

IMPIANTI TELEFONICI DI PROPRIETÀ

Molte aziende, come industrie, banche, compagnie di assicurazione, enti pubblici, hanno l'impianto telefonico di proprietà, perché i calcoli economici sono evidenti:

- ammortamento in pochi anni** il valore di una centrale telefonica dopo 5 anni è del 60%.
- facilità di adeguamento** sostituzione, applicazione di accessori, spostamenti, modifiche.
- celerità d'intervento** nessun impegno pluriennale a scadenza fissa, nessun deposito cauzionale.
- consegne rapide.**

Altre informazioni potranno darvele i nostri tecnici. INTERPELLATECI!

INTERFONICI - RICERCA PERSONE - DIFFUSIONE SONORA
VENDITA APPARECCHI ED ACCESSORI TELEFONICI



RADIO TELEFONICA SUBALPINA

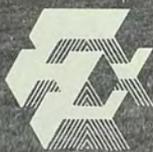
F. VIGNA - S. GASPARATO & C. - s.a.s.

TORINO - C.so DUCA DEGLI ABRUZZI 6 - TEL. 530300 - 530600

Prefabbricare un' esigenza di oggi



Al servizio
del progettista
e del committente



PREFABBRICATI PRECOMPRESSI VIBRATI IN C.A.

ING. PRUNOTTO

12060 GALLO GRINZANE ALBA (CN) TEL. (0173) 62032-62033

torin edile

10154 Torino - Via Sandro Botticelli, 36
Tel. (011) 26.48.41-26.70.15

CAMINETTI PREFABBRICATI



CAMINETTO RETTANGOLARE
ANGOLARE E A PARETE



NOVITÀ - FORNO A LEGNA IN
REFRATTARIO PER PANE - PIZZE



FORNELLA
GRILL
CON
FUNZIONE DI
BISTECCHIERA E GIRAROSTO

VELUX

Finestre per Tetti

iris

CERAMICA



ILAPEDRETTI

Prefabbricati civili e industriali

MATERIALI PER EDILIZIA

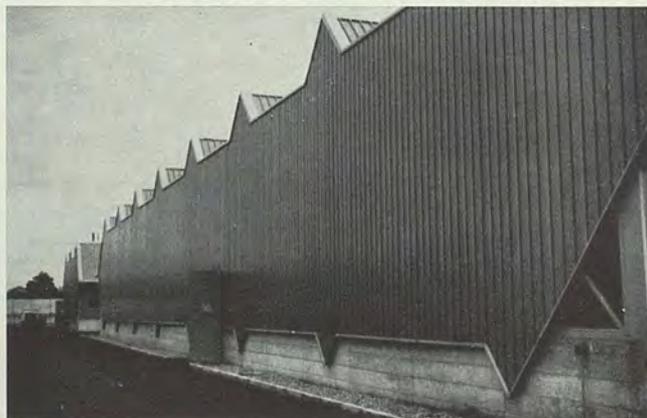
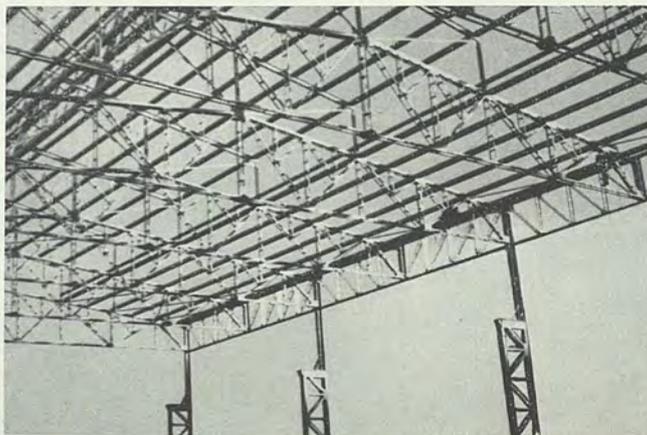
calce - cementi comuni e speciali - laterizi - eternit - tubi
in plastica - materiali isolanti - prodotti chimici - pavimenti e
rivestimenti per interni ed esterni - attrezzi edili - refrattari
- manufatti in cemento - porte per caldaie e per cantine -
scale retrattili - collanti per piastrelle - battiscopa in legno,
resina e ceramica - faldali in lamiera - lucernari - ondulati
plastici - tegole canadesi - caminetti - solai precompressi

EDIFICI

CIVILI - INDUSTRIALI - AGRICOLI

ORTECO

CARPENTERIA METALLICA



Torino - c. M. D'Azeglio 78 - tel. 688792

ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

NUOVA SERIE . ANNO XXXIII . N. 7-8 LUGLIO-AGOSTO 1979

SOMMARIO

ATTI DELLA SOCIETÀ

Tavola rotonda sul tema: <i>Struttura in lamiera sottile piegata a freddo</i>	pag. 309
Conferenza sul tema: <i>Il recupero dei fabbricati nell'ambito della politica delle opere pubbliche del Comune di Torino</i>	» 309
Conferenza sul tema: <i>La metropolitana leggera di Torino</i>	» 310
Conferenza sul tema: <i>Revisione del piano regolatore di Torino. Principi programmatici</i>	» 312
Incontro sul tema: <i>L'analisi energetica ed economica degli interventi di isolamento termico sugli edifici esistenti</i>	» 313
Segnalazioni	» 314

RASSEGNA TECNICA

G. BONICELLI - <i>Energia difficoltà del presente e incognite del futuro</i>	» 315
G. M. LUPO e L. RE - <i>Un nucleo di architetture industriali urbane a Torino fra Otto e Novecento: l'approccio storico come premessa al riuso</i>	» 324
M. DE CRISTOFARO ROVERA e D. FOIS - <i>Analisi dello stato fessurato di un elemento strutturale significativo dell'Ospedale San Giovanni Vecchio di Torino</i>	» 341
M. FILIPPI e M. BO - <i>Isolamento termico degli edifici esistenti: un esempio di analisi energetica ed economica</i>	» 353
M. VAUDETTI - <i>Obsolescenza e progetto della residenza urbana: un metodo di valutazione</i>	» 359

Direttore: Giuseppe Fulcheri.

Vice Direttore: Roberto Gabetti.

Comitato di redazione: Dante Buelli, Vincenzo Ferro, Marco Filippi, Cristiana Lombardi Sertorio, Mario Oreglia, Francesco Sibilla, Giovanni Torretta, Gian Pio Zuccotti.

Segretaria di redazione: Elena Tamagno.

Redazione, segreteria, amministrazione: Società degli Ingegneri e Architetti in Torino, via Giolitti, 1 - Torino.

ISSN 0004-7287

Periodico inviato gratuitamente ai Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino.

NELLO SCRIVERE AGLI INSERZIONISTI CITARE QUESTA RIVISTA III

Ritmo. S-s-s-silenziosa.



SILENZIOSITA' DI MARCIA.

Sottovoce per favore, siete sulla Ritmo: nessun bisogno di alzare la voce per fare conversazione. Neppure a 120 all'ora.

Nella Ritmo, infatti, la protezione dal rumore è tanto efficace che occorre risalire sino ad automobili della classe 2000 per avere una silenziosità di marcia analoga.

È il risultato eccezionale di una ricerca avanzata nel campo dell'aerodinamica, dei sistemi di insonorizzazione, della ingegneria dei materiali, della eliminazione delle fonti di vibrazione, dei motori particolarmente equilibrati.

RIDOTTI COSTI DI MANUTENZIONE E RIPARAZIONE.

Nella Ritmo tutto è stato progettato per rendere rapido ed economico ogni intervento.

L'accessibilità al motore, la geniale semplicità delle soluzioni, i paraurti-scudo indeformabili che mantengono intatta la carrozzeria negli urti a bassa velocità, i parafranghi anteriori imbullonati di rapida sostituzione: tutto ciò fa della Ritmo un'auto fra le più facilmente assistibili.

TENUTA DI STRADA.

Ancora prima che da una buona guida, la tenuta di strada di una macchina dipende dalla macchina stessa. Sospensioni, distribuzione dei pesi, struttura della carrozzeria, tipo di trazione, baricentro: sono i fattori principali che influenzano il comportamento su strada di un'auto.

Nella Ritmo sono stati affrontati e risolti in modo completo. La Ritmo vanta infatti una tenuta di strada tanto eccezionale che la si può dire incollata al terreno.

BASSI CONSUMI.

La Ritmo fa 15 km con un litro a 100 all'ora in 5a marcia.

È uno dei vantaggi della sua linea filante e dell'ottimo rendimento della sua meccanica.

GLI OPTIONAL QUALIFICANTI.

Cambio a 5 marce, condizionatore d'aria, tetto apribile, sedile posteriore sdoppiato.

LA GAMMA.

Ritmo 60: 60 CV, velocità 145 km/h.
Ritmo 65: 65 CV, velocità 150 km/h.
Ritmo 75 (cambio automatico): 75 CV, velocità 155 km/h.
Carrozzeria a 3 e 5 porte.
Allestimento Lusso e Confort Lusso (L e CL).

FIAT

Ritmo. L'evoluzione della specie.

Tavola rotonda sul tema: Strutture in lamiera sottile piegata a freddo

Indetta dal Collegio dei Tecnici dell'Acciaio e dalla Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, si è svolta il 15 marzo 1979, presso la sede della nostra Società, una Tavola Rotonda sul tema: *Strutture in lamiera sottile piegata a freddo*.

Il coordinatore prof. Vittorio Nascè del Politecnico di Torino ha introdotto l'argomento richiamando l'evoluzione storica e i principi ispiratori che hanno portato tale tecnica costruttiva a rivestire una sempre maggior importanza nelle costruzioni metalliche, sottolineando contemporaneamente i problemi che tuttora si incontrano nell'utilizzare tali strutture (problemi tecnologici, problemi di sicurezza e di inquadramento normativo).

Nella sua relazione l'ing. Massimo Finzi della Società Anonima Elettificazione ha affrontato il tema: « *Prospettive industriali, problemi tecnologici e produttivi* », rivolgendosi in particolare agli elementi strutturali tipo « traliccio » (torri per elettrodotti, capriate, antenne, ecc.). In questo campo i notevoli progressi tecnologici permettono di ottenere, con costi contenuti, lamiere ad altissimo limite di snervamento. Questo consente al progettista di disporre, grazie alla formatura a freddo, di profili con nuove sagome che in molti casi conducono a notevoli economie di peso.

Al loro impiego si oppongono però problemi di lavorazione, imballaggio e difficoltà di calcolo a causa dei fenomeni di instabilità locale.

Il prof. Giulio Ballio dell'Università di Pavia ha poi illustrato nel suo intervento le: « *Funzioni strutturali e i problemi di stabilità* » di tali struttu-

re, mettendo in evidenza i possibili campi di impiego di questi elementi e quindi la diversa importanza che essi assumono ai fini della sicurezza globale di una struttura.

Dopo aver esaminato lo stato attuale delle normative per gli elementi con funzione strutturale, il relatore si è soffermato in particolare sui problemi dell'instabilità locale che porta ad una notevole penalizzazione delle loro prestazioni, mostrando nel contempo come sia tuttavia possibile realizzare forme sempre più irrigidite che superino tali inconvenienti.

L'ing. Luigi Nusiner di Bergamo ha infine concluso le relazioni trattando gli « *Aspetti del progetto e della costruzione* ». Nel campo degli elementi con funzione strutturale ha sottolineato le notevoli economie ottenibili grazie anche all'attuale mercato in grado di fornire gli elementi già lavorati e protetti; ha posto inoltre l'attenzione alla qualità, alle tolleranze prescritte e ai collegamenti.

Particolarmente notevoli le possibilità di impiego di questi materiali per la realizzazione di coperture e solai; opportunamente calcolate e collegate, le lamiere possono anche svolgere funzione di diaframma nel controventamento dell'edificio.

I vari aspetti inerenti i problemi applicativi sono stati esaminati dal relatore e visualizzati con un'ampia serie di diapositive.

Il dibattito che è seguito alle relazioni, con molti interventi del numeroso pubblico, ha dimostrato come sia vivo l'interesse che tale argomento riscuote oggi nel settore delle costruzioni.

Conferenza sul tema: Il recupero dei fabbricati nell'ambito della politica delle opere pubbliche del Comune di Torino

Giovedì 26 aprile alle ore diciotto, presso la sede sociale, l'Assessore al Patrimonio e alle Opere Pubbliche del Comune di Torino, architetto Marcello Vindigni, gli ingegneri Aldo Brizio e Mario Daprà, rispettivamente Caporipartizione Fabbricati Municipali ed Edilizia Scolastica del Comune stesso hanno illustrato ai soci, convenuti numerosi, come l'Amministrazione Comunale abbia affrontato il problema del recupero di edifici urbani obsoleti, presentandone le realizzazioni e i programmi operativi.

L'architetto Vindigni ha introdotto il tema, sottolineando come l'impiego dell'Assessorato in questo campo sia nato dall'esigenza di fornire la città di *strutture per l'espletamento dei servizi municipi-*

pali, in un momento in cui i bisogni sociali *aumentano e si riqualificano* e la partecipazione e il controllo popolare richiedono, a tempi brevi, servizi efficienti e *competitivi rispetto a quelli privati*. Ha poi richiamato il fatto che l'Amministrazione Comunale ha dovuto trovare soluzioni nuove rispetto al passato per rispondere ad esigenze che, nel mutato quadro politico, si riteneva di dover soddisfare anche in presenza di scarsa disponibilità di aree da destinare a tali servizi e abbia quindi puntato sul recupero di *fabbricati abbandonati o destinati all'abbandono*, come caseine, fabbricati industriali, bagni e lavatoi pubblici, caserme, sedi di comunità religiose e opere pie, edifici monumentali.

L'Assessore ha quindi sottolineato come, in base alle esperienze finora condotte, il recupero abbia consentito l'accelerazione delle procedure di attuazione, la localizzazione di servizi in aree centrali e semicentrali già completamente edificate, utilizzo di valori economici che sarebbero andati perduti nella demolizione di edifici ormai obsoleti anche sotto forma di riduzione dei costi di edificazione, un recupero di *professionalità* per il personale degli uffici tecnici di fronte a problemi operativi del tutto nuovi, una concreta presa di posizione, *anche dal punto di vista politico-amministrativo*, dell'Ente Pubblico sul problema del recupero in generale, destinata ad avere ripercussione anche nel campo degli interventi privati.

M. Vindigni ha poi brevemente citato alcuni esempi, facendo notare come, mentre in passato l'Ente Pubblico aveva puntato su pochi interventi molto impegnativi, sia come oggetto (Villa Rignon, Conservatorio del Santo Rosario), sia come opere da realizzare, e che assumevano quindi carattere di *esemplarità*, negli ultimi quattro anni gli interventi siano stati sempre più numerosi fino a giungere ai cinque progetti in via di esecuzione e ai dieci in programma per questo 1979.

Conferenza sul tema: La metropolitana leggera di Torino

Giovedì 7 giugno, presso la sede sociale l'Assessore per i trasporti, viabilità e polizia urbana del Comune di Torino, Giuseppe Rolando, ha tenuto una conferenza sul tema: *La Metropolitana leggera*. Riportiamo qui un riassunto curato dallo stesso conferenziere, di quanto comunicato ai soci in quella sede.

Il « Piano dei trasporti » adottato dal Comune di Torino nell'espone una serie di indirizzi da seguire per la ristrutturazione della rete di trasporto pubblico urbana e suburbana, chiaramente indica, quale ossatura portante del sistema, una griglia di linee ad impianto fisso. Tale griglia deve agganciarsi necessariamente da una parte della rete delle F.S., delle Ferrovie concesse e delle autolinee extraurbane, dall'altra, per la distribuzione più capillare, alla rete dei servizi su gomma, realizzandosi così un sistema di trasporto intermodale le cui cerniere sono rappresentate dai punti di interscambio che evidentemente proprio per la loro importanza nel sistema richiedono particolari cure per la loro realizzazione.

Gli estensori del piano non hanno mai escluso che dall'analisi dei singoli tracciati della rete fondamentale ad impianto fisso alcuni venissero ad assumere carattere particolare in relazione all'entità ed al tipo di traffico da servire.

Queste linee nel piano dei trasporti hanno assunto la denominazione di « Linee emergenti », richiedenti un più elevato standard di prestazioni specie in relazione alla portata oraria ed alla velocità commerciale.

Dichiarandosi a disposizione degli intervenuti per ulteriori chiarimenti, l'Assessore ha infine lasciato la parola ai suoi collaboratori per una illustrazione più dettagliata sul piano tecnico-operativo degli interventi eseguiti, in corso ed in progetto.

L'ingegner Mario Daprà ha presentato, con l'ausilio di diapositive a colori, gli interventi di edilizia scolastica e, successivamente, l'ingegner Aldo Brizio ha illustrato quelli relativi agli altri servizi (centri sociali e culturali, biblioteche, uffici comunali decentrati, ecc.).

La mole dei progetti realizzati, in corso di realizzazione e in programma ha suscitato molto interesse nei convenuti, ma il tempo a disposizione non ha consentito neanche di formulare le numerose domande sul tema che si sarebbero volute porre. Riteniamo pertanto di fare cosa gradita ai Soci e utile non solo a chi sia interessato ai problemi torinesi, dedicando, a breve termine, un numero monografico della nostra rivista all'attività del Comune di Torino nel settore del recupero edilizio; per questo ringraziamo anticipatamente l'architetto Vindigni e gli ingegneri Daprà e Brizio per la collaborazione promessaci.

Nel giugno 1977 il Consiglio Comunale, nell'approvare il piano dei trasporti, chiudeva per l'« Ufficio del Piano » una prima fase della sua attività, mettendolo in condizione di passare ad una fase più operativa di progettazione di massima. L'Ufficio quindi riceveva il mandato dell'Assessore ai Trasporti di procedere alle prime progettazioni della rete, tenendo conto delle esigenze per l'Amministrazione Comunale di Torino di non rinunciare ai benefici previsti dalle leggi di finanziamento per le metropolitane n. 1042 del 1969 e n. 493 del 1975.

I dati in possesso dell'Ufficio del Piano sulla mobilità pubblica e privata erano all'epoca (1977) quelli derivanti dal censimento 1971 e successivamente elaborati dall'IREs.

In base a tali dati, opportunamente interpretati, poteva essere desunta tutta una serie di linee emergenti e precisamente: asse Est-Ovest (Rivoli-Porta Nuova), asse di Via Nizza, asse Nord-Sud (attraverso il centro di Torino), asse Nord-Sud (lungo gli assi Grosseto-Cosenza-Lecce-Siracusa), asse di C.so Unione Sovietica, asse di Corso Regina Margherita fino alle Vallette.

Occorreva però responsabilmente graduare nel tempo i primi interventi, concentrandoli non a ventaglio su tutte le possibili principali direttrici ma su alcune di esse da ritenersi prioritarie tenendo anche conto della di già espressa esigenza di acquisire i contributi dello Stato.

In merito a tali contributi il Ministro dei Trasporti all'epoca, On. Lattanzio, in una sua lettera

indirizzata al Sindaco di Torino nel dicembre 1977, cercava di chiarire cosa dovesse intendersi per equivalenza tecnica ed economica e quindi quali fossero i requisiti del progetto da sottoporre all'approvazione ministeriale in sostituzione di quello già approvato dalla linea 1 di metropolitana.

Dalle indicazioni circa i requisiti tecnici nasce la proposta della « Metropolitana leggera »: dalle indicazioni circa l'equivalenza economica nasce l'esigenza di individuare tracciati aventi costo d'impianto complessivamente pari a quello della linea 1 della Metropolitana ed aventi egual beneficio calcolato in utenti/giorno serviti.

Una scelta fatta con criterio strettamente numerico degli utenti da servire tra le linee emergenti prese in considerazione non appariva probatoria per la grossolanità delle cifre in possesso, oltretutto di valore abbastanza equivalenti. È stato allora scelto il criterio di proporre al Ministero, per l'equivalenza, tra le linee individuate quelle al servizio dei più recenti insediamenti non dotati in maniera sufficiente dei pubblici servizi di trasporto.

L'ordine del giorno approvato dal Consiglio Comunale di Torino il 21.11.1978 dà mandato alla Giunta Municipale — nel caso, operante tramite l'Assessorato ai Trasporti, pur nelle more delle decisioni ministeriali, di procedere alla progettazione esecutiva della linea 1 di Metropolitana Leggera (Porta Nuova-Rivoli) nonché dei seguenti tronchi periferici della linea 2 (Piazza Pitagora-Gerbido, Piazza Derna-Falchera), riconoscendo così oltre tutto l'esigenza di dotare di servizi di trasporto le zone maggiormente sprovviste di impianti fissi.

È da aggiungere che è in corso di esecuzione, e sarà completato per la fine dell'anno, uno studio conoscitivo sulle esigenze della mobilità pubblica e privata di Torino e della sua cintura che dovrebbe mettere l'Amministrazione Comunale in condizione di operare su dati recenti, attendibili e poco suscettibili di errori.

METROPOLITANA LEGGERA

Il sistema di trasporto che l'Ufficio del Piano propone e che ha definito Metropolitana Leggera è dotato delle seguenti caratteristiche:

— la guida dei veicoli è vincolata ad una rotaia;

— le rotaie sono, per l'intero percorso, su rete riservata;

— tale sede può essere indifferentemente in superficie, in viadotto, in trincea, in galleria;

— il distanziamento dei veicoli e dei convogli di veicoli è automatico;

— il materiale rotabile, leggero, ha caratteristiche elevate di velocità (V. max 70-80 km/h), capacità (200-250 posti per vettura) e deve consentire un rapido incarozzamento;

— la rete è costituita da un insieme di linee che non si intersecano mai a livello, che cioè nei punti di intersezione mantengono sempre i rispettivi piani del ferro a profondità differenti;

— ciascuna linea collega, con un certo numero di stazioni intermedie, due punti ben definiti del territorio e viene percorsa da veicoli che svolgono un servizio di spola tra le due stazioni terminali.

In particolare occorre aggiungere che le linee hanno la sede binari posta per gran parte del loro sviluppo in superficie.

È chiaro che il sistema siffatto basa la sua fattibilità sulle caratteristiche peculiari ed urbanistiche e del traffico di Torino che si differenziano notevolmente da quelle di altre città italiane. (220 km di viali larghi oltre 24 metri e circa 90 km larghi oltre 40 metri).

C'è ancora da tenere presente che la struttura di Torino individua una pluralità di direttrici difficilmente e non economicamente concentrabili e che quindi una rete e non una linea di metropolitana consente un più diffuso servizio a favore dell'utenza senza creare direttrici e, quindi, insediamenti e aree privilegiate.

LINEA 1

Nella rete di metropolitana leggera la linea 1 assume una importanza preminente in quanto il suo tracciato promuove un collegamento di ampio respiro snodandosi sui Comuni di Collegno, Grugliasco e Rivoli oltre a quello di Torino, fornendo un servizio di tipo comprensoriale altamente specializzato con caratteristiche di velocità e frequenza assimilabili a quelle di una « metropolitana » classica.

Tracciato

Il tracciato si divide in due tratti: extraurbano e urbano: la linea nel tratto extraurbano si sviluppa sull'asse di corso Francia dall'attuale capolinea della filovia CTREA in Comune di Rivoli sino al confine del Comune di Torino attraversando Collegno e lambendo con la sua fascia di influenza il Comune di Grugliasco.

Il tracciato urbano si sviluppa, senza soluzione di continuità, su corso Francia dal confine del territorio del Comune di Torino, in prossimità di piazza Massaua, fino a piazza Rivoli e su corso Vittorio Emanuele II per la restante parte fino alla stazione di Porta Nuova dove è ubicato il capolinea.

Descrizione del tracciato

a) il tracciato extraurbano ha uno sviluppo di 6.817 metri di cui 339 in galleria, 110 in trincea, 2.157 in sopraelevata e la parte restante di 4.211 metri in superficie.

Sono previste 16 fermate, ad una distanza media di 440 metri; di queste una, quella del capolinea in Comune di Rivoli, è ubicata in sotterraneo, 5 sono ubicate nel tratto in sopraelevata, mentre le restanti sono realizzate a raso.

b) il tracciato urbano ha uno sviluppo di 6.370 ml, di cui 1.770 in galleria superficiale, ml 470 circa in trincea e il rimanente a raso.

Sono previste 13 fermate, ad una distanza media di 480 m; di queste 4 sono ubicate in sotterra-

neo, 1 (piazza Rivoli) sarà attrezzata per l'interscambio con la linea 2, le altre saranno normalmente realizzate in superficie.

LINEA 2

Nella rete di metropolitana leggera, la linea 2 assolve il compito di collegare fra loro le zone semiperiferiche nord, ovest e sud della città di Torino, fungendo da distributore del traffico pendolare, proveniente dal Comprensorio e dal resto della Regione, grazie ai previsti interscambi con la rete F.S. ed a quelli con la Torino-Ceres e la linea 1 metropolitana.

Tracciato

Il tracciato della linea si snoda, con andamento semicircolare, in prevalenza sugli assi del cosiddetto anello dei grandi viali, utilizzando nella sua parte iniziale la sede F.S. del raccordo allo scalo Vanchiglia, per poi proseguire su Via Sospello, lungo i corsi Potenza, Lecce, Trapani, Siracusa, Tazzoli, Agnelli, Traiano ed attestarsi in corrispondenza della nuova stazione F.S. Lingotto.

Descrizione del tracciato

Il tracciato della linea 2 ha uno sviluppo di circa 17.754 ml di cui 3.500 ml sull'attuale sedime F.S., 636 ml in galleria, 2.555 ml in trincea, 1.397 ml in sopraelevata ed i restanti 9.639 ml a raso; vi sono inoltre due tronchini di estremità per complessivi m 310, per cui la lunghezza di costruzione è di m 18.064.

Lungo il tracciato sono previste 36 fermate, compresi i capolinea, poste ad una distanza media

di circa 500 m, di queste 24 sono ubicate a raso, 9 in trincea, 2 in sopraelevata ed 1 in sotterraneo.

DIRAMAZIONI

Tratta Nord: Piazza Derna - Zona Falchera

Descrizione del tracciato

L'innesto con la linea 2 avviene nelle vicinanze di via Sospello.

La linea si sviluppa sui Corsi Taranto, Piazza Derna, C.so G. Cesare, stazione Stura F.S., Falchera, Deposito.

Questa tratta presenta uno sviluppo di 4.866 ml, di cui 3.016 m a raso, 1.850 m in viadotto comprensivi di rampe. Sono previste inoltre 8 fermate di cui 5 in superficie e 3 in sopraelevata.

Tratta Sud: da Piazza Pitagora a Gerbido

Descrizione del tracciato

L'innesto con la linea 2 avviene, in superficie, in p.zza Pitagora, e prosegue su C.so Orbassano sino al Deposito Officina del Gerbido.

Il tracciato ha uno sviluppo di 4.500 ml, di cui 2.570 m a raso, 280 m in trincea ed i restanti 1.500 m in galleria superficiale.

Le fermate sono in numero di 6, di cui 4 in superficie e 2 in sotterraneo.

Oltre a queste prime linee, attualmente l'Ufficio del Piano ha allo studio una terza linea il cui tracciato non ancora esattamente definito, attraversa l'area centrale e va ad innestarsi sulle due diramazioni della linea 2.

Conferenza sul tema: Revisione del piano regolatore di Torino. Principi programmatici

Giovedì 21 giugno alle ore 18 presso la sede sociale, l'architetto Raffaele Radicioni, Assessore alla Pianificazione Urbanistica del Comune di Torino, ha tenuto una conferenza sul tema: *Revisione del Piano Regolatore di Torino, principi programmatici.*

Sono stati trattati particolarmente i problemi connessi alla localizzazione delle residenze, delle attività industriali e di alcune attività terziarie.

Nel merito del problema dell'abitazione, è stato fatto specifico riferimento agli interventi di recupero del patrimonio degradato e alla necessità di rapporti tra il Comune di Torino e altri Comuni del territorio dell'area torinese per rispondere alla necessità di nuove abitazioni. Le iniziative del Comune di Torino per i Piani di risanamento nel Centro Storico sono stati illustrati con l'ausilio di diapositive.

Per quanto concerne le attività industriali, premesso che il Piano Regolatore è stato inteso sia

come strumento di conoscenza della situazione esistente sia come strumento che fornisce indicazioni operative, è stato esposto come, partendo dal presupposto che Torino non debba avere un incremento massiccio di tali attività, il Piano si ponga come strumento di controllo della velocità di crescita della città rispetto ad altre aree e della destinazione delle aree lasciate libere in seguito al trasferimento di alcune industrie. In questo senso si pongono la convenzione-quadro a livello regionale e i piani industriali.

Nell'ambito del problema delle attività terziarie è stato fatto specifico riferimento alla localizzazione delle sedi universitarie e delle sedi FIAT, come esempi dello sforzo dell'Amministrazione comunale nel senso della concretezza, segnando un'inversione di tendenza rispetto al passato.

I temi trattati hanno suscitato molto interesse, come è risultato dalla discussione innescata dai numerosi interventi dei presenti sui temi trattati dall'architetto Radicioni.

Incontro sul tema: L'analisi energetica ed economica degli interventi di isolamento termico sugli edifici esistenti

Giovedì 5 luglio 1979, presso la sede sociale, nell'ambito di un programma di incontri periodici con giovani laureati, si è tenuto l'incontro con l'ingegner Matteo Bo, neolaureato presso la Facoltà di Ingegneria del Politecnico di Torino.

Il Vice-Presidente, professor Gian Pio Zuccotti, ha fatto una breve presentazione dell'iniziativa sottolineando come « con questi incontri la Società intende favorire nuovi e più stretti rapporti con i giovani invitandoli a proporsi non soltanto e non più come uditorio passivo, ma anche come presentatori, in quanto protagonisti, delle loro esperienze e dei risultati delle loro prime ricerche. Questa nuova iniziativa assume ancor maggior significato, se la si vede inserita nell'ipotesi complessiva di verifica e di sviluppo delle attività della Società, ipotesi già discussa in assemblea e che sarà argomento centrale del Convegno di studio organizzato per il prossimo ottobre, al fine di individuare, con la massima chiarezza, il ruolo che la nostra Società degli Ingegneri e Architetti può assumere nella situazione storica di crisi e di trasformazione in cui ci troviamo ad operare ».

Quindi il professor Zuccotti ha giustificato la scelta dell'argomento e presentato l'ingegner Bo con queste parole: « Già nel marzo 1978 la Società si è fatta promotrice, con l'Associazione Termotermica Italiana, di un ciclo di incontri su "la legge 373/76, la progettazione edilizia e gli impianti" ». Dalle tre giornate di studio e di dibattito è chiaramente emerso, tra gli altri, il non risolto problema dell'isolamento termico degli edifici esistenti.

La normativa, infatti, non riferendosi agli edifici esistenti, risulta efficace più per limitare il consumo energetico in un futuro alquanto lontano (almeno 15-20 anni), che non per contribuire a superare in qualche modo le difficoltà energetiche di oggi e di un futuro immediato.

La normativa, inoltre, non tiene nel debito conto la sempre maggiore rilevanza che va assumendo il « riuso », cioè la ristrutturazione, il risanamento, il restauro del patrimonio edilizio esistente. La definizione restrittiva che l'art. 1 del Regolamento dà della « ristrutturazione di edificio esistente » esclude infatti dalla normativa relativa all'isolamento termico degli edifici la traggente maggioranza degli interventi di riuso realmente praticati. È parso, pertanto, di notevole interesse e di forte attualità proseguire il dibattito e l'approfondimento di un nodo così importante della più generale questione del risparmio energetico nell'edilizia.

E poiché l'intervento sugli edifici esistenti non è obbligatoriamente previsto per legge, emerge ancor più la necessità di un'analisi economica dell'intervento.

Questi i motivi che giustificano la scelta dell'argomento da trattare nel primo degli incontri con i giovani colleghi: l'ing. Matteo Bo vi presenterà i risultati a cui è giunto con la redazione della tesi di laurea sul problema « Analisi energetica di edifici esistenti sulla base della legge 373/76; elaborata sotto la guida dei proff. Vincenzo Ferro e Marco Filippi.

Il Prof. Marco Filippi ha presentato il lavoro dell'ing. Matteo Bo evidenziando il fatto che la tesi di laurea di cui egli è stato relatore, unitamente con il Prof. Vincenzo Ferro, trova collocazione in un più ampio programma di ricerca che affronta il problema dell'isolamento termico degli edifici esistenti allo scopo di portare un contributo tecnico-scientifico allo studio di una politica per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici già costruiti.

Il Prof. Filippi ha sottolineato che, poiché la tematica trattata coinvolge competenze sia di termotecnica che di tecnica edilizia e comporta implicazioni a carattere compositivo-architettonico di notevole interesse, il lavoro di ricerca ha carattere interdisciplinare e ad esso collaborano laureandi delle due Facoltà di Ingegneria e di Architettura.

Dopo un cenno di ringraziamento alla Società ed ai presenti l'ing. Bo ha descritto in dettaglio la metodologia adottata per lo sviluppo e la messa a punto del programma di calcolo automatico indirizzato all'analisi energetica ed economica degli interventi di rinforzo dell'isolamento termico negli edifici esistenti.

L'ing. Bo ha sottolineato come l'analisi energetica sia stata condotta confrontando il valore del coefficiente volumico di dispersione termica (cfr. legge 373/76) dell'edificio esaminato, non isolato oppure isolato termicamente con varie tecniche di coibentazione, con il valore ammissibile per un edificio di nuova costruzione caratterizzato da pari rapporto di forma S/V edificato nella stessa località e come il valore numerico corrispondente al rapporto fra detti due valori, denominato « dispersione termica relativa », abbia consentito di classificare i diversi interventi di coibentazione in funzione della loro efficacia energetica.

Per quanto riguarda l'analisi economica l'ing. Bo ha poi descritto il procedimento logico che lo ha condotto ad identificare nel numero di anni al punto di pareggio (cioè nel numero di anni che devono trascorrere prima di poter considerare assorbito, con il risparmio sulle spese di riscaldamento, l'investimento iniziale) il parametro economico di riferimento, entrando nel dettaglio delle tecniche di coibentazione e dei loro costi specifici.

Commentando i risultati dell'esame del rapporto costi-benefici ottenibile nel caso di edifici

costruiti a Torino nei primi anni del secolo, l'Ing. Bo ha concluso la propria relazione mettendo in evidenza come con pari efficacia energetica, si possano isolare gli edifici esistenti con costi fra loro assai diversi.

La relazione dell'Ing. Bo è stata applaudita ed ha dato luogo ad un vivace dibattito che ha evidenziato l'attualità dell'argomento trattato.

Molti intervenuti hanno richiesto all'Ing. Bo riferimenti bibliografici ed alcuni hanno chiesto che copia della tesi di laurea rimanga nella sede della Società, a disposizione per eventuali ulteriori consultazioni.

In questo stesso numero viene pubblicato un articolo, a firma M. Filippi e M. Bo, sul tema trattato in questo incontro.

Segnalazioni

Il socio prof. Vittorio Nascè ci segnala che il C.T.A., Collegio dei Tecnici dell'Acciaio, ha organizzato per l'autunno prossimo a Torino il proprio congresso biennale, di cui si riporta nel seguito l'invito preliminare.

GIORNATE ITALIANE DELLA COSTRUZIONE IN ACCIAIO

Torino - Centro Incontri della Cassa di Risparmio - 28-29-30-31 ottobre 1979.

Tema:

ATTUALI ORIENTAMENTI NELLE COSTRUZIONI IN ACCIAIO.

Il Collegio dei Tecnici dell'Acciaio organizza l'ormai tradizionale incontro biennale per focalizzare quanto di nuovo va delineandosi intorno ai seguenti argomenti:

- *Ricerca teorica e sperimentale*
- *Progettazione*
- *Lavorazione e montaggio.*

L'argomento « Ricerca teorica e sperimentale » verrà articolato secondo i filoni individuati dal Gruppo Costruzioni Metalliche del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

L'iscrizione alle « Giornate » e la presentazione di Memorie dovranno rispettare le seguenti modalità

ISCRIZIONE PRELIMINARE

entro il 31 gennaio 1979

Gli interessati sono invitati a far pervenire l'unita apposita scheda alla Segreteria del C.T.A. con l'indicazione del titolo delle Memorie che intendono presentare.

COMPENDI

entro il 31 marzo 1979

Il compendio di ogni Memoria dovrà essere inviato (in tre copie) alla Segreteria C.T.A. redatto con ampiezza sufficiente per consentire al Relatore di predisporre la Relazione generale ed agli iscritti — ai quali i preprints verranno spediti anteriormente al Convegno — di preparare eventuali interventi.

Ogni compendio dovrà consistere di almeno 3 pagine dattiloscritte e da non più di 12 pagine incluse

figure e disegni; sarà « stampato in offset » secondo le norme che successivamente verranno diramate.

MEMORIE

entro il 30 giugno 1979

Fra i testi delle Memorie pervenute, il C.T.A. si riserva di scegliere i più significativi per la pubblicazione sulla Rivista « Costruzioni Metalliche ». Nel campo della ricerca saranno particolarmente gradite quelle Memorie nelle quali risultino in evidenza i riflessi che il lavoro può avere nella pratica delle costruzioni in acciaio.

La seduta inaugurale delle « Giornate » si effettuerà il pomeriggio del 28 ottobre 1979.

Nel corso del Convegno è prevista una importante visita di carattere tecnico.

Le informazioni sul programma definitivo e le modalità di iscrizione possono essere assunte presso la Segreteria del C.T.A. - P.le Rodolfo Morandi, 2 - 20121 Milano - Tel. (02) 78.47.11.

Il socio prof. Vincenzo Ferro si segnala che dal 25 al 27 marzo 1980 si terrà presso l'Università di Nottingham la « 1st International Conference on Assembly Automation » sotto la presidenza del prof. W. B. Heginbotham, chi fosse interessato alla manifestazione stessa o ai suoi atti può rivolgersi al dr. B. W. Rooks, Organising Secretary, 1st International Conference on Assembly Automation, IFS (Conferences) Ltd., 35-39 Hight Street, Kempston, Bedford, England; Tel. Bedford (0234) 85.36.05; Telex 825489.

La nostra Società organizza per sabato 13 ottobre 1979, presso il Castello della Mandria, una giornata di studio sul tema:

QUALE FUTURO PER LA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

Il programma dettagliato e la scheda di adesione sono stati inviati a tutti i Soci.

RASSEGNA TECNICA

La Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino accoglie nella « Rassegna Tecnica », in relazione ai suoi fini culturali istituzionali, articoli di Soci ed anche non Soci, invitati. La pubblicazione, implica e sollecita l'apertura di una discussione, per iscritto o in apposite riunioni di Società. Le opinioni ed i giudizi impegnano esclusivamente gli Autori e non la Società.

Energia: difficoltà del presente ed incognite del futuro

GUIDO BONICELLI (*), riprendendo gli argomenti che furono oggetto di una conferenza tenuta ai Soci nel gennaio 1979, esamina l'andamento dei consumi di energia nel mondo dopo l'autunno 1973 e sintetizza i problemi relativi alle disponibilità future di fonti di energia, ponendo in rilievo aspetti preoccupanti della situazione e difficoltà per l'adozione di provvedimenti che possano avere efficacia ed estensione adeguata alle necessità.

Premessa

Il problema dell'energia, che già preoccupava gli specialisti da molti anni, si è proposto clamorosamente alla attenzione di tutti con la crisi del petrolio dell'autunno 1973.

Questa crisi ha dato origine ad una serie di studi, di previsioni, di progetti, di programmi, ad opera di una quantità di enti internazionali già esistenti come l'ONU, la Commissione Economica per l'Europa, la Conferenza Mondiale per l'Energia, il Club di Roma, di enti internazionali di nuova costituzione come l'Agenzia Internazionale per l'Energia, di organi dei Governi, di organismi industriali come le stesse società petrolifere. Si sono esaminate tutte le possibili strade per diminuire i consumi di energia, per sostituire le fonti che offrono prospettive meno sicure, si sono fatti piani di ogni tipo, si sono promulgate leggi nei singoli Stati e direttive da parte degli organi internazionali.

Oggi, a distanza di oltre cinque anni dall'autunno 1973, è interessante fare il punto della situazione ed esaminare le prospettive per l'avvenire.

Sul problema dell'energia ci si trova di fronte ad un ventaglio di opinioni che vanno dal più aperto ottimismo al più catastrofico pessimismo. In genere le posizioni ottimistiche sono fondate su avvenimenti futuri possibili, ma per nulla sicuri (per esempio il ritrovamento di nuovi ingenti giacimenti di petrolio) oppure su prospettive di radicali cambiamenti nel modo di vivere e quindi di consumare energia, cosa questa teoricamente possibile (ed anche auspicabile), ma assai difficile da realizzare. Il pessimismo trova giustificazione nei dati concreti sino ad oggi in nostro possesso. Le considerazioni che seguono saranno di impronta piuttosto pessimistica, nè sembra possibile impostare seriamente un discorso fondandolo soltanto su speranze o su proposte la cui attuabilità è tutta da verificare, anche se almeno una parte delle speranze e delle proposte potrà poi tradursi in realtà.

Nella trattazione si farà riferimento alla situazione generale nel mondo più che non a quella italiana. Quest'ultima d'altra parte rispecchia quella mondiale con alcune aggravanti. Infatti la quota percentuale relativa al petrolio nei consumi totali di energia in Italia è tra le più elevate nel mondo ed anche molto più alta della media mondiale; la dipendenza dall'estero per tutto il fab-

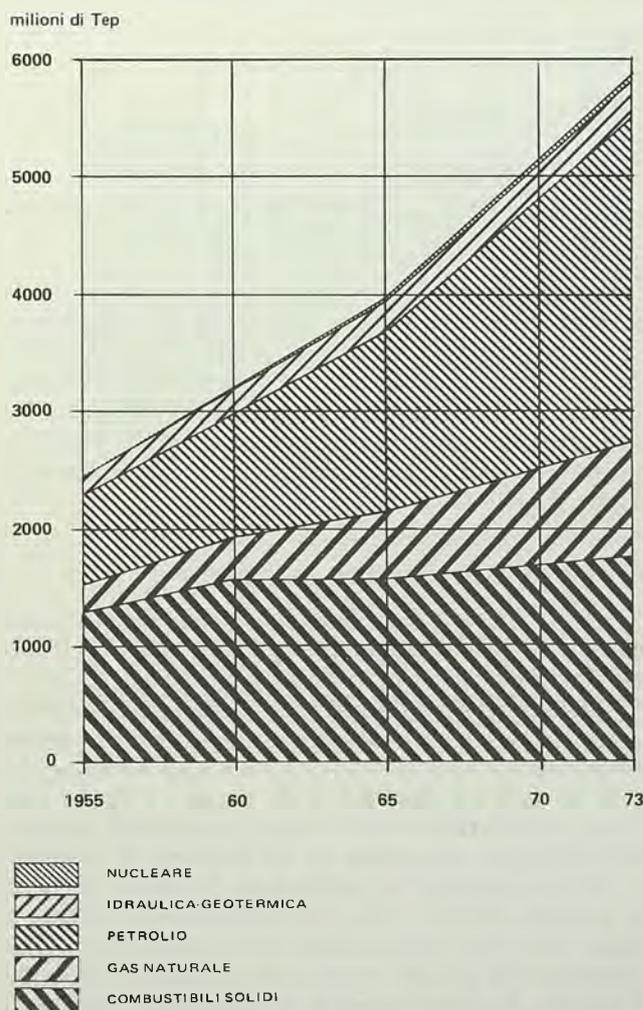


Fig. 1 - Consumi di energia nel mondo dal 1955 al 1973 (fonte: Dir. Programm ENI).

(*) Dott. Ing. Guido Bonicelli, Direttore Generale dell'Azienda Elettrica Municipale di Torino.

milioni di Tep

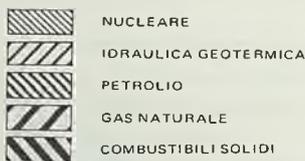
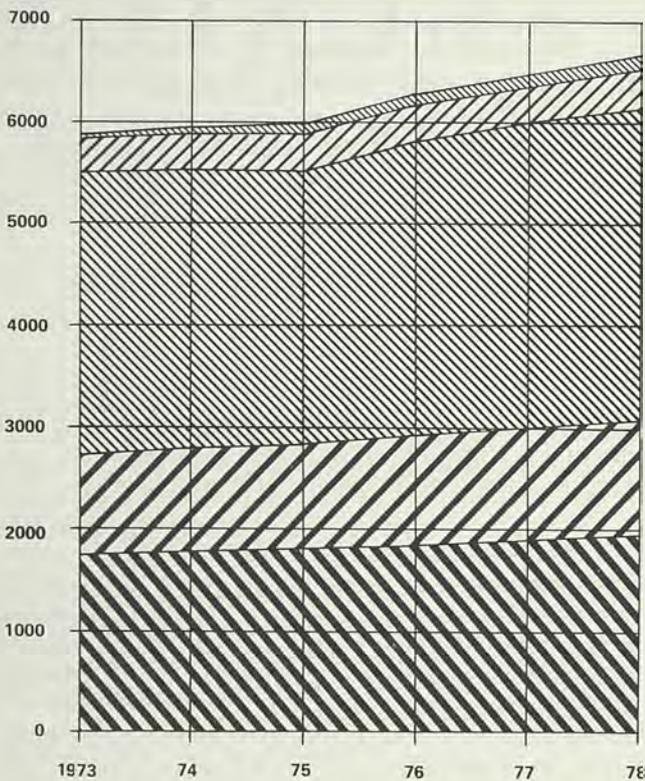


Fig. 2 - Consumi di energia nel mondo dal 1973 al 1978 (fonte: Dir. Programm. ENI).

milioni di Tep

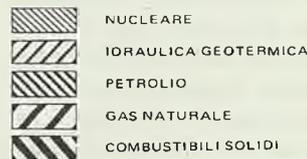
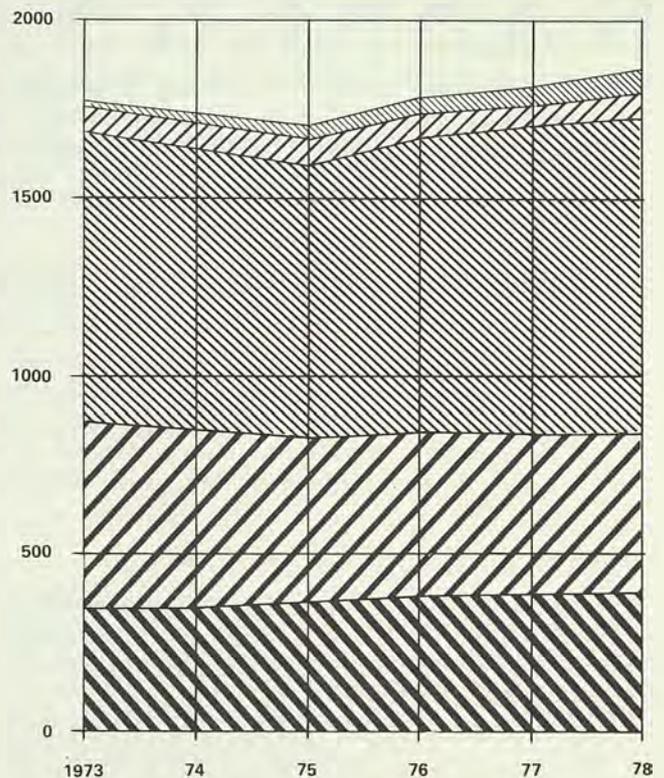


Fig. 3 - Consumi di energia negli Stati Uniti d'America dal 1973 al 1978 (fonte: Dir. Programm. ENI).

bisogno di energia è anch'essa tra le più elevate nel mondo; l'Italia è ancora relativamente lontana da una possibile saturazione dei consumi in confronto a Paesi come gli Stati Uniti o la Svezia; infine sussistono in Italia difficoltà maggiori che non in molti altri Paesi per giungere a scelte, decisioni, e per porle in esecuzione.

La situazione nell'ultimo quinquennio

È ben noto l'elevatissimo ritmo di aumento dei consumi di energia nel mondo a partire dall'inizio del secolo, ritmo parallelo e conseguente a quello dello sviluppo industriale, economico e demografico. Questo aumento è continuato praticamente senza scosse sino al 1973. Le due guerre mondiali e la crisi economica del 1929 segnano appena una lieve perturbazione nelle curve ascendenti relative allo sviluppo economico ed ai consumi di energia.

Se osserviamo in particolare le curve relative al periodo 1955-73 (fig. 1), vediamo uno sviluppo quasi uniforme, progressivo, che corrisponde ad un ventennio di grande espansione economica in tutto il mondo. In questo periodo l'incremento medio annuo dei consumi globali di energia è dell'ordine del 5 % e sta in genere in un rapporto 1 con l'inc-

remento medio dell'economia (valutato con il « prodotto nazionale lordo »).

Lo sviluppo tecnico, industriale ed economico, iniziato nel secolo scorso, è avvenuto sino all'ultima guerra in un'atmosfera di grande entusiasmo, trionfalismo, compiacimento per le conquiste della scienza e della tecnica e per il miglioramento sul piano tecnico e pratico del modo di vivere. Ma l'ultimo ventennio è già segnato da preoccupazioni via via crescenti per le ripercussioni che questa corsa straordinariamente rapida, mai vista nella storia dell'umanità, potrà avere sul futuro della terra e dei suoi abitanti, considerato il progressivo consumo di risorse non rinnovabili (materie prime e fonti di energia), l'alterazione delle condizioni naturali, la rottura di equilibri, l'incremento demografico, ecc.

Fra l'altro negli ultimi decenni la dipendenza dall'estero di molti Paesi, soprattutto europei, per le fonti di energia è aumentata in misura preoccupante. Dal 1950 al 1975 la dipendenza dall'estero dell'Italia passa dal 60 all'80 % circa, quella della Francia dal 60 al 75 %, quella del Belgio dal 6 all'80 %, quella della Gran Bretagna dal 10 al 35 % (avendo superato il 45 % prima dell'utilizzazione dei giacimenti del Mare del Nord). L'Euro-

pa dei Nove nel suo complesso passa da una dipendenza quasi nulla nel 1950 ad un 55 % nel 1975.

Giunge poi la crisi dell'autunno 1973 che segna una svolta netta, rende più concretamente giustificati i timori che già si erano prospettati, dà la misura della vulnerabilità dell'economia di molti Paesi tra i più avanzati.

Osserviamo, alla luce delle statistiche sui consumi di energia relative al mondo intero ed agli Stati che più ci interessano, gli effetti di questa crisi e di tutte le sue conseguenze sia sul piano economico sia su quello dei provvedimenti tendenti a modificare l'andamento dei consumi.

Disponiamo di statistiche complete sino all'anno 1977 e di prime valutazioni relative al 1978. Con questi dati, pur tenuto conto della minore attendibilità di quelli relativi all'ultimo anno, sono state costruite le curve relative al mondo (fig. 2), nonché quelle relative agli Stati Uniti (fig. 3), ai Paesi della CEE (fig. 4) ed all'Italia (fig. 5).

Per quanto concerne la situazione complessiva del mondo le curve di figura 2 indicano che la ripercussione degli eventi dell'autunno 1973 e di quanto ne è conseguito è stata indubbiamente notevole, ma meno rilevante di quanto si potrebbe pensare. Si nota per due o tre anni un arresto nell'incremento dei consumi (non una diminuzione),

poi una nuova tendenza verso l'alto con incrementi dell'ordine del 3 % in ciascuno degli ultimi tre anni. Si nota anche che la percentuale di incidenza del petrolio nei consumi totali di energia è rimasta praticamente immutata nella misura del 46-47 %. L'incidenza sul totale della fonte idroelettrica e geotermica è relativamente limitata (meno del 6 %) ed ancor più limitata (nel 1978 poco più del 2 %) l'incidenza della fonte nucleare.

Le curve relative agli Stati Uniti, ai Paesi della CEE ed all'Italia indicano andamenti non molto dissimili da quelli dei consumi mondiali. I Paesi della CEE, e l'Italia in particolare, presentano minori tendenze all'aumento nel 1976 e 77, ma è probabile che questo fatto sia dovuto non tanto a risparmi conseguenti ad azioni volontarie quanto a depressione dell'economia. Infatti per il 1978 si registra sia per l'Italia sia per l'insieme dei Paesi della CEE un incremento dell'ordine del 2,5-3 %, circa pari cioè a quello relativo al mondo intero.

Nei Paesi della CEE e così pure nella sola Italia si verifica dopo il 1973 una certa contrazione del peso percentuale del petrolio (per l'Europa occidentale si scende dal 60 % al 55 %; per l'Italia dal 75 % al 68 %). Ma questo decremento è quasi interamente compensato da un maggior consumo di gas naturale, la cui disponibilità è accresciuta

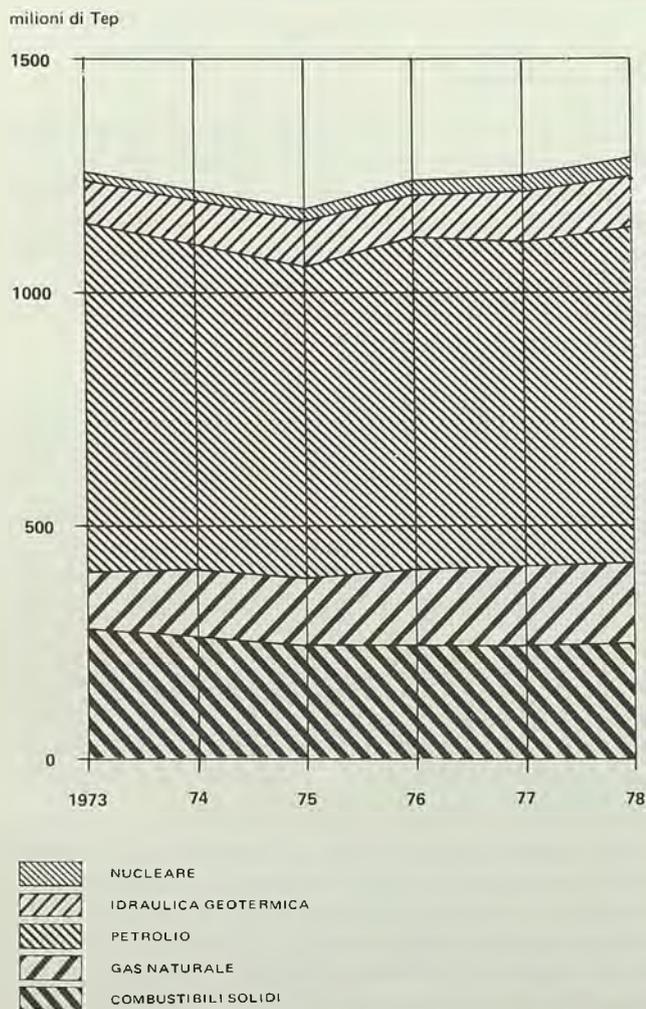


Fig. 4 - Consumi di energia nei Paesi della Comunità Economica Europea dal 1973 al 1978 (fonte: Dir. Programm. ENI).

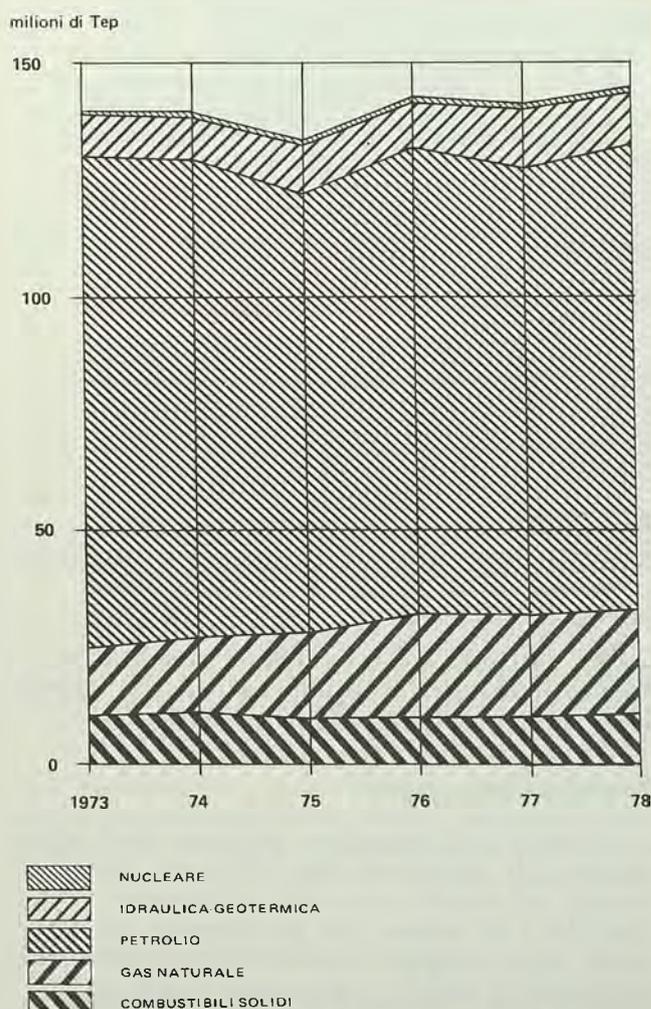


Fig. 5 - Consumi di energia in Italia dal 1973 al 1978 (fonte: Dir. Programm. ENI).

soprattutto per l'aumento dell'apporto da Paesi esterni al sistema europeo (Unione Sovietica, Africa del Nord).

Dall'esame di questi dati statistici discende dunque una prima considerazione, e cioè che, nonostante la grande quantità di studi, di proposte, di piani, di programmi ed anche di concreti provvedimenti, i risultati sinora sono molto limitati e dovuti non tanto ad effettivi volontari risparmi o sostituzione di fonti quanto ad una situazione di crisi economica non voluta e da tutti deprecata.

È vero che i provvedimenti limitativi o sostitutivi sinora non sono stati molti, ma è anche vero che i processi, sia per diminuire i consumi, sia per modificare la ripartizione tra le diverse fonti, sia per introdurre fonti nuove, sono assai lenti; l'iner-

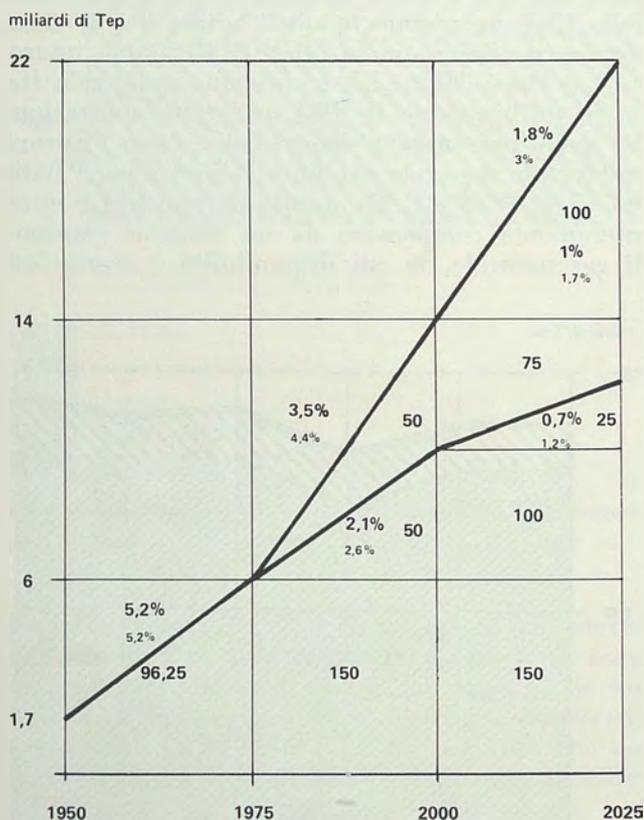


Fig. 6 - Fabbisogno di energia nel mondo (previsioni minime e massime) (fonte: THIERRY DE MONTBRIAL: *L'énergie, le compte à rebours*).

zia del sistema è molto grande tanto sotto l'aspetto tecnico e industriale quanto sotto quello psicologico, che ha pure la sua importanza.

I fabbisogni nel futuro

Come si è già ricordato, nel corso degli ultimi decenni gli incrementi dei fabbisogni globali di energia nel mondo sono stati mediamente dell'ordine del 5 % annuo, con un rapporto tra incremento dello sviluppo economico ed incremento dei fabbisogni di energia praticamente uguale ad 1.

Per il futuro quasi tutte le previsioni formulate in diverse sedi concordano nel prevedere:

a) minore sviluppo economico soprattutto nei Paesi più avanzati con tendenza per alcuni Paesi alla saturazione di determinati consumi. Occorre però tenere presenti due fattori importanti: l'incremento demografico e la tendenza dei Paesi meno progrediti verso un maggior sviluppo e benessere, tendenza incoercibile e che anzi deve trovare consenso ed appoggio. Questi due fattori da soli, anche se nei Paesi più progrediti dovesse, in ipotesi, rimanere frenato ai valori attuali il consumo di energia per abitante, comportano notevoli incrementi nei consumi di energia;

b) diminuzione del rapporto tra fabbisogno di energia e sviluppo economico. Perché questo si verifichi occorre realizzare risparmi tutto dove possibile, migliorare metodi di produzione, aumentare i rendimenti, limitare le prestazioni di certe macchine (per esempio, mezzi di trasporto), ed anche mutare il modo di vivere e di consumare prodotti che richiedono rilevanti quantità di energia. Si tratta tuttavia di processi destinati necessariamente a svolgersi con gradualità e che quindi richiedono tempi lunghi per dare frutti concreti e sostanziali. Tutti gli studi sono concordi sulla necessità di ridurre questo rapporto. Meno concordi sono le previsioni sui risultati. Si pensi che per avere, ad esempio, nel periodo fino al 2000 un rapporto medio 0,8, giacché si parte con rapporto 1, occorre giungere verso il 2000 con rapporto 0,6, il che non è poco.

La figura 6, ricavata come sintesi dei risultati di molti studi e previsioni, considera tre periodi venticinquennali tra il 1950 ed il 2025. Nel periodo 1950-75 il consumo annuo di energia passa da 1,7 a 6 miliardi di tonnellate di petrolio equivalente (tep) con l'incremento medio annuo del 5,2 % e rapporto 1 tra fabbisogno di energia e sviluppo economico.

Per il venticinquennio 1975-2000 sono indicate due ipotesi: una, massima, con incremento medio del prodotto lordo del 4,4 %, rapporto medio lungo il periodo 0,8, quindi incremento medio del fabbisogno di energia del 3,5 %; l'altra, minima, con incremento medio del prodotto lordo del 2,6 %, rapporto sempre 0,8 per cui l'incremento medio del fabbisogno di energia risulta del 2,1 %.

Per il venticinquennio 2000-2025 l'ipotesi massima prevede: incremento del prodotto lordo 3 %, rapporto 0,6, incremento del fabbisogno di energia 1,8 %; l'ipotesi minima prevede: incremento del prodotto lordo 1,2 %, rapporto 0,6, incremento del fabbisogno di energia 0,7 %.

I valori minimi sono veramente assai ridotti. Essi corrispondono quasi soltanto agli aumenti prevedibili per effetto dell'incremento demografico e di un congruo miglioramento del tenore di vita nei Paesi oggi scarsamente sviluppati. Giungere a così bassi livelli significa per gli altri Paesi sforzi rilevanti per attuare tutti i possibili risparmi e sacrifici non lievi per l'economia ed il tenore di vita.

Ebbene, se consideriamo, sempre osservando la figura 6, le quantità globali di energia in gioco (cioè le aree sottese dalle curve di massimo e di minimo), vediamo quanto pesante sia la situazione.

I consumi totali di energia nel venticinquennio 1950-1975 sono stati di circa 100 miliardi di tep.

Nel periodo 1975-2000 i consumi sarebbero: nel caso della curva più alta: 250 miliardi di tep; nel caso della curva più bassa 200 miliardi di tep.

Nel periodo 2000-2025 gli ulteriori consumi sarebbero: nel caso della curva più alta 450 miliardi di tep; nel caso della curva più bassa 275 miliardi di tep.

Se il ricorso al petrolio dovesse per pura ipotesi permanere in misura pari al 45÷50 % circa del totale, si avrebbe, nel cinquantennio 1975-2025, pur con le previsioni minime, un consumo di solo petrolio di circa 220÷230 miliardi di tep.

Questa quantità (che corrisponde, come s'è detto, a previsioni di fabbisogni assai limitati) è più che doppia di tutte le riserve oggi accertate nel mondo (90-100 miliardi di tep) e forse superiore anche alla totale consistenza dei giacimenti esistenti compreso quanto potrà in futuro venire scoperto ed utilizzato a condizioni economiche non proibitive.

Il futuro del petrolio

In effetti nessuno dubita che la reale consistenza dei giacimenti di petrolio nella crosta terrestre, la cui riserva oggi conosciuta ed accertata ammonta a circa 90-100 miliardi di tep, sia in realtà molto superiore. Non conosciamo tuttavia l'entità di questa maggiore riserva sia nelle aree di attuale produzione sia in regioni ancora inesplorate, negli zoccoli marini intorno ai continenti, nei mari e negli oceani più profondi, nell'Antartide, ecc.

Un'indagine svolta recentemente, a cura della Conferenza Mondiale di Energia, raccogliendo le opinioni di un certo numero di esperti sulla possibile entità complessiva dei giacimenti, ha portato ad un esteso ventaglio di dati con valori medi compresi fra 200 e 300 miliardi di tep.

Occorre però tenere presente che i nuovi giacimenti comportano in genere investimenti sempre maggiori per la ricerca, per l'estrazione, per il trasporto.

Inoltre l'utilizzazione dei giacimenti avviene in una prima fase per effetto della pressione naturale che provoca la fuoriuscita del liquido, in una seconda fase ricreando una determinata pressione mediante l'immissione di gas naturale, in una terza fase con provvedimenti più complessi, considerata anche la maggiore densità degli idrocarburi residui. Con la prima fase mediamente si estrae il 30 % della quantità esistente nel giacimento. In pochi giacimenti si è passati alla seconda fase ed in nessuno alla terza. In ogni caso l'utilizzazione di seconda e di terza fase comporta investimenti rilevanti e quindi costi di estrazione notevolmente elevati.

Ma c'è una circostanza ancora più grave. Da qualche anno con il crescere dell'estrazione del petrolio l'entità dei nuovi ritrovamenti che avvengono di anno in anno è scesa al di sotto dei quantitativi annualmente estratti (fig. 7). Né si ritiene che questa tendenza possa cambiare.

D'altra parte si ammette che in ogni giacimento si debba mantenere un rapporto minimo fra riserva accertata e produzione annua (si parla in genere di un rapporto 15) e questo perché, se si estrae con ritmo superiore ad un certo limite, la pressione nel giacimento si abbassa in modo eccessivo. Inoltre è evidente che, se il rapporto sopra accennato dovesse scendere a valori troppo bassi, ragioni psicologiche, commerciali ed anche politiche, farebbero tendere a contrarre la produzione.

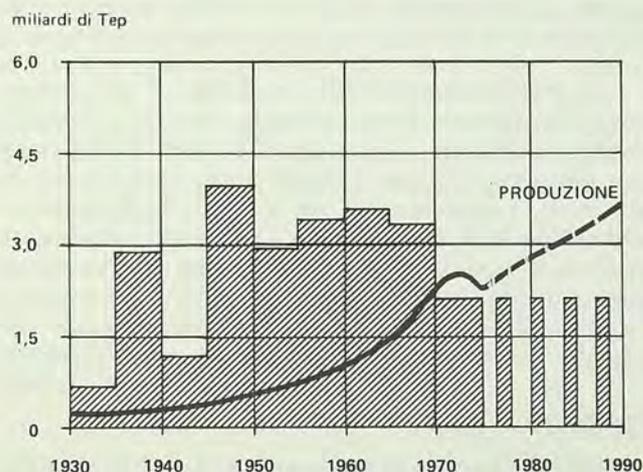


Fig. 7 - Scoperte di nuovi giacimenti di petrolio (esclusi Paesi comunisti) - Valori annuali medi per quinquenni (fonte: "World Energy Outlook", Exxon Corporation, aprile 1978)

Questa situazione può facilmente portare ad una rottura di equilibrio, rottura che secondo molti esperti potrebbe avvenire in un futuro non lontano, forse nel volgere di 10-15 anni od anche prima. A quel punto si potrà avere un rilevante aumento dei prezzi (che di per sé potrebbe anche non far diminuire di molto i consumi) e, parallelamente, una riduzione di produzione da parte dei Paesi detentori dei giacimenti. Ne potrà conseguire una situazione di crisi, di corsa agli acquisti, di rottura del mercato, con conseguenze di difficile valutazione, ma certo di gran rilevanza.

Purtroppo, mentre i tempi che ci separano da una situazione di questo genere sembra possano essere relativamente brevi, tutti i possibili provvedimenti per diminuire i consumi di petrolio richiedono tempi lunghi oltre che ingenti investimenti.

Possibili provvedimenti per il futuro

Tutti concordano nel riconoscere che è indispensabile agire con rapidità e con il massimo impegno in due direzioni principali: quella della riduzione

dei consumi di energia e quella del ricorso a fonti diverse dal petrolio, per diminuire in modo sostanziale non soltanto il peso percentuale del petrolio nel bilancio energetico generale, ma anche il consumo di questo combustibile in valore assoluto.

Per quanto concerne la riduzione dei consumi delle fonti primarie di energia, i possibili provvedimenti possono inquadrarsi nei seguenti gruppi:

— miglioramento dei rendimenti nei processi di captazione, manipolazione ed eventuale trasformazione delle fonti primarie da parte degli organismi produttori e trasformatori. Rientrano in questo gruppo i processi di raffinazione del petrolio, di utilizzazione delle sue diverse frazioni tra cui quelle gassose, tutti i processi relativi alla produzione e distribuzione dell'energia elettrica, ecc. Rientra anche in questo gruppo la maggior adozione di impianti di produzione combinata calore-energia, dalla quale ci si possono aspettare risparmi rilevanti;

— miglioramento delle modalità di utilizzazione delle diverse fonti primarie, ovvero di quella forma secondaria di grande diffusione che è l'energia elettrica. Citiamo l'affinamento dei processi industriali, l'aumento dei rendimenti degli apparecchi utilizzatori di ogni tipo, tutti i provvedimenti per realizzare la massima economia nel riscaldamento degli edifici industriali, civili o destinati a servizi, agendo sull'isolamento termico delle costruzioni e sui criteri di gestione, tutte le possibili economie nei consumi per i diversi mezzi di trasporto;

— risparmio nel consumo di beni industriali di ogni tipo che richiedono per la loro produzione rilevanti quantitativi di energia;

— modifiche sostanziali del modo di vivere, di spostarsi, di abitare, di consumare, così da incidere all'origine sulle esigenze che determinano i consumi di energia nei diversi settori.

Dalla progressiva adozione, nella misura più estesa possibile, di provvedimenti del tipo di quelli sopra indicati ci si può aspettare una certa contrazione dei fabbisogni di energia. Tuttavia non si possono a questo riguardo nutrire eccessive speranze perché:

— innanzitutto l'adozione su vasta scala di ciascuno dei provvedimenti sopraindicati richiede tempi lunghi e in qualche caso investimenti rilevanti;

— diminuire determinati consumi fa entrare in crisi i corrispondenti settori industriali (non si può dimenticare che il nostro tipo di economia si regge sui grandi consumi);

— certi provvedimenti necessari per diminuire l'inquinamento, le degradazioni dell'ambiente, comportano aumenti nei consumi di energia (per esempio: i dispositivi antinquinamento allo scarico delle auto, gli impianti di desolfurazione dei combustibili);

— molti Paesi ancora oggi molto arretrati stanno procedendo, per quanto concerne il tenore di vita, proprio in senso opposto e non è pensabile richiedere a questi Paesi un regresso in confronto alla situazione attuale.

Per quanto concerne lo sviluppo di fonti di energia diverse dal petrolio, occorre distinguere fra fonti tradizionali o comunque ormai pronte per l'adozione in grande scala (gas naturale, carbone, idroelettricità, nucleare) e fonti che richiedono ancora verifiche tecniche ed economiche per il passaggio alla scala industriale (petrolio non convenzionale, geotermia, solare, fusione nucleare, venti, maree, moto ondoso, differenza di temperatura negli oceani).

Soltanto il primo gruppo consente oggi realizzazioni che possano modificare la ripartizione fra le varie fonti in modo sostanziale ed in tempi non troppo lunghi. Un cenno su ciascuna di queste fonti:

— **GAS NATURALE** — Lo spostamento di consumi dal petrolio al gas naturale, che già si è verificato in questi ultimi anni specialmente in Europa occidentale, non deve continuare oltre certi limiti perché anche il gas naturale esiste nel mondo in quantità limitata e paragonabile a quella del petrolio. C'è poi il problema del trasporto, meno semplice che non per il petrolio e su grandi distanze molto più costoso;

— **CARBONE** — Si punta molto su un ritorno ad un maggiore impiego del carbone, presente nella crosta terrestre in quantità molto superiore a quella degli idrocarburi. La sostituzione di petrolio con carbone utilizzato in modo diretto può farsi quasi soltanto nelle grandi centrali termoelettriche; per altri usi occorre pensare alla conversione in combustibile liquido od in gas. Al riguardo sono in atto molti studi e sperimentazioni, ma si è ancora lontano, per motivi tecnici ed economici, da concrete possibilità su vasta scala. In ogni caso un maggiore ricorso al carbone incontra molti ostacoli dovuti a: grandi investimenti per le miniere e per eventuali impianti di conversione, problemi di manodopera, problemi di maneggio e di trasporto, grande fabbisogno di acqua per l'estrazione, deturpamento ambientale nelle zone delle miniere, inquinamento atmosferico per la combustione (particelle solide, anidride solforosa, ecc.), problemi di collocamento delle ceneri;

— **IDROELETTRICITÀ** — Nei Paesi industrializzati le disponibilità migliori sono già captate; si prevede al massimo un raddoppio o poco più nel corso di qualche decennio, partendo da una quota percentuale sui consumi totali di energia che è già molto piccola. In altre regioni (Africa, Asia) esistono ancora grandi risorse inutilizzate, ma per metterle a frutto occorrerebbero accordi internazionali che consentissero di portare in loco industrie grandi consumatrici di energia;

— **NUCLEARE** — Si può ormai considerare tra le fonti di energia tecnologicamente acquisite e su-

scettibili di sviluppo anche ampio, in tempi relativamente brevi.

Tutti gli studi la considerano elemento fondamentale e mediamente prevedono che per l'anno 2000 questa fonte possa contribuire per almeno il 15-20 % del totale fabbisogno. Ci sono tuttavia problemi di disponibilità di uranio per cui, dagli impianti a neutroni rallentati, occorrerà passare rapidamente a quelli a neutroni veloci, cioè agli impianti autofertilizzanti.

E poi in quasi tutti i Paesi hanno assunto rilevante consistenza le ben note correnti di opposizione. Anche se i principi che stanno a base di questi movimenti sono in molte parti confutabili ed alcuni ragionamenti si fondano su dati erranei, si deve riconoscere che alcuni problemi hanno indubbia rilevanza e che comunque le posizioni di rifiuto esistono e fanno presa sulle masse.

Il fenomeno è complesso: ha forse radici profonde in un certo timore dell'uomo di fronte ad un mondo da lui stesso determinato e sviluppato nel volgere di qualche decennio, sempre più meccanizzato, artificioso, inquinato, lontano dalla natura; un mondo in cui l'uomo si trova faccia a faccia con impianti di proporzioni sempre più grandi, ad imprese di colossali dimensioni, a ritrovati tecnici e scientifici che non riesce a comprendere a fondo.

Ne scaturisce una specie di inconscia paura che gli organismi e le macchine da lui create finiscano per sfuggirgli di mano e schiacciarlo.

È probabile che i programmi di impianti nucleari almeno in alcuni Paesi risultino in definitiva sensibilmente rallentati.

In conclusione, delle quattro fonti cui si è fatto cenno, solo due, carbone e nucleare, possono dare con rapidità un contributo determinante. Tutte due presentano tuttavia non pochi e non semplici problemi che ostacolano un maggior impiego nell'estensione che occorrerebbe.

Nessuna delle altre possibili fonti di energia, cioè di quelle del secondo gruppo, delle quali tanto si parla, è in grado di dare un contributo sostanziale nel futuro immediato. Queste fonti, quali più quali meno, sono oggetto di studi, di ricerche, di proposte, in qualche caso di sperimentazione ed anche di applicazioni pratiche, ma ci si trova ancora lontano da concrete possibilità di applicazioni così estese da dare luogo ad un peso determinante nella ripartizione fra le varie fonti. Accenniamo a qualcuna tra esse:

— **PETROLIO NON CONVENZIONALE** — Vanno sotto questa denominazione i combustibili liquidi ricavabili dal trattamento delle sabbie asfaltiche, degli scisti bituminosi, dalla ripresa dei pozzi di petrolio dopo le prime fasi di utilizzazione. Tutto ciò è oggetto di studi, anche di esperimenti, ma i tempi per giungere a risultati concreti appaiono molto lunghi;

— **ENERGIA SOLARE** — L'utilizzazione di questa fonte per produrre calore a bassa temperatura ad uso di riscaldamento di ambienti o produzione di acqua calda è in studio tecnicamente avanzato, ma i costi sono ancora elevati, c'è il problema dell'accumulo, non tutti i climi si adattano, i centri urbani si prestano poco, per cui nessuno pensa che da oggi all'anno 2000 questa fonte possa dare un contributo che superi pochi per cento del fabbisogno totale di energia.

Gli impianti detti « a torre » e quelli « a celle fotovoltaiche » per produrre energia elettrica offrono interessanti prospettive per un futuro più lontano, ma oggi siamo soltanto ai primissimi inizi ed i problemi ancora da superare, tecnici ed economici, sono molto gravosi;

— **ENERGIA GEOTERMICA** — Le aree ove esistono disponibilità naturali di vapore in pressione, come a Larderello, sono molto limitate nel mondo e non possono dare che un piccolo, anche se prezioso, contributo. L'utilizzazione del calore profondo di rocce secche, che richiede immissione di un fluido, è oggetto di studio, ma non esistono per ora prospettive di concrete attuazioni;

— **INCENERIMENTO DI RIFIUTI** — Potrebbe dare un certo contributo anche se non molto grande, ma l'orientamento di oggi è più favorevole a non distruggere sostanze organiche od inorganiche, per le quali si può invece pensare ad un riciclo o trasformazione;

— **FUSIONE NUCLEARE** — Fervono studi e ricerche soprattutto negli USA e nell'URSS, oltretutto in altri Paesi, ma nessuno prevede possibilità di utilizzazione pratica ed industriale se non dopo il 2015-2020;

— **ENERGIA EOLICA, delle MAREE, del MOTO ONDOSI**, energia derivante dall'utilizzazione della differenza di temperatura fra strati superficiali e strati profondi negli OCEANI nelle ZONE TROPICALI — Sono tutte possibilità di cui si parla molto, ma che offrono, per ora almeno, prospettive estremamente limitate.

Tra tutte queste fonti le grandi speranze del futuro sono la fusione nucleare e l'energia solare con celle fotovoltaiche in impianti di grandi dimensioni. Ma enormi problemi debbono ancora essere risolti, fra cui, per l'energia solare, quello dell'accumulo. In ogni caso occorre servirsi di un mezzo intermedio come l'energia elettrica, per la quale, peraltro, l'accumulo è praticamente impossibile, ovvero l'idrogeno o ancora il metanolo prodotto in impianti a fianco di queste grandi centrali.

Si aprirebbe forse a questo punto un'era di grandi disponibilità di energia, ma pochissimo sappiamo oggi sul tempo necessario per giungervi (certamente non pochi decenni) e sui costi cui si potrà pervenire in fase di realizzazione industriale. Sembra sicuro sin d'ora che questi costi saranno molto elevati e questo fatto avrà certamente notevoli conseguenze.

Nell'ultima Conferenza Mondiale dell'Energia Häfele ha presentato un possibile quadro della situazione fra mezzo secolo, prospettando un fabbisogno quadruplicato in confronto ad oggi, fronteggiato in gran parte con impianti solari e nucleari (prevalentemente autofertilizzanti) concentrati in regioni poco abitate del mondo, soprattutto in isole ove è più facile smaltire il calore residuo, ed associati ad insediamenti industriali per quei processi che richiedono grandi quantitativi di energia, nonché ad impianti per produzione di idrogeno o di metanolo da impiegare quali vettori di energia verso le zone consumatrici.

Egli ha anche tentato di stimare gli investimenti necessari ed ha trovato che l'accumulo di capitale durante il mezzo secolo in questione, con il ritmo di oggi, non sarebbe sufficiente: occorrerebbe quindi sin d'ora ridurre i consumi ed accrescere la formazione di capitale.

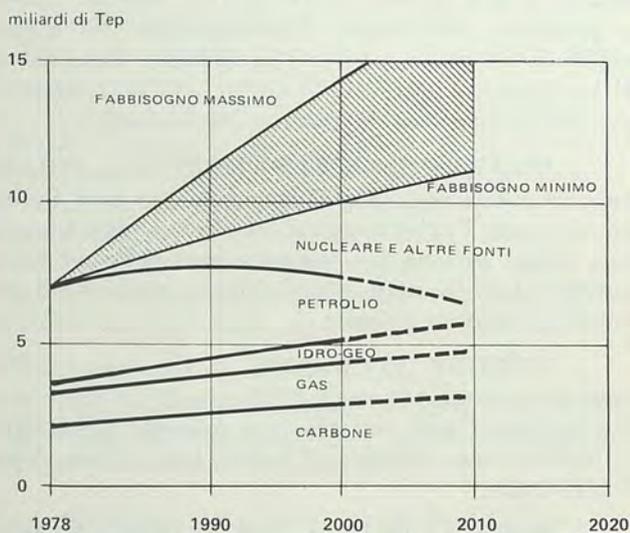


Fig. 8 - Previsioni di fabbisogno di energia nel mondo e del possibile ricorso alle diverse fonti.

Per intanto, in attesa di queste nuove possibilità, il cui avvento in scala industriale appare ancora lontano, occorre utilizzare quello che oggi è disponibile a costi ragionevoli. Ma non è improbabile si debbano superare tempi molto difficili, considerata fra l'altro la lentezza con cui, anche nelle più favorevoli ipotesi, potranno svilupparsi i processi di sostituzione di fonti e di riduzione dei consumi.

In figura 8 è riportato un tentativo molto schematico ed a carattere indicativo di delineare fabbisogno e disponibilità di energia nel mondo per i prossimi due decenni con un accenno del possibile andamento nei due decenni successivi.

Per il fabbisogno sono indicate due curve corrispondenti a quelle di massima e di minima della figura 6. Per la disponibilità si sono formulate, sulla base di diversi studi pubblicati, ragionevoli previsioni di incremento dell'apporto del carbone, del gas naturale, delle fonti idroelettrica e geotermica.

Il contributo del petrolio, destinato necessariamente ad aumentare ancora per qualche anno, deve poi diminuire progressivamente. Risulta, di conseguenza, un divario crescente tra fabbisogno e disponibilità da fonti tradizionali che deve venire colmato con l'energia nucleare e con eventuali apporti delle cosiddette fonti nuove.

L'energia nucleare, nel caso in cui si potessero attuare tutti i programmi impostati nei diversi Paesi, potrebbe dare, verso l'anno 2000, un apporto massimo del 15-20 %. Questo apporto colmerebbe praticamente il divario nel caso di fabbisogno minimo, ma lascerebbe scoperta, nel caso di fabbisogno maggiore, una quota che, nel caso di fabbisogno massimo, raggiungerebbe un'entità dello stesso ordine di grandezza di quella dell'apporto degli impianti nucleari e che deve essere colmata con energie nuove.

Ogni minore apporto di energia nucleare in confronto ai programmi deve trovare compenso in un ulteriore contributo di quelle fonti nuove il cui sviluppo presenta tutte le difficoltà cui abbiamo accennato.

Contributi sostanziali da parte di impianti di fusione nucleare o di grandi impianti elioelettrici non possono prevedersi se non sensibilmente più avanti dell'anno 2000.

Appare quindi evidente come, nel caso in cui i fabbisogni fossero superiori a quelli indicati come minimi, ovvero, anche nel caso di fabbisogni minimi, se i programmi nucleari non potessero avere il previsto sviluppo, si verrebbero a manifestare deficienze anche rilevanti e con molta probabilità superiori al possibile apporto derivante da fonti nuove. Non rimarrebbe quindi che contare sull'attuazione, con la massima estensione possibile, dei provvedimenti relativi a migliori utilizzazioni, risparmi, economie, contrazione in genere dei consumi.

Conclusioni

Quanto precede dimostra che la situazione è già oggi assai critica, che vi sono molti fattori di incertezza per l'avvenire e che le cose potrebbero assumere aspetti gravi anche in un futuro non lontano, cioè nel volgere di pochissimi anni, e quindi prima che si siano potuti adottare, in misura sufficientemente estesa, provvedimenti risolutivi.

Questa situazione va vista con chiarezza e con terreno sgombro da alcune illusioni da cui purtroppo sono permeati molti studi, scritti, discorsi in argomento. Per esempio:

— che provvedimenti di qualsiasi natura, sia nel senso della sostituzione delle fonti, sia nel senso della riduzione dei consumi, in un sistema ormai così vasto e complesso, possano portare a risultati concreti e tangibili in tempi brevi;

— che ogni idea nuova, tecnicamente valida, e magari per molti aspetti allettante, abbia necessa-

riamente anche validità economica e possibilità di essere applicata su vasta scala;

— che alcune fonti di energia alle quali sinora si è fatto ricorso minimo o nullo abbiano caratteristiche tali da poter portare un contributo sostanziale alla soluzione dei nostri problemi;

— che sforzi rilevanti nella ricerca scientifica ed industriale portino necessariamente alla soluzione di determinati problemi sia di carattere tecnico, sia di carattere economico.

Un esame critico ed obiettivo di molti fra i provvedimenti proposti ne mette in luce aspetti tecnici non ancora ben risolti, costi di esercizio ancora eccessivamente elevati, volume di investimenti che comportano problemi finanziari di non semplice soluzione.

In ogni caso, anche per quei provvedimenti che sin da oggi appaiono accettabili sotto ogni aspetto tecnico, economico e finanziario, va messo in conto il tempo necessariamente lungo occorrente perché la loro adozione possa assumere estensione tale da modificare in misura sostanziale l'attuale situazione.

Valga l'esempio dell'energia nucleare: il primo reattore di Fermi è entrato in funzione nel dicembre 1942; le prime centrali sperimentali per produzione di energia elettrica intorno al 1955; oggi, a distanza di 37 anni dal reattore di Fermi, l'apporto dell'energia nucleare nel mondo copre poco più del 2 % del fabbisogno totale. Ogni strada nuova, sia per fonti nuove, sia per modifiche nei consumi, comporta tempi per approfondire la ricerca, per le applicazioni sperimentali, per giungere ad applicazioni su scala industriale, per attrezzare l'industria produttrice del macchinario, per formare i tecnici ed infine perché le applicazioni si estendano in misura tale da portare contributi sostanziali.

Per tutto ciò è chiaro che è indispensabile agire su tutti i possibili fronti per ridurre il ricorso al petrolio e che occorre anche fare molto presto. Occorre agire tanto per razionalizzare l'impiego di tutte le fonti di energia, quanto per ridurre tutti i consumi, quanto infine per utilizzare fonti sostitutive.

Tra queste ultime, quelle adottabili oggi su vasta scala sono soltanto il carbone e l'energia nucleare, ciascuna delle due con tutti i suoi inconvenienti e problemi.

Tutte le altre fonti devono anch'esse venire utilizzate e ulteriormente perfezionate, ma il loro contributo nell'immediato futuro non può che essere relativamente limitato. Occorre però proseguire tenacemente negli studi e nella ricerca perché è indubbio che in un futuro più lontano alcune di queste potranno divenire utilizzabili su grande scala e ad esse si dovrà fare ricorso come a fonti di base.

In questo futuro più lontano (diciamo fra 40-50 anni) forse l'avvento di queste nuove possibilità potrà aprire un periodo di relativa abbondanza di energia. Rimarranno tuttavia molti problemi non semplici, tra cui quello dei costi di questa energia e degli investimenti necessari.

Per intanto, in attesa di queste nuove possibilità, il cui avvento in scala industriale appare ancora lontano, non è improbabile si debbano superare tempi molto difficili, considerata anche la lentezza con cui, anche nelle più favorevoli ipotesi, potranno svolgersi i processi di sostituzione di fonti e di riduzione dei consumi.

L'energia diverrà bene sempre più prezioso e limitato e potranno anche rendersi necessarie misure limitative, con ripercussioni serie e non completamente prevedibili di carattere economico ed anche politico.

Occorrerà quindi grande impegno, serietà, buona volontà, occorrerà che si possa contare su una maggior collaborazione internazionale, occorrerà anche un notevole spirito di sacrificio o quanto meno di sopportazione dei sacrifici che potranno divenire inevitabili.

I problemi dell'energia dovranno sempre più venire affrontati con una visione molto ampia che ne possa valutare a fondo tutti gli aspetti tecnici, economici, ambientali, politici.

Si tratta infatti, in ultima analisi, di problemi che confluiscono in una sintesi di carattere politico; naturalmente il termine « politico » va inteso qui nel senso più alto di scienza od arte del reggimento dei popoli del mondo intero e purtroppo, di fronte a questa vastità di problemi, sorge il timore che ai prodigiosi progressi scientifici e tecnologici degli ultimi decenni non abbia ancora fatto riscontro un analogo progresso nella scienza politica e nella formazione degli uomini cui è e sarà affidata la soluzione di questi problemi e, in definitiva, il futuro dell'umanità.

BIBLIOGRAFIA

Tra la grandissima quantità di pubblicazioni in argomento, si segnalano:

- [1] *Atti della 10ª Conferenza Mondiale dell'Energia*, Istanbul, ottobre 1977.
- [2] *Energy; Global Prospects 1985-2000*. Report of the Workshop on Alternative Strategies (WAES). Ed.: Mc Graw-Hill, New York, 1977.
- [3] THIERRY DE MONTBRIAL: *L'énergie, le compte à rebours*. Trad. italiana con il titolo: *Energia, conto alla rovescia*. Ed. Mondadori, 1978.
- [4] *World energy outlook*, a cura della Exxon Corporation, 1978.
- [5] *Energie en questions*. « Revue Générale Nucleaire », fascicolo speciale, Parigi, ottobre 1978.
- [6] *Energia ed idrocarburi 1977*, a cura dell'ENI, Direzione per la programmazione e lo sviluppo, integrato dal fascicolo: *Energia ed idrocarburi, dati congiunturali 1978*.
- [7] Agence Internationale de l'Energie. *Politiques et Programmes Energetiques des Pays Membres de L'Aie*, a cura dell'OCDE, Parigi, 1978.
- [8] P. BISOGNO e F. IPPOLITO: *Fonti energetiche rinnovabili*, « Energia e materie prime », novembre-dicembre 1978.
- [9] *Perspectives énergétiques mondiales. Horizon 2000*, a cura della Conferenza Mondiale dell'Energia, Editions Techniques et Economiques, Paris, 1979.
- [10] *Atti del Congresso Triennale della Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique (UNIPEDÉ)*, Varsavia, giugno 1979.

Un nucleo di architetture industriali urbane a Torino fra Otto e Novecento: l'approccio storico come premessa al riuso

GIOVANNI-MARIA LUPO E LUCIANO RE (*), riallacciandosi a linee d'ipotesi metodologica già prospettate in la città come archivio « A.R.T.S.I.A.T. », 1978, marzo-aprile, a. XXXII, n. s., n. 3-4), sviluppano lo spunto fornito dall'analisi per schede di alcune preesistenze industriali di corso Regina Margherita, in via di trasformazione d'uso, in considerazioni generali attinenti all'attuale dibattito sul "riuso" e sulle funzioni della presenza urbana di — pur modeste dimensionalmente — testimonianze edilizie d'"archeologia industriale".

In un recente intervento, riferendoci ad alcune linee culturali ed operative espresse da Oswald Mathias Ungers sulla ricerca di « un tipo di architettura contestuale. O anche la razionalizzazione della realtà esistente » (1), notavamo come il "riuso" (2) ci paia da intendere in questo senso, piuttosto che non « come moda contingente in un'economia dissestata » (3). Questo nuovo orientamento nel continuum della costruzione urbana, ormai generalizzato, di là dalle prime proposte sperimentali, nella coscienza (e talora nella rivendicazione) collettiva — anche tramite la risonanza trovata nel sistema dei mass-media — pone esigenze di sistematizzazione e di radicamento, che sollevano il problema del ruolo di alcuni settori di studi storici, rispetto ai nuovi compiti operativi che si vanno prospettando.

Il moltiplicarsi di studi e di interessi sulla città e sui problemi della sua trasformazione storica impone l'opportunità di una chiarificazione preliminare relativa agli ambiti e agli obiettivi di tali studi. Ci pare che correttamente lo studio storico possa proporsi come strumento di conoscenza, autonomo (e, riteniamo, più aggregante, in specifici ambiti d'interesse, per la sua dialettica apertura a successivi apporti di integrazione) rispetto ad altri approcci disciplinari (sociologici, linguistici, psicologici, tecnico-funzionalistici ...), tutti dedotti a partire da assunzioni — anche empiriche — secondo rigorose logiche interne, estranee tuttavia alla continuità del confronto con i processi di trasformazione e di uso del territorio.

Per questa condizione prioritaria di contenuti dialettici, non solo sul piano culturale, ma su quello della specificazione funzionale e della aggregazione sociale ad essa inerente (e sempre salvi gli ambiti disciplinari di autonomia e gli obiettivi di generalizzazione), il problema dell'intervento sulla città, di cui il "riuso" è parte, sollecita una finalizzazione degli studi storici ai programmi e agli impegni operativi della società. Il realismo di questa funzione pare poter far ragione di talune collocazioni che gli studi storici possono aver avuto, in

una dimensione esclusivamente "culturalistica" e di astrattezza didattica, parallela nei confronti del costruito ad un atteggiamento di "tutela", tanto verso il "monumento" che l'"ambiente"; così anche del particolarismo di molti — pur meritori — studi localistici, ove non supportati dalla valutazione di eventi e linee di cultura più generali.

Lo sviluppo degli studi di storia urbana pare oggi procedere nella direzione di approfondire le relazioni tra organizzazione della struttura sociale ed economica, apparato politico di decisione e gestione, e forma fisica della città. Tale indirizzo di ricerca tende ad articolare:

— da un lato, il tentativo di estendere a tutto il territorio urbano l'interesse che fino a pochi anni fa era incentrato sui "centri storici" soltanto;

— dall'altro lato, una prospettiva di studi, delineata come alternativa all'impianto storico-critico di matrice umanistica e letteraria.

In questa direzione pare doversi orientare una prima traccia di proposte: che qui vogliamo riferire — anche per esemplificare sul concreto la ricerca metodologica — al contesto della realtà urbana di Torino, proponendole come funzionali all'allargamento del dibattito sul problema della trasformazione urbana e territoriale della città fra Otto e Novecento.

a) La storia urbana indagata secondo indirizzi tesi ad aggregare la storia della cultura edilizia della città ai problemi di localizzazione e di interazione che delimitano e legano residenza, attrezzature, infrastrutture.

b) Lo studio del rapporto tra tipologia edilizia e struttura morfologica della città, al fine anche di superare, nei parametri di scelta per la "tutela" degli edifici e degli insiemi urbani, il soggettivismo operativo e l'incidenza effimera delle mode culturali, e di fornire, altresì, alcune indicazioni per il "risanamento" e il "riuso".

c) Lo studio dei tipi edilizi, non soltanto come entità tecniche, ma soprattutto intesi come entità segnate dai processi storici (al fine di consentire un approccio agli oggetti della produzione edilizia, che sia alternativo rispetto al tradizionale giudizio di valore sull'opera).

(*) Gli autori del saggio lavorano presso la Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino: Giovanni-Maria Lupo è professore incaricato di Storia dell'Architettura (corso b₁), Luciano Re è professore incaricato di Composizione Architettonica (corso e₂).

Tutti ancora da indagare appaiono altresì alcuni indirizzi, che si rilevano come linee di tendenza dell'ampliamento e della costruzione della città fra Otto e Novecento:

— la strutturazione degli ampliamenti su assi viari portanti;

— il confronto fra istanze ideologiche (il decoro, l'uniformità) e funzionali (la massimizzazione della rendita, il *comfort*, l'impiantistica);

— il ruolo del gusto e della tradizione accademica come supporto alla progettazione;

— l'incipiente criterio — ancora non preordinato — di localizzazione territoriale per funzioni sull'espansione urbana (*zoning*, nella sua originaria accezione) (4).

Sul piano delle indicazioni operative, la conoscenza storicizzata delle tipologie edilizie tende — non deterministicamente, ma dialetticamente — a colmare il divario reale che si è istituzionalizzato tra due diffusi atteggiamenti: quello dell'astratto conservatorismo e quello della indiscriminata sostituzione.

La necessità di oggettivare il giudizio e le procedure d'intervento sulle preesistenze del territorio e urbane appare oggi pressante. Se infatti relativamente univoco (perché sedimentato attraverso lenti processi d'incontestata acquisizione) era l'approccio alla tutela e all'uso di singoli monumenti o specifici ambienti urbani, l'assimilazione dei processi di storicizzazione del territorio fa oggi sì che tutt'esso nel suo insieme si presenti come "bene culturale" (anche se le leggi continuano a delimitare pochi esemplari selezionati per epoca: edifici, centri storici, paesaggi ...). Non essendo evidentemente praticabile l'intangibilità di tutto il preesistente, si tratta di indirizzare le trasformazioni a non cancellare dal territorio, non tanto i singoli segni della storia, quanto la loro strutturazione, nel cui processo esse stesse si radicano.

La ragione d'intangibilità di singoli edifici o ambienti pare così da cogliere non soltanto nell'essere questi collocati in un generale processo di stratificazione storica, ma nel presentare specifiche qualità d'esemplarità tipologica, formale e tecnica (che ne motiva una stretta tutela, di documenti scientifici). Per gli edifici e le parti della città che non hanno tale carattere, non si vede come motivazioni sottese solo da elementi di astratta critica formale debbano congelare i processi di trasformazione e di stratificazione della continuità della produzione economica e culturale.

La trasformazione per parti della città, attorno al permanere degli "elementi primari", non è una realtà — un fatto — in sé aberrante: è anzi la dinamica propria al suo concretarsi fisico. Aberrante essa diventa, invece, quando si faccia veicolo di accaparramento della rendita, di segregazione funzionale, di oppressione sociale: il "riuso" si è recentemente proposto — in casi specifici — come efficace intervento contrastante tali degenerazioni urbane, e come segno di aggregazione civile; tuttavia una sua generalizzazione aprioristica (per ragioni estetiche, per allineamento culturale) può innescare analoghi processi negativi (non solo quan-

do non realizzi il primario obiettivo della non espulsione dei residenti, ma anche quando non sia verificato realisticamente con determinate istanze, con caratteristiche tipologiche, economiche, produttivo-imprenditoriali ...). A tale proposito non si può non leggere con un certo allarme in tanti piani urbanistici la clausola peculiare delle zone « A », dove sono consentite solo operazioni di manutenzione, restauro, « ripristino di parti alterate » ed « eliminazione di superfetazioni degradanti » (5). L'intervento pare allora destinato a concretare solo negli alzati (emergenti dalla dilagante colata dell'asfalto dei sedimi stradali e tagliati all'interno da produttivi soppalchi e tramezzi), attraverso lavori di una paziente e costosa manualità, materiali costruttivi desueti (antiquari o d'imitazione) o più economici travestimenti materici, la proiezione idealistica dell'immagine cristallizzata d'una città, tutt'assieme mai esistita.

Ci sembra quindi opportuno vedere la città non congelata in una pretesa, metastorica conformazione ottimale (che « non fu mai, non vi sarà »), ma nella dinamica della sua trasformazione, processo dialettico nei confronti del radicarsi della sua continuità. Da ciò consegue l'urgenza di verificare il sistema di quegli "elementi primari" che con la loro permanenza ne strutturano inequivocabilmente la specificità (e perciò la cui alterazione e distruzione sarebbe fatto non surrogabile e danno collettivo). Ai fatti strutturanti noti (maglia viaria, isolati, monumenti ...), si può proporre di aggiungere, in genere, le opere pubbliche, o le opere con spiccata presenza di uso collettivo (ospedali, scuole, mercati, mattatoi, carceri, caserme, quartieri di case popolari) (6), o certe preesistenze produttive ormai desuete, quando testimoni nella loro localizzazione e nella loro presenza dell'uso del territorio e di incisivi eventi sociali ed economici: "monumenti" la cui sussistenza (anche per dimensioni e peso economico, di valore immobiliare e costo di mantenimento) può realisticamente prospettarsi solo in un appropriato "riuso" (7).

Lo stesso discorso sembra poter essere esteso anche alla complessità tipologica e funzionale di intere aree urbane, caratterizzate dal disegno della maglia viaria e da un'intensa parcellizzazione fondiaria, comportante la compresenza di differenziate "micro-tipologie" edilizie (8): alcune prospettanti un interesse intrinseco, altre di correlazione. Ci riferiamo già all'esempio torinese delle aree di Vanchiglia attorno all'asse di corso Regina Margherita (9), di cui presentiamo qui alcune "schede storiche" relative a edifici industriali di significativa rilevanza. Oltre a questi, sono evidenti, con un valore di "pezzi" singoli prospicienti lo stesso corso Regina Margherita, anche altre opere: i Bagni Municipali, di Camillo Dolza; l'unitario isolato residenziale, di Antonio Vandone; la palazzina degli uffici della « Società Anonima dei Consumatori Gas-Luce », di Antonio Debernardi; l'insieme edificio-giardino dell'« Opera Pia Reynero », di Costanzo Antonelli; il villino dell'ingegner Carlo Stratta. Tuttavia è dalle correlazioni di questi edifici tra loro e con altri, privi di un significato autonomo,

che quella parte di città trae il proprio specifico carattere, e la propria esemplarità di documento storico ⁽¹⁰⁾. L'intervento di "riuso" correttamente risolto non solo nei singoli edifici, ma nell'intera struttura urbana (non solo atteggiamento operativo conformistico né nuova prassi tecnica, ma dialettica invenzione progettuale, sviluppata sui materiali della storia), pare l'unico approccio auspicabile alla realizzazione — in programma — delle previsioni urbanistiche, di servizi e non, per la zona.

* * *

L'estesa discussione sul riuso ⁽¹¹⁾ — ci pare tuttavia necessario segnalare a conclusione di queste note —, molto positiva in sé — come coinvolgimento alla riappropriazione dell'uso della città, come finalizzazione di interessi culturali, emergenti dal concreto delle cose e non da astrazioni convenzionali (quali gli *standards* e i criteri della zonizzazione funzionale) —, deve comunque essere confrontata con alcune considerazioni:

— che in questo, più che in qualsiasi altro campo dell'architettura e dell'urbanistica, è necessario saggiare la validità del discorso nella concreta procedura d'intervento — anche come verifica del rapporto fra valore e costo, tanto nell'ambito economico che sociale —, eliminando l'ancor ben attuale divario fra impostazioni teoriche e realizzazioni (tuttora in gran parte asistematiche e talora negative per l'uso di strumenti non appropriati) ⁽¹²⁾;

— che, per divenire effettivamente incisivo sul rinnovo urbano, il riuso deve estendersi dalla tutela del singolo oggetto alla interpretazione dialettica delle sue valenze nella strutturazione e nella trasformazione urbana: opportunamente restaurando, integrando, rifunzionalizzando e costruendo *ex-novo* nei modi dell'architettura moderna, appropriati alle specificità del sito (indichiamo, come riferimenti, il Museo di Castelvecchio a Verona, di Carlo Scarpa; le opere di edilizia universitaria a Urbino, di Giancarlo De Carlo; il *Rathaus* di Bensberg, in Renania, di Gottfried Böhm e Werner Finke);

— che, se il fabbisogno edilizio non può evidentemente essere soddisfatto solo con il riuso (sia per l'obsolescenza degli edifici, che per le crescite e le redistribuzioni demografiche e produttive), il dibattito culturale sui procedimenti dell'architettura e dell'urbanistica non deve considerare il riuso come unico suo nuovo campo d'interesse, lasciando i nuovi interventi e la trasformazione globale del territorio alle dichiarazioni di principio, agli strumenti meramente tecnicistici, all'efficientismo degli interessi imprenditoriali (privatistici e non).

* * *

L'approccio ad alcune architetture industriali urbane fra Otto e Novecento, tra loro connesse — di là dalla vicinanza — da fatti riguardanti la struttura fisica ed economica della città (la cui interrelazione si rivela concretamente nella razionalizza-

zione dei tracciati e nella loro funzionalità ai nuovi insediamenti, segnatamente quelli produttivi) sollecita l'estensione del discorso specifico a fatti e problemi generali, di cui si rivela subito l'urgenza operativa. Si tratta infatti di problemi, oggi contestuali rispetto al dibattito sulla nuova preminenza dei valori d'uso della città, delle permanenze del costruito. Un'attenzione legata alla fisicità della stratificazione degli interventi, anziché ad una loro stima "metafisica" (qual'era quella di matrice idealistica), estende a tutto il territorio e a tutto il costruito un interesse culturale: non si tratta così più tanto di selezionare oggetti da tutelare, quanto di individuare indirizzi di lavoro metodologico, dialettici con la storia: le decisioni d'intervento e le tecniche specifiche potranno poi da essi conseguire, fuori da ogni sollecitazione di "evoluzionismo".

Le schede seguenti hanno così fornito lo spunto per le considerazioni introduttive, che si estendono tuttavia ad ambiti più generali. Non sono perciò da individuare come "campioni" dei problemi sviluppati, ma come "materiali" che solo in essi trovano una corretta collocazione contestuale anche ai fini operativi.

Le schede si riferiscono a complessi di edilizia industriale fiancheggianti in Vanchiglia corso Regina Margherita. Per quelli insistenti su aree di cui è prevista la destinazione a nuove sedi di scuole materne ed elementari, è avviato presso l'ufficio tecnico comunale un progetto impostato su criteri di integrazione e di riuso, che potrà realizzare quanto si auspica in queste note (che a ciò precisamente anche intendono contribuire). Per il primo complesso edilizio non risulta vi siano oggi scelte concrete: tuttavia, nella dichiarata impostazione culturale dei programmi operativi del Comune di Torino, un eventuale intervento — per rilevanze intrinseche e di contestualizzazione — non dovrebbe configurarsi che come "riuso", correttamente impostato su di un piano di scelte critiche e dialettiche.

NOTE

(1) OSWALD MATHIAS UNGERS, *Criteri di progettazione*, in « Lotus international », Milano, n. 11, 1976/1, p. 13.

(2) In termine « riuso » (neologismo che non compare ancora nei dizionari...) ha assunto nel linguaggio corrente del dibattito architettonico urbanistico italiano un'accezione assai ampia, che si può dire comprenda tutte le operazioni in cui un manufatto di qualche interesse culturale — storico, artistico, di contestualità urbana o territoriale — viene assoggettato a restauri o trasformazioni, che rispettando o ponendosi in consapevole dialettica con le sue caratteristiche ritenute emergenti, non si costituiscono con finalità autonome, ma si coordinano a una sua rifunzionalizzazione, alle originarie o a nuove destinazioni d'uso. Attorno al termine "riuso", che adotteremo nel testo del saggio, proprio in questa ampia gamma di significati, si apre una vasta scelta di quasi sinonimi o termini generalmente usati come tali: dai punti fermi del "ripristino" o del "restauro" a quello della "riconversione": "riattamento", "riattivazione", "rifunzionalizzazione", "riutilizzazione", "rinnovo", "recupero", "riciclaggio" ... Altrettanto in francese: "rénovation", "restauration", "réhabilitation", "reconversion" ... OLIVIER BOISSIÈRE apre il suo saggio *La grande réconciliation* (in « Architecture intérieure - CREE », Paris, n. 163, déc.

1977 - jun. 1978) proprio con un « *Tentative de definition de quelques termes parfois ambigus* »: tentativo non ozioso, se « *nomen est omen* », e che si può auspicare anche per la terminologia italiana, se pare utile articolare con appropriate univoche definizioni terminologiche la gamma delle metodologie e finalità del riuso, anche in sede normativa.

(3) GIOVANNI-MARIA LUPO e LUCIANO RE, *La città come archivio*, in « *Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino* », Torino, 1978 (marzo-aprile, a. XXXII, n. s., n. 3-4).

(4) In ordine a questo gruppo di problemi, indichiamo alcune osservazioni.

La storicizzazione dei processi di progettazione degli edifici e della città nel corso dell'Ottocento e nei primi decenni del Novecento (di là dalla dialettica contrapposizione — nell'azione dei protagonisti e nella ricostruzione degli storici — tra ambiti "artistici" e ambiti "scientifici"), non può non tener conto della diffusione della cultura cosiddetta "accademica", che, attraverso la policromia didascalica delle tavole disegnate (didatticamente e/o programmaticamente), si è concretata "in duro" nella costruzione della città.

La conoscenza dei processi di formazione di interi assi viari, di piazze — parti morfogenetiche della città ottocentesca e del primo Novecento — sulla base della pianificazione del disegno del "tipo architettonico" degli alzati (quasi concatenati lungo uno sviluppo geometrico di città lineare), o la conoscenza della formazione dei singoli edifici soltanto, pare consentirci un'operazione di "smontaggio" delle varie parti edilizie: la facciata, l'organizzazione planivolumetrica, gli elementi tecnici. Questo metodo pare tanto più legittimo, quanto più l'operazione progettuale eclettica accoglieva aspetti basati « sulla sistematica tendenza ad accogliere consapevolmente — attraverso l'analisi di monumenti appartenenti a civiltà lontane nel tempo e nello spazio — elementi da ricomporre secondo coerenti principi storici (composizione stilistica), modi tipologici caratteristici della destinazione di ciascun edificio (religiosi, termali, ferroviari, ecc.) o ancora secondo accostamenti bizzarri e stimolanti (gusto dei *kyoskes*, ecc.) », come osserva Roberto Gabetti nella voce *Eclettismo* in « *Dizionario Enciclopedico di Architettura e Urbanistica* », vol. II, Roma, Istituto Editoriale Romano, 1968, p. 211.

È ciò non certo per riproporre sul piano del lavoro intellettuale produttivistiche scissioni — analoghe a quelle — di risanamento dietro le quinte delle facciate, ma per meglio comprendere, attraverso un'operazione concettuale, i vari caratteri di "cultura" cui parti e pezzi edilizi sono improntati. La consapevolezza che l'oggetto edilizio nel suo insieme è quindi una sorta di "macchina", non è certo però da intendersi nell'accezione cara a talune avanguardie culturali, ma bensì da percepire nell'obbiettivo riscontro della compresenza di un involucro esterno e di una complessa organizzazione d'impianto interno, sempre più articolata in competenze ed esigenze tecnologiche specifiche, che si traducono in diversa organizzazione del lavoro, collettivo come sommatoria e non più come integrazione, se non a livello fisico del coordinamento.

Alla estesa produzione manualistica — nei suoi vari livelli di sistematicità — è utile, perciò, riferirsi: per comprendere — storicizzandolo — il rapporto tra le varie parti del prodotto edilizio e l'insieme del suo funzionamento: materiali, tecniche, meccanismi...

Il fenomeno della ricostruzione delle città dopo i bombardamenti aerei della seconda guerra mondiale pare offrire materia per avanzare un'ipotesi di "riuso" "strutturale" e "strutturante" delle rovine prodotte dagli eventi bellici.

Lo spunto dell'edificio come "macchina", nella sua complessa articolazione d'organizzazione costruttiva e impiantistica, ha trovato estensione e allusive immagini nelle distruzioni belliche della città.

Come scrive ALDO ROSSI (*L'architettura della città*, Padova, Marsilio Editori, 1966, pp. 12, 13) (riportiamo con una certa ampiezza le illuminanti motivazioni che Rossi adduce a questo approccio): « [...] *negli studi urbani non daremo mai abbastanza importanza al lavoro monografico, alla co-*

noscenza dei singoli fatti urbani. Tralasciando questi — anche negli aspetti della realtà più individuali, particolari, irregolari ma per questo anche più interessanti — finiremo per costruire teorie tanto artificiali quanto inutili.

« *Fedele a questo assunto ho cercato di stabilire un metodo di analisi che si presti ad una valutazione quantitativa e che possa servire a raccogliere il materiale studiato secondo un criterio unitario; questo metodo è offerto dalla teoria dei fatti urbani qui indicata, dalla identificazione della città come manufatto e dalla divisione della città in elementi primari e area-residenza. Sono convinto che vi è una seria possibilità di fare progressi in questo campo se si procederà a un esame sistematico e comparativo dei fatti urbani in base alla prima classificazione qui tentata.*

« *Circa questo punto mi preme dire ancora questo; che se la divisione della città in sfera pubblica e sfera privata, elementi primari e area-residenza è stata più volte indicata e proposta non ha mai avuto l'importanza di primo piano che merita.*

« *Essa è strettamente collegata all'architettura della città, perché questa architettura è parte integrante dell'uomo; essa è la sua costruzione. L'architettura è la scena fissa delle vicende dell'uomo; carica di sentimenti di generazioni, di eventi pubblici, di tragedie private, di fatti nuovi e antichi. L'elemento collettivo e quello privato, società e individuo si contrappongono e si confondono nella città; che è fatta di tanti piccoli esseri che cercano una loro sistemazione e insieme a questa, tutt'uno con questa, un loro piccolo ambiente più confacente all'ambiente generale.*

« *Le case d'abitazione e l'area su cui insistono diventano nel loro fluire segni di questa vita quotidiana.*

« *Guardate le sezioni orizzontali della città che ci offrono gli archeologi; esse sono come una trama primordiale e eterna del vivere; come uno schema immutabile.*

« *Chi ricorda la città d'Europa dopo i bombardamenti dell'ultima guerra ha di fronte a sé l'immagine di quelle case sventrate dove tra le macerie rimanevano ferme le sezioni dei locali familiari con i colori sbiaditi delle tappezzerie, i lavandini sospesi nel vuoto, il groviglio delle canne, la disfatta intimità dei luoghi. E sempre, stranamente invecchiate per noi stessi, le case dell'infanzia nel fluire della città.*

« *Così le immagini, incisioni e fotografie, degli sventramenti, ci offrono questa visione; distruzioni e sventramenti, espropriazione e bruschi cambiamenti nell'uso del suolo così come speculazione e obsolescenza, sono tra i mezzi più conosciuti della dinamica urbana; [...] ».*

L'assurda e "mentale" — nell'accezione più deleteria e staccata dal concreto delle cose, che, nel linguaggio, a questo aggettivo possiamo attribuire — tendenza di portare avanti una ricostruzione delle città distrutte o danneggiate dalle incursioni aeree, soltanto come condotta sulla base della zonizzazione funzionale e di ricerche astrattamente planimetriche e concretamente redditizie, ha prodotto esempi e, spesso nella loro iterazione, modelli di sradicamento e di squallore. Soltanto le ricostruzioni, fra Otto e Novecento, delle zone centrali delle città europee, rase al suolo per sventramenti, "risanamenti" ..., hanno elaborato soluzioni abbastanza accettabili, quanto meno sotto l'aspetto morfologico, sul piano delle tipologie edilizie e della maglia strutturale alternativa della città (salvi, beninteso, quelle riserve e quei guardinghi atteggiamenti di storicizzazione nei confronti delle motivazioni "strutturali" che hanno indotto interventi di tale scala).

Un'ipotesi di "riuso" delle "rovine belliche" come tema progettuale non sradicato dal contesto urbano, come alternativa all'applicazione acritica degli *standards* urbanistici e a certo internazionalismo della cultura architettonica, crediamo di ravvisare elementi degni di un qualche approfondimento, in sede di ricerca didattica e di prassi gestionale e operativa.

Se pensiamo ai guasti irreversibili che la ricostruzione ha portato alla struttura urbana delle città d'Europa, sia all'Ovest che all'Est (là da un decennio almeno), non è forse inutile abbozzare il tentativo di sottolineare alcune esperienze positive che, invece, si sono presentate, senza peraltro radicarsi in tradizione: la ricostruzione di Le Havre, diretta da Auguste Perret, e le esperienze di ricostruzione portate avanti dall'architettura del periodo staliniano in Unione Sovietica e nell'Europa Orientale.

Il tema del "riuso" della rovina bellica (generalizzabile al rimedio ai guasti recenti alla città: indichiamo, come possibili oggetti d'applicazione per Torino, le situazioni irrisolte dell'area del « caserme » di via Verdi, il precario piazzale Valdo Fusi, gli sventramenti attorno al nuovo Teatro Regio, molti fabbricati scolastici, tra cui specificamente quelli sull'area già A.T.M. in sostituzione di alcune parti degli edifici oggetto delle schede di questo scritto) è stato affrontato recentemente in modo sistematico — con riferimento alla situazione di alcuni quartieri di Berlino Ovest — in una serie di determinanti contributi teorici, sviluppati anche in indicazioni pratiche, da Vittorio Gregotti, Oswald Mathias Ungers ed altri (cfr.: « Lotus international », Milano, n. 13, dicembre 1976).

Nel testo e in questa nota siamo ricorsi di preferenza a un riferimento temporale, per indicare un periodo frequentemente qualificato con una specificazione stilistica: abbiamo scritti infatti "città fra Otto e Novecento" e non "città dell'Eclittismo" o "città Liberty". Questa scelta consegue ad alcune motivazioni che intendiamo qui proporre.

Una disamina sul divaricamento tra produzione materiale in edilizia e rappresentazione ideologica (che nell'ambito degli interessi di cui ci occupiamo significa anche sconnessione tra scala urbana e scala edilizia) pare consentire alcune osservazioni inerenti alla costruzione e organizzazione della città e alla sua rappresentazione. Si può sostenere che, dal Neoclassicismo in poi, l'unità tra produzione materiale in edilizia e rappresentazione ideologica e formale entrò in crisi: a tale evento pare non siano estranei il crescente complessificarsi dei rapporti all'interno del settore produttivo e anche all'interno del settore relativo agli ambiti edilizi e di "piano". In un quadro più ampio di relazioni, il Piemonte, « [...] 230 anni fa, raggiungeva l'unità civile-politica nei confini dell'attuale "regione" con una forza d'iniziativa tale da poter svolgere un ruolo di guida se non sempre determinante, come sino al 1861, certo dalle conseguenze sempre travalanti i confini della regione e influenti sull'intera vita nazionale sì da contribuire a collegarla validamente con i paesi di più evoluta industrializzazione, i quali sono poi anche le potenze di maggior peso, almeno indiretto, sulle vicende mondiali. » (Cfr.: LUIGI BULFERETTI, *Riflessioni sulla storia recente del Piemonte suggerite da un volume di R. Gabetti*, in « Bollettino Storico-Bibliografico Subalpino », Torino, 1978, a. LXXVI, fasc. II [luglio-dicembre], p. 642).

La linea di precisazione che si intende seguire crediamo sia di qualche utilità se vista non soltanto con interessi filologici e linguistici (tenteremo di vedere come sia ormai privo di ogni significato reale parlare, nel corso dell'Ottocento, di urbanistica eclettica, e, tra Otto e Novecento, di urbanistica Liberty, fino a quando il Razionalismo, nel corso della prima metà Novecento, innescherà una rappresentazione ideologica, spesso nel concreto tutta mentale e planimetrica, ed esprimerà il legame — più o meno "funzionale" — fra idea di piano e progetto edilizio).

Il riferimento, in forma molto schematica, a pezzi di cultura "accademica", ad elementi quindi di cultura edilizia, considerati desueti o, peggio, portatori di "valori negativi", non è certo da intendersi come recupero culturale frettoloso, ma è da porsi come momento di riflessione per una nuova proponibilità: il "riuso", inteso nei suoi risvolti ed adeguamenti sul piano di una storicizzata cultura tecnica e formale, e nell'ambito di un atteggiamento ideologico ad esse inerente, esula da mode retrospettive su fasi passate di una cultura e dalle linee di azione del corrente "mercato immobiliare dell'usato".

La ricerca di un'immagine abbastanza precisa, rispetto agli interessi che in queste note stiamo portando avanti (e nella trama del contesto ad essi attinenti) sulle condizioni della complessa "struttura" della città fra Otto e Novecento, porta — crediamo — al rifiuto di una riduttiva terminologia, che si potrebbe definire di "contorno", desunta da schemi lessicali tipici di una cultura prevalentemente alimentata in campo artistico ed estesa anche — per estrapolazione — ai fatti edilizi ed urbani (pensiamo ai termini di eclettismo, Liberty ...). Un riferimento significativo pare desumersi, invece, da fonti squisitamente letterarie: il rife-

rimento è relativo ad alcune descrizioni di Vienna, intorno alla prima guerra mondiale, contenute ne *L'uomo senza qualità*, di Robert Musil (titolo originale *Der Mann ohne Eigenschaften*, Berlin, Rowohlt Verlag; edizione italiana, Torino, Einaudi, 1978). Il grado di complessità della cosiddetta "città moderna" pare qui misurarsi in modo inequivocabile: il progressivo decontestualizzarsi dell'ambito edilizio dal fatto urbano (sempre più orientato e costruito da criteri di "paleozonizzazione" funzionale); la ricchezza e la varietà delle preesistenze edilizie (delle quali occorre tener conto e che sono dissiminate nell'"archivio di pietra" della struttura urbana); la necessità da parte dell'"osservatore urbano" di investigare i fatti della città, con azione e modi apparentemente da *flâneur*.

Una precisazione pare qui opportuna: il riferimento letterario va letto come quadro icastico di connotazione, non certo come relativo a correnti figurative coeve, d'avanguardia e non (Futurismo, la produzione artistica di Umberto Boccioni ...).

Un'altra precisazione che ci pare significativa è l'originaria esperienza di ingegnere meccanico di Robert Musil (Klagenfurt, 1880 - Ginevra, 1942). Scrive Cesare Cases nella « Nota introduttiva » all'edizione italiana de *L'uomo senza qualità* (Torino, Einaudi, 1978, p. XII): « *Divenuto ingegnere, Musil fu per un anno (1902-1903) assistente al politecnico di Stoccarda. Qui gli passò l'entusiasmo per il mestiere d'ingegnere e il desiderio di precisione venne a investire piuttosto il mondo dei sentimenti e dei pensieri, la loro vivisezione.* ».

Scrive MUSIL (*L'uomo senza qualità*, cit., vol. primo, « Parte prima / Una specie d'introduzione », « 1. / Dal quale, eccezionalmente, non si ricava nulla », pp. 5, 6): « [...] Insomma, con una frase che quantunque un po' antiquata riassume benissimo i fatti: era una bella giornata d'agosto dell'anno 1913.

« Le automobili sbucavano da vie anguste e profonde nelle secche delle piazze luminose. Il nereggiar dei pedoni disegnava contorni sfoccati. Nei punti dove più intense linee di velocità intersecavano la loro corsa sparpagliata i cordoni si ingrossavano, poi scorrevano più in fretta e dopo qualche oscillazione riprendevano il ritmo regolare. Centinaia di suoni erano attorcigliati in un groviglio metallico di frastuono da cui ora sporgevano ora si ritraevano punte acuminate e spigoli taglienti, e limpide note si staccavano e volavano via. A quel frastuono, senza che se ne possano tuttavia descrivere le caratteristiche, chiunque si fosse trovato lì ad occhi chiusi dopo una lunghissima assenza avrebbe capito di essere nella città capitale di Vienna, residenza della Corte. Le città si riconoscono al passo, come gli uomini. [...] ».

« Non diamo dunque particolare importanza al nome della città. Come tutte le metropoli era costituita da irregolarità, avvicendamenti, precipitazioni, intermissioni, collisioni di cose e di eventi, e, frammezzo, punti di silenzio abissali; da rotaie e da terre vergini, da un gran battito ritmico e dall'eterno disaccordo e sconvolgimento di tutti i ritmi; e nell'insieme somigliava a una vescica ribollente posta in un recipiente materiato di case, regolamenti e tradizioni storiche. [...] ».

ROBERT MUSIL, *L'uomo senza qualità*, cit., vol. primo, « Parte prima / Una specie d'introduzione », « 2. / Casa e abitazione dell'uomo senza qualità », pp. 7, 8: « La strada [...] era una di quelle lunghe e sinuose arterie di traffico che s'irradiano dal cuore della città, attraversano i quartieri periferici e sboccano nei sobborghi. Se [...] [si fosse: N. d. R.] percorsa ancora per un tratto [...] [si sarebbe: N. d. R.] visto qualcosa [...]. Era un giardino, in parte conservato, del diciottesimo o addirittura del diciassettesimo secolo, e passando davanti alla cancellata di ferro battuto si vedeva fra gli alberi in mezzo a un prato rasato con cura una specie di piccolo castello con due ali brevi, casino di caccia o rifugio d'amanti dei tempi andati. Per essere precisi, le sue strutture erano del Seicento, il parco e il piano superiore avevano un netto carattere settecentesco, la facciata era stata restaurata e alquanto guastata nell'Ottocento; il tutto aveva un aspetto piuttosto bislacco, come le immagini fotografiche una sopra l'altra; ma così com'era, bisognava inevitabilmente fermarsi su due piedi ed esclamare: "Oh guarda!" » E quando il piccolo edificio bianco e leggiadro aveva le fine-

stre aperte, spirava dalle pareti rivestite di libri il signorile raccoglimento d'una abitazione di studioso.

« Quell'abitazione e quella casa appartenevano all'uomo senza qualità.

« Egli stava ritto dietro i vetri d'una finestra e attraverso il filtro verde-chiaro del giardino guardava la strada nerastra; e da dieci minuti contava, orologio alla mano, le automobili, le carrozze, i tram e le facce dei passanti dilavate dalla lontananza che mulinavano indaffarati dentro la sua rete visiva; valutava la velocità, gli angoli, le forze vive delle masse che fulmineamente attirano l'occhio, lo trattengono, lo abbandonano, che per un tempo non misurabile costringono l'attenzione a resistere loro, a ribellarsi, a passare ad altro e gettarglisi dietro; in breve, dopo essersi dedicato per un poco ai suoi calcoli mentali, intasò l'orologio ridendo e decise che era un'occupazione assurda. [...] ».

(5) Notiamo che l'espressione « *superfetazioni degradanti* » è testuale dalle istruzioni ministeriali per l'applicazione della legge-ponte urbanistica (n. 765 del 6 agosto 1967) (circolare del Ministero dei Lavori Pubblici del 2 novembre 1967, paragrafo 7, ultimo comma). Tali istruzioni erano volte a chiarire l'applicazione del quinto comma dell'articolo 17, nella definizione del carattere « *storico artistico, e di particolare pregio ambientale* » degli agglomerati urbani, formulandosi come i requisiti che nel successivo decreto ministeriale del 2 aprile 1968 qualificano le zone territoriali omogenee A. Lo stesso testo, poco sopra, fornisce « [...] alcuni tra i possibili criteri di orientamento [...] nella definizione di agglomerato di carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale ». Si citano le « [...] strutture urbane in cui la maggioranza degli isolati contengono [sic] edifici costruiti in epoca anteriore al 1860 [...] » e le « [...] strutture urbane realizzate anche dopo il 1860, che nel loro complesso costituiscono documenti di un costume edilizio "altamente qualificato" (le virgolette sono nostre). Sorge il problema di come gli insediamenti della prima età industriale italiana possano entrare nei piani urbanistici fra le testimonianze degne di salvaguardia, se le grandi trasformazioni delle strutture socio-economiche in Italia si sviluppano generalmente solo dopo l'Unità e se — pur nell'ambiguità disponibilità della definizione — la qualificazione del costume edilizio è più immediato venga colta generalmente solo nella sua accezione formale.

(6) La costruzione di questi elementi e parti urbane è stata morfogenetica nell'espansione della città. Tutte queste opere mantengono le loro connotazioni, anche oltre le stesse funzioni, nella dialettica con il concreto del contesto urbano. Questo rapporto, proprio agli « *elementi primari* » della città, si pone come invariante, anche quando « *cambi di segno* »: ci riferiamo a certi addensamenti edilizi sorti originariamente ai margini del costruito urbano, e che oggi costituiscono isole di minor densità nell'infittimento della periferia, mantenendovi comunque una precisa identità (che pare da conservare, sia come documento che per scelta ideologica).

Per i nuclei di edilizia popolare (che ci sembrano fra i più significativi di questi nuovi « *monumenti urbani* », lungo un arco di tempo che dalle origini giunge fino alla seconda guerra mondiale), si rilevano vari ambiti d'interesse: cultura collettiva, organizzazione sociologica del quartiere, che — potendo originariamente fruire di viali, spazi comuni e aree verdi interne attrezzate per giochi bimbi, riposo e svago adulti e anziani, non ancora divenute soltanto aree di parcheggio di autovetture — non risultava segregante, come è invece oggi.

La tutela assoluta, che nella consistenza fisica si motiva del valore di documento tipo-tecnologico (comportando la conservazione di particolari costruttivi e decorativi, il ripristino dei materiali originari), nella composizione sociale comporta il non incremento degli indici di densità edilizia e demografica, assunti come parametri originari degli insediamenti.

Un problema concreto resta quello dei parcheggi. Osserviamo, però, che proprio la commistione di abitazioni ed edifici industriali nella periferia urbana può offrire occasioni per risolvere il problema con la riconversione di questi ultimi, a soddisfare — oltre, secondo indirizzi ormai sperimentati, il fabbisogno di servizi scolastici e sociali — anche

gli standards di posteggio richiesti, a livello di quartiere; tale ipotesi dev'essere verificata per i singoli casi, sotto l'aspetto tipologico e sotto quello dei costi: ed in questo senso si avanza qui come alternativa praticabile.

(7) Se a livello di legislazione urbanistica nazionale il problema delle testimonianze della prima architettura industriale non pare trovare una collocazione tranquillizzante, né strumenti operativi adeguati, « *Indirizzi praticabili anche alla salvaguardia dei "monumenti industriali"* » possono essere colti in alcune recenti normative urbanistiche, che si estendono espressamente oltre gli ambiti delle leggi nazionali sui beni culturali. Così, specificamente per il Piemonte, nella Legge regionale del 5/12/1977, n. 56 « *Tutela ed uso del suolo* », all'art. 24, « *Norme generali per i beni culturali ambientali* » concernente l'individuazione ed il riuso/recupero di « *insediamenti urbani* » e « *singoli edifici civili o rurali e [...] manufatti, aventi valore storico-artistico e/o ambientale o documentario* » (attraverso però un'auspicabile articolazione metodologica appropriata alle peculiari problematiche economiche e dimensionali, dei « *monumenti industriali* »); funzionale al « *riuso* » potrebbe essere inoltre l'art. 47, « *Piani tecnici esecutivi di opere pubbliche* », che prevede la progettazione unitaria di opere « *di varia natura e funzione, integrate fra loro* ». Alcuni interventi di riuso di fabbricati industriali, per destinazioni scolastiche, sono in attuazione da parte del Comune di Torino; mentre la Legge regionale del 14/4/1976, n. 27 « *Acquisizione o risanamento di complessi residenziali di interesse storico o culturale* » sta consentendo il recupero del quartiere operaio annesso al cotonificio Leumann presso Torino (cfr.: ALBERTO ABRIANI, « *Lorsque l'ouvrier songe à se bien loger, il est sauvé* » / alle radici dell'architettura moderna, attraverso l'analisi di un villaggio operaio / Torino Borgata Leumann / Collegno, in « *Lotus international* », Milano, n. 9, 1975 (febbraio), pp. 136-145; *Il villaggio Leumann*, in « *Abitare* », Milano, n. 158, 1977 (ottobre), pp. 76 sgg.). Si rileva però che non esistono ancora specifiche agevolazioni per un « *riuso* » in « *riconversione* », specie in prevedibili ipotesi di gestione mista; in particolare sembrerebbe opportuno, sulla base di concrete esperienze, definire appropriati criteri di applicazione degli artt. 6, « *Determinazione del costo di costruzione* », e 7, « *Edilizia convenzionata* », della Legge 28/1/1977, n. 10 « *Norme per la edificabilità del suolo* ». Cfr. anche l'analisi di PAOLO CAPUTO, *Normativa e salvaguardia dei "monumenti industriali": il caso della variante al PRG di Milano*, in « *Archeologia industriale / centro di documentazione e di ricerca* » (Bollettino n. 2, giugno 1977), Milano. (La nota è tratta da: LUCIANO RE, *Le architetture industriali del Lanificio « V. E. F.lli Bona » in Carignano: una storicizzazione per il riuso*, in « *Ricerche di Storia dell'arte* », Roma, n. 7 (« *L'archeologia industriale/centro di documentazione e ricerca* », 1978-1979, p. 56).

(8) Intendiamo comprendere, in questa accezione, tanto alcuni codificati tipi edilizi, che si sono concretati in costruzioni di piccola scala o a bassa densità, quanto alcuni interventi di specifica connotazione (attraverso addizioni o elementi complementari) o edifici già in sé caratterizzati dal punto di vista tipologico. Questi interventi, oscillanti fra scopo utilitario e rappresentazione dell'esornativo, e sempre dialettici rispetto alle prescrizioni delle norme edilizie, acquistano un'autonomia tipologica, operabile storicamente, di là da ogni semplicistica riduzione al piano della *imageability* (così gli abbaini, le verande, le pompeiane, le « *pantallere* », gli elementi dell'arredo urbano...).

(9) Corso Regina Margherita, diversamente dalla generalità dei corsi torinesi coevi, non ha carattere unitario, ma — costituito da una successione di prolungamenti del tratto centrale, originario del Ring dei viali neoclassici attorno alla città, diventa asse di attraversamento urbano e asse retto di parti della città funzionalmente e formalmente differenziate.

(10) Tra i nuovi strumenti della ricerca scientifica in questa prospettiva — che tende ad arricchire il taglio d'indagine, che ove tradizionalmente « *umanistico* » o disciplinarmente « *tecnistico* » risulterebbe riduttivo della complessità del fatto urbano, sia a livello di lettura, sia a livello di propositività operativa — si segnalano le guide

commerciali della città (a Torino le « Paravia », dal 1878 al 1957-58; e prima di queste le « Marzorati », per non risalire alla più antica tradizione degli almanacchi, come « Il Corso delle stelle » o « Il Palmaverde », che dalla loro strumentalità diretta, tutta intrinseca all'esperienza economica, si stanno rivelando preziosi, nella ricostruzione delle proprietà, delle destinazioni produttive, delle istituzioni sociali (istruzione, specialmente tecnica, associazioni, opere pie...).

Essenzialmente attraverso queste opere, è possibile ricostruire, con una certa agevolezza e attendibile schematicità, le biografie economico-professionali degli operatori e dei committenti dell'edilizia di quegli anni, l'articolazione tecnica delle amministrazioni pubbliche, certi indirizzi culturali (società artistiche) ed i fatti tecnici (espansione e mobilità delle reti di trasporto, ad es.), che definiscono il quadro d'infrastrutturazione della città.

Con tutto ciò, ovviamente non possiamo sostenere che — come parrebbe prospettare la diffusione di un uso indiscriminato di questi strumenti di fresca scoperta — essi costituiscano un testo storico esaustivo: ci pare piuttosto che queste fonti facilitino la ricerca, dispensando — con buona approssimazione — da complesse e interrelate ricerche d'archivio, in primo approccio o per i settori non oggetto d'indagine specifica.

(11) « Tra la già cospicua bibliografia, rimandiamo in particolare (selezionando esempi che superino la "museificazione" attraverso una anche spregiudicata progettualità — intesa come realistica dimensione per un generalizzato riuso che privilegia la presenza urbana delle preesistenze industriali —, là dove ovviamente una prevalente specificità di documento tipologico, tecnologico o storico, non imponga uno stretto vincolo del "monumento industriale" o di talune sue parti) a: progetto per il riuso a centro polifunzionale e residenze dell'opificio Boot Mill a Lowell, Mass., di Southworth & Southworth, in « Domus », Milano, n. 536, 1974; PIERRE LENAIN, Quand l'industrie laisse des paysages, in « Lotus international », Milano, n. 14, 1977, pp. 21-55; « Monuments historiques », Paris, n. 3, 1977 (numero monografico dedicato all'architettura industriale; in particolare, BERNARD MARREY, Conservation et mise en valeur du patrimoine industriel / Conception museologique contre conception vivante, pp. 80-82, e l'elencazione di alcuni interventi in Francia e all'estero Réutilisation des bâtiments industriels, pp. 89-91); « L'architecture d'aujourd'hui », Paris, n. 194, 1977 (numero monografico sulla "Reconversion"; in particolare il progetto di riuso residenziale e ad attrezzature di quartiere della Filatura « Le Blan » di Lille, di Philippe Robert e Bernard Reichen, pp. 30-33, e il riuso a residenza dell'« Usine Teytu » a Vienne, di Paul Chemetov, p. 34, o il riuso a studi di artisti della fabbrica di pianoforti « Chikering and Sons », di Boston, di R. Gelardin, S. Bruner e L. Cott, pp. 46-47); « Architecture intérieure - CREE », n. 163, 1977-78, cit.; « Werk/Oeuvre », 11/75 (numero monografico sul « riuso », con saggi di Lucius Burckhardt e André Corboz », (da: LUCIANO RE, Le architetture industriali del Lanificio « V. E. F.lli Bona » in Carignano: una storicizzazione per il riuso, in « Ricerche di Storia dell'arte », n. 7, 1978/79, cit., p. 60).

Nella bibliografia italiana, oltre gli scritti già citati, ricordiamo: FRANCO BORSI, Prospettive dell'archeologia industriale in Italia, in « Nuova Antologia », Roma, n. 2103, marzo 1976; e ANTONELLO e MASSIMO NEGRI, Archeologia industriale, Firenze, Messina, D'Anna, 1978.

(12) A lato della concreta problematica operativa si pone quella — oggi con una certa presenza — del riuso come metodologia didattica nella Facoltà di Architettura, correlante le tradizionali discipline del rilievo, della storia (come ricerca monografica), del restauro, della composizione e delle tecnologie implicate nel progetto. A ciò si aggiunga una eventuale, reale propositività di intervento, capace di prospettare in nuove destinazioni non solo la miglior fruibilità, ma la salvezza stessa di opere architettoniche non altrimenti tutelabili; o almeno di suscitare attorno ad esse una qualche consapevolezza, o un qualche dibattito nelle amministrazioni locali.

Tuttavia si può constatare come solo eccezionalmente questi ambiziosi risultati possano essere conseguiti e come nella generalizzazione didattica inerente alla condizione dell'università di massa, solo raramente gli studi specifici possono raggiungere il grado d'approfondimento necessario a far sì che i temi del riuso si pongano in termini realistici.

Se da un lato l'ipotesi di un intervento può meglio dimostrare le interrelazioni strutturali dell'edificio (di contestualizzazione storico-urbana, funzionali, spaziali, decorative, statico-tecnologiche), ciò si verifica appieno solo quando in qualche modo lo studio già si collochi in una condizione molto particolare, di premessa alla sua attuazione: già a partire dalla possibilità di una completa "presa di coscienza" dell'edificio in tutte le sue parti, anche mediante la disponibilità di mezzi tecnici di rilevamento, eventuali saggi sulle strutture, ecc.

Il momento conoscitivo e quello propositivo dovrebbero essere strettamente interrelati: non obiettivo primario, ma condizione necessaria di verifica dovrebbe essere quella della congruenza storico-formale fra consistenza architettonica e assetto inerente al nuovo uso del monumento.

Dall'altra parte, la didattica del riuso presenta difficoltà non certo minori e più confuse di quelle di esperienze didattiche meno globalizzanti: a livello conoscitivo, le difficoltà inerenti al rilievo, non solo di superficie, dell'edificio, si ripercuotono come approssimazioni e ipotesi non verificate nell'intervento; l'esistenza dell'immobile, induce ad occuparsi solo del suo interno senza sviluppare i problemi di contesto urbano; le ipotesi di destinazione sono spesso astratte, prevedendo improbabili usi a servizi collettivi, la cui vera essenza è in termini di fabbisogno sociale ed economico, da verificare essenzialmente a livello istituzionale e di gestione; l'equivoco di una problematica compositiva limitata alla trasformazione distributiva e all'inserimento di nuove opere, di là dagli impianti tecnici (ovvero idraulico-sanitari), suggerisce l'invenzione gratuita di percorsi tramezzi soppalchi, col frequente risultato di cancellare le qualità architettoniche e spaziali delle opere, per sostituirvi faticosamente nuovi assetti dedotti dalla astratta normativa e dal riduttivo funzionalismo dei manuali.

Diverso ovviamente è il caso in cui il riuso, non tema ipotetico di singoli studenti, ma problema, suscitato o commesso, entro una concreta dialettica tra università e amministrazioni, possa essere sviluppato oltre i termini della consulenza professionale per diventare — risolti difficoltà e rischi — oggetto del ruolo di generalizzata partecipazione didattica, specifico all'istituzione universitaria; ovvero l'estensione e l'omogeneità del campo d'esame intendano conseguire obiettivi essenzialmente tipologici.

(G.M.L. - L.R.)

Fabbricati per uffici e rimesse delle tranvie urbane: oggi A.T.M.

(corso Regina Margherita, 14; isolato compreso tra corso Regina Margherita, via Fontanesi, via Ricasoli e via Porro).

Il primo disegno relativo a questo complesso, conservato nell'Archivio Edilizio del Comune di Torino, è presentato il 3 aprile 1897, dalla « Società Anonima Elettricità Alta Italia » per « Fabbricati ad uso Rimessa per vetture ». L'edificio rappresentato in planimetria, attestato all'angolo di via Ricasoli con via Porro, occupa gran parte dell'isolato e prevede una rimessa per 48 vetture, su 8 binari; ed un'altra rimessa identica contigua, da realizzare successivamente. Integrano il complesso l'officina e i laboratori, disimpegnati da un palco scorrevole, e un magazzino per materiali di armamento della linea. Il disegno — del quale segnaliamo come le didascalie siano quasi tutte in tedesco — è firmato dal Direttore tecnico della Società, ingegner Giorgio Schultz.

Subito successivo è un progetto, in data 18 giugno 1897, riguardante le rimesse, a firma dell'ingegner Ermenegildo Perini, e il « Fabbricato Uffici e Magazzini », a firma dell'ingegner Luigi Beria.

Il fabbricato della rimessa e officina, con struttura perimetrale muraria e interna metallica a regolari campate su pilastri in ghisa, non va oltre la correttezza tecnica, propria agli interventi dell'epoca, e segue con qualche variante la planimetria del progetto precedente. La palazzina per uffici dimostra, già nell'accurata presentazione grafica, ben maggiore rilevanza architettonica. L'ingegner Luigi Beria (1859-1905), più noto come autore della sede centrale della stessa società in via dell'Arsenale, 21 (successivamente sede della RAI: edificio di grande rilevanza, per peculiarità tipologica, mutuata dalla cultura internazionale coeva), in quest'opera minore, di gusto tardo eclettico, più vicino al neoromanico di Riccardo Brayda (quale ricordiamo nella purtroppo recentemente distrutta sede della Camera del Lavoro), che all'incipiente gusto del cosiddetto *Liberty*, sviluppa un emblematico problema formale dell'edilizia dell'epoca della prima espansione industriale italiana, da metà Ottocento agli anni Venti. Negli isolati destinati prevalentemente a funzioni di tipo secondario e terziario, l'elemento caratterizzante è costituito dal rapporto tra i fabbricati dell'amministrazione e i fabbricati della produzione, gli uffici e l'officina. Questo rapporto, privilegiando con una netta preminenza visiva i primi, nelle localizzazioni, nelle volumetrie, nell'ornato e nella varietà d'accostamento dei materiali, costituisce una rilevante connotazione della espansione urbana, entro e oltre le successive cinte daziarie.

L'ingegner Beria, nell'ambito della soluzione convenzionale, dà una qualificata espressione del tema (non scevra di sottili problematicismi: quali la mancanza del portale all'asse frontonato del prospetto su corso Regina Margherita e la voluta sim-

metria, che nasconde la maggior complessità e diversificazione distributiva degli interni).

Del 28 luglio 1898 è il progetto della seconda rimessa, a firma dell'ingegner Luigi Tasca. Il tema, obbligato dal recente edificio contiguo, è trattato tuttavia in modo originale: più che nelle testate (deturpate successivamente dalla sostituzione, dopo le distruzioni belliche, dell'originario tetto quasi piano, nascosto dall'attico, con una serie di tetti a capanna emergenti), nel fianco, scandito dal serrato ritmo degli archi binati, divisi da paraste e incorniciati da fasce in mattoni. Questo capannone, anch'esso con struttura interna in ferro, è conservato integralmente, insieme alla metà contigua di quello precedente.

Addossato ad esso è un fabbricato, su progetto datato 25 ottobre 1898, dello stesso ingegner Tasca, che, sfruttando abilmente il triangolo rimasto fra il nuovo capannone e la recinzione forse preesistente sul corso Regina Margherita, vi realizza un edificio a un piano per dormitorio e refettorio dei dipendenti. Le particolari qualità formali dell'alzato emergono dall'appropriata tecnica edilizia, giocata su materiali elementari: mattoni e conci di pietra alle imposte degli archi, senza alcuna concessione ornamentale, col solo chiaro uso di finestrate, sfondati, aggetti, cornici a dente di sega, tutti elementi del coevo lessico murario (1).

L'addizione ideata da Tasca si articola infatti, con espressiva coerenza nell'adeguamento, alla continuità del muro di recinzione e alla tessitura del fianco della rimessa. Questa soluzione dimostra alcune caratteristiche proprie dei modi della costruzione architettonica della città fra Otto e Novecento: il privilegiare gli assi portanti degli ampliamenti urbani anche nella particolare attenzione dei prospetti, e il comune riferimento a tipi di strutturazione delle fronti, come unificazione di tecniche e materiali, anche nella differenziazione delle tipologie, delle consistenze e delle funzioni degli edifici.

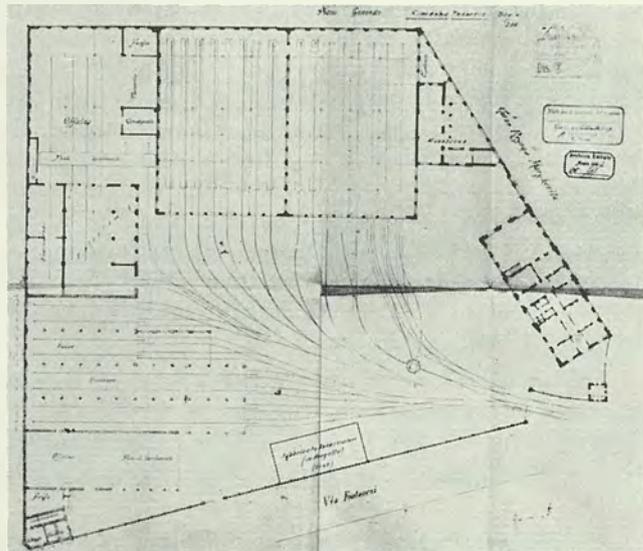
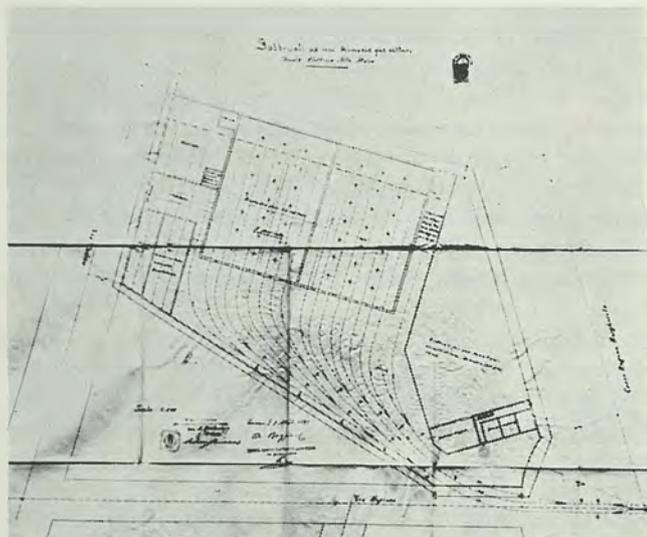
L'intervento successivo è il « locale verniciatori » su via Fontanesi, del 1909 — progettista l'ingegner Alberto Scotti —, caratterizzato dalla copertura a *sheds*, che interrompe la continuità della recinzione.

Segue il 23 marzo 1923, il progetto di « Locali per sistemazione della direzione ed uffici » dell'ingegner Ettore Lavarini. Se lungo il corso Regina Margherita l'intervento riprende del tutto uniformemente il progetto dell'ingegner Tasca, fino a

(1) Il *topos* compositivo della giunzione tra muro di cinta ed edificio, si risolve, con una significativa integrazione tipologica, analoga all'innesto delle edicole perimetrali sul muro dell'ampliamento del Cimitero di Vinovo (dopo il 1888), opera — poco nota — di Crescentino Caselli.

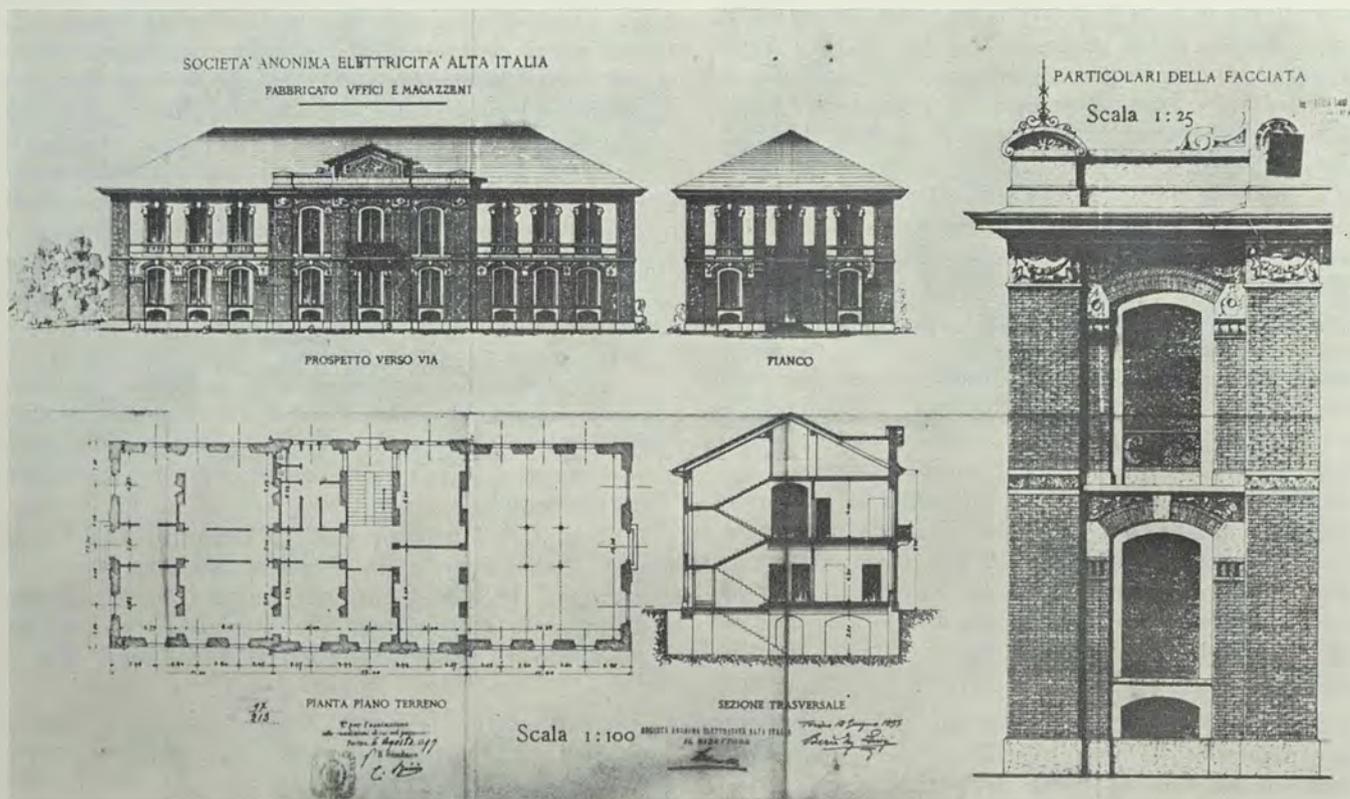
saldare l'edificio alla palazzina degli uffici, dall'altro lato realizza un nuovo corpo di fabbrica ad un piano, coperto a terrazzo, destinato a risolvere il problema di un ingresso adeguato, a scala urbana e come filtro distributivo, agli uffici. Modellandosi sul tracciato in forma di rondò, che ricorda l'incrocio antistante di più assi viari a diversa sezione, il prospetto è lievemente concavo,

dimesso nell'alzato, coerente ma con qualche decorativismo in più alle opere contigue, reso suggestivo dal bel glicine che s'estende a coprire il terrazzo. In asse è l'ingresso, sovrastato dallo scudo civico (a quel tempo ancora sannitico) col toro rampante. Da esso si accede all'atrio, costituito abilmente da una sala circolare, illuminata da un grande lucernario concentrico in vetrocemento. Gli

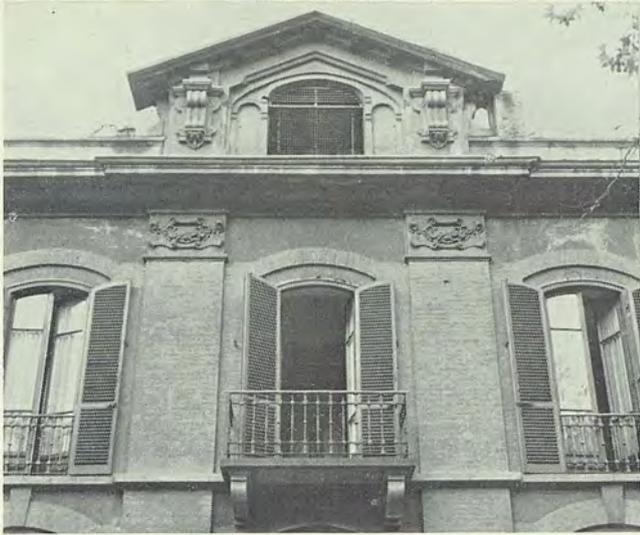


Fabbricati ad uso Rimessa per vetture / Società Elettrica Alta Italia (planimetria in scala 1:200, a firma « A. Boggio e C. », vistata dal Direttore tecnico della Società, ingegner Giorgio Schultz, 3 aprile 1897); Archivio Edilizio del Comune di Torino (A.E.C.T.), I cat. a. 1897, n. 69.

Piano Generale / Rimessa Tramvie (planimetria in scala 1:200, senza firma e data; la cartella contenente il progetto è a firma del conte ingegner Alberto Scotti, in quegli anni Direttore della « Azienda Tramvie Municipali »); A.E.C.T., I cat., a. 1909, n. 747.

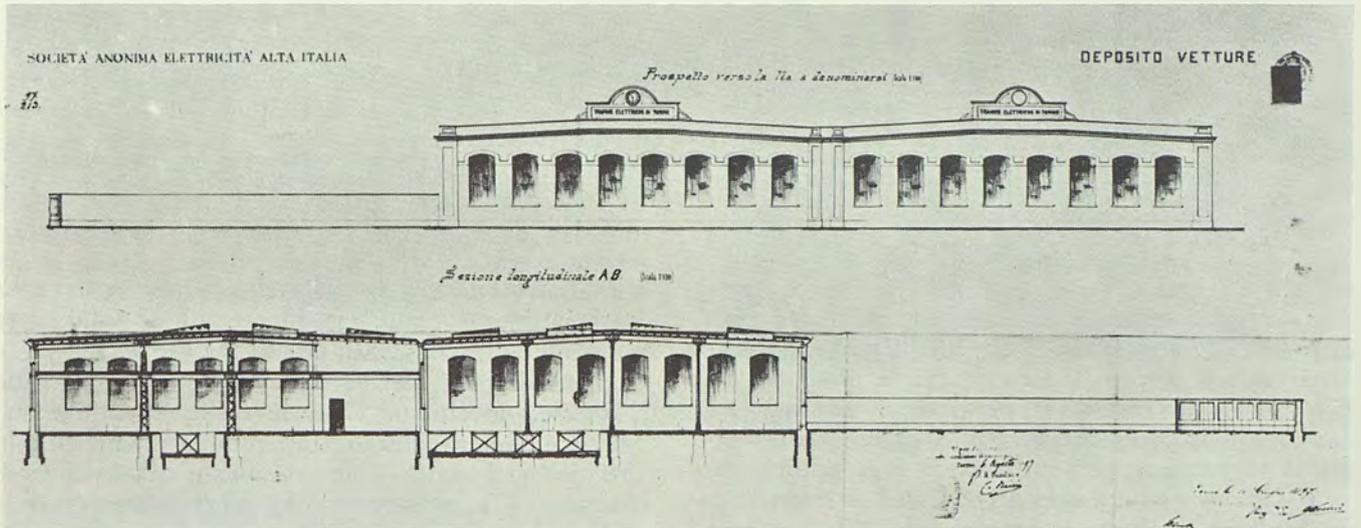


Società Anonima Elettricità Alta Italia / Fabbricato Uffici e Magazzini (progetto in scala 1:100 — « Particolari della Facciata », in scala 1:25 —, a firma dell'ingegner Luigi Beria, 18 giugno 1897); A.E.C.T., I cat., a. 1897, n. 213.



Particolari dell'alzato prospiciente il corso Regina Margherita della palazzina degli uffici, già della « Società Anonima Elettrocità Alta Italia », oggi A.T.M. (ingegner Luigi Beria).

Particolari dell'alzato prospiciente il corso Regina Margherita della palazzina degli uffici, già della « Società Anonima Elettrocità Alta Italia », oggi A.T.M. (ingegner Luigi Beria).



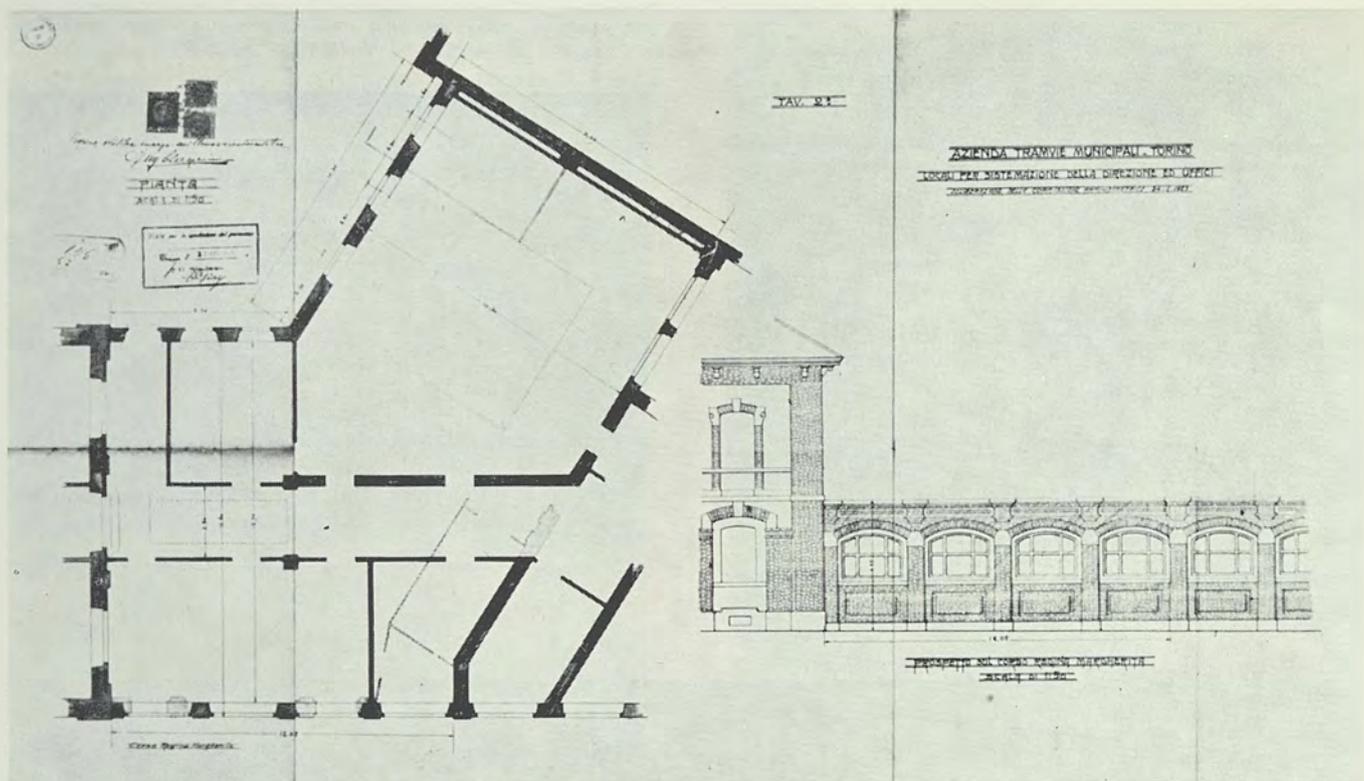
Società Anonima Elettrocità Alta Italia / Deposito Vetture (« Prospetto verso la Via a denominarsi », oggi Porro, e « Sezione longitudinale [...] »), in scala 1:100, a firma dell'ingegner Ermenegildo Perini, 18 giugno 1897; A.E.C.T., I cat., a. 1897, n. 213.



Alzato prospiciente la via Porro del deposito vetture, oggi.



Angolo tra corso Regina Margherita e via Porro, con il muro di recinzione e il deposito vetture.



Azienda Tramvie Municipali - Torino / Locali per Sistemazione della Direzione ed Uffici (progetto in scala 1:50, a firma dell'ingegner Ettore Lavarini, 23 marzo 1923; in prosecuzione e fedele ripresa dell'alzato dell'edificio « ad uso del personale dei Tram », progettato dall'ingegner Luigi Tasca nel 1898, la cui riproduzione qui si omette in assenza di idonei materiali documentali d'archivio); A.E.C.T., I cat., a. 1923, n. 341.

ingressi agli uffici sono praticati sull'asse trasversale. Pur nel ritardo temporale e nella diversità formale del gusto neoclettico, che assieme a tanti altri *revivals* copre il periodo fra la crisi del *Liberty* e il Novecento, il progetto si riscatta così con una soluzione che discende ancora dalla spigliata organizzazione planimetrica degli edifici, dove il *Liberty* non era solo decorazione di superficie.

L'ultima aggiunta è, ancora del 1923, il *garage* su via Fontanesi, dell'ingegner Mario Fossa, in quel tempo Capo del Servizio Impianti Fissi dell'A.T.M. Esteriormente riprende la felice soluzione già adottata sul corso Regina Margherita dall'ingegner Tasca, nel sopraelevare il muro di cinta. Le triplici finestre quadrate, in cui s'articola la campata, hanno un'intonazione classicista,



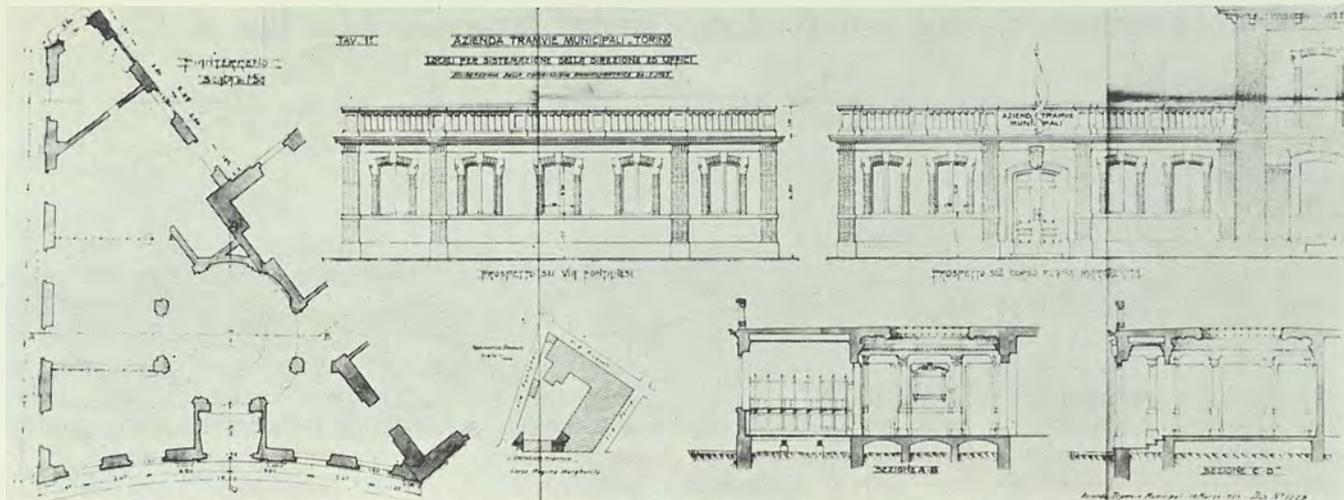
Alzato prospiciente il corso Regina Margherita dell'edificio su progetto dell'ingegner Luigi Tasca.

alla Perret; simili a quella che caratterizza anche certe attrezzature di servizio, esenti da preoccupazioni di "decoro", alla Fiat-Lingotto.

Attualmente, del complesso che occupava tutto l'isolato, ne rimane circa metà: quella affacciata su corso Regina Margherita, comprendente gli edifici più articolati — nel volume e nelle soluzioni formali — e interessanti. Le officine e circa metà delle rimesse, affacciate posteriormente su via Ricasoli, sono state infatti demolite e sostituite da un edificio scolastico, con il consueto volume a blocco isolato; il taglio delle rimesse è malamente suturato.

Pare oggi superato (ma forse solo per cause economiche contingenti) il rischio di una imminente demolizione del complesso, quale era comportato dal progetto di nuova sede dell'ATM (in un edificio a torre, il cui bozzetto era già stato pubblicizzato in « Torino Municipalizzate », n. 3, 1975; e che pare ispirato ad un principio di progettazione "gestuale", piuttosto che mediato alla continuità storica e al radicamento nella struttura della parte di città: indirizzi questi ultimi che la più qualificata critica architettonica si riscontra oggi proporre, specificatamente negli interventi sulla città).

Il problema della nuova destinazione degli edifici si porrà al trasferimento dell'ATM in altra sede, o alla sua riorganizzazione: quali che siano le nuove destinazioni, esse dovrebbero ormai essere confrontate con l'assetto del contesto urbano: di funzioni, certo (servizi, scuole ...), ma anche di forme e — dialetticamente — di stratificazioni di



Azienda Tramvie Municipali - Torino / Locali per Sistemazione della Direzione ed Uffici (progetto in scala 1:50, siglato: « Azienda Tramvie Municipali - 13 marzo 1923 - Dis. N° 1229 », allegato a tavola firmata dall'ingegner Ettore Lavarini, 23 marzo 1923); A.E.C.T., I cat., a. 1923, n. 341.

interventi edilizi e realizzazioni in specifiche invenzioni progettuali, di riuso e di integrazione, nella tutela (per intrinseco valore formale e di documento storico dell'impianto edilizio delle aree non centrali della città fra Otto e Novecento) degli edifici tuttora esistenti. Troppo a lungo, infatti, la continuità storica è stata affidata solo alla relativa invarianza dei confini della proprietà fondiaria: anche per le attrezzature e i servizi, come nello sfruttamento delle aree dominate dalla logica della rendita, ogni emergenza economica ha generalmente cancellate le forme e



Alzati prospicienti la via Fontanesi: in primo piano, « Fabbri- cato ad uso "Garage" Posto di guardia e Latrine » (ingegner Mario Fossa, Capo del Servizio Impianti Fissi dell'A.T.M., 1923) e « Fabbri- cato Verniciatori ».



Ingresso agli uffici A.T.M., corso Regina Margherita, 14 (ingegner Ettore Lavarini, 1923).

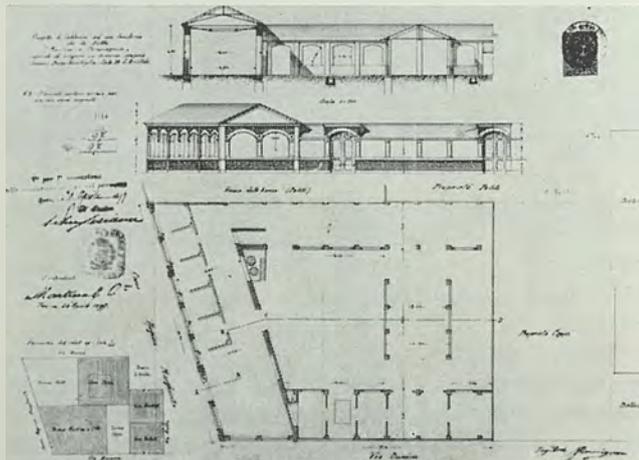
le testimonianze della città del passato, con interventi settoriali, in un rinnovo incontrollato e continuo. Le nuove forme sono state quelle dettate dal prestigio e dalla moda; le nostre città — come dice Ernesto N. Rogers —, « sempre più inespresse e beotamente incoscienti, vanno assomigliandosi l'una all'altra con il proprio grattacielino, le smorfie, i tic, come quei poveri esseri malati di mongolismo, che sembrano fratelli tutti uguali, accomunati in uno stesso tragico destino » (E. N. ROGERS, *Il passo da fare*, in « Casabella-Continuità », Milano, n. 251, 1961).

(G.M.L. - L.R.)

Fabbricato industriale ad uso fonderia, della Ditta G. Martina & C., poi S.A.F.O.V.

(via Buniva, 28, angolo corso Regina Margherita)

L'insediamento della fonderia Martina & C. sull'area avviene su progetto in data 24 aprile 1897, a firma dell'architetto Giovanni Thermignon ⁽²⁾. Il committente, il « cavaliere del Regio Ordine del Lavoro » Giovanni Martina, allora già proprietario dell'Officina Meccanica posta poco discosto, in via Buniva, 23, aveva fondato il 5 febbraio 1897 la Ditta Martina & C., per la fusione di getti speciali di ghisa. Il Thermignon, uno dei pochi architetti che avessero conseguito (nel 1887) il diploma di laurea nella R. Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri di Torino — dal 1906 Politecnico — (e non all'Accademia: circostanza questa di qualche rilevanza nella annosa e ricorrente polemica fra 'tecnici' e 'artisti' e che Thermignon stesso pare rilevare, firmandosi con una certa ridondanza, « Ing[egnere] Arch[itetto] »), costruì molto poco, mentre svolse maggior attività nell'insegnamento: nella Commissione esecutiva della Scuola Professionale di Tessitura e come direttore della Scuola Popolare Archimede.



Progetto di fabbrica ad uso fonderia / che la Ditta / « Martina e Compagnia » / intende di erigere su terreno proprio / Sezione Borgo Vanchiglia - Isola 39 - S. Aristide (progetto in scala 1:200, a firma dell'architetto Giovanni Thermignon, 24 aprile 1897); A.E.C.T., I cat., a. 1897, n. 97

« Un corpo principale parallelo e confinante col Corso costituisce la fonderia propriamente detta mentre tre corpi minori [...] sono destinati all'esecutorio dei modelli e delle forme, alla preparazione meccanica delle terre, dei modelli e delle forme, alla sbavatura meccanica dei getti, a deposito di materiali grezzi e lavorati, ad uffici ecc. [...] nessuna anche lieve molestia alle proprietà attigue

(2) Avevamo già avuto occasione di segnalare questo complesso in un'illustrazione relativa ad un breve nostro scritto, pubblicato sulla rivista « Notizie della Regione Piemonte », a. VI, n. 6, giugno 1977, p. 38. Ribadiamo le considerazioni là espresse, cui rimandiamo pertanto il Lettore.

sarà per nascere »: così nella domanda al Municipio.

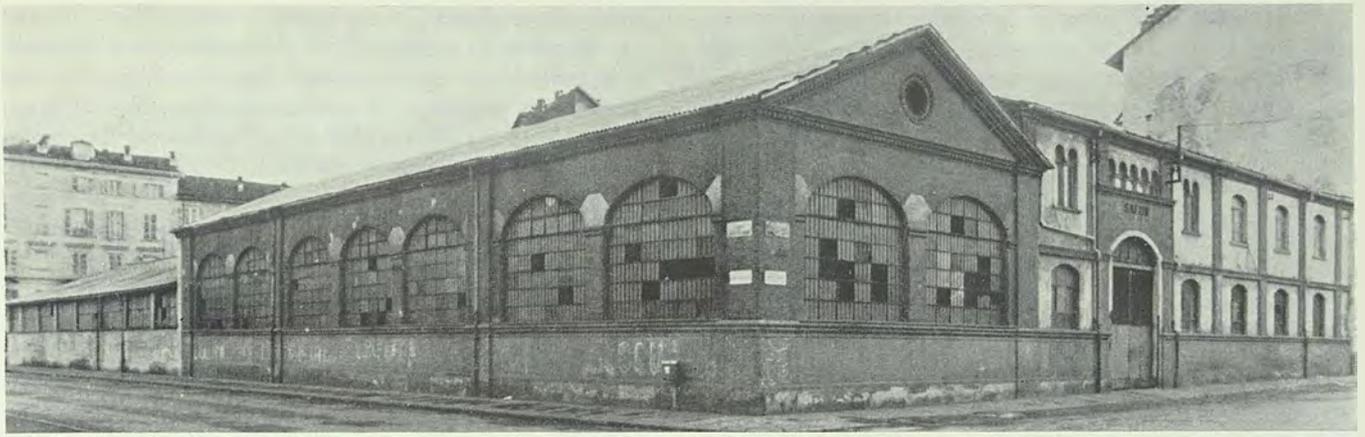
La soluzione ribalta i consueti rapporti fra disposizione nell'isolato, alzato prevalente, uffici e officina: condizione accentuata poi anche dalla stratificazione degli interventi. Non è però meno significativo che sul corso prospetti il lungo fianco del capannone di fonderia, ritmicamente scandito da finestroni e lesene; sulla via secondaria, la testata caratterizzata dal timpano, e l'ingresso.

Le successive integrazioni, su progetti dell'ingegner Guido De Benedetti in data 24 maggio 1909 e dello stesso Thermignon in data 23 luglio 1909, portano a due piani la manica su via Buniva: destinata a piano terra a uffici e a fonderie di bronzo, e al piano superiore ad alloggio del custode e ad altri locali. Il procedimento per addizioni approda ad una nuova, progressiva coerenza dell'edificio realizzato per parti — come aveva già intrapreso a fare Antonelli — in un processo di adeguamento che ecletticamente estrae, appropriata ed integra oggetti e forme da un repertorio, che la tecnica ed i manuali andavano estendendo fiduciosamente in modo illimitato, e che travolgeva gli ambiti della tradizione classica, fondati sulla predefinitone della struttura formale dell'opera. Indipendentemente dalle singole formazioni culturali dei progettisti, si rileva però, anche in edifici come quello di cui ci occupiamo, come la tradizione accademica costituisse ancora un elemento, e un'educazione, all'unificazione ⁽³⁾.

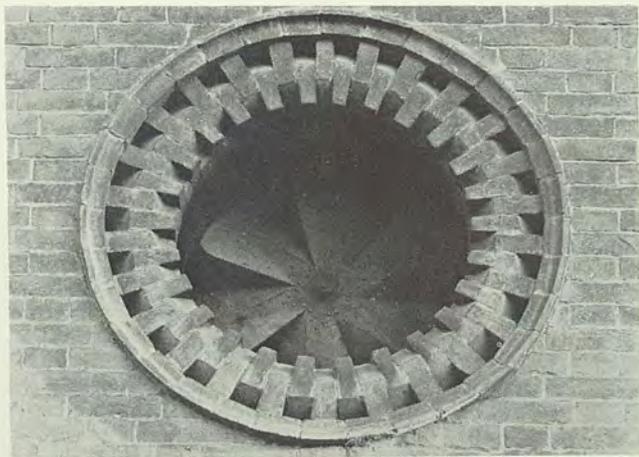
Il complesso industriale si è successivamente completato con l'annessione del lotto retrostante (fino a via Giulia di Barolo), originariamente gioco bocce privato, coperto da capannoni senza intrinseca rilevanza architettonica, ma pur sempre con una consistenza planivolumetrica di contesto; mentre la sua ragione sociale si è evoluta in « Società Anonima Fonderie Officine Vanchiglia », poi siglato in S.A.F.O.V.

Il nucleo originario del capannone di fonderia e della contigua manica a due piani appare unitario — pur se differenziato nella tipologia —, nei materiali e nelle forme dei fabbricati.

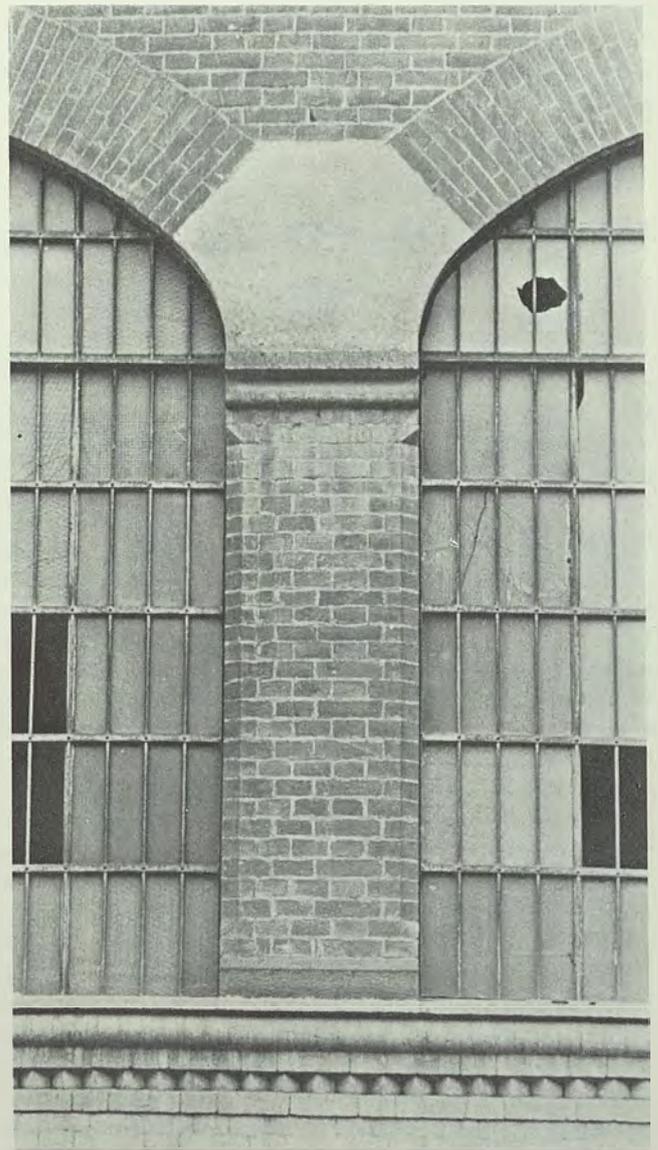
(3) Tale atteggiamento tende a scindersi da una storia fatta per avanguardie e rivoluzioni ricorrenti, che lo classificano come frenante alle spinte verso il nuovo, e perciò presupponente un atteggiamento reazionario: tuttavia può sostanziare la continuità di una storia costruita sulle oggettive situazioni materiali. Punto di forza della cultura accademica, pur se in un ambito riduttivo, è infatti il proporre soluzioni concrete, generalizzabili, relativamente indipendenti — e perciò al sicuro — dalle circostanze e dalle capacità personali; atte a costituire un tessuto connettivo partecipato nei vari livelli della cultura e dell'organizzazione sociale del proprio tempo.



Fabbricato industriale, già S.A.F.O.V., nella consistenza attuale, via Buniva, 28, angolo corso Regina Margherita (architetto Giovanni Thermignon, 1897, 1909).



Particolari del fabbricato industriale, già S.A.F.O.V. (architetto Giovanni Thermignon).



Particolari del fabbricato industriale, già S.A.F.O.V. (architetto Giovanni Thermignon).



Particolari del fabbricato industriale, già S.A.F.O.V. (architetto Giovanni Thermignon).

Del capannone ricordiamo la nitidissima struttura formale, che caratterizza l'evidenza volumetrica: finestrone ad arco ribassato su lisci conci d'imposta in pietra, separati da pilastri scantonati, di fine disegno, ritmatamente ribattuti da lesene, agli spigoli e in posizioni intermedie; fasce, cornici, timpano in laterizi speciali, ma di semplice sezione, che conferiscono agli elementi decorativi una secchezza "tecnologica", che fa qui assumere un'originale ironica espressività meccanicistica all'occhio del frontone, in realtà — secondo una soluzione tipologica che trova alcuni riscontri coevi — apertura di aerazione: ricordo classicista, che incornicia, non in una corona di alloro ma in una ruota dentata, non un clipeo ma una rotante ventola d'acciaio (meccanismo da rifunzionalizzare in un atteggiamento operativo che tragga dagli stessi soggetti dell'archeologia industriale spunti per una loro contestualizzazione nel riuso). L'insieme ricorda le contemporanee opere della corrente neoromanica europea: da Hendrik Petrus Berlage al torinese Riccardo Brayda, della casa Giaccone di corso Matteotti angolo corso Vinzaglio, caratterizzate, come nota Roberto Gabetti, da « *la ricerca di superfici piane, ad oggetti quasi piallati [...]* » (R. GABETTI, *Da Torino a Milano*, in « *La Casa* », Roma, n. 6 [1960], p. 29), anche

nella maestria dell'esecuzione muraria. La parte su via Buniva si riduce a un alzatao con articolazioni architettoniche concentrate intorno al prevalente portale di ingresso. Il problema formale dell'accostamento del corpo a due piani, a fasce e lesene in mattoni e campiture intonacate, alla fronte laterizia del capannone, di diversa altezza, è sapientemente risolto con ricorsi di livelli, cornici e marcapiani.

Il riferimento al repertorio del romanico (le bifore, la pentafora) si confronta nell'adesione funzionale (parte ad abitazione, parte a laboratorio e uffici) con schemi tipologici più correnti e con soluzioni tecniche specifiche (come le colonnette in ghisa) e col condizionamento delle proporzioni: ne risulta una immagine di un sorprendente "medievalismo", che pare più rifarsi all'iconografia urbana degli affreschi trecenteschi che ai modelli della pubblicistica architettonica coeva.

Il compimento della parte su via Buniva accentua la particolarità tipologica del complesso nei suoi rapporti a scala urbana con il corso: inteso questo come "margine", espresso da ampie ed uniformi superfici, mentre una più fitta trama di facciata accentua la dimensione edilizia verso la via, in un prospetto risolto per parti differenziate.

(G.M.L - L.R.)

Fabbricato industriale della Ditta G. Martina & C.

(via Balbo, 9, angolo via Buniva, 23)

Il primo impianto edilizio realizza la licenza di costruzione ottenuta il 30.6.1880 da Giovanni Martina e dai figli Giuseppe e Giovanni, relativa ad « *un piccolo fabbricato per uso di laboratorio e abitazione civile, siccome il disegno in lucido* » dell'ingegnere Oreste Bollati, da non confondere con il più celebre architetto Giuseppe.

La pratica aveva, invero, passato qualche vicissitudine: pur essendo il piano d'ingrandimento (già stabilito da un decennio) tracciato solo per « *capi saldi in pietra piantati sull'incrocicchio delle vie* » (per seguire la locuzione dei « riscontri » alla pratica edilizia, vistati dall'Ingegnere Capo dell'Ufficio d'Arte, Edoardo Pecco), la Commissione d'Ornato, significativamente preoccupata dell'euritmia e del decoro formale di quella parte di città, quasi ancora tutta da edificare, aveva rinviato il primo progetto, presentato il 12 maggio 1880, affinché venisse « *modificato disponendo regolarmente gli interassi della fronte verso la via Buniva* »: differenza che nel progetto si coglie appena.

Il fabbricato, a due piani, di cui il pianterreno (l'unico disegnato in pianta) destinato a laboratorio, pur non inteso a conferire alla costruzione uno specifico significato di cultura edilizia (né in senso formale né in senso tecnologico), pare tuttavia oggi presentare uno specifico motivo d'interesse — e pertanto un'opportunità di ma-

nutenzione — nella sua contestualizzazione, anche nel diffuso grigiore dell'intonaco lapideo, appena rilevato dalle larghe fasce di cornice alle aperture, alla particolare struttura edilizia e ur-



Fabbricati industriali, già della Ditta G. Martina e figli, alzati prospicienti la via Buniva; in primo piano, addizione su progetto del 1884, a firma dell'ingegner Lorenzo Rivetti, ed edificio originario su progetto del 1880, a firma dell'ingegner Oreste Bollati.

hana di questa parte di città originariamente periferia d'insediamenti industriali e di residenza operaia: « *l' borgh del fum* ».

La manica prospettante su via Balbo venne prolungata, con licenza edilizia del 10 maggio 1884, su progetto dell'ingegner Lorenzo Rivetti, che riprese — pur con diversi interpiani — il disegno di Bollati: soluzione che qui pare ovvia, ma che può anche discendere da un preciso atteggiamento culturale (l'espressione formale degli edifici industriali si rileva in effetti in quei tempi variare soltanto in rapporto ad un effettivo mutare delle esigenze funzionali, di rappresentatività e tipologiche, e non solo di "gusto"). In quest'edificio venne aperta poi una porta agli uffici, di disegno più elaborato, coperta da una ornata pensilina in ferro e vetro, di nervoso disegno eclettico (licenza edilizia del 12 novembre 1897), di cui non rimane traccia, se non nell'alterazione dell'intonaco. Più interessante la copertura a *sheds* del cortile, con carpenteria in legno su colonne in ghisa, su pro-

getto (licenza edilizia dell'8 luglio 1898) dell'architetto Giovanni Thermignon, professionista di fiducia dei Martina, per i quali costruiva in quegli anni il vicino edificio all'angolo di corso Regina Margherita. Tra i motivi addotti alla presentazione del progetto era la ristrutturazione dell'impianto industriale, dove si prevedeva « *di sostituire al vapore la forza elettrica, come più conforme alla località in cui si trova ora entroscritta l'officina* »: « *migliorie [...] in particolare a vantaggio dell'igiene e della sicurezza non solo degli operai addetti all'officina, ma ancora del vicinato* ». In effetti la città stava inglobando queste aree; di fronte allo stabilimento era sorta la scuola elementare « Leone Fontana », e a fianco l'Asilo Opera Pia Reynero, progettato da Costanzo Antonelli. Queste considerazioni paiono sintetizzate nella nota di mano del funzionario in margine a questo punto: « *bene* ». Lo *shed* venne in parte modificato nel corso della costruzione (licenza edilizia del 9 maggio 1899).

(G.M.L. - L.R.)

Sede Società Anonima Torinese fra Consumatori di Cartonaggi e Affini

(Corso Regina Margherita, 43, angolo via Buniva, 25)

L'edificio, posto in continuità con i fabbricati della fonderia Martina lungo via Buniva e dirimpetto ai suoi nuovi fabbricati, poi S.A.F.O.V., sull'angolo con corso Regina Margherita, completa l'integralmente conservato vecchio insediamento industriale.

Oltre all'evidente qualità di valore contestuale (di un'architettura funzionale non grettamente utilitarista, che — pur cessate le funzioni produttive — mantiene quelle di qualificante connotazione urbana), ha qualche interessante particolarità, rilevabile solo con un'analisi diretta dell'edificio,



Alzati prospicienti il corso Regina Margherita: in primo piano, il fabbricato forse originariamente sede della Ditta Paolo Ferraris, fabbrica di « Velluti e Seterie », poi sede della « Società Anonima Torinese fra Consumatori di Cartonaggi e Affini » (licenze edilizie di "infitimento" e di trasformazioni interne, ad opera della Società, 1909, e di altri, 1928), infine sede, anch'esso, della S.A.F.O.V.; e il fabbricato della S.A.F.O.V.

di cui non esiste alcuna significativa documentazione progettuale (e tanto più perciò pare opportuno un intervento di esatto rilevamento e di scrupolosa manutenzione).

L'immobile (databile fra gli ultimi anni dell'Ottocento e i primissimi del Novecento: le Guide commerciali torinesi testimoniano preesistenze industriali, come la Ditta Paolo Ferraris, fabbrica di « Velluti e Seterie », che non possono tuttavia provare la consistenza fisica dell'edificio) rivela, particolarmente nel fianco su via Buniva, la sua ragione schiettamente utilitarista, di manica ad un piano di laboratori-magazzini su scantinato. Lo stesso schema è ripreso anche nel prospetto su corso Regina Margherita (a uffici, custode, ingresso carraio; con una soluzione distributiva interna un po' forzata dal vincolo planimetrico dell'obliquità del corso rispetto agli assi della lottizzazione degli isolati del Borgo Vanchiglia), e l'edificio si presenta in alzato con aperture regolari, a finestroni arcuati, bordati da una fascia d'intonaco rilevata anche per colore sulla superficie completamente liscia, senza zoccolo, senza marcapiani, senza cornice.

La testata del capannone sul corso è tuttavia singolarmente rilevata da una modellazione a capanna, sottolineata da una portafinestra ad arco di cerchio aperta su un balconcino (soluzione intermedia tra una trasposizione utilitaristica della classicheggiante soluzione del timpano e la struttura formale dello *chalet* — luogo comune della coeva produzione edilizia —, motivo sottolineato timidamente dai "lambrecchini" in legno dello sporto delle falde, anche questi elemento decorativo tipico dell'edilizia industriale e commerciale

di quegli anni: ad esempio quelli metallici delle pensiline delle stazioni ferroviarie e delle tranvie foranee, o quelli dell' "ala" del mercato di Carignano, dell'ingegner Antonio Masoero, nel 1908).

È da notare la contrapposizione dialettica che lega quest'edificio a quello prospiciente del Thermignon, e che li rende in qualche misura complementari: l'acceso colore dell'architettura del mattone e della pietra a vista in quello, contro il grigio giallino della calce di Casale in questo (che prova la testimonianza di Edmondo De Amicis di « una tinta generale giallastra, un po' sbiadita, che dà alla città un certo aspetto tranquillo di decoro ufficiale » ⁽⁴⁾, e — rispettivamente — nel contesto dell'edilizia eclettica il lontano riferimen-

(4) L'intero passo, tratto da EDMONDO DE AMICIS, *La Città, in Torino 1880*, Torino, Roux e Favale, 1880 (ristampa anastatica: Torino, Bottega d'Erasmus, 1978, vol. I, pp. 31, 32) — e da confrontare con le immagini di Carlo Bossoli e di Enrico Reyceud — suona: « Il color giallo impera, con tutte le sue sfumature, dal calcare cupo all'oro pallido, misto d'innomerevoli tinte verdognole e grigie, che però si perdono in una tinta generale giallastra, un po' sbiadita, che dà alla città un certo aspetto tranquillo di decoro ufficiale. Qua e là c'è un tentativo di ribellione d'una casa azzurra, in qualche punto scoppia il grido acuto d'un edificio bianco, che fa un po' di scandalo in quel silenzio di colori modesti; ma subito dopo si ristabilisce la disciplina in due lunghe file di case della solita tinta, un po' imbruncite, che han l'aria di disapprovare quella pazzia ».

È da rilevare come questo passo testimoni già in quel tempo la dispersione della precedente più animata pratica del colore nell'edilizia urbana, oggi reintrodotta dal Comune, riallacciandosi a specifiche indicazioni delle Amministrazioni della prima metà dell'Ottocento, secondo una linea d'interesse successivamente trascurata nelle regolamentazio-

to neoromanico contro l'ancor più vago spunto neogotico, in qualche modo accumulati tuttavia dalla tipologia a capanna (ma nel primo è l'elemento della ventola, di un gusto schiettamente tecnicista, e nel secondo la dimessa soluzione del balcone, risolta in finezza di disegno); e, spiccatamente, la diversità d'orientamento delle testate, che diventa quasi dinamicamente allusiva.

Constatiamo così come certi riscontri — di adeguamento o contrasto — motivati dalla posizione urbana degli edifici, rilevanza degli spigoli, uniformità di scansioni orizzontali o verticali, non fossero sottesi unicamente da ragioni di normativa o di decoro, ma da una spiccata attenzione progettuale al concreto disegno fisico della città. Di là dal diverso intrinseco valore formale (d' "autore" l'uno e testimoniato da un meditato disegno, anonimo e non documentato l'altro, d'interesse quasi esclusivamente tipologico il terzo, la Fonderia Martina), questi edifici restano ancora in qualche modo complementari, con uguale interesse di contesto (e forse l'architettura eclettica è stata in larga parte un'architettura contestuale, aperto "archivio" della tradizione costruttiva).

(G.M.L. - L.R.)

ni edilizie da metà secolo in poi. Pare così che De Amicis, acuto osservatore della realtà dei suoi anni e assuefatto alle smorzate tinte (o all'ormai compiuto degrado delle policromie originali), intenda il colore insolito di un edificio più come licenza individualista o estrema eccentricità eclettica, che come riferimento ad un'unificante cultura formale, ormai desueta.

Analisi dello stato fessurato di un elemento strutturale significativo dell'Ospedale San Giovanni Vecchio di Torino

MARIELLA DE CRISTOFARO ROVERA () e DELIO FOIS (**) presentano in modo dettagliato un'indagine analitica condotta su un elemento verticale portante appartenente ad una fronte interna dell'Ospedale San Giovanni Vecchio di Torino. Tale indagine è volta a ricercare le probabili cause del quadro fessurativo riscontrato nel sistema statico costituito da una coppia di colonne reggenti una trabeazione sulla quale grava, per tutta l'altezza, una congrua fascia della fronte.*

PREMESSE

Nell'ambito della Convenzione Quadro Regione Piemonte - Politecnico di Torino, avente per oggetto lo studio della fattibilità di trasformazione dell'Ospedale San Giovanni in Museo Regionale delle Scienze ⁽¹⁾ è nata la presente indagine, allo scopo di contribuire a rispondere ad una delle richieste specifiche previste dalla Convenzione, e riguardante le condizioni statiche dell'edificio. La scelta di campo non è stata casuale, bensì si è concretata a seguito di una lunga fase preliminare d'istruzione del problema e di un insieme ben preciso di motivazioni.

L'edificio (fig. 1), noto a Torino come il « San Giovanni Vecchio », è una preesistenza molto significativa nella cultura e nella produzione della città. È un impianto di vaste proporzioni, il cui primo insediamento risale al 1680 e che successivamente si è accresciuto di nuovi corpi di fabbrica sino allo stato attuale.

Acquisire coscienza circa le eventuali riserve di resistenza di manufatti antichi di questo genere, è percorso lungo e complesso, soprattutto allorché non siano reperibili documenti d'archivio che attestino le tipologie costruttive nei particolari più significativi per una indagine statica, e quando questi non siano in ogni caso accertabili direttamente attraverso adeguati sondaggi, perché l'edificio è ancora abitato nella sua quasi totalità.

Il San Giovanni, infatti, non è attualmente disponibile a sottoporsi ad accertamenti diffusi, prelievi, prove, ad essere liberamente letto, percorso, rilevato. Vive ancora le sue funzioni ospedaliere, ed ospita anche alcuni Istituti universitari. Per cortese e pronta concessione dell'Amministrazione dell'Ospedale, e su intercessione del Comitato

(*) Architetto; libero docente di Tecnologia dei Materiali e Tecnica delle Costruzioni del Politecnico di Torino; professore incaricato di Statica presso la Facoltà di Architettura di Torino.

(**) Architetto; professore incaricato di Statica presso la Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino.

⁽¹⁾ A norma della Convenzione Regione Piemonte - Politecnico di Torino (n° 1734 del 25-1-79) la ricerca generale circa lo studio di fattibilità di trasformazione dell'Ospedale San Giovanni in Museo Regionale delle Scienze, si è svolta sotto la direzione del prof. arch. Mario F. Roggero, Preside della Facoltà di Architettura, ed ha coinvolto una larga fascia di docenti della Facoltà stessa. In particolare la ricerca relativa al punto della Convenzione riguardante le condizioni statiche dell'edificio è stata condotta da un gruppo di docenti dell'Istituto di Scienza delle Costruzioni della Facoltà di Architettura, e si è articolata in tre tesi di lavoro. La presente nota è relativa ad uno fra i tre studi condotti.

scientifico del Museo di Scienze naturali, sono stati condotti, in zone ben circoscritte e precise, alcuni sondaggi ritenuti indispensabili per la ricerca, di limitata entità, se comparati all'ampiezza del problema, ma già di grave disturbo per l'Ospedale.

Tenuto conto anche della ristrettezza dei tempi a disposizione, e nel quadro delle esigenze presenti nella Convenzione, che stabiliva priorità d'intervento sul corpo di fabbrica prospiciente la via Giolitti, si stabilì di condurre una indagine da potersi considerare campione, per limitare i sondaggi allo stretto necessario e per ottenere risultati particolarmente attendibili e che potessero consentire l'espressione di un giudizio più generalizzato. Lo studio si orientò su un elemento tipologico costruttivo la cui presenza nel corpo di fabbrica in questione era fortemente ripetitiva, non solo, ma perché erano sorti sospetti sulla sua efficienza statica. Tale elemento è quello costituente sistema verticale portante delle fronti sui due cortili interni (*A* e *B* in fig. 1); determina successioni di colonne binate, parzialmente inglobate in muratura d'epoca più tarda, complessivamente poco massive e molto differenti dal sistema continuo murale sulla via Giolitti (fig. 2). Inoltre, delle due fronti del corpo di fabbrica in questione ed appartenenti ai cortili interni, a vista tipologicamente identiche, quella sul cortile « *A* » presenta, in tutte le trabeazioni poggianti sulle colonne del piano terreno, lesioni preoccupanti.

Per tali motivi, il campo di lavoro assunto è stato proprio una delle trabeazioni lesionate e tutto l'ordine architettonico e costruttivo che su essa gravita staticamente (fig. 3). Ne è risultata una fascia frontale delimitata in larghezza dall'interasse fra gli ordini successivi di colonne binate, e d'altezza corrispondente alla facciata sul cortile (tavv. I e II).

Definito l'ambito, è stata innanzitutto condotta una lettura generale relativa alla situazione fessurativa. Si è successivamente proceduto al rilievo strutturale della fascia campione, infine si è formalizzata l'indagine analitica in congruenza ad ipotesi stabilite a priori, e si è data interpretazione ai risultati ottenuti.

IL SISTEMA FESSURATIVO

Tutte le trabeazioni del piano terreno, relative alla fronte su cortile « *A* », realizzate in calcare cristallino proveniente dalle cave di Canocchio, sono, come già segnalato nella premessa, in misura

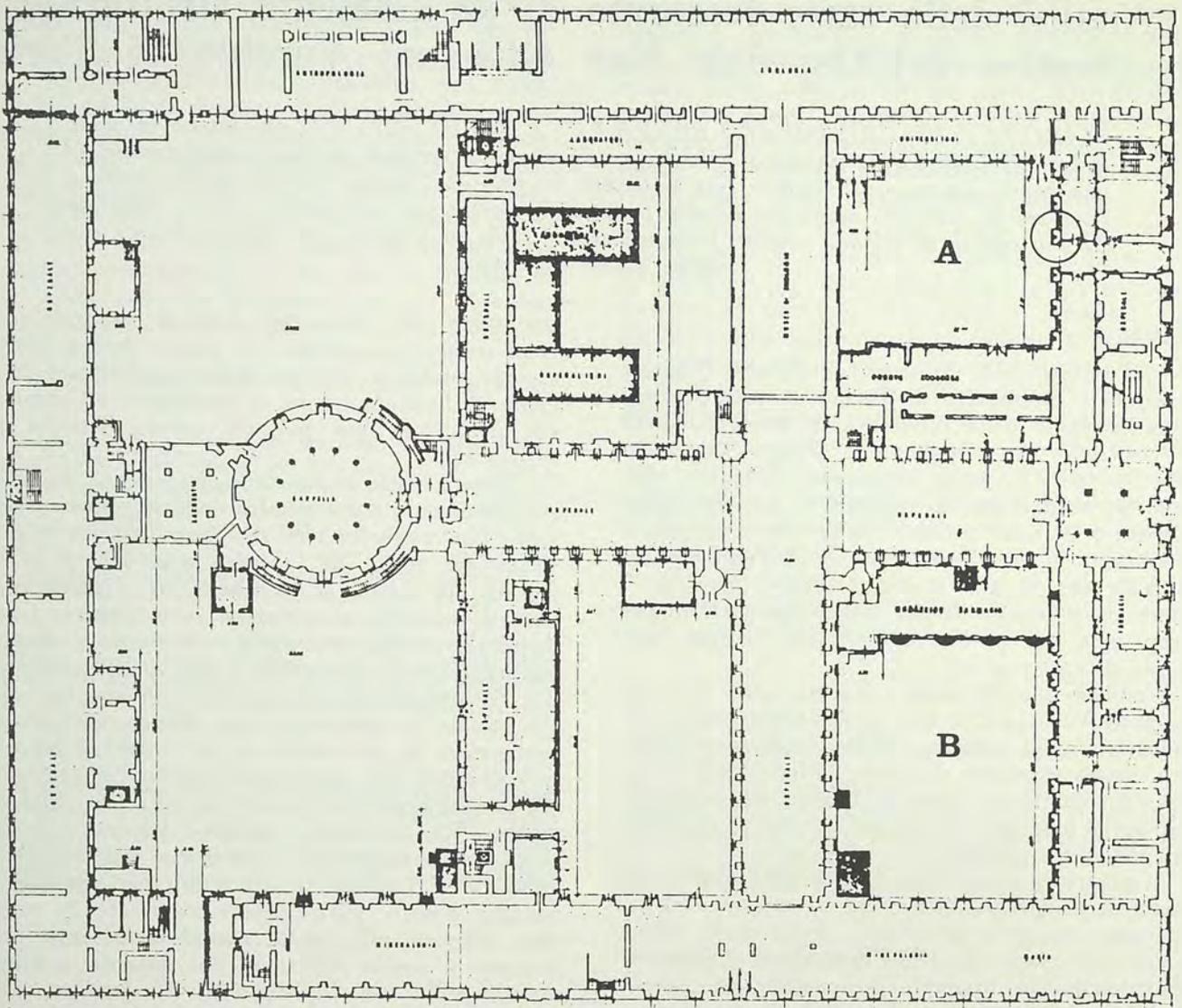


Fig. 1 - Ospedale S. Giovanni Vecchio di Torino: pianta generale del piano terreno. Nel cortile «A» è circoscritta la parte interessata all'indagine statica.

maggiore, o minore, fessurate. Tali fessurazioni, tipologicamente identiche, hanno origine nella vicinanza degli assi delle colonne, investono tutto l'architrave, convergono verso la verticale di mezzera. Si presentano con le caratteristiche relative alle lesioni per trazione conseguente a sforzi di taglio. In un caso la lesione, interessando anche il capitello di una delle due colonne, si propaga lungo la stessa sino al primo collare (fig. 4).

Le trabeazioni presentano (ad eccezione di due, per una delle quali soltanto, però, il fenomeno è meno vistoso), doppie cerchiature in piatto di ferro, affogate apparentemente nel tamponamento al tatto molto allentate, completamente arrugginite, munite di sistema di bloccaggio proprio alle tecnologie dell'800.

Il sistema colonne-trabeazione si presenta attualmente, sia al piano terreno, sia al primo piano, non libero, bensì incamerato sino al proprio piano longitudinale medio, in un muro di mattoni dello spessore di 40 cm, che lo occulta, quindi,

solo per metà, la restante metà emergendo libera. I mattoni di questo tamponamento sono, a vista, meno vecchi di quelli utilizzati nelle altre parti del corpo di fabbrica in esame, di colore più vivo, al tatto più consistenti.

Le informazioni provenienti dalle ricerche storiche di archivio precisano che la parte del corpo di fabbrica sulla via Giolitti e sul cortile interno più vicino a via Accademia Albertina (A), ha data di costruzione di 40 anni circa (1720-1727) posteriore a quella che si affaccia invece sul cortile prossimo alla via San Massimo (B); pare accertato, inoltre, che, da parte della Committenza, fosse sorta una contestazione nei confronti dell'impresa, in quanto, i materiali da costruzione utilizzati che, per capitolato, avrebbero dovuto essere della medesima qualità di quelli della parte precedente, in realtà si erano rivelati più scadenti. Sempre le informazioni storiche, infine, permettono di datare con precisione la variante aggiuntiva diretta a tamponare il portico e le logge: essa si è veri-

ficata nella seconda decade del '900, quindi ben due secoli dopo dalla edificazione originaria.

I sondaggi, fatti effettuare in corrispondenza dell'architrave più disastata, ed ove le lesioni investono anche il capitello ed il collo della colonna, venivano confermando le certezze che, nel frattempo, a seguito di attente osservazioni e delle informazioni storiche, erano maturate: il sistema trabeazione-colonne, era effettivamente affogato nel tamponamento riconosciuto succes-

sivo; le fasce metalliche, visibili sulla parte di trabeazione libera, avvolgevano la medesima lungo tutto il perimetro: quindi esse erano state collocate prima dell'aggiunta murale dell'inizio del secolo; le fessurazioni si erano dunque verificate quando il portico ed il loggiato erano ancora liberi. Inoltre il muro originario e più antico spiccante dalla trabeazione del piano terreno, e raccogliente l'imposta della volta di copertura su quel piano, messo per un breve tratto a nudo dalla



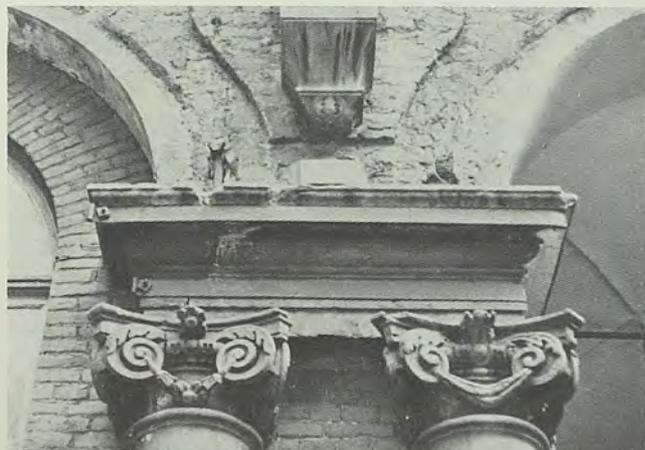
Fig. 2 - Fronte verso il cortile «A»: ordine architettonico generale.



Fig. 3 - Sistema trabeazione-colonne oggetto d'indagine statica.



Fig. 4 - Stato fessurativo nel sistema trabeazione-capitello.



parte interna, ha rivelato fessurazioni sottili diffuse. Anche il tamponamento recente presenta, nella stessa zona, lesioni sottili. Nulla, invece, è stato dato di accertare circa il sistema di mutuo ancoraggio, fra le colonne e la trabeazione, probabilmente realizzato con bolzoni in ferro collocati in sedi predisposte nelle parti da collegare ed uniti fra loro orizzontalmente a modo di telaio mediante lamina.

È lecita, dunque, la convinzione che l'originario impianto strutturale, sottoposto ai grandi pesi trasmessi dalle volte e dalla copertura, edificato con materiali da costruzione già all'origine non di prima qualità e successivamente sottoposti al degrado naturale provocato dal tempo, dagli agenti atmosferici, in presenza forse di collegamenti fattisi difettosi, o addirittura già difettosi all'origine, sia divenuto fortemente carente e a tal punto da provocare rotture.

IL RILIEVO STRUTTURALE

Al fine di poter procedere alle operazioni puntuali di analisi e di calcolo, è stato necessario rilevare la struttura della fascia campione, avendo assunta come tale quella comprendente, in asse, la zona al piano terreno indagata mediante i sondaggi. Il rilievo strutturale diviene, in questi casi, supporto indispensabile di lavoro, ed è anche fase delicata di approfondimento e di lettura.

Esso è stato condotto nel seguente modo:

— valutazione della pendenza della falda del tetto gravante mediante falsi puntoni sulla sezione di sommità del muro della fascia campione;

— valutazione dimensionale e tipologica del cornicione fortemente aggettante costituito parte in mattoni e parte in pietra;

— valutazione dimensionale dei modiglioni e delle cornici marcapiano;

— valutazione degli aggetti esterni della muratura di chiusura del secondo piano, aggetti che realizzano motivi stilisticamente caratterizzanti, ma al tempo stesso sono responsabili di contributo al peso proprio ed alle eccentricità di carico;

— rilievo preciso del sistema trabeazione - capitelli - colonne - basamento ai due piani;

— rilievo e collocazione precisa rispetto all'impianto originario del tamponamento realizzato all'inizio del secolo;

— verifica degli a piombi della fronte sul cortile, dell'allineamento in verticale delle sporgenze delle trabeazioni;

— controllo dimensionale del sistema delle volte a botte ed a croce poste a copertura del piano terreno, del primo e del secondo piano; volte tipologicamente identiche, ma differenti fra loro nei rapporti luce-freccia, e nelle caratteristiche geometriche delle direttrici;

— rilievo della posizione esatta delle catene esterne, delle catene estradossali e dei capichiave.

Il rilievo strutturale della fascia campione è stato restituito nelle tavole I e II. La Tav. I comprende la sezione ed il prospetto relativi allo stato preesistente al 1914. La Tav. II comprende la sezione ed il prospetto relativi allo stato attuale.

I disegni riportati nelle tavole allegate costituiscono supporto indispensabile alle indagini analitiche. Ad essi è necessario quindi fare continuo riferimento.

L'INDAGINE ANALITICA

Le tipologie strutturali tutte in muratura, costituite da volte impostate sui supporti verticali, risultano spesso di difficile interpretazione statica nel loro complesso. Infatti i mezzi di indagine analitica, oggi estremamente raffinati, ma che esigono schemi statici precisi e rigorosi, si possono scontrare, se ad esse applicate, con queste realtà costruttive, che schemi statici rigorosi e precisi non hanno.

I nodi con i quali ci si deve confrontare sono essenzialmente: le condizioni di vincolo da attribuire ai sistemi a volta, semplici o composti che essi siano, quando si renda necessario indagare sul loro comportamento e sulle riserve di resistenza che ad esse è lecito attribuire; il sistema combinato arco o volta — tiranti — capichiave e l'effetto all'imposta.

In particolare riguardo questo secondo problema, se gli archi e le volte vengono naturalmente a trasmettere sui supporti verticali che le sostengono azioni spingenti, i tiranti o catene dovrebbero avere proprio lo scopo di neutralizzare la componente orizzontale dell'azione trasmessa, realizzando uno schema statico a spinta eliminata, e quindi in grado di trasferire soltanto azioni verticali.

Ma affinché questo si verifichi sono necessarie due condizioni: una prima, che lo sforzo di pre-tensione dato alla catena prima che la volta, disarmata, entri in esercizio almeno per peso proprio, sia eguale alla componente orizzontale dell'azione che la volta trasmetterà; una seconda, che l'asse della catena, o la retta baricentrica delle catene, quando esse sono più d'una, passi per il punto ideale, abitualmente denominato centro di spinta, in cui la retta d'azione della spinta della volta incontra la verticale dei pesi propri del muro su cui essa imposta. Quando entrambe le condizioni si verificano, la spinta raggiunge la retta d'azione del peso proprio del muro, si verticalizza in essa, l'intensità della sua componente verticale si somma scalarmente con l'intensità della risultante dei pesi propri, ed il muro è sollecitato nelle migliori condizioni.

Ora, mentre per accertare che la seconda condizione si realizzi sono spesso sufficienti osservazioni attente, sondaggi e rilievi localizzati, è impossibile esprimersi con precisione sul fatto che si ritenga verificata anche la prima, e si deve, in fondo, sostanzialmente prestar fiducia ai progettisti ed alla mano d'opera d'epoca, in genere molto sensibile al problema.

Nel caso oggetto del presente studio, data la localizzazione delle catene rispetto all'imposta, rilevata senza incertezze, si è dovuta escludere la possibilità di contare sulla presenza della seconda condizione. Circa la prima, cioè la possibilità dei

tiranti di assorbire totalmente l'azione orizzontale, si sono fatte le seguenti considerazioni.

Tenuto conto che lo spessore della volta equivale alla testa di un mattone (12 cm), è possibile individuare, in ordine al sistema costruttivo, il punto ideale in cui la linea d'asse della volta, nel piano verticale assunto di sezione, incontra il muro su cui essa imposta. In quel punto si può pensare scomposta la spinta nelle sue componenti verticale ed orizzontale.

Se si suppone la componente orizzontale assorbita dalle catene, vive soltanto quella verticale nella sua posizione naturale, e quindi fortemente eccentrica. Questa posizione, sostenibile, perché congruente con il sistema costruttivo, è stata assunta come ipotesi di lavoro. Da questa, annullando le eccentricità risultanti si è voluto desumere anche il caso di perfetta assialità dei carichi, al fine di trarne alcune conclusioni.

Alla luce di quanto esposto, si è quindi potuto procedere alla indagine analitica, indirizzata ad individuare le sollecitazioni trasmesse dai carichi in quelle sezioni orizzontali scelte perché ritenute particolarmente significative, ed a valutare le conseguenti distribuzioni tensionali.

Il processo ha richiesto innanzitutto di valutare i carichi verticali relativi alla striscia esaminata desunti conseguentemente al rilievo strutturale e di collocarne le rispettive rette d'azione. Assumendo per la muratura di mattoni e per la pietra di calcare cristallino i pesi dell'unità di volume nei valori:

$$\begin{aligned}\gamma_m &= 1800 \text{ Kg/m}^3 \\ \gamma_c &= 2600 \text{ Kg/m}^3\end{aligned}$$

sono stati ottenuti i seguenti risultati:

1) $F_1 = 3990 \text{ Kg}$

peso trasmesso dalla copertura, comprendente il carico permanente ed il sovraccarico accidentale di neve previsto dalla normativa.

2) $F_2 = 1994 \text{ Kg}$

peso della fascia di cornicione interessata comprensivo della parte in muratura e della lastra in pietra.

3) $F_3 = 104 \text{ Kg}$

peso dei modiglioni.

4) $F'_3 = 141 \text{ Kg}$

peso della cornice marcapiano del solaio di sottotetto.

5) $F_4 = 15894 \text{ Kg}$

peso della muratura compresa fra la sezione d'imposta del tetto e la sezione corrispondente alla quota del pavimento del secondo piano, valutato al netto delle aperture, ma comprensivo del peso delle finestre.

6) $V_1 = 9600 \text{ Kg}$

carico verticale permanente trasmesso dalla por-

zione del sistema di volta interessante la fascia considerata.

7) $F_5 = 3045 \text{ Kg}$

peso del muro di facciata compreso fra il pavimento del secondo piano e sino all'estradosso dell'architrave del primo piano.

8) $V_2 = 7417 \text{ Kg}$

carico verticale permanente trasmesso dalla porzione del sistema di volta di copertura sul primo piano.

9) $F_6 = F_{10} = 800 \text{ Kg}$

peso architrave più capitelli.

10) $F_7 = 720 \text{ Kg}$

peso di una colonna.

11) $F_8 = 2580 \text{ Kg}$

peso della fascia di parapetto del primo piano, comprendente fasce piene, balaustrini, basamento delle colonne in calcare cristallino.

12) $F'_9 = 236 \text{ Kg}$

peso cornice marcapiano al primo piano.

13) $F''_9 = 3646 \text{ Kg}$

peso tamponamento murale gravante sull'architrave delle colonne del piano terra.

14) $F_{11} = 926 \text{ Kg}$

peso di una colonna del piano terra.

15) $V_3 = 9400 \text{ Kg}$

carico verticale permanente trasmesso dalla porzione del sistema di volta di copertura sul piano terreno.

16) $M_1 = 5000 \text{ Kg}$

peso del tamponamento aggiuntivo relativo al primo piano.

I dati precedentemente elencati e ricavati, sono stati organizzati in 4 ipotesi di lavoro. Individuate 7 sezioni ritenute significative, per ognuna di esse si sono determinati: la risultante R dei carichi agenti, la sua eccentricità, gli stati tensionali indotti.

I Ipotesi (cfr. Tav. I)

— colonnato al piano terra ed al primo piano supposto libero dal tamponamento;

— carichi agenti considerati da 1) a 15);

— le forze V_1, V_2, V_3 , rappresentanti i carichi verticali trasmessi dalle volte ai vari piani, vengono assunti con retta d'azione passante per la mezzzeria della sezione d'imposta volta-muro

Sezione I

$$R_1 = 31723 \text{ Kg} \quad e_1 = 1,68 \text{ cm}$$

tensione max. di compressione = $-2,64 \text{ Kg/cm}^2$

Sezione II

$R_2 = 42185 \text{ Kg}$ $e_2 = 2,72 \text{ cm}$
 tensione max. di compressione = $-9,98 \text{ Kg/cm}^2$

Sezione III

$R_3 = 42985 \text{ Kg}$ $e_3 = 2,67 \text{ cm}$
 tensione max. di compressione = $-47,37 \text{ Kg/cm}^2$

Sezione IV

$R_4 = 22215 \text{ Kg}$ $e_4 = 2,58 \text{ cm}$
 tensione max. di compressione = $-26,82 \text{ Kg/cm}^2$

Sezione V

$R_5 = 60287 \text{ Kg}$ $e_5 = 4,24 \text{ cm}$
 tensione max. di compressione = $-17,16 \text{ Kg/cm}^2$

Sezione VI

$R_6 = 30543 \text{ Kg}$ $e_6 = 4,18 \text{ cm}$
 tensione max. di compressione = $-82,77 \text{ Kg/cm}^2$
 tensione max. di trazione = $+2,94 \text{ Kg/cm}^2$

Sezione VII

$R_7 = 31463 \text{ Kg}$ $e_7 = 4,06 \text{ cm}$
 tensione max. di compressione = $-45,39 \text{ Kg/cm}^2$

II Ipotesi (Cfr. Tav. I)

— colonnato del piano terra e del primo piano supposti liberi dal tamponamento, come nella prima ipotesi;

— carichi agenti considerati da 1 a 15;

— azioni risultanti sempre in asse alle colonne.

In questa ipotesi, che avrebbe la possibilità di realizzarsi qualora le colonne assumessero un comportamento a biella, l'unica sezione significativa risulta la sezione VI per la quale si ha:

$R_6 = 30543 \text{ Kg}$ $e_6 = 0$
 tensione di compressione cost. = $-39,95 \text{ Kg/cm}^2$

III Ipotesi (cfr. Tav. II)

— fronte esterna allo stato attuale, quindi fornita delle chiusure aggiuntive;

— carichi agenti da 1) a 16).

Il tamponamento del primo piano, gravando sull'estradosso della volta sottostante è riportato, tramite la volta stessa, a scaricarsi nella sua sezione d'imposta sul vecchio muro settecentesco, ed al di sopra della trabeazione sulle colonne al piano terreno.

Sono state esaminate le seguenti sezioni:

Sezione V

$R'_5 = 65287 \text{ Kg}$ $e'_5 = 5,45 \text{ cm}$
 tensione max. di compressione = $-20,50 \text{ Kg/cm}^2$

Sezione VI

$R'_6 = 33043,5 \text{ Kg}$ $e'_6 = 5,83 \text{ cm}$
 tensione max. di compressione = $-102,84 \text{ Kg/cm}^2$
 tensione massima di trazione = $+16,40 \text{ Kg/cm}^2$

IV Ipotesi (cfr. Tav. II)

— fronte esterna allo stato attuale, quindi fornita delle chiusure aggiuntive;

— carichi agenti da 1 a 16;

— azioni risultanti in asse alle colonne (coerentemente alla II ipotesi).

La sezione più significativa è la sezione VI per la quale si ha:

$R'_6 = 33043,5 \text{ Kg}$ $e'_6 = 0$

tensione max. di compressione = $-43,22 \text{ Kg/cm}^2$

VALUTAZIONE ED UTILIZZAZIONE DEI RISULTATI

Le tensioni massime di esercizio calcolate, rappresentate in diagrammi nelle Tavv. I e II, richiederebbero, come è noto, di essere rapportate alle tensioni di rottura dei materiali costituenti la struttura. Tali tensioni sono reperibili esclusivamente attraverso prove di laboratorio, condotte su campioni opportunamente preparati, in numero sufficiente a stabilire valori medi probabili.

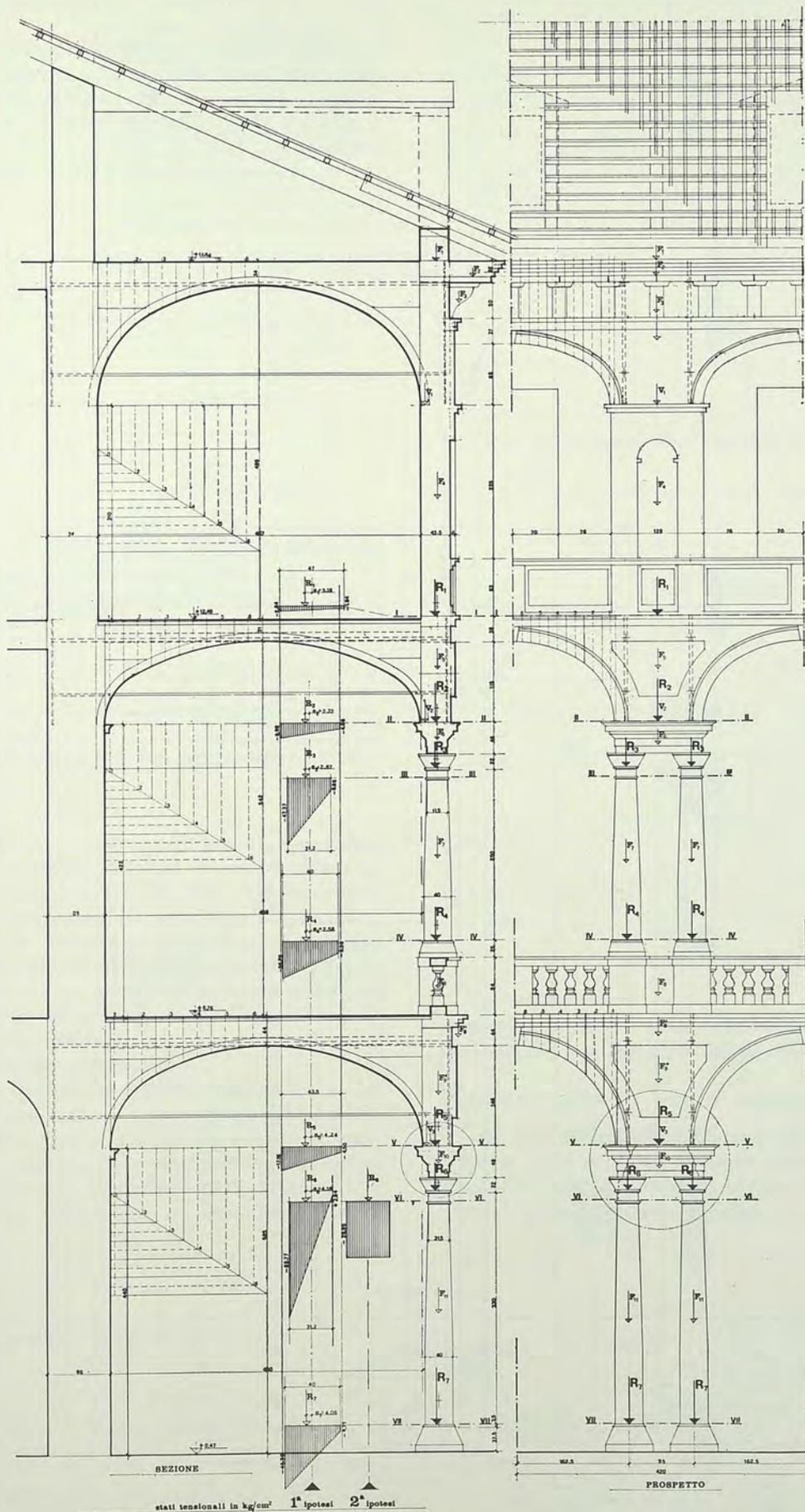
Il procedere per ipotesi nella fase di ricerca degli stati tensionali, mentre da un lato segue la logica propria della Scienza delle Costruzioni di individuare la possibile situazione reale come sicuramente presente all'interno di un campo individuabile in quanto compreso fra situazioni ritenute limite; dall'altro si è reso addirittura necessario perché la conoscenza effettiva della morfologia costruttiva che non è, in genere, patrimonio preliminare e completo per chi a tali indagini si appresta, in particolare non lo è stato nel presente caso.

Circa i dati di resistenza meccanica, è stato possibile estrarre alcuni mattoni che, sottoposti alle prove di laboratorio, hanno fornito valori relativi. Il valore della tensione di rottura per i provini predisposti e caricati normalmente al piano consueto di posa, è stato, mediamente, di 130 Kg/cm^2 .

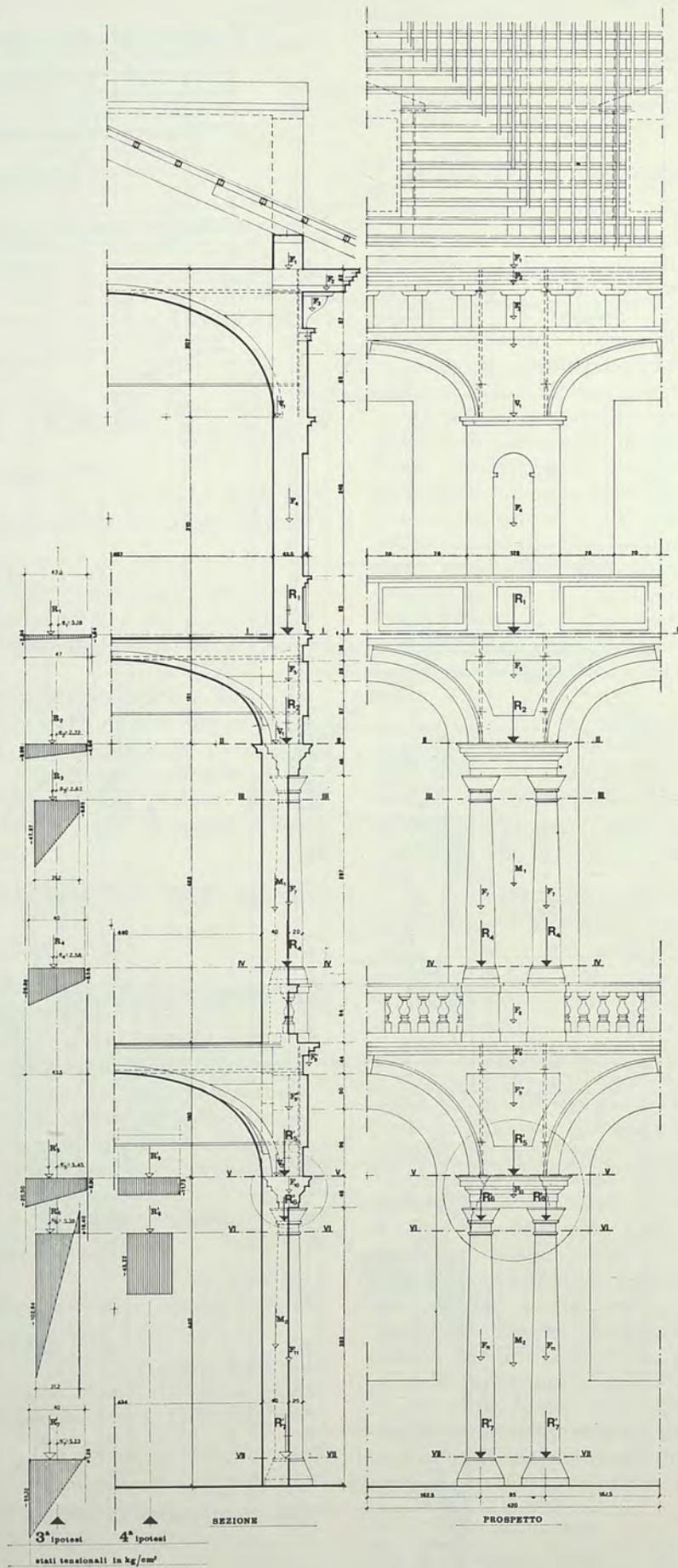
A tutt'oggi questi dati sono da ritenersi ancora indicativi, ed una analisi approfondita sarà espletata, da parte del gruppo della ricerca a questa indagine indirizzato, non appena sarà possibile la piena disponibilità dell'edificio. Inoltre, i prelievi riguardano il corpo di fabbrica prima edificato sul cortile «B», ed i risultati forniti non possono essere acriticamente estesi alla muratura della parte del corpo di fabbrica oggetto della presente indagine, da cui non si sono resi possibili prelievi, e sulla quale pesa la contestazione già citata circa materiali usati di qualità scadenti, emersa da testimoniali d'archivio.

Si è ritenuto non solo necessario, ma anche doveroso attingere dati e informazioni da tutte le fonti possibili, onde collocare i valori in possesso, preziosissimi, seppur limitati, in un quadro di vasto confronto. La fig. 5 riporta i diagrammi sforzi deformazioni ottenuti da prove sperimentali su parti di muratura d'epoca indisturbata, costituita da mattoni, le cui caratteristiche si sono ritenute mediamente confrontabili con quelle del caso presente, legati da malte comuni, degradate dal tempo ⁽²⁾. I grafici permettono di individuare tensioni

⁽²⁾ Gianfranco Brusati, *Prove distruttive e non distruttive su murature portanti di edifici esistenti*, Atti del 12 Congresso Nazionale ANDIL: *La risposta dell'edilizia alla crisi energetica* - Firenze, 21-23 novembre 1974.



Tav. I - Prospetto-sezione strutturale della fascia esaminata, allo stato prima del 1914. Situazioni di carico e tensionali.



Tav. II - Prospetto-sezione strutturale della fascia esaminata allo stato attuale. Situazioni di carico e tensionali.

di rottura sulle murature variabili fra 25 e 40 Kg/cm².

Per quanto riguarda, invece, la pietra calcarea di cui le trabeazioni e le colonne sono costituite, nella totale impossibilità di preconstituire anche un solo provino, si sono condotte prove sclerometriche rivolte alle colonne ed alla trabeazione fessurata oggetto della presente indagine.

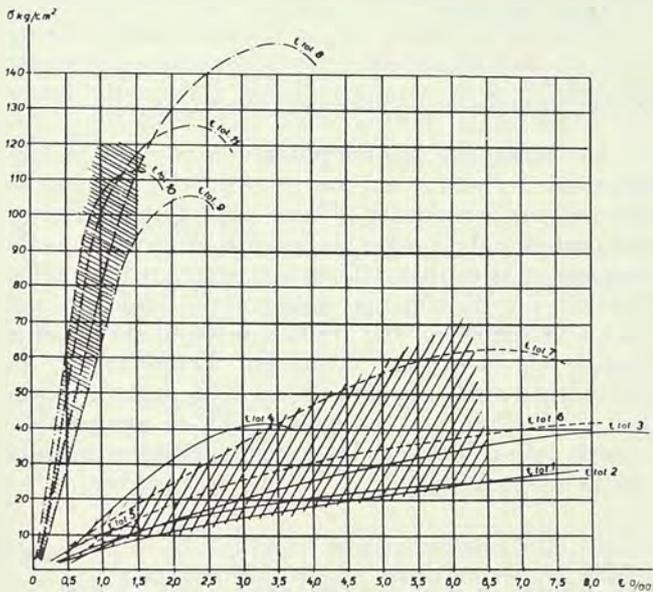


Fig. 5 - Il diagramma riporta le curve di interpolazione che evidenziano la differenza di modulo di elasticità E : le curve 1, 2, 3, 4, 5 si riferiscono a campioni di muratura originaria indisturbata, le curve 6 e 7 a campioni di muratura confezionati con mattoni originari, e le curve 8, 9, 10, 11 a campioni confezionati con mattoni doppio-UNI (2).

Le trenta letture eseguite hanno offerto valori di tensione di rottura variabili fra un minimo di 270 ed un massimo di 560 Kg/cm². Questi valori sono apparsi confrontabili con quelli tabellati, relativi a calcari compatti di qualità non molto pregiata, come nel caso presente, e che offrono tensioni di rottura a compressione comprese fra 400 e 500 Kg/cm² ed a trazione pari ad 1/25 delle precedenti. Va segnalato che il calcare è materiale soggetto a forte degradabilità.

Sulla base, quindi di queste conoscenze e dei dati analitici raggiunti, si è proceduto allo studio puntuale del fenomeno. Tale studio è stato finalizzato a due problemi: un primo relativo all'esame delle tensioni normali raggiunte nelle sezioni V e VI maggiormente sollecitate, un secondo riguarda

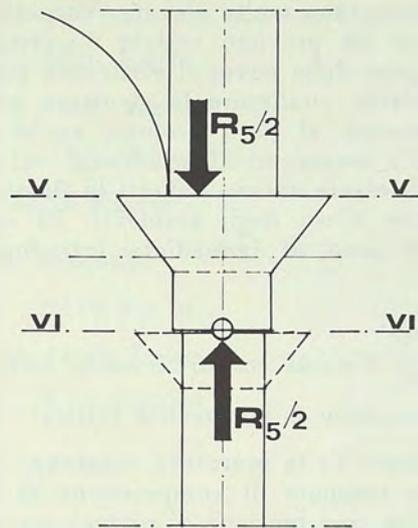


Fig. 6 - Carico risultante eccentrico sulla colonna.

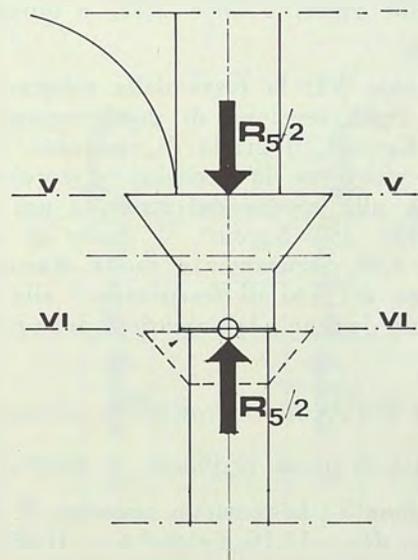


Fig. 7 - Carico risultante centrato sulla colonna.

il comportamento della trabeazione, e la giustificazione del suo quadro fessurativo.

TENSIONI NORMALI NELLE SEZIONI V E VI

Al fine di rendere più immediato il confronto, i valori delle tensioni normali nelle sezioni V e VI e relativi alle 4 ipotesi di lavoro, sono stati organizzati nella seguente tabella:

TABELLA I.

N.B. - Cfr. anche le Tavv. I e II		1 Carichi eccentrici sulle colonne (Fig. 6)		2 Carichi centrati sulle colonne (Fig. 7)			
Situazione di carico	Sezioni	Ipotesi	Tensioni max in Kg/cm ²	Grado di sicurezza	Ipotesi	Tensioni max in Kg/cm ²	Grado di sicurezza
Senza tamponamento	V-V	1 ^a	— 17,16	1,45 ÷ 2,33	2 ^a	— 10,83	2,31 ÷ 3,69
	VI-VI		— 82,77	3,38 ÷ 5,31		— 39,95	7,00 ÷ 11,00
Con tamponamento	V-V	3 ^a	— 20,50	1,22 ÷ 1,94	4 ^a	— 11,73	2,13 ÷ 3,41
	VI-VI		— 102,84	2,72 ÷ 4,28		— 43,22	6,48 ÷ 10,18

Esse si presentano molto elevate. Va notato che il calcolo non ha previsto carichi d'esercizio al di fuori del peso della neve; si è ritenuto più significativo, infatti, analizzare la struttura sottoposta sostanzialmente al peso proprio, anche considerando che i sovraccarichi accidentali sui solai attendono di essere ancora definiti in funzione della destinazione d'uso degli ambienti. In ogni caso tali valori sono di immediata introduzione nei calcoli.

I Ipotesi - Carichi eccentrici anche sulle colonne

La situazione è fortemente critica:

— sezione V: la muratura raggiunge in quella sezione la tensione di compressione di $-17,16 \text{ Kg/cm}^2$. Con una tensione di rottura compresa fra un minimo di 25 ed un massimo di 40 Kg/cm^2 , il grado di sicurezza cade a sua volta nella fascia definita dai valori 1,45 e 2,33, e quindi molto basso.

— sezione VI: la testa della colonna è sollecitata da una tensione di compressione pari a $-82,77 \text{ Kg/cm}^2$, il grado di sicurezza risulta di 5,31. Se viceversa la tensione d'esercizio viene rapportata alla media dei risultati più bassi, e precisamente 280 Kg/cm^2 , il grado di sicurezza scende a 3,38, sicuramente molto basso. Infatti la presenza di inizi di fessurazione alla testa di una colonna denuncia la precarietà della situazione.

II Ipotesi - Carichi centrati sulle colonne

Nel caso si possa verificare, si osserva:

— sezione V: la tensione massima di compressione passa da $-17,16 \text{ Kg/cm}^2$ a $-10,83 \text{ Kg/cm}^2$, ed il grado di sicurezza si trova compreso fra i valori 2,31 e 3,69, ancora molto ridotto.

— sezione VI: la tensione sulla testa della colonna si dimezza rispetto al caso precedente, pur restando molto elevata.

III Ipotesi - Influenza del tamponamento, carico eccentrico

— sezione V: la tensione massima di compressione sale a $-20,50 \text{ Kg/cm}^2$, nel lembo in cui si manifesta, i sondaggi hanno rilevato fessurazioni sottili ma diffuse. Il grado di sicurezza è compreso fra 1,22 e 1,94.

— sezione VI: i valori ottenuti delle tensioni massime di compressione $= -102,84 \text{ Kg/cm}^2$ e massima di trazione $-16,40 \text{ Kg/cm}^2$ si potrebbero verificare qualora non intervenga collaborazione con il tamponamento del piano terreno. Tuttavia il rapporto fra i moduli di elasticità del calcare e quello della muratura, anche in assenza di dati precisi, è da ritenersi molto elevato (fra 50 e 70), e quindi tale collaborazione, se esiste, allevia di poco la faticosa situazione tensionale sulla colonna.

IV Ipotesi - Influenza del tamponamento, carico centrato sulla colonna

Qualora la colonna assumesse un comportamento a biella, la sua sezione di sommità, ed ogni altra, risultano semplicemente compresse. Nella ipotesi di non collaborazione, la massima tensione di compressione si riduce rispetto a quella del precedente caso, pur raggiungendo l'elevato valore di $-43,22 \text{ Kg/cm}^2$.

STATI TENSIONALI NELLA TRABEAZIONE

Le cause che hanno portato a rottura le trabeazioni del piano terreno sono da ricercarsi nella costruzione originaria, libera dai tamponamenti del portico e delle logge, in quanto proprio in quella situazione si sono verificate. L'oggetto dell'analisi diviene ora il sistema architrave - colonne del piano terreno (fig. 3). Nella ricerca dello schema statico da assumere è emersa l'opportunità di procedere, anche in questo caso, formulando ipotesi, deducibili, per successivi gradi di approfondimento del problema e dal continuo riferimento alla realtà costruttiva ed al quadro fessurativo.

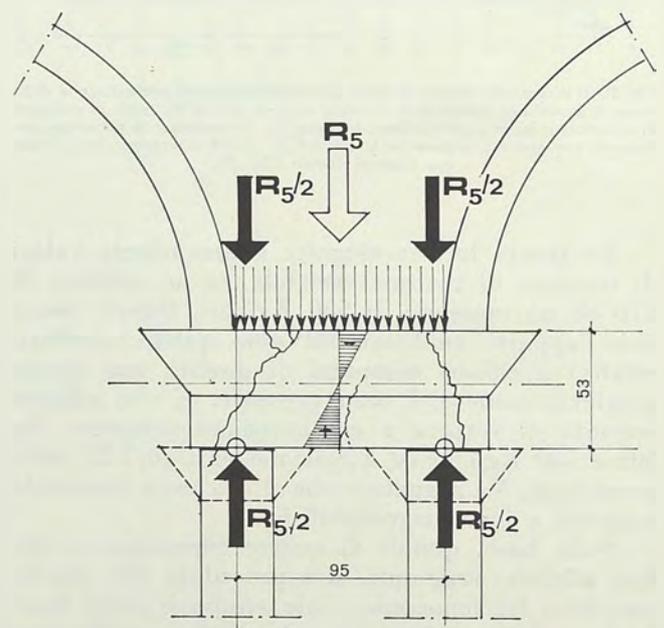


Fig. 8 - Ipotesi di architrave semplicemente appoggiata.

I Architrave semplicemente appoggiata sulle colonne

La trabeazione viene considerata come trave semplicemente appoggiata sulle colonne, seppur con luce di modesta entità (fig. 8). Lo schema trova riscontro anche nella trattatistica dell'800, secondo la quale è lecito, perché costruttivamente rispondente, proprio se l'interasse è contenuto. Diversamente, l'architrave vien posta a contatto con pulvini tronco piramidali, trasmette azioni normali alle facce oblique di contatto, riceve componenti di reazione orizzontali che tendono a comprimerla ed a ridurre le trazioni al lembo

inferiore. Oppure la trabeazione viene alleggerita mediante archi di scarico.

Si è dunque proceduto a verificare questa prima ipotesi. Assunta come luce di trave quella corrispondente all'interasse delle colonne, valutato il carico uniforme su essa ripartito ed ipotizzato agente nel piano medio, si sono calcolate le massime tensioni di flessione nella sezione di mezzeria e di taglio sugli appoggi. Il rilievo preciso del profilo della trabeazione ha permesso di schematizzare la sezione retta come costituita da una parte superiore a forma trapezia ed una inferiore rettangolare. I dati sono risultati i seguenti:

$$\begin{aligned}
 l &= 0,95 \text{ m} \\
 R_5 &= 60.287 \text{ Kg} \\
 p &= 64.300 \text{ Kg/m (comprensivo del peso proprio della trabeazione)} \\
 J &= 666.877 \text{ cm}^4 \\
 M_{\max} &= 7254 \text{ Kg m} \\
 \sigma'_{\max} &= -24,55 \text{ Kg/cm}^2 \\
 \sigma''_{\max} &= +33 \text{ Kg/cm}^2 \\
 \tau_{\max} &= 20,53 \text{ Kg/cm}^2: \text{ corrispondente alla corda che divide la parte rettangolare da quella trapezia della sezione.}
 \end{aligned}$$

La tensione di rottura a trazione, pari per le pietre calcaree a 1/25 di quella a compressione, è, nel caso presente, compresa fra 16 e 20 Kg/cm².

I risultati dell'analisi hanno delineato la seguente anomalia: l'architrave, intesa come appoggiata, oltrepasserebbe le tensioni limite di rottura a trazione nel lembo inferiore della sezione di mezzeria che, nella realtà, denuncia sì di averle subite, perché di fatto sono ivi presenti fessurazioni, ma non in modo così marcato come nelle sezioni di appoggio.

Tale constatazione, seguita da un più approfondito confronto con la realtà costruttiva ed il quadro fessurativo, ha suggerito di avanzare l'ipotesi che la trabeazione si comporti come trave incastrata.

II Architrave incastrata

Questa ipotesi nasce dalle seguenti considerazioni: le semiarcate del portico (fig. 9) che s'impostano sulla trabeazione, ma all'infuori rispetto alle sezioni assunte a definirne la luce teorica, di fatto costituiscono ritegno: le sezioni predette, sono impedito di ruotare liberamente, si comportano come incastrate, e come tali è lecito assumerle.

L'assunzione di questo schema statico, mentre riduce notevolmente le tensioni di trazione nella sezione di mezzeria, induce una distribuzione sostanzialmente diversa in quelle di estremità. Infatti, mentre le tensioni tangenziali non mutano, intervengono le tensioni normali provocate dal momento d'incastrato. Sono stati ottenuti i seguenti valori:

sezioni d'incastrato:

$$\begin{aligned}
 M_{\max} &= -4836 \text{ Kg m} \\
 \sigma'_{\max} &= +16,37 \text{ Kg/cm}^2 \\
 \sigma''_{\max} &= -22,07 \text{ Kg/cm}^2 \\
 \tau_{\max} &= 20,54 \text{ Kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

sezione di mezzeria:

$$\begin{aligned}
 M_{\max} &= +2418 \text{ Kg m} \\
 \sigma'_{\max} &= +11,03 \text{ Kg/cm}^2 \\
 \sigma''_{\max} &= -8,18 \text{ Kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

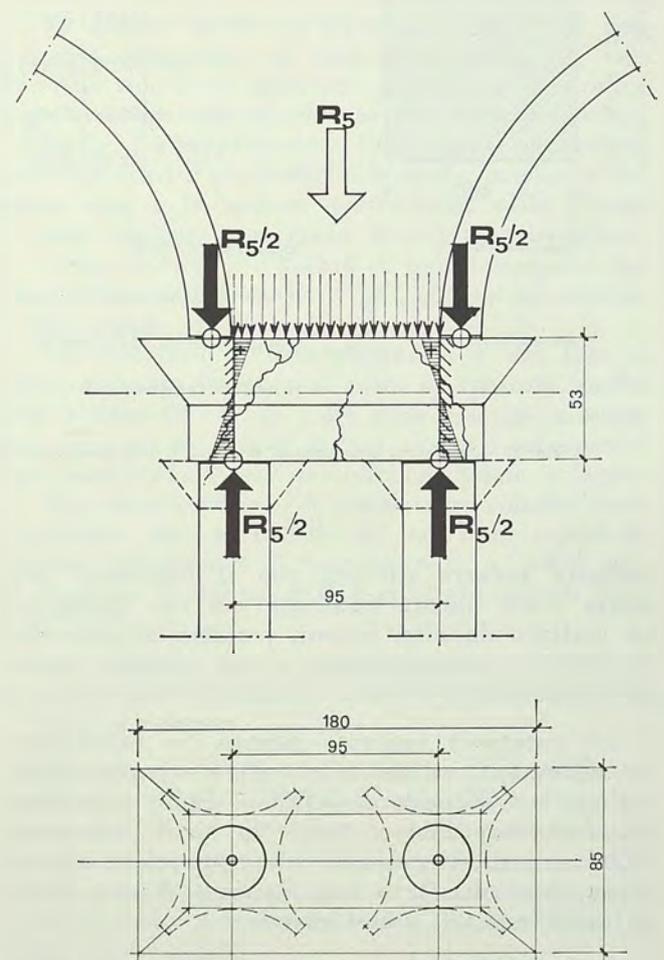


Fig. 9 - Ipotesi di architrave incastrata.

Data la parità degli ordini di grandezza delle tensioni sia normali che tangenziali, si è ritenuto necessario estendere l'indagine alla ricerca delle tensioni principali e delle tensioni principali ideali. I diagrammi, riportati nella fig. 10 permettono di visualizzare uno stato di trazione diffuso, con punte massime di 23,17 Kg/cm² (valutate assumendo $m = 5$), e quindi tali da giustificare la rottura.

Anche se i risultati di calcolo fanno emergere chiaramente una situazione tensionale molto precaria e già da sola responsabile delle fessurazioni,

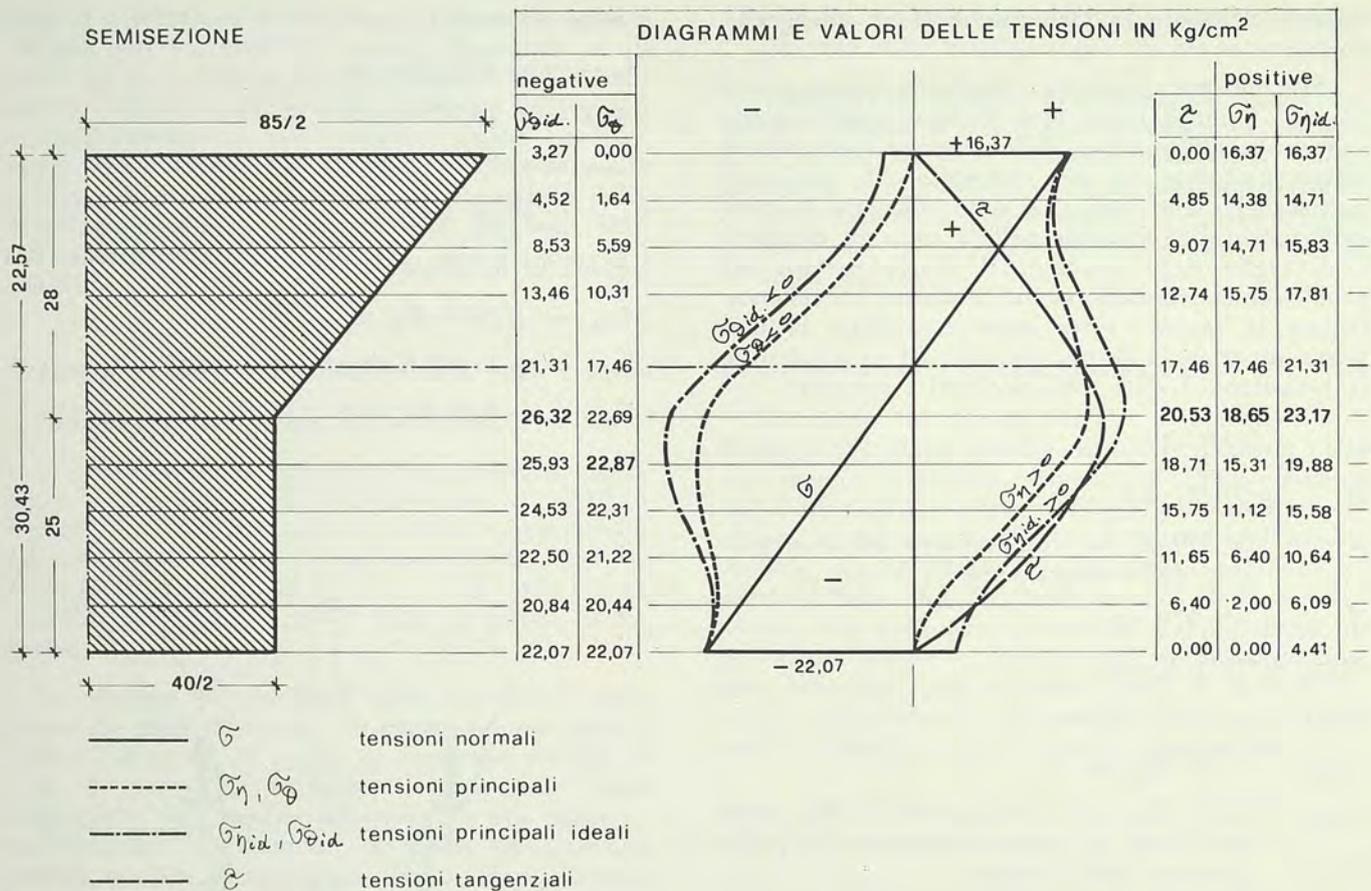


Fig. 10 - Diagrammi delle tensioni principali e delle tensioni principali ideali nella sezione d'incastro della trabeazione (coefficiente $m = 5$).

tuttavia occorre rilevare che il fenomeno può essere stato ancora facilitato nel suo innescarsi ed esaltato da altri fattori, peraltro attualmente di difficile riconoscimento, e che possono essere così sintetizzati:

— eventuale contatto diretto fra capochiave metallico delle catene delle volte e superficie della trabeazione di calcare. Infatti è lecito sospettare che detto capochiave, compreso fra il basamento delle sovrastanti colonne e la trabeazione stessa, possa aver esercitato una funzione diretta a seguito di normali assestamenti;

— possibilità che un eventuale bolzone di collegamento trabeazione - colonna sia venuto a porsi in diretto contatto con l'architrave all'interno della sede predisposta, provocando effetto di pun-

zonamento capace, da solo, di innescare il fenomeno della rottura;

— l'incremento ulteriore delle tensioni di trazione che l'effetto torcente generato dall'ipotesi di incastro, ed in presenza dell'eccentricità dei carichi, produce.

La situazione precaria che l'indagine analitica ha permesso di individuare richiederebbe, in ogni modo, di essere ulteriormente verificata. Pertanto sarebbe necessario approfondire le indagini estendendo i sondaggi, collocando spie capaci di rendere possibile il controllo dei fenomeni in atto, procedendo a prove di carico, reperendo, attraverso numerose prove di laboratorio su tutti i materiali impiegati, quei dati attendibili e soprattutto indispensabili ad ogni valutazione corretta.

Isolamento termico degli edifici esistenti: un esempio di analisi energetica ed economica

MARCO FILIPPI (*) e MATTEO BO (**) hanno messo a punto un programma di calcolo automatico per lo studio di fattibilità degli interventi di isolamento termico sugli edifici esistenti ed in questo lavoro illustrano i risultati ottenuti esaminando un edificio torinese dei primi anni del secolo. I valori numerici mostrano, al di là del loro reale significato, la validità di un metodo di indagine che tiene conto insieme sia degli aspetti energetici che di quelli economici del problema.

Per poter attuare a breve termine una politica di contenimento dei consumi energetici nel settore del riscaldamento degli edifici occorre intervenire sul parco edilizio esistente compiendo opere di rinforzo dell'isolamento termico degli edifici già costruiti.

Una corretta analisi della problematica relativa all'isolamento termico degli edifici esistenti e quindi la scelta dell'intervento economicamente più conveniente deve essere effettuata tramite lo studio delle possibili tecniche di intervento ed il confronto dei rapporti costi-benefici che competono a ciascun intervento. Infatti si può affermare che, dato un edificio esistente, vi è, per ragioni tecniche, un numero limitato di possibili interventi, e fra questi alcuni sono economicamente più convenienti di altri a parità di risparmio energetico conseguibile.

In un recente lavoro [1] gli Autori hanno descritto un programma di calcolo automatico utile per l'analisi dell'efficacia energetica di interventi di isolamento termico su edifici esistenti e per la loro valutazione economica.

Come parametro rappresentativo dell'efficacia energetica di un intervento di isolamento termico è stato assunto il rapporto fra le dispersioni termiche dell'edificio isolato e un opportuno valore ammissibile di dispersioni termiche. Detto rapporto, denominato « dispersione termica relativa », è tale che il suo valore risulta uguale ad 1 ogniqualvolta si raggiunge la situazione energetica di riferimento.

Per quanto riguarda il rapporto costi-benefici è stato assunto come fattore rappresentativo dei benefici il valore della su indicata dispersione termica relativa e come fattore rappresentativo dei costi il numero degli anni al punto di pareggio, cioè il numero di anni che devono trascorrere prima di poter considerare assorbito, con il risparmio sulle spese di riscaldamento, l'investimento compiuto inizialmente per eseguire il rinforzo dell'isolamento termico originario.

Con il programma messo a punto si calcolano le dispersioni termiche dell'involucro esterno dell'edificio (utilizzando i criteri introdotti dalla legge 373/76), si confronta il valore di dette dispersioni con il valore ammissibile prescelto (calcolando la dispersione termica relativa) e infine si procede ad analizzare l'efficacia energetica ed i costi di una

serie di interventi di isolamento termico preordinata dal progettista.

L'edificio esaminato

In questo lavoro si riportano i risultati dell'analisi energetica ed economica compiuta sull'edificio tipo di un quartiere ad edilizia economica popolare sorto nei primi anni del secolo a Torino.

In fig. 1 è rappresentato l'edificio, in particolare sono riportati il prospetto principale, la pianta del piano tipo e la sezione trasversale; sulle pianta e nella sezione è retinato il volume riscaldato.

Detto edificio è a forma di parallelepipedo, ha dimensioni in pianta di $47,5 \times 12$ m ed altezza a filo gronda di 20 m.

La struttura edilizia originaria è del tipo a muro portante in mattoni pieni di spessore medio pari a circa 50 cm; le volte sono del tipo a botte con spessore in chiave di una testa; i serramenti sono costituiti da vetri semplici con telaio in legno.

Per detto edificio si è calcolato un volume lordo riscaldato pari a 10.206 m^3 ed una superficie esterna delimitante il volume pari a 3.253 m^2 . Il rapporto di forma S/V è risultato quindi pari a $0,32 \text{ m}^{-1}$.

Il calcolo delle dispersioni termiche e la dispersione termica relativa

Utilizzando i criteri di verifica globale introdotti dalla legge 373/76 ed esemplificati in un precedente lavoro [2] di uno degli Autori, sono stati calcolati i parametri energetici relativi all'edificio ed in particolare il coefficiente volumico di dispersione termica Cd che è risultato pari a $0,505 \text{ Kcal/h m}^3 \text{ }^\circ\text{C}$.

Tenendo conto che per effettuare un intervento di rinforzo dell'isolamento termico esistente è bene stabilire il valore di riferimento delle dispersioni termiche, nel caso in esame si è ritenuto opportuno far coincidere detto valore di riferimento con quello ammissibile, secondo la vigente legislazione, per un edificio di nuova costruzione avente uguale rapporto di forma e da edificare nell'area torinese.

Quindi la dispersione termica relativa risulta pari al rapporto fra i valori del coefficiente volumico di dispersione termica effettivo ed ammissibile secondo la legge 373/76.

Nelle condizioni originarie l'edificio esaminato presenta un valore della dispersione termica relativa pari a 1.328 e l'analisi energetica ed economica degli interventi di coibentazione viene

(*) Ingegnere, professore di Fisica Tecnica e Impianti, Facoltà di Architettura, Politecnico di Torino.

(**) Ingegnere.

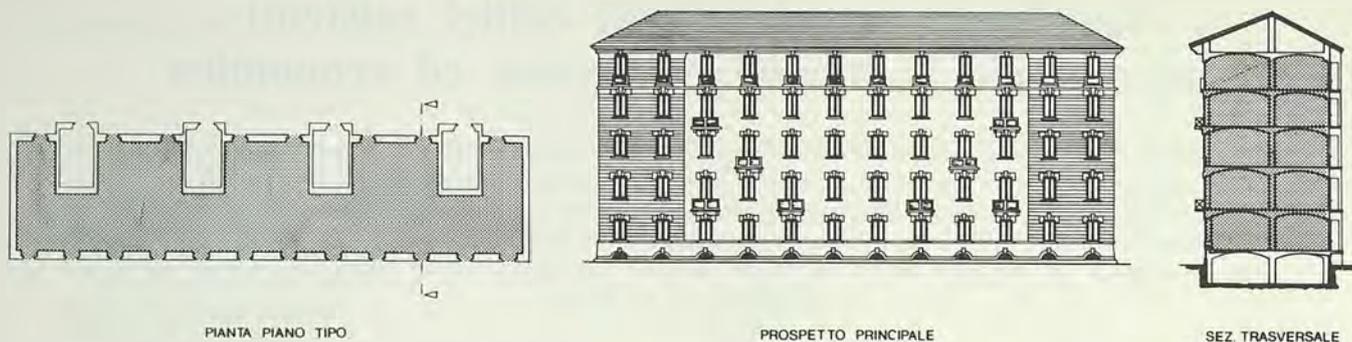


Fig. 1 - L'edificio esaminato.

effettuata tenendo conto del decremento progressivo del valore numerico di detto parametro.

Le tecniche di intervento ed il loro costo

Per varie ragioni a carattere storico ed urbanistico per le pareti verticali opache dell'edificio in questione sono stati presi in esame soltanto interventi di isolamento termico dall'interno; sono state inoltre considerate opere di coibentazione dei solai e di sostituzione dei serramenti con impiego di vetri a camera.

I costi relativi alle varie tecniche di coibentazione sono stati calcolati a partire dai listini ufficiali in vigore sulla piazza di Torino in data 1/4/1979 con il metodo di analisi prezzi illustrato in una recente pubblicazione [3] del Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (C.S.T.B.).

Complessivamente si può affermare che per le pareti verticali opache l'isolamento dall'interno è meno caro e più facile da eseguire di quello dall'esterno in quanto non sono necessarie protezioni contro gli agenti atmosferici o l'uso di impalcature.

Esso presenta però alcuni inconvenienti, come l'inefficacia nei confronti della riduzione dei ponti termici, la diminuzione della cubatura abitabile ed inevitabili lavori di finitura interna (rivestimento con tappezzeria o piastrelle, adattamento degli impianti tecnici ecc.).

Trascurando il caso dell'inserimento dell'isolante fra il muro originario ed un rivestimento

interno di ricoprimento (perlinatura in legno, cartongesso ecc.) per ragioni di praticità ed economicità, si è considerato il caso dell'applicazione diretta di una controparete costituita da isolante e cartongesso. In particolare si è ritenuto conveniente utilizzare come isolante il polistirolo espanso con densità pari a 20 Kg/m³.

Il costo specifico dell'intervento, riferito al metro quadrato di superficie isolata, è riportato in tab. 1.

Per quanto riguarda le opere di coibentazione dei solai sono state analizzate le tecniche di isolamento termico adottabili per il solaio relativo al sottotetto non abitato, nonché per il solaio di separazione fra il primo piano riscaldato ed i sottostanti locali non riscaldati.

Per il sottotetto, fra le varie soluzioni è stata scelta la tecnica consistente nella posa di un feltro in lana di vetro o di roccia; l'analisi costo è riportata in tab. 2.

Per la coibentazione del pavimento del primo piano riscaldato è stato considerato l'uso di pannelli rigidi in fibra di vetro trattati con resine termoindurenti, posati fra la soletta vera e propria ed il massetto in cemento sottostante la pavimentazione.

In tab. 3 è illustrato lo schema di calcolo del costo dell'intervento suddetto.

Infine sono stati considerati i problemi di isolamento termico delle superfici vetrate. Com'è noto il rinforzo dell'isolamento termico di una

TABELLA 1.

Costo specifico del pannello di polistirolo + cartongesso, posato in opera.

Spessore del complesso	Prezzo materiale (1)	Prezzo accessori (2)	Aggravio per scarti (3)	Manodopera (4)	Costo totale L/m ²	Costo totale più oneri di impresa
10 + 20	4.150	1.500	280	2.700	8.630	10.600
10 + 30	4.800	1.500	315	2.700	9.315	11.450
10 + 40	5.500	1.500	350	2.700	10.050	12.350
10 + 50	6.400	1.500	895	2.700	10.995	13.500

(1) Isolante (polistirolo 20 kg/m³) e cartongesso con barriera al vapore (10 mm, 2040 L/m²).

(2) Collante (2,5 Kg/m²), nastro, sigillante.

(3) Scarti: 5%.

(4) Posa: 2,5 m²/h.

superficie vetrata può essere ottenuto raddoppiando lo strato di vetro ed interponendo fra i due strati una camera d'aria. In pratica ciò si può ottenere o intervenendo sul serramento esistente o sostituendo integralmente l'intero serramento; la scelta fra l'una e l'altra alternativa è una scelta che dipende da ragioni tecniche che esulano da valutazioni a carattere energetico.

Per l'edificio esaminato si è ritenuto opportuno considerare la sostituzione integrale dei serramenti dato il presumibile stato di degrado degli stessi; per questo nella tab. 4 sono riportate soltanto le differenze di costo conseguenti all'impiego di vetri doppi o vetri semplici su un telaio di pari costo.

TABELLA 2.

Costo specifico del feltro in lana di vetro o di roccia, posato in opera

Spessore isolante (mm)	Prezzo isolante (1)	Manodopera (2)	Costo totale L/m ²	Costo totale più oneri di impresa
80	1.645	500	2.145	2.650
120	2.375	500	2.875	3.550
160	3.290	1.000	4.290	5.300

(1) Il prezzo della lana di vetro è praticamente identico a quello della lana di roccia.

(2) Posa: 13,5 m²/h.

TABELLA 3.

Costo specifico del pannello rigido in fibra di vetro, posato in opera.

Spessore isolante (mm)	Prezzo isolante (1)	Manodopera (2)	Costo totale L/m ²	Costo totale più oneri di impresa
20	2.660	1.350	4.010	4.950
30	3.560	1.350	4.910	6.040
50	5.360	1.350	6.710	8.250

(1) Pannello rigido in fibra di vetro e bitume caldo per sigillare i giunti.

(2) Comprende la stesura e la sigillatura dei giunti con bitume caldo: 5 m²/h.

TABELLA 4.

Differenza fra il costo specifico del vetro a camera e del vetro semplice, posati in opera.

Spessore cristalli	Prezzo vetro doppio (1)	Prezzo vetro semplice	Differenza costi materiale	Differenza costi messa in opera (2)	Differenza costi totali L/m ²	Differenza costi totali più oneri di impresa
3	16.450	4.550	11.900	1.500	13.400	16.500
4	18.900	6.050	12.850	1.500	14.350	17.650

(1) Lo spessore della camera d'aria è indifferentemente di 6, 9, 12 mm.

(2) Posa: circa 2,5 m²/h vetro doppio
circa 5,5 m²/h vetro semplice.

Le ipotesi di calcolo

I risultati dell'analisi energetica ed economica dipendono da numerose ipotesi di calcolo: alcune desumibili dall'attuale situazione di mercato, come ad esempio i costi specifici degli interventi di coibentazione; altre a carattere previsionale, come il tasso di incremento annuo del costo del combustibile ed il tasso di interesse bancario relativo all'investimento di capitale nelle opere di isolamento termico; altre ancora specifiche del caso esaminato, in quanto trattasi di ristrutturazione interessante almeno tutte le pavimentazioni e tutti i serramenti.

In sostanza è bene evidenziare che il costo specifico considerato per l'isolamento dei solai sovrastanti i locali cantinati è un costo che non tiene conto del rifacimento delle pavimentazioni e che il costo specifico considerato per l'utilizzo di vetri a camera, anziché di vetri semplici, considera soltanto le differenze di costo sulle superfici vetrate (cfr. tab. 4). Ciò significa che i costi relativi alla pavimentazione ed ai telai dei serramenti sono attribuiti ai costi edilizi di ristrutturazione e non ai costi degli interventi di rinforzo dell'isolamento termico.

Per il costo del combustibile è stato ipotizzato l'impiego di gasolio per riscaldamento al prezzo unitario di L. 217,878 al chilogrammo comprensivo oltre che degli oneri fiscali (14%) anche dei costi di manutenzione ed energia elettrica relativi all'impianto termico (8%).

Gli anni al punto di pareggio sono stati calcolati con due diverse previsioni: l'una con incremento annuo del costo del combustibile pari al 15% e tasso di interesse bancario pari al 14%; l'altra con incremento annuo del costo del combustibile pari al 25% e tasso di interesse bancario pari al 7%.

La prima previsione corrisponde ad un relativamente basso tasso inflazionistico accoppiato ad un elevato costo del denaro, la seconda corrisponde invece ad una situazione in cui è operante una politica di incentivazioni e agevolazioni nei confronti delle opere di isolamento termico sugli edifici esistenti.

TABELLA 5.
Analisi energetica ed economica.

Dispersione termica relativa	Interventi di isolamento termico								Costo di intervento [10 ³ L]	Risparmio annuo di combustibile [Kg]	Anni al punto di pareggio (*)	
	A	B	C	D	E	F	G	H			$\varepsilon = 15\%$ $i = 14\%$	$\varepsilon = 25\%$ $i = 7\%$
1,328 ÷ 1,200				D					2.490	1.383	7,01	4,60
				D				H	6.310	2.555	9,87	5,87
								H	3.820	1.172	13,14	7,10
1,199 ÷ 1,150						F			1.370	3.072	1,05	0,91
							G		2.750	3.490	2,59	2,06
					E				10.680	2.929	14,68	7,61
1,149 ÷ 1,100				D		F			3.870	4.456	2,94	2,30
						F		H	5.200	4.245	4,52	3,29
				D			G	H	6.580	4.663	5,33	3,74
					E			H	13.170	4.312	12,28	6,79
	A				E			H	14.300	4.101	14,25	7,47
									20.620	4.651	17,81	8,56
1,099 ÷ 1,050				D			G		5.250	4.874	3,86	2,89
				D		F		H	7.690	5.628	5,14	3,64
				D	E			H	17.000	5.485	12,46	6,86
		B							22.270	5.788	15,29	7,87
1,049 ÷ 1,000				D		F	G	H	9.070	6.046	5,72	3,95
					E				12.050	6.002	7,91	5,02
					E		G		13.440	6.420	8,27	5,19
	A			D					24.760	6.034	15,42	7,85
	A							H	24.440	5.823	16,88	8,29
0,999 ÷ 0,950				D	E	F			14.550	7.386	7,74	4,95
				D	E		G		15.930	7.804	8,05	5,09
					E	F		H	15.880	7.174	8,78	5,41
	A				E		G	H	17.260	7.592	9,03	5,52
						F			22.000	7.723	11,43	6,48
		B		D					24.760	7.171	13,91	7,36
			C						26.260	7.245	14,60	7,58
	A			D				H	26.940	7.207	15,05	7,73
		B						H	26.100	6.960	15,10	7,75
	A				E				31.330	7.580	16,61	8,21
0,949 ÷ 0,900				D	E	F		H	18.380	8.558	8,50	5,29
		B				F			23.650	8.860	10,69	6,20
	A						G		23.380	8.142	11,53	6,52
	A					F		H	25.820	8.896	11,66	6,56
			C	D					28.750	8.629	13,42	7,19
		B		D				H	28.590	8.344	13,80	7,32
			C					H	30.090	8.418	14,40	7,52
		B			E				32.950	8.717	15,22	7,78
	A				E			H	35.130	8.753	16,15	8,07
0,899 ÷ 0,850				D	E	F	G	H	19.760	8.976	8,72	5,39
				D					24.490	9.107	10,77	6,23
		B					G		25.030	9.278	10,81	6,24
	A			D			G		25.870	9.525	10,88	6,27
	A						G	H	27.200	9.314	11,73	6,59
			C	D				H	32.580	9.801	13,38	7,18
		B			E			H	36.780	9.890	14,98	7,71
	A			D	E				33.790	8.964	15,18	7,77

(*) ε = incremento annuo del costo del combustibile
 i = tasso interesse bancario

(segue TABELLA 5.)

Dispersione termica relativa	Interventi di isolamento termico								Costo di intervento [10 ³ L]	Risparmio annuo di combustibile [kg]	Anni al punto di pareggio (*)	
	A	B	C	D	E	F	G	H			$\varepsilon = 15\%$ $i = 14\%$	$\varepsilon = 25\%$ $i = 7\%$
0,849 ÷ 0,800		B		D		F			26.140	10.244	10,20	6,00
		B		D			G		27.520	10.662	10,32	6,05
			C			F			27.640	10.318	10,73	6,21
			C				G		29.020	10.736	10,83	6,25
		A	B		D	F		H	27.480	10.033	10,98	6,31
		A	B		D	F		H	28.320	10.279	11,04	6,33
		A	B			E	F		28.860	10.451	11,07	6,34
			B		D	E			32.680	10.653	12,34	6,81
			B		D	E			35.440	10.101	14,13	7,43
		A		C	D	E		H	36.940	10.175	14,62	7,59
				D	E			37.620	10.136	14,95	7,70	
0,799 ÷ 0,750			C	D		F			30.130	11.701	10,30	6,04
			B	D		F		H	29.970	11.416	10,51	6,12
			B	D			G	H	31.350	11.834	10,60	6,16
			C			F		H	31.470	11.490	10,98	6,31
			C				G	H	32.850	11.908	11,06	6,34
		A	B		D	E	F		34.330	11.790	11,69	6,58
		A			D	E	F		35.170	12.036	11,74	6,59
		A				E		G	34.060	11.071	12,37	6,82
				C	D	E	F		36.510	11.825	12,42	6,84
			B	C	D	E		H	39.430	11.558	13,74	7,30
				D	E		H	39.270	11.273	14,03	7,40	
0,749 ÷ 0,700			C	D			G		31.510	12.119	10,40	6,08
			C	D		F		H	33.960	12.874	10,56	6,14
		A	B			E	G		35.710	12.208	11,75	6,60
		A			D	E	G		36.550	12.455	11,79	6,61
		A	B			E	F		38.160	12.962	11,83	6,63
					D	E		G	37.890	12.244	12,45	6,85
				C	D	E		H	43.260	12.730	13,68	7,28
0,699 ÷ 0,650				D			G	H	35.340	13.292	10,56	6,14
			B	D	E	F			36.820	13.174	11,21	6,40
			B	D	E		G		38.200	13.592	11,28	6,42
			C		E	F			38.320	13.247	11,62	6,55
			C		E		G		39.700	13.665	11,67	6,57
		A		D	E	F		H	39.000	13.209	11,86	6,64
			B		E		G	H	39.540	13.380	11,87	6,64
		A		D	E		G	H	40.380	13.627	11,91	6,66
0,649 ÷ 0,600			C	D	E	F			40.810	14.631	11,19	6,39
			C	D	E		G		42.190	15.049	11,25	6,41
		B		D	E	F		H	40.650	14.346	11,37	6,46
		B		D	E		G	H	42.030	14.764	11,43	6,48
			C		E	F		H	42.150	14.420	11,74	6,59
			C		E		G	H	43.530	14.838	11,78	6,61
0,599 ÷ 0,550			C	D	E	F		H	44.640	15.803	11,33	6,44
			C	D	E		G	H	46.020	16.221	11,38	6,46

(*) ε = incremento annuo del costo del combustibile
 i = tasso di interesse bancario

I risultati del calcolo

I risultati del calcolo, condotto con il programma di calcolo automatico a cui si è fatto riferimento in precedenza [1] e con le ipotesi su indicate, organizzati per classi di valori della dispersione termica relativa, sono riportati nella tab. 5.

Nella prima colonna della tab. 5 sono indicate dette classi di valori della dispersione termica relativa, che qualitativamente corrispondono alle classi di efficacia dell'intervento di isolamento termico.

Nella seconda colonna sono indicati gli interventi di coibentazione che consentono di contenere il valore della dispersione termica relativa entro la corrispondente classe. Per facilitare la lettura sono stati indicati con lettere dell'alfabeto maiuscole i seguenti interventi:

- A = controparete in polistirolo (20 mm) + cartongesso su tutte le pareti perimetrali opache.
- B = controparete come in A con spessore del polistirolo pari a 30 mm.
- C = controparete come in A con spessore del polistirolo pari a 50 mm.
- D = adozione di vetri a camera.
- E = controparete di polistirolo (30 mm) + cartongesso su tutte le pareti verticali adiacenti a locali non riscaldati.
- F = feltro in fibra di vetro (80 mm) su solaio sottotetto.
- G = feltro in fibra di vetro (160 mm) su solaio sottotetto.
- H = pannelli rigidi in fibra di vetro (30 mm) su solaio sovrastante locali cantinati.

Nella terza colonna sono riportati i costi di investimento iniziale corrispondenti a interventi di isolamento termico singoli oppure a insiemi di più interventi singoli.

Nella quarta colonna sono indicati i risparmi annui di combustibile (in chilogrammi) e nella quinta colonna sono riportati gli anni al punto di pareggio nelle due situazioni previsionali considerate come ipotesi di calcolo.

All'interno di ciascuna classe di dispersione termica relativa, gli interventi di coibentazione sono stati ordinati per valori del numero di anni al punto di pareggio crescenti.

Commento dei risultati

I dati numerici relativi ai parametri energetici ed economici riportati nella tab. 5 sono già di per sé significativi.

All'interno di ogni classe di dispersione termica relativa, cioè a pari efficacia dell'intervento, risultano facilmente individuabili o gli interventi singoli o gli insiemi di interventi che minimizzano

il numero di anni al punto di pareggio od il costo di investimento iniziale.

Il minimo del numero di anni al punto di pareggio non sempre corrisponde al minimo del capitale investito e questo perché detto numero di anni dipende dal rapporto fra capitale investito e risparmio in denaro sulle spese di riscaldamento. Infatti con una certa situazione di valori dell'incremento annuo del costo del combustibile e del tasso di interesse bancario il numero degli anni al punto di pareggio è funzione logaritmica di detto rapporto.

A margine si può poi annotare che, nel caso di tasso di interesse bancario inferiore all'incremento annuo del costo del combustibile e per certi valori elevati del rapporto fra capitale investito e risparmio in denaro sulle spese di riscaldamento, non si raggiunge il punto di pareggio.

Esaminando i risultati ottenuti alla luce delle relazioni analitiche utilizzate nel programma di calcolo [1] si può affermare che, qualunque sia la previsione, nell'ambito di ciascuna classe di dispersione termica i valori numerici corrispondenti agli anni al punto di pareggio risultano ordinati in ordine decrescente al decrescere del rapporto fra il capitale investito ed il risparmio annuo sulle spese di riscaldamento.

Con questo però non si vuole affermare che, per una corretta analisi economica del problema dell'isolamento termico degli edifici esistenti, è possibile verificare soltanto il rapporto suddetto in quanto è comunque necessaria la conoscenza del numero di anni entro il quale si può pensare di assorbire le spese sostenute.

I risultati numerici relativi al caso esaminato dipendono, come già detto, dalle ipotesi di calcolo adottate e sono quindi per molti versi discutibili; essi costituiscono soltanto un esempio di applicazione del programma di calcolo messo a punto.

Rimane comunque la proposta di un metodo che affronta i problemi dell'isolamento termico degli edifici già costruiti tenendo conto sia degli aspetti economici che di quelli energetici.

Gli Autori ritengono che, estendendo il metodo di analisi qui brevemente descritto ad un campione sufficientemente rappresentativo del parco edilizio esistente, si possano certamente individuare le linee programmatiche per l'impostazione di una politica di risparmio energetico basata sul rinforzo dell'isolamento termico degli edifici esistenti.

BIBLIOGRAFIA

- [1] M. FILIPPI, M. Bo, *Isolamento termico degli edifici esistenti: un programma di calcolo per l'analisi energetica ed economica*, Memoria presentata al XXXIV Congresso A.T.I., Palermo, 1979.
- [2] M. FILIPPI, *Esempi di applicazione della legge 373 in edilizia*, in: « Atti e Rassegna Tecnica », n° 9-10, 1978.
- [3] *Evaluation du coût du renforcement de l'isolation thermique des bâtiments existants*, in: « Cahier du C.S.T.B. », n° 184, novembre 1977.

Obsolescenza e progetto della residenza urbana: un metodo di valutazione

MARCO VAUDETTI (*) presenta alcune considerazioni sulle implicazioni che nascono dal confronto tra l'obsolescenza delle parti residenziali della città e strumenti di progettazione e propone una valutazione delle prestazioni edilizie dei manufatti finalizzata ad interventi compatibili con le indicazioni della legge regionale n. 56.

Considerazioni generali

Rinnovo, conservazione funzionale, recupero del patrimonio, riqualificazione, salvaguardia, riconversione, restauro filologico, trasformazione, adeguamento, riuso.....: elenco parziale ma significativo delle definizioni con cui si propongono ipotesi di lavoro e metodologie di intervento ogniqualvolta sorge la necessità e l'interesse a legare i problemi dell'obsolescenza del tessuto urbano con quelli della progettazione; tralasciamo l'opportunità di fare chiarezza nella pleora dei termini sopra citati, e sugli equivoci che si nascondono talvolta dietro i termini (1) (basti pensare al peso di interessi economici e ai contrasti sull'uso del suolo urbano e dei manufatti, che inevitabilmente si manifestano quando si inizia a parlare di « rinnovo urbano » e « recupero ») (2); il nostro intento è infatti quello di portare un contributo alla messa a punto degli strumenti che la legge regionale n° 56 chiama in causa, nel momento in cui individua una gamma di interventi possibili nel campo degli insediamenti urbani, maggiori e minori (« conservazione di immobili allo stato di fatto con opere di manutenzione, restauro e risanamento del patrimonio edilizio esistente, ristrutturazione totale o parziale, completamento su parti del territorio già strutturate e quasi completamente edificate », art. 13 L.R. n° 56 del 5.12.1977).

Ci pare opportuno sottolineare l'importanza che il legame tra problemi di progetto e intervento e fenomeni di degrado assume nei confronti della residenza urbana; e della residenza in particolare intendiamo occuparci in questa sede: crediamo infatti che, tra i numerosi fattori che si impongono all'attenzione generale, due meritino di essere sviluppati, per il ruolo rilevante che giocano nei processi di trasformazione della città: la « massa » degli elementi fisici presenti nell'insediamento e aventi destinazione esclusivamente residenziale, e le condizioni in cui può avvenire ciò che potremmo definire, in termini poco ortodossi, il « consumo » di tale massa.

Cercheremo quindi di valutare le implicazioni che nascono dall'analisi delle prestazioni edilizie dei fabbricati residenziali, chiarendo quei parametri che, a nostro avviso, possono essere assunti per intervenire sulle preesistenze.

Nella città è rilevante l'aspetto dinamico con cui le parti si interrelano: si tratta di un con-

tinuo processo, in relazione e per effetto del quale la trasformazione del tessuto edilizio urbano procede progressivamente anche nella prospettiva del degrado fisico — e, almeno con pari rapidità, del degrado funzionale — fatta astrazione, in questa sede, del degrado economico.

Il recupero non può essere considerato un processo statico; esso si configura infatti in una gamma di metodologie atte a contenere l'obsolescenza originata dal continuo « consumo », e volte a mantenere il degrado al di sotto di una determinata soglia, che consenta appunto di considerare il « recuperabile » come modernamente usabile, compatibilmente con gli oneri economici e i vincoli di natura ambientale, storica, architettonica.

Il recupero va quindi legato al preciso momento in cui si effettua l'operazione progettuale volta a contenere l'obsolescenza, e deve essere prolungato o iterato nel tempo, sotto la forma della « manutenzione », per impedire che il degrado superi determinate soglie.

L'efficacia degli interventi è condizionata, soprattutto su vasta scala, dalla capacità di incidere in misura significativa sull'intero processo del degrado urbano.

Riteniamo pertanto che alcuni dei principali obiettivi di natura progettuale siano costituiti da:

— l'indirizzo a procedere con interventi riferiti a « parti » della città, per rendere significativa l'operazione di riuso urbano, sia in termini di efficacia, sia di contenimento del degrado e di tutto quanto concorre allo spreco del territorio urbano (3);

— l'applicazione di criteri di valutazione generale dello stato di obsolescenza, condotta parallelamente alla chiarificazione e individuazione dei vincoli (caratteristiche tipologiche del costruito, morfologia urbana, caratteristiche ambientali e storico-architettoniche, ecc.) presenti in fase di analisi e di intervento;

— l'individuazione, nel confronto tra l'obsolescenza di parti diverse del tessuto urbano, di una gamma di valutazioni legate ai costi di recupero e di manutenzione dei manufatti degradati; in base a tali valutazioni sarà possibile evidenziare criteri corretti per effettuare, in determinate parti del tessuto urbano, una politica di intervento volto al riuso dell'esistente con determinate tecniche, costi di investimento e tempi di ammortamento; in altre procedere a un continuo adeguamento all'uso, prevedendo una scalarità di investimenti a carattere manutentivo; là dove l'adeguamento a standards qualitativi e quantitativi irrinunciabili

(*) Architetto, Assegnista presso l'Istituto di Scienza dei Sistemi Architettonici e Territoriali della Facoltà di Architettura del Politecnico di Torino, Cattedra di Disegno e Rilievo, 1° corso.

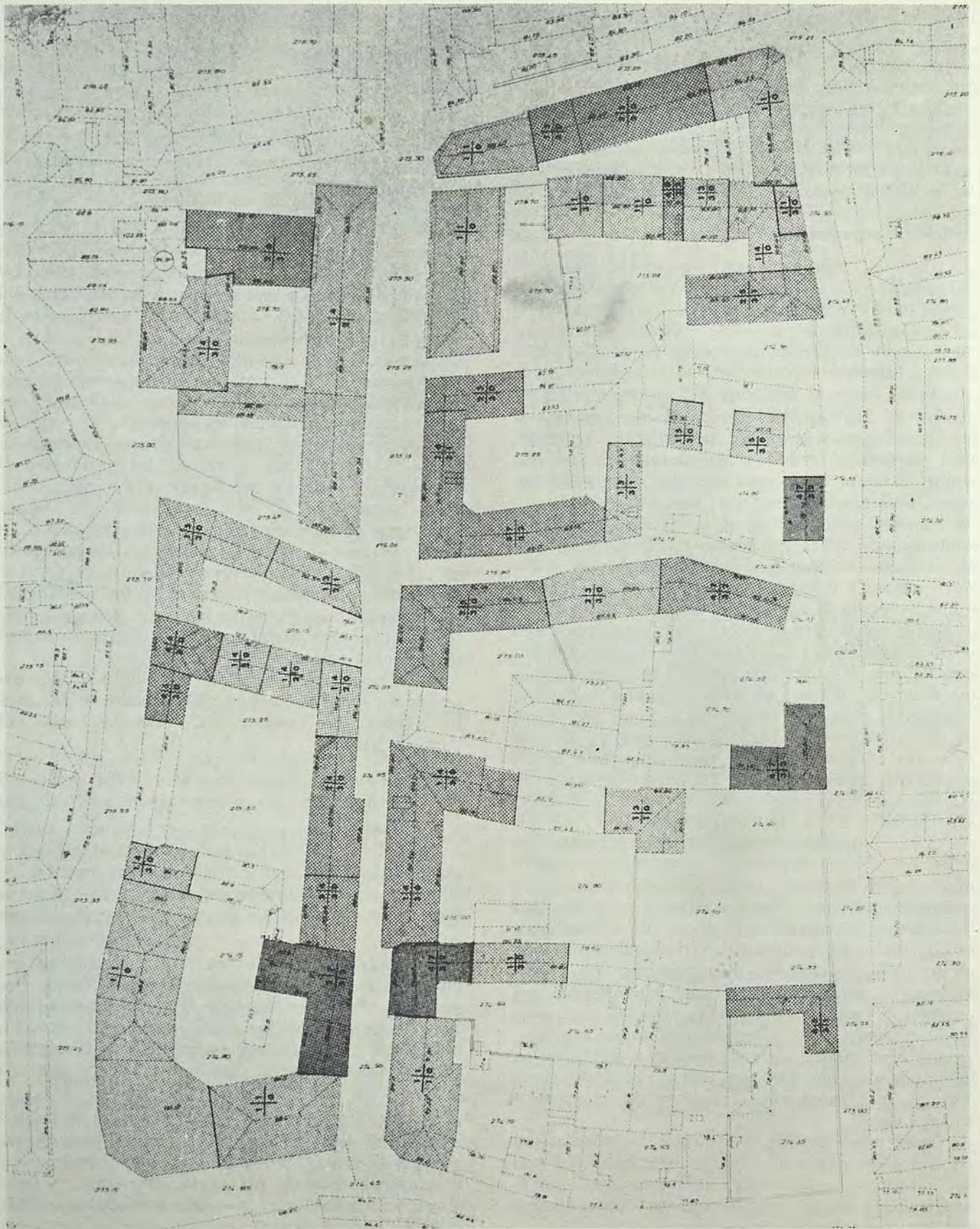


Fig. 1.

Nelle figure 1 e 2 compare un esempio di applicazione del metodo di schedatura illustrato nel testo: il tessuto edilizio preso in esame è relativo al centro storico del Comune di Caselle Torinese.

Nella figura n. 1 sono state riportate, su supporto aerofotogrammetrico, le valutazioni analitiche e sintetiche per ogni unità di indagine.

Nella figura n. 2 compaiono le convenzioni grafiche adottate nel corso dello studio sul campione.

Va notato che i valori numerici che compaiono nella figura n. 1 risultano maggiormente articolati rispetto ai valori fissati nella scheda illustrata nel testo, essendo stato necessario adeguare i giudizi analitici alla realtà del campione.

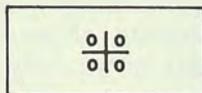
Inoltre nel quadrante in basso a destra è stato riportato il punteggio relativo alla valutazione, della percentuale, di alloggi occupati rispetto a quelli esistenti nella cellula censita; quest'ultima valutazione non è stata presa in considerazione nella scheda illustrata nel testo, per ragioni di chiarezza.

VALUTAZIONE ANALITICA DELLE CONDIZIONI
DI OBSOLESCENZA DEI FABBRICATI

Uno strumento per l'analisi dell'obsolescenza

punteggio -
valutazione delle
condizioni
statiche

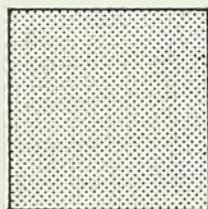
punteggio -
valutazione delle
condizioni di
manutenzione



punteggio -
valutazione delle
condizioni
igieniche

punteggio -
valutazione
del grado di
occupazione del
fabbricato

Valutazione sintetica delle condizioni di stato di fatto dei
fabbricati



fabbricati nei quali non sono rileva-
bili fenomeni di obsolescenza

fabbricati caratterizzati da fenomeni
di obsolescenza eliminabile con opere
di manutenzione ordinaria



fabbricati caratterizzati da fenomeni
di obsolescenza eliminabile con opere
di manutenzione straordinaria, di re-
stauro, di risanamento igienico, sin-
gole o compresenti nell'intervento



fabbricati caratterizzati da fenomeni
di elevata obsolescenza, eliminabile
solo con opere di ristrutturazione
totale o parziale



fabbricati caratterizzati dalla com-
presenza di un massimo grado di ob-
solescenza e di abbandono

Fig. 2

si lega al rispetto di determinati vincoli, l'analisi dell'obsolescenza dovrà indirizzare con chiarezza verso soluzioni di intervento non più incentrate solo sul rispetto di costi monetizzabili (4).

In ultima analisi, ai termini recupero, riuso, rinnovo, e a molti tra quelli citati in apertura, potrebbe essere sostituito il termine « adeguamento », in quanto riteniamo che gli interventi sul tessuto urbano dovrebbero permettere un reale adeguamento di esso alle concezioni moderne dell'habitat, ai vincoli culturali ritenuti validi ed efficaci, alle norme urbanistiche e pianificatorie che ineriscono all'insediamento urbano.

All'atteggiamento sopra illustrato sono funzionali strumenti di analisi, schedatura e inventario del tessuto urbano, sia dei manufatti singoli, sia di insiemi di essi. Tra tali strumenti interessano tuttavia quelli basati su criteri generali simili, per alcuni versi, a quelli adottati nelle analisi di soglia; a questo fine sembra opportuno integrare le tecniche di analisi del restauro con quei metodi che — individuato il degrado e fissata la tecnica per eliminare i dissesti — rendono palese l'onere di manutenzione occorrente per continuare ad usare — in condizioni non degradate — il manufatto, e permettono di chiarire le caratteristiche dei programmi di intervento necessari per l'adeguamento generale del tessuto di cui il manufatto fa parte (5) (6).

La proposta di analisi e schedatura dei manufatti edilizi residenziali che esponiamo è da considerare pertanto come una puntualizzazione di criteri di valutazione; troppo accentuato è infatti il divario tra valutazioni approfondite dei singoli manufatti (perizie statiche, rilievi, saggi, ecc.) — in uso generalmente quando si opera su casi isolati — e classificazioni sintetiche degli stessi manufatti — che si risolvono nella generica attribuzione dei giudizi « ottimo », « mediocre », « pessimo », ecc. — nel corso di studi di intervento su settori e parti del tessuto urbano.

Alla elaborazione di un metodo di analisi e schedature meno esposto a tali incongruenze siamo pervenuti sulla scorta delle esperienze condotte nell'ambito dei tessuti urbani dei centri marchigiani (7); l'interesse di tali esperienze consiste, a nostro avviso, nelle valutazioni circostanziate delle prestazioni statiche, igieniche, manutentive dei singoli manufatti ed espresse tramite punteggi opportunamente prefissati e articolati.

Va rilevato tuttavia che tale metodo ricade ancora nelle valutazioni generiche di « buono », « pessimo », ecc. per tutta la serie di valutazioni legate all'assetto igienico degli edifici, suscettibili quindi di schedature non omogenee e circostanziate.

In secondo luogo, i punteggi finali espressi a sintesi di ogni sezione di analisi non permettono nessuna valutazione del tipo di intervento compatibile con lo stato di degrado del manufatto; a tale risultato si giungerebbe solo mediante una successiva interpolazione dei valori del punteggio, che non viene contemplata nella schedatura marchigiana.

Tali motivi, legati alle considerazioni espresse più sopra, ci hanno indotto a elaborare un metodo di schedatura che, introducendo la logica del punteggio, permetta tuttavia una valutazione esplicita dei livelli di soglia cui far riferimento ad analisi avvenuta e in sede di progettazione dell'intervento.

I criteri seguiti pertanto nell'impostazione dell'analisi, la cui traduzione operativa è costituita da schede di indagine, sono i seguenti:

a) esprimere una valutazione delle prestazioni dei contenitori edilizi ad uso residenziale, in relazione ai processi di obsolescenza, e secondo parametri noti nel settore tecnico-professionale, valutazioni cioè legate all'onere di recupero e sostitutive di giudizi tipo «buono», «medio», ecc.;

b) indicare una correlazione tra le valutazioni di cui in a) e il tipo di intervento necessario per eliminare il degrado fisico;

c) far riferimento, per quanto attiene agli interventi prevedibili, alla casistica prevista dalla legge regionale n° 56;

d) rimandare ad analisi di altra natura la determinazione dei parametri legati all'obsolescenza funzionale, concernenti la composizione sociale degli abitanti, il grado di affollamento, il titolo di godimento, ecc., con i quali i risultati dell'analisi andranno evidentemente confrontati;

e) articolare i giudizi sintetici e analitici in modo da rendere possibile sia il confronto tra contenitori diversi per caratteristiche di obsolescenza, sia la verifica di contenitori o di insiemi di contenitori accomunati da un uguale onere generale di contenimento del degrado, ma caratterizzati da una diversa ripartizione dei costi, causa un diverso equilibrio tra condizioni statiche, igieniche, manutentive.

I parametri adottati nel corso dell'analisi — relativi ai requisiti statici, igienici, manutentivi — trovano un riscontro anche nei risultati che emergono dalla recente indagine condotta dal CRESME sulla riqualificazione del patrimonio edilizio italiano⁽⁸⁾: detta indagine, svolta mediante analisi su un campione di fabbricati residenziali estrapolato dal parco edilizio italiano, rivela che sono stati interessati a lavori di riqualificazione edifici appartenenti ad insediamenti maggiori quanto minori (centri con popolazione inferiore ai 5.000 abitanti); il motivo più frequente che ha portato alla decisione di riqualificare l'edificio è l'insufficienza statica (49%), particolarmente nell'Italia nord-orientale e nelle isole, nei piccoli centri urbani e in edifici appartenenti a privati; il secondo motivo in ordine di frequenza è l'esigenza di ottenere uno standard abitativo più elevato (34%) — quindi condizioni generali di manutenzione e igienicità più elevate, oltre a un miglior rapporto abitante-vano — tale esigenza è particolarmente rilevante nei centri urbani di grandi dimensioni (oltre 200.000 abitanti), nell'Italia nord-occidentale e centrale.

La scheda di valutazione

Nella scheda figura una prima sezione relativa alla valutazione, tramite punteggi, delle condizioni statiche, così composta:

(dove: CONS = conservazione / REST = restauro / RISTR = ristrutturazione / DEM = demolizione).

Per ogni categoria di strutture verticali, orizzontali, scale e copertura è stata prefissata una

serie di punteggi, differenziati a seconda che la valutazione del degrado sia inerente a stati cronici di obsolescenza (strutture «pericolanti»), o a stati di progressivo affaticamento (strutture «deteriorate»), oppure a un comportamento che non denota ancora obsolescenza (strutture «ben conservate»).

I valori numerici riportati nell'esempio sono stati assunti in seguito all'esame dell'esperienza di lettura dei centri storici delle Marche (7).

Va notato tuttavia che, rispetto al metodo di lettura citato, la scheda differisce per alcuni criteri, di seguito illustrati.

Per quanto attiene ai valori numerici attribuiti, va precisato infatti che sarà sempre la ricognizione preliminare dell'oggetto di analisi a suggerire la scelta dei valori più appropriati, tenuto conto delle particolari caratteristiche dei manufatti, della loro ubicazione, delle tecniche e dei materiali disponibili per gli interventi, degli oneri da affrontare per l'adeguamento delle infrastrutture (si vedano per esempio i contributi, differenziati per ubicazione e tipo di intervento, stabiliti dalle tabelle parametriche adottate dai Comuni della Regione Piemonte); i parametri di valutazione potranno essere riferiti infatti non solo a criteri tecnici ed esecutivi, specifici degli interventi edilizi, ma anche a obiettivi di gestione e adeguamento urbanistico (costi indotti, costi sociali).

I valori numerici fissati dovranno in ogni caso far riferimento allo stato di annullamento dell'obsolescenza fisica, che resta l'ambito di valutazione della scheda.

Fissata la scala dei valori, o punteggi, l'operatore sarà in grado di esprimere una valutazione analitica delle voci che compaiono nella sezione; successivamente, operando la somma dei punteggi parziali attribuiti e riportando il punteggio totale ottenuto in uno degli intervalli numerici contrassegnati dalle sigle CONS, REST, RISTR, DEM, compirà una prima valutazione sintetica degli oneri da sostenere per affrontare il degrado in oggetto.

La somma dei punteggi, per esempio, compresa tra i valori 11 e 13 va attribuita all'intervallo 3 (RISTR); «3» sarà dunque la valutazione sintetica che esprime il giudizio sulle condizioni di obsolescenza delle strutture del manufatto; il punteggio sintetico della intera sezione rappresenta, d'altra parte, una valutazione sulla consistenza del degrado, e può essere riferito ad uno tra i vari tipi di intervento previsti dalla legge n° 56 per la riqualificazione dei tessuti urbani preesistenti (conservazione, restauro, ristrutturazione, demolizione).

Riteniamo opportuno infatti che alla valutazione del degrado, e quindi del tipo di onere che occorre affrontare, si affianchi un giudizio di tipo progettuale sul metodo e sulle tecniche che occorre sviluppare, riferito a ogni singola sezione della scheda; il confronto tra giudizi operativi sulle condizioni statiche, manutentive e igieniche di manufatti singoli o facenti parte di un insieme

permetterà di desumere una valutazione finale chiaramente motivata.

La sezione 2, di seguito riportata, è relativa alle condizioni di manutenzione ordinaria e straordinaria; viene fatto riferimento a una serie di voci (stato delle gronde e dei pluviali, copertura, balconi e cornicioni, serramenti esterni e interni, pavimenti, rivestimenti scale e pareti esterne) cui vengono fatti corrispondere valori numerici in funzione di punteggio, analogamente alla sezione 1.

Anche in questa sezione la somma dei punteggi parziali assegnati in base al giudizio sull'opportunità di prevedere interventi di manutenzione straordinaria od ordinaria, o nessun intervento (valgono in merito a detti termini le considerazioni espresse in precedenza per i termini « pericolante », « deteriorato », « benconservato ») viene riportata in due categorie (0-17 CONS, 18-51 REST) di valutazione sintetica, che rappresentano il grado complessivo di manutenzione che occorre prevedere per far fronte all'obsolescenza.

Nella sezione n° 3 vengono prese in esame le condizioni igieniche generali; essa differisce sostanzialmente dal metodo di lettura applicato nel caso delle Marche (7), in quanto le condizioni igieniche

vengono analizzate, nel corso di tale indagine, mediante giudizi (i citati « buono », « mediocre », « pessimo ») di dubbia significatività e difficilmente correlabili a una unità di misura in qualche modo prefissata.

Come nelle precedenti sezioni, vengono introdotti punteggi differenziati a seconda dell'onerosità che è prevedibile sostenere per ottenere l'eliminazione dell'obsolescenza.

Le voci in cui risulta articolata la sezione riguardano non solo condizioni che mettono in luce direttamente lo standard igienico del contenitore (ventilazione, soleggiamento, sistema di smaltimento dei rifiuti domestici, pulizia degli spazi comuni, ubicazione dei servizi igienici, presenza di umidità), ma anche situazioni che pregiudicano in misura indiretta ma reale l'assetto igienico generale del contenitore (l'esistenza di tramezzi e soppalchi aggiunti, con formazione di locali privi di aria e di luce; l'esistenza di scale, originali e/o aggiunte, che risultino strette, buie, ripide, mal ventilate, a norma dei regolamenti locali; le modifiche apportate a logge, porticati, androni, in misura tale da modificare la destinazione d'uso e le proporzioni originarie, a scapito della qualità della vita).

SEZIONE 1.

Condizioni statiche.

Strutture	Valutazione analitica				Valutazione sintetica
	Verticali	Orizzontali	Scale	Copertura	
Pericolanti	7	6	2	2	0 - 5 CONS 1
Deteriorate	3	3	1	1	6 - 10 REST 2
Ben conservate	0	0	0	0	11 - 13 RISTR 3 13 - 17 DEM 4

(Dove: CONS = conservazione / REST = restauro / RISTR = ristrutturazione / DEM = demolizione).

SEZIONE 2.

Condizioni di manutenzione.

	Manut. straord.	Manut. ord.	Efficiente	Valutazione
Gronde e pluviali	2	1	0	
Rivestimento scale	3	1	0	
Strutture esterne (balconi, cornicioni)	4	1	0	0 - 17 CONS 1
Rivestimenti pareti esterne	6	2	0	
Serramenti esterni	8	3	0	18 - 51 REST 2
Serramenti interni	8	3	0	
Pavimenti	10	1	0	
Copertura tetto	10	2	0	

SEZIONE 3.
Condizioni igieniche generali

		Punteggio	Valutazione
Soleggiamento	$s = 1$	0	
	$s = > 1 < 1,5$	2	
	$s = > 1,5$	6	
Ventilazione	alloggi a due arie	0	
	alloggi a una sola aria	1	0 - 13 CONS 1
Pulizia spazi interni comuni	sufficiente	0	14 - 44 RISTR 3
	insufficiente	1	
Deposito rifiuti	in locale apposito	0	
	in locale improprio	2	
W.C.	interno, con antilatrina	0	
	interno, comunicante direttamente con altri locali	2	
	esterno, per ogni alloggio	4	
	esterno, comune a più alloggi	6	
Umidità	assente	0	
	da copertura	3	
	dal terreno	6	
Logge, porticati, androni	destinazione mantenuta	0	
	destinazione modificata	3	
Tramezzi e orizzontamenti aggiunti (locali privi di aria, luce)	orizzontali, con altezza insuff.	3	
	verticali, perpendicolari al fronte	3	
	verticali, paralleli al fronte	6	
	disposti correttamente	0	
Scale aggiunte	ripide, buie, strette, prive di aria	5	
	disposte correttamente	0	

SEZIONE 4.
Compatibilità di intervento.

Sezione 1	1	1	1	1	2	2	2	3	4	dove: 1 = conservazione 2 = restauro 3 = ristrutturazione 4 = demolizione
Sezione 2	1	2	1	2	1	2	2	—	—	
Sezione 3	1	1	3	3	1	1	3	—	—	
Valutazione sintetica	1	1	3	3	2	2	3	3	4	

Il punteggio assegnato alle singole voci è basato sui seguenti criteri:

— *condizioni di soleggiamento*: riferite agli affacci su strada (e distinguendo tra le situazioni in cui l'altezza dei fronti antistanti l'edificio risulta uguale alla larghezza della strada che li separa, e le situazioni in cui il rapporto tra i due elementi presi in considerazione supera l'unità); in questo caso il punteggio analitico va inteso come una penalizzazione inerente alle condizioni di abitabilità dell'edificio, quando trattasi di soleggiamento parziale o totale mancanza di soleggiamento. La valutazione dell'entità del rapporto può essere condotta, nelle analisi più dettagliate, tenendo conto del variare del soleggiamento al variare dell'esposizione.

— *condizioni di ventilazione*: si è ritenuto indispensabile distinguere almeno gli edifici con prevalenza di alloggi a due arie da quelli con prevalenza di alloggi a una sola aria.

— *pulizia degli spazi interni comuni*: in mancanza di una casistica esistente che indirizzi e orienti la valutazione, si sono distinte le condizioni di pulizia ritenute decorose da quelle sicuramente antiigieniche; la voce riguarda gli spazi comuni relativi all'edificio (scale, cortili, ballatoi, locali comuni) e non quella degli alloggi, nel presupposto che l'incuria dei residenti sia causa di un generale e progressivo deterioramento della qualità della vita all'interno dell'edificio stesso.

— *ubicazione e tipo di deposito dei rifiuti domestici*: in stretta relazione con la voce precedente, richiede una valutazione sulla efficienza del sistema di raccolta e smaltimento dei rifiuti domestici, penalizzando la mancanza di contenitori o di locali appositi.

— *ubicazione dei w.c.*: il punteggio privilegia evidentemente i servizi igienici disposti all'interno dell'alloggio e disimpegnati dagli altri vani tramite antilatrina, o vano-filtro; penalizza progressivamente il w.c. sprovvisto di tale filtro, e comunicante con i vani direttamente, il w.c. esterno all'alloggio, e da ultimo il w.c. esterno e comune a più alloggi.

— *condizioni di umidità*: si è fatta una distinzione tra l'umidità causata da dissesti della copertura e quella proveniente da infiltrazioni del terreno, causa drenaggio e impermeabilizzazione assenti o insufficienti, ecc.

Alle voci sopra descritte, che fanno riferimento a situazioni di frequente riscontro nei manufatti edilizi e che incidono direttamente sulle prestazioni abitative dei contenitori, sono state affiancate alcune altre voci, ritenute significative per giudicare del livello generale di igienicità:

— *le varianti apportate alle logge, ai porticati, agli androni, a modifica delle destinazioni originarie*: si intende cioè la chiusura delle logge e dei balconi operata per ottenere ulteriori vani abitabili, a scapito dell'aerazione e illuminazione dirette dei locali con esse comunicanti, e le modifiche di porticati e androni per ricavare locali per uso non abitativo, ma che pregiudicano le condizioni di illuminazione e ventilazione degli spazi comuni.

— *l'aggiunta di tramezzi in muratura o altri materiali leggeri* per suddividere ulteriormente i vani, quando tali modifiche comportino la formazione di locali ventilati e illuminati in misura non adeguata: si intende cioè la costruzione di soppalchi, nella maggior parte dei casi con altezze utili non regolamentari, e di tramezzi verticali, disposti perpendicolarmente al fronte dell'edificio, talvolta parallelamente ad esso, nei casi non infrequenti di sistemazioni di locali al piano terreno per destinazioni d'uso terziario.

— *l'aggiunta di scale a quelle esistenti originariamente*, in conseguenza di modifiche distributive e d'uso del contenitore: aggiunte che non rispondano a criteri di corretta progettazione e si presentino perciò ripide, buie, prive di ventilazione diretta.

Le tre sezioni sopra descritte permettono una lettura del livello di obsolescenza del singolo contenitore, o dell'insieme di più contenitori, basata sia su valutazioni di tipo analitico (punteggio parziale per ogni singola voce), sia di tipo sintetico (appartenenza di ciascuna delle sezioni a un determinato livello di condizioni statiche, di manutenzione, di igienicità; compatibilità del contenitore con gli interventi previsti dalla legge regionale n° 56).

A ogni valutazione sintetica che appare a fianco di ogni sezione è pertanto possibile far corrispondere un determinato onere di intervento, differenziato a seconda delle tecniche, dei materiali e delle soluzioni progettuali necessarie per far fronte alla obsolescenza; i valori di tali oneri, pur non essendo sempre monetizzabili con precisione, sono in ogni caso tali da rendere possibile la formulazione di un giudizio sintetico sul tipo di intervento più opportuno per raggiungere gli obiettivi richiamati nella prima parte dello scritto.

Per ragioni di chiarezza e di completezza, si è reso pertanto necessario integrare le tre sezioni con una quarta, nella quale vengono confrontati tra loro i giudizi sintetici relativi alle condizioni statiche, manutentive e igieniche, allo scopo di esprimere un giudizio globale sull'intervento operabile.

Il confronto si basa sui seguenti criteri:

a) l'intervento di conservazione del contenitore è operabile quando è stato espresso un giudizio di conservazione sia per le condizioni statiche, sia igieniche, e quando per le condizioni di manutenzione è stato espresso un giudizio di conservazione o di restauro.

b) l'intervento di restauro è operabile quando per le condizioni statiche è stato espresso il giudizio di restauro, mentre per le condizioni di manutenzione è stato espresso quello di conservazione o di restauro, e per quelle igieniche il giudizio di conservazione;

c) l'intervento di ristrutturazione è operabile quando per le condizioni statiche è stato espresso il giudizio di conservazione o di restauro, e per le condizioni igieniche quello di ristrutturazione, mentre per le condizioni di manutenzione viene espresso un giudizio di conservazione o di restauro;

d) quando le condizioni statiche sono giudicate oggetto di ristrutturazione o di demolizione, la valutazione sintetica finale sarà rispettivamente di ristrutturazione o demolizione, indipendentemente dal giudizio espresso sulle condizioni igieniche e di manutenzione.

Il confronto tra i giudizi espressi nelle sezioni n° 1, 2 e 3 dà modo quindi di ottenere la casistica di cui alla sezione n° 4:

In sintesi, si può concludere che la schedatura proposta cerca di esprimere una valutazione del tipo di intervento operabile per eliminare l'obsolescenza fisica e contribuire a ridurre l'obsolescenza funzionale; il giudizio finale si fonda su valutazioni di natura analitica, raggruppate in punteggi a contenuto sintetico.

Il giudizio di pertinenza delle singole voci inerenti a ogni singola sezione avviene tramite l'apposizione di un punteggio parziale, differenziato da voce a voce in funzione dell'onere economico da sostenere per eliminare il degrado nella voce in oggetto.

Ogni sezione esprime un primo giudizio sintetico sulla compatibilità di interventi sull'esistente, con riferimento a quanto previsto dalla L.R. n° 56.

Il giudizio sintetico finale, che deriva dalla scelta di uno tra gli interventi compatibili con il livello di degrado dell'oggetto, in base alla compatibilità dei risultati acquisiti nelle singole sezioni e confrontati tra loro, esprime in termini operativi il tipo di uso che pare compatibile con le caratteristiche del tessuto preso in esame; il giudizio è traducibile in quantificazioni economiche dell'onere di intervento.

Poiché la determinazione di tale onere è da intendersi, almeno in una prima fase di schedatura ed analisi dei risultati, come costo oscillante entro determinati limiti, può avvenire che edifici o insiemi di edifici, giudicati suscettibili dello stesso tipo di intervento — in quanto accomunati da un ugual onere complessivo di contenimento dell'obsolescenza — risultino invece caratterizzati da costi diversificati, relativi o alle condizioni statiche, o a quelle igieniche, oppure a quelle di manutenzione; una articolazione dei costi di tal genere, verificata all'interno di uno stesso livello di soglia, dovrà essere sviluppata e approfondita alla luce dei costi sociali legati alla riqualificazione, urbanizzazione e gestione della città, nonché alle possibilità tecniche di sviluppare alternative logiche di intervento (9).

NOTE

(1) ... « Una politica urbana, che persegue l'obiettivo di adeguare la struttura della città alle esigenze di crescita e di trasformazione del sistema socioeconomico urbano, deve, dunque, operare interventi volti non solo a urbanizzare nuove aree — cioè, ad espandere la città —, ma anche a trasformare aree già urbanizzate.

E quanto più rapido è il processo di crescita della base industriale della città, tanto più frequenti, ampi e radicali devono essere gli interventi di trasformazione delle aree già urbanizzate. Ma l'intervento sulle aree già urbanizzate risulta conveniente — e, quindi, possibile — solo là dove il

capitale fisso, incorporato nella terra sotto forma di edifici e infrastrutture, è già stato ammortizzato: cioè, è stato usato e, attraverso l'uso, è stato logorato, e, attraverso il logoramento, ha perso il proprio valore, che però è stato trasmesso alla merce che esso ha consentito di produrre... ».

...« In altri termini, gli interventi di trasformazione del tessuto urbano sono possibili solo là dove questo tessuto presenta un avanzato stato di logoramento, cioè un avanzato stato di obsolescenza.

La presenza dello stato di obsolescenza, oltre a costituire una condizione per poter convenientemente trasformare aree urbane, agevola anche l'operazione di trasformazione, la quale può essere presentata come operazione di risanamento. Dunque, lo stato di obsolescenza e l'accelerazione del processo di obsolescenza — perseguito attraverso la costruzione di edifici aventi una vita media più breve — diventano, anche, mezzi per poter effettuare le così dette politiche di rinnovo urbano. Le politiche di rinnovo urbano non hanno, dunque, nulla a che vedere con la soluzione del problema dello stato di obsolescenza delle abitazioni. Anzi, il "urban renewal" (come si è soliti indicarlo, ormai, anche nel nostro paese) non solo non si è mai tradotto in un miglioramento delle condizioni di abitazione degli strati a più basso reddito, ma ha rappresentato sempre una operazione che ha causato, per questi strati, elevati costi sociali e monetari ». (BERTUGLIA, MELA, PRETO, REALE, SOCCO, *Obsolescenza e recupero dell'abitazione nei centri urbani*, Napoli, Guida, 1974, pagine 90, 91).

(2) « Lo spazio urbano è sede di un processo di impossessamento (appropriazione di aree) che lo concentra nell'universo urbano, dove viene suddiviso in proprietà vendibili o affittabili, come qualunque altra merce; il lotto equivale a un oggetto, la casa al perfezionamento della lucrabilità dell'oggetto; lo spazio ha divorato ogni altra categoria dalla casa: l'ha trasformata in merce, come è merce esso stesso ». (R. BERARDI, A. PRATELLA, *Casa - città - storia*, Bologna, Patron, 1977, pag. 45).

(3) « ... un organismo urbano presenta già un sistema di relazioni complesso ed evolutivo, la cui considerazione non può essere equiparata al restauro del singolo edificio... ».

« ... il passaggio dal fatto architettonico al fatto urbano è graduale: qualunque complesso edilizio composto da più unità accenna a quella ricchezza di rapporti architettonici, storici, funzionali, topografici, e alla presenza di elementi connettivi, che caratterizzano il fatto urbano... ».

(M. CERASI, *Lo spazio collettivo della città*, Mazzotta Editore, Milano 1976, pagg. 40-41).

(4) « ... l'idea di un organico tessuto storico di funzioni e di fatti fisici urbani, se esiste, esiste come invenzione ideologica di ogni epoca. Essa non è falsa o vera, ma appunto reinventata. Della vecchia città (che è morta) si può conservare non la vita, ma il "guscio", le forme architettoniche.

Le alternative reali sono quindi da un lato la conservazione museografica del pezzo di città bloccata a un dato momento della sua vita, dall'altro la riutilizzazione e la reinterpretazione dell'architettura (della città o dell'edificio) antica in un nuovo contesto urbano. Nella prima alternativa è impensabile un'alterazione anche modesta degli elementi (finestrature, materiali, ecc.), se non per riscoprire una struttura evidentemente (e non ipoteticamente) manomessa.

Nella seconda è assolutamente inaccettabile che gli standards e i nuovi rapporti ambientali del fatto residenziale e delle funzioni urbane vengano sacrificati a una sempre ipotetica idea della vita della città antica ».

(M. CERASI, *op. cit.*, pag. 42).

(5) Le differenze di fondo esistenti tra il restauro statico e le analisi finalizzate al recupero degli insediamenti è chiarita nella ricerca *Obsolescenza e recupero dell'abitazione nei centri urbani* (*op. cit.*), pagg. 139-140: « ... la presente ricerca affronta l'indicato problema allo scopo di pervenire alla valutazione dell'onerosità di una operazione di grande estensione, quale il recupero degli insiemi dei centri storici o, almeno, di opportunamente configurati sottoinsiemi dell'insieme dato; e, questo, per fornire informazioni indispensabili ai processi di pianificazione, nazionale e sub-nazionale, in modo, fra l'altro, di consentire, a chi deve decidere la distribuzione delle disponibilità fra le varie esigenze, di conoscere l'ammontare degli investimenti necessari per ottenere il recupero globale

dei centri storici, e, più in generale, di avere elementi per la misura del grado di efficacia di politiche per i centri storici. Mentre il restauro statico affronta l'indicato problema allo scopo di operare interventi caso per caso, generalmente su singoli edifici, e, per di più, su edifici di valore monumentale, cioè su edifici per i quali l'intervento di restauro acquista aspetti del tutto singolari. Queste differenze tra i due modi... di porsi nei confronti del recupero delle strutture edilizie esistenti, si riflettono anche negli apparati metodologici adoperati. Infatti, nella presente ricerca, assume importanza rilevante l'elaborazione di criteri generali (cioè validi per ciascun intervento e tali che i risultati ottenuti per interventi diversi possono essere considerati confrontabili) e la valutazione, con predeterminati gradi di approssimazione, del costo complessivo di una grande massa di interventi; mentre, invece, nel restauro statico non ci si preoccupa tanto di elaborare criteri generali, quanto piuttosto di ricercare criteri quanto più è possibile appropriati al caso specifico indagato (senza porre attenzione all'aspetto della comparabilità dei risultati relativi a casi diversi)».

(6) «La manutenzione straordinaria (applicata per i centri storici in attesa di piani particolareggiati) non può identificarsi ancora con i principi del restauro conservativo, in quanto i criteri sono fissati di volta in volta, edificio per edificio, senza alcuna verifica metodologica, senza alcuna comparazione complessiva, al di fuori di un organico programma dell'uso da riservare al centro storico».

(CERVELLATI, SCANNAVINI, DE ANGELIS, *La nuova cultura delle città*, Milano, 1977 - Edizioni scientifiche e tecniche Mondadori, 1977 - pag. 36).

(7) C. CAROZZI, R. ROZZI, *Centri storici questione aperta*, Bari, 1971, De Donato.

(8) *Riqualificazione del patrimonio edilizio*, in: «L'architetto notizie», n° 6/76, pagg. 67-71.

(9) «Il rinnovo urbano non è problema dei nostri giorni, ma nasce nel momento stesso in cui si predispone l'allargamento della città; tuttavia, se un tempo era considerato come elemento determinante per unificare la città del passato con quella emergente, ora viene inteso quale irrinunciabile istanza per cambiare i principi che regolano l'espansione urbana, cercando di ottenere, sul già costruito, quel rapporto che in origine legava la città ai suoi abitanti. Rinnovare dunque non nel senso di rinnegare ciò che è stato prodotto nel passato, ma, anzi, nell'intento di conservare e di migliorare questo prodotto quale contropartita alla espansione degli insediamenti urbani».

«Occorre impedire la costruzione di nuovi aggregati urbani (paradossalmente, fonte di nuovi disagi per la collettività urbana) prima di aver sistemato, razionalizzato, resi vivibili, quelli già realizzati».

(CERVELLATI, SCANNAVINI, DE ANGELIS, *op. cit.*, pagine 13-14).

BIBLIOGRAFIA

MACCI - ORGERA, *Contributi di metodo per una conoscenza della città*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze, 1976.

C. AYMONINO, *Lo studio dei fenomeni urbani*, Officina Edizioni, Roma, 1977.

NOTE AGLI AUTORI PER LA REDAZIONE DEGLI ARTICOLI

Al fine di contenere i costi e di accelerare i tempi per la pubblicazione degli articoli della rivista (pur mantenendo una buona qualità editoriale), la Redazione ritiene indispensabile la collaborazione degli Autori per quanto concerne sia la tempestività e la forma nella redazione degli originali (testi, illustrazioni, note, ecc.) sia la correzione delle bozze.

Testo

Nella stesura dei testi è necessario tenere presente la impossibilità di apportare « correzioni d'Autore » sulle bozze, in quanto ciascuna di queste comporta spesso un lungo lavoro di riaggiustaggio nella composizione di una o più pagine. È pertanto necessario fornire alla Redazione testi *completi* e nella loro forma *definitiva* anche per quanto concerne la punteggiatura, l'uso degli « a capo » e quello delle maiuscole. Per facilitare, e quindi rendere il più rapido e corretto possibile, il lavoro di composizione tipografica, i testi saranno dattiloscritti su fogli UNI A4 a spaziatura due, senza correzioni e aggiunte manoscritte.

Sommario

È consuetudine della rivista far precedere i testi da un sommario nel quale sono citati l'Autore o gli Autori, con rimando in nota a piè pagina alla loro qualifica. Tale sommario, della estensione massima di una cartella dattiloscritta a spaziatura due, è bene venga fornito alla Redazione contemporaneamente al testo, così da essere il più rispondente possibile al contenuto dell'articolo.

Formule

Quando in un testo scientifico sia indispensabile riportare formule matematiche che non possono essere redatte con caratteri dattilografici, è necessario che esse vengano manoscritte nel modo più chiaro possibile, avendo cura di rendere facilmente comprensibili apici, indici, esponenti, ecc. Nel merito, si fa presente che la composizione tipografica delle formule richiede un lavoro di tipo artigianale molto raffinato e quindi molto lento sia in fase di prima composizione, sia in fase di correzione. Quando sia necessario fare riferimenti alle formule è necessario numerarle all'estrema destra della riga con un numero, allineato sulla riga stessa, compreso tra parentesi tonde. Si raccomanda, inoltre, di verificare accuratamente la corrispondenza tra rimandi e numerazione.

Note e citazioni bibliografiche

È consuetudine della rivista riportare le note a piè di pagina e raccogliere invece i rinvii bibliografici in « bibliografia » al termine del testo. A questa distinzione corrisponde anche una diversificazione dei rimandi. Nel caso di note, i rimandi sono costituiti da asterischi o numeri, rialzati rispetto alla riga e compresi tra parentesi tonde. Nel dattiloscritto le note potranno essere raccolte tutte di seguito al termine del testo, purché in questo compaiano i rimandi esatti e nella giusta collocazione. Nel caso di rinvii generali alla bibliografia, i rimandi sono costituiti da un numero compreso tra parentesi quadre. È necessario mantenere questa convenzione anche nella stesura del dattiloscritto, in modo da evitare qualsiasi confusione tra rimandi a note, a formule, a indicazioni bibliografiche.

Nella stesura delle bibliografie è necessario tenere presente la forma adottata dalla rivista. Nome e cognome degli Autori sono stampati in « maiuscolletto » con iniziali in maiuscolo (nel dattiloscritto dovranno essere scritti in maiuscolo e minuscolo); il ti-

tolo dell'opera — volume o articolo — sono stampati in « corsivo » (nel dattiloscritto dovrà essere scritto in maiuscolo e minuscolo e sottolineato); l'indicazione della testata dei periodici viene stampata tra virgolette (così deve comparire nel dattiloscritto). La Direzione e la Redazione della rivista ritengono la bibliografia particolarmente qualificante in senso scientifico, auspicano pertanto che la sua stesura sia la più completa e precisa possibile, e quindi pregano gli Autori di redigerla, evitando le abbreviazioni ed inserendo tutti i dati utili al reperimento dell'opera citata.

Illustrazioni

Quando sia utile alla comprensione del testo inserire illustrazioni, il dattiloscritto sarà accompagnato dagli originali delle illustrazioni, dai quali ricavare i clichés. Questi originali possono essere sotto forma di disegni su carta da lucido, stampe fotografiche, diapositive. Per evitare confusioni, qualora in numero maggiore di uno, tali originali dovranno essere numerati come fig. 1, fig. 2, ecc. In calce al testo dell'articolo, dopo l'eventuale bibliografia, saranno riportati i testi delle didascalie di tutte le illustrazioni (qualora queste siano ritenute necessarie). Sarà utile, inoltre, indicare a margine del testo dattiloscritto la posizione approssimativa di ciascuna illustrazione e verificare l'esatta rispondenza dei riferimenti tra testo e illustrazioni.

Nella stesura dei disegni si prega di tenere presente che le illustrazioni verranno generalmente riprodotte su base una o due colonne (8 oppure 17 cm) mediante riduzione dell'originale, per questo è opportuno che per le scritte, le quote, ecc., siano scelti caratteri tali da risultare chiaramente leggibili a riduzione avvenuta.

È consuetudine della rivista mandare le bozze di stampa agli Autori per la correzione (prime e seconde bozze). Se le precedenti indicazioni saranno state eseguite attentamente, tale correzione non dovrebbe risultare particolarmente onerosa. Si insiste qui sulla necessità di *non* apportare, in questa sede, « correzioni d'Autore », aggiunte ed eliminazioni, ma di limitarsi al controllo di rispondenza tra originale e stampa; modifiche anche di modesta entità comportano spesso un pesante lavoro di ricomposizione e quindi aumenti non accettabili nei tempi e nei costi di pubblicazione del periodico. Inoltre, le correzioni dovranno essere segnalate in maniera chiara e di comprensione univoca; le bozze così corrette dovranno essere riconsegnate alla redazione entro e non oltre *sette* giorni dal ricevimento delle stesse per la correzione.

La Redazione rimane comunque a disposizione degli Autori per ulteriori chiarimenti nel merito della stesura dei testi e dei problemi connessi e come tramite tra gli Autori e la tipografia, *che si prega di non interpellare direttamente e singolarmente*, se non dietro indicazione della Redazione, sempre al fine di razionalizzare le operazioni preliminari e contemporanee alla stampa. La Redazione ringrazia gli Autori per la collaborazione che vorranno dare a garanzia della buona qualità e della regolarità nella pubblicazione della rivista.

IL «MARCHIO DI QUALITÀ» PER CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI È L'UNICA GARANZIA DEL RISPETTO DELLE NORME UFFICIALI

Progettisti
Calcolatori c.a.
Direttori Lavori
Collaudatori



dal controllo la qualità
dalla qualità il marchio
dal marchio la garanzia
dalla garanzia la sicurezza

Consigliate l'impiego di calcestruzzo preconfezionato fornito da centrali di betonaggio dotate di **MARCHIO DI QUALITÀ ISTDIL** che consente tassi di lavoro più elevati con conseguenti risparmi, maggior sicurezza nell'esecuzione e tranquillità dei Tecnici.



betoncar

**aurelio
massano**

CALCESTRUZZI PRECONFEZIONATI

TORINO
Via Tirreno 45 - Tel. 502.102

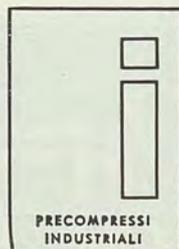
Centrali:
TORINO ORBASSANO
MONCALIERI SANTENA
VENARIA CUNEO

TORINO
Via Beaulard 64 - Tel. 33.58.350

Centrali:
VOLVERA
ORBASSANO
SAN MAURO

CARMAGNOLA
Via Dante 4 - Tel. 970.217

Centrale:
CARMAGNOLA



W.P.R. EDIL

S.A.S. INDUSTRIA PREFABBRICAZIONI EDILI LEGGERE
di P.I. BRUNO TARELLO e ARCH. PAOLO JANNO & C.

Stabilimento e uffici: **MASSERANO** (Biella) Fraz. S. Giacomo - Statale 142 - Tel. (015) 96990 - 922214



STRUTTURE PREFABBRICATE INDUSTRIALI PRECOMPRESSE

Banco di Sicilia

Istituto di Credito di Diritto Pubblico

Presidenza e Amministrazione Centrale in Palermo - Patrimonio: L. 150.815.294.287

Acireale
Agrigento
Alcamo
Ancona
Bologna
Caltagirone
Caltanissetta
Catania
Enna

Firenze
Gela
Genova
Lentini
Marsala
Messina
Mestre

Sedi e Succursali:



Milano
Palermo
Perugia
Pordenone
Ragusa
Roma
S. Agata Militello

Sciaccia
Siracusa
Termini Imerese
Torino
Trapani
Trieste
Venezia
Verona
Vittoria

250 Agenzie in tutta Italia

Uffici di rappresentanza a Bruxelles, Copenaghen, Francoforte Sul Meno, Londra, New York, Parigi e Zurigo
Sezioni speciali per il: Credito Agrario e Peschereccio,
Credito Minerario, Credito Industriale, Credito Fondiario, Finanziamento Opere Pubbliche.

Tutti i servizi di Banca, Borsa e Cambio



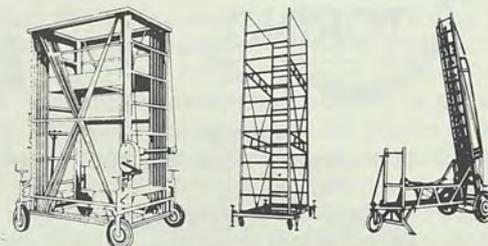
S. ACCOMAZZO

SCALE INDUSTRIALI

AUTOSCALE E CESTELLI IDRAULICI

PONTEGGI TELESCOPICI
AD INNESTO MANUALE
E AD ARGANO O ELETTRICO

COLLAUDATI



TORINO VIA S. FRANCESCO D'ASSISI 11 - TEL. (011) 546628

BANCA SUBALPINA

SOCIETÀ PER AZIONI

Capitale Sociale e Riserve L. 9.423.748.249.

SEDE SOCIALE E DIREZIONE GENERALE

TORINO - VIA SANTA TERESA, 26

Telex: 221403 SUBDIR I

OGNI OPERAZIONE DI BANCA E BORSA

BANCA AGENTE
PER IL COMMERCIO
DEI CAMBI

CASSETTE di SICUREZZA

FILIALI

TORINO

VIA SANTA TERESA, 26 - TEL. 51.25.66

Telex: 221402 SUBANK I

Agenzia n. 1 - Corso Peschiera, 237 - Tel. 33.59.714

Agenzia n. 2 - Corso Orbassano, 213 - Tel. 39.97.62

Agenzia n. 3 - Corso Vitt. Emanuele, 6/a - Tel. 87.66.68

Agenzia n. 4 - Largo Toscana, 52 - Tel. 73.83.13

Servizio di Cassa presso SAIPO S.p.A.

- Torino, Via Garibaldi, 42 - Tel. 51.84.36

- Settimo, Viale E. Schueller - Tel. 800.35.20

MILANO

VIA A. MANZONI, 9 - TEL. 80.81.41

Telex: 312602 SUBANK I

Agenzia Interna SNIA VISCOSA S.p.A.

Via Montebello, 18 - Tel. 63.08.63

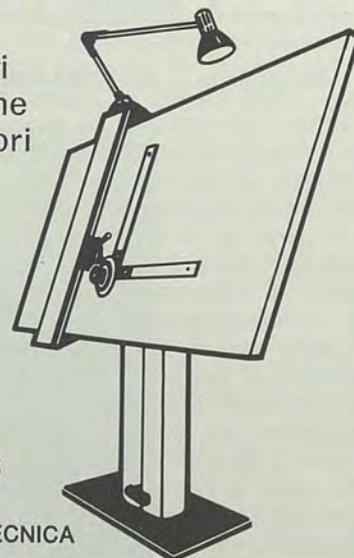
ARTERO®

DISEGNO · GRAFICA · INGEGNERIA

Tavoli
e Tecnografi
di precisione
delle migliori
marche

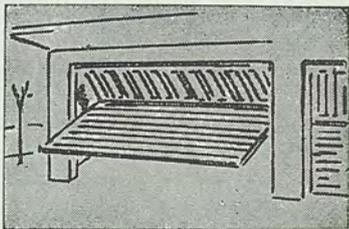
**BIEFFE
NEOLT
FERRES
ZUCOR
MUTOH
KULLMAN
PERFECTUS**

ASSISTENZA TECNICA



10122 TORINO VIA S. FRANCESCO D'ASSISI 11

Tel. (011) 547 246 · 516 289

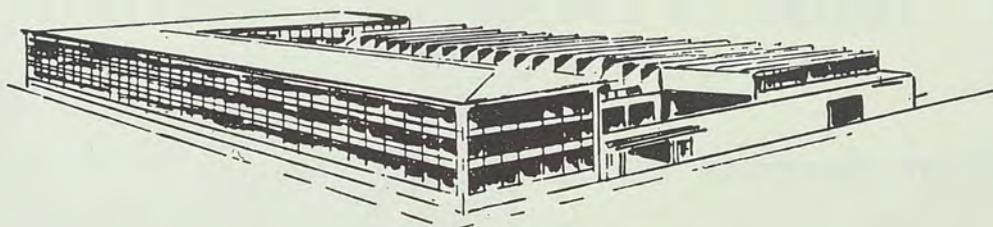


BENEDETTO PASTORE

S. p. A.

SERRANDE DI SICUREZZA

ESPORTAZIONE TUTTI I TIPI DI CHIUSURE DI SICUREZZA, AVVOLGIBILI "CORAZZATA" RIDUCIBILI, RIPIEGABILI, SCORREVOLI A BILICO PER ABITAZIONI, NEGOZI, GARAGES, STABILIMENTI



SEDE E STABIL.: 10152 TORINO - C. NOVARA, 112 - TEL. 233.933 (5 linee)

**LA NOSTRA BANCA
PIU' DIVENTA GRANDE
PIU' DIVENTA GIOVANE.
E MEGLIO SI MUOVE
PER IL MONDO.**

Per noi, da 150 anni, dare un servizio che sia veramente tale significa rispondere alle esigenze del cliente con preparazione, con impegno di mezzi ed idee, con creatività.

Alle imprese che chiedono sostegno e consulenza noi rispondiamo così: con una struttura d'avanguardia che si articola in un complesso di organismi collaterali come Locat e Centro Leasing; Centro Factoring; Findata-Informatica; Findata-Immobiliare. Con l'adesione della Swift. Con rappresentanze in centri come Lon-

dra, New York, Francoforte. Con un nuovo attrezzatissimo centro di elaborazione dati all'avanguardia in Europa. Alle famiglie che chiedono efficienza e qualità di servizio noi rispondiamo così: con un personale particolarmente qualificato specializzato nel nostro centro di formazione di Torino, uno dei più moderni d'Italia. Con un personale parti-

colarmente dinamico ed aperto perché ha una età media che non supera i 32 anni. Con una vasta rete di Terminali in grado di dare la massima celerità alle operazioni bancarie.

Con l'Eurocard, una delle carte di credito più diffuse nel mondo. Agli agricoltori che chiedono idee ed appoggi al loro impegno, noi rispondiamo così: con crediti speciali ed agevolati tramite un nostro Istituto collaterale: il Federagrario. Con una esperta consulenza su tutti i problemi di produzione, di mercato, di esportazione.

Con 161 agenzie operanti direttamente in altrettante zone agricole.

Al Paese che chiede contributi al suo sviluppo, noi rispondiamo così: con concrete interventi a sostegno di enti pubblici e locali.

Con lo stesso statuto della nostra banca che ci vuole nati a "scopi di servizio e non di lucro".



CASSA DI RISPARMIO DI TORINO

LA BANCA CHE CRESCE PER VOL.

dolci advertising



dal 1938

asfalt - c. c. p. S. p. A.

- COPERTURE IMPERMEABILI
- ASFALTI COMUNI E A FREDDO
- ASFALTI COLORATI
- COSTRUZIONE E PAVIMENTAZIONI:
STRADE - CAMPI SPORTIVI
MARCIAPIEDI E CORTILI
- FORNITURA DI PRODOTTI BITUMINOSI

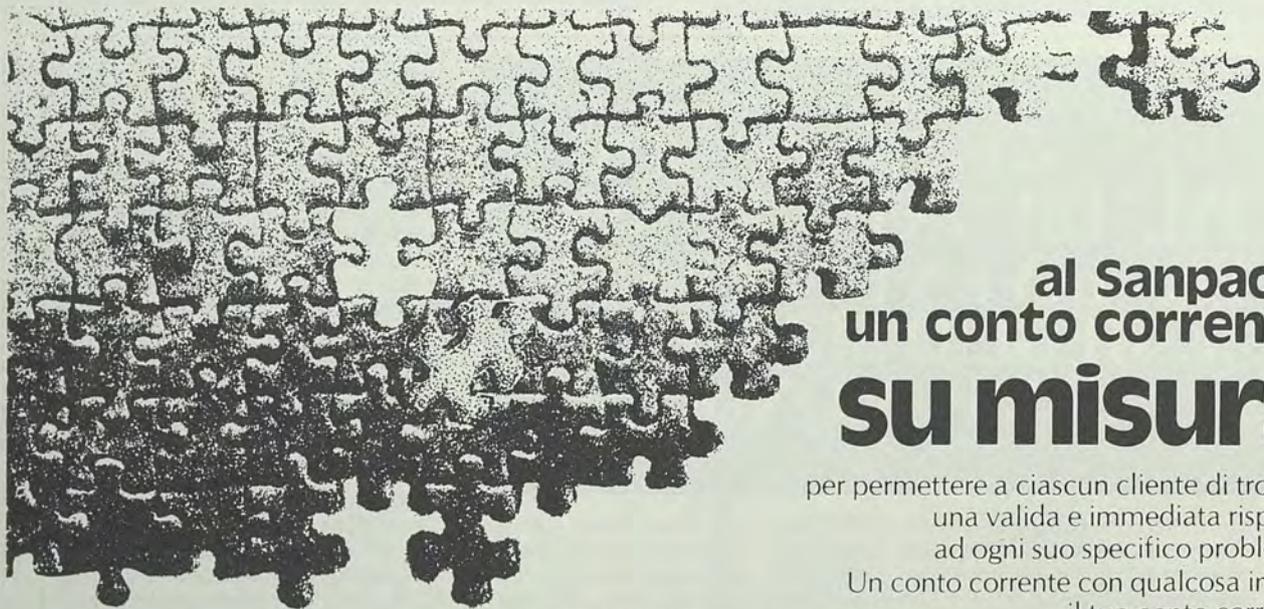
10154 TORINO - STRADA DI SETTIMO 6 - TEL. (011) 20.11.00 - 20.10.86

DOTT. ING. VENANZIO LAUDI

s. n. c. di F.lli LAUDI

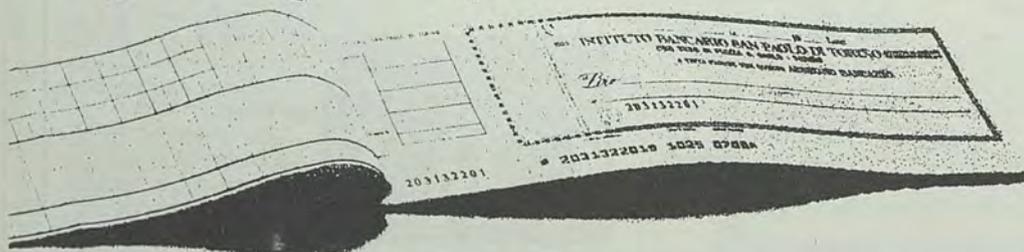
IMPIANTI RAZIONALI TERMICI E IDRICO SANITARI

TORINO - VIA MADAMA CRISTINA, 62 - TEL. DIREZIONE: 683.226 - TEL. UFFICI: 682.210



al Sanpaolo un conto corrente su misura

per permettere a ciascun cliente di trovare
una valida e immediata risposta
ad ogni suo specifico problema.
Un conto corrente con qualcosa in più:
il tuo conto corrente.

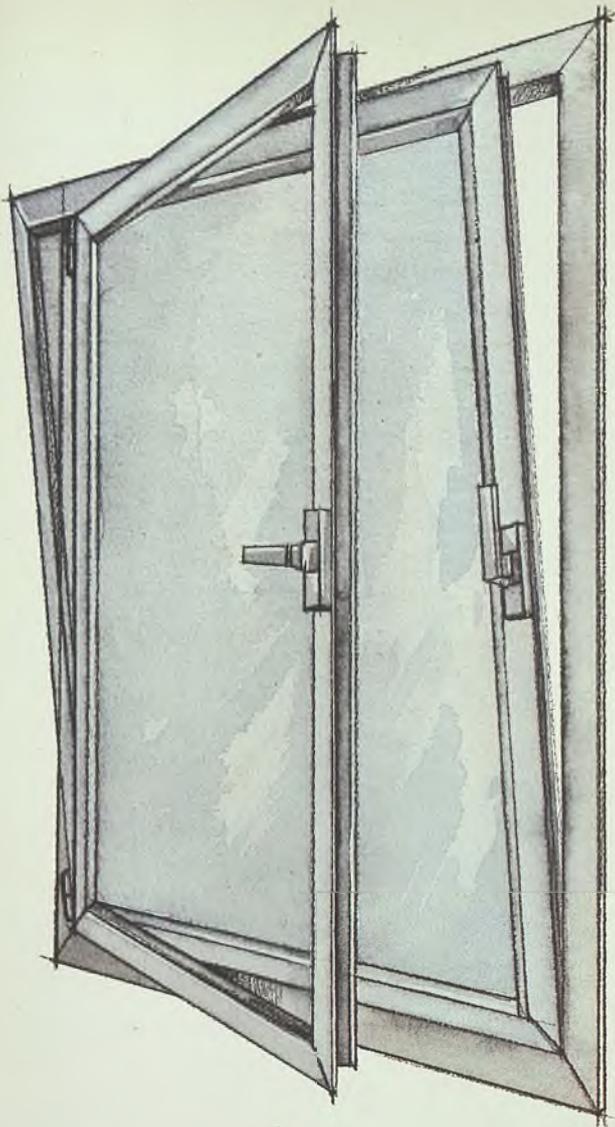


sanpaolo UP

ISTITUTO BANCARIO SAN PAOLO DI TORINO

FE FRESIA

divisione
per serramenti
in alluminio
accessori
per serramenti
via sospello, 193
10100 Torino
tel. (011) 29 71 07



balconi in
alluminio
scorrevoli
bilici
portoncini
vetrine
anta ribanta



sconti particolari per architetti e operatori del settore

Una novità esclusiva

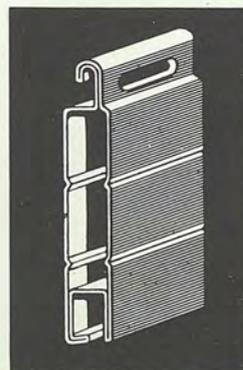


- tapparelle in alluminio normali o rinforzate con poliuretano
- afose, atermiche, silenziose, dotate di eccezionale avvolgibilità
- verniciatura garantita
- le tapparelle in alluminio con certificato ICITE

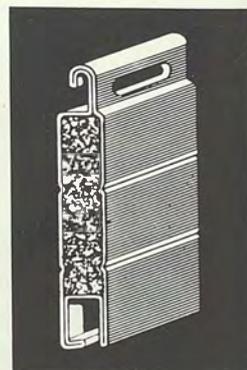
14 colori



F. FRESIA



PROFILO AR - 2



PROFILO AR - 6

F. FRESIA

divisione per serramenti in alluminio
accessori per serramenti

via sospello, 193-10100 Torino - tel. (011) 29 71 07

sconti particolari per architetti e operatori del settore

maniglie
e coordinati

novità che diventa tradizione

FRESIA
VIA AOSTA, 3 - TORINO
TEL.: (011) 85.08.91
propone

studio metalli



mandelli & c. spa
besana brianza

in vendita presso i negozi di ferramenta e materiale elettrico

maniglie
e coordinati

novità che diventa tradizione



FRESIA
VIA AOSTA, 3 - TORINO
TEL.: (011) 85.08.91
propone



mandelli & c. spa

besana brianza in vendita presso i negozi di materiale elettrico e ferramenta