

# RASSEGNA TECNICA

La "Rassegna tecnica", vuole essere una libera tribuna di idee e, se del caso, saranno graditi chiarimenti in contraddittorio; pertanto le opinioni ed i giudizi espressi negli articoli e nelle rubriche di fisse non impegnano in alcun modo la Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino

## Tragitti comuni nella distribuzione delle abitazioni multifamigliari

MARIO OREGLIA espone alcune osservazioni sui tragitti comuni nelle case collettive, prendendo in esame qualche esempio tipico dall'antichità fino ai giorni nostri, e sottolineando l'importanza dello studio di tali tragitti, i quali, se sistematicamente convenzionati e logicamente controllati, mettono in risalto quei caratteri delle varie soluzioni che costituiscono l'ossatura delle idee architettoniche. Tale studio può perciò validamente indirizzare casistiche e ricerche particolari. L'A. segue e riassume le convenzioni grafiche in collaudato uso nell'Istituto di Architettura Tecnica del Politecnico di Torino, consentendosi qualche variante per l'adattamento all'oggetto in studio.

Lo studio dei tragitti comuni nelle costruzioni per abitazioni multiple pur nell'intento di trarne delle indicazioni di comportamento per il nostro tempo, ci consiglia a considerare l'argomento anche riferito agli esempi dell'antichità, prossima ed anche lontanissima.

### Nella civiltà latina.

Nel periodo romano, abbiamo esempi molto interessanti di abitazioni multiple. Esse vanno sotto il nome di « insulae ». Nome impropriamente attribuito, perché all'origine l'« insula » stava a significare che la costruzione era isolata ed originariamente tutte le case erano distanziate di quel tanto che fosse sufficiente a permettere il passaggio dell'uomo fra costru-

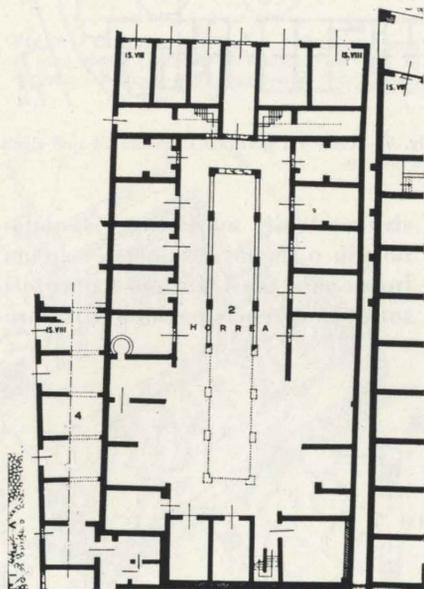


Fig. 3 - Abitazioni a nord della via della Foce ad Ostia. Pianta. A pian terreno i magazzini (horrea) e ai piani superiori le abitazioni.

abbastanza recente scoperta a Roma (quella dei Ss. Giovanni e Paolo sul Celio, quella sulla via Nova al Palatino, quella sulle pendici del Campidoglio) sono un buon materiale per tale studio. Ma dove troviamo un materiale particolarmente abbondante e prezioso sull'argomento è ad Ostia. In seguito agli scavi e agli importanti studi operati ad Ostia in questi recenti anni (\*) si considera oggi la

(\*) Mi riferisco, utilizzandoli ampiamente, ai rilievi congetturali di Guido Calza e di G. Becatti, I. Gismondi, G. De Angelis d'Ossat, H. Bloch (vedi « Scavi di Ostia », Libreria dello Stato, Roma, 1953).

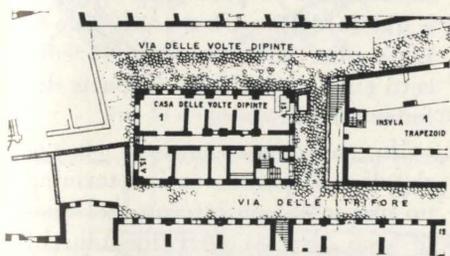


Fig. 1 - Casa delle volte dipinte ad Ostia.

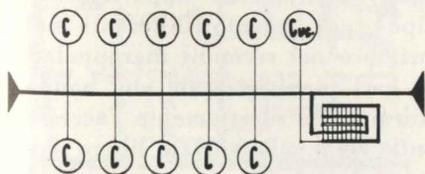


Fig. 2 - Schema distributivo della casa predefinita. I cerchi con tratto continuo sono spazi architettonici singoli. C = camera.

zione e costruzione, cioè con un vi-coletto, anche fra le case unifamigliari, secondo le norme contenute nelle Dodici Tavole. Più tardi questo « ambitus » sparì. La parola « domus » servì a significare la casa unifamigliare, che conosciamo, a sviluppo orizzontale, a « tensione distributiva » centripeta, con sviluppo assiale rigido; l'« insula » designò invece la costruzione per abitazioni plurime a più piani (prima 5, poi 4 tanto da raggiungere l'altezza legale di 18 metri prima e 16 poi).

Lo studio dei tragitti comuni nelle « insulae » è legato a quello dei sistemi associativi delle varie unità abitative. Le « insulae » di

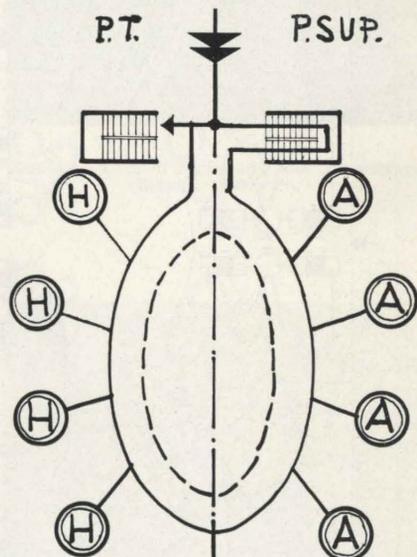


Fig. 4 - Schema distributivo della casa illustrata nella figura precedente. (A sinistra della linea tratto-punto il piano terreno, a destra i piani superiori). I cerchi con tratto continuo sono spazi architettonici singoli. I cerchi con tratto continuo doppio sono aggruppamenti organizzati di più locali; con la lettera « A » inscritta indicano la cellula abitativa completa. H = horrea.

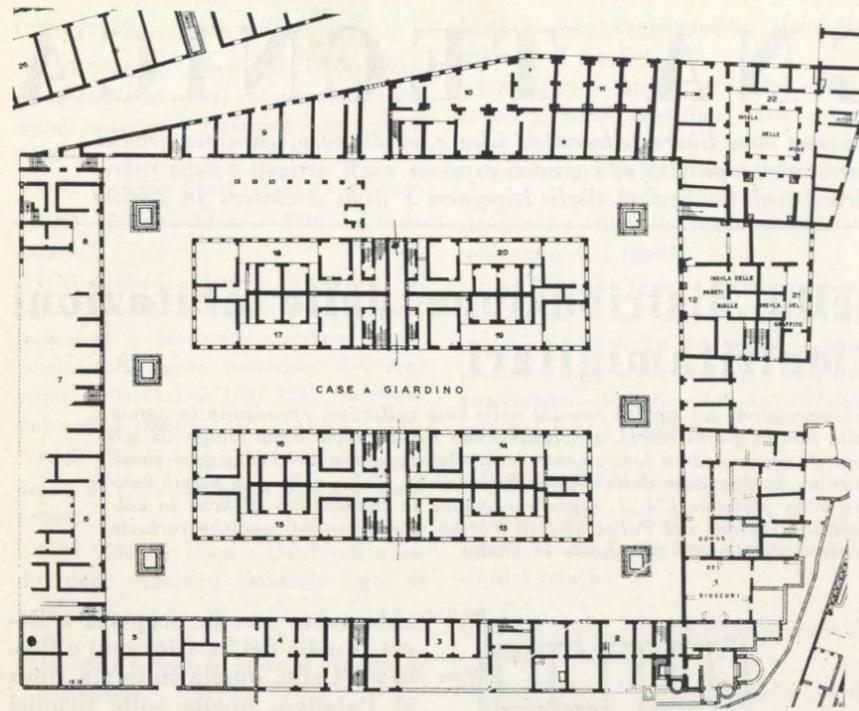


Fig. 5 - Isolato singolare ad Ostia; nel centro Fig. 7 - Case « a giardino ». Pianta di uno degli elementi all'interno.

città-emporio di Roma come uno dei centri più ricchi di insegnamento sulla civiltà romana.

I Caseggiati di abitazioni inten-

sive costruiti ad Ostia, rispondono più o meno allo stesso schema funzionale. Essi furono concepiti sotto la preoccupazione di dare

alloggi sufficienti e comodi alla crescente popolazione. La casa di via del Tempio, il Caseggiato di Anzio, il Caseggiato degli Aurighi, il Caseggiato delle Trifore, la casa dalle volte dipinte, gran parte dei blocchi a nord della via della Foce sorgono con questa preoccupazione e sono chiari esempi di un'ottima impostazione distributiva, con abbondanza di soluzioni comuni anche se le case dalle volte dipinte offrono un esempio estremo di superamento del vecchio concetto del cortile sul quale gravitano i vani delle abitazioni per assumere quel tipico sviluppo a corridoio aperto verso l'esterno alle estremità, con vani disposti lungo tutto lo sviluppo (figg. 1 e 2); e le abitazioni a nord della via della Foce, proprio perché sorgono su vie ad andamento nord-sud e cioè orientate verso il porto sono generalmente impostate superiormente a capaci magazzini (gli Horrea) per le merci (figg. 3 e 4). Alloggiare e sfamare gli abitanti della città faceva parte di un'unica preoccupazione. I tragitti comuni in questi organismi sono assai simili. Dalla via si accede ad un vano (non sempre molto sviluppato) dal quale si accede alle abitazioni del piano terreno, quando ci sono, o ai magazzini o taverne e dal quale si può accedere alla comunicazione verticale che porta alle abitazioni superiori. Ma il blocco che costituisce un interessantissimo e sorprendente esempio è quello delle case « a giardino ». È un quartiere impostato su concetti che si potrebbero in parte definire attuali.

Un caseggiato continuo su perimetro a quattro lati determina un ampio spazio interno, nel quale sono disposti altri due blocchi di appartamenti (figg. 5 e 6). Il blocco perimetrale e i due centrali sono costituiti di appartamenti-tipo (per quanto differenti nel primo e nei secondi) ingroppolati ai vari piani su scale che hanno più o meno direttamente l'accesso sulle vie o sullo spiazzo libero scoperto fra anello esterno e blocchi interni (figg. 7 e 8). Lo studio dei tragitti comuni qui presenta un

interesse eccezionale. Intanto sono frequenti i passaggi dalle vie allo spazio interno, segno del desiderio di raggiungere all'esterno una forma di dignità di blocco non interrotto. Lo spazio ricavato all'interno del fabbricato anulare è di uso comune.

L'andamento è rigidamente regolare (essendo la irregolarità della maglia viaria esterna corretta da larghezze varianti del corpo anulare) il che conferisce una dignità notevole allo spiazzo, impreziosito inoltre da sei fontane che comprovano abbastanza validamente che tutta l'area fosse trattata a giardino. Tutta quest'area è perciò dedicata al passaggio comune con particolare cura al fatto decorativo ottenuto col verde e con giochi d'acqua.

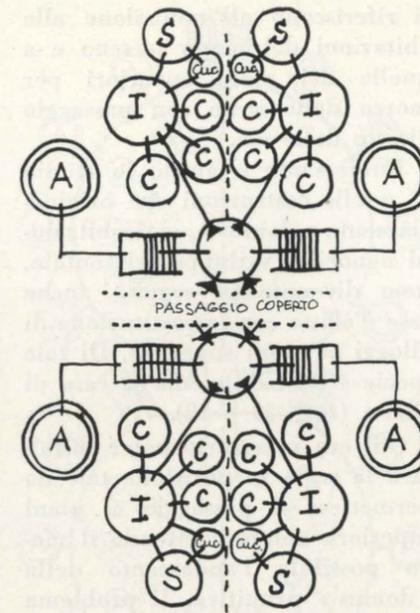


Fig. 8 - Case « a giardino » ad Ostia. Schema di uno degli elementi all'interno. I=vano di ingresso; S=vano di soggiorno; C=camera.

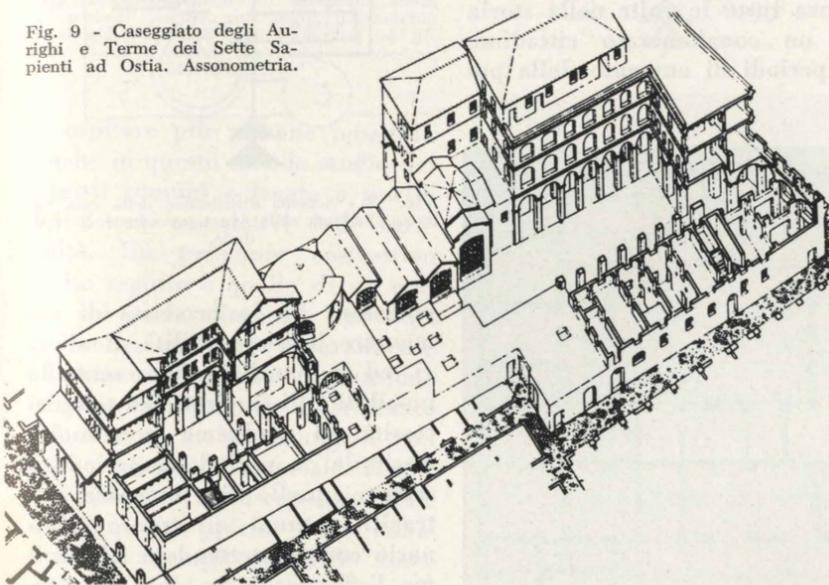


Fig. 9 - Caseggiato degli Aurighi e Terme dei Sette Sapienti ad Ostia. Assonometria.

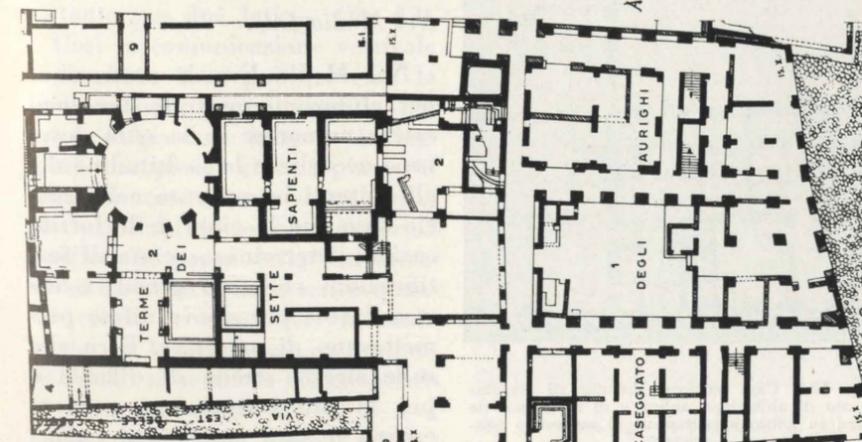


Fig. 10 - Caseggiato degli Aurighi e Terme dei Sette Sapienti ad Ostia. Pianta.

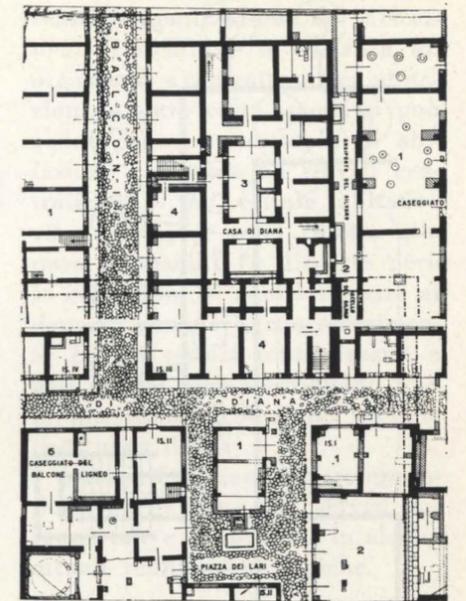


Fig. 11 - Casa di Diana ad Ostia. Pianta.

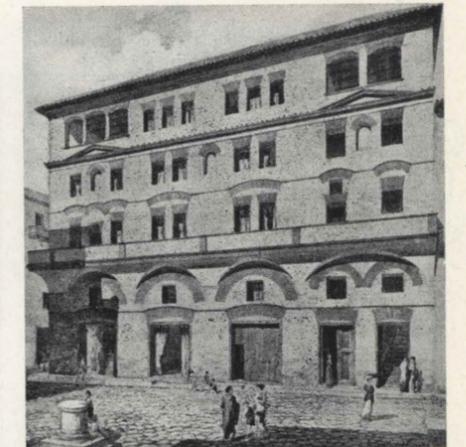


Fig. 12 - Casa di Diana ad Ostia, Prospettiva. (Ricostr. Gismondi).

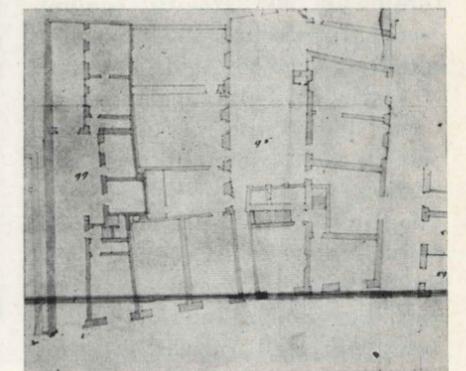


Fig. 13 - Casa medioevale. Pianta.

Fig. 6 - Case « a giardino » ad Ostia. Schema. Con circonferenza o ovoido o quadrilatero a tratto punteggiato si rappresentano convenzionalmente spazi urbanistici, concatenati distributivamente con gli spazi architettonici, di cui alle figg. 2 e 4. N=negozio.

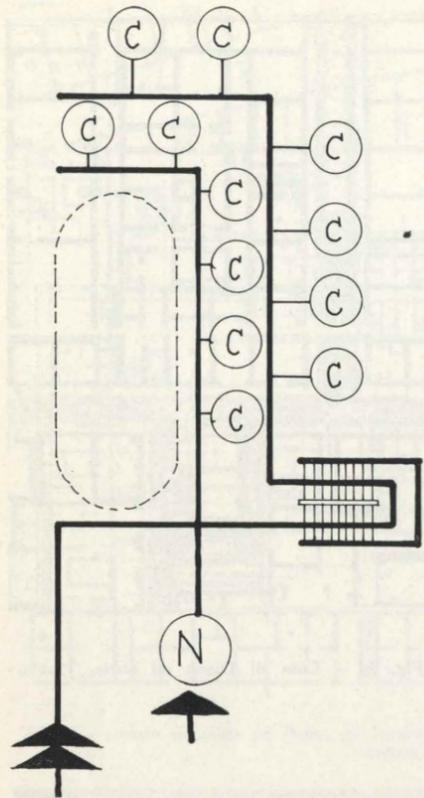


Fig. 14 - Casa medioevale. Schema distributivo.

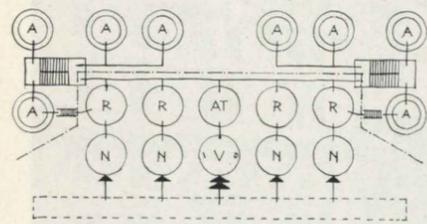


Fig. 15 - Schema distributivo di palazzo barocco con funzioni residenziali e commerciali. R=retrottegia; V=vestibolo; AT=atrio.

Caratteristici i passaggi a metà sviluppo dei fabbricati per accorciare gli spostamenti da parte a parte: anche questi rientrano naturalmente nei tragitti comuni. Anche le casette-tipo disposte a sud-ovest della via della Foce, fra le terme dei Sette Sapienti, e le terme della Trinacria sono concepite in modo del tutto particolare. Sono casette a schiera con due alloggi per piano a più piani fuori terra. Molto simili alle casette a schiera che si possono progettare oggi. Ugualmente interessante è il caseggiato degli Aurighi, prossimo alle terme dei Sette Sapienti (figure 9 e 10). I tragitti comuni qui

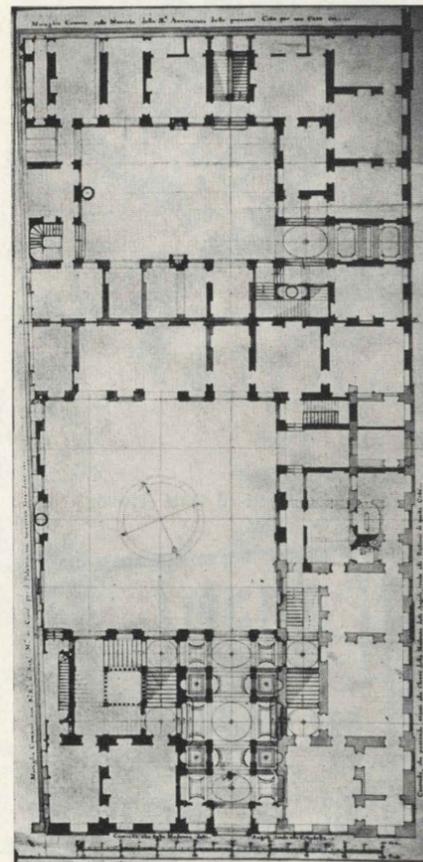


Fig. 16 - Casa barocca. Esempio di accostamento di abitazione aulica e di abitazioni da darsi in affitto appartenenti al medesimo proprietario.

si riferiscono all'immissione alle abitazioni del piano terreno e a quelle dei piani superiori per mezzo delle scale con passaggio diretto dalle vie.

Interessante è anche lo studio di quelle costruzioni che originariamente « domus », cioè abitazioni signorili a sviluppo orizzontale, sono divenute in seguito anche case d'affitto con la costituzione di alloggi ai piani superiori. Di tale specie è probabilmente la casa di Diana (figg. 11 e 12).

Qui era necessario poter installare la scala in posizione tale da permettere il passaggio ai piani superiori, compromettendo il meno possibile l'andamento della « domus » primitiva. Il problema di aggiungere delle unità abitative ad una unità aulica primitiva si ripresenta con una certa frequenza tutte le volte nella storia che un conglomerato cittadino, nei periodi di aumento della po-

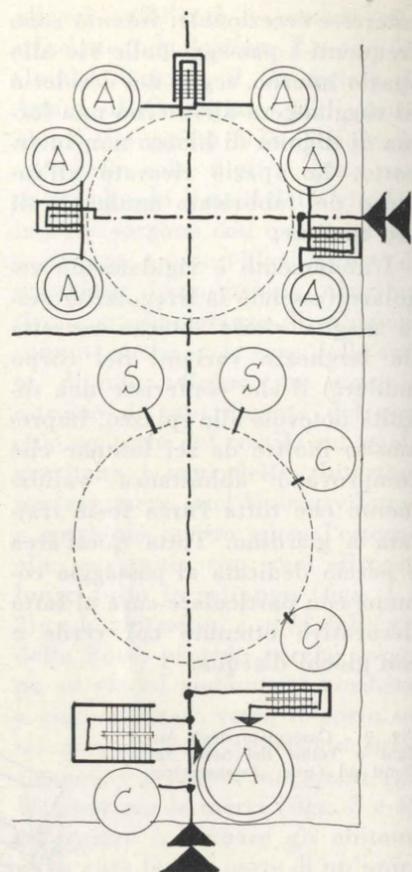


Fig. 17 - Schema distributivo della casa barocca illustrata nella figura precedente. S=scuderie.

polazione ha la necessità di aumentare la disponibilità di alloggi, ed in parallelo si presenta la possibilità di speculare su tale necessità. Il problema non molto dissimile da periodo a periodo è sempre quello di innestare dei tragitti comuni sul tronco originario compromettendone al minimo l'efficienza e fin dove è possibile la dignità.

#### Nel Medio Evo.

Nel Medio Evo le costruzioni per abitazioni multiple dovevano essere numerose se le città dovevano accogliere la moltitudine degli abitanti in aumento nello spazio fisso che la cinta delle fortificazioni determinava; cinta di fortificazioni che solo grandi e costosi lavori per nuove difese permettevano di ampliare. Ecco che sulle strette strade di difficile e per lo più tortuoso percorso si ergono le alte costruzioni capaci

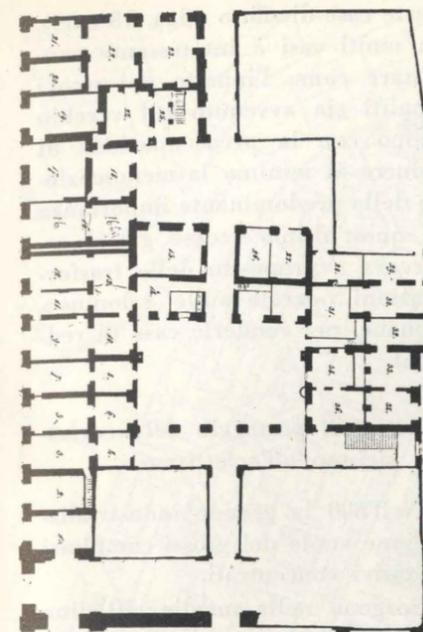


Fig. 18-19 - Esempio di abitazione aulica del periodo barocco, con ampia disponibilità di alloggi, di negozi e di magazzini per affitto. Pianta e schema distributivo (a destra). M=magazzino.

di ospitare più persone possibili. Anche in questo caso lo studio dei tragitti comuni è legato a quello dei sistemi associativi delle varie unità. Un principio costruttivo molto seguito è quello di un cortile sul quale affacciano parte dei vani, oltre quelli che naturalmente affacciano su via. La lottizzazione in generale è tale da determinare dei terreni molto allungati, con scarso sviluppo trasversale. Il che determina di conseguenza delle distribuzioni tipiche delle cubature: ad esempio il cortile disassato, sul quale molto sovente affacciano per tre lati i vani della proprietà — in alcuni casi anche soltanto per due lati — (fig. 13).

Così la comunicazione verticale si localizza dove può (sovente la scala si sviluppa nel cortile stesso) e, in generale immette in loggiati sovrapposti ai vari piani sui quali si innestano le unità abitative. Il tragitto comune è perciò quello che parte dalla via attraverso un atrio, o dal portico quando esiste, e attraverso la scala porta ai loggiati dei vari piani, dai quali si accede a ciascuna delle abitazioni (fig. 14).

Un particolare studio merite-

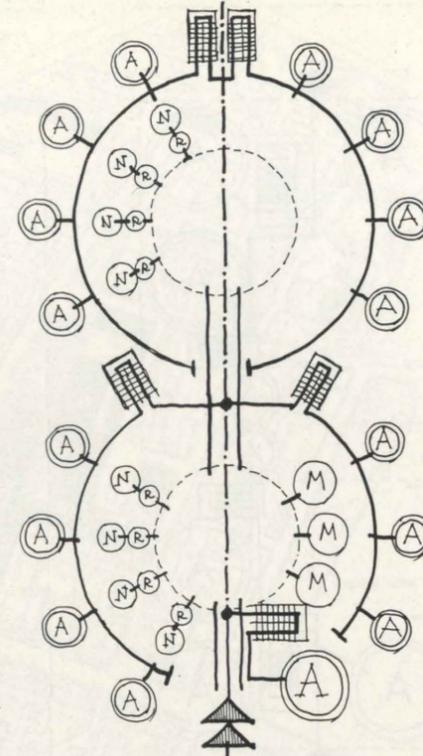


Fig. 20 - Progetto di fabbricato di Alessandro Antonelli (1853). Pianta. (Progetto primitivo firmato nell'Archivio Edilizio del Comune di Torino).

rebbe l'organizzazione del « ricetto ». Il ricetto è in sostanza un organismo « contratto » per abitazioni, e sotto certi aspetti si può vedere come un esempio di abitazione collettiva « a servizi centralizzati ». Le cellule abitative vere e proprie sono ridotte alla pura essenzialità e disposte però in condizioni di equità rispetto ai depositi anonari (con scorrimento facile: servizi centralizzati), e agli accessi (con scorrimento reso il più difficile possibile, perchè costituisca difesa).

I tragitti comuni qui comprendono anche l'uso dei servizi comuni, tale e quale come in alcune attuali realizzazioni tipiche.

Nella civiltà rinascimentale e barocca.

Una visione generalmente diversa dà del problema il periodo ri-

parte case di affitto (figg. 18 e 19). In molti casi è interessante constatare come l'innesto dei nuovi tragitti sia avvenuto sul vecchio ceppo con la preoccupazione di ridurre al minimo la menomazione della predominante importanza di quest'ultimo (come già si osservava a proposito delle trasformazioni operate sulle « domus » romane, per renderle case di reddito).

*Durante il passaggio dal neoclassicismo all'ecllettismo.*

Nell'800 la grande industrializzazione vuole dei grossi complessi abitativi concentrati.

Sorgono nella maglia cittadina dei blocchi che ancora presentano la dignità esterna di quelli precedenti, ma nella struttura denunciano lo sforzo per il massimo sfruttamento. Così agli effetti dei tragitti comuni si osserva in molti esempi la sottolineatura netta di un tragitto più importante. Si trova fatica ad eliminare una condizione di privilegio per il proprietario che non vuole rinunciare al tragitto aulico. Si trovano allora soluzioni tipiche particolari. In alcuni esempi esiste uno « scalone » che porta al piano nobile con carattere di grande tragitto. Una serie di scale di importanza minore porta poi alle varie abitazioni di affitto (soluzione molto simile a quella dei periodi precedenti) (figg. 20 e 21). In altri casi la stessa scala che porta all'abitazione principale prosegue con tono minore a servizio degli alloggi superiori dedicati agli inquilini.

Forse è più sentita in questo periodo quella inerzia che caratterizza l'attaccamento alle vecchie soluzioni quando incalza la necessità che queste vengano sostituite. Rispetto al nuovo regime, determinato essenzialmente dalla forte spinta dell'incremento industriale, l'organismo dell'abitazione trova difficoltà ad allinearsi alla nuova struttura. L'organizzazione industriale viene forse interpretata ancora come l'azione di una ari-

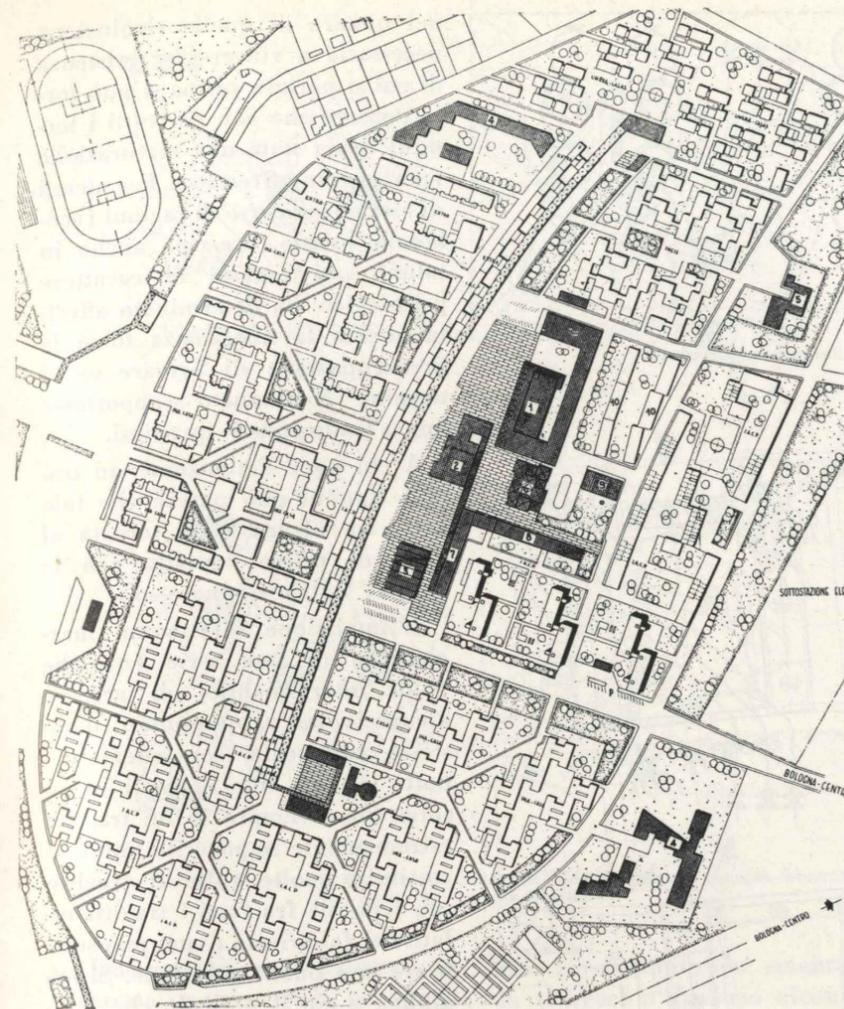


Fig. 22 - Quartiere di via della Barca a Bologna (Progett. urban. e coordinat. Giuseppe Vaccaro). Planimetria del complesso abitativo.

stocrazia che si vale della partecipazione delle maestranze in quanto a lei soggette. D'altronde continua a prevalere il concetto del blocco abitativo comprensivo di tutte le categorie sociali che si trovano perciò differenziate (generalmente per stratificazione alle varie quote) proprio nell'impostazione della composizione e quindi dei tragitti.

*Dopo la riforma del razionalismo.*

Nascono i grandi complessi di abitazioni operaie (a blocchi, a insiemi di blocchi, a zone, a città). Nascono in parallelo le costruzioni per abitazioni multiple signorili (e anche queste danno luogo a blocchi, a insiemi di blocchi, a zone, a città). Attraverso le grandi crisi che conosciamo si ar-

riva così a concepire i complessi per abitazioni operaie.

È uno studio scientifico che si conduce: sul sistema di ripetizione di casette isolate, sul sistema di costruzione di casette in serie a uno, o due, o più piani, con scale interne od esterne, con cellule a sviluppo orizzontale o verticale; sul sistema di ingrappolamento ad una stessa scala per le case alte di uno, due, tre, quattro o più alloggi per piano complanari o a piani sfalsati; o sull'applicazione del tipo di disimpegno comune a ballatoio o a corridoio. Tutto questo rientra nel quadro di un rigido studio basato su dati esatti, su statistiche riferenti alle capienze, ai coefficienti vari (giorno, notte, letto, servizi e quindi anche tragitti comuni, ecc.); ma

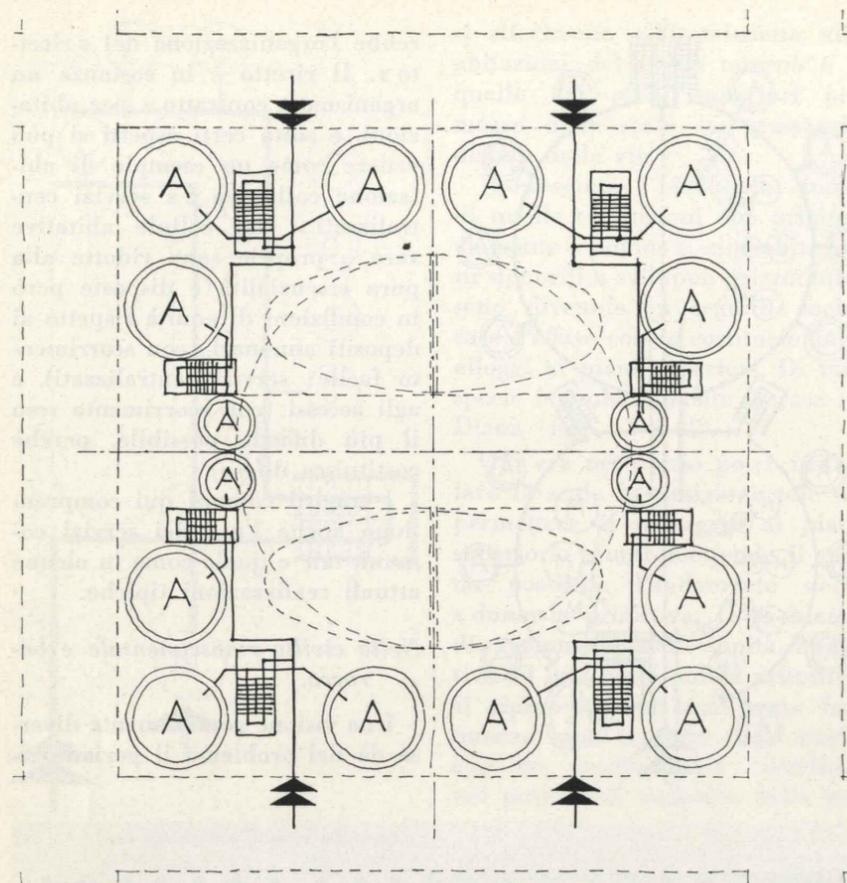


Fig. 21 - Schema del progetto precedente.

nascimentale; l'organismo viene pensato integralmente in ogni sua caratteristica formale mentre si traduce ogni termine, assegnando ad esso un preciso ruolo inserito nell'idea informativa generale. Il più delle volte su schemi fissi di simmetrie precostituite si sviluppano accessi, loggiati, scale, importanti e meno, gallerie e gli accessi alle diverse unità di abitazione.

Nei secoli XVI, XVII e XVIII ha grande importanza l'edilizia delle grandi abitazioni auliche. In parallelo è però molto interessante lo studio di alcuni organismi concepiti qua e là proprio per le collettività. Ci sono esempi di vie di carattere commerciale, nelle quali gli edifici presentano a pian terreno i negozi e ai piani superiori le abitazioni dei commercianti.

In questi esempi l'edilizia si stacca nettamente da quella che contemporaneamente si preoccupava di dare importanza preva-

lente ad una delle abitazioni, per attribuire invece a tutte le abitazioni lo stesso grado di importanza (fig. 15). Anche nelle facciate di questi organismi riscontriamo degli artifici particolari per rendere omogenea l'attenzione su tutta la facciata senza che nessun elemento prevalga a danno degli altri (ad esempio una uniforme assegnazione di balconi alle aperture, e — in alcuni casi — a piani sfalsati). Molte costruzioni venivano concepite per la coesistenza dell'abitazione aulica del proprietario e delle abitazioni da concedere in affitto, in questi casi i tragitti appartengono a due categorie che si desiderano distinte (figure 16 e 17).

Assume molta importanza lo studio di tragitti comuni riferiti a costruzioni di questo tempo, che originariamente o case auliche individuali, hanno poi subito ampliamenti, sopraelevazioni, suddivisioni per divenire in tutto o in

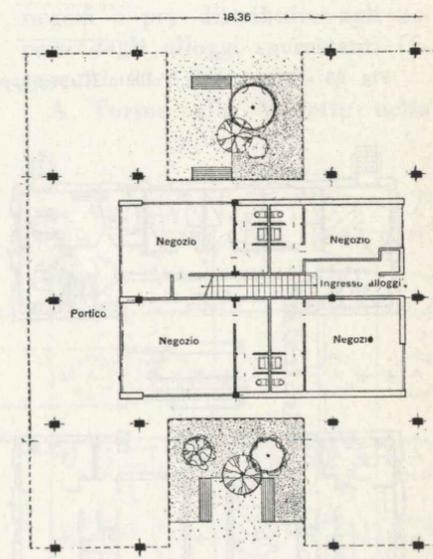
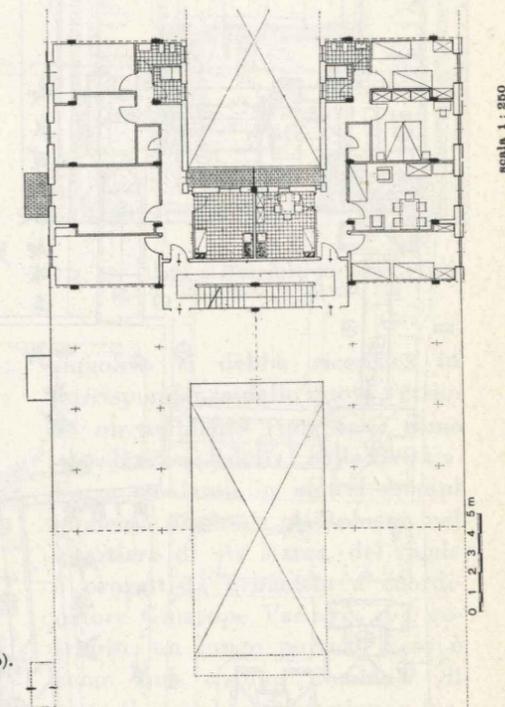
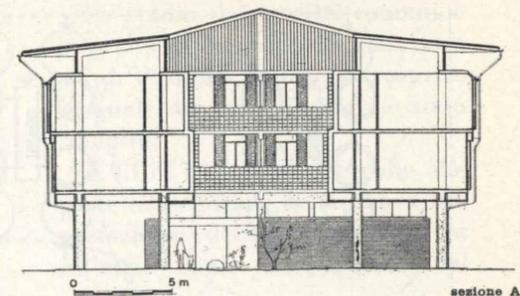


Fig. 23 - Quartiere di via della Barca a Bologna. Edificio a nastro porticato. Pianta e sezione.

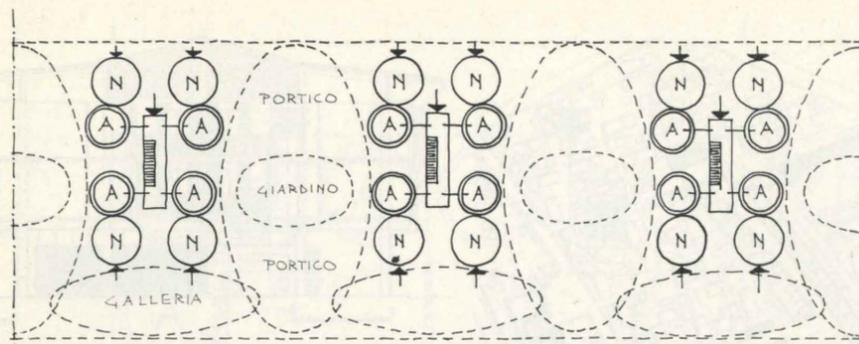


Fig. 24 - Schema dell'edificio dell'illustrazione precedente.

nel quadro di quella rivoluzione necessaria a vincere le resistenze di cui si parlava prima si può forse pensare che non per tutti i termini ci sia stata una maturazione (per quanto affrettata). Per alcuni di essi un concorso di ragioni (economia, spazio, ecc. ma anche in taluni casi ragioni di carattere psicologico) ha determinato affrettatamente la fine, senza forse la preoccupazione di cercare se il termine condannato sopportasse una « traduzione » qualsiasi.

A chi pone l'attenzione sui tragitti comuni può parere che tale sorte sia alcune volte toccata al vano di primo contatto con la strada: l'atrio di ingresso.

L'immissione diretta sul marciapiede di una serie (qualche volta interminabile) di accessi, alcune volte rappresentati dallo stesso vano-scala, con altezze ridotte rispetto alle normali, si risolve quasi sempre in un tragitto estremamente impoverito tanto da costituire molte volte il tragitto più ignobile fra tutti i tragitti relativi al fabbricato e non può sembrare una buona soluzione. Si aggiunga a ciò il pericolo che l'immissione diretta su strada viene a costituire per gli abitanti, specialmente bambini, e oltre a ciò il senso di completa spersonalizzazione, onde l'individuazione di una abitazione viene affidata unicamente alla numerazione. Che

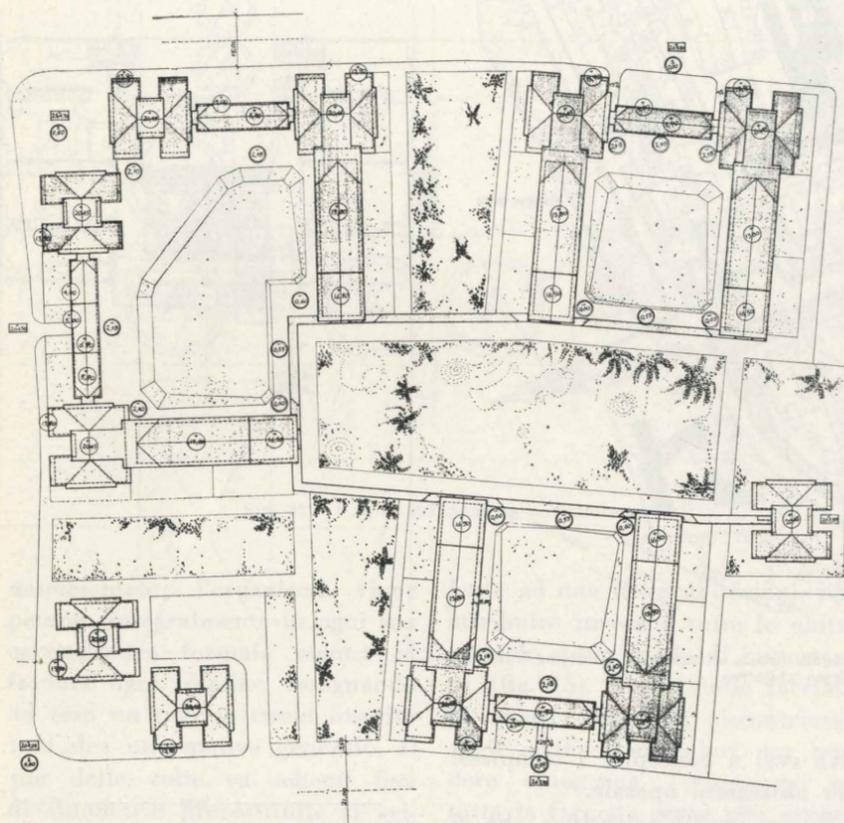


Fig. 25 - Zona G alle Vallette (Capogruppo A. Cavallari-Murat). Planimetria generale.

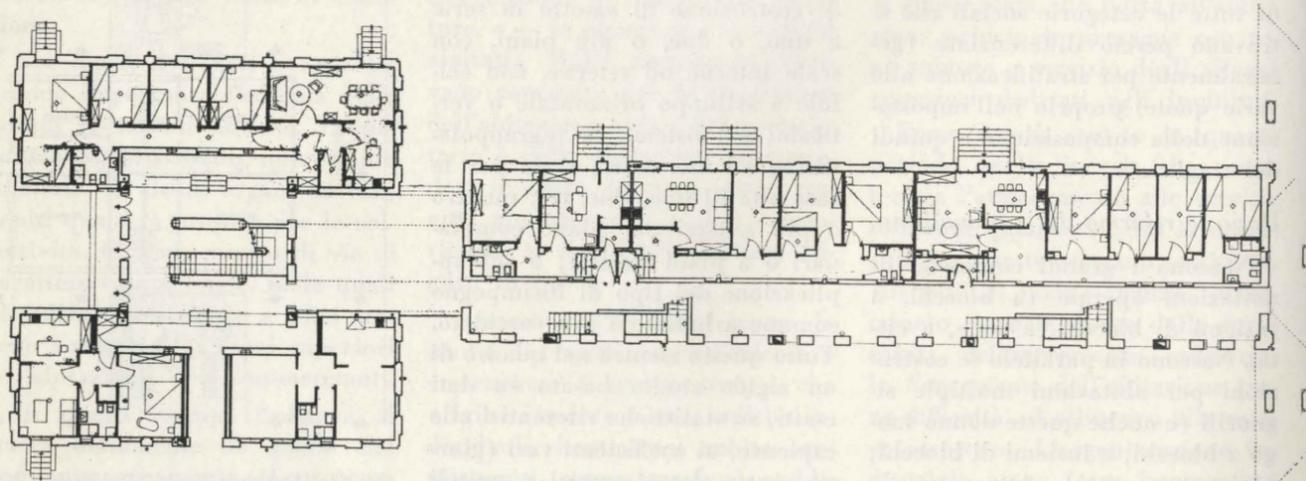


Fig. 26 - Zona G alle Vallette di Torino. Pianta del tipo edilizio.

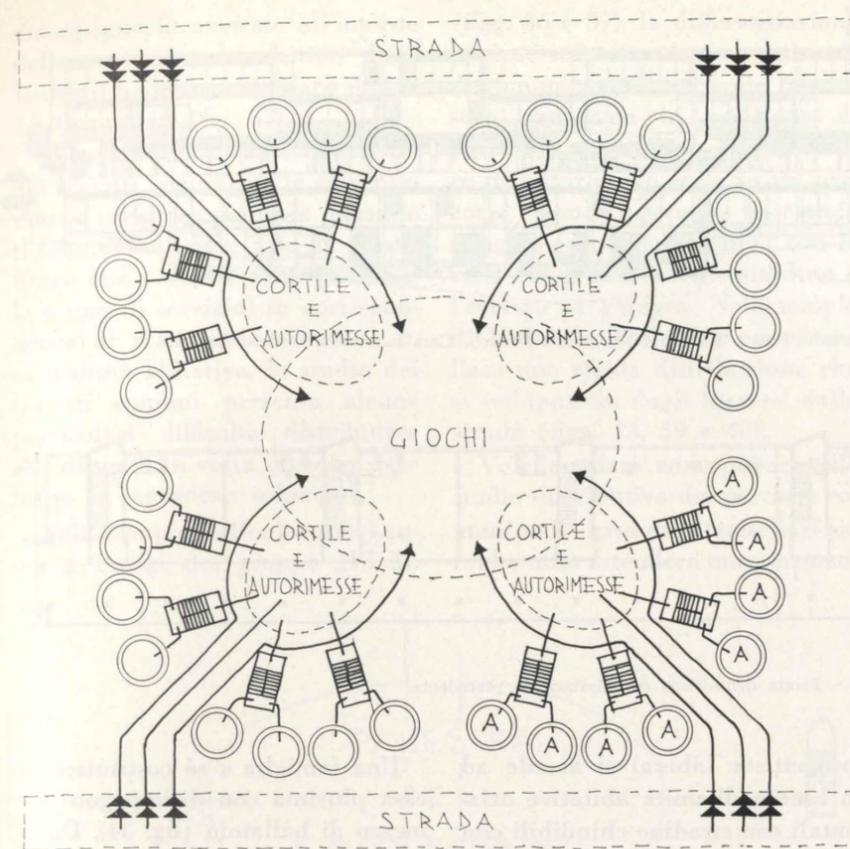


Fig. 27 - Schema distributivo generale di isolato cittadino secondo l'esempio proposto alle Vallette dal gruppo Cavallari.

un fenomeno di spersonalizzazione maturata in un periodo per esempio di meccanizzazione venga riflesso nelle produzioni che l'uomo dà in tale periodo è cosa naturale, ma se il processo di maturazione vuole anche una rivoluzione (notavamo ad esempio una certa resistenza a perdere l'ingresso au-

lico) è verosimile che smantellando il vecchio frasario alcuni dei termini antichi vengano — per reazione — sottovalutati e qualche volta annullati. Dove invece un'azione più completa sembra dovrebbe in questi casi tradurre scrupolosamente ogni termine nelle nuove forme.



Fig. 28 - Unità d'abitazione orizzontale nel quartiere Tuscolano a Roma (Adalberto Libera). Veduta generale.

Lo studio dei tragitti comuni è in grado di segnalare la mancanza di un termine, oppure di scoprire in quale dei termini nuovi è stato tradotto.

A fil di logica sembrerebbe che come conseguenza della nuova impostazione della casa collettiva all'atrio come « esaltazione del

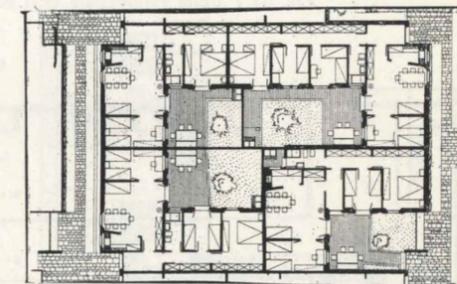


Fig. 29 - Unità al Tuscolano di Roma. Pianta di un gruppo di alloggi.

singolo» si debba ricercare in corrispondenza delle nuove versioni un ambiente (qualsiasi) come « esaltazione della collettività ». Forse troviamo in alcuni esempi qualcosa di simile. A Bologna nel quartiere di via Barca, del quale è progettista urbanista e coordinatore Giuseppe Vaccaro, si è costituito un lungo portico. Esso è come una « spina dorsale » di tutto il complesso abitativo, e forma un prolungato ambiente di raccolta per facilitare l'accesso ai negozi e per distribuire agli accessi degli alloggi sovrastanti (figure 22, 23 e 24).

A Torino alle Vallette nella

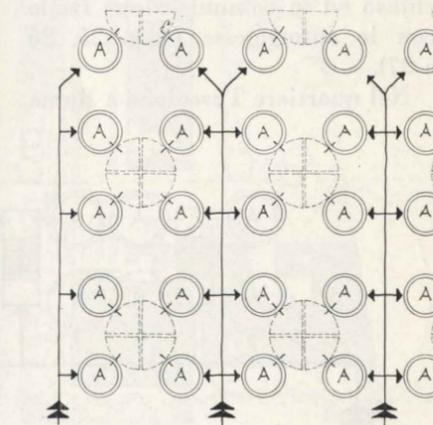


Fig. 30 - Schema distributivo del gruppo di abitazioni delle due illustrazioni precedenti.

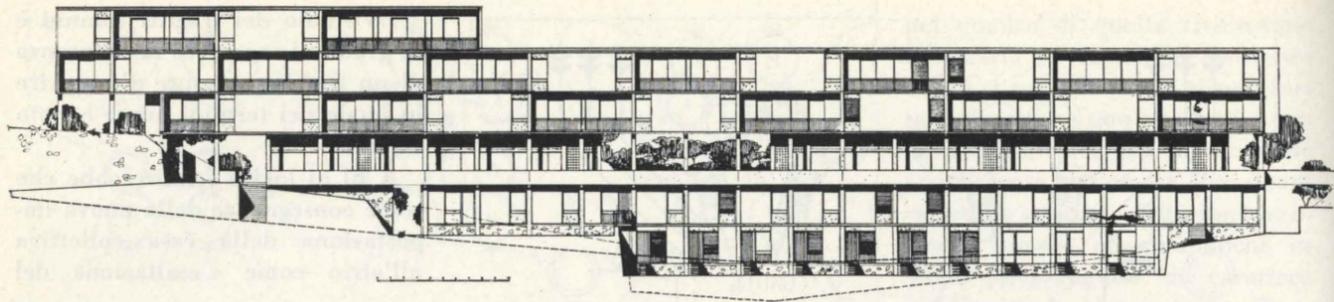


Fig. 31 - Unità residenziale villa Bernabò Brea a Genova (Capogruppo Daneri). Casa bassa con portico. Prospetto.

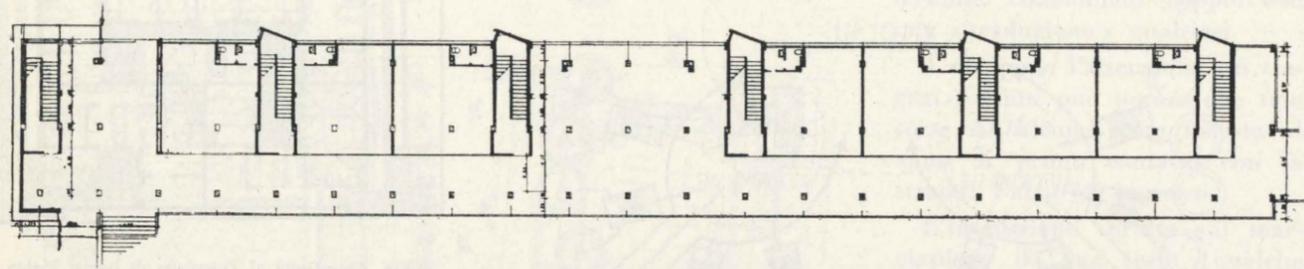


Fig. 32 - Pianta dell'edificio dell'illustrazione precedente.

zona G (progettisti: Cavallari-Murat, Gabetti, Oreglia d'Isola, Raineri) si è previsto un anello porticato interno delimitato dalle costruzioni stesse, racchiudente un giardino col gioco per i bambini, opportunamente in comunicazione coi tragitti esterni, corredati da attrezzature pubbliche (negozi, bar, ecc.) e recante agli imbocchi delle varie scale. I contatti con l'esterno non uniformemente distribuiti, ma invece raccolti in gruppi, organizzabili, attrezzabili (come custodia, come sicurezza, eventualmente anche con portinaio), facilmente individuabili, assicurano un tragitto comune facile, protetto, al coperto in circuito chiuso ed in comunicazione facile con le autorimesse (figg. 25, 26 e 27).

Nel quartiere Tuscolano a Roma

(progettista Libera) si accede ad un blocco di unità abitative orizzontali con stradine chiudibili con cancello su ognuna delle quali si aprono dieci ingressi di unità (figure 28, 29 e 30). Sul tragitto comune a tutti gli abitanti del complesso troviamo il porticato coperto per l'unico ingresso a tutta l'unità, coi negozi, la fermata dell'autobus, il bar, la casa sociale e altri servizi generali. All'interno che è tutto racchiuso, abbiamo un'ampia zona verde e, come sosta coperta comune, il portico del blocco a tre piani su pilastri. Anche a Genova all'Unità Residenziale « Villa Bernabò Brea » (progettisti: Daneri, Grossi Bianchi, Zappa) si è costituito un portico prolungato di accessi ai negozi e alle abitazioni (figg. 31, 32 e 33).

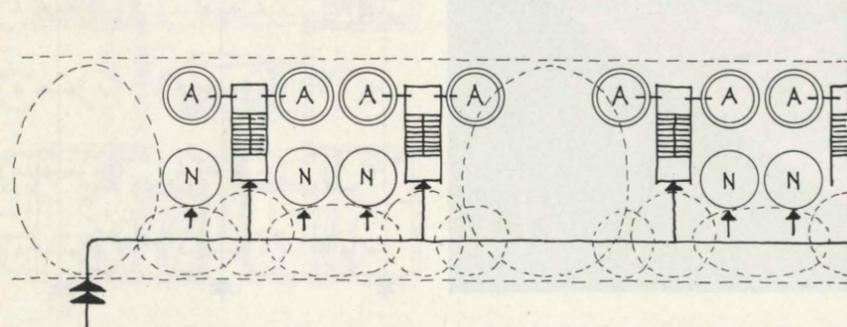


Fig. 33 - Schema distributivo della casa delle illustrazioni precedenti.

Una famiglia a sé costituisce la casa plurima con disimpegno per mezzo di ballatoio (fig. 34). Dalla soluzione del ballatoio complanare e sviluppo della cellula abita-

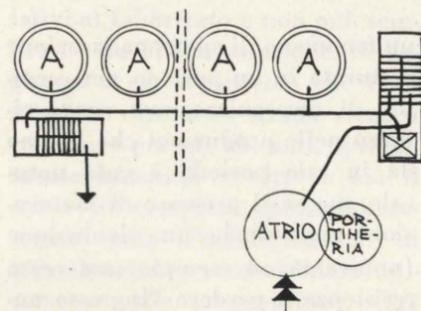


Fig. 34 - Schema distributivo delle case a ballatoio.

tiva su un piano unico, si passa a quelle col ballatoio a piano leggermente sfalsato (diminuendo così la introspezione attraverso le aperture che vengono a trovarsi sopraelevate), a quelle col ballatoio disposto a piani alternati: esterno o rientrante nel profilo della costruzione (predisponendo la cellula abitativa su due piani dei quali uno a riscontro libero d'aria), a quelle col ballatoio disposto ogni più piani (con cellule abitative sviluppate in alto o in basso, o variamente incastrate), ed infine a quelle col corridoio di

disimpegno incamerato all'interno della costruzione (sul tipo della Unité d'habitation à Marseille di Le Corbusier) (fig. 35).

È molto interessante lo studio dei tragitti comuni nelle case plurime a carattere signorile. Quando il tono della casa è tale da giustificare due percorsi (uno padronale e uno di servizio) in corrispondenza ai relativi due ingressi in ogni unità abitativa, lo studio dei tragitti comuni presenta alcune particolari difficoltà distributive che di volta in volta possono dare luogo a ingegnose soluzioni.

Nell'esempio di Boulevards Lannes a Parigi del gruppo H.L.M.

(figg. 36 e 37), la differenziazione avviene solo in relazione alle vie di comunicazione verticale (ascensore padronale in posizione di prevalenza sul tragitto, e ascensore di servizio con scala in un percorso meno in vista), lasciando l'ampio portico in comune con la vista sul grande cortile-giardino e l'accesso ai garages. Nell'esempio di Morelli a Torino invece si realizza una rigida distribuzione che si sviluppa fin dagli ingressi dalla strada (figg. 38, 39 e 40).

Volendo dare compiutezza allo studio distributivo dei percorsi comuni nelle case plurifamiliari sarebbe utile estendere maggiormen-

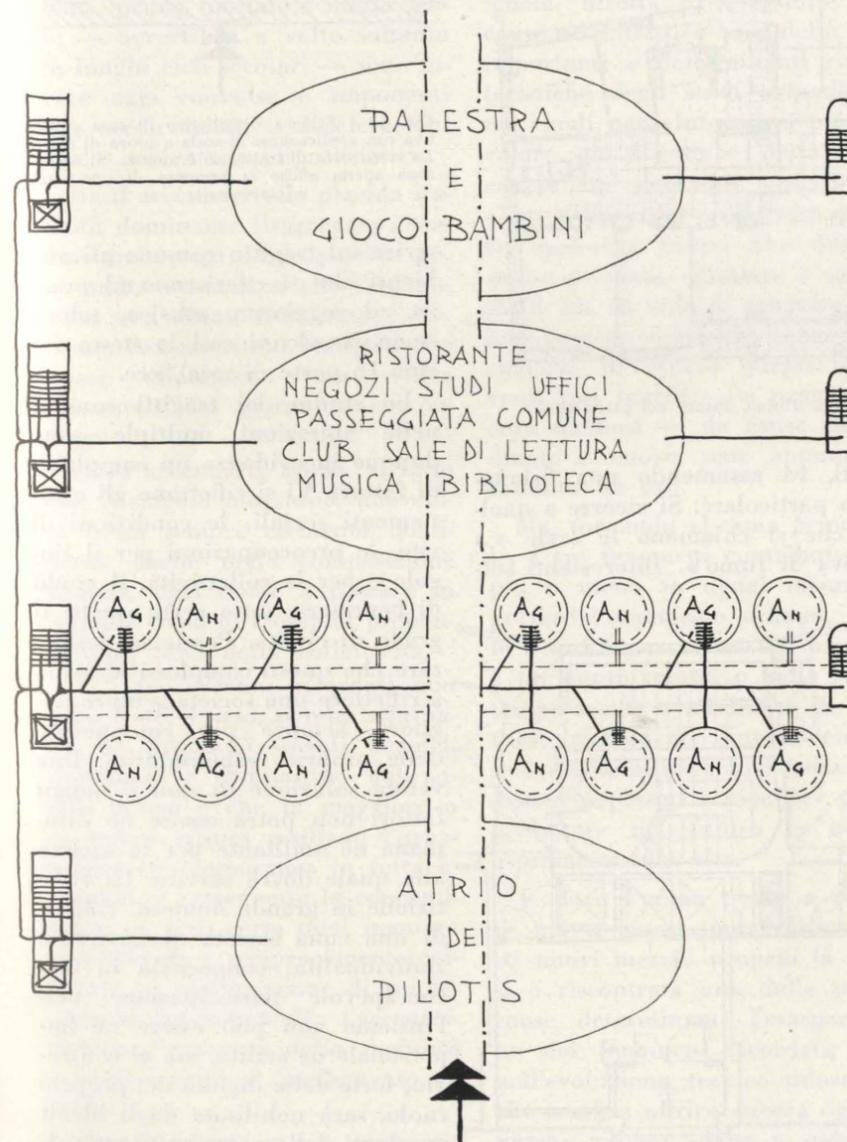


Fig. 35 - Schema distributivo della Unité d'habitation di Le Corbusier a Marsiglia. I cerchi doppi, dei quali quello interno a tratto punteggiato indicano una delle due zone componenti la cellula abitativa. AG = zona diurna dell'alloggio; AN = zona notturna dell'alloggio.

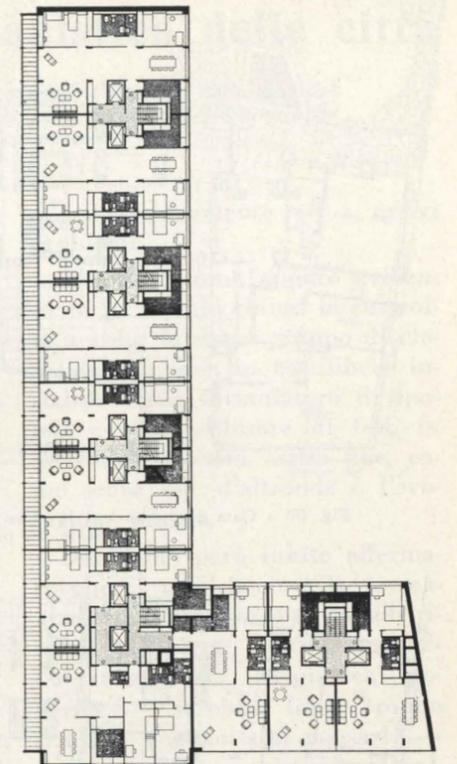


Fig. 36 - Casa sul boulevard Lannes a Parigi (del gruppo H.L.M.). Pianta del piano tipo.

te l'analisi nel dettaglio della ubicazione dei trasporti meccanizzati, che col progresso di industrializzazione vanno caratterizzando sempre più l'anatomia degli edifici sino a costituire talora uno dei primari spunti ideativi per l'archi-

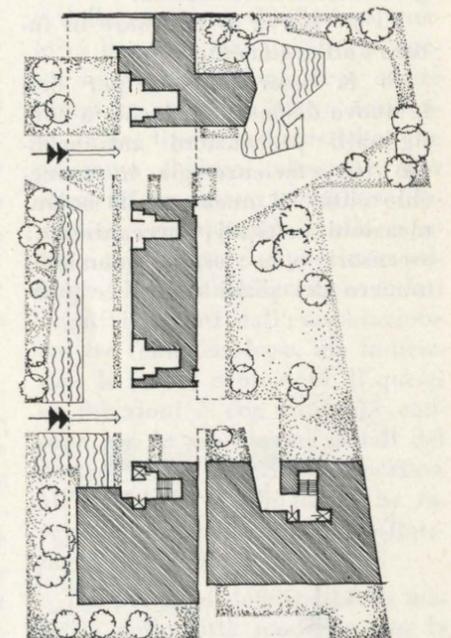


Fig. 37 - Casa sul boulevard Lannes a Parigi. Schema distributivo.

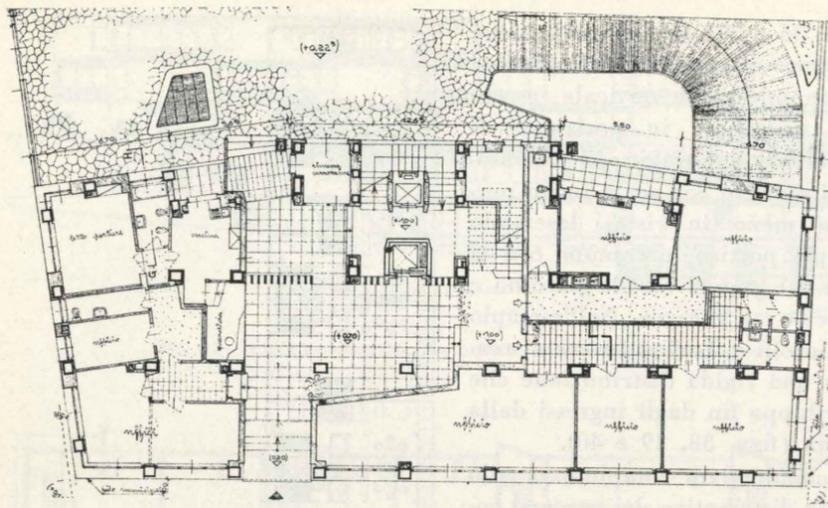


Fig. 38 - Casa per abitazioni in corso Marconi a Torino (Domenico Morelli). Pianta del piano terreno.

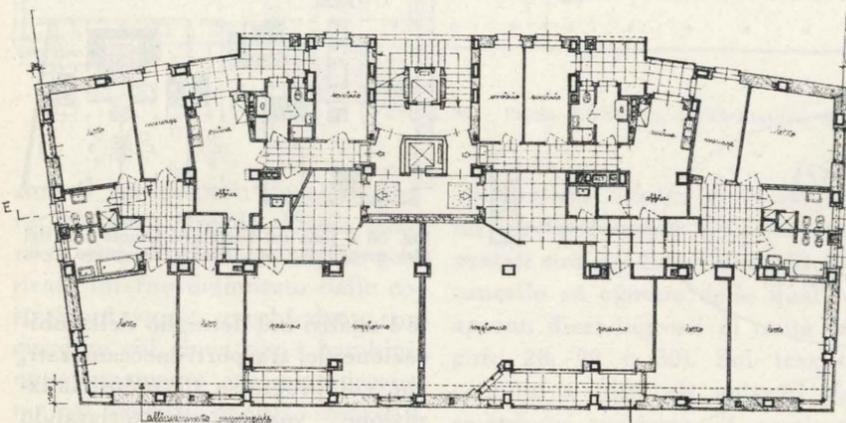


Fig. 39 - Casa per abitazioni in corso Marconi a Torino. Pianta del piano tipo.

tettura. Ad esempio: lo forma dei grattacieli di Manhattan.

Ci si riserva di ritornare in futuro sull'argomento.

Si fa osservare che per delle nuove disposizioni legate a consigliabili precauzioni anti-incendio (in efficienza già in parecchie città), il nucleo delle comunicazioni verticali (meccanizzate: ascensori; o no: scale), quando il numero dei piani superiori certi li-

miti, va assumendo una fisionomia particolare. Si ricorre a quelle che si chiamano le scale « a prova di fumo ». Interessanti sot-

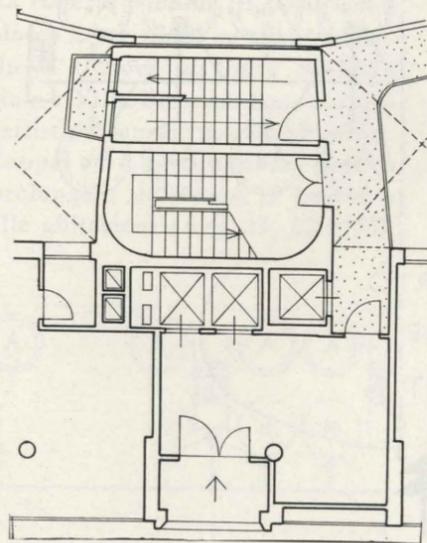


Fig. 41 - Scala a prova di fumo (Giovanni Muzio). Pianta.

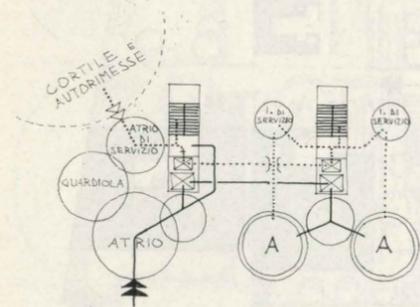


Fig. 40 - Casa per abitazioni in corso Marconi a Torino. Schema distributivo.

to questo profilo sono le progettazioni di Muzio a Milano delle quali diamo un esempio (figg. 41 e 42).

Le abitazioni a servizi centralizzati possono costituire nello studio distributivo dei tragitti comuni un capitolo a sé, in quanto immettono nei tragitti di uso comune anche ambienti che nelle abitazioni normali sono di esclusivo uso familiare. Si potranno così in-

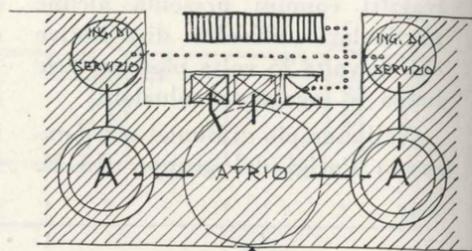


Fig. 42 - Schema distributivo di casa collettiva con applicazione di scala a prova di fumo. La zona priva di tratteggio è aperta. (Si noti in zona aperta anche la presenza di uno degli ascensori).

serire sul tragitto comune gli ambienti che si riferiscono al pranzo, al soggiorno, musica, televisione, in alcuni casi la stessa cucina (o parte di essa), ecc.

Lo studio dei tragitti comuni nelle abitazioni multiple pone dunque in evidenza un complesso di fattori. Vi si riflettono gli ordinamenti sociali, le condizioni di vita, le preoccupazioni per il singolo e per la collettività, il grado di benessere, sotto certi aspetti il grado di civiltà. Possiamo desiderare che questi complessi abbiano a riflettere una società sempre migliore, sempre più consapevole delle proprie responsabilità. Una valida soluzione di sani e umani fattori non potrà essere né disumana né umiliante per la società alla quale dovrà servire. La ripetizione in grande numero, riflesso di una equa società di numerose individualità, congegnata in una consapevole partecipazione dell'insieme non può essere né impersonale né svilita, ma al contrario, forte della dignità del proprio ruolo, sarà nobilitata dagli ideali raggiunti della organizzazione collettiva.

Mario Oreglia

## Tendenze attuali nella struttura urbanistica delle città

GIORGIO RIGOTTI, dall'analisi dei tre fenomeni fondamentali: l'accentramento, l'aumento della mobilità e degli scambi, il livellamento sociale, individua l'influenza da essi portata nella struttura delle città e ne deduce le nuove tendenze nell'organizzazione della città-regione.

L'urbanistica contemporanea — come tutte le altre manifestazioni e attività umane, e forse ancora più di queste — è dettata dalle condizioni di vita e dalle aspirazioni dell'uomo moderno considerato come elemento singolo e come collettività, condizioni e aspirazioni profondamente diverse da quelle del passato prossimo o remoto che sia.

Basti accennare che le variazioni di entità nella popolazione urbana, prima limitate e molto lente — avvertibili a volte soltanto in lunghi cicli secolari — sono invece oggi convulse e imponenti con accelerazioni e decelerazioni anche violente e improvvise.

Basti accennare alla placida staticità dominante l'aggregato cittadino nei tempi di un passato pure molto recente, a cui è subentrata una dinamicità sempre crescente con un ritmo vertiginoso e quasi affannoso, caratteristica principale dei giorni in cui viviamo.

Basti accennare, infine, al fatto che il singolo individuo, una volta quasi sempre elemento dominante anche nella composizione urbana, oggi tende a passare in seconda linea di fronte al preponderante peso della collettività.

E i tre accenni ricordati non sono tratti a caso, perché alla base dei problemi sociali, tecnici, economici e compositivi del nostro tempo e che in maggiore o in minor misura assillano l'urbanistica contemporanea in tutte le nazioni, è certamente la concomitante — e in certa qual maniera conseguente e reciprocamente collegata — esasperazione di tre fenomeni fondamentali: *l'accentramento, l'aumento della mobilità e degli scambi, il livellamento sociale.*

Tre fenomeni quanto mai complessi, la cui esasperazione nel tempo e nello spazio è dovuta sen-

za alcun dubbio all'effetto prodotto da altre cause (in principal modo dall'evoluzione tecnico-industriale) e a sua volta diventa causa di altre imponenti manifestazioni nel campo dell'organizzazione urbana e territoriale quali le emigrazioni e le immigrazioni, i flussi circolatori e il traffico, i servizi collettivi e sociali, l'edilizia sovvepzionata, e simili.

Questa reciprocità — lo diciamo per inciso — continua, concatenata, diretta e reversibile fra cause ed effetti, è una delle più importanti e determinanti caratteristiche degli studi urbanistici, nei quali ogni intervento pianificatore giustificato e dettato da controllate necessità attuali diventa a sua volta produttore di altre necessità future che devono essere previste, calcolate e soddisfatte già in sede di progetto per non correre il rischio, sempre in agguato, di vedere quegli interventi resi inutili — o peggio ancora dannosi — da cause subordinate e nuove, nate appunto e soltanto da essi.

Ma, tornando al tema principale, i tre fenomeni contribuiscono più o meno in ugual misura a portare l'organismo urbano, quale a noi è pervenuto dal passato, a un punto morto, e nello stesso tempo anche a un limite di frattura, richiedenti nuovi schemi, nuove possibilità, nuovi mezzi per essere sorpassati e cioè per poter proiettare nel futuro le nostre aspirazioni alla vita.

E dove l'uomo tende a cercare queste nuove possibilità, questi nuovi mezzi? proprio là dove si è riscontrata una delle prime cause determinanti l'esasperazione dei fenomeni ricordati, cioè nell'evoluzione tecnico-industriale che sembra offrire ancora oggi le uniche risorse adatte a soddisfare le nuove esigenze e a risolvere — anche se soltanto in parte

e temporaneamente — i nuovi problemi.

Si tratta, come appare evidente, di un circolo chiuso in cui volta a volta lo stesso gruppo di elementi compare in equilibrio instabile come formulatore di ipotesi e come solutore di tesi, in un ciclo continuo, senza fine, come senza fine d'altronde è l'evoluzione umana.

Dobbiamo però subito affermare che il tecnicismo e la meccanizzazione non possono da soli risolvere in pieno il problema dell'organizzazione urbanistica moderna — sarebbe forse troppo semplice ingenuità il pensarlo — ma come essi rappresentino soltanto un mezzo, sia pure validissimo, ma uno dei tanti, a disposizione dell'uomo per raggiungere i suoi scopi finali.

Per la risoluzione del grave problema — risoluzione che non può essere staticamente inquadrata in una sola formula fissa e costante — occorre invece rivedere tutto il concetto organizzativo della città, della sua popolazione e della sua zona d'influenza quale ci perviene dal passato, e questa nuova concezione deve essere innestata come un attivo fermento nelle teorie urbanistiche che possiamo definire classiche, per ottenere un nuovo complesso dinamico, sviluppabile nello spazio e nel tempo e capace non soltanto di controbilanciare i lati negativi portati dall'esasperazione dei tre fenomeni-base, ma indirizzare le future evoluzioni di questi su direzioni e con intensità consona con le aspirazioni sociali del nostro tempo e utili a riportare all'equilibrio quelle forze che invece oggi appaiono incontrollatamente scatenate.

Un patologo definirebbe la malattia delle città moderne con la diagnosi di « alterazioni al metabolismo »: il corpo urbano cioè

accusa oggi squilibri profondi fra l'assimilazione dei prodotti nutritivi (anabolismo) portati dalle attività umane che in esso si concentrano sempre più, e l'eliminazione delle scorie che dette attività fatalmente producono (catabolismo); il ricambio organico di conseguenza non avviene con il ritmo e l'intensità richieste, di qui l'insorgere della fase acuta della crisi patologica.

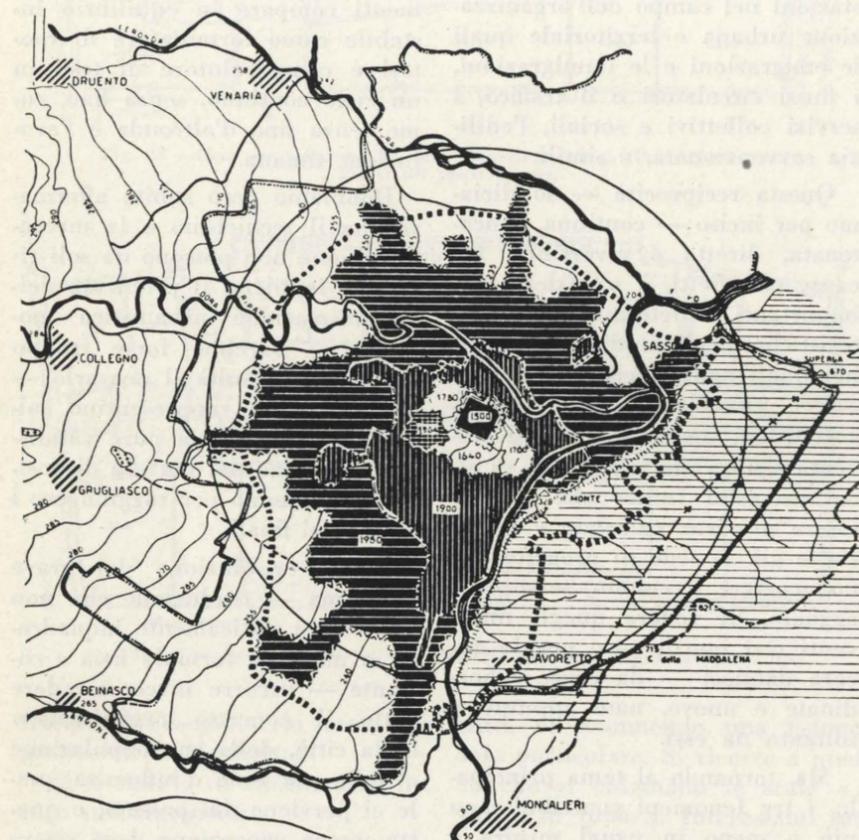


Fig. 1 - Lo sviluppo in superficie di Torino (1500÷1950). La linea pesante a tratti è il limite del piano regolatore del 1956. Il cerchio ha un raggio di km 5 (Doc. P.R.G. di Torino, 1956).

Ma vediamo più da vicino e più a fondo i principali elementi produttori di tale crisi, identificabili con i tre fenomeni a cui abbiamo accennato in principio, e cerchiamo, sia pure in modo molto rapido e schematico, di inquadrarne l'influenza nella struttura urbanistica delle città.

\*\*\*

L'accentramento, seguendo una definizione strettamente tecnica, è il rapporto fra il numero degli abitanti accentrati (residenti cioè nel nucleo principale urbanizzato e in quelli secondari delle frazio-

ni) e il numero totale degli abitanti di una zona o territorio, comprese perciò anche le cosiddette abitazioni sparse e isolate; rapporto espresso normalmente in percentuale e che ci dà un primo indice sulla forza di attrazione della città.

È noto che esso, rimasto quasi costantemente molto basso nei tempi antichi e per lunghi periodi, ha subito soltanto dalla me-

tà dell'800 in poi una variazione rapida e profonda, spesso a scatti convulsi, passando da medie inferiori al 30% a medie che oggi raggiungono e superano facilmente il 70÷80%, con il conseguente aumento, a volte favoloso, della popolazione delle città.

Ma per il nostro studio interessa non tanto il semplice incremento del numero degli abitanti accentrati, sia in senso assoluto che in rapporto percentuale, quanto il collegamento di questo con i paralleli incrementi delle superfici urbanizzate, della massa delle attività umane di qualunque tipo attratte dal complesso

cittadino e venute a concentrarsi nell'area metropolitana, dei servizi pubblici e collettivi che l'organizzazione cittadina offre alla sua popolazione.

L'esempio di Torino, riportato nella fig. 1, è tipico ma non rappresenta certo un massimo assoluto, e potrebbe anzi essere considerato come il prototipo medio caratteristico di quanto è accaduto nella maggior parte delle importanti città italiane e straniere.

In 75 anni circa (dal 1889 al 1963) la città ha visto la sua popolazione crescere da 315 774 a 1 116 631 abitanti (oltre il 350%); contemporaneamente l'area urbanizzata saliva da circa 900 ettari (la cinta daziaria del 1853 comprendeva un'area di ha 1662, ma molto terreno era ancora allo stato agricolo) agli ha 4 450 completamente urbanizzati o compromessi nel 1955, e agli ha 8 000 organizzati dal Piano regolatore generale comunale del 1956 soltanto per la parte pianeggiante sulla sinistra del Po, dei quali ha 4 538 per zone residenziali (popolazione prevista 1 286 750 abitanti) e ha 1 579 per le zone industriali.

Nello stesso periodo, il solo agglomerato industriale è rappresentato in tutta la sua vastità e con evidenza dalla fig. 2: nel 1889 il numero degli addetti all'industria era di 21 581, nel 1961 essi erano saliti a 281 037 (incremento del 1300%), e gli impianti prima intimamente commisti alle residenze e alle altre attività nel nucleo centrale urbano e suddivisi in piccole unità locali per la massima parte di tipo artigianale, si sono spostati ampliandosi notevolmente e con deciso aumento numerico nell'area immediatamente periferica a quel nucleo, pur mantenendo sempre le stesse caratteristiche negative di eccessiva promiscuità per la contemporanea estensione delle nuove aree residenziali sorte senza un preciso piano di azzonamento, ma indispensabili per ricevere il forte aumento di popolazione.

E in quel periodo di tempo, ugual fenomeno di incremento e di espansione, più o meno nelle stesse proporzioni, si manifesta

anche negli altri rami delle attività umane, il commercio, i servizi vari e ausiliari, le professioni, ecc., anche qui denunciando sempre spiccate caratteristiche di casualità e di dispersione nella localizzazione degli impianti.

E sono appunto questi caratteri di casualità, di agglomeramento eccessivo da una parte e di dispersione dall'altra, di promiscuità, che, se accentuati come si riscontra nella maggior parte dei casi, denunciano l'impreparazione della città a ricevere una determinata massa di attività e di abitanti; impreparazione dovuta volta a volta al fattore tempo (in quanto la velocità di agglomerazione è superiore alla velocità di adattamento del corpo urbano) o al fattore spazio (in quanto il territorio a disposizione può risultare

troppo ristretto o sproporzionato) e negli esempi più negativi ai due fattori riuniti insieme.

\*\*\*

L'aumento della mobilità e degli scambi è un fenomeno strettamente collegato con l'aumento delle possibilità di movimento e di trasporto delle persone e delle cose, possibilità offerta oggi da mezzi sempre più capaci e veloci.

Quindi è anche questo, come il precedente, un fenomeno accentuatosi prettamente nell'epoca moderna meccanizzata, in quanto nei tempi antichi esso era esclusivamente legato a fattori naturali (velocità e potenza dell'uomo, degli animali da tiro, del vento) e perciò con possibilità-limite molto basse e pressoché insormontabili.

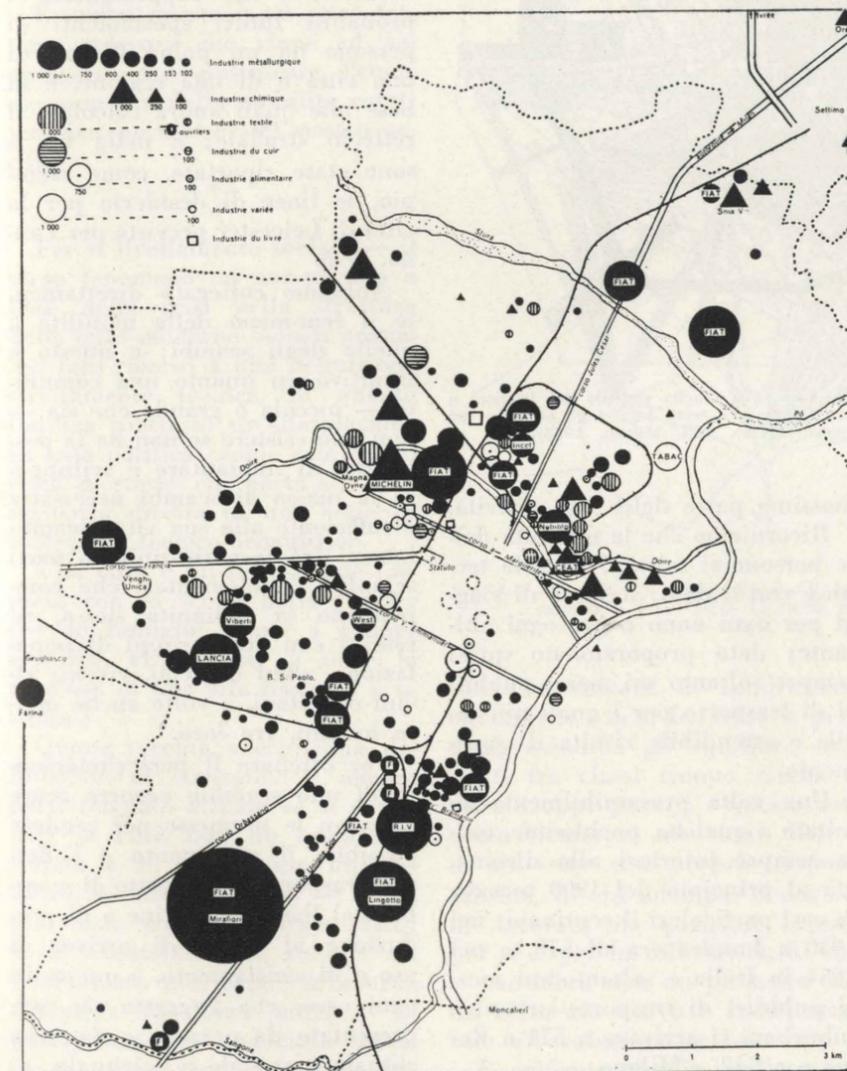


Fig. 2 - La dislocazione e l'importanza degli impianti industriali in Torino nel 1889 e nel 1961 (Doc. P. Gabert, 1964).

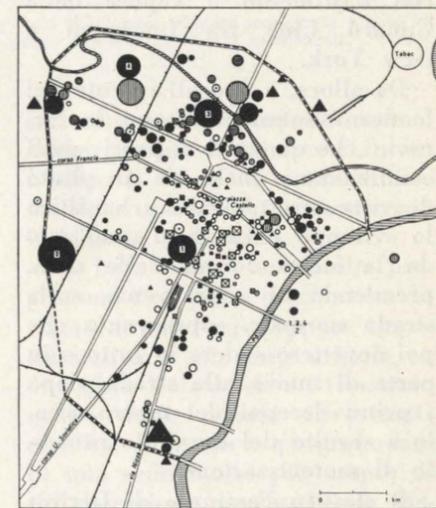
Per parecchi secoli, infatti, la facilità di spostamento era condizionata dal perfezionamento dei mezzi tradizionali (capienza e comodità dei carri e delle carrozze, profilatura e velatura delle navi, ecc.), dalla ricerca della via più breve e facile ma che fosse anche e soprattutto la più sicura (miglioramento del fondo stradale, difesa da eventuali attacchi esterni, ecc.), dall'organizzazione di pochi rudimentali servizi (poste di cambio dei cavalli, ricoveri per i viaggiatori, distanze reciproche fra i mercati, e simili).

Difatti la vita dell'Impero Romano e lo sviluppo delle sue città furono possibili solo fino a quando la rete stradale rimase efficiente e le legioni ne garantirono una sicura difesa.

La fortuna di Lagny, Provins, Troyes e Bar-sur-Aube, nel XII secolo importantissime sedi di mercato è dovuta al fatto di trovarsi all'uscita da Parigi sulla grande strada verso il sud-est della Francia e a una distanza reciproca di 50÷60 km, percorribile in un giorno.

La velocità dei servizi di diligenza a cavalli cresce fino a un certo punto come si nota nel percorso Parigi-Troyes di circa 150 km, che richiedeva nel 1788 quasi due giorni completi di viaggio, ridotti poi nel 1826 a 19 ore, e ancora nel 1848 a un minimo di 15 ore, praticamente irriducibile.

Ma il primo vero e notevole impulso alla mobilità lo trovia-



mo verso la metà del secolo scorso, quando comparirono e poco per volta si affermarono nei trasporti le nuove macchine a vapore: è infatti del 1825 la prima linea ferroviaria con locomotive fra le scozzesi città di Stockton e Darlington, ed è di qualche anno

centro industriale e di scambio all'essere stata scelta come fondamentale nodo ferroviario, fortuna che si accrebbe a detrimento dei centri vicini nati e sviluppati in precedenza lungo le strade percorse dalle corriere, e poi in pochissimo tempo depauperati della

te volte sorpassato, specialmente nelle grandi città, i 700 viaggi/anno/abitante, e la cifra aumenterebbe ancora notevolmente se si tenesse conto anche dei mezzi di trasporto privati.

Bastano queste poche indicazioni a dare un'idea dell'imponenza del fenomeno, e come spunto visivo riportiamo nella fig. 3 il passaggio orario dei soli mezzi di trasporto collettivo in transito sulla cosiddetta « maglia stradale dei bastioni » a Milano dalle ore 17 alle 20 nel 1964: sono poco meno di 2000 mezzi all'ora fra tram, filobus e autobus che si sovrappongono alla normale circolazione libera urbana!

E a questo proposito è interessante notare come una delle moderne ricerche sulla mobilità sia dato dalle cosiddette « linee di desiderio », che rappresentano i probabili futuri spostamenti di persone da un polo all'altro di una città o di una regione, e in base alle quali andrà calcolato il reticolo stradale; e nella fig. 4 sono state riportate, come esempio, le linee di desiderio per la città di Leicester previste per l'anno 1995.

Abbiamo collegato direttamente il fenomeno della mobilità a quello degli scambi; e questo è intuitivo, in quanto una comunità — piccola o grande che sia — non può esistere se non ha la possibilità di impiantare e sviluppare la massa di scambi necessaria e sufficiente alla sua vita: scambi interni fra le varie unità o parti semplici ed elementari che compongono la comunità stessa, ed esterni con altri gruppi di popolazione, affini o meno, viventi vicini o lontani, a volte anche molto lontani, fra loro.

Per ottenere il perfezionamento di uno scambio occorre avere o creare le premesse per rendere possibile il movimento e l'effettivo trasporto dell'oggetto di scambio dal luogo di origine o di produzione al luogo di arrivo, di uso o di smistamento, e questo in ogni caso, che l'oggetto sia rappresentato da persone o da cose, che sia materiale o spirituale.

È naturale poi che con l'au-

mento in potenza e in velocità dei mezzi di trasporto, di pari passo aumenti il volume degli scambi che è in fondo una delle condizioni principali per rendere possibile la vita di ingenti accentramenti di persone e di attività, e sotto qualche aspetto, con quella reciprocità caratteristica in questi problemi, è anche una delle cause atte a provocare tali accentramenti.

Nello stesso tempo velocità e potenza dei mezzi rendono oggi praticamente possibili scambi fra località poste a distanze prima ritenute eccessive sia dal punto di vista del tempo impiegato a percorrerle e sia da quello — sempre presente in ogni operazione di scambio — dell'economicità delle spese di trasporto in relazione al valore della merce trasportata.

E anche questo è un altro fattore poderoso che viene ad aggiungersi per giustificare l'enorme aumento della mobilità caratteristica peculiare del nostro secolo.

\*\*\*

Per il livellamento sociale — il terzo fenomeno da noi portato a base della crisi nella struttura delle città moderne — non possiamo fare ricorso a una definizione strettamente tecnica, in quanto implica piuttosto un'affermazione in sede politica (come arte e non come mestiere) che porta alla conseguenza diretta di una serie di interventi tecnico-urbanistici.

« La città è un'associazione formata con lo scopo della felicità per le famiglie e per i gruppi gentilizi, rispondente a tutte le esigenze di una vita bastevole a se stessa ».

Questa vecchia, vecchissima, definizione di Aristotele è ancora perfettamente attuale se si consideri la città non un organismo isolato a se stante, ma un elemento — uno dei tanti — di un più vasto territorio organizzato; se il « bastevole a se stessa » sia interpretato non come un'assurda autarchia racchiusa entro i ristretti limiti di una cinta murata, ma come una completa, libera collaborazione fra i vari orga-

nismi di quel territorio; e infine, se per « famiglie e gruppi gentilizi » si intenda il gruppo di tutte le classi sociali formanti una popolazione.

Ed ecco che in questo quadro il livellamento sociale assume per intero la sua importante funzione

caso come un fenomeno-limite non mai raggiungibile, questo dipende dalla stessa essenza della natura umana, ma pur nella sua continua evoluzione esso deve tendere a dare alla popolazione un « piano sociale » capace di controllare e graduare la produzione

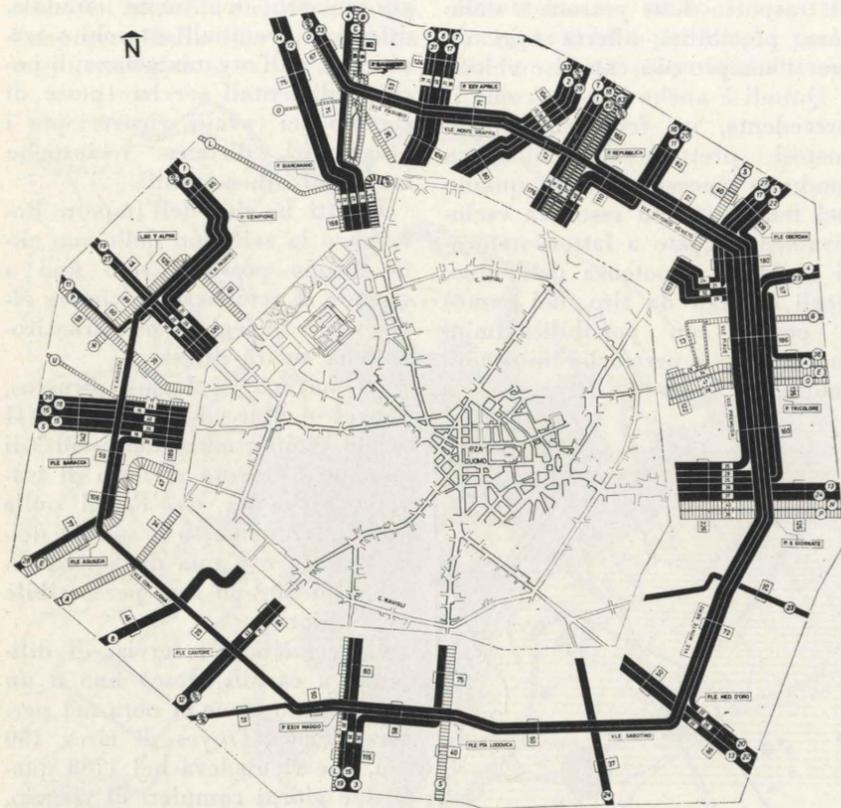


Fig. 3 - I passaggi orari dei mezzi pubblici di trasporto sulla maglia stradale dei Bastioni a Milano (1964). In nero pieno i tram, a tratti pesanti i filobus, a tratti leggeri gli autobus; nei quadretti i passaggi orari singoli e complessivi (Doc. ACI, Milano, 1964).

più tardi — del 1838 — il primo servizio regolare transatlantico con bastimento a vapore della Cunard Line fra Liverpool e New York.

Da allora, e fino all'avvento dei moderni automezzi, sono le ferrovie che in tutti i paesi civili condizionano anche da un punto di vista strettamente urbanistico lo sviluppo e in certo qual modo la stessa forma delle città, prendendo il sopravvento sulla strada normale, sopravvento che poi dovettero cedere in tutto o in parte di nuovo alla strada, dopo i primi decenni del nostro secolo a seguito del crescente processo di motorizzazione.

È classico l'esempio di Detroit che deve la sua rapida fortuna di

massima parte delle loro attività.

Ricordiamo che la mobilità delle persone si misura, in sede tecnica, con il dato: numero di viaggi per ogni anno e per ogni abitante; dato proporzionato quasi sempre soltanto sui mezzi pubblici di trasporto per i quali più facile e attendibile risulta il censimento.

Una volta presumibilmente limitato a qualche, pochissime, unità sempre inferiori alla diecina, già al principio del 1900 toccava in casi particolari il centinaio; nel 1930 a Londra era di 518, e nel 1954 in Italia e soltanto sui mezzi pubblici di trasporto urbani e suburbani si arrivava a 574 a Roma e a 542 a Milano.

Oggi abbiamo raggiunto e mol-

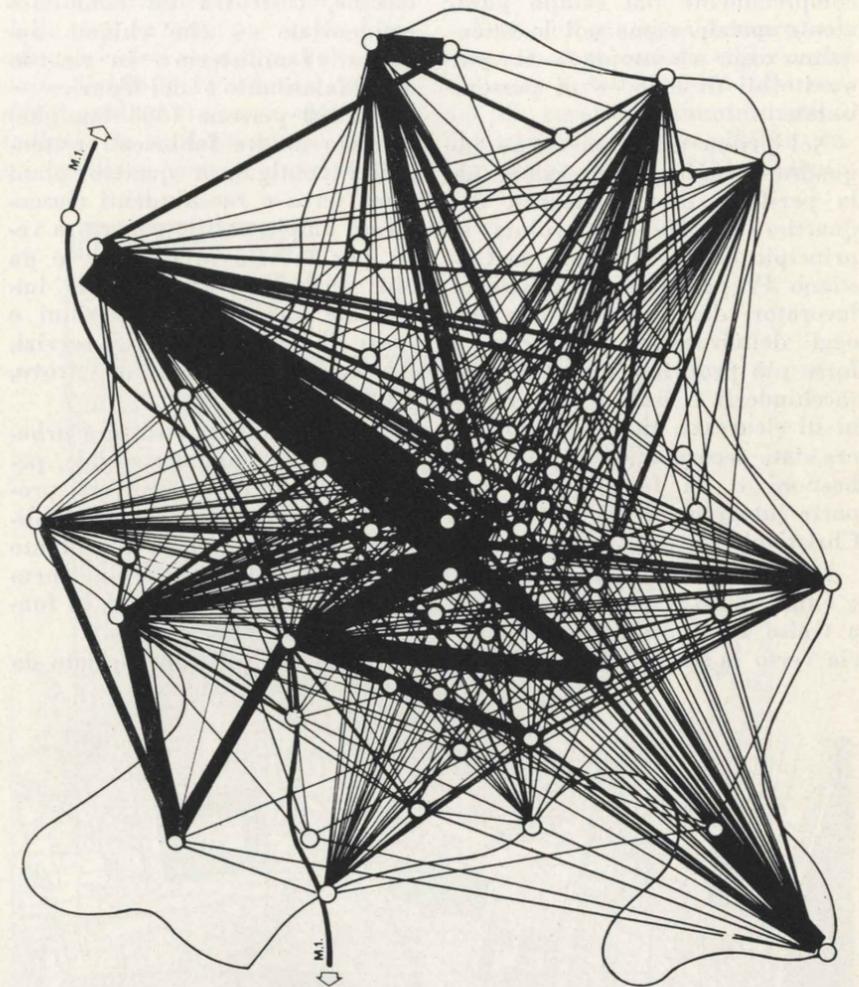


Fig. 4 - Leicester. Gli spostamenti locali nella zona d'influenza previsti secondo le « linee di desiderio » per il 1995. La fascia più grossa indica circa 15.000 spostamenti.

intesa a cercare di suddividere equamente i beni fra tutte le persone, evitando gli squilibri stridenti fra classi troppo ricche e classi troppo povere, e questo non come elemosina ma come diritto di chi sente una propria responsabilità, di chi adempie il dovere di lavorare in qualsiasi campo per sé e per la collettività, di chi si considera non un parassita ma un elemento attivo e indispensabile all'evoluzione sociale.

È evidente che il livellamento debba essere considerato in ogni

e il consumo, di proporzionare il lavoro umano in tempo e in intensità, di elevare il tenore di vita medio a un livello consono con la dignità dell'uomo.

Si nota come un simile programma non possa essere, non diciamo attuato, ma neppure impostato su una sola zona urbana, su una città isolata, su un territorio avulso dalle regioni circostanti; esso è e deve essere programmato in una sede molto più ampia di collaborazione nazionale, o meglio ancora internazionale, ed è

per questa principale ragione che nelle premesse l'abbiamo ricordato come un'affermazione di carattere politico.

Non sono mancati nel tempo passato tentativi ed esempi coraggiosi nell'ambito dell'urbanistica, ma essi erano dovuti a esigenze che a ragion veduta esulavano completamente dal campo puramente sociale, come noi lo intendiamo oggi, o a utopie — sia pur meritevoli di lode — di persone isolate.

Nel primo tipo può essere inquadrata, infatti, la creazione alla periferia di Copenaghen del quartiere di Nyboder voluta al principio del XVII secolo da Cristiano IV per dare abitazione ai lavoratori del porto in case che oggi definiremmo a schiera, o forse più propriamente al fine di racchiuderli e isolarli per ragioni di sicurezza, tanto è vero che era stato accuratamente recinto da bastioni e da fossato e faceva parte integrante della fortezza di Christianhavn.

Del secondo tipo ricordiamo il « Familisterio » (fig. 5) fondato a Guise nel nord-est della Francia verso la metà del secolo scorso

dall'industriale J. B. A. Godin ispiratosi alle teorie del Fourier (morto qualche anno prima, nel 1837, a Parigi) invocanti una « associazione del capitale e del lavoro » come base di un nuovo « mondo di armonia ».

Godin, oltre a far partecipi gli operai degli interessi della sua officina, costruiva un complesso residenziale — che chiamò appunto « familisterio » in ricordo del « falansterio » del Fourier — per 1200 persone (400 famiglie) formato da tre fabbricati rettangolari contigui, a quattro piani fuori terra e racchiudenti ciascuno un ampio cortile coperto a vetri per la vita in comune, e da altri padiglioni sparsi nelle immediate vicinanze fra giardini e spazi liberi, e destinati ai servizi, scuole, biblioteca, sale di ritrovo, ecc.

Nel campo della struttura urbanistica il livellamento sociale, però, porta con sé tanti diversi problemi dei quali la sola e semplice casa di abitazione è soltanto una parte, importante, indispensabile fin che si vuole, ma in fondo molto, troppo, piccola.

Quello che più conta è dato da

tutto l'insieme dei servizi collettivi, delle attrezzature di pubblica utilità, delle previdenze, necessarie e sufficienti a offrire per il presente una vita completa sotto tutti i rapporti all'intero gruppo di popolazione oggetto del piano, e nello stesso tempo atte a garantire per il futuro la sicurezza e la tranquillità indispensabili alla continuazione della specie e quella forza di propulsione che deve sempre esistere per ottenere una proporzionata spinta vitale verso un'evoluzione continua.

La complessità di un'organizzazione di tale tipo, in massima parte sconosciuta nei tempi antichi, è evidente e investe tutti i campi della composizione urbanistica delle nostre città, da quello strutturale a quello organizzativo, a quello economico, perché è inconcepibile oggi prevedere di abbandonare a se stessa una sempre crescente massa di popolazione che tende ad accentrarsi richiamata da contingenti fattori di lavoro non certo, purtroppo, costanti nel tempo, come non è concepibile concentrarla e isolarla in quartieri o in zone dove vi sia appena l'indispensabile per la vita fisica attuale delle persone.

\*\*\*

Come reagisce la città moderna all'esasperazione dei tre fenomeni di cui ci siamo fin qui occupati? La reazione avviene poco per volta, nella maggior parte dei casi in ritardo anche notevole, e normalmente in due o più tempi seguendo proprio l'ordine di analisi dato da noi a quei fenomeni, in quanto le loro manifestazioni più palesi avvengono in quell'ordine.

La città è formata da un'imponente massa costruita, perciò ha in sé una notevole forza d'inerzia che si oppone a bruschi mutamenti e piuttosto tende ad assorbirli e a diluirli nel tempo svolgendo le funzioni di un immenso volano.

Perciò si ha quasi sempre un primo periodo di intasamento della nuova popolazione accentrata entro i vecchi confini urbani — rigidamente definiti, o no, da cinte murate — aumentando l'addensamento delle costruzioni in superficie e in altezza, usufruendo degli spazi liberi esistenti; ed

è nota in tutti i nostri vecchi centri la progressiva scomparsa dei giardini privati, dei grandi cortili, di ogni più piccola porzione di area ineditata, con le conseguenze igieniche, sociali e ambientali denunciate ovunque.

Questa prima fase avviene molto sovente con una certa lentezza e quasi inavvertitamente — si tratta di cicli che interessano più generazioni —, è adatta ad assorbire un sia pur continuo ma diluito aumento di popolazione e di attività, ed è una delle caratteristiche più comuni del secolo scorso.

Ben presto però il ritmo dell'accenramento aumenta e nello stesso tempo le barriere poste intorno alla città per la sua difesa (cinte murate) o per la sua delimitazione amministrativa (cinte daziarie) e diventate inutili, cadono o non rappresentano più un limite rigido; allora il complesso urbano si espande liberamente sui terreni circostanti in ampliamenti del tutto nuovi o conglomeranti i sobborghi sorti extra muros all'uscita delle porte e lungo le principali vie di accesso.

È la macchia d'olio che si allarga. È il caso, già citato, di Torino dove agli ordinati e urbanisticamente corretti — tanto più se considerati nel loro tempo — ampliamenti settoriali dei secoli XVII, XVIII e in parte dell'Ottocento, succede il caotico dilagare della città nella campagna; è il caso di Milano, di Genova, che si espandono fino a fagocitare i centri più vicini; è ciò che succede, diremmo, in maggiore o in minor misura ovunque.

Manifestazioni, quelle ricordate, forse ancora modeste se si pensi agli sviluppi di alcune città straniere come Minneapolis (fig. 6) negli U.S.A. che da piccolo centro sulle sponde del Mississippi estende in poco più di trent'anni (dal 1855 al 1887) il suo uniforme, monotono, ossessionante reticolo rettangolare preordinato su una superficie di oltre 140 km<sup>2</sup>; e come Havana (fig. 7) nell'isola di Cuba che salda fra loro in una specie di mosaico casuale successivi nuclei individuabili ancora oggi per il diverso orientamento delle direttrici fondamentali della scacchiera delle loro

strade. E neppure questi, pur essendo esempi tipici, possono essere considerati come massimi assoluti.

E la caratteristica costante di queste e altre simili strutture urbane è che il reticolo stradale — sia esso preordinato o no, geometrico o libero — si limita di solito a suddividere l'area occupata dalle città in tante particelle, i comuni « isolati », a loro volta ancora divisibili in « lotti », senza altro predisporre, così che i cittadini e le attività umane possono insediarsi come e dove vogliono secondo le proprie preferenze o la propria convenienza, senza alcuna preoccupazione per una organizzazione collettiva che rispetti bensì il diritto del singolo, ma che definisca anche i limiti di quel diritto e i doveri di ognuno verso la società di cui è parte e da cui riceve indubbi vantaggi.

Esiste infatti, quasi sempre, soltanto un regolamento edilizio che si limita a dettare, oltre alle norme di carattere amministrativo, disposizioni sulle possibilità volumetriche della fabbricazione,

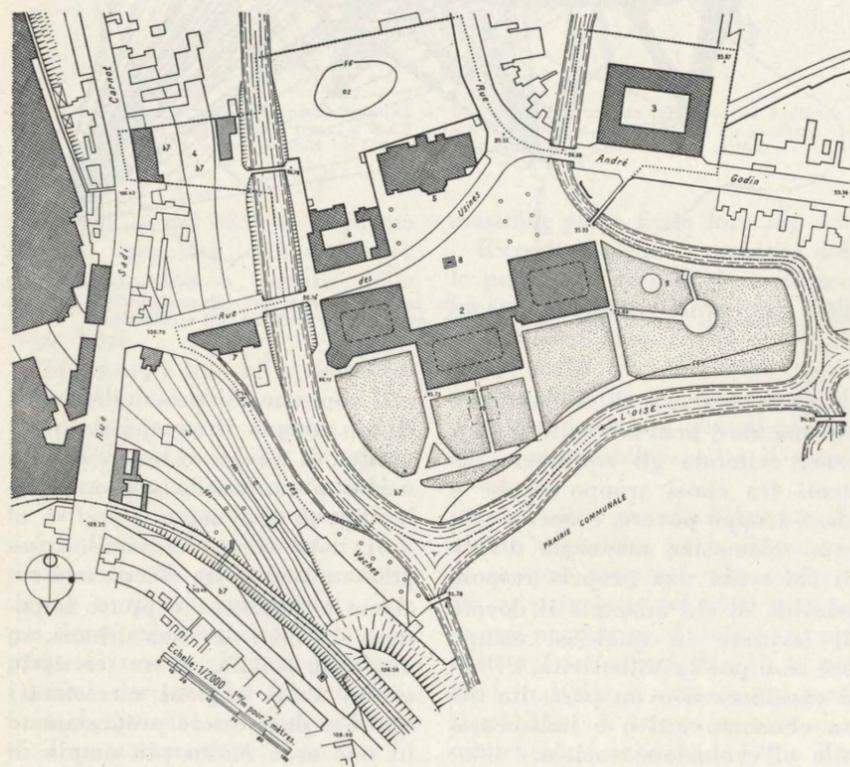


Fig. 5 - Guise. Planimetria del complesso del Familisterio costruito fra il 1859 e il 1883 da J. B. A. Godin (Doc. R. Auzelle, 1952).

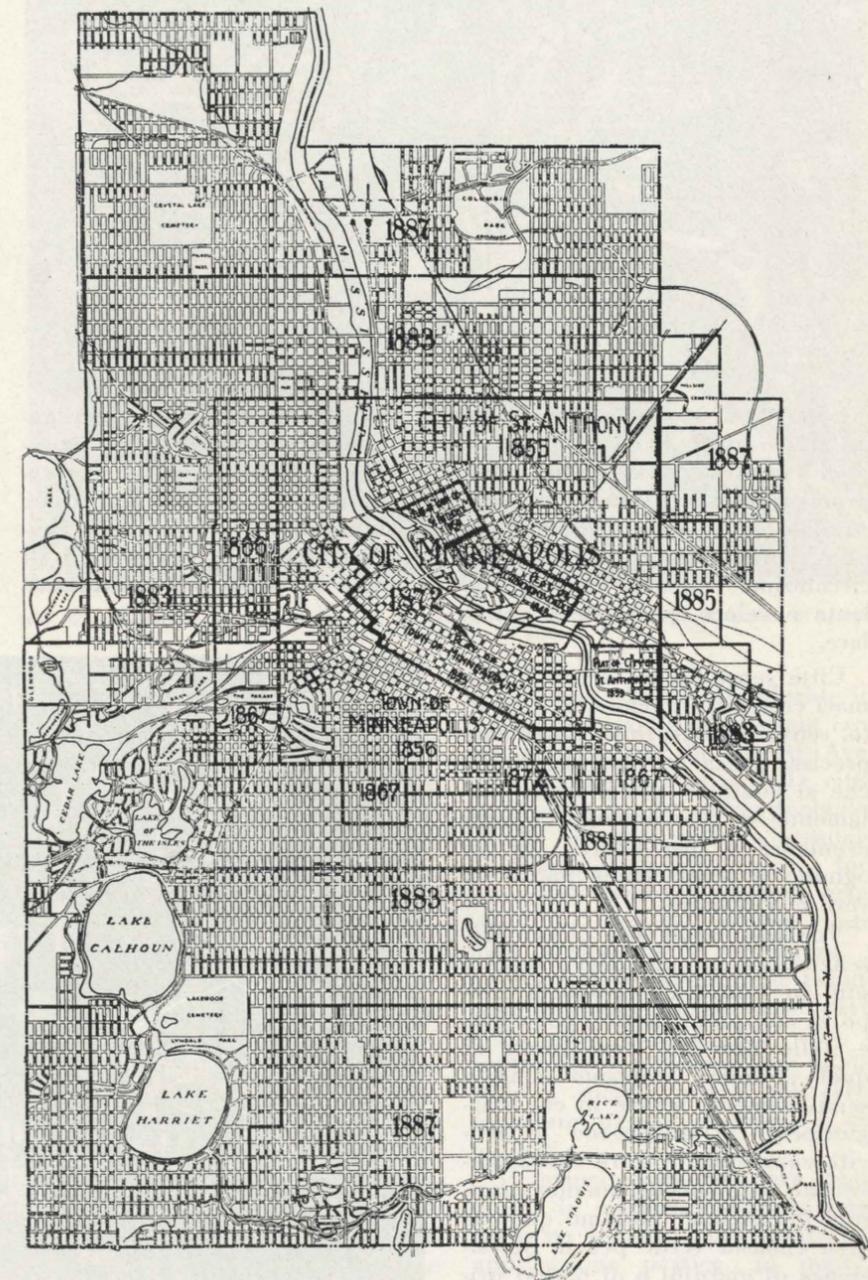


Fig. 6 - Gli ampliamenti e il reticolo stradale di Minneapolis dal 1855 al 1887. La massima lunghezza verticale (nord-sud) dell'agglomerato è di km 16 (Doc. City Planning Commission, 1924).

sulle altezze delle case in rapporto alla larghezza della via, sulla percentuale di area ricopribile con alti e con bassi fabbricati; ma pressoché nulla vi è sulla destinazione, sull'uso dei terreni urbani.

ni; ma la mancanza di una linea direttrice, di uno schema ordinatore veramente funzionale è troppo palese e annulla i vantaggi — anche minimi, e se pur ve ne sono — portati da quell'embrionale e casuale forma organizzativa.

in efficienza un meccanismo non proporzionato; e pur nell'ordine apparente di un reticolo stradale uniforme, di una sequenza di costruzioni con caratteri quasi costanti, risalta evidentissima la mancanza di una vera e propria struttura urbanistica.

\*\*\*

Una delle manifestazioni negative più palesi e appariscenti in città come quelle ricordate è senza dubbio l'impossibilità, che a un dato momento sorge, di poter comunicare fra le varie parti del complesso urbano estesosi oltre misura e in tutte le direzioni, con la facilità indispensabile alle reciproche relazioni e in un periodo di tempo contenuto entro limiti economicamente accettabili.

Le distanze eccessive, la bassa velocità ottenibile nelle normali vie cittadine, la ristrettezza delle sezioni stradali, la tortuosità dei tracciati imposta da un reticolo uniforme ai percorsi non paralleli alle direttrici principali, oppongono alla fluidità delle comunicazioni necessarie agli scambi umani un ostacolo sempre più forte e che oltre un certo limite può diventare insormontabile.

La coesione urbana allora si allenta, si spezza, e la città se pur in teoria e nella sua forma planimetrica apparisca ancora un

complesso unico e compatto, più o meno omogeneo, in realtà diventa invece un agglomerato di parti isolate, staccate fra loro, a volte anche fra loro contrastanti, e su certe direzioni domina una incomunicabilità sempre più accentuata.

Quella città, sorta e ampliata per rispondere al bisogno umano di accentrare uomini e attività, per risolvere problemi collettivi non certo affrontabili da piccole e limitate comunità, quella città allora manca completamente alla funzione per cui avrebbe dovuto esistere, fallisce in pieno lo scopo a cui era destinata, e diventa di conseguenza un elemento del tutto negativo nel processo dell'evoluzione umana.

Gli scambi di ogni genere — così indispensabili alla vita dell'uomo — sono resi difficili, non possono più portare ovunque il loro flusso vivificante, di conseguenza certe parti della città rese asfittiche, poco per volta subiscono un processo di degradazione inarrestabile, accentuando sempre più gli squilibri sociali, proprio quelli che invece si vorrebbero e si dovrebbero attenuare nella vita collettiva attraverso un'appropriate struttura urbana.

In un primo tempo si è cercato un po' ovunque, di risolvere l'assillante problema con l'adattamento di alcune strade al nuovo transito motorizzato, rendendole atte ad assorbire grandi flussi veicolari, e cercando il tracciato più breve fra poli di smistamento e di concentrazione individuabili nella esistente compagine urbana.

Alcune vie furono semplicemente ampliate rispettandone il tracciato originario, demolendo e ricostruendo su nuovi fili i fabbricati laterali a esse, altre furono invece tagliate ex novo nella direzione voluta senza tener alcun conto di quanto esisteva prima.

Lavori sempre imponenti, che investono un'ingente massa di attività e di interessi, imposti drasticamente senza rispettare l'eventuale unitarietà di quartieri o di gruppi di attività formati nel tempo e facendo pesare di solito su una sola generazione squilibri economici esagerati; sventramen-

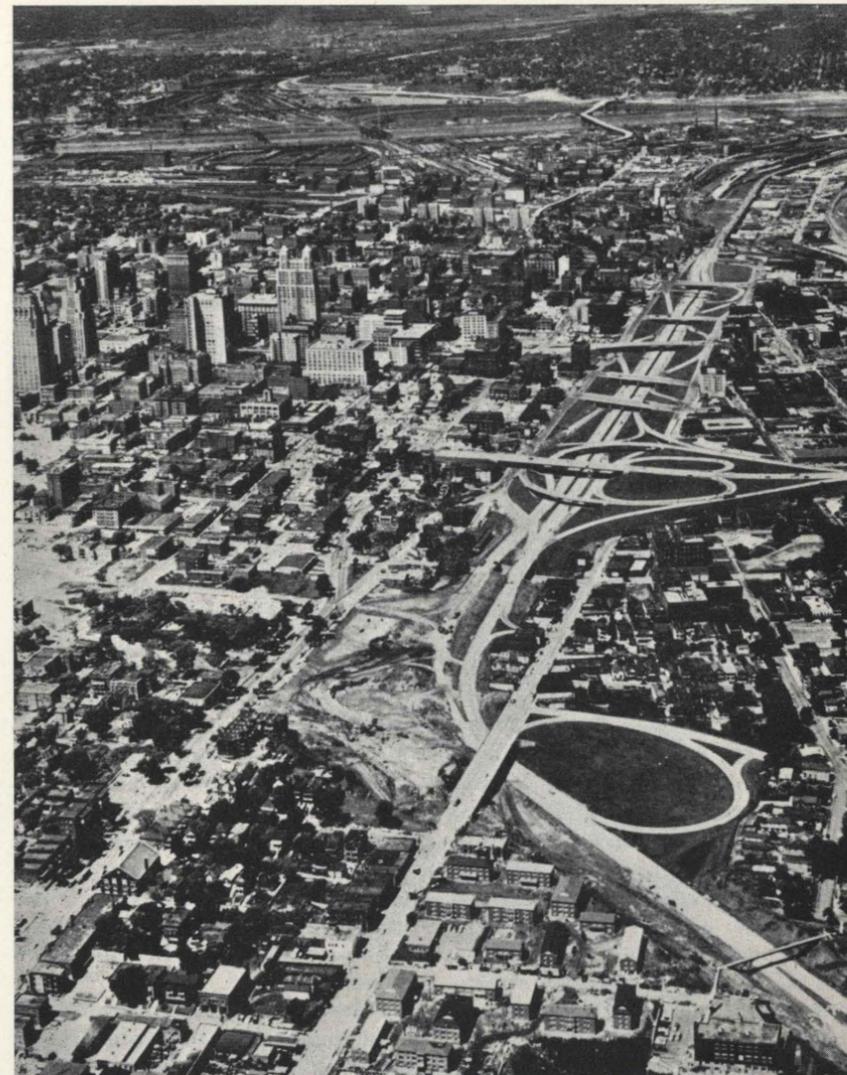


Fig. 9 - La frattura nel corpo urbano di Kansas City, dovuta a una strada attrezzata di scorrimento veloce (Doc. USIS).

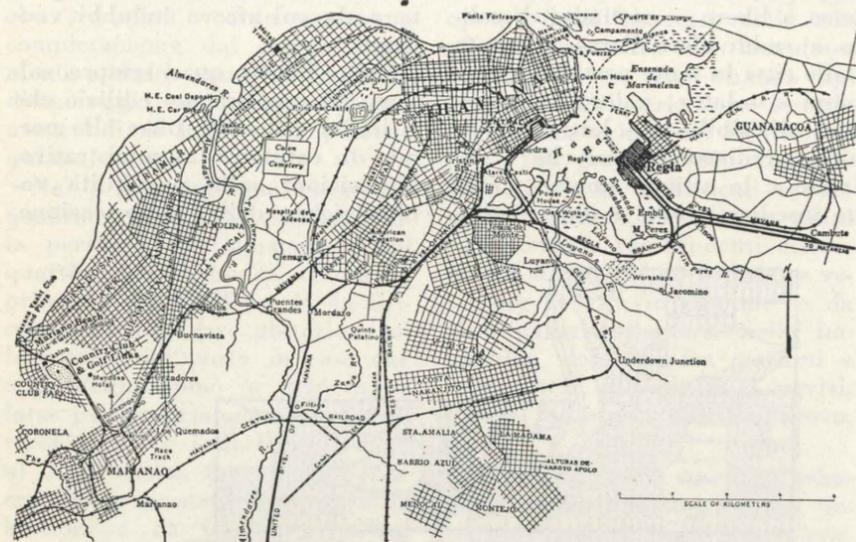


Fig. 7 - Il reticolo stradale di Havana e delle località vicine formanti un unico complesso con il nucleo principale (Doc. Matthews, 1926).

Sono città, queste, definibili in un unico modo, cioè come semplici « agglomerati di isolati a uso promiscuo » serviti da un reticolo stradale non differenziato, pur esso aperto a qualsiasi genere di circolazione pesante e leggera, lenta e veloce, pedonale e veicolare.

E allora, a un'analisi più approfondita, prendono corpo i profondi squilibri esistenti fra le varie parti della città, gli attriti che si sviluppano fra le attività vicine e contrastanti, gli sprechi di energia necessari per mantenere

Città senza forma, senza limiti, mari costruiti di cemento, e asfalto, senza una struttura funzionale precisa, senza un'idea direttrice, che si adattano più o meno malamente e passivamente a ogni evenienza e, per contro, in cui ognuno si adatta come può a vivere e a operare.

Vediamo bensì una certa differenziazione nei quartieri, dettata più che altro dal periodo di tempo in cui quei quartieri sono nati e dalle necessità contingenti di quel periodo; troviamo zone o semplicemente strade in cui maggiormente si addensano le attività commerciali, altre che acquisiscono più specificamente carattere industriale; notiamo qualche area rimasta verde per la preesistenza di giardini o di parchi privati e salvati a mala pena dalla dilagante marea delle costruzio-



Fig. 8 - Il primo tronco dell'Avenida 9 de Julio (m 140 di larghezza). In basso a destra l'esistente edilizia poi abbattuta per il proseguimento della strada.

ti che sacrificano sul loro tracciato e nel vivo corpo della città (spesso si tratta di zone centrali) quanto vi può essere di bene o di male, di brutto o di bello, e sovente e per molto tempo fanno apparire le nuove strade come elementi fuori scala, sproorzionati nel vecchio ambiente urbano che ancora le circonda (fig. 8).

È questo il periodo dei grandi tagli, delle lunghe diagonali che compaiono con frequenza dappertutto, specialmente nelle città americane impostate su un reticolo retto uniforme, e destinate ad assorbire il movimento più importante, a mantenere il flusso necessario ai poli principali, e anche a ricondurre nell'ambito vitale della collettività quelle aree che ne erano state poco per volta avulse.

Le nuove vie talora collegate in una rete a maglie amplissime (come avviene per le recenti Avenide tagliate nel vivo della città di Buenos Ayres) sovrappendosi alla minuta tessitura stradale preesistente possono venire a formare una specie di ossatura principale nel sistema urbano destinata, almeno nelle intenzioni, a risolvere il problema delle rapide comunicazioni fra le varie parti della città contribuendo così a mantenere quella coesione materiale e sociale che a un certo momento pareva spezzarsi e annullarsi.

Il principio teorico era forse giusto in astratto, meno corretta certo ne è stata quasi sempre la applicazione pratica, in quanto non bastano le sole comunicazioni, se pur importantissime, a for-

mare un complesso urbano del tutto vitale e a dare un volto, una struttura organica alle città del nostro tempo.

Se poi passiamo alle moderne vie cittadine attrezzate esclusivamente per il transito veloce degli automezzi, vere autostrade urbane, vediamo come queste — se non soccorrono altre soluzioni organizzative — rappresentino una frattura imponente e continua nella compagine urbana che può essere mal tollerata in un sistema unitario di tipo tradizionale, e l'esempio di Kansas City riportato nella fig. 9 è istruttivo.

\*\*\*

Parallelamente agli studi, alle ricerche e agli interventi relativi alle strade e alla circolazione si andava affermando un altro principio fondamentale per l'urbanistica moderna: la zonizzazione.

Ricordiamo la definizione già da noi data delle città « agglomerati di isolati a uso promiscuo », dove ognuno cerca il proprio posto di vita e di lavoro secondo convenienze, comodità, preferenze contingenti e personali.

È fatale che le varie attività umane addensandosi e intasandosi una vicina all'altra, a stretto contatto di gomito, senza alcun ordine e discriminazione, provochino fra loro profondi conflitti di interessi, di esigenze, di necessità, e giungano a un certo momento a danneggiarsi vicendevolmente e a imporre nel complesso urbano gravissimi inconvenienti organizzativi, igienico-sanitari, sociali, capaci di estendere le loro influenze negative non solo nelle

immediate vicinanze delle attività in conflitto, ma su superfici molto più ampie, riflettendo a loro volta il danno dal campo individuale a quello collettivo.

Abbiamo già accennato in principio alla assolutamente negativa promiscuità fra impianti industriali e residenze, infiniti altri esempi potrebbero essere citati se il fenomeno non fosse così evidente dappertutto.

Il principio della zonizzazione nella sua più generica accezione è quello che tende a raggruppare tutte le attività umane sotto un certo aspetto organizzativo concordi, e a separare le altre che sotto quell'aspetto risultano discordi o, peggio, contrastanti.

Esso è quindi un potente fattore di ordine in quanto cerca di eliminare conflitti fra le parti di uno stesso complesso; è un fattore di equilibrio in quanto permette di proporzionare l'organismo urbano secondo le effettive esigenze; è infine anche un fattore importantissimo d'indole sociale perchè dà la possibilità di programmare i diversi servizi collettivi là dove questi sono effettivamente necessari, e del tipo, qualità e potenza in realtà richiesti.

Tutto ciò rappresenta però evidentemente una notevole limitazione all'illimitata libertà privata, alla singola individualità, diremmo anche all'arbitrio, ma attraverso la differenziazione dell'uso delle proprietà terriere del suolo urbano si tende a ottenere un maggior benessere collettivo che a sua volta si riversa, sia pure soltanto in parte, sul sin-

golo individuo. Ed è appunto questa sua profonda funzione sociale di pubblica utilità che dà un fondamento legale all'istituzione già ammessa sotto diverse forme, a volte coattivamente e senza rivalsa, a volte con il risarcimento di eventuali danni, dalle legislazioni di quasi tutti i paesi civili.

È una delle tante vittorie della collettività sul singolo individuo, ma dobbiamo pure avvertire subito che l'uniformità di sfruttamento e di scopi adottata dalla zonizzazione non vuole in nessun modo significare perfetta uguaglianza o piatto, assoluto livellamento di tutti i valori, sarebbe un errore fondamentale in quanto ancora oggi, e probabilmente fino a quando esisterà il genere umano, la volontà e la capacità del singolo individuo, naturalmente inquadrato e guidato verso mete comuni, saranno sempre una delle forze più attive e insostituibili nell'evoluzione del nostro mondo.

Con il principio della zonizzazione, in definitiva, noi vediamo applicato su vasta scala e con piano prestabilito nelle nostre grandi città quello che spontaneamente e naturalmente in misura molto ridotta avveniva nei vecchi centri nei migliori periodi della nostra storia: le toscane contrade dei Lanaioli, dei Battilastra, degli Orafi, i veneti fondachi dei Turchi, dei Tedeschi, sono esempi caratteristici ma certamente non unici nel loro genere.

Ma la zonizzazione ha un altro grande merito nell'evoluzione del-

	420 ab/ha	330 ab/ha	250 ab/ha	170 ab/ha	90 ab/ha
Asilo infantile . . . . .	0,535 m <sup>2</sup> /ab.	0,575 m <sup>2</sup> /ab.	0,611 m <sup>2</sup> /ab.	0,646 m <sup>2</sup> /ab.	0,682 m <sup>2</sup> /ab.
Scuola elementare . . . . .	0,671 »	0,751 »	0,822 »	0,893 »	0,964 »
Centro culturale . . . . .	0,376 »	0,404 »	0,433 »	0,460 »	0,486 »
Centro religioso . . . . .	0,335 »	0,375 »	0,411 »	0,446 »	0,482 »
Centro sociale . . . . .	0,70 »	0,70 »	0,70 »	0,70 »	0,70 »
Centro sanitario . . . . .	0,176 »	0,204 »	0,233 »	0,260 »	0,286 »
Mercato . . . . .	0,317 »	0,337 »	0,355 »	0,373 »	0,391 »
Giardini pubblici . . . . .	1,766 »	2,04 »	2,333 »	2,60 »	2,86 »
Impianti sportivi . . . . .	1,00 »	1,00 »	1,00 »	1,00 »	1,00 »
<b>Totale</b>	<b>5,876</b>	<b>6,386</b>	<b>6,898</b>	<b>7,378</b>	<b>7,851</b>

Quantità che riportate in percentuale sulla superficie totale della zona danno:					
	420 ab/ha	330 ab/ha	250 ab/ha	170 ab/ha	90 ab/ha
Servizi pubblici . . . . .	13,066	11,041	8,912	6,423	3,5919
Giardini e sport . . . . .	11,613	10,032	8,333	6,12	3,474
<b>Totale</b>	<b>24,679 %</b>	<b>21,073 %</b>	<b>17,245 %</b>	<b>12,542 %</b>	<b>7,0659 %</b>

Fig. 10 - Il proporzionamento delle aree destinate ai servizi pubblici e collettivi di zona usato nel piano regolatore di Torino (Doc. P.R.G. Torino, 1956).

la struttura delle città moderne, ed è quello di aver incominciato a dimostrare come il corpo urbano non sia formato da una casuale accozzaglia di attività singole e isolate, frammiste e confuse fra loro, che si sovrappongono e a volte si danneggiano vicendevolmente, ma sia piuttosto da considerarsi come un aggruppamento di quelle attività in nuclei uniformi aventi una ragionata posizione, una proporzionata importanza, una reciproca interdipendenza, e formanti una specie di comunità, di sistema bilanciato e dotato della massima vitalità.

E se a questa nucleazione di attività elementari aggiungiamo e correliamo la formazione delle grandi direttrici stradali di comunicazione urbana adatte e proporzionate ai gruppi di scambi necessari e sufficienti fra una zona e l'altra, vediamo come si possano aprire nuovi amplissimi orizzonti alla composizione urbanistica delle città, non più amorfi e confusi agglomerati di isolati, ma complessi organismi superiori strutturalmente completi in ogni loro parte.

Allora come tale la città può resistere bene ai fenomeni dell'accentramento e dell'aumento della mobilità e degli scambi, sia pure esasperati, e può esistere — almeno in teoria — anche se si amplia su estesissime superfici senza correre il pericolo, a cui abbiamo già accennato, di mancare al principale scopo per cui era stata creata, di vedere cioè la sua coesione spezzarsi, in quanto la forza di attrazione fra elementi unitari isolati molto piccola, fragile e presto annullata, viene sostituita da un'altra forza molto più potente e con maggior raggio di azione perchè riferita a complessi di sufficiente ampiezza.

\*\*\*

Utilizzazione, ampiezza, forma, caratteri delle costruzioni, indice di fabbricabilità medio, preordinati per ogni zona in un piano organico, permettono all'urbanista di calcolare già in sede di progetto e con sufficiente esattezza e attendibilità, il tipo e il numero degli abitanti che in quelle zone avranno la loro sede di residenza

e di lavoro; e viceversa, dato un certo gruppo di popolazione con determinate caratteristiche fisiche e sociali, l'urbanista è in grado di definire, proporzionare e progettare le zone più adatte a riceverlo.

Queste possibilità offerte dalla moderna strutturazione differen-

ziata e caratterizzata della città, già di per sé importanti in sede strettamente tecnica, diventano fondamentali quando si passi nel campo dell'organizzazione collettiva.

Uno degli scopi preponderanti del fenomeno del livellamento sociale, l'abbiamo già accennato, è

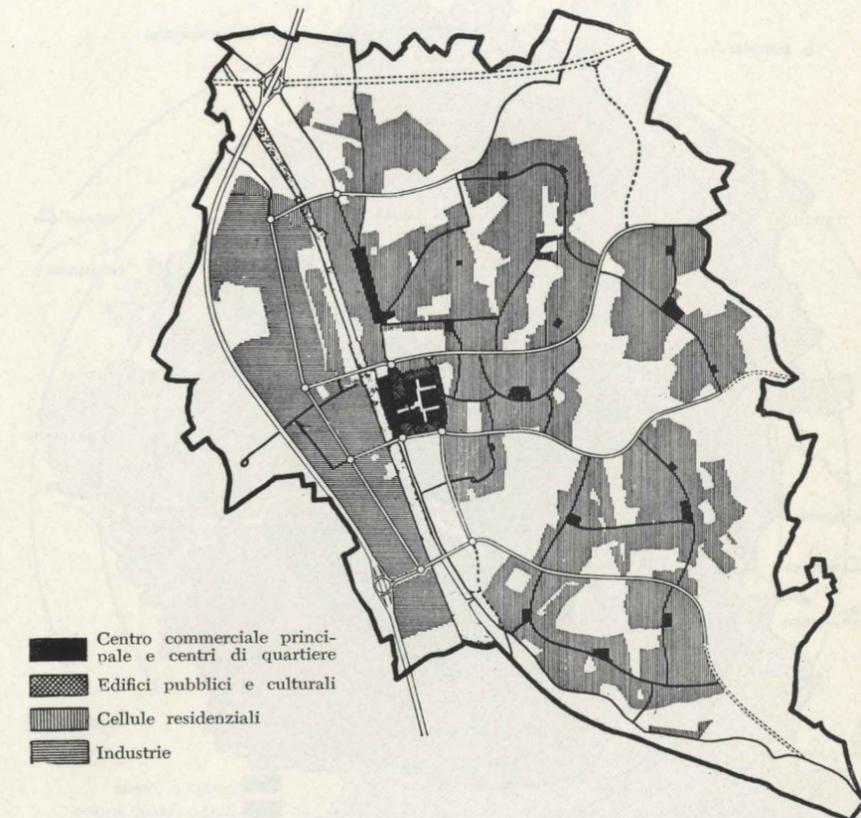


Fig. 11 - La struttura cellulare di Stevenage (L. G. Vincent) new town inglese nella zona d'influenza della grande Londra e prevista per 80.000 abitanti (Doc. Stevenage Development Corporation).

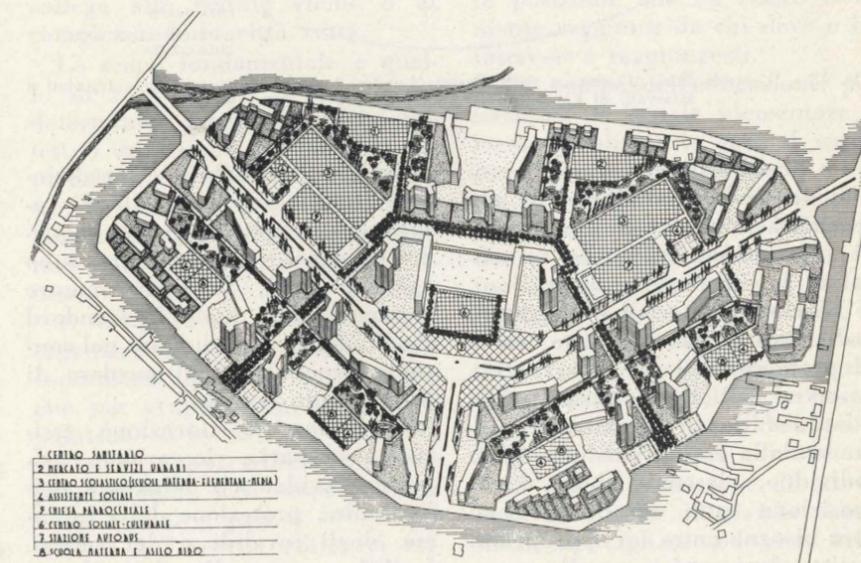


Fig. 12 - Quartiere per 18.000 abitanti a Moncalieri (G. Rigotti) secondo la legge n. 167 del 18 aprile 1962. Compenetrazione del movimento veicolare entro i limiti del quartiere.

quello di suddividere i beni comuni fra tutti i componenti la comunità, ma non certo con una semplice operazione matematica fra dividendi e divisori, bensì con un oculato processo di proporzionamento e di perequazione.

I servizi collettivi, una volta quasi sconosciuti specialmente per quanto riguarda la grande massa persone — la plebe — sono oggi in primo piano nelle attrezzature previste per le zone urbane di residenza e di lavoro, e a quei

certo tutte — forme di servizi una volta accessibili soltanto a limitatissimi gruppi di persone privilegiate e che oggi invece la collettività urbana mette a disposizione di ogni cittadino a qualunque classe sociale esso appartenga, e a un prezzo proporzionato alle sue effettive possibilità.

Tutti elementi per cui ora già in sede di progetto di piano regolatore si deve prevedere l'area necessaria in ampiezza e in posizione rispetto alla superficie e alla forma della zona (in sede esecutiva di piano si penserà poi agli impianti veri e propri), area non certo indifferente e che nella città come agglomerato di isolati non era non solo predisposta, ma il più delle volte neppure praticamente reperibile in mezzo all'addensarsi degli sfruttamenti edilizi privati.

E che quest'area non sia una entità trascurabile lo dimostra la tabella riportata (fig. 10) che definisce le medie adottate per le zone residenziali dal Piano regolatore generale di Torino (1956), naturalmente variabili con il variare della densità di popolazione e che bloccano già, soltanto per gli indispensabili servizi di zona segnati, dal 7% al 24% dell'area totale per densità da 90 a 420 ab/ha, pur notando che tali quantità, ancora valide, sono da considerare oggi come minime.

E tutto questo richiede un impegno finanziario non indifferente per l'amministrazione collettiva, e per avere un dato approssimativo basti ricordare le opere di urbanizzazione tecnica e sociale che investono appunto questo settore, previste nei recenti piani particolareggiati relativi alla legge n. 167 del 18 aprile 1962; esse richiedono in media un impegno superiore alle 300.000 lire per abitante, e si tratta soltanto di servizi di zona e nella maggior parte dei casi in zone già parzialmente urbanizzate.

Se aggiungiamo poi ancora i servizi di carattere urbano (ospedali generali e speciali, scuole superiori, parchi, mercati generali, ecc.) vediamo che circa il 30% della totale area urbana deve essere riservato a impianti di utilità pubblica e collettiva, con una spesa per abitante che

supera notevolmente le 600.000 lire, avvicinandosi in molti casi al milione.

Ma non basta ancora. L'afflusso verso la città di masse sempre più grandi di lavoratori, cioè di persone dei ceti meno abbienti, ha portato con sé il problema della casa per tutti, problema che evidentemente non può essere risolto da ciascuno per lo meno con la tempestività e la velocità che il moderno ritmo di accentrimento impone.

La necessità, l'urgenza, di provvedere un alloggio che sia veramente tale, per tutti e in tempo utile non possono essere affrontate se non con un altro intervento di carattere collettivo, cioè con la « edilizia sovvenzionata », problema che investe pesantemente i pubblici bilanci di tutte le nazioni.

Per averne un'idea basti pensare che da un recente rapporto dell'apposita Commissione esecutiva delle nazioni del MEC, risulta che nel 1964 l'edilizia sovvenzionata (sia pure sotto svariate forme e intensità di interventi) arrivava per esempio all'88% della totale in Francia, al 65,4% nel Belgio, al 54,9% in Olanda, per scendere giù giù nelle altre nazioni, compresa l'Italia che accusa soltanto, in quell'anno di grave crisi, il 5,6%.

\*\*\*

Attraverso le linee evolutive fin qui tracciate divengono conseguenti e quasi naturali i più recenti sviluppi della struttura urbanistica.

L'unità elementare della città non è più l'amorfo isolato o la più ampia zona definita nella maggior parte dei casi solo planimetricamente; l'unità elementare assume un carattere più complesso e preciso in cui i fattori tecnico-urbanistici, i fattori estetico-compositivi della parte costruita si collegano in stretta interdipendenza con i fattori sociali del gruppo di popolazione che deve abitarla e con quelli economico-organizzativi relativi alla ricerca di una ponderata autosufficienza.

Questo nuovo elemento indicato volta a volta come « comunità urbana », « unité de voisinage »,

« neighborhood unit », o più semplicemente e propriamente come « cellula », è nel suo complesso un elemento completo capace di vivere di vita propria pur essendo sempre indispensabile alla sua

gruppo di abitanti; quando le attività e i servizi che per la loro esistenza richiedono un maggior volume di popolazione siano previsti nel tessuto urbano — in altre cellule particolari, o isolati, o rag-

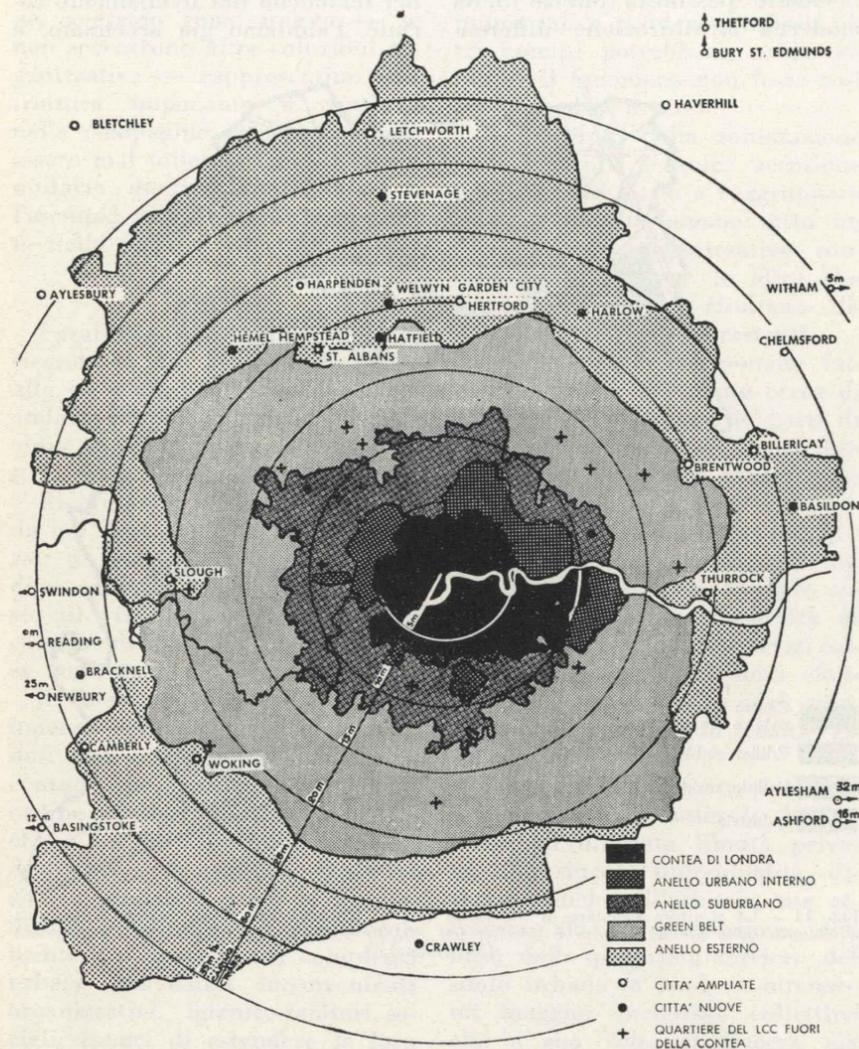


Fig. 13 - Il comprensorio d'influenza della Grande Londra. I cerchi concentrici sono tracciati a intervalli di km 8 (Doc. London County Council, 1951).

La possibilità di conoscere anticipatamente i caratteri e la potenzialità numerica di un gruppo di popolazione permette di calcolare le esigenze, le aspirazioni, le necessità materiali e spirituali, e di conseguenza permette anche di proporzionare gli interventi e i servizi collettivi indispensabili a soddisfarle in modo che, passando dalla collettività al singolo individuo, ciascuno abbia a disposizione tutto ciò di cui può aver bisogno entro un appropriato limite planimetrico e nella quantità e qualità che gli sono dovute.

pochi indispensabili e tradizionali (quasi esclusivamente di carattere distributivo come acquedotti, fognature, ecc.) se ne sono aggiunti altri, in serie sempre crescente man mano lo standard medio della vita si innalza nel continuo processo ormai secolare di livellamento sociale.

Istruzione ed educazione, assistenza sanitaria, ricreazione e riposo, previdenza e sicurezza nell'avvenire, protezione della infanzia, degli invalidi e dei vecchi, facilità e controllo dei rifornimenti, sono altrettante — e non

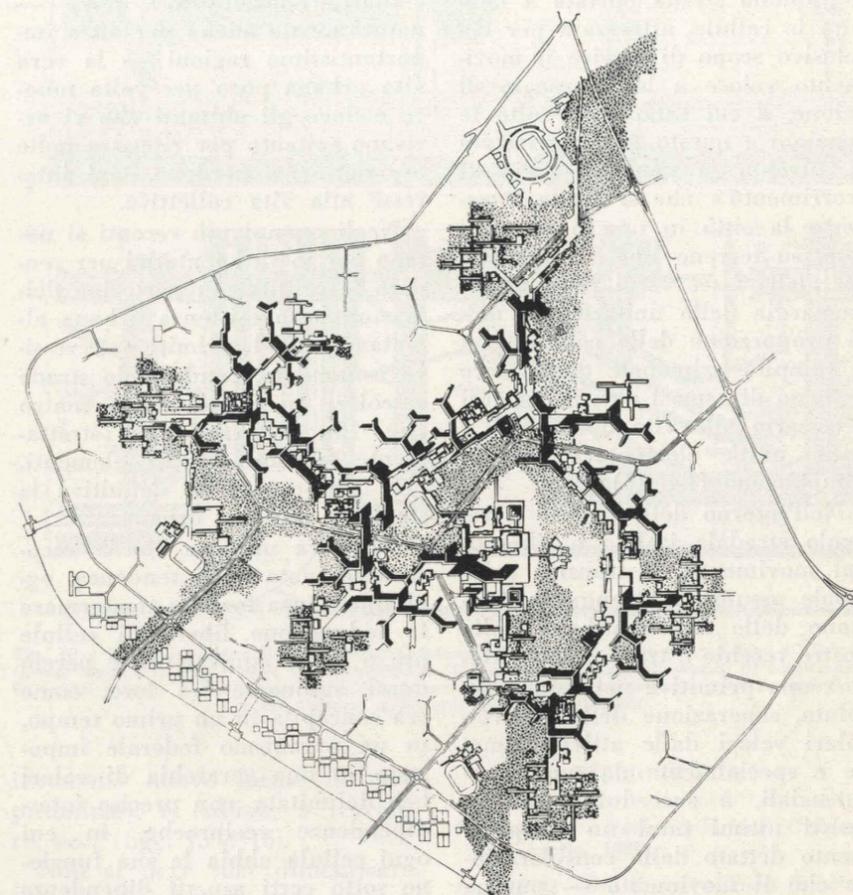


Fig. 14 - Planimetria di Toulouse le Mirail (G. Candilis) per 100.000 abitanti.

esistenza il flusso osmotico che lo collega alle cellule vicine e al complesso della città tutta.

Lo scopo fondamentale è quello di raggruppare intorno a un determinato nucleo di servizi collettivi un gruppo completo di popolazione e di attività tanto vasto da poter richiedere l'installazione di quei servizi e da saturare gli impianti a quelli connessi.

È evidente lo sfondo sociale, organizzativo ed economico della concezione quando si consideri che per gruppo completo di popolazione si intende un nucleo in cui siano rappresentate in modo proporzionato agli scopi tutte le classi sociali; quanto le attività umane e i servizi collettivi esistenti nella cellula siano sufficienti alla vita di ogni giorno per quel

gruppati in un centro principale — in posizione tale da essere facilmente raggiunti da chi deve o ha interesse a raggiungerli.

Nel campo dell'educazione, per esempio, la scuola elementare e media obbligatoria sarà il caratteristico servizio di cellula, la scuola media superiore un impianto intercellulare a servizio di due o più cellule, la scuola superiore e universitaria avrà un carattere urbano interessando la città tutta; la piccola scuola materna, invece, potrà essere il nucleo accentratore di una eventuale suddivisione del complesso cellulare in elementi più minuti.

In una composizione di questo tipo, la strada di grande comunicazione tagliata nel vivo della compagine urbana, quella strada che avevamo indicato come « fuo-

ri scala» perché troppo ampia, troppo affollata di flussi veicolari, e formante un elemento separatore (specialmente in senso trasversale) di parti di città piuttosto che un elemento di coesione; quella strada portata a lambire le cellule, attrezzata per l'esclusivo scopo di servire il movimento veloce a lungo raggio di azione, a cui sono state tolte le funzioni a questo fine contrastanti, diventa la moderna «via di scorrimento» che si snoda attraverso la città in una particolare rete, su terreno libero reperibile in quelle fasce verdi poste a salvaguardia della unitarietà e della proporzione delle cellule, con il compito principale di favorire il flusso di osmosi e di endosmosi necessario alla vita della città e delle unità elementari che la compongono (fig. 11).

Nell'interno delle cellule il reticolo stradale isolato e liberato dal movimento di transito principale assume la tranquilla funzione delle strade urbane delle nostre vecchie e tradizionali città.

A una primitiva nettissima, assoluta, separazione delle vie veicolari veloci dalle attività umane e specialmente da quelle residenziali, è succeduto però in questi ultimi anni un temperamento dettato dalla considerazione che il movimento — purché accuratamente controllato — porta vita, e dal fatto che la motorizzazione privata ha avuto una diffusione quanto mai vasta.

Molte volte, infatti, la cellula allontanata dai flussi circolatori di una certa importanza tendeva a impigrirsi, a diventare troppo statica e perciò poco vitale, e come effetto-limite citiamo i cosiddetti «quartieri-dormitorio» dove — naturalmente anche per altre importantissime ragioni — la vera vita urbana poco per volta muore e dove gli abitanti che vi arrivano soltanto per riposare nelle ore notturne, perdono ogni interesse alla vita collettiva.

Negli esempi più recenti si notano perciò vari tentativi per rendere la cellula più partecipe della complessa esistenza urbana allentando quel primitivo eccessivo isolamento, conducendo strade veicolari fin presso il suo centro (fig. 12), collegando più strettamente fra loro i vari elementi, cioè rinforzando in definitiva la struttura unitaria urbana.

Struttura unitaria che è ancora accentuata dalla tendenza, oggi abbastanza forte, a trasformare la federazione libera di cellule più o meno equivalenti, e perciò quasi autonome fra loro, come era concepita in un primo tempo, in un organismo federale impostato su una gerarchia di valori ben delimitata, con precise interdipendenze reciproche, in cui ogni cellula abbia la sua funzione sotto certi aspetti dipendente da altre organizzativamente più importanti (il centro direzionale urbano, per esempio) e sotto altri formante invece polo di irradia-

mento di attività verso cellule secondarie (per esempio, il centro settoriale di una parte di città).

Così la città intesa come federazione di elementi più semplici fra loro equilibrati e con funzioni complementari, non ha più, almeno in teoria, un limite fisso e rigido: essa può estendersi elasticamente su ampi territori senza perdere nessuna delle sue prerogative, purché il suo schema organico di base lo preveda e lo consenta.

È possibile quindi pur mantenendo sempre in atto i vantaggi della città e della vita collettiva organizzata, portare entro lo stesso ambito ordinatore centri urbani grandi, medi, e piccoli posti anche a distanze notevoli, ma riuniti fra loro da stretti legami di interdipendenza reciproca e diretta.

È possibile in quei grandi complessi graduare in un'armonica proporzione le parti costruite destinate alle attività umane e quelle libere destinate al verde agricolo (che rappresenta sempre l'industria estensiva più importante) e portando anche nelle campagne rientrate a far parte integrante e indispensabile di un unico organismo, tutti i benefici offerti dalla vita collettiva moderna.

La soluzione ai problemi strutturali e organizzativi che assillano le città moderne e in un primo tempo cercate affannosamente nell'interno delle città stesse o negli immediati dintorni ma con scarso successo o addirittura senza risultato alcuno, quella soluzione si sposta oggi più propriamente verso l'esterno dell'area urbanizzata, dove si ha più respiro per la manovra dei vari elementi, dove l'ordinamento più elastico e libero da inutili pastoie permette di impostare temi che appena qualche decennio addietro sembravano impossibili.

È la proiezione dell'organismo urbano nel circostante territorio di sua influenza, è il richiamo alla collaborazione per elementi vicini e lontani prima estranei se non del tutto contrastanti, è l'affermazione di un principio organizzativo oggi definito come «città-regione».

Alla base di tutto ciò stanno naturalmente le possibilità di mo-

vimento: velocità e potenzialità dei nuovi mezzi di trasporto pubblici e privati permettono di annullare praticamente distanze prima insormontabili, di riportare entro limiti economicamente positivi spostamenti di merci e di persone, di limitare a minimi accettabili i tempi necessari ai moti pendolari più importanti e frequenti.

Città-regione che si imposta e prende corpo — sia pure soltanto come tentativi non sempre e non del tutto positivi — con i piani regolatori intercomunali e regionali ormai comuni in tutte le nazioni.

Sono esempi significativi la previsione delle «new towns» inglesi, create sia per alleggerire la densità e l'espansione di grandi città esistenti (il piano della Grande Londra, fig. 13, fra il 1946 e il 1948 ne imposta otto in un raggio di km 50 dalla città: Basildon, Bracknell, Crawley, Harlow, Hatfield, Hemel Hemstead, Stevenage e la vecchia città giardino di Welwyn, per una popolazione totale di 545.000 abitanti), e sia per formare nuovi centri di attività collettiva e di vita in zone che erano destinate a una progressiva degradazione (Peterlee nel Durham, e Glenrothes nella Scozia, per riunire in comunità urbane i primitivi rudimentali villaggi dei minatori); la proposta del raddoppio di Parigi su una nuova sede rinunciando alla già previsto ampliamento della città esistente e, anzi, riducendone l'ampiezza attuale a limiti più funzionali; la nuova città di Toulouse le Mirail in appoggio alla vecchia tradizionale capitale del Languedoc (fig. 14).

\*\*\*

Sulla strada tracciata con così chiara evidenza e logica conseguenza ci piace pensare avverranno gli sviluppi futuri della struttura urbanistica delle città, abbandonando quella fioritura di idee eccessivamente macchinose, artificiose, antisociali e antiumane, sorte un po' ovunque in questi ultimissimi tempi, e che accatastano costruzioni a grande altezza, sovrappongono innumeri piani di vie in intricati labirinti,

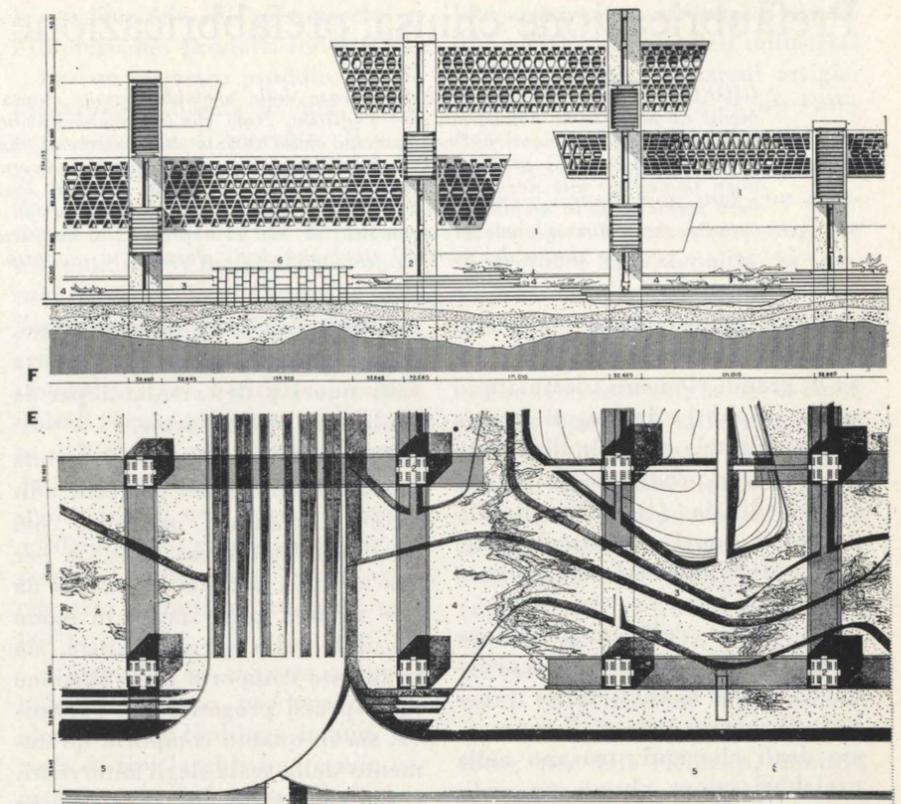


Fig. 16 - Pianta e sezione di un quartiere centrale nel progetto di piano regolatore di Tokyo (Kenzo Tange). 1) uffici e case; 2) comunicazioni verticali; 3) parcheggi; 4) piazza; 5) autostrada; 6) servizi urbani. Le torri sono distanziate di m 200; le vie di scorrimento sono sopraelevate a m 40; l'altezza della torre centrale è di m 300.

inventano nuove forme di città piramidali, a collina, a travature, ecc. (figg. 15 e 16).

Non si deve mai dimenticare, infatti, che lo scopo principale dell'urbanistica non è certo quello di intasare il maggior numero di persone e la maggior quantità di attività nello spazio più ristretto e nel minimo volume, non è certo quello di incasellare uomini come tanti freddi elementi privi di volontà in griglie troppo rigide e normalizzate, e neppure la ricerca di un macchinismo spinto fino agli estremi limiti.

Tale scopo principale è invece quello di dare a ciascun individuo un'abitazione sana e proporzionata alle esigenze della sua famiglia, un lavoro sicuro e adatto alle sue possibilità, un'adeguata massa di servizi, uno spazio libero sufficiente per le ore di distensione, ma, e soprattutto, una propria personalità cosciente nell'ambito di una elevata vita collettiva.

Giorgio Rigotti

#### BIBLIOGRAFIA

- F. MALCHER - *Verkehrs-Reform* (Städtebau, aprile, 1929).
- A. SIEBERS - *Die Karrierte Stadt* (Städtebau, settembre, 1929).
- G. RIGOTTI - *Urbanistica, la Composizione* (Torino, 1952).
- LLOYD RODWIN - *The British New Town Policy* (Cambridge, 1956).
- G. RIGOTTI - *Relazione al piano regolatore della parte pianeggiante di Torino* (Atti e Rassegna Tecnica, luglio, 1956).
- KENZO TANGE - *Projet pour un plan d'urbanisme de Tokyo* (Architecture d'aujourd'hui, ott.-nov., 1961).
- G. RIGOTTI - *Del proporzionare in urbanistica* (Atti e Rassegna tecnica, gennaio, 1962).
- J. HERMANN - *Due nuove città francesi* (Quaderni Società Immobiliare Romana, marzo, 1964).
- A. BERTI e C. TRANI - *Indagine sulla maglia stradale dei Bastioni in Milano* (Automobile Club di Milano, 1964).
- P. GABERT - *Turin ville industrielle* (Parigi, 1964).
- A. STUDER - *Etude pour une agglomération de 5000 habitants* (Architecture d'aujourd'hui, marzo, 1965).
- W. KONRAD SMIGIELSKI - *Leicester: piano del traffico* (Urbanistica, n. 44).

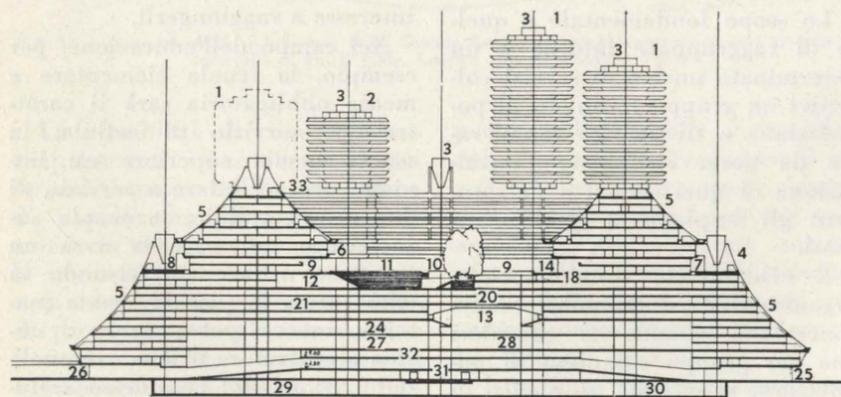


Fig. 15 - Sezione di un agglomerato multipiano per 5000 abitanti (A. Studer). 1) Case; 2) albergo; 3) assi di comunicazione verticale; 4) ossatura portante; 5) terrazze individuali; 6) amministrazione centrale; 7) scuole; 8) sale di spettacolo; 9) esposizioni, museo; 10) piazza; 11) arena; 12) sala per concerti; 13) cinematografo; 14) congressi e conferenze; 15) giardini e parcheggi; 16) piscina; 17) palestra; 18-19) bar ristorante; 20) centro commerciale; 21) banca e posta; 22) chiesa; 23) uffici; 24) industrie leggere; 25) manutenzione fabbricato; 26) giardini; 27-28-30) centrali condizionamento ed elettriche; 29) canalizzazioni; 31) vie veicolari; 32) parcheggi; 33) eliporto.

# Prefabbricazione chiusa, prefabbricazione aperta e normazione

GIORGIO PASSADORE analizza l'influenza della prefabbricazione chiusa sulle norme riguardanti gli elementi di produzione industriale per l'edilizia. Nota che la prefabbricazione chiusa stimolerà la normazione qualitativa degli elementi, e l'ordinamento della varietà degli elementi più semplici; per gli elementi più complessi influenzerà probabilmente la normazione solo in modo indiretto, mancando un interesse economico immediato alle norme semplificative. Quanto ai grandi elementi, esamina i tipi di norme che dovrebbero permettere la prefabbricazione aperta, e osserva che a questo scopo non saranno sufficienti norme di coordinazione dimensionale e tecnologica, se non si approfondirà da parte dei produttori e degli utilizzatori lo studio dei caratteri tipologici degli elementi in rapporto alla tipologia edilizia.

La prefabbricazione cosiddetta chiusa, prefabbricazione per mezzo di grandi elementi, destinati ad essere prodotti e impiegati da una stessa industria nella duplice veste di industria produttrice e di impresa edilizia (1), ha sollevato problemi nuovi e particolari nel campo della normazione applicata all'edilizia.

La tecnica della progettazione integrale, i metodi di organizzazione del lavoro di cantiere, le tecnologie di costruzione e di montaggio degli elementi, trovano nella prefabbricazione chiusa un ordinamento razionale, che è già esso una forma di normazione.

Anzi, si potrebbe tentare fin d'ora una normazione a livello nazionale delle tecniche e dei metodi suddetti, se ciò non fosse reso difficile da una ferrea legge commerciale che mette in concorrenza tra loro sistemi peraltro simili sul piano tecnologico.

Ma la normazione si applica in edilizia anche (anzi, per ora, soprattutto) a una estesa varietà di materiali e di elementi prodotti dall'industria « a monte » dell'edilizia vera e propria; cioè del

cantiere. Anche in questo campo, la prefabbricazione chiusa porta fatti nuovi e determinanti per la evoluzione delle norme.

Benchè essa costituisca solo una piccola frazione del mercato edilizio (comunque inferiore, nei paesi occidentali, al 20 %, e per ora in Italia ben lontana anche da tale valore), pure incide in modo sensibile sulle norme edilizie, sia in quanto comporta un'evoluzione della prassi progettuale e operativa, sia in quanto comporta un aumento della scala degli interventi. L'influenza della prefabbricazione chiusa sulle norme edilizie, che crediamo non mancherà di farsi sentire anche in Italia, agirà in modo diverso sulle diverse classi di prodotti industriali per l'edilizia.

## Classificazione dei prodotti industriali per l'edilizia.

Al puro scopo di chiarire il presente discorso, la tabella 1 propone una classificazione verticale dei prodotti industriali per l'edi-

lizia, prendendo lo spunto dalla classificazione proposta a suo tempo nel rapporto del Regno Unito per una ricerca sulla coordinazione modulare delle dimensioni nei paesi della C.E.E. (2).

Sono state distinte cinque classi di materiali ed elementi per l'edilizia, secondo una scala a crescente complessità tecnologica, a crescente ricchezza di contenuto semantico, o di informazione, degli elementi. È stata aggiunta alle quattro prime classi, proposte nella relazione succitata, una quinta per i grandi elementi (elementi prefabbricati, aventi dimensioni dell'ordine delle dimensioni di un vano); aggiunta che a nove anni di distanza appare necessaria, oggi che la produzione di grandi elementi per l'edilizia è un fatto corrente.

## L'influenza della prefabbricazione chiusa sulle norme qualitative.

La presenza della prefabbricazione chiusa costituisce innanzi-

TABELLA 1

Classificazione dei prodotti industriali per l'edilizia

CLASSI	ESEMPI
I Materiali amorfi	Metalli, pietre, argilla; aggregati, calce, gesso, cemento; legno; materie plastiche, pitture, olii, colle, asfalto.
II Materiali profilati	Laminati, pressopiegati, estrusi, segati; barre, tubi; fogli, lamiere; cavi e fili.
III Materiali finiti semplici	Mattoni, blocchi, lastre; elementi di copertura, di pavimentazione, di rivestimento; gomiti e raccordi di tubazioni; chiodi, viti, elementi di fissaggio.
IV Elementi finiti complessi	Elementi strutturali e pannelli, apparecchi di riscaldamento, sanitari, elettrici, ascensori ecc.
V Grandi elementi (attrezzati)	Pannelli attrezzati, blocchi sanitari, elementi « tridimensionali » (« hearts » ecc.).

(1) In generale, l'espressione prefabbricazione chiusa viene impiegata con riferimento a casi in cui si adotta la prefabbricazione « pesante ».

(2) OECE, *Modular co-ordination in building*, Paris, 1956. Cfr. anche: *Leitgedanken einer neuzeitlichen Werkstoff-Forschung-Herausgegeben vom Präsidentsamt des Staatlichen Material-prüfungsamt*, Berlin, J. Springer, 1937; A. CAVALLARI-MURAT, *Classificazioni dei materiali e delle opere in base al concetto di individualità costruttiva*, « Atti e Rassegna Tecnica Società Ingegneri e Architetti », Torino, ottobre 1952; Id., *Problemi attinenti alle classificazioni dei materiali da costruzioni*, Atti del congresso di metodologia, Torino, Centro Studi Metodologici, dicembre 1952 (ediz. Ramella, Torino).

tutto uno stimolo alla normazione qualitativa degli elementi. La prefabbricazione chiusa, per la sua natura di operazione industriale rigorosamente programmata, e per la stessa forma degli appalti, esige infatti il controllo e la costanza della qualità per tutte le classi di materiali ed elementi. Tale controllo dovrà presumibilmente appoggiarsi, anche in Italia, a una serie di Regole di qualità, regole che costituiranno di per sé un corpo normativo di notevole importanza (3) (4).

## L'influenza della prefabbricazione chiusa sulle norme di tipizzazione e di semplificazione degli elementi.

Passando dalle norme qualitative alle norme riguardanti caratteristiche morfologiche e dimensionali degli elementi, occorre richiamare la nota distinzione, valida per qualsiasi prodotto industriale, in norme di tipizzazione e di semplificazione.

Le prime sono elaborate dalla stessa industria produttrice, e consistono, com'è noto, nella definizione dei tipi o modelli commerciali degli elementi; sono esse che permettono una produzione « aperta » o, come si dice, « per magazzino », e una vendita su catalogo.

Le seconde, emanate da organi della collettività, consistono nella riduzione del numero di modelli differenti, allo scopo di agevolare

(3) Le Regole di qualità sono norme che traducono le esigenze funzionali di un ambiente edilizio in determinati requisiti tecnologici e funzionali cui devono soddisfare gli elementi della costruzione (vedi R.E.E.F., vol. II - *Scienza del costruire*, C.S.T.B., Paris, 1958).

(4) L'esigenza di alcune fondamentali Regole di qualità (ad es., per quanto riguarda le proprietà termiche delle pareti prefabbricate, i problemi di isolamento acustico, ecc.), è oggi sentita in Italia con urgenza, e dà luogo a un notevole movimento di ricerca (Gruppo di Ricerca DI del C.N.R., ecc.). È da ricordare ancora la nota vicenda delle norme riguardanti il calcolo statico delle costruzioni prefabbricate a pannelli portanti (cfr. Legge 5 novembre 1964, n. 1224).

la produzione, il commercio e l'impiego dei prodotti industriali. Per un generico prodotto, la tipizzazione è basata su una media delle esigenze di mercato. Il soggetto di tali esigenze è cioè astratto. Il prodotto dell'industria di massa è perfettamente definito e coerente in sé; meno chiari sono i suoi rapporti con l'uomo o con l'ambiente al quale è destinato.

Se si tratta in particolare di un prodotto per l'edilizia, valido quindi solo in relazione a un « tutto » di cui esso fa parte integrale, ancora meno determinati sono i suoi rapporti con questo « tutto » edilizio, e il grado di efficienza tecnica, funzionale, psicologica che esso dimostrerà in questi rapporti.

L'industria ha risposto a questa indeterminazione producendo gli elementi per l'edilizia in una varietà di tipi larghissima e non coordinata. In definitiva, l'industria produttrice di elementi per l'edilizia ha accettato, in alcuni casi, la tipizzazione degli elementi, ma ha voluto o dovuto opporre quasi sempre un rifiuto alla normazione semplificativa, e con ciò un rifiuto ad una condizione basilare per il suo stesso porsi come industria moderna.

Analizziamo l'influenza della prefabbricazione chiusa sulla normazione delle diverse classi di prodotti edilizi, facendo riferimento alla tabella 1.

## a) Profilati, materiali finiti semplici.

Per tali elementi, la tipizzazione è oggi sufficientemente definita, ed essi vengono già prodotti nella maggior parte dei casi in modo continuo. La semplificazione della varietà di tipi esistenti (ad esempio, di profilati metallici per finestra, o di mattoni, di blocchi, di lastre per copertura, di elementi per rivestimento, ecc.) è essenzialmente un fatto di coordinazione tra le industrie. Se, specie in Italia, siamo ancora indietro sulla strada della semplificazione di tali elementi, ciò è dovuto da un

lato a una certa carenza di organi di coordinazione dell'industria; dall'altro, alle condizioni artigianali in cui opera per lo più l'edilizia.

In questo campo, la prefabbricazione chiusa non può che accelerare, per le sue stesse esigenze di ordine e di razionalità, la semplificazione degli elementi.

## b) Elementi finiti complessi.

Per tali elementi, la stessa tipizzazione presenta talvolta problemi notevoli. In alcuni casi la definizione di tipi commerciali è bene avviata, e la produzione avviene già in modo continuo.

Ciò vale per quegli elementi (apparecchi idro-termo-sanitari, apparecchi elettrici), che sono relativamente indifferenti ai problemi di coordinazione dimensionale e di unità del discorso architettonico; per tali elementi, inoltre, la produzione per grandi serie porta alla massima riduzione dei costi.

Per altri elementi, invece, la tipizzazione è un problema tuttora aperto. In Italia, ad esempio, la produzione per magazzino dei serramenti, dei pannelli leggeri, di elementi strutturali semplici (ad esempio di solaio), benchè tentata più volte, è ancora ai primi passi; tali elementi vengono ancora prodotti per lo più « su commessa ».

Per una produzione industriale aperta sarebbero necessarie norme semplificative che permettessero la coordinazione dimensionale e tecnologica di elementi prodotti da fabbricanti diversi.

Norme di coordinazione del tipo descritto sono state studiate a lungo, ma non molto si è potuto fare. Sono state emanate, com'è noto, in molti paesi — fra cui l'Italia — norme di « coordinazione modulare delle dimensioni », aventi però tale generalità che da esse non sono da attendere risultati a breve scadenza.

Qual'è l'influenza della prefabbricazione chiusa sulla normazione degli elementi ora descritti?

Caratteristica della prefabbrica-



nente al più ampio sistema della modulazione decimetrica, e basato su un grande modulo (6M=60 cm., e la metà, 3M=30 cm.) per le misure orizzontali; un altro modulo (2M=20 cm.) per quelle verticali; e una serie di regole precisanti le dimensioni di coordinamento, cioè la posizione dei tracciati modulari di riferimento rispetto agli elementi, secondo una ampia casistica (pannelli di facciata filanti davanti ai muri trasversali, oppure incastrati tra muro e muro, ecc.). Un sistema di tolleranze completa il meccanismo di coordinazione.

Tale norma, che riassume i risultati di molti anni di studio dei tecnici francesi, è destinata principalmente a coordinare l'impiego dei grandi elementi prodotti con la tecnologia oggi propria della prefabbricazione chiusa. La norma, divenuta obbligatoria per i programmi triennali e per i programmi collettivi di H.L.M., si applicherà tanto in sede di progetto edilizio che di progetto degli elementi; si spera che la sua diffusione crei le basi per la prefabbricazione aperta.

#### Norme di coordinazione tecnologica per i grandi elementi.

La tipizzazione di alcune caratteristiche tecnologiche dei grandi elementi, come i sistemi di montaggio e i profili dei giunti, è ormai sufficientemente stabilizzata, nei vari « sistemi » di prefabbricazione, intorno a un ristretto numero di soluzioni.

Come si diceva all'inizio, quasi esclusivamente ragioni commerciali si oppongono alla possibilità di codificare queste soluzioni tecnologiche in norme semplificative, che sarebbero di importanza fondamentale per l'accoppiamento di elementi prodotti da fabbricati diversi.

Tuttavia, un meccanismo di coordinazione dimensionale e tecnologica dei grandi elementi non può essere efficace in vista di una prefabbricazione aperta, senza la

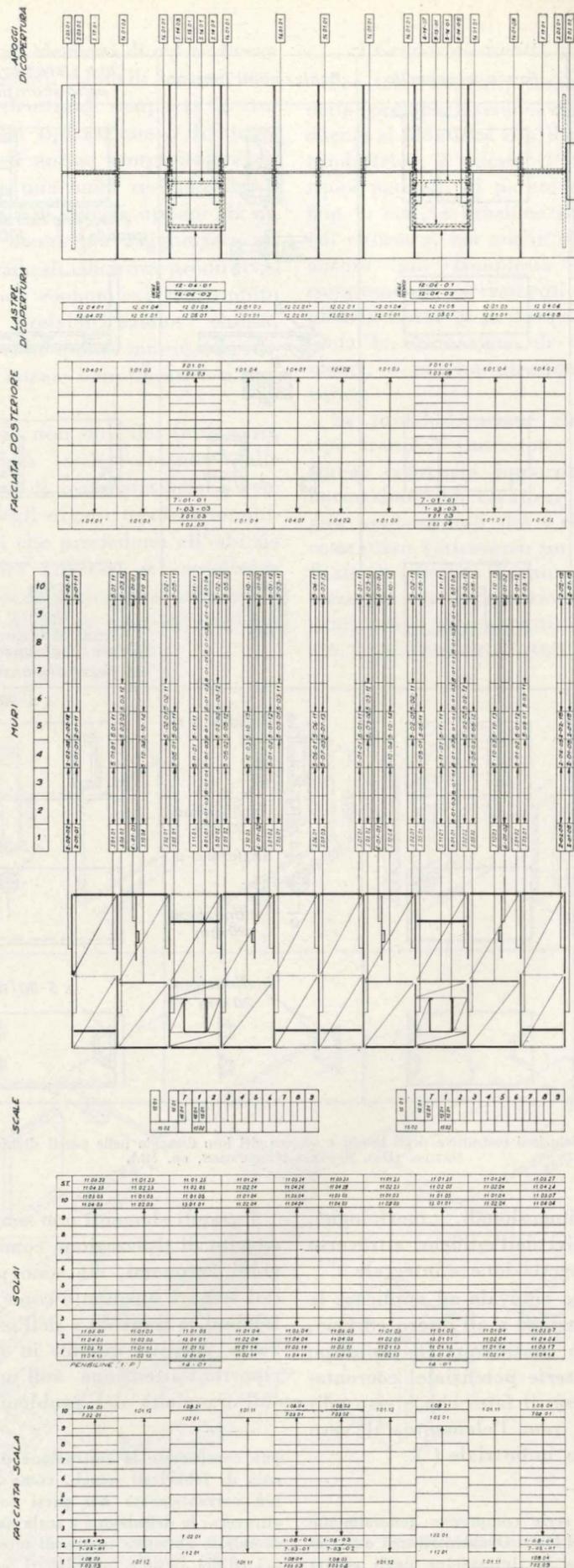


Fig. 3 - Répérage.

conoscenza sistematica dei nessi tra i caratteri dei grandi elementi e quelli dell'alloggio, dell'edificio, e infine dell'insediamento urbanistico.

Attualmente, la tipologia dei grandi elementi « pesanti », è stata indagata nell'ambito della prefabbricazione chiusa: quindi, da un lato in relazione a problemi tecnologici di fabbricazione, e dall'altro in relazione ai problemi edilizi di un singolo e ben determinato progetto.

La fig. 1 mostra gli elementi prefabbricati per la costruzione della parte fuori terra degli edifici « 1 - 335 » in U.R.S.S. Il numero degli elementi diversi è in realtà maggiore di quanto appare dalla figura, perché ogni elemento può essere attrezzato con diversi inserti funzionali (fig. 2).

La fig. 3 riproduce la tavola che i francesi chiamano « répérage », relativa a un edificio costruito a Torino (sistema Tracoba I). Essa fornisce le sigle distintive di tutti i grandi elementi del progetto.

In questo caso, la siglatura dei grandi elementi è basata su tre numeri. Il primo si riferisce ai caratteri tipologici e strutturali dell'elemento (7): (pannello di facciata, pannello trasversale, solaio ecc.). Il secondo numero è caratteristico di ciascuna coppia di dimensioni esterne dell'elemen-

(7) Ecco un esempio di « répérage » fornito dalla stessa ditta (Tracoba) per il primo numero della sigla distintiva degli elementi:

- 1) Pannelli di facciata non portanti
- 2) « Pignoni » (pannelli trasversali che si trovano all'estremità dell'edificio)
- 3) Pannelli di coronamento (acroteri)
- 4) Muri di cantina
- 5) Muri trasversali portanti
- 6) Divisori
- 7) Parapetti
- 8) Pannelli per canalizzazioni verticali (scarichi, condotti tecnici tra cui il vano ascensore, condotti di fumo e di ventilazione)
- 11) Solai
- 12) Solai di copertura
- 13) Pianerottoli
- 14) Balconi
- 15) Rampe scale.

to (8). Il terzo numero infine, si riferisce alle caratteristiche funzionali dell'elemento (presenza di aperture, inserti funzionali, eccetera) (9).

Il numero di elementi diversi per un singolo progetto edilizio è notevolmente alto, non tanto per la varietà di dimensioni diverse, quanto per la varietà di specificazioni funzionali (caratterizzate dal terzo numero di sigla). Nell'esempio considerato, per due edifici tipo analoghi sono stati impiegati 195 grandi elementi diversi, ma solo 62 se si prescindono dalle specificazioni funzionali. I pannelli di solaio vengono fabbricati in 4 varietà dimensionali, ma in ben 49 tipi funzionalmente diversi.

Nella prefabbricazione chiusa, si mira essenzialmente alla riduzione della varietà di dimensioni, per ridurre il costo delle casseforme; invece la varietà dei tipi, diversi per la presenza di diversi inserti funzionali, non determina un aumento di costo sensibile data l'impossibilità di meccanizzare le operazioni di posa degli stessi inserti funzionali.

È chiaro che ciò non vale per la prefabbricazione aperta; la produzione per magazzino e la vendita su catalogo diventa impensabile al di là di un certo numero di tipi diversi.

Quali strade si potrebbero seguire allora per ridurre la varietà dei grandi elementi sulla base delle citate norme semplificative? Ovvero, ciò che è equivalente, quali strade si potrebbero seguire

(8) Nel caso citato ad es., per i solai la sigla 01 distingue la coppia di dimensioni esterne 597 x 369, e così via.

(9) È da notare che nella prefabbricazione chiusa si distinguono spesso due tipi di grandi elementi, aventi la medesima funzione e la medesima forma, questa però reciprocamente speculare. Ciò avviene ad esempio per numerosi elementi di due appartamenti simmetrici rispetto al vano scala. La riduzione di queste coppie ad un solo elemento è un esempio dei problemi che la prefabbricazione aperta pone al « designer » dei grandi elementi, e che richiede uno studio portato al livello della tipologia edilizia.

per la prefabbricazione aperta dei grandi elementi?

Una strada potrebbe essere quella di progettare elementi polivalenti. Ad esempio, per quanto riguarda l'impianto elettrico, si potrebbe ridurre la varietà se tutti i pannelli contenessero i cavi e punti luce posti in determinate posizioni. Non tutti i cavi e non tutti i punti luce sarebbero poi effettivamente utilizzati, ma solo quelli interessanti nel particolare caso di progetto edilizio. Ciò ridurrebbe il numero di elementi diversi; ma la genericità di impiego è sempre a spese di una incompleta utilizzazione, e in definitiva di un basso rendimento economico.

Appare oggi più realistico distinguere diverse cadenze di produzione, diversa flessibilità d'impiego, diversi livelli di finitura dei grandi elementi, a seconda delle rispettive convenienze di produzione, di trasporto e di impiego.

Ad esempio, per edifici di residenza collettiva multipiano del tipo « in linea », i pannelli portanti trasversali, gli elementi di scala, i pannelli di parete contenenti le canalizzazioni e i blocchi sanitari, e forse i pannelli di solaio, potrebbero venire prodotti in officina (anche in officine diverse), con produzione continua (aperta); mentre elementi, come ad esempio i pannelli di facciata, aventi esigenze formali e funzionali più specificamente legate al particolare intervento, potrebbero venire prefabbricati in cantiere.

Oppure si potrebbero, in altri casi, prefabbricare in modo continuo (aperto) i pannelli di facciata, e gettare in sito i muri portanti trasversali e solai, con uno dei tanti sistemi di cassetture industrializzate.

Le infinite soluzioni possibili potrebbero di volta in volta aderire ai dati di ogni particolare intervento, con una congruenza che si tradurrebbe in un effettivo aumento del rendimento tecnico-economico.

Giorgio Passadore

# Sugli effetti cromatici in architettura con illuminazione naturale e artificiale

ROBERTO BINI e GIACOMO DONATO prendono in esame alcuni aspetti dell'architettura connessi con l'illuminazione naturale e artificiale, per contribuire alla più precisa conoscenza della gamma di sensazioni psicologiche che più direttamente si connettono a tale mezzo espressivo; a questo scopo ricordano, in rapida sintesi, le principali caratteristiche delle più comuni sorgenti illuminanti e il meccanismo della visione fisiologica, da cui dipendono in larga misura le sensazioni cromatiche che l'opera architettonica può suscitare nel processo della visione estetica.

## Premessa

Tutti gli elementi coi quali chi fa architettura usa esprimersi, concorrono a determinare i caratteri basilari della sua opera, e gli stati emotivi che essa può suscitare. E non mancano esempi in cui tali mezzi espressivi sono dotati giustamente con efficacia, secondo dettami ispirati da felice intuito e chiarezza d'intenti razionali.

Poiché non si possono fissare rigide regole fisico-matematiche che istradino l'ispirazione creativa, premessa ai veri valori dell'arte, è utile approfondire le nostre conoscenze sui singoli elementi che costituiscono la difficile materia da plasmare, al fine di adoperarla con sempre maggiore proprietà ed efficacia.

In riferimento agli effetti di chiaroscuro, ad esempio, sappiamo che le ombre troppo pronunciate conferiscono agli ambienti aspetti che talora affaticano la visione, mentre la loro parca modulazione dà talora maggiormente il senso dei rilievi e della profondità degli oggetti. Divengono pertanto utili le notizie sulle proprietà di trasparenza dei vetri e le qualità riflettenti delle superfici interne, da cui dipendono in larga misura il livello di illuminamento e il suo grado di uniformità.

In alcuni casi precise esigenze tecnologiche (stampe a colori, campionatura vernici, ecc.) oppure norme suggerite dalla destinazione (toni caldi per le zone di sosta, freddi per quelle di transito, ecc.) richiedono anche la risoluzione del problema della visione delle tinte con determinate tonalità. Queste, come è noto, di-

pendendo anche dalla quantità e qualità della radiazione visibile incidente sugli oggetti, possono subire vicende diverse a seconda se l'illuminazione è naturale o artificiale.

Se l'illuminazione è naturale, infatti, la radiazione visibile che entra nell'ambiente è continuamente variabile come intensità e distribuzione spettrale, mentre, nel caso di illuminazione artificiale, le caratteristiche della radiazione stessa rimangono nel tempo praticamente costanti.

Questa fondamentale differenza suggerisce l'idea di considerare separatamente due distinti gruppi, uno comprendente gli ambienti in cui possono alternarsi i due tipi di illuminazione, naturale e artificiale (case d'abitazione, scuole, alberghi, laboratori e officine industriali, ecc.), l'altro comprendente invece gli ambienti in cui l'illuminazione può essere necessariamente soltanto artificiale (cinema, laboratori e centri strategico-militari sotterranei, centrali elettriche in caverna, ecc.).

Negli ambienti del primo tipo si può dosare il grado di illuminamento e la carica dominante dei colori agendo sulle dimensioni e sull'orientamento della finestra, sulle tinte dei vetri e delle pareti, sulle asperità delle superfici. La dinamica degli effetti cromatici per tali ambienti viene ad essere comunque garantita dalla mutabilità delle condizioni esterne nell'arco del giorno.

Negli ambienti del secondo tipo, invece, l'effetto cromatico, affidato alle radiazioni visibili prodotte artificialmente, è di natura

statica, e di conseguenza questi possono risultare immobili e innaturali, a meno che non intervengano fattori dovuti al funzionamento (macchine in moto, folia che cammina, azioni sceniche, ecc.) a provocare quell'effetto dinamico per noi più naturale, oppure che la illuminazione non venga prodotta con sorgenti multiple con processi analoghi a quelli usati dai pittori futuristi e dai registi cineasti.

Il problema dell'illuminazione naturale e artificiale degli interni è perciò fondamentale in architettura, e il progettista deve comunque affrontarlo e risolverlo, sia pure nelle sue linee essenziali. Per tale motivo si ritiene utile esaminare due degli aspetti che interessano più direttamente tale problema: l'emissione delle sorgenti illuminanti e il meccanismo della visione fisiologica, rinviando ad altra sede l'analisi della visione estetica intorno alla quale sono state basilari le teorie della pura visibilità e della Einführung (1).

## L'emissione dei più comuni radiatori.

È noto che gli effetti cromatici degli ambienti dipendono dalla propria posizione e dalla struttura delle finestre e dalla posizione e struttura riflettente delle superfici interne, dalla qualità e quantità del flusso fotometrico e dal fenomeno della visione.

Ciò significa che, oltre alle proprietà ottiche dei materiali,

(1) A. CAVALLARI-MURAT, *La teoria della pura visibilità e l'architettura*. Atti e Rassegna Tecnica, Società Ingegneri e Architetti, Torino, 2, 1957.

(spettro del fattore di trasmissione e del fattore di riflessione) è necessaria una accurata analisi anche della struttura spettrale della radiazione emessa nell'intervallo del visibile dai corpi illuminanti.

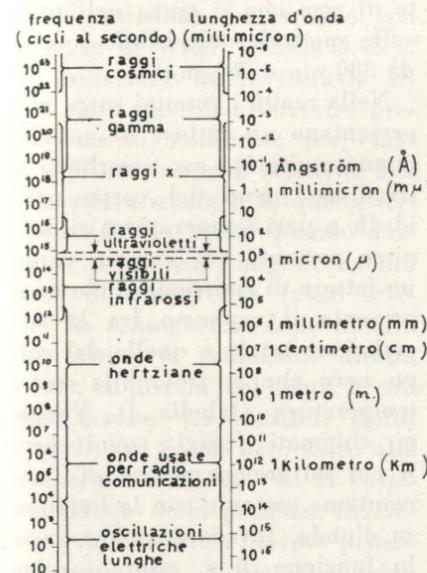


Fig. 1 - Successione delle radiazioni elettromagnetiche di diverse frequenze.

Accenniamo quindi brevemente alle caratteristiche dei più comuni radiatori (sole, calotta celeste e lampade elettriche) e alle leggi fisiche che giustificano il loro particolare comportamento. Premettiamo che le uniche radiazioni che interessano ai fini della visione sono quelle di lunghezze d'onda compresa tra  $0,38 \mu$  e  $0,78 \mu$ , perché soltanto esse presentano

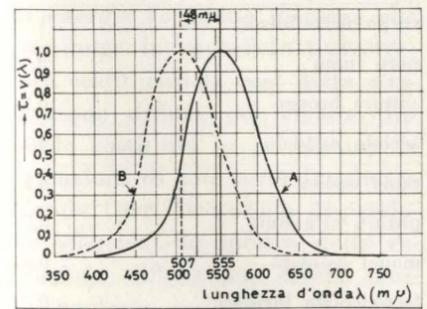


Fig. 2 - Curve di sensibilità cromatica dell'occhio umano normale: A) Con visione fotografica (alti illuminamenti); B) Con visione scotopica (bassi illuminamenti). Lo spostamento della sensibilità dell'occhio verso le lunghezze d'onda minori, quando la luminosità osservata si abbassa, rappresenta il ben noto effetto Purkinje.

la proprietà di stimolare l'occhio umano. Per tale motivo vengono comunemente denominate anche « radiazioni visibili ».

Le radiazioni visibili, che oggi si ritiene siano di natura elettromagnetica, e cioè costituite da campi elettrici e magnetici concatenati in rapidissima variazione, occupano dunque una limitatissima parte dello spettro completo che va dalle radiazioni di alcuni chilometri di lunghezza di onda (onde Hertziane) ai raggi cosmici (fig. 1).

La loro efficienza (2) sull'occhio, nell'intervallo spettrale del visibile, non è però costante con la lunghezza d'onda, ma varia secondo una curva che è caratteristica per ciascun individuo e presenta l'andamento medio indicato nella fig. 2 (media ricavata su un gran numero di soggetti).

Come è noto, tutti i corpi che si trovano ad una temperatura superiore allo zero assoluto, siano essi solidi, liquidi o aeriformi, emettono spontaneamente per effetto termico radiazioni elettromagnetiche, la cui struttura spettrale è caratteristica di ciascun corpo e per ogni temperatura. Nell'emissione termica emettono le singole molecole di tutto il corpo, in dipendenza della loro velocità; nel caso dei corpi solidi però possono giungere all'esterno soltanto le radiazioni emesse dalle molecole che si trovano nelle immediate vicinanze della

(2) Si supponga di inviare su un occhio umano normale successivamente radiazioni monocromatiche di diversa frequenza, ma caratterizzate da un identico flusso energetico, sufficientemente elevato.

L'impressione che di volta in volta ne ricava l'occhio (più precisamente tutte le facoltà visive) è diversa da radiazione a radiazione.

Ponendo per convenzione uguale ad 1 la visibilità in corrispondenza di  $555 m\mu$  (lunghezza d'onda di massima visibilità) si può tracciare la curva A di fig. 2. In pratica suol dirsi anche che l'efficienza della radiazione sull'occhio non è costante con la frequenza. In seguito si preciserà che cosa si deve intendere invece per efficienza delle lampade elettriche.

superficie, cosicché il fenomeno nel suo complesso si manifesta come superficiale.

L'emissione di radiazioni elettromagnetiche da parte dei corpi, oltre quella termica, può avere però altre cause, i cui effetti si ricollegano ad un comune fenomeno chiamato « luminescenza ».

La luminescenza è un processo per il quale determinati materiali, quando vengano opportunamente eccitati, pur rimanendo la loro temperatura uguale a quella ambiente, emettono energia radiante nel campo del visibile.

Nella tecnica esempi di luminescenza si hanno nelle lampade al neon, nelle lampade fluorescenti, nei cinescopi televisivi, e, in natura, nelle lucciole ecc.

Per caratterizzare una radiazione composta, cioè che abbia carattere continuo in un ampio intervallo di lunghezza d'onda, è necessario darne lo « spettro », diagramma che indica come le radiazioni elementari componenti si ripartiscono con la lunghezza d'onda (figg. 3 e 4). Si ottengono perciò sul piano cartesiano delle curve che rappresentano, in fun-

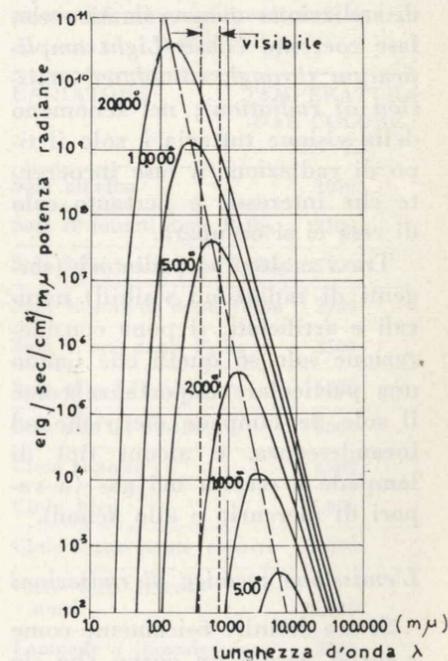


Fig. 3 - Curve, tracciate su scala logaritmica, rappresentanti l'emissione del « corpo nero » a varie temperature assolute. La retta tratteggiata rappresenta il luogo dei massimi delle curve stesse.

zione di  $\lambda$  (lunghezza d'onda) l'andamento della derivata del flusso di energia, fatta rispetto a  $\lambda$ .

Uno dei caratteri più evidenti di una radiazione prodotta per emissione spontanea è la sua fase incoerente, che varia cioè irregolarmente da istante a istante: ciò è

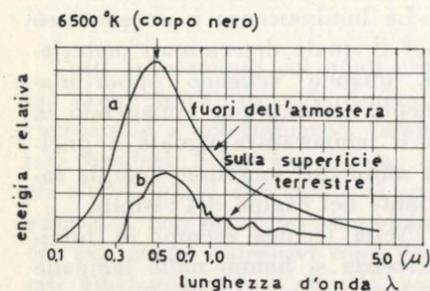


Fig. 4 - Distribuzione spettrale della radiazione solare: a) fuori dell'atmosfera terrestre (corpo nero alla temperatura di 6500 °K); b) sulla superficie terrestre con cielo sereno.

conseguenza del fatto che tale emissione è dovuta in massima parte ad atomi eccitati da urti elettronici, attraverso un processo regolato dal caso. L'emissione di radiazione con fase coerente ha generalmente entità trascurabile in condizioni normali. La moderna tecnica ha reso possibile la ingente emissione stimolata di radiazione monocromatica con fase coerente (*Laser-Light amplification through stimulated emission of radiation*); nel fenomeno della visione tuttavia è solo il tipo di radiazione a fase incoerente che interessa, e pertanto solo di essa ci si occuperà.

Tra i molteplici radiatori (sorgenti di radiazioni visibili) naturali e artificiali, si pone considerazione solo su quelli che hanno una particolare importanza come il sole, le lampade elettriche ad incandescenza, e alcuni tipi di lampade a scarica nei gas (a vapori di mercurio e allo xenon).

#### L'emissione termica di radiazioni

Si usa definire fisicamente come « corpo nero » un corpo che sia capace di assorbire integralmente (trasformandola in calore) tutta la radiazione incidente sulla sua

superficie; di conseguenza esso possiede un fattore di assorbimento unitario (3). Inoltre, tra tutti i corpi il cui irraggiamento è puramente termico, (radiatori termici) il corpo nero è quello che emette la massima energia raggiante per tutte le temperature.

Esso dunque è un ricettore perfetto e un radiatore perfetto. Per tale corpo, come è noto, lo spettro di emissione si determina per mezzo della seguente formula (Planck):

$$W_\lambda = \frac{C_1}{\lambda^5} (e^{C_2/\lambda T} - 1)^{-1} \quad [1]$$

in cui:

$W_\lambda$  = radiazione emessa dal corpo nero, per unità di superficie e per unità di intervallo di lunghezza d'onda in un emisfero, alla lunghezza d'onda  $\lambda$ ; essa è misurata in Watt/cm<sup>2</sup> per unità di intervallo di lunghezza d'onda;  $T$  = Temperatura assoluta del corpo, in °K;  $\lambda$  = lunghezza d'onda della radiazione emessa;  $e$  = base dei logaritmi naturali ( $e = 2,718...$ );  $C_1$  = costante =  $3,7402 \times 10^{-12}$  Watt/cm<sup>2</sup> (se  $\lambda$  è in centimetri);  $C_2$  = costante =  $1,43848$  cm x grado (se  $\lambda$  è in centimetri).

La grandezza  $W_\lambda$ , chiamata coefficiente di emissione spettrale del corpo nero alla lunghezza di onda  $\lambda$  e alla temperatura  $T$ , presenta un andamento caratteristico nel piano di Gauss (fig. 3 e 4).

Derivando l'equazione [1] rispetto a  $\lambda$  ed uguagliando a zero, si ottiene la lunghezza d'onda  $\lambda_m$ , in corrispondenza della quale  $W_\lambda$  è massimo:

$$\lambda_m T = K \quad [2]$$

in cui:

$K$  = costante =  $0,2897$  cm x grado (se  $\lambda$  è in centimetri).

L'espressione [2], che esprime la ben nota legge dello sposta-

(3) Si definisce come « fattore di assorbimento » di un corpo il rapporto tra il flusso radiante assorbito dal corpo stesso e il flusso radiante incidente.

mento di Wien, indica che all'aumentare della temperatura il picco dello spettro si sposta verso le più piccole lunghezze d'onda (fig. 3). Si può notare che, con la temperatura, aumentano rapidamente sia l'intensità dell'energia raggiante emessa, sia la parte di essa che si trova nell'intervallo spettrale del visibile (e cioè da  $380 \mu$  a  $780 \mu$ ).

Nella realtà i comuni corpi non presentano un fattore di assorbimento unitario, ma assorbono e irradiano meno del corpo nero ideale a pari temperatura; si definisce pertanto per ciascun corpo un fattore di emissione  $\epsilon$ , che rappresenta il rapporto fra la sua emissione totale e quella del corpo nero che si trovi alla stessa temperatura (tabella I). Vengono chiamati « grigi » quei corpi il cui fattore  $\epsilon$ , minore di 1, si mantiene costante con la lunghezza d'onda. Invece quando  $\epsilon$  varia in funzione di  $\lambda$ , allora i corpi sono « selettivi », e ad un osservatore si presentano normalmente ciascuno con una particolare tinta. Il relativo spettro può ancora essere continuo, ma non ha un andamento simile a quello del corpo nero. Talvolta poi, come accade per i gas in cui l'emissione è di tipo volumetrico, si hanno spettri a righe, che si discostano

TABELLA I

Valori del fattore  $\epsilon$  di emissione di alcuni materiali.

	$\epsilon$
corpo nero ideale	1
nero fumo	0,98
pittura bronzo	0,8
acciaio ossidato	0,7
rame ossidato	0,6
pittura alluminio	0,5
monel ossidato	0,43
ferro colato lucidato	0,25
rame lucidato	0,17
nicel lucidato	0,12
alluminio molto lucidato	0,08
argento molto lucidato	0,03

profondamente da quello caratteristico del corpo nero ideale.

Il più importante dei radiatori termici è il Sole, che può essere considerato fisicamente come un corpo nero alla temperatura di circa 6500 °K. Esso emette quindi uno spettro continuo, con picco di emissione, in accordo con la legge di Wien, a circa  $0,45 \mu$ . La radiazione solare tuttavia arriva sulla superficie terrestre profondamente modificata per effetto dell'assorbimento selettivo dell'atmosfera solare e di quella terrestre (fig. 4), anche quando questa si trova nelle migliori condizioni di trasparenza (cielo sereno). In conseguenza delle modifiche subite, la radiazione diretta solare, al livello del mare e con cielo sereno, ha caratteri simili a quelli del corpo nero fisico alla temperatura di 5800 °K. Il cospicuo effetto della presenza dell'atmosfera terrestre è dovuto principalmente alla dispersione selettiva che alcuni suoi costituenti (molecole asciutte dell'aria, molecole d'acqua, particelle di polvere) esercitano sulla radiazione solare (effetto Tyndall). Poiché la dispersione provocata dalle piccole particelle dell'atmosfera è tanto maggiore quanto più piccola è la lunghezza d'onda, le conseguenze più appariscenti sono il fatto che vediamo blu il cielo (che senza atmosfera apparirebbe perfettamente nero) e rosso il sole all'alba e al tramonto. La tinta blu che noi attribuiamo al cielo è quindi imputabile alla porzione di energia raggiante dispersa che raggiunge la superficie terrestre; essa costituisce la così detta « radiazione diffusa del cielo ». Essendo costituita in prevalenza da radiazioni di più corta lunghezza d'onda (per l'accennata dispersione selettiva), lo spettro della radiazione diffusa può essere grossolanamente assimilato, in alcuni momenti del giorno e con cielo sereno, a quello di un corpo nero alla temperatura di 25.000 °K. In pratica suol dirsi che la radiazione diffusa del cielo ha

una temperatura dal colore di 25.000 °K (4).

L'illuminazione diurna, per la presenza dell'atmosfera, è pertanto dovuta al contributo (variabile con la posizione del sole e con le condizioni atmosferiche) delle due radiazioni solare diretta (sole) e diffusa del cielo (calotta celeste) che presentano spettri sensibilmente differenti tra loro (fig. 5).

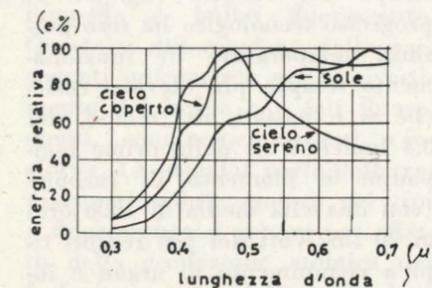


Fig. 5 - Tipica distribuzione spettrale della radiazione solare diretta e della radiazione diffusa, con cielo sereno e cielo coperto. Le ordinate di ciascuna curva sono espresse in percentuale del corrispondente valore massimo.

È sulla base di questo tipo di ripartizione spettrale della radiazione visibile che il nostro senso della vista si è abituato a trarre rappresentazioni del mondo esterno, e ad attribuire alle tonalità delle tinte percepite con radiazione diurna un aspetto naturale, e perciò ideale.

Per ottenere gli stessi effetti cromatici con l'illuminazione artificiale bisognerebbe quindi riprodurre con le lampade lo stesso tipo di ripartizione spettrale. Ogni altra soluzione non può che portare a risultati più o meno profondamente differenti da quello ideale. Collegato con l'illuminazione naturale vi è anche l'altro fenomeno, costituito dalla grande variabilità della intensità e della distribuzione spettrale dell'energia, oltre che col tempo atmosferico (fig. 5), la latitudine e la quota, anche con la posizio-

(4) La temperatura dal colore è quella temperatura a cui il corpo nero ideale, nel campo delle radiazioni visibili, ha la stessa curva di distribuzione spettrale dell'energia raggiante del radiatore considerato.

ne del sole sull'orizzonte; da questa variabilità ha appunto origine l'accennata dinamica degli effetti cromatici.

Per avere una idea sull'entità di tali variazioni nell'intervallo del visibile, il solo che ora ci interessa, basta riferirci al livello di illuminamento valutato in lux, in un punto della superficie terrestre, per notare come tale livello vari durante il giorno e nei diversi mesi dell'anno (fig. 6), e come tali variazioni siano imputabili ai due tipi di radiazione (fig. 7). La grande variabilità dello spettro solare è messa in evidenza anche dalla temperatura dal colore del sole durante il giorno (tabella II).

#### Lampade elettriche ad incandescenza

Le lampade elettriche hanno generalmente lo scopo di sostituire l'illuminazione naturale, quando questa è insufficiente o è assente. Per tale motivo i loro indici di qualità vengono conside-

TABELLA II

Valori indicativi della temperatura dal colore dei più comuni radiatori naturali e artificiali.

RADIATORE	TEMPERATURA DAL COLORE IN °K
Sole all'alba	1850
Sole 20 minuti dopo l'alba	2100
Sole 30 minuti dopo l'alba	2100
Sole 40 minuti dopo l'alba	2900
Sole 1 ora dopo l'alba	3500
Sole alle 8,30 (estate)	5000
Sole alle 12 (estate)	5800
Cielo coperto	6500
Cielo bleu	11.000
Cielo leggermente coperto	13.000
Cielo bleu intenso verso nord	25.000
Lampade a incandescenza	3000
Lampade a incandescenza nel vuoto	2500
Candela stearica	2000

rati in relazione alla quota di radiazione visibile (tra 380 mμ e 780 mμ) emessa, tenendo conto della curva di sensibilità cromatica dell'occhio umano (fig. 2). Possono essere allora utilmente impiegate le grandezze fotometriche; in particolare si definisce « efficienza » il rapporto tra il flusso fotometrico emesso (lumen) e la potenza elettrica utilizzata (Watt).

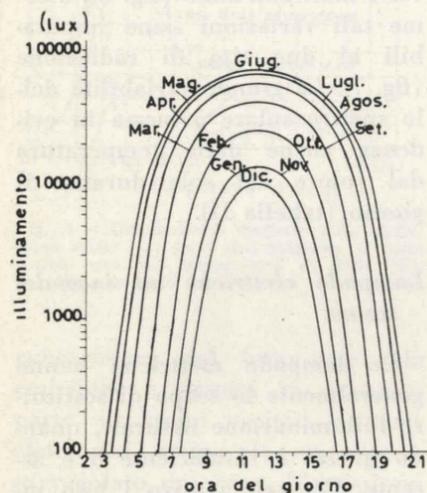


Fig. 6 - Illuminamento giornaliero nei vari mesi dell'anno, alle nostre latitudini e con atmosfera trasparente.

Nelle lampade a incandescenza l'emissione di energia elettromagnetica è dovuta ad un filamento metallico portato ad alta temperatura per mezzo della corrente elettrica. Questo filamento, racchiuso in una ampolla (palloncino) sotto vuoto o con gas inerti, si comporta grossolanamente come un corpo nero, con caratteristiche spettrali tuttavia profondamente diverse da quelle del

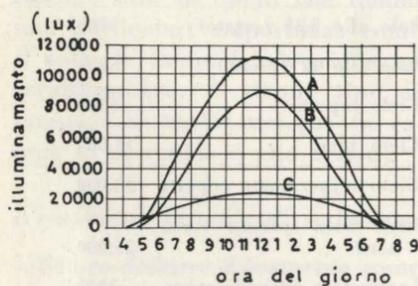


Fig. 7 - Illuminamento su una superficie orizzontale alla latitudine 42° nord col cielo trasparente, in un giorno di mezza estate. A) illuminamento totale; B) componente dovuta alla radiazione solare diretta; C) componente dovuta alla radiazione diffusa del cielo.

Sole, soprattutto in conseguenza della loro differente temperatura di funzionamento (fig. 8), e dell'assorbimento, specialmente sentito alle alte frequenze, operato dal vetro del palloncino. L'indice di qualità di queste lampade dipende, in massima parte, dalla temperatura raggiungibile dal filamento, dato che da questa dipende l'aliquota maggiore o minore di radiazione emessa nel campo del visibile (fig. 3). Il progresso tecnologico ha reso possibili temperature di funzionamento sempre più elevate, cosicché si è passati, nel tempo, dai 3,3 lumen/Watt delle prime lampadine a filamento di carbone (con una vita media di 1000 ore) ai 20 lm/Watt dei più recenti tipi a riempimento di argon e iodio (con vita media di 2000 ore). L'efficienza delle comuni lampade al tungsteno varia tra i 7 e i 20 lm/W, dalle più piccole alle più potenti (con vita media di 1000 ore).

Conseguenza immediata della loro particolare emissione è l'alterazione delle tonalità delle tinte, nel senso che si trovano più accentuate quelle determinate da radiazioni di più bassa frequenza ed attenuate quelle a più elevata frequenza, e cioè si ha un indebolimento sull'indaco-violetto e un rinforzo sul rosso-arancione. Ai bassi illuminamenti interviene anche il fenomeno Purkinje (fig. 2) a rendere più complesso il fenomeno.

#### Lampade elettriche a scarica nei gas.

Notevole importanza hanno oggi alcuni tipi di lampade che funzionano utilizzando il passaggio della corrente elettrica attraverso una atmosfera gassosa (scarica). La corrente elettrica, possibile solo se l'atmosfera è ionizzata, è costituita da elettroni liberi che migrano in un senso e ioni positivi che migrano in senso contrario. Gli urti tra elettroni e ioni hanno tra l'altro l'effetto di far liberare agli ioni l'energia

d'urto sotto forma di emissione elettromagnetica. Ciò si verifica quando all'interno degli ioni un elettrone passa da un'orbita a livello energetico superiore (a cui era stato portato in conseguenza dell'urto) ad un'orbita a livello energetico inferiore. Il fenomeno è espresso dalla nota equazione:

$$E_2 - E_1 = h\nu$$

dove:

$E_2 - E_1$  = differenza tra i due stati energetici iniziale e finale;  $h$  = costante di Planck, che vale  $6,6 \times 10^{-27}$  erg. sec.;  $\nu$  = frequenza della radiazione emessa, in periodi al secondo (Hertz).

La scarica elettrica in atmosfera gassosa è alla base del funzionamento di numerosi tipi di lampade di cui le più frequentemente usate sono quelle a vapori di mercurio nelle due forme costruttive a bulbo e tubolare.

La forma a bulbo ha incontrato largo favore nel settore dell'illuminazione stradale e industriale, ed in tutti quei casi in cui è preferita una elevata luminanza e un piccolo ingombro.

Si possono utilizzare per l'illuminazione direttamente le radiazioni emesse nel visibile dai vapori di mercurio di cui è riempita l'ampolla, che pertanto è di vetro perfettamente trasparente<sup>(5)</sup>. La emissione del vapore di mercurio percorso dalla corrente elettrica è prevalentemente a righe, ed è fortemente influenzata dalla pressione di funzionamento (fig. 9). Le lampade a più alta efficienza sono quelle ad alta e altissima pressione, e l'elevato valore raggiungibile (30 ÷ 40 lm/Watt) è dovuto al fatto che l'emissione nel

(5) Costruttivamente una lampada di questo tipo si compone di due involucri, uno interno nel quale avviene la scarica, chiamato « bruciatore », l'altro esterno noto come « bulbo », che protegge il bruciatore, ne mantiene la temperatura di funzionamento e può essere o di vetro translucido oppure rivestito di uno strato fosforescente (nelle lampade a bulbo fluorescente) per l'emissione secondaria di radiazioni visibili.

visibile è limitata essenzialmente a due sole frequenze e che queste si trovano nella zona di massima sensibilità dell'occhio umano. Ai fini della visione è

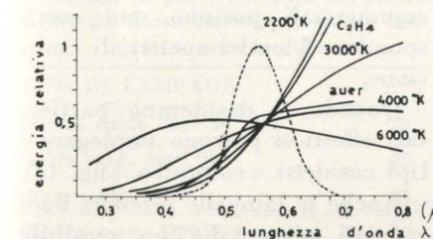


Fig. 8 - Confronto delle curve di emissione (in scala diversa) del corpo nero a varie temperature e della reticella Auer. Le curve sono state tracciate in modo da presentare lo stesso valore in corrispondenza di 555 mμ. In tratteggio è riprodotta la curva di sensibilità relativa.

completamente perduta l'energia radiante emessa sull'ultravioletto.

Questi tipi di lampade, per la loro particolare caratteristica spettrale, conferiscono agli oggetti irraggiati un aspetto freddo, innaturale, e possono essere impiegate quindi soltanto quando non ha importanza la percezione delle tinte, ed anche quando è sopportabile l'effetto stroboscopico, che presentano in elevata misura.

L'effetto stroboscopico, particolarmente nocivo negli ambienti con corpi in rapido movimento, dove può suscitare valutazioni er-

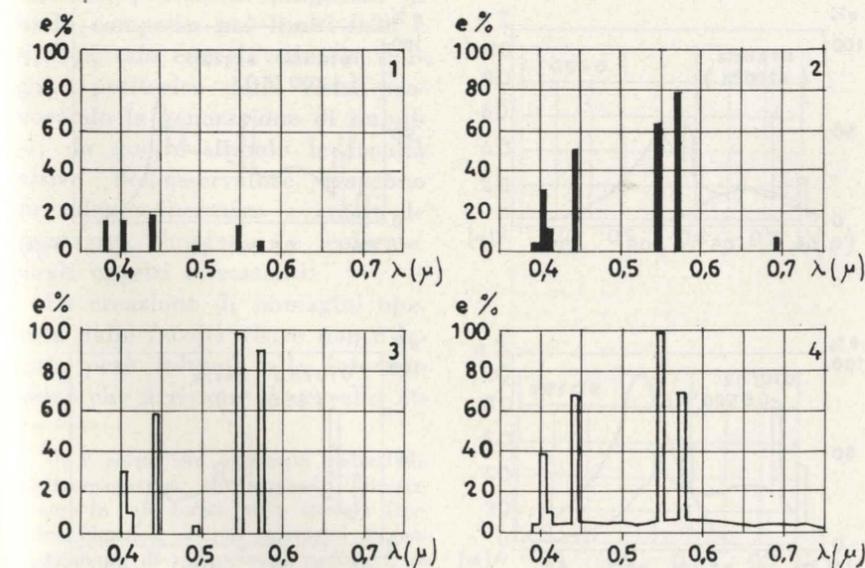


Fig. 9 - Spettri di emissione nel campo del visibile di lampade a vapori di mercurio a diverse pressioni. Sulle ordinate è riportata l'energia relativa in percentuale (e%) e sulle ascisse la lunghezza d'onda (λ). 1, lampada a bassissima pressione; 2, lampada a bassa pressione; 3, lampada ad alta pressione; 4, lampada ad altissima pressione.

rate dei movimenti stessi (può sembrare addirittura fermo un organo meccanico che in realtà è in movimento), è dovuto al fatto che, con alimentazione in corrente alternata, il flusso fotometrico emesso si estingue due volte in ogni periodo, in corrispondenza dei passaggi per lo zero della corrente.

Un decisivo miglioramento, per applicazioni nel settore dell'illuminazione, si è ottenuto con le lampade a bulbo fluorescente. Queste si differenziano dalle precedenti unicamente per il rivestimento del bulbo con sali fluorescenti, comunemente detti « fosfori ». La maggior parte della radiazione visibile emessa nei tipi a fluorescenza si genera per effetto della eccitazione atomica dei fosfori, operata dalle radiazioni ultraviolette del vapore di mercurio. I fosfori funzionano dunque da trasformatori di lunghezza d'onda, assorbendo alcune radiazioni, e principalmente quella di 253,7 mμ, ed emettendo nel campo del visibile. Essendo necessario esaltare le radiazioni ultraviolette per aumentare l'efficienza, queste lampade sono del tipo a bassa e media pressione (fig. 9).

Questa tecnica ha condotto alla costruzione di diversi tipi di

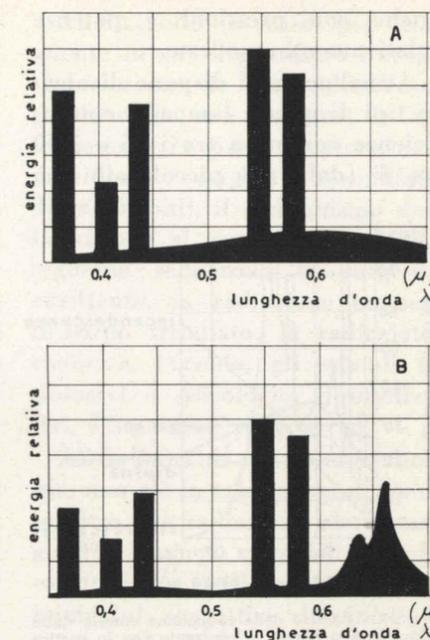


Fig. 10 - Spettro delle lampade a bulbo fluorescente: A) tipo « bianco-argento »; B) tipo « bianco-oro ».

efficienza compresa tra i 34 e i 54 lm/W; i più comuni sono quelli detti bianco-argento, bianco-oro (fig. 10) e de-luxe, largamente diffusi per illuminazioni pubbliche e di aree industriali coperte e scoperte. Tra le prime due lampade il tipo « bianco-oro » conferisce alle tinte una tonalità più calda e più piacevole per la presenza nel suo spettro di una maggiore quantità di radiazioni comprese tra 600 e 700 mμ, ed è preferibile quando è richiesta, o quanto meno è opportuna, una buona visione delle tinte.

Il tipo de-luxe presenta analoghi requisiti al tipo bianco-oro.

L'effetto delle radiazioni visibili emesse da queste lampade è quello di esaltare il violetto, il verde e il giallo, mentre presenta intensità insufficiente il bleu, e per il tipo bianco-argento, anche le tonalità arancione e rosso.

#### Lampade a scarica allo Xenon

Le lampade elettriche allo Xenon sono del tipo a scarica nei gas, ed hanno un funzionamento analogo a quelle a vapori di mercurio, ma a differenza di queste possono emettere una apprezzabile radiazione a spettro continuo

anche con pressioni e potenze relativamente modeste.

Attualmente si dispone di alcuni tipi di queste lampade, con efficienza compresa tra i 15 e i 40 lm/W (dalle più piccole alle più

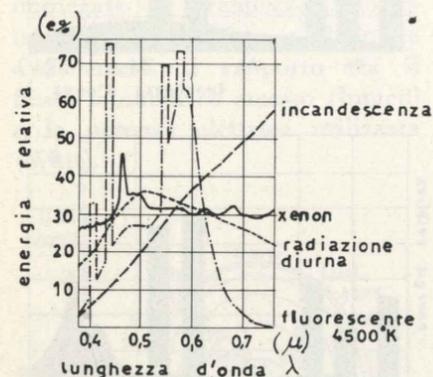


Fig. 11 - Spettro della radiazione emessa dalle lampade allo Xenon, e confronto con lo spettro caratteristico di altri radiatori e della radiazione diurna.

potenti), e con temperatura dal colore di 5500°K e 6500°K. Nell'intervallo del visibile il loro spettro di emissione coincide praticamente con quello della radiazione diurna (fig. 11), per cui, sotto molti aspetti, la lampada allo Xenon rappresenta la sorgente artificiale ideale. Con esse è possibile ottenere le stesse sensazioni che si hanno coll'illuminazione naturale nei riguardi delle tonalità delle tinte, e per tale particolarità hanno già trovato utile impiego in molte applicazioni (coloranti e vernici, reparti di tessitura e filatura, campionatura colori, ecc.).

#### Lampade tubolari fluorescenti

Le lampade tubolari fluorescenti hanno operato una profonda evoluzione nel settore dell'illuminazione degli ambienti interni, dato che presentano una estesa superficie emittente e una bassa luminanza. L'assenza di schermi opalini, necessari invece per realizzare l'illuminazione diffusa con sorgenti praticamente puntiformi, va a tutto vantaggio del rendimento delle installazioni. Ad elevare il valore di tale rendimento contribuisce sensibilmente anche l'efficienza di queste lampade, che è compresa tra i

35 e i 60 lm/W (dalle più piccole alle più grandi), ed ha raggiunto recentemente i 70 lm/W. È questo un valore molto elevato se confrontato con quello (20 lm/W) delle più moderne lampade ad incandescenza. Le lampade tubolari fluorescenti, al contrario di quelle a bulbo, sono del tipo a bassa pressione (0,01 mm di Hg) e quindi non utilizzano che in misura inapprezzabile l'emissione nel visibile dei vapori di mercurio.

Con queste lampade si può ottenere praticamente qualsiasi temperatura dal colore agendo sull'intensità della corrente di scarica, sulla pressione interna e sulla composizione dei fosfori.

Sono nati così diversi tipi di cui si ha un esempio nella fig. 12, dove sono riportate anche le denominazioni commerciali di uso più frequente.

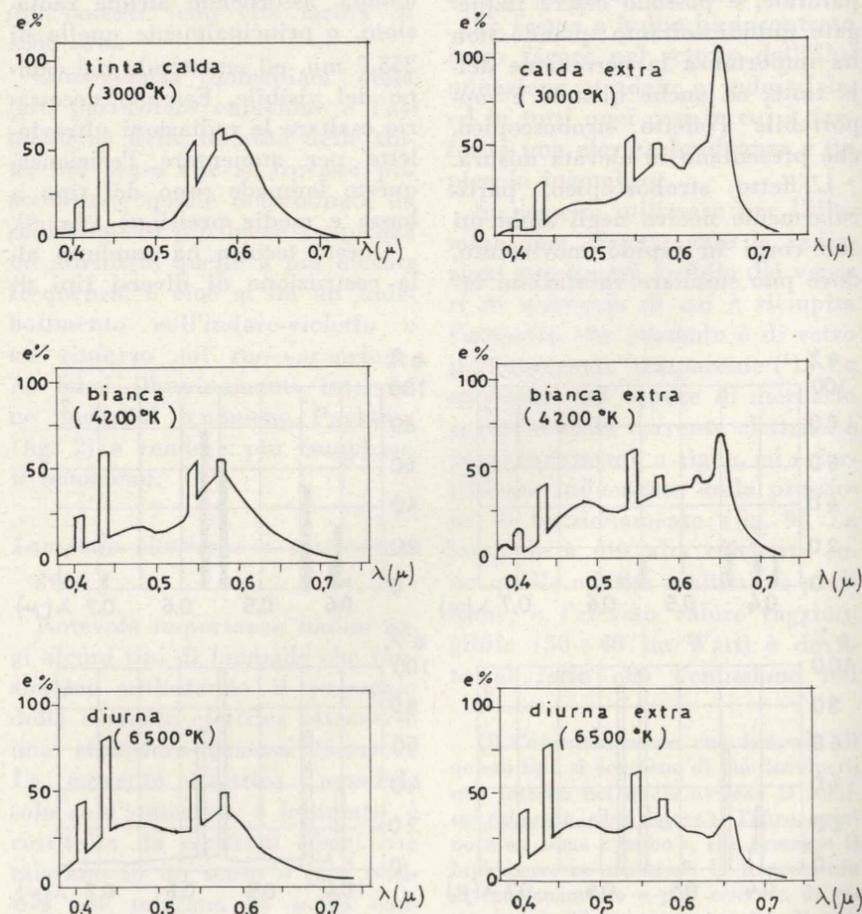


Fig. 12 - Ripartizione spettrale dell'energia raggiante emessa nel visibile da alcune lampade tubolari fluorescenti. Sulle ordinate è riportata l'energia relativa in percentuale (e%) e sulle ascisse la lunghezza d'onda (λ). Sui singoli diagrammi sono indicate anche le denominazioni commerciali di uso più frequente e la temperatura dal colore.

È opportuno tuttavia precisare che, data la grande variabilità dei parametri che sono alla base del funzionamento di queste lampade, se è diversa la loro provenienza, alle stesse denominazioni commerciali possono non corrispondere identici spettri di emissione.

Quando si desiderano particolari effetti si possono impiegare i tipi cosiddetti «colorati» (fig. 13).

Anche le lampade tubolari fluorescenti presentano un sensibile effetto stroboscopico, che però è meno accentuato di quello delle lampade a bulbo prive di fosfori, in quanto sono presenti fenomeni di fosforescenza residua, per cui la lampada emette anche negli istanti di passaggio per lo zero della corrente. I vari tipi di lampade presentano in diverso grado l'effetto stroboscopico (tab. III), che d'altra parte può esse-

re sensibilmente ridotto usando molte lampade connesse nel circuito elettrico in modo particolare.

TABELLA III

Variazioni in più e in meno del valore medio del flusso emesso per alcune lampade a catodo caldo.

TIPO DI LAMPADA	± %
Bianco caldo 3000°K	20
Caldo extra 3000°K	20
Bianco 4200°K	25
Bianco extra 4200°K	35
Diurna 6500°K	55
Rossa	10
Gialla	20
Verde	20
Bleu	95
Due Lampade 3500°K (*)	15
Due lampade 6500°K (*)	25
Tre lampade 3500°K (*)	3
Tre lampade 6500°K (*)	5

(\*) Con particolari collegamenti elettrici.

#### Cenni sul meccanismo della visione fisiologica

L'energia raggiante emessa dai corpi (6) che si propaga nello spazio circostante, costituisce il mezzo di comunicazione ottica tra il mondo esterno e l'osservatore. Raggiungendo infatti il tessuto retinico, purché di lunghezza di onda compresa nei limiti 0,38 e 0,78 μ, tale energia stimola l'organo periferico della vista, provocando la generazione di impulsi; da questo stimolo le facoltà visive dell'osservatore traggono prevalente incentivo a creare le immagini, luminose e colorate, degli oggetti circostanti.

La creazione di immagini operata dalle facoltà visive non è legata però soltanto alle informazioni che arrivano al cervello at-

(6) I corpi che emettono radiazione elettromagnetica trasformando direttamente in tale forma altra energia (termica, elettrica, ecc.) si chiamano sorgenti primarie di radiazioni o radiatori, se invece rimettono la radiazione dopo averla ricevuta allora si chiamano sorgenti secondarie di radiazioni (corpi riflettenti e rifrangenti).

traverso il nervo ottico, ma intervengono nel fenomeno della visione anche quelle sinestesie sensorie di cui s'è già detto, l'abitudine, l'esperienza diretta o mediata, il ragionamento, la fantasia e la memoria.

Esso è cioè un fenomeno psicologico oltre che fisiologico. A conferma di ciò, senza tuttavia inoltrarci nell'interessante ma complesso fenomeno della visione, basta ricordare che la presenza della radiazione è ipotetica e non indispensabile, come dimostrano i sogni e le allucinazioni.

Infatti nei sogni e nelle allucinazioni il soggetto vede degli oggetti anche se quasi mai questi si trovano davanti a lui, perché le immagini soggettive non si ricollegano a stimoli ricevuti direttamente dall'esterno.

Nella visione deve esserci l'osservatore, l'oggetto osservato e la radiazione visibile che collega questo con quello. Il soggetto dice allora che vede l'oggetto che ha emesso la radiazione, gli attribuisce uno splendore, un tono di colore e una saturazione e lo colloca fuori del proprio corpo, alla distanza che ha dedotto dall'insieme delle informazioni fisiologiche e psicologiche che ha ricevuto.

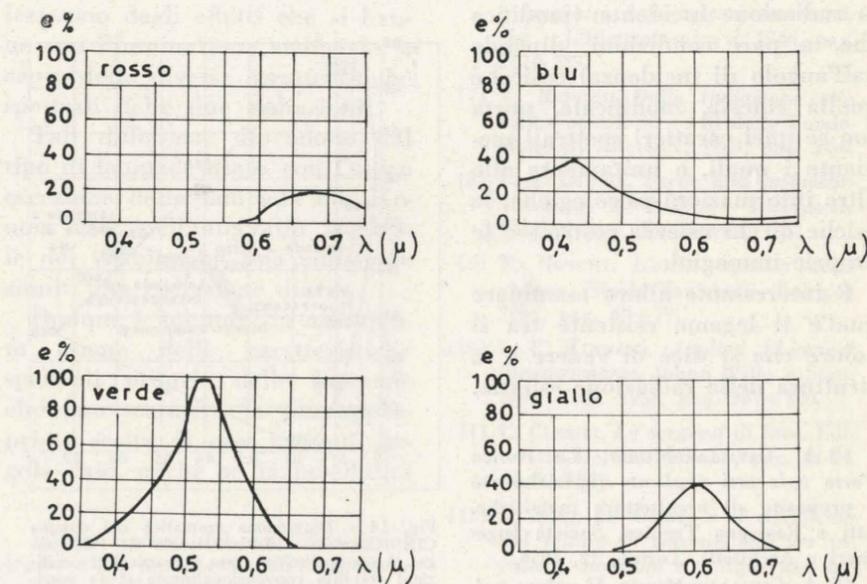


Fig. 13 - Spettri di emissioni di alcuni tipi di lampade tubolari fluorescenti comunemente detti «colorati». In ciascun diagramma è indicato il colore che un osservatore normale vede quando osserva le lampade in funzione. Sulle ordinate è riportata l'energia relativa in percentuale (e%) e sulle ascisse la lunghezza d'onda (λ).

Analizzando il caso più frequente in cui si guardano i corpi che ricevono le onde elettromagnetiche da una sorgente, le assorbono e in parte le rimettono modificate (sorgenti secondarie di radiazioni), il meccanismo della visione si esplica secondo la seguente sequenza: la sorgente emittente, la radiazione emessa, il corpo irradiato, la radiazione riemessa, l'occhio, gli stimoli fisiologici e psicologici e intellettivi, l'immagine soggettiva.

Al di fuori di chi osserva dunque non c'è in tale sequenza niente altro che radiazione elettromagnetica e corpi materiali; tra la caratteristica della radiazione e le immagini soggettive luminose e colorate c'è di mezzo una stimolazione dell'occhio (fenomeno ritenuto da alcuni di natura chimica), una trasmissione nervosa e una elaborazione psichica.

Lo splendore, il tono di colore e la saturazione sono pertanto attributi delle immagini virtuali del mondo esterno, certamente legati anche alle caratteristiche della radiazione incidente sull'occhio, ma non sono riferibili alle caratteristiche fisiche della radiazione fino al punto di dire che il colore è la caratteristica stessa.

E tale colore non deve poi essere confuso con il termine « colore » dei critici d'arte e degli artisti (7) che è schematizzazione di altro fenomeno nel campo dell'estetica in generale e dell'estetica dell'architettura (8).

Pertanto il « tono di colore » che si esprime comunemente con i termini rosso, verde, giallo, ecc., non ha alcuna esistenza oggettiva, e nessuna esistenza fisica si deve di conseguenza attribuire ai colori che vediamo.

Conferma questa conclusione il fatto che vediamo cambiare di colore uno stesso oggetto o una stessa tinta passando ad esempio da illuminazione diurna a illuminazione artificiale; e poiché cambia per ipotesi, in questa esperienza, unicamente lo spettro delle radiazioni (passando da quella naturale a quella artificiale), è soltanto a questa variazione che deve essere imputato il mutato effetto cromatico.

Come caratteristica fisica propria dei corpi si deve considerare il potere riflettente (o rifrangente) alle varie frequenze e ai vari angoli di incidenza della radiazione (spettri del fattore di riflessione a vari angoli di incidenza). Questa proprietà esprime, come è noto, la capacità dei corpi di modificare la struttura della radiazione incidente (modifica che, a pari condizioni, dipende dall'angolo di incidenza) cosicché quella riflessa, modificata, porta con sé quei caratteri spettrali mediante i quali, e unitamente alle altre informazioni psicologiche, la psiche di chi osserva costruisce le proprie immagini.

È interessante allora esaminare qual'è il legame esistente tra il colore che si dice di vedere e la struttura della radiazione esterna.

(7) A. CAVALLARI-MURAT, *La critica d'arte e le arti applicate* (specialmente a proposito di architetture metalliche). Atti e Rassegna Tecnica, Società Ingegneri e Architetti, Torino, 12, 1956.

(8) A. CAVALLARI-MURAT, *Il colore nell'architettura*. Atti e Rassegna Tecnica, Società Ingegneri e Architetti, Torino, 6, 1958.

Questo collegamento, come è noto, è molto incerto sia perché gli effetti della radiazione possono essere influenzati da fattori estranei, sia soprattutto perché le condizioni del tappeto retinico possono mutare sensibilmente o per faticità naturale (adattamento all'oscurità) o per stanchezza o per ragioni patologiche.

Sono ancora oggi poco noti i processi fisiologici e psicologici che presiedono anche ai fenomeni più semplici della visione, tuttavia è utile ricordare brevemente alcuni risultati delle numerose ricerche sperimentali effettuate per studiare le caratteristiche di comportamento dell'occhio umano stimolato da radiazioni visibili.

Una prima caratteristica è il già ricordato effetto Purkinje (fig. 2) relativo allo spostamento della sensibilità cromatica, in conseguenza del quale, ad esempio, sono ancora ben distinguibili gli effetti cromatici sulle tonalità bleu-verde, quando le tonalità sul rosso appaiono già nere.

Inoltre si è notato che una radiazione di una data lunghezza d'onda fa vedere sempre lo stesso colore, però lo stesso colore si può vedere anche mescolando in maniera diversissima radiazioni

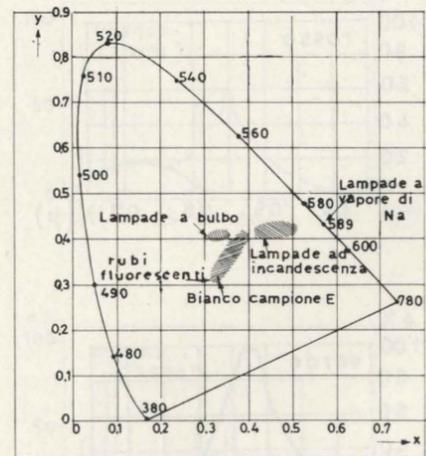


Fig. 14 - Diagramma cromatico del sistema CIE (Commission Internationale de l'Éclairage). A ciascun colore visto in particolari condizioni stabilite convenzionalmente si fa corrispondere un punto del piano, che pertanto resta individuato dalla sua distanza dagli assi (coordinate tricromatiche). Nella curva a tratto unito è rappresentata la serie dei « colori spettrali ».

di lunghezza d'onda molto differente.

In particolare il « bianco » si può ottenere con infinite coppie di radiazioni corrispondenti ai colori puri o spettrali, e che perciò si possono chiamare « radiazioni complementari ».

È risultato anche che non ha senso attribuire un significato univoco alla cosiddetta « luce bianca », in quanto sono possibili innumerevoli combinazioni di radiazioni, ognuna delle quali è chiamata bianca da chi la vede, ma che messe una vicina all'altra appaiono tra loro tutte diverse (9).

L'esperienza ha poi dimostrato che sono necessarie e sufficienti tre sole radiazioni monocromatiche scelte a piacere che, combinate in percentuali opportune, possono suscitare qualsiasi sensazione di colore (per esempio la tricromia tipografica, che ha anche applicazioni in architettura). Non solo, ma la stessa sensazione di colore può dipendere da altre tre entità come la luminanza, la lunghezza d'onda dominante e la saturazione.

La possibilità di ricollegare schematicamente qualunque sensazione di colore a tre soli parametri, ha una notevole importanza pratica perché ha permesso di adottare un particolare tipo di rappresentazione geometrica (piano cromatico) scegliendo convenzionalmente tre particolari radiazioni, dette perciò fondamentali (fig. 14).

È utile tuttavia precisare che

(9) Ad esempio ciascuno di noi può fare di notte la seguente esperienza. Entrare in una stanza con illuminazione artificiale ottenuta con lampade ad incandescenza, e poi passare in una stanza attigua in cui le lampade sono invece del tipo a fluorescenza. In ciascuno dei due casi dirà di vedere una « luce bianca » emessa dalle lampade. Se invece osserva contemporaneamente le stanze, ad esempio dall'esterno attraverso le due finestre, potrà notare quanto invece siano tra loro differenti le due radiazioni. « Luce bianca » chiamano inoltre i medici la radiazione di calotta celeste utilizzata in alcune terapie che interessano quindi l'edilizia ospedaliera.

le tre radiazioni fondamentali non hanno una giustificazione fisiologica, in quanto la terna è completamente arbitraria, a parte l'opportunità pratica della scelta (per esempio i « colori complementari » dei pittori divisionisti).

#### Conclusioni

La percezione visiva che unisce l'osservatore con l'opera architettonica, trae prevalentemente origine dallo stimolo fisiologico provocato dalla radiazione visibile emessa dall'opera stessa, con le riserve dette nelle premesse.

Tale emissione, nella generalità dei casi, si verifica per effetto della rifrazione o riflessione dell'energia raggiante prodotta da sorgenti primarie come il sole e le lampade elettriche. Com'è nota, le proprietà fisiche dei corpi irraggiati (proprietà rappresentabili con gli spettri del fattore di riflessione e di rifrazione) e le caratteristiche dell'irraggiamento concorrono a determinare la struttura spettrale della radiazione riemessa.

Di conseguenza gli effetti cromatici mutano, a parità di sorgente illuminante, cambiando la tinta degli oggetti, ma mutano anche se, lasciando inalterata la tinta, si variano le caratteristiche dell'irraggiamento, come accade quando si passa dall'illuminazione naturale a quella artificiale, oppure variando la costituzione geometrica delle superfici.

La storia dell'architettura registra a questo proposito interessanti casi di abili modellazioni degli elementi decorativi con sorprendenti effetti di maggiore apparente « luminosità calda », come ad esempio all'epoca aurea del manierismo rinascimentale e del barocco (10).

(10) A. CAVALLARI-MURAT, *Interpretazioni dell'architettura barocca nel Veneto*. Bollettino Centro Internazionale Paradiso, Vicenza, vol. IV, 1962; *I teorici veneti dell'età neoclassica*, Atti dell'Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti, Torino CXXII, 1963-64; *Elogio di Michelangelo come architetto*, Atti e Rassegna Tecnica, Soc. Ing. e Arch. Torino, XII, 1964.

La radiazione proveniente dagli oggetti esterni contiene quindi le informazioni che ci permettono di creare le immagini luminose e colorate degli oggetti stessi; però alla creazione di tali immagini partecipano anche fenomeni di natura psicologica, che in determinati casi possono dominare il processo visivo (ad esempio nei sogni). In questo processo l'architetto ha la possibilità di intervenire direttamente modulandone i parametri caratteristici, che divengono perciò gli elementi fondamentali con i quali egli può creare la sua opera.

L'opera architettonica, nella sua realtà fisica, si compone dunque degli elementi che si ricollegano ai seguenti fondamentali mezzi espressivi: forma, dimensione, tinta e illuminazione.

L'illuminazione naturale presenta la peculiare caratteristica di rendere mutevoli, con l'ora e le condizioni atmosferiche, gli effetti cromatici anche di ambienti scenicamente statici (11).

Normalmente invece tali effetti dinamici sono assenti con l'illuminazione artificiale, per la sensibile costanza di emissione delle lampade elettriche.

Inoltre gli effetti di colore delle tinte con illuminazione diurna, ai quali siamo abituati ad attribuire particolare importanza, differiscono dagli effetti che si hanno con illuminazione artificiale, a causa delle diverse caratteristiche spettrali delle due radiazioni.

Tali differenze dipendono dal tipo di lampade usate, con l'unica eccezione della lampada allo Xenon, che, nell'intervallo spettrale del visibile, ha una emissione simile alla radiazione diurna.

Dunque è soltanto da un attento esame delle caratteristiche spettrali proprie delle lampade che può scaturire la più appropriata scelta di esse in ogni singolo caso, anche se la possibilità

(11) Lo scorrere del tempo è così collegato con i mutamenti dell'illuminazione che talvolta si provoca volutamente questa sensazione (ad esempio in teatro) facendo variare l'intensità dell'illuminazione artificiale.

di ottenere i desiderati effetti cromatici deve pur sempre essere commisurata alle altre esigenze di natura tecnica ed economica, e cioè: durata, forma, dimensioni, luminanza, efficienza, effetto stroboscopico, costo di installazione e fattore di utilizzazione dell'impianto.

Affinando la sua sensibilità e le sue conoscenze sugli elementi fondamentali di cui dispone per comporre la sua opera, e particolarmente in un settore così delicato e inafferrabile come l'illuminazione, l'architetto potrà esprimersi con proprietà ed efficacia.

Roberto Bini e Giacomo Donato

#### BIBLIOGRAFIA

- [1] E. PERUCCA, *Nomenclatura nella illuminazione*. « Rendiconti AEI », 1924, memoria n. 125.
- [2] A. C. HARDY e F. H. PERRIN, *The Principles of optics*. McGraw-Hill Book Company, New York e Londra 1932, pag. 22 ÷ 28.
- [3] R. DEAGLIO, *Sorgenti di luce*. « Rendiconti AEI », 1938, memoria n. 122.
- [4] C. MENDEL, *La specificazione del colore. Il triangolo di colore della C.I.E.* « Rendiconti AEI », 1938, memoria n. 123.
- [5] V. RONCHI, *Precisazioni e proposte a proposito del coefficiente di trasparenza*. « Rendiconti AEI », 1938, memoria n. 143.
- [6] V. RONCHI, *Precisazioni e proposte a proposito delle misure fotometriche*. « L'Elettrotecnica », 1946, pag. 217 ÷ 225.
- [7] V. RONCHI, *Dalla radiazione alla luce e al colore*. « Atti della Fondazione G. Ronchi », 1948, pag. 3-36.
- [8] P. J. BOUMA, *Farbe und farbwahrnehmung*, « Philips Technische Bibliothek », Eindhoven, 1951.
- [9] V. RONCHI, *L'ottica scienza della visione*. Nicola Zanichelli, Bologna 1955, pag. 69 ÷ 79.
- [10] I. F. KINNARD, *Applied Electrical Measurements*. John Wiley e Sons, New York 1956, pag. 387 ÷ 400.
- [11] C. CLERICI, *Le sorgenti di luce*. Editoriale Delfino, Milano, pag. 41-44, 65-69, 77-80.
- [12] R. BINI, *La misura e il significato del fattore di trasmissione per incidenza normale e obliqua dei materiali trasparenti impiegati in agricoltura*. « Materie Plastiche ed Elastomeri », 1965, anno XXXI, n. 4, pag. 379 ÷ 389.

## BOZZA DI MANIFESTO PER LA CURA DEL PAESAGGIO

*AUGUSTO CAVALLARI-MURAT sintetizza alcuni aspetti teorici che potrebbero servire di guida per fare un'analisi di tipo anatomico del paesaggio (naturale, arcaico, moderno) e per agevolare lo sviluppo e la continua rivitalizzazione. Anzi propone di sostituire alla dizione « tutela » la più appropriata « cura del paesaggio ». Questa bozza ha servito nella costituzione d'un Comitato comunale pilota in proposito a Lanzo Torinese.*

*La cultura artistica, come ogni altra attività umana tra le quali la tecnica, va continuamente affinandosi ed arricchendosi di concetti nuovi. Nuovo è l'attuale significato di paesaggio; che è astrazione, che è invenzione, che è mondo di poesia.*

*Appare quindi strano che ad una entità vivente nell'anima dell'uomo, e non in una esistenziale realtà immutabile, si applichino, trasferendoveli da altri settori, proprietà non congeniali. Si parla ad esempio di tutela del paesaggio, ed è improprio modo di esprimersi, perchè se davvero si potesse così operare conservativamente, sarebbe operazione d'imbalsamazione d'una immagine di noi stessi continuamente mutevole e bella solo perchè perennemente rinnovantesi.*

*Il paesaggio, in quanto nostra attuale invenzione, è proiezione di noi entro la natura, secondo predilezioni di gusto che oscillano tra i pretesti veri dell'arte e le convenzioni della moda.*

*Gli artisti veri della nostra epoca ci hanno proposto tre fondamentali schemi di paesaggio: un paesaggio naturale (qual'è quello dei parchi nazionali nei quali nulla che non siano le leggi meteorologiche e biologiche e animali di natura ha diritto di cittadinanza), un paesaggio arcaico (qual'è quello alpino cui siamo in consuetudine e che assomma attività naturali e attività edilizie ed agricole umane sviluppatasi in un arco di due millenni di storia), un paesaggio moderno (nel quale stiamo lavorando sovrapponendo alla natura una crosta di strutture altret-*

*tanto meravigliose di quelle naturali o di quelle storiche e che genericamente diremo ingegneristiche sul tipo delle grandi dighe, dei lunghi ardimentosi viadotti delle autostrade, dei scintillanti edifici d'acciaio e di cristallo).*

*Ognuno di questi tre schemi di paesaggio porta l'impronta d'un atteggiamento estetico della vera arte, la quale può rivolgersi, nella sua libertà inalienabile, sia alle età remotissime della Creazione, sia all'età del prepotere dell'uomo sugli altri animali, quanto alla futuristica anticipazione degli atteggiamenti di civiltà dell'umanità ventura. Potrebbero stabilirsi tre famiglie di nomi d'artisti dall'antichità ad oggi per chiarire, criticamente le tre categorie di immagini a cui sommariamente può ricondursi il volto del paesaggio e che tutte hanno validità d'arte. Ciò viene confermato abbondantemente dall'esame comparato della storia della poesia e dell'arte con la parallela storia del turismo e degli insediamenti di villeggiatura.*

*Orbene, stando così le cose, si può comprendere perchè l'uomo vivo, l'uomo che opera nella società in fieri e non ozia in un decadentistico sonno inoperoso, reagisca contro il conservatorismo e contro il diletterantismo che in tema di paesaggio intenderebbero creare una indiscriminata cristallizzazione di consolidazioni geologiche e botaniche in luogo di una armonizzazione della convivenza dei tre modelli di paesaggio sopra descritti.*

*Sappiamo che nessuna opera umana vive in eterno senza opera di manutenzione e di ristruttura-*

*zione d'adeguamento alla mutevolezza dei vincoli dell'ambiente esterno.*

*Così è del paesaggio.*

*Il paesaggio non va conservato e protetto. Il paesaggio va curato.*

*Curare, nell'accezione latina, sta per vigilare sul suo sviluppo spontaneo, come il contadino ha cura delle pianticelle che coltiva e come il curato ha cura delle anime dei parrocchiani.*

*La cura del paesaggio, è concetto veramente attuale; se lo si intende come insieme di predisposizioni per assecondare tutte le inesauribili vicende di continua rivitalizzazione perchè lo stesso paesaggio continui a vivere costruttivamente operante nell'animo umano.*

*La cura del paesaggio ha perciò mille modi di esplicarsi, ivi compresa, e forse da prediligere nei mezzi operativi possibili negli stati moderni, la pianificazione urbanistica.*

*La pianificazione urbanistica in tema di cura del paesaggio è l'equivalente della gestione direttiva dei musei per le arti figurative e della sovrintendenza ai monumenti per l'architettura, in senso lato.*

*Occorre sia ispirata ai più integerrimi principi della critica d'arte.*

*Si deve indagare l'anatomia dei paesaggi, quali la fantasia umana li ha creati o li va creando; si deve fondare l'anatomia patologica, dalla quale scaturiscono interpretazioni dei fenomeni involutivi, sclerotizzanti e degenerativi contro i quali poi operare una terapia profilattica e curativa.*

*Ma allora la cura del paesaggio richiede, come la critica e la museologia: impegno scientifico, moralità da filologo, serietà storica, intransigenza: cioè tutte le doti morali dell'intellettuale.*

*Chi cura il paesaggio dev'essere un vero uomo, non un organismo burocratico, non uno schedario archivistico, non un consesso di operatori egoisti e di anime spente.*

*Augusto Cavallari Murat*