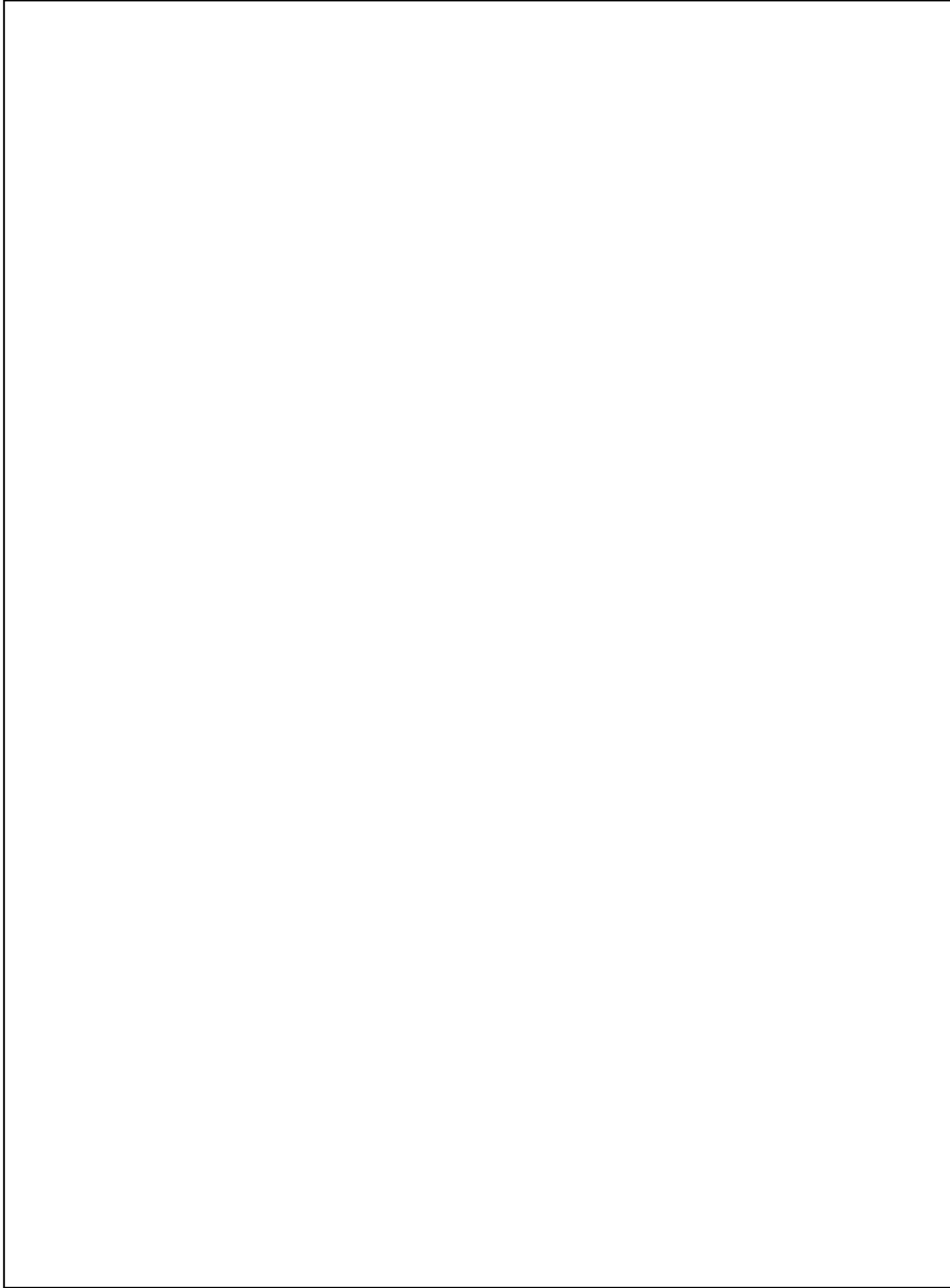


Fig. 59

Tutta questa struttura in legno, che nella fotografia ha un'aria così ingombrante, è stata montata senza causare il minimo ostacolo. Ciascun giorno, si è fornita al cantiere la quantità di legname che poteva essere messa in opera durante la giornata. Lo smontaggio è stato operato nelle medesime condizioni. Questa massa di legname non ha disturbato in alcun modo la posa di un solo pilastro metallico, né di una sola trave principale della ossatura dei solai. Solo qualche corrente, sollevato comunque al proprio livello, non ha potuto essere montato che dopo lo smontaggio della carpenteria in legno. Il binario di scorrimento della carpenteria in legno comprendeva un gran numero di elementi mobili, fra i quali i cavi di sollevamento potevano passare. In questo modo tutti gli elementi della costruzione hanno potuto essere messi direttamente in opera mediante la gru e il montaggio si è svolto così rapidamente che non si è avuta mai la necessità di installare la seconda gru.

Caratteristiche

Diametro interno del binario di scorrimento: 29 metri.

Diametro esterno: 41 metri.

Cerchio servito dalla gru: 67 metri.

La traslazione di questa gru è stata assicurata da un motore elettrico di 50 ampere sotto 110 volt alla velocità di 10 metri al minuto.

Il motore elettrico di sollevamento è stato un motore di 30 A. sotto 110 volt azionante un argano di 1.500 k.

La velocità di sollevamento è stata di 2,50 metri al minuto sotto un carico di 3.000 chili e di 1,66 metri al minuto sotto un carico di 4.500 chili. La gru elettrica di scarico fissa, posizionata su un pilone a 19 metri di altezza, aveva 7 metri di sbraccio. Prendeva gli elementi sui camion e li depositava sui solai della costruzione.

Il diametro servito è stato di 14 metri.

Motore e velocità di sollevamento le medesime di prima.

Risultati per il cantiere

Tonnellaggio montato e regolato da 30 uomini in 60 giorni: 1.700 ton

(Il tonnellaggio del primo di costruzione del lotto grande è in effetti uguale al tonnellaggio totale del lotto piccolo).

Tonnellaggio medio installato al giorno: 28,300 ton

(Sono state movimentate e posate fino a 60 ton al giorno).

Consumo totale di energia

La quantità totale di energia elettrica (scarico e montaggio) è stata di 17.244 H.w. a 0 fr. 03 l'H.w., ovvero in media 0 fr. 20 per tonnellata.

Confronto fra i due sistemi, per il cantiere

Senza diminuire in niente la natura dei servizi che i derrick possono rendere in altre circostanze, devo dire che per il cantiere della rue des Italiens, nonostante il

successo avuto presso il pubblico per la loro novità, il pilone anulare in legno, per quanto modesto sia stato, è stato nettamente superiore.

Non ha determinato alcun disturbo, nessun vincolo, mentre i derrick, sia nel loro montaggio, che nello smontaggio, hanno determinato una difficoltà reale nei lavori ed anche una perdita di tempo, senza parlare delle modifiche che hanno indotto nella realizzazione dei pilastri in calcestruzzo armato della rue, nella parte centrale, dove uno dei piloni dei derrick doveva essere obbligatoriamente essere posto.

Per la stessa forma del cantiere del lotto piccolo (che richiedeva l'accesso dei materiali da una estremità) i derrick non hanno potuto dare un pieno rendimento.

Non bisogna basarsi dunque su questo cantiere per l'apprezzamento del loro valore.

Sia quel che sia, grazie ai sistemi di sollevamento utilizzati dagli imprenditori, il montaggio è stato estremamente rapido: due mesi e mezzo per il piccolo lotto, due mesi per il grande, ciascun con 1.700 tonnellate di ferro.

Si deve dire che gli imprenditori sono stati scelti fra i migliori e i più giustamente stimati. Non solamente hanno seguito senza ritardi l'ordine delle operazioni che era stato loro assegnato, ma lo hanno anticipato in certe parti. È a loro che deve essere attribuito il merito della rapidità del montaggio.

3 Apparecchi di sollevamento della pietra da taglio. Gru a torre

Nei due lotti, per il montaggio della pietra, si prevederà il medesimo sistema: le gru a torre (Perbal). Hanno dato ogni soddisfazione. Le fotografie prese in cantiere nell'insieme della costruzione non consentono di rendersi conto della loro sagoma, pertanto si riporta una fotografia della gru torre di dimostrazione in servizio nelle officine Perbal a Nancy.

Impianto delle gru

Dopo che il montaggio della carpenteria in legno sarà terminato, si stabilirà sul terreno, parallelamente alle facciate e a 2 metri da queste facciate, un binario orizzontale per lo scorrimento delle gru torre. La gru torre si compone di un pilone a forma di fuso a traliccio, la cui base è fissata ad una sorta di cavalletto munito di rulli (fig. 62, 63 e 64). Quest'ultima figura mostra il montaggio.

L'equilibrio di questo fuso sarà mantenuto, circa nel suo centro, da dei rulli che si muovono in una rotaia di guida a forma di H, parallela alle facciate (fig. 64), e supportato da montanti metallici solidamente controventati e ancorati al fine di resistere al ribaltamento della gru.

Ben inteso non ci si potrà servire per questo scopo dei pilastri metallici della costruzione, poiché dovranno essere rivestiti dalla pietra da taglio. Si costruiranno dunque dei pilastri indipendenti e si farà un controventamento che non disturbi la posa in opera della pietra da taglio. Controventamento analogo a quello che vi ho descritto nel corso per sostenere i ponteggi delle facciate attraverso le finestre.

Nella parte superiore di detta gru, la cui altezza deve permettere di servire il più alto punto della costruzione, si trova il braccio mobile intorno ad un asse verticale decentrato per permettere l'alloggiamento di una corona in acciaio che serve per la rotazione del braccio. (fig. 61)

Il meccanismo è situato in una cabina fissa alloggiata nella gru a circa 10 metri di altezza.

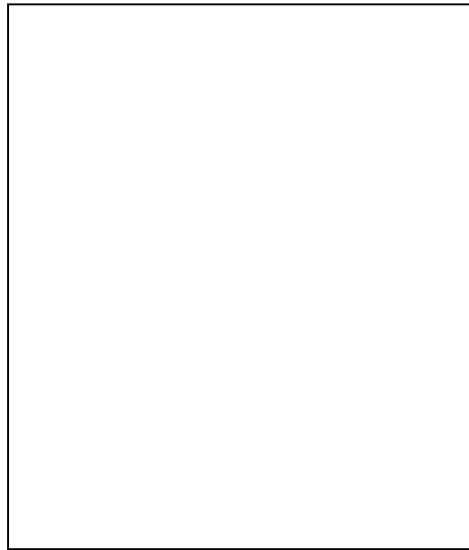


Fig. 63

I comandi dei diversi movimenti di questo meccanismo: traslazione dell'apparecchio, rotazione del braccio, sollevamento del carico, sono fatti mediante degli innesti i cui assi sono connessi a dei cavi metallici che corrono dall'alto in basso dell'apparecchio, in modo tale che è possibile guidare i tre movimenti a qualunque altezza, agendo al punto scelto sui suoi cavi per mezzo di leve convenientemente disposte.

La cabina di comando è dunque mobile come per i derricks.

La traslazione è ottenuta per mezzo dei rulli della base, che sono azionati da una serie di alberi e ingranaggi conici.

La rotazione del braccio è ottenuta mediante un cavo senza fine, che si avvolge intorno alla corona in acciaio molato e che discende da una parte e dall'altra sull'argano di comando di questa rotazione. In tal modo, contrariamente a quella dei derricks, questa corona è mobile.

Caratteristiche delle gru a torre del cantiere

Il peso della gru in ordine di marcia era di 8 tonnellate.

L'argano di sollevamento possedeva 2 velocità nel rapporto da 1 a 4.

La forza dell'apparecchio variava secondo la distanza alla quale si applicava il peso da sollevare: da 1.500 chili a 7 metri di distanza fino a 9.000 chili a 1 metro di distanza, misure prese dall'asse.

Il motore era di 6 kW. per il funzionamento completo: traslazione, sollevamento, rotazione. Si sono potute sollevare fino a 60 tonnellate nelle 10 ore.

Risultati per il cantiere

Il consumo è stato di 0 fr. 25 in media per tonnellata. Si sono montati per i due lotti 4.800 tonnellate di pietra da taglio in tre mesi con tre gru, per la prima parte delle costruzioni.

Montaggio della pietra da taglio

Diamo (fig. 66, 67 e 68) qualche vista della messa in opera della pietra da taglio e del suo collegamento con la carpenteria in legno, le cui incavature, particolarmente, saranno praticate per ricevere il coronamento dei vani delle finestre che formano una sorta di lucernari con penetrazione nella copertura.

Le parti di muratura che vedete in mattoni servono a sostenere i conci già posati, in attesa che si posino quelli che dovranno incastrarsi con loro.

Vedete inoltre nella fotografia (fig. 67) la copertura vetrata di una chiostrina e la ventilazione laterale mediante persiane a lamelle, di cui vi ho parlato. I ponteggi che vedete a destra delle facciate servono una volta per la posa in opera della pietra e più tardi serviranno per la sua pulitura.

Nella fotografia (fig. 69) il montaggio è terminato, le gru sono sparite e la pulitura si esegue. La pietra da taglio degli ingressi è posata e il negozio di destra viene sistemato.

Vedete nella strada il bordo dell'antica forma del marciapiede (il marciapiede non è stato ancora fatto) quando le automobili non dovevano uscire dalla rue des Italiens nel Boulevard. Vedete ugualmente a destra la platea in cemento armato della strada.

Nella tavola 40 vi presento la facciata di un ingresso. Nella tavola 41 le opere in ferro di una porta di ingresso, così come di un sostegno della facciata. Nella tavola 42 la pianta e la sezione di un vestibolo di ingresso per mostrarvi il rivestimento interno in muratura dell'ossatura metallica. Questo rivestimento si farà in mattoni cavi e sarà finito con un intonaco a stucco, colore della pietra.

Per aumentare il rendimento dei negozi sarà loro riservata una vetrina nel vestibolo di ingresso. Il lato opposto a questa vetrina accoglierà i nomi o le ragioni sociali degli affittuari dell'immobile. Infine: tavole 43,44,45,46 e 47, vi do delle viste di insieme e di dettagli di certe parti delle facciate.

IMPIANTI SPECIALI

Riscaldamento a vapore a bassa pressione degli edifici.

Vi descriverò solo ciò che riguarda gli edifici di abitazione.

Vi ho detto che sarebbe stato interessante riunire tutte le caldaie in un unico locale: invece il progetto, già lo sapete, ci porterà a predisporre una centrale termica in ogni edificio virtuale.

I locali caldaie saranno posti ad un livello inferiore al secondo interrato (a quota 28,65 m), per facilitare il ritorno di vapore. Esse si alimenteranno con combustibile posto in un ampio deposito comune al medesimo piano, dimensionato per poter accogliere in una sola volta tutto il combustibile per il consumo dell'anno, e che potrà essere facilmente diviso, nel caso si suddividesse l'edificio in più unità immobiliari.

Per il grande isolato noi avremo (tav.7), quattro centrali termiche con due caldaie. Tre per i tre immobili virtuali (ciascuno rappresenta 15.000 mc da riscaldare, potenza della caldaia 660 cav. a vapore), una quarta per il riscaldamento della zona vetrata del grande cortile (cubatura 5000 mc, potenza caldaia 240 cav. a vapore). Quest'ultimo locale caldaia potrebbe, secondo il desiderio della Società proprietaria, essere gestito dalla stessa o dal locatario.

Questi locali caldaia saranno collocati vicino ai pozzi d'aria che formano le chiostrine. Dei condotti sotterranei che prendono aria da queste chiostrine, la convogliano sotto le griglie delle caldaie. La ventilazione naturale si otterrà attraverso dei condotti verticali che partono dal soffitto e salgono al di sopra del tetto. Infine per ogni caldaia saranno realizzate delle canne fumarie di 0.33x0.44 m, costruite in mattoni di 0.22x0.22 m (per non aver nulla da temere da ritorni di fiamma).

L'incertezza dell'esatta cubatura che esse dovranno riscaldare, obbligherà a sovradimensionarle. Ne sono previste due per immobile. Per la maggior parte del tempo una sola basterà ad assicurare il riscaldamento

L'approvvigionamento del carbone avverrà attraverso le entrate di servizio di cui abbiamo già parlato. Carrelli circolanti nei corridoi del secondo interrato, scaricheranno il carbone nei depositi. Quando lo scarico diventerà difficoltoso da questo secondo interrato, altri carrelli dal primo interrato potranno scaricare il carbone attraverso delle tramogge collocate lungo il perimetro del deposito.

E' indispensabile studiare tutti i servizi: fin dall'inizio le canalizzazioni di riscaldamento, acqua, gas, elettricità e trame profitto. Tutto questo insieme rappresenta il sistema arterioso e venoso, cioè la parte vitale dell'edificio. Solo l'architetto conoscendo tutte le condizioni del progetto può definire questi servizi, avvalendosi della consulenza di specialisti. Procedere diversamente comporta spesso degli errori che rendono poi impossibile l'esecuzione.

Per il riscaldamento come per tutti gli altri impianti, la posizione e la pendenza delle canalizzazioni saranno studiate in modo da consentire la libera circolazione in tutti i punti del primo e secondo interrato.

Tutti i condotti a vapore saranno coibentati in quanto gli interrati sono ventilati. Ai vari piani le tubazioni del vapore e quelle di ritorno saliranno lungo pali metallici posti sia sul lato strada che sul lato cortile e di norma ogni due pali in modo da poter alimentare gli elementi dei radiatori posti in corrispondenza dei davanzali delle finestre o di altri punti della stanza.

Queste tubazioni saranno sovradimensionate (sempre a causa dell'incertezza del vapore che si chiederà loro di fornire).

Il tipo di struttura portante impiegata consentirà di inserirle fin dall'inizio nei muri maestri come indica la fig.70. Quando la muratura sarà realizzata, il cavedio che le occulta avrà ad ogni piano un lato rimovibile per l'ispezione. Ad ogni piano inoltre le tubazioni del vapore e quelle di ritorno saranno intercettate da una parte e dall'altra del cavedio e munite di bocchette metalliche per consentire un allacciamento supplementare dei radiatori, senza dover modificare, qualunque cosa si tratti, il lavoro suddetto. All'interno del cavedio i tubi saranno coibentati per evitare che il calore troppo elevato deformi i pannelli in legno del cavedio stesso.

E' per questo motivo che il riscaldamento dovrà soddisfare a questi particolari requisiti di progetto, per evitare, inoltre, che nelle stanze possa bruciare la polvere depositata lungo le tubazioni di vapore ed annerisca i soffitti. In più, non lasciando in vista delle condotte così grosse, ne guadagnerà l'aspetto dei locali.



Fig. 70

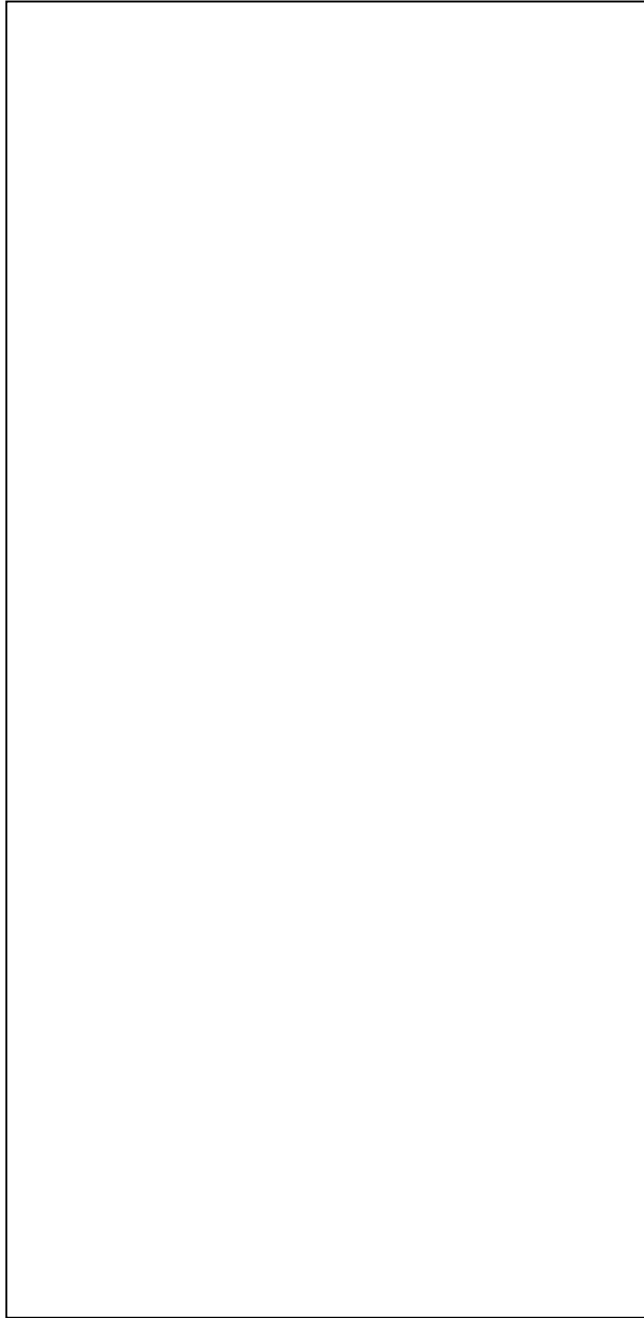


Fig. 71

Impianto ai vari piani dell'acqua, del gas, dell'elettricità.

Non voglio stancarvi con la descrizione di impianti che tuttavia ci insegnano delle questioni di dettaglio che nell'edificio hanno a volte una grande importanza.

Mi basta dirvi che per adempiere il programma, tutta l'impiantistica specialmente l'adduzione e lo smaltimento delle acque devono essere realizzate contemporaneamente alla struttura muraria, in modo da non dover penetrare più tardi nei locali già occupati, e non avere che da realizzare solo un allacciamento alle condutture esistenti qualunque siano successivamente le esigenze dei differenti tagli di alloggio.

Le colonne montanti del gas e dell'elettricità passeranno in angoli diversi della scala di servizio con sportelli apribili per l'ispezione. Ad ogni piano essi penetreranno (orizzontalmente per l'elettricità, con la pendenza voluta per il gas), nei diversi alloggi in cui saranno installati contatori divisionali.

Riscaldamento e ventilazione degli interrati di via degli Italiani

Si tratta di una particolare soluzione che è utile indicarvi schematicamente.

Il programma richiede la libera circolazione in tutti gli interventi specialmente per quello di rue des Italiens, che può essere affittato a qualunque negozio ai lati di questa strada dell'uno come dell'altro isolato.

Non si utilizzeranno i radiatori. Dove collocarli infatti senza che essi diano fastidio con le loro condutture?

Si supererà il problema convogliando dell'aria calda attraverso canalizzazioni situate nell'interrato che risalgono verticalmente lungo dei pali ed escono nelle varie stanze ad una altezza ed una velocità tali che quest'aria non procuri alcun tipo di corrente, sia che si tratti di aria calda che di aria refrigerata d'estate.

Questo impianto viene realizzato nell'isolato più piccolo, di cui vi fornisco i disegni.

Lo schema si riferisce ad una sezione su rue des Italiens ridotta in scala.

Descrizione – Un sistema di ventilazione forzata convoglierà in questi locali 12.000 mc all'ora di aria fresca (cinque volte il volume dei locali) che penetrerà delle stanze dopo essere stata filtrata e più o meno riscaldata in inverno secondo la temperatura esterna.

In estate invece sarà preliminarmente raffrescata.

La regolazione sarà tale che la stessa quantità d'aria verrà introdotta in inverno come d'estate. Solo la temperatura dell'aria varierà in rapporto a quella esterna.

L'aria verrà riscaldata con una batteria di riscaldamento centralizzata regolabile che riceverà il vapore da una caldaia a bassa pressione.

Il raffreddamento dell'aria in estate si otterrà con l'impiego di acqua nebulizzata. Le relative apparecchiature saranno anch'esse regolabili. L'aria necessaria per la ventilazione sarà raccolta al di sopra del tetto da un ampio pozzo d'aria di 9 mc, ricoperto da un vetro e munito, sulle pareti che fuoriescono dal tetto, di listelli di persiana.

Questo pozzo scenderà al di sotto del secondo interrato. L'aria troverà sul fondo di questo pozzo un apparecchio di raffreddamento il cui funzionamento assicura il contatto di tutte le particelle dell'aria con l'acqua nebulizzata. Il raffreddamento da

una parte e l'evaporazione dall'altra provocheranno in estate una piacevole freschezza. L'aria sarà convogliata quindi in una canalizzazione orizzontale sotterranea in cemento armato, con intonaco impermeabile, situata al di sotto del secondo interrato. Avrà un'altezza di 1,60 m per consentire il passaggio degli operai.

Al fine di eliminare le polveri e le parti acquose che possono essere trasportate meccanicamente, l'aria passerà attraverso un filtro di coke e penetrerà poi nella batteria di riscaldamento che la porterà alla temperatura voluta per il riscaldamento dei locali in inverno.

L'aria verrà quindi aspirata da un ventilatore meccanico centrifugo che dopo averla mescolata la invierà purificata e riscaldata nei canali distributori di cui abbiamo parlato.

L'aria viziata sarà condotta fuori, in parte con l'aiuto di appositi canali, in parte con l'aiuto di uscite naturali (scale, bocchette di ventilazione dei lampioni stradali).

Il sistema sarà gestito dalla centrale termica in cui saranno concentrati i principali organi di comando.

Qui arriva il compito dell'architetto: concepire il sistema, porre chiaramente il problema, prevedere e far eseguire innanzi tutto i lavori più importanti.

Le realizzazioni più delicate e meritorie saranno opera dello specialista. Non voglio far nomi, ma devo dire che la soluzione di questo interessante problema di riscaldamento e ventilazione è stato brillantemente risolto dalla ditta che ha eseguito i lavori.

Innalzamento e distribuzione dell'acqua.

Sapendo che alla profondità di 95-100 metri circa si può trovare una falda d'acqua considerevole per assicurare un servizio dell'immobile che annualmente costerebbe almeno 4500-5000 franchi, si renderà la Società proprietaria indipendente dalla Compagnia delle acque per tutti i servizi idrici diversi da quelli di acqua potabile.

Nell'isolato più piccolo si realizzerà un pozzo di 1.8 m di diametro interno, con pareti in cemento armato di 0.12 m di spessore, che affonderà fino alla prima falda (circa 8 metri). Poi si eseguirà una perforazione di 405 mm di diametro interno che penetrerà nell'argilla. Il tutto avrà una profondità di circa 100 metri. La perforazione verrà incamiciata per tutta la sua lunghezza con una lamiera d'acciaio traforata a fori circolari per il passaggio dei getti d'acqua della falda superiore, eccetto che nell'attraversamento delle sabbie di Beauchamps, in cui il tubo non sarà traforato per evitare il richiamo delle sabbie che potrebbe creare erosioni pericolose per la stabilità delle fondamenta dell'immobile.

Si realizzerà quindi un impianto idrico completo di sollevamento sulla base delle seguenti richieste:

Il secondo interrato (livello del locale macchine) è a quota 30.05 m.

Il livello dell'acqua (dopo l'esecuzione dei lavori di perforazione) si manterrà a 6 o 8 metri al di sotto della sala delle macchine (quota 22.00-24.00).

La più elevata adduzione d'acqua è a quota 65.50 m.

Con

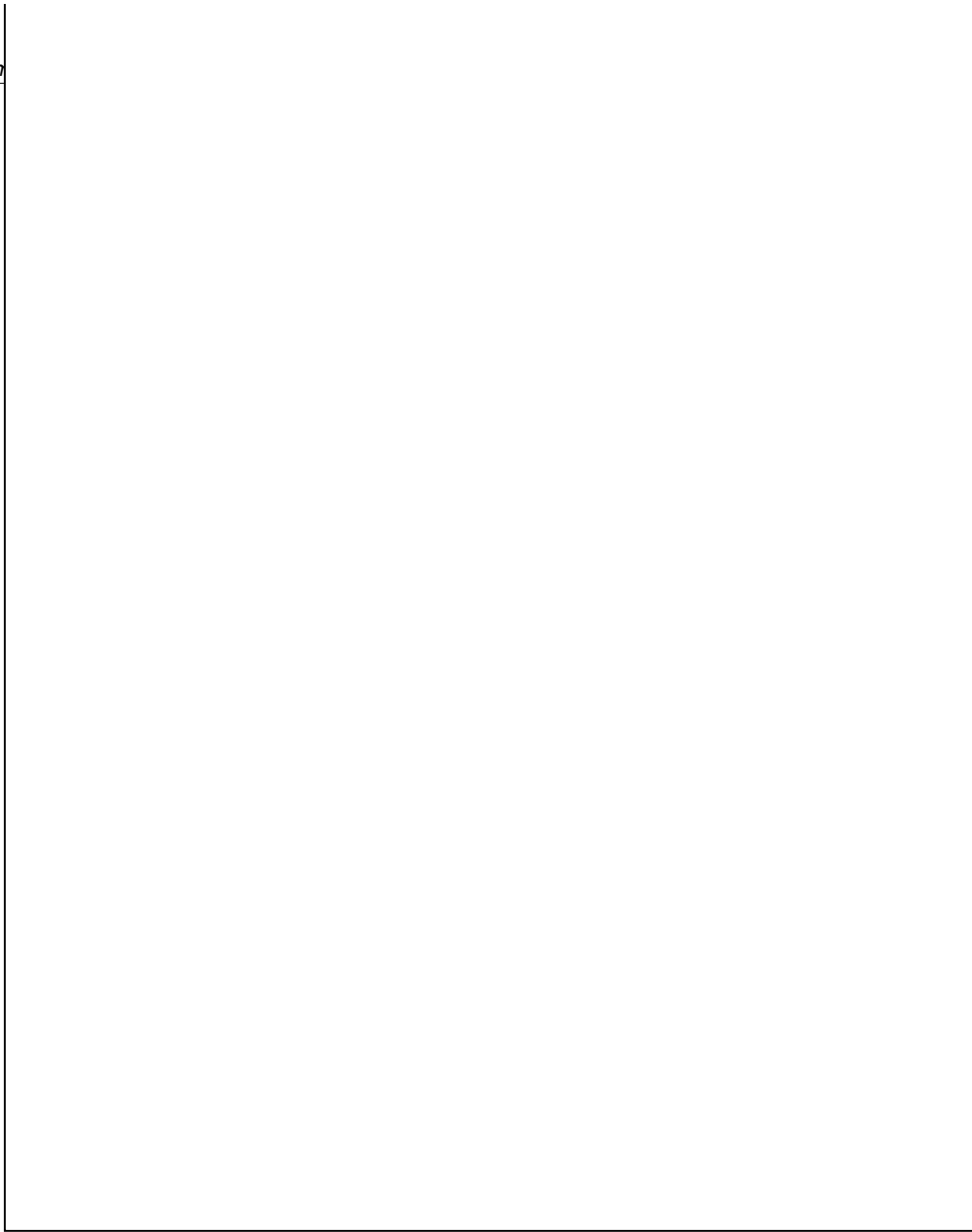


Fig. 72

Un unico pompaggio servirà tutto l'immobile in ragione di 20 mc all'ora, portata determinata sulla base dei seguenti consumi:

242 water-closed	litri	12.100
lavaggio di cortili e strade	litri	6.000
1/10 in più di sicurezza	litri	1.800
Totale all'ora	litri	19.900

Una batteria di 8 serbatoi ad aria compressa ciascuno di 1.600 litri, di un metro di diametro e 2.50 metri di altezza e tarati a 5 kg, installati al secondo interrato, costituirà, oltre alla portata della pompa, una riserva immediatamente disponibile.

Considerando la quota (22.00) come estremo limite inferiore del pompaggio della falda d'acqua, si abbasserà nell'avampozzo il livello della pompa in modo che essa non si trovi a più di 6.50 m dal livello della falda d'acqua più alta, e si creerà a questo livello nell'avampozzo una camera laterale per il suo alloggiamento. La pompa nell'avampozzo ed il suo motore nella sala delle macchine (corrente elettrica continua a 220 V) funzioneranno automaticamente. Per evitare vibrazioni nell'immobile essi saranno isolati su telai antivibrazioni; la pompa sarà collegata alle condutture di aspirazione e di riflusso attraverso dei tubi flessibili fatti per il medesimo scopo.

Il costo di tutto l'impianto è stato: per il pozzo 13.000 franchi; per il pompaggio dell'acqua: pompa, motore, depositi, condutture nella sala delle macchine, 12.000 franchi.

Il consumo di energia elettrica per il pompaggio dell'acqua, di cui non mi occuperò, non è da considerarsi nel caso specifico a carico della Società proprietaria. In seguito l'energia elettrica verrà prodotta economicamente nella centrale di generazione prevista nella zona di via degli Italiani di fronte al Temps.

Questo impianto comporterà (ciò succede frequentemente) una doppia tubazione per l'acqua negli immobili:

- Acqua potabile distribuita dalla Compagnia delle Acque;
- Acqua domestica (presa dai pozzi); negli altri immobili si tratta di acqua della Senna.

Per sicurezza, quest'ultima tubazione sarà collegata attraverso un contatore speciale con la distribuzione di acqua della Compagnia, in modo che in caso di incidente al pompaggio, la sola manovra di una saracinesca possa continuare ad assicurare tutto il servizio.

Questo impianto non è compreso nel programma di studio, per cui mi limiterò a darvi uno schema della posizione che esso occupa nella planimetria del secondo interrato (fig.72). la pianta vi mostra inoltre uno dei pozzi d'aria creati per i bisogni dell'immobile, quello che è destinato a fornire attraverso un ventilatore l'aerazione necessaria alla futura centrale (il pozzo e la galleria saranno realizzati contemporaneamente alla costruzione del secondo interrato).

La soluzione di una riserva d'acqua immagazzinata in serbatoi sotto pressione al secondo interrato, al posto di serbatoi posti all'aria aperta nelle parti alte dell'edificio, sarà adottata poiché presenta i seguenti vantaggi:

- Un risparmio di armatura in ferro;
- Una grande sicurezza in caso di perdite (le acque ritornerebbero al pozzo);

- Un ingombro in una zona dell'immobile in cui non manca spazio;
- Un risparmio nelle tubazioni che, nel caso di serbatoi posti nel sottotetto, devono partire prima dal pozzo per raggiungere tali serbatoi e quindi da questi ripartire verso gli apparecchi di alimentazione;
- Una centralizzazione di tutto il servizio.

Disposizioni speciali in caso di inondazione.

Tutti gli interrati verranno pavimentati con un getto di cemento.

I muri controterra abbiamo detto saranno in cemento armato, i muri di spina realizzati in pietra squadrata nell'interrato verranno intonacati in cemento. Come vi ho già detto nessuna di queste opere è sufficiente a proteggere dalle infiltrazioni gli interrati in presenza di un battente d'acqua di 1 o 2 metri.

Per avere una efficace tenuta stagna, nel modo che vi ho già illustrato nel corso, la spesa sarebbe qui eccessiva e per nulla giustificata. L'eccezionale inondazione del 1910 probabilmente non si verificherà mai più. Del resto allora, durante l'inondazione, un pozzo di prova fu realizzato al centro del terreno (quando ancora i vecchi edifici non erano stati demoliti) fino ad una profondità di 25.00 m. Non vi infiltrò mai acqua. Ora la parte più bassa dei futuri immobili, comprese le gallerie d'aerazione, sarà costruita ad una quota di 28.65 m.

Questi terreni in rue des Italiens facevano parte senza dubbio di uno di quegli antichi isolati che formavano una volta il tessuto urbano della nostra capitale lentamente costituitosi.

Ad ogni modo l'esperienza del pozzo di prova può darci una quasi assoluta certezza per il futuro.

Ciononostante nel 1910 numerosi immobili sono stati inondati attraverso le canalizzazioni di allacciamento alla fogna, che non hanno potuto resistere alla sovrappressione delle acque delle fogne invase. Si deve per questo rinforzare le condutture degli immobili di rue des Italiens in modo eccezionale?

Dato il considerevole numero, legato, voi lo sapete, al problema delle locazioni, si è preferito correre il rischio. Si adotterà semplicemente il tipo di condutture dette in commercio «rinforzate».

Ma abbiamo trivellato un pozzo! In più, in questo pozzo, alcune acque di pioggia provenienti dai tetti (quelli in angolo di rue des Italiens) vi defluiranno necessariamente (sia per la distanza dalla fognatura cittadina, sia per le pendenze da rispettare, sia per la libera circolazione che occorre lasciare sotto le condutture). In caso di inondazione, la falda sotterranea innalzandosi troverà uno sbocco attraverso il pozzo e allagherà gli interrati prima che ciò avvenga attraverso la fognatura. Potrà essere allora invocata la responsabilità dell'architetto che ha progettato e consentito la trivellazione del pozzo.

Precauzioni.

La pompa del pozzo, attraverso una semplice manovra di saracinesca, potrà riversare le acque in un condotto che sboccherà in rue des Italiens. Poiché la pompa può fornire giorno e notte 20.000 litri l'ora, senza alcun timore di erosione sotto gli edifici, l'acqua del pozzo rimarrà ad un livello prefissato.

La pompa può funzionare male. Il pozzo allora sarà ricoperto da una lastra in lamiera che si caricherà con dei pesi, dopo averlo fissato con cemento a pronta presa durante la costruzione del pozzo. L'acqua piovana defluirà allora in una canalizzazione, riversandosi dentro il pozzo dopo aver attraversato dei filtri di depurazione. Questa canalizzazione scoppierà per effetto della pressione.

Per evitare ciò, essa sarà cerchiata con dei cavi in ferro e cemento (del cemento armato precompresso non vi voglio parlare), dall'imbocco nel pozzo, fino al livello delle altre canalizzazioni dell'edificio e degli allacciamenti con la fognatura. In questo modo tutte le canalizzazioni dell'immobile avranno le medesime caratteristiche e la realizzazione del pozzo non determinerà particolari rischi.

Dispositivi antincendio.

Delle speciali canalizzazioni saranno previste in tutti i servizi generali dell'immobile alimentate attraverso serbatoi in pressione, ed aprendo una saracinesca attraverso l'acquedotto cittadino.

Ascensori e montacarichi.

In entrambi gli isolati, a parte gli ascensori privati installati per le locazioni che presuppongono numerosi piani, sedici ascensori o montacarichi elettrici saranno installati con cabina metallica sia nella tromba delle scale, che in altri punti particolari. Essi si suddivideranno come segue:

- Sette ascensori aperti al pubblico per cinque persone alla velocità di 1.0 m/s, comandi a pulsante, a partire dal piano terra fino al sesto piano (corsa 23.0 m).
- Cinque ascensori di servizio per tre persone alla velocità di 0.7 m/s, comandi a pulsante, a partire dal secondo interrato fino al sesto piano (corsa 29.5 m).
- Tre montacarichi da 1000 kg alla velocità di 0.25 m/s, comandi a pulsante, a partire dal secondo interrato fino al piano terreno (corsa 6.5 m).
- Un montacarichi da 1000 kg alla velocità di 0.5 m/s, comandi a pulsante, a partire dal secondo interrato fino al terzo piano (corsa di 18.8 m).

E' essenziale che gli arganelli ed i meccanismi di questi ascensori siano installati, tutte le volte che lo si potrà fare sopra la tromba delle scale (il regolamento della manutenzione delle strade consente di uscire dalla copertura del tetto); è un luogo che non può essere utilizzato diversamente, mentre al primo interrato la superficie occupata dalle macchine dell'ascensore potrebbe avere una buona rendita per la Società proprietaria.

Futura centrale elettrica.

La futura centrale elettrica verrà alimentata da un motore diesel per diminuire il volume di combustibile necessario e limitare i disagi di una centrale in piena Parigi. L'architetto affiderà questo studio a specialisti competenti e individuerà l'ubicazione a metà di rue des Italiens, di fronte alla tipografia del giornale Le Temps.

Questa scelta per i seguenti motivi: 1. Per non avere reclami da parte dei vicini (le macchine del Temps sono assai poco silenziose); 2. Per non avere reclami da parte dei locatari della Società Urbana.

La sala delle macchine, non si estenderà sotto gli immobili, le vibrazioni potranno essere evitate prendendo le precauzioni che vi ho indicato. Quanto al rumore si confonderà con quello della strada. D'altra parte il piano terra ed i piani superiori saranno probabilmente affittati ad uso commerciale o uffici, e solo i custodi quindi vi passeranno la notte.

Lavori di costruzione dei muri maestri della centrale.

Questi lavori saranno eseguiti contemporaneamente agli interrati; più tardi essi causerebbero uno sconvolgimento nelle locazioni degli immobili. Essi in particolare comprenderanno:

Eventuale ventilazione del locale delle macchine. A tal fine (vedi la pianta precedente del secondo interrato) verrà realizzato un pozzo d'aria (analogo agli altri) accanto al muro divisorio dell'isolato più piccolo. Questo scenderà alla quota di 28.50 m per non scalzare le fondamenta e verrà a questo livello proseguito con una galleria di aerazione in cemento armato di 1.20 m di larghezza e 1.45 m di altezza, coperta con lastre sempre di cemento armato di 10 cm di spessore, il cui estradosso si troverà al livello del secondo interrato a quota 30.50 m. Questa galleria nella quale gli operai potranno passare, sboccherà nella centrale e consentirà una futura ventilazione.

L'evacuazione di gas. A questo scopo verrà realizzato un altro pozzo di circa 2 mq di sezione (che si può vedere nelle piante dell'isolato più grande all'angolo della scala principale e della scala di servizio che si trovano davanti al Le Temps) a partire dal secondo interrato fino al di sopra dei tetti, dove verrà adottato il solito metodo, ad eccezione della copertura che sarà in zinco in attesa della sua utilizzazione. E' in questa ampia galleria verticale munita di gradini, che si potranno montare più tardi le condutture di evacuazione del gas. La galleria stessa servirà per il ricambio dell'aria viziata.

Gli ancoraggi necessari nei muri maestri lungo la strada per l'installazione di arganelli, paranchi, ecc.;

L'illuminazione naturale attraverso bocche di lupo, che si aprono lungo la strada, coperte di lastre in vetro, così come la ventilazione naturale attraverso il basamento dei lampioni;

L'accesso degli operai e soprattutto delle macchine attraverso scale molto larghe, senza gomiti e attraverso i montacarichi già descritti, ed ancora attraverso finestre a tramoggia di 4 mq munite di paranchi, ugualmente necessarie per la sostituzione delle caldaie del riscaldamento a vapore;

Il facile accesso ed approvvigionamento di combustibile (metano) per motori; L'adduzione e lo scarico delle acque, che dovranno a causa del loro livello essere rinviate con una pompa nella fognatura. Quanto ai basamenti dei motori nulla si potrà prevedere poiché questi ultimi potrebbero essere soggetto a modifiche.

L'impianto elettrico.

Questo impianto sarà fatto con le dovute precauzioni e la massima flessibilità, data l'incertezza nel prevedere il consumo di energia elettrica dei vari locali e non dover poi mettere mano di nuovo ai contatori principali.

1. Colonna montante.

La corrente arriverà al quartiere in una cabina speciale al primo interrato di rue des Italiens, vicino al viale in cui si troverà la cabina di distribuzione di zona. I cavi che alimentano gli ascensori, montacarichi, motori per le pompe dell'immobile, come quelli che servono i negozi non saranno allacciati a quella che si dice colonna montante. Tutti questi cavi verranno collegati nel contatore generale che sarà posto accanto alla cabina di distribuzione di zona e che rappresenterà il punto di partenza.

Presso la cabina di distribuzione verrà posto un contatore di allacciamento capace di servire l'intero immobile, compreso negozi ed ascensori, montacarichi e motori per le pompe.

Per i bisogni della zona al fine di facilitare i collegamenti, si disporrà in serie con il primo contatore un secondo della stessa potenza.

Accanto a questi due contatori sarà posto un interruttore di corrente tripolare di 200 ampere che serve da punto di partenza della colonna montante. Quest'ultima sarà costituita da tre cavi di isolamento chilometrico di 1200 mesohms, che seguiranno inizialmente la galleria dell'interrato (vedere la sezione della strada fig.41). le scatole di derivazione la dirigeranno verso gli immobili che devono essere serviti. Poi seguirà il corridoio degli scantinati per raggiungere uno degli angoli della scala di servizio, fino ad arrivare all'ultimo piano. Lungo questo percorso i cavi saranno inseriti in guaine di acciaio trafilato (Bergmann). I tubi saranno collegati fra loro a mezzo di manicotti filettati dello stesso metallo. Questi tubi saranno posti in vista.

I cavi che costituiscono queste colonne montanti avranno delle sezioni che permettono di realizzare un potente impianto di illuminazione a ciascun piano dell'immobile.

Ad ogni piano e per ogni colonna montante verrà posto un contatore, tre cavi di derivazione, due interruttori, tipo 100 A.

2. Illuminazione dei servizi dell'immobile. Interruttori automatici a tempo.

Per ogni immobile vicino al contatore generale di allacciamento posto al piano terra, si collocherà un interruttore di corrente multipolare come punto di partenza per l'allacciamento dei servizi generali. I cavi inseriti come detto in precedenza in

tubi (Bergmann) porteranno al quadro generale dei contatori posto nella portineria, in un interruttore a valvola multipolare.

Da questo quadro partirà una canalizzazione con più cavi che giungerà ad un quadro generale di distribuzione posto nell'alloggio in cui saranno disposti tutti gli interruttori di accensione. In più su ogni quadro saranno posti due interruttori automatici a tempo, uno per l'atrio e l'ingresso della scala principale, l'altro per le scale di servizio ed i corridoi dei sottotetti.

Non vi darò ulteriori dettagli. Voi capite in che modo verrà fatta questa installazione per dividere questi isolati in immobili virtuali. Più tardi senza modificare questo impianto, la corrente potrà essere fornita dalla centrale.

Importanza dell'impianto elettrico presso i locatari.

Per mostrarvi quanto sia importante un potente impianto di illuminazione elettrica per soddisfare tutti i locatari, vi mostro qualche foto (fig. 73, 74, 75) scattata durante l'installazione. Voi capite l'utilità di aver previsto 9 cm al di sopra dei travicelli del solaio. Questa altezza aggiuntiva consentirà di collocarvi un impianto più importante.

Tale incremento previsto fin dall'inizio è sempre stato sufficiente. Gli impianti dove già era noto il progetto, si sono potuti realizzare contemporaneamente alla costruzione della struttura muraria.

Essendo già predisposti i cavi principali, gli impianti secondari potranno essere realizzati in futuro in qualsiasi appartamento senza dover penetrare in quello del piano superiore. Le guaine in acciaio dei cavi potranno essere collocate infatti sotto i travicelli, nel soffitto dell'appartamento in piccole tracce praticate nel gesso che l'intonaco Mantel consente di ottenere.

LA COMPOSIZIONE DEVE DOMINARE TUTTA L'OPERA

Volendo darvi per questi immobili di rue des Italiens che ciò che ne fa la particolarità o quello che può completare tramite le vedute del cantiere e dei disegni l'insegnamento dei miei corsi, io mi limito ad alcune indicazioni precedenti sulle numerose installazioni di un immobile moderno. Ma io spero di avervi detto abbastanza perché voi comprendiate il ruolo che un ingegnere della Centrale può svolgere nella costruzione.

Anche se egli è specializzato in una parte differente della struttura, per lui sarà necessario conoscere l'insieme della costruzione per non commettere errori e per dirigere i suoi operai in maniera più efficace. Quanti di noi comprendono l'importanza, di noi che siamo obbligati a far riparare, a spese dell'impresario di pochi scrupoli, delle malefatte o dei difetti che avrebbero potuto essere evitati con un po' più di conoscenza della costruzione.

Ma il ruolo incontestabilmente più interessante è quello del Maestro dell'opera, e a conclusione di una trattazione, fatto preminentemente su tutto dal punto di vista della pratica, io concludo dicendo che la composizione deve dominare tutta l'opera. Essa è necessaria non solamente per trovare «lo scopo» architettonico, ma ancor più per trovare tutte le soluzioni della costruzione e delle diverse installazioni.

Tuttavia, in queste installazioni, è necessario saper fare i sacrifici voluti, le concessioni necessarie, poiché una installazione particolare non si può distaccare dall'insieme né si può portare avanti da solo; essa deve armonizzarsi con il tutto, senza che, quando giunge il turno di realizzare le altre installazioni, ci si accorge che è necessario rimaneggiare la prima che ha preso un posto «che non risponde alla sua importanza» e che un'altra reclama a gran voce.

Siccome tutto si lega nella costruzione, questi rimaneggiamenti conducono a dei compromessi falsi, a delle degradazioni, dei rifacimenti per arrivare alla fine a degli aggiustamenti tortuosi difficili da controllare e da riparare e dei quali nel giro di qualche anno, nessuno comprenderà più niente.

A vostra scusante, dal momento che non avrete l'esperienza necessaria, ecco come dovrete procedere:

Convocherete in gruppo gli imprenditori che accetteranno di realizzare le varie installazioni: elettricità, impianti idraulici (acqua e gas), riscaldamento e ventilazioni, ascensori, montacarichi, telefoni, suonerie, etc.

Darete loro le piante dell'immobile, il programma, ciò è dire il quaderno delle forniture e le note descrittive della loro parte, così come le direttive generali sui dispositivi (sulle tecnologie) da adottare e richiederete loro progetti con piante e dettagli. Malgrado questi documenti e queste direttive vi verranno riconsegnati dei progetti nei quali ciascuno avrà preso il posto più comodo per lui, senza preoccuparsi degli altri. Ma voi avrete fatto un grande passo. Voi saprete ciò che è necessario a ciascuno, voi conoscerete tutte le condizioni del programma che avrete da risolvere.

Allora applicherete le regole della composizione la cui prima è già stata soddisfatta: conoscere a fondo il programma. Procedendo dal generale al particolare, non perdendo mai di vista l'insieme dell'opera, poiché tutte queste installazioni si devono combinare non solo tra di loro ma, ancora tenendo conto delle altre parti dell'edificio, determinerete il posto di ciascuno secondo la sua importanza e le sue necessità, facendo quelle concessioni che solo, come Maestro dell'opera, voi potete determinare riservando ancora stoffa a sufficienza per studiare più tardi quei dettagli che voi conoscete, ma che non devono essere affrontati fino a quando lo «scopo» comune non sia stato trovato.

Potrete allora corredare piante e note descrittive esatte delle installazioni, indicare a ciascun specialista il suo compito e dare agli impresari della struttura e, in forma generale dell'edificio, le indicazioni volute per gestire le tramogge verticali, le guaine orizzontali, i vuoti negli orditi etc., che saranno necessari.

Arriverete, in fin dei conti, a mettere ciascuna cosa al posto giusto e al momento giusto, a gran beneficio di tutti gli impresari e dell'opera stessa.

Non c'è altra cosa che una buona composizione con degli elementi che abbiano delle relazioni tra di loro, delle necessità d'esecuzione e che, al posto di essere degli edifici, delle sale ovvero dei disimpegni come nella composizione architettonica, saranno tutti gli elementi che entrano nelle varie installazioni e che i voi dovrete definire.

IO potrei estendere la cosa e dire che il processo deve essere il medesimo per la realizzazione di un'opera nel campo puramente meccanico.

Una macchina qualunque non è un assemblaggio di elementi aventi funzioni più o meno dominanti e delle relazioni tra di loro, che obbediscono a delle leggi.

Tuttavia, è necessario calarsi nel problema da risolvere, è dire nel programma, conoscerlo a fondo, prima di cercare di intraprendere la realizzazione.

Ed ancora, il controllo scientifico deve cedere il passo al lavoro preliminare dell'immaginazione durante il quale lo spirito, vi ho già detto, deve muoversi nel campo della scienza, ma senza lasciarsi dominare da un controllo prematuro che spezzerebbe sul nascere, le sue facoltà di invenzione, di combinazione.

Ed ancora, gli elementi accessori devono passare dopo gli elementi dominanti e il dettaglio deve essere conservato nello spirito, per non nuocere alla composizione fino a che «lo scopo» sia trovato e sia venuto il momento per studiarla.

Ed ancora, le diverse combinazioni, invece d'essere di seguito disegnate esattamente e controllate scientificamente, prima che «lo scopo» generale non sia trovato (cosa che si fa troppo generalmente), dovrebbero essere inizialmente selezionate, dal generale al particolare. Non solo sarebbe tempo guadagnato lavorare in questa maniera, ma si eviterebbe lo scoglio che vi ho già segnalato per la composizione architettonica, allorché il dettaglio risulta essere stato studiato troppo presto. Scoglio che consiste nel non aver il coraggio di disfare e di ricominciare una parte sulla quale si è pensato, che si arrangia bene di per sé stessa, e che si fa suo malgrado il centro della composizione, obbligando tutti gli altri elementi a piegarsi alle sue esigenze, a detrimento dell'opera intera. Vedete: il processo è il medesimo, lo esprimono le stesse parole, quelle che io ho già usato per la composizione architettonica. E' che, in tutti gli ambiti, le leggi della composizione sono le stesse. Senza la loro applicazione, nessuno può fare un'opera che si conservi dall'inizio alla fine e nel quale ciascun elemento sta al suo vero posto.

Si può sempre mettere in relazione gli elementi di una macchina purché essa risponda, in fin dei conti, al programma prefissato. Ma, tra una combinazione qualunque, che risponda semplicemente ai bisogni materiali di un programma e di una opera ben composta, c'è la stessa differenza che avete tra le prime selezioni che vi ho mostrato precedentemente, a proposito della combinazione architettonica, e le ultime, tra le quali si può fare utilmente una scelta.

Ora sono le ultime, che danno sia soddisfazione al programma, che alle leggi della composizione che fanno il successo. Ogni creazione dell'Ingegnere può dunque essere una opera d'arte alla stregua di una bella composizione architettonica. I suoi elementi devono essere ben combinati, nelle relazioni e nelle proporzioni volute delle leggi della natura e se l'opera si avvicina molto alla verità che vuole esprimere, avrà inevitabilmente un carattere vero che si imporrà anche ai profani. Sarà un'opera di bellezza superiore, poiché la definizione di Platone è, ancora una volta, esatta :

Il bello è lo splendore del vero.

Ovvero, è innegabile che esistano tali opere dell'ingegnere.

E' così innegabile che si nasca con delle disposizioni più o meno grandi ; ma si può svilupparle. Nel momento in cui la lotta diviene sempre più ardente in tutti gli ambiti dell'attività umana - una cosa eccellente in sé perché essa sviluppa il progresso, di cui tutti beneficiano - è necessario che gli Ingegneri francesi ed in particolare quelli

della Ecole Centrale, si distinguono nelle loro creazioni tramite le qualità della composizione che, lo credo sinceramente, sono l'appannaggio del genio della nostra razza, che essi non devono fare altro che sviluppare tramite un buon metodo di lavoro.

Se sono riuscito a convincervi che i principi della composizione sono immutabilmente veri in tutti gli ambiti, se sono riuscito a suscitavi la curiosità di provare a metterli in pratica ed aprirvi gli orizzonti sul modo di condurre le vostre ricerche, se persevererete e se non vi arrenderete ai primi insuccessi, questa sarà forse la parte del mio insegnamento che vi sarà stata più proficua.

Tavole

Finito di stampare presso la
Tipografia Palagini
in San Miniato (Pisa)
nel mese di Giugno dell'anno 2000