

A2

Le tipologie residenziali

TEORIA

- 1 Tipologie edilizie e tipologie abitative
- 2 Casa isolata e casa a schiera
- 3 Case in linea, a blocco, a corte, a torre
- 4 Rapporto forma-energia
- 5 L'orientamento
- 6 Le aperture nella facciata
- 7 L'ombreggiamento

AUTOVALUTAZIONE

Un alloggio può essere indipendente o aggregato ad altri alloggi. Alloggi simili per forma e dimensioni, raggruppati in modi diversi, danno origine a differenti tipologie abitative. In tutte le tipologie la forma e le dimensioni delle aperture e il loro ritmo compositivo condizionano fortemente l'aspetto esterno delle facciate, ma hanno anche una grande influenza sul benessere interno e sul risparmio energetico.

1. Tipologie edilizie e tipologie abitative

A ogni attività umana insediata sul territorio corrisponde un **uso**, privato o pubblico, singolo o collettivo, che necessita di spazi e di edifici appositamente progettati e costruiti.

Le attività e quindi gli usi sono molteplici, e anche variabili in funzione dei periodi storici. Gli usi attuali sono definiti – con poche differenze – dagli strumenti urbanistici nazionali e locali (v. volume 3). Quelli elencati nel seguito rappresentano gli *Usi insediabili sul territorio* del RUE (Regolamento urbanistico edilizio) del Comune di Bologna.

- *Usi abitativi*:
 - abitazioni singole permanenti e temporanee (compresi *residence*, case di vacanza, bed and breakfast);
 - abitazioni collettive (collegi, conventi).
- *Usi industriali e artigianali*: produzione di beni; magazzinaggio, spedizione e logistica; commercio all'ingrosso; deposito e stoccaggio a cielo aperto di materiali e di merci; attività di recupero, trattamento e smaltimento di rifiuti.
- *Servizi economici e amministrativi*: attività direzionali; fiere ed esposizioni merceologiche; centri congressuali e di ricerca; studi professionali, agenzie varie; centri civici e centri sociali; sedi di associazioni.
- *Servizi commerciali e artigianato di servizio*: centri commerciali e negozi; artigianato artistico; attività di servizio alla casa e alla persona (comprese palestre fino a 100 utenti, centri estetici, parrucchieri); laboratori di artigianato alimentare; stazioni di servizio; garage, autorimesse e artigianato di servizio all'auto.
- *Servizi ricettivi e ristorativi*: accoglienza in alberghi, pensioni, motel, locande, ostelli, studentati, campeggi; attività di pubblico esercizio (bar, ristoranti, trattorie, pizzerie).
- *Servizi ricreativi*: stadi e palasport; multisala cinematografici, cinema, teatri; spazi espositivi e museali; discoteche e sale da ballo; centri e sale polivalenti; centri per il fitness e la pratica sportiva, piscine, palestre.
- *Servizi sociali e di interesse generale*: servizi scolastici, ospedalieri e socio-sanitari, religiosi; servizi per la mobilità (stazioni, autostazioni, parcheggi pubblici).
- *Usi rurali*: coltivazione dei fondi, orticoltura, floricoltura, silvicoltura; attività agrituristiche e di turismo rurale.

Ogni attività necessita di spazi appropriati e diversamente organizzati.

Un'attività produttiva (industriale o artigianale) si articola in genere in ampi spazi coperti, disposti su un unico piano di altezza considerevole, con pianta libera e flessibile; un'attività ricettiva come un albergo avrà bisogno di spazi suddivisi, di solito ripartiti su più piani e collegati da percorsi interni.

Edifici destinati a usi diversi sono quindi caratterizzati da modalità organizzative e formali, che li distinguono l'uno dall'altro sia dal lato funzionale sia da quello visivo: di solito gli edifici residenziali sono immediatamente distinguibili da quelli industriali, direzionali, commerciali e ricettivi perché volumi e forme ricorrenti consentono di ricondurli a *modelli*.

Il *tipo edilizio*, o **tipologia edilizia**, è un modello delle caratteristiche formali e organizzative di un fabbricato. Nei riguardi degli edifici a uso abitativo si parla, in particolare, di **tipologia residenziale**.

►1 Sono esempi storici la casa fortificata o *reggia* della civiltà micenea, il *palazzo* della civiltà minoica, le unità popolari delle *insule* romane (contrapposte alle *domus* cittadine e alle *ville* extraurbane), i *castelli* e le *torri* medievali, le *ville* e i palazzi rinascimentali, le attuali *case da appartamenti*.

►2 Le parti comuni sono soggette a precisi vincoli normativi per il superamento delle barriere architettoniche e per la protezione antincendio (v. unità A1 e G2).

Si intende per *casa* una struttura riparata, dove si svolgono attività fondamentali per la vita: mangiare, dormire, coltivare rapporti di relazione (v. unità A1). Al concetto antropologico di casa corrisponde quello più tecnico di *unità abitativa*, intesa come spazio composto da uno o più ambienti che consentono l'uso abitativo; l'unità abitativa corrisponde quindi alla singola abitazione (*alloggio*). Una casa può ospitare uno o più nuclei familiari e quindi comprendere uno o più alloggi (►1).

Le tipologie residenziali si possono distinguere in base alle modalità di aggregazione delle singole unità abitative, distinguendo tra:

- casa isolata;
- casa a schiera;
- casa in linea;
- casa a blocco;
- casa a corte;
- casa a torre.

Un'ulteriore distinzione può essere fatta nei riguardi dell'**assenza** o **presenza di parti comuni**, quali giardini, cortili, percorsi di accesso, ingressi, atri, vani scale-ascensori, spazi di distribuzione ai piani (►2).

Le prime due tipologie (casa isolata e casa a schiera) sono in genere prive di parti comuni. Le case in linea, a blocco, a corte e a torre comprendono sempre parti comuni.

2. Casa isolata e casa a schiera

■ Casa isolata

Si tratta di un tipo edilizio spesso (ma non necessariamente) unifamiliare. Rientrano in questa tipologia le unità abitative che si sviluppano *da terra a cielo* e hanno un giardino privato più o meno consistente.

La casa isolata unifamiliare comprende un solo alloggio (►FIGURA 1). Normalmente è circondata su quattro lati da terreno di proprietà esclusiva ed è chiamata – secondo le dimensioni – *villa* o *villetta* (►FIGURA 2)



FIGURA 1 *Fincube* è un'unità abitativa temporanea, non aggregabile, del designer tedesco Werner Aisslinger, con superficie utile di 47 m².

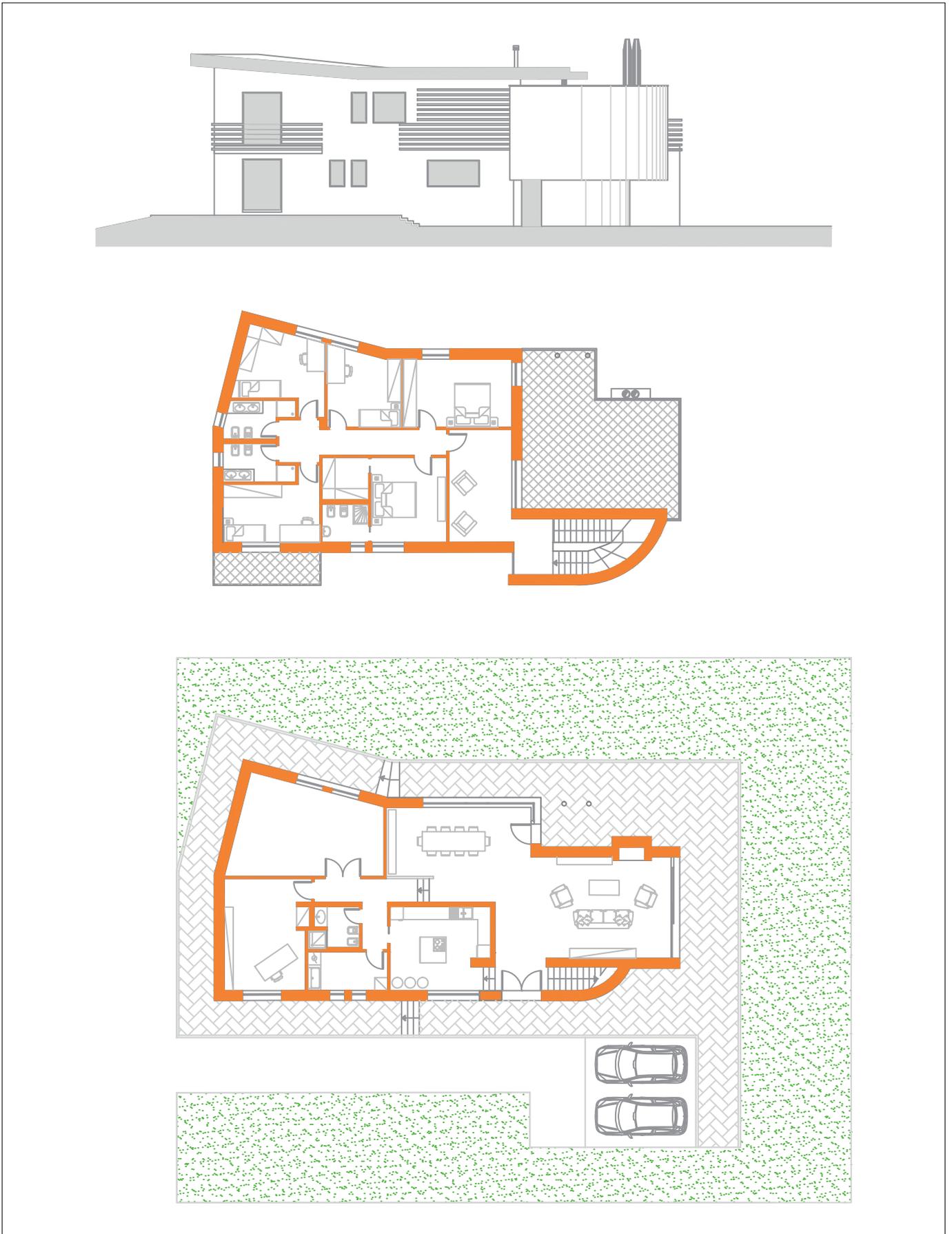
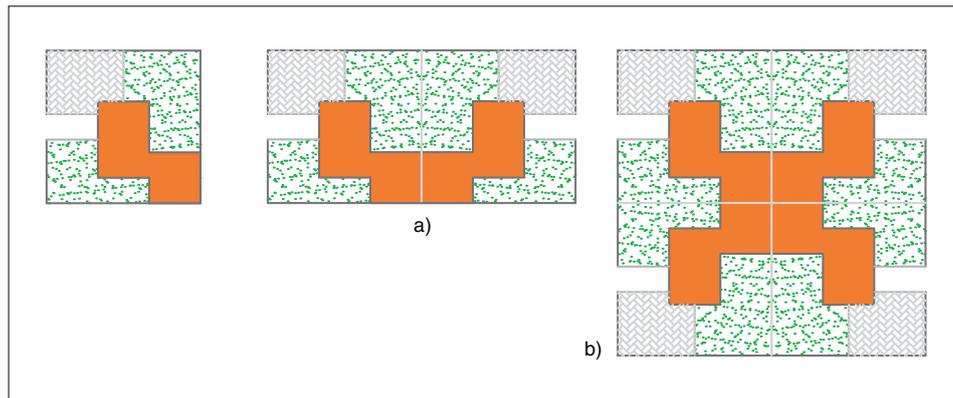


FIGURA 2 Esempio di casa isolata di dimensioni medio-grandi (villa).

FIGURA 3 Schemi di case isolate ottenute per aggregazione di modulo abitativo: a) casa bifamiliare (*casa binata*); b) casa quadrifamiliare.



Una casa isolata può essere costituita da più alloggi (generalmente 2 o 4), separati tra loro da un muro in comune, ciascuno dei quali ha un terreno di proprietà esclusiva (► FIGURA 3). Le singole unità non sono necessariamente soggette a vincoli di simmetria o di identità dimensionale.

La casa isolata comprende comunque una o più abitazione indipendenti, con ingresso autonomo direttamente dalla strada, di dimensioni variabili e sviluppate su un unico piano o su diversi livelli. Appartengono alla tipologia della casa isolata le case rurali, i casali e molte realizzazioni di tipo turistico con carattere temporaneo.

Gli aspetti positivi di questa tipologia consistono nell'indipendenza e nella privacy. Al contrario, il costo della casa isolata è il più elevato tra tutte le tipologie residenziali, a causa della maggiore incidenza del prezzo del terreno e degli impianti, dei maggiori oneri legati alle *opere di urbanizzazione* (v. volume 3) (► 3) e della richiesta di energia necessaria a mantenere il confort interno (paragrafo 4).

La casa isolata deriva storicamente dalla residenza di campagna delle famiglie nobili e facoltose, che la utilizzavano per la villeggiatura, a volte abbinata a immobili tipici delle attività agricole (stalle e fienili). La villa suburbana, che si diffuse in epoca rinascimentale e barocca, caratterizza tuttora il paesaggio di alcune zone collinari e di campagna, specie in Toscana, in Emilia e nel Veneto (► 4). Ancora oggi questo tipo di abitazione, in Italia, è più spesso collocata fuori dai centri urbani o nelle periferie cittadine, in aree a bassa densità abitativa; nel Nord Europa e negli Stati Uniti interi quartieri sono formati da case isolate (► FIGURA 4).

► 3 Le opere di urbanizzazione primaria comprendono strade residenziali, aree di sosta e di parcheggio, fognature, rete idrica, elettrica e del gas, linee telefoniche, pubblica illuminazione.

Le opere di urbanizzazione secondaria comprendono scuole, edifici di culto, mercati e impianti sportivi di quartiere, verde pubblico, centri sociali.

► 4 Un magnifico esempio di questa tipologia è dato dalla villa La Rotonda di Palladio nei pressi di Vicenza (v. unità A1).



FIGURA 4 Quartiere nordamericano composto da case unifamiliari.



FIGURA 5 Case a schiera di legno a San Francisco (Usa). Sono visibili l'autorimessa al piano terreno, le zone abitative ai piani primo e secondo e il sottotetto abitabile.

■ Casa a schiera

Questa tipologia è generata dall'**aggregazione in serie** di più unità abitative: ogni alloggio ha un muro in comune con le due unità adiacenti (fanno naturalmente eccezione le unità di testa della schiera).

Gli alloggi possono essere a un piano (alloggio *simplex*), a due piani (alloggio *duplex*) o anche a tre piani (►FIGURA 5). In quest'ultimo caso, molto frequente, al piano interrato o seminterrato sono collocati il garage, la cantina e altri ambienti accessori, al piano terra la zona giorno e al primo piano la zona notte; quando la tipologia e le altezze delle coperture lo permettono, conviene sfruttare anche il sottotetto.

Sulla stessa verticale insiste un solo proprietario, salvo particolari soluzioni con intersezioni volumetriche più complesse (►FIGURA 6). Ogni alloggio ha generalmente accesso autonomo e uno o due spazi privati di pertinenza sui lati liberi della casa. La presenza di due pareti totalmente o in gran parte cieche condiziona la distribuzione interna degli ambienti (►FIGURA 7) e impongono, indipendentemente dall'orientamento, la collocazione nella parte centrale della casa degli spazi che non necessitano di illuminazione naturale, come il vano scala, i ripostigli e l'eventuale secondo bagno.

L'origine della casa a schiera europea risale al Medioevo, quando artigiani e mercanti contribuiscono alla rinascita della vita urbana dedicando il piano ter-

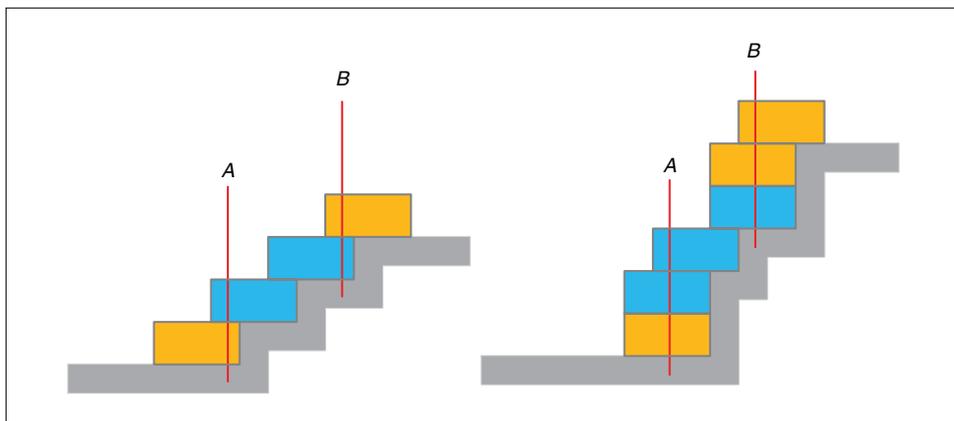


FIGURA 6 Schema di schiera (sezione trasversale) in pendenza; su una stessa verticale insistono due proprietari, A e B. L'accesso all'unità abitativa avviene sempre attraverso la zona giorno (in giallo).



FIGURA 7 Schemi di aggregazione di schiera a due piani (a-c). d) Esempio progettuale sviluppato secondo lo schema c).

reno di queste abitazioni ad attività commerciali e produttive e alla vita di relazione. Con la rivoluzione industriale questa tipologia diventa la preferita per dare alloggio alle grandi masse di operai che si riversano nelle città. Molti grandi architetti del ventesimo secolo dedicano attenzione alla tipologia a schiera, ancora oggi apprezzata perché garantisce molti dei vantaggi tipici della casa isolata (privacy e spazio verde esclusivo) a prezzi notevolmente inferiori.

3. Case in linea, a blocco, a corte, a torre

Queste tipologie, che possono raggiungere un numero elevato di piani, sono caratterizzate da uno o più corpi di collegamento verticali (scale e ascensori) in comune. Altre parti comuni sono costituite da giardini e parcheggi, atri e spazi di distribuzione, sale condominiali e spazi ricreativi, lavanderie, ambienti per il ricovero di attrezzature da giardino e biciclette. Caratterizzano aree densamente popolate, concentrando una grande quantità di alloggi su una superficie ridotta. Anche il loro costo, inferiore a quello delle tipologie finora esaminate, ne ha favorito la diffusione nelle fasce periferiche dei centri urbani.

Sono formate da più alloggi, in genere di *taglio* diverso, aggregati intorno a uno o più collegamenti verticali costituiti dal corpo scale e ascensore. In base alla metratura, si usa suddividere gli alloggi in:

- alloggi di *taglio piccolo*, fino a 65 m²;
- alloggi di *taglio medio*, tra 65 e 120 m²;
- alloggi di *taglio grande*, oltre 125 m².

A parità di superficie complessiva e di posizione del vano scale, i diversi piani possono contenere alloggi di taglio differente (► FIGURA 8). La stessa distribuzione può essere mantenuta a tutti i piani o variare da un piano all'altro.

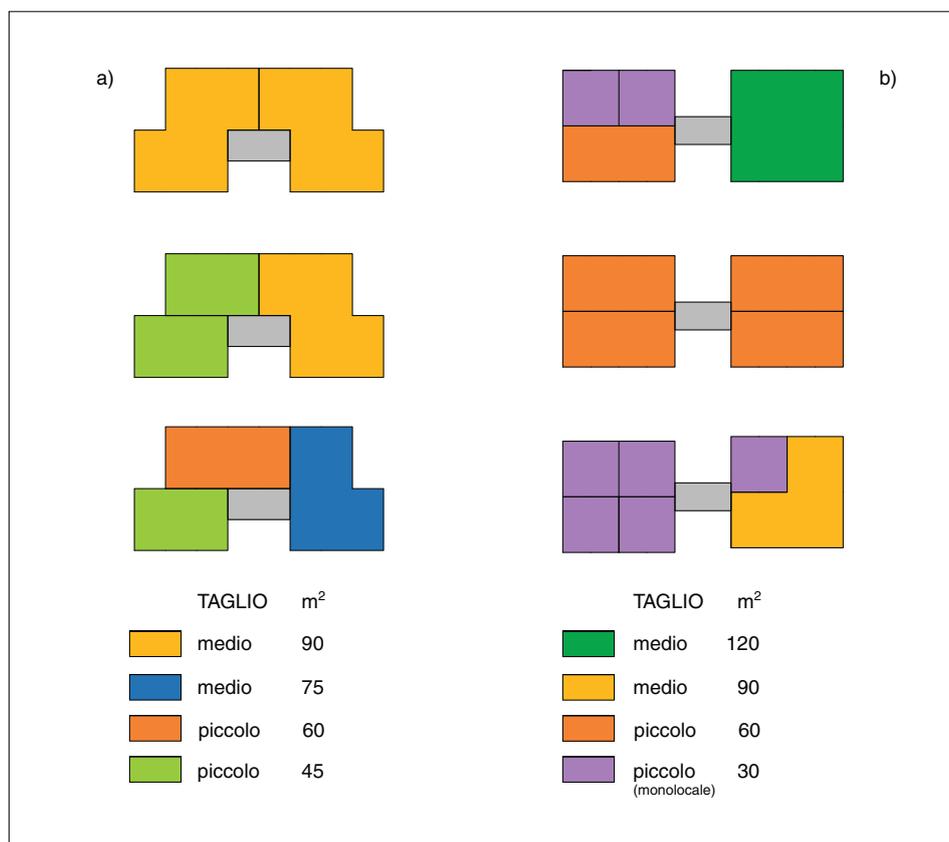


FIGURA 8 Schema compositivo di alloggi di taglio diverso su un piano tipo: a) di 180 m²; b) di 240 m². In grigio, il corpo scale.

■ Casa in linea

Questa tipologia è generata dall'**aggregazione lineare** di più unità abitative. La linea di aggregazione è spesso, ma non necessariamente, rettilinea (edificio *a stecca*).

Gli alloggi sono serviti da corpi di distribuzione verticale comuni che consentono di accedere, a ogni piano, a più alloggi (in genere fino a quattro).

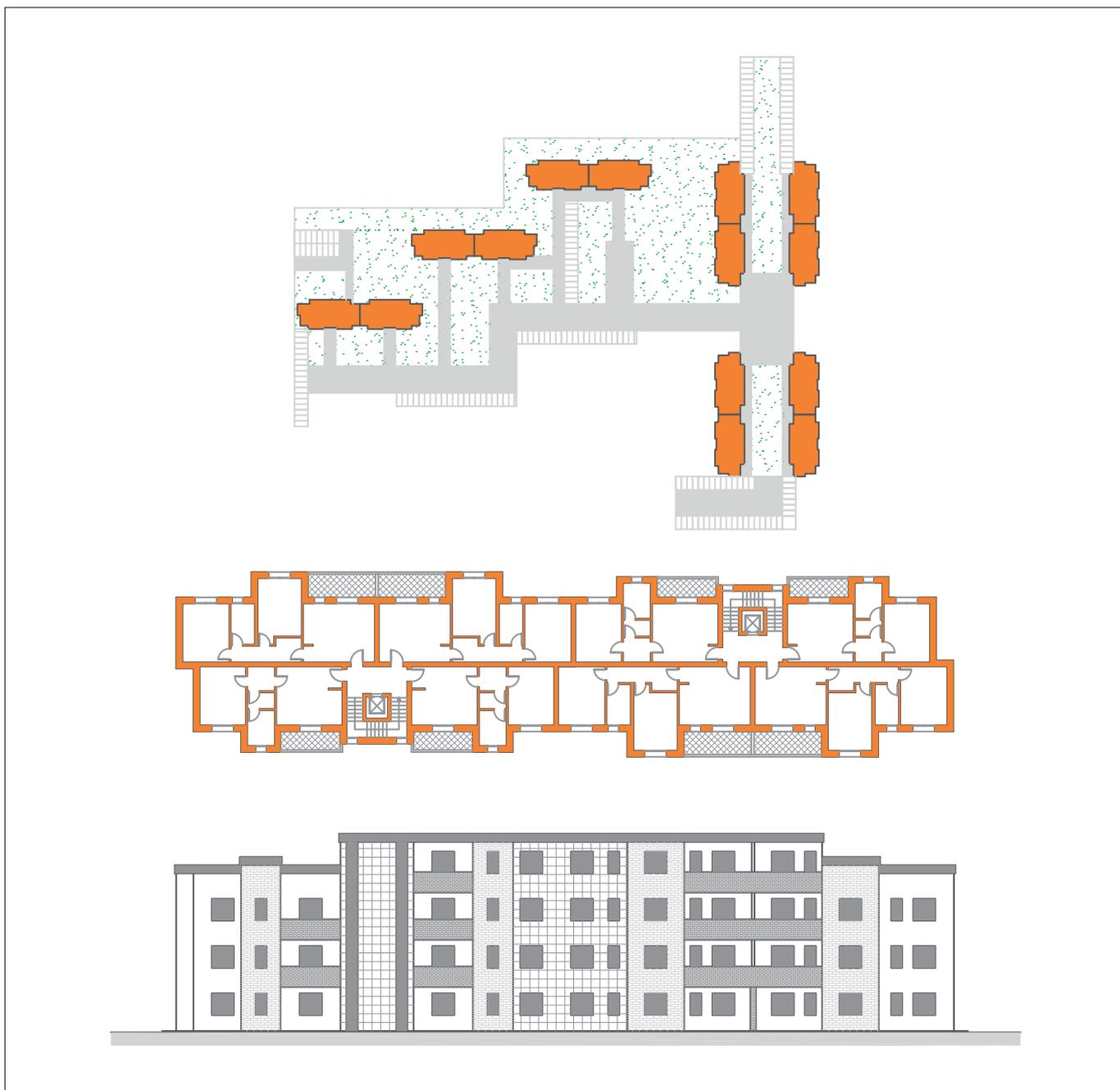
Gli alloggi possono essere simplex, duplex e anche su tre livelli, specialmente all'ultimo piano; non ci sono giardini privati se non – in alcuni casi – al piano terra. Il numero dei piani non ha particolari limitazioni, ma in genere varia da tre a sette, e raramente supera il numero di dieci (► FIGURE 9 e 10).



FIGURA 9 Edificio in linea ad asse rettilineo.



FIGURA 10 Edificio in linea ad asse curvilineo, detto *treno*; si trova nel quartiere Barca a Bologna.



Un caso particolare di edificio in linea è la *casa a ballatoio*, che permette di ridurre il numero dei corpi-scala. Gli alloggi sono serviti a ogni piano da percorsi laterali che, se si trovano all'aperto, formano lunghe balconate che giustificano il nome di *case di ringhiera* (v. unità A1); la loro tipologia è oggi ripresa efficacemente anche in edifici non popolari. In altre case in linea il corridoio può essere centrale e quindi servire gli alloggi non da un solo lato, ma da entrambi.

La ► FIGURA 11 riporta un esempio di composizione di edifici in linea.

FIGURA 11 Gruppo di edifici in linea. Dall'alto: planimetria delle stecche, della viabilità e delle parti comuni esterne; pianta del piano tipo; prospetto.

■ Casa a blocco

Questa tipologia rappresenta una variante di quella in linea; l'andamento dell'asse principale viene deformato secondo una spezzata, in modo da circoscrivere in tutto o in parte uno spazio interno.

FIGURA 12 Tipologia a blocco:
l'Ensanche, quartiere di Barcellona.



Anche in questo caso le unità abitative sono generalmente accorpate, in numero da due a quattro, intorno a un collegamento verticale; fanno eccezione le zone d'angolo, che servono di solito tre appartamenti per piano.

Le case a blocco formano ampie porzioni di tessuto urbano in molte città europee (► FIGURA 12).

■ Casa a corte

Le attuali case a corte possono essere molto simili alle case a blocco, il che comporta una certa ambiguità.

Le case a corte, storicamente più antiche, nascono dall'esigenza istintiva di appropriarsi dello spazio adiacente all'abitazione, costruendo un recinto a protezione degli abitanti della casa, delle loro cose e dei loro animali (non a caso rientrano in questa tipologia molti edifici rurali). Gli elementi tipici (casa, stalla, fienile e forno) possono essere collocati in edifici separati (*corte aperta*), mantenendo tut-



FIGURA 13 Una parte del
complesso Karl Marx Hof, che
comprende circa 1400 alloggi
(da 30 a 60 m²) e i relativi servizi.



FIGURA 14 Gruppo di edifici a torre. Dall'alto: planimetria dei fabbricati, della viabilità e delle parti comuni esterne; pianta del piano tipo; prospetto.

►5 Il termine *casa a corte* è stato coniato da Philip Johnson nel 1947.

►6 *Hof* in tedesco significa *corte*.

►7 Non esiste una definizione oggettiva di *grattacielo* in base all'altezza e al numero dei piani. Il *Pirellone*, chiamato grattacielo a Milano, non lo sarebbe a New York o a Shanghai.

tavia uno stretto legame. Nella *corte a blocco* gli stessi elementi fanno parte di un unico edificio e sono raccolti sotto lo stesso tetto.

In origine e nella casa rurale era quindi il recinto a limitare su alcuni lati la corte (o cortile), con una tipologia che caratterizza tuttora il tessuto storico delle città dell'Europa meridionale, dell'Africa settentrionale e del vicino Oriente.

Nelle città dell'Europa centrale e settentrionale, in tempi più recenti (►5), la corte è un ampio spazio aperto collettivo, ottenuto richiudendo su se stesse tipologie in linea o anche a schiera; sono quindi gli edifici stessi a formare il recinto. Un tipico esempio di casa a corte, famosissimo anche per l'elevato livello di socializzazione che riuscì ad attivare, è il complesso operaio Karl Marx Hof (►6), costruito a Vienna nel 1926 su progetto di Karl Ehn (figura 13).

■ Casa a torre

È una tipologia a considerevole sviluppo verticale in cui un unico (o un principale) corpo scale-ascensori costituisce il nucleo più interno; gli alloggi sono distribuiti intorno a questo nucleo.

Normalmente ha un massimo di quattro appartamenti per piano, aggregati attorno al corpo scala e ascensore (►FIGURA 14).

Già nel Medioevo, dove la torre rappresentava una residenza gentilizia parzialmente fortificata, spesso collocata nei centri urbani, la sua altezza (determinata dalla sovrapposizione seriale dello stesso ambiente), voleva affermare il potere e il prestigio della famiglia che la abitava. Anche oggi la torre, isolata su tutti i fronti, è spesso associata a costruzioni più basse ed è quindi dominante rispetto al contesto urbano (►FIGURA 15). Torri particolarmente alte rispetto alle costruzioni circostanti sono dette *skyscraper* o *grattacieli* (►7).

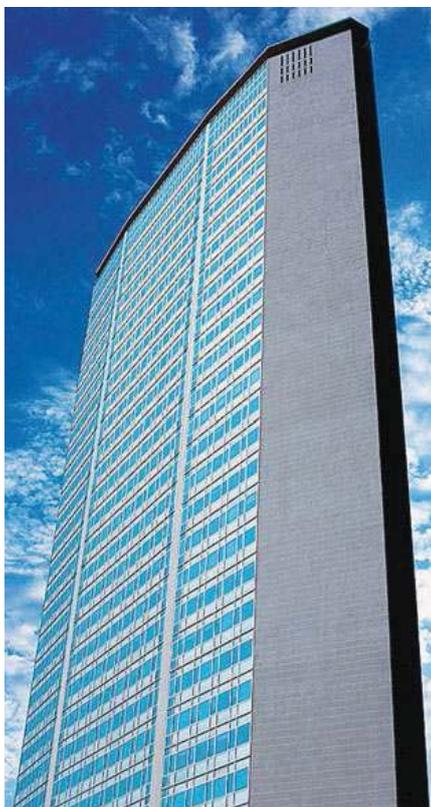


FIGURA 15 Grattacieli. Da sinistra a destra: il grattacielo Pirelli di Milano (127 m, 31 piani) fu costruito tra il 1956 e il 1961 su progetto, tra gli altri, di Gio Ponti e Pier Luigi Nervi; il *Cavatappi* (492 m, 110 piani), 2010, e altri grattacieli a Shanghai; quello di sinistra, non ancora costruito, è una simulazione 3D; *Beekman Tower* a New York (267 m, 76 piani) di Frank Gehry, 2011.

4. Rapporto forma-energia

C'è una stretta relazione tra tipologia edilizia ed efficienza energetica.

Detti V il volume dell'edificio e S_d la superficie disperdente del suo involucro (v. unità I1 del volume 1), il rapporto S_d/V misura la **compattezza** dell'edificio e incide sul fabbisogno energetico.

A parità di orientamento e di volume riscaldato (o raffrescato), un edificio che offre maggiore superficie disperdente consuma necessariamente più energia per mantenere il confort interno; al contrario, quanto più è piccola la superficie disperdente, tanto meno energia si disperde attraverso l'involucro. Angoli, sporgenze e rientranze aumentano sensibilmente la superficie disperdente (► FIGURA 16). Conferendo invece all'edificio una forma compatta (► FIGURA 17) si risparmia energia e anche materiale isolante (► 8).

Con un'unità abitativa di forma molto compatta (un cubo), si possono comporre tipologie residenziali diverse (► FIGURA 18). Si dimostra molto facilmente che il gruppo di case isolate consuma quasi una volta e mezzo dell'energia della schiera, ed esattamente il doppio di quella della torre.

► 8 Il solido che ha il più piccolo rapporto S_d/V è la sfera.

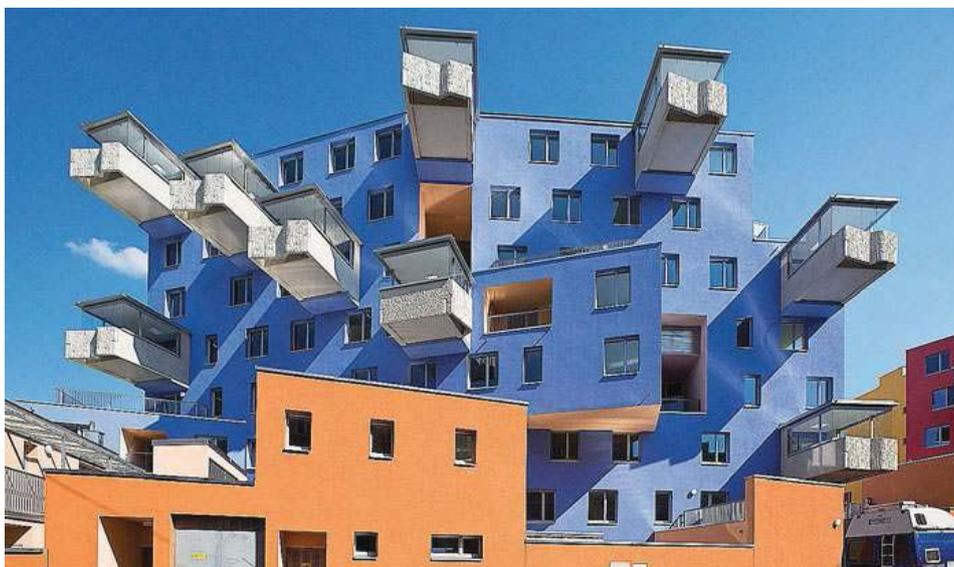
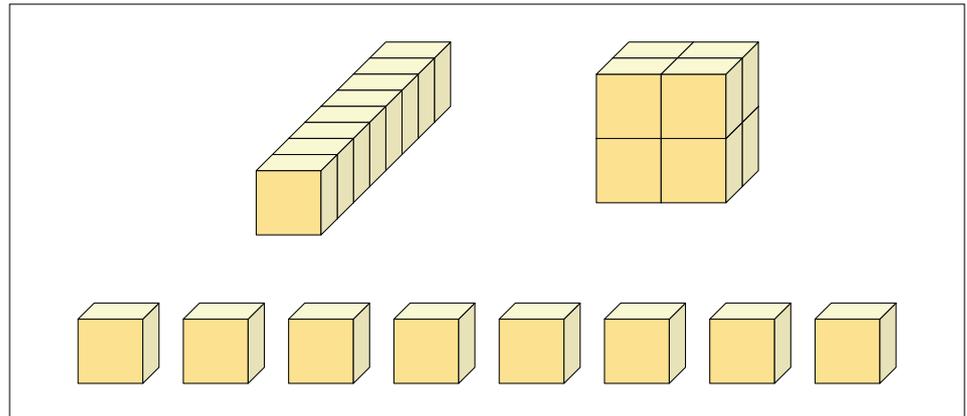


FIGURA 16 Complesso residenziale a Vienna con elevato rapporto S_d/V .



FIGURA 17 Edificio compatto di Nicola Rimondi.

FIGURA 18 Compattezza delle diverse aggregazioni di una stessa unità abitativa.



La compattezza, vantaggiosa dal punto di vista energetico, lo è meno dal punto di vista dell'illuminazione, perché le più ridotte superfici delle facciate offrono meno spazio per l'inserimento di finestre.

5. L'orientamento

Già Vitruvio, più di duemila anni fa, scriveva: «...gli edifici saranno costruiti in un certo modo in Egitto, in un altro in Spagna, non nello stesso modo nel Ponto, ancora in modo diverso a Roma... a settentrione è necessario che gli edifici siano coperti a volta e siano ben chiusi e senza aperture, ma rivolti verso le zone calde. Al contrario, nelle regioni esposte al sole del mezzogiorno, poiché sono colpiti dal calore, devono essere più aperti e rivolti a settentrione e ad aquilone. Così dove la natura è più avversa, si rimedia con l'arte.»

Da sempre il corretto orientamento di un edificio è una *strategia passiva* di controllo termico, che non richiede nessun intervento costruttivo particolare se non il posizionamento della costruzione nel lotto di progetto in maniera ragionata e non affidata al caso.

Non si è sempre liberi di disporre il fabbricato secondo l'orientamento ottimale, a causa di vincoli esterni dovuti alla dimensione dei lotti, alle caratteristiche degli edifici circostanti e al rispetto delle distanze da strade e da altre costruzioni (v. volume 3). L'orientamento rappresenta comunque un aspetto molto importante per il bilancio energetico dell'edificio e per il comfort interno dell'abitazione; dall'orientamento dipende l'apporto solare (calore e luce) sulle superfici dell'involucro e l'eventuale sfruttamento delle correnti d'aria, in funzione dei venti dominanti nel luogo di costruzione.

Il principale contributo fornito da un corretto orientamento, soprattutto in zone poco ventilate, è il guadagno di energia solare che può essere trasferita all'interno degli ambienti.

Oltre a questo effetto positivo di apporto solare gratuito, che sarà da favorire, la radiazione solare può comportare anche effetti negativi (surriscaldamento degli ambienti), che saranno invece da minimizzare.

Nel corso della storia delle costruzioni sono state numerose le ricerche dell'orientamento ottimale. In epoca moderna l'attenzione degli studiosi si è indirizzata sulla ricerca della direzione da assegnare all'asse principale dell'edificio, in modo che tutte le facciate (parallele e ortogonali a questo asse) ricevano, nell'ar-

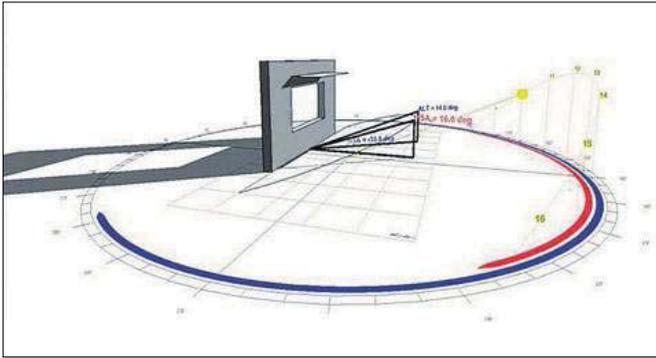
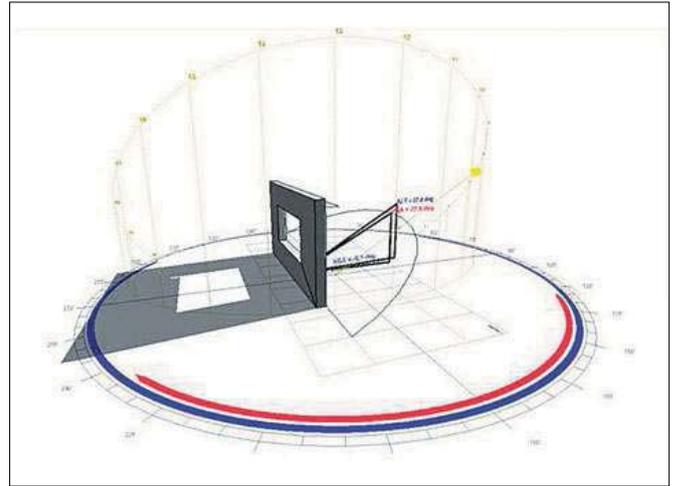


FIGURA 19 Inclinazione dei raggi solari: a sinistra, sulla parete nord d'inverno; a destra, sulla parete est d'estate. Lo studio fa riferimento a Bergamo, al momento del solstizio d'inverno (ore 10,00) e del solstizio d'estate (ore 7,30).



co dell'anno, un'insolazione di uguale *valore eliotermico*. Il valore eliotermico si ottiene moltiplicando le ore di insolazione della facciata per la temperatura media dell'aria (►9).

Non si può parlare di *orientamento ottimale* in assoluto, perché l'orientamento preferenziale da assegnare all'edificio dipende anzitutto delle coordinate geografiche del luogo, ma anche da variabili microclimatiche e dalla direzione dei venti.

Mediamente, alle nostre latitudini e per il nostro clima temperato, è opportuno orientare l'asse principale degli edifici nella direzione est-ovest; le facciate principali risultano, di conseguenza, orientate a sud e a nord.

In questo modo la facciata sud riceve il massimo apporto solare d'inverno, quando i raggi solari sono poco inclinati e quindi entranti; d'estate le superfici più colpite sono la copertura e, all'alba e al tramonto, le facciate est e ovest (►FIGURA 19).

■ Orientamento dell'alloggio

Per la situazione italiana è possibile identificare **orientamenti preferenziali** per i vani di una casa di abitazione (►TABELLA 1). Si tratta naturalmente di indicazioni di massima, da verificare caso per caso tenendo conto delle coordinate geografiche del luogo, della direzione dei venti dominanti e di tutti i fattori geografici, climatici e microclimatici che possono influenzare la scelta dell'orientamento.

TABELLA 1 Orientamento consigliato per i diversi ambienti della casa

	Nord	Nord-est	Est	Sud-est	Sud	Sud-ovest	Ovest	Nord-ovest
Camere da letto		•	•	•	•	•		
Soggiorno				•	•	•	•	
Pranzo			•	•	•	•	•	
Cucina		•	•					•
Bagni Lavanderia Ripostiglio Corpi scala	•	•						•
Terrazze			•	•	•	•	•	

►9 In epoca moderna, nel 1920 Rey e Pidoux proposero per Parigi l'*asse eliotermico*, orientato a nord-ovest di circa 19°; nel 1943 Vinaccia propose l'*asse equisolare*, più vicino alla direzione est-ovest, in modo che anche le facciate orientate circa a sud e a nord abbiano lo stesso apporto solare nell'arco dell'anno.

► **10** Le Corbusier, nella sua *Unité d'habitation*, ha disposto il corridoio centrale a servizio di tre sole unità abitative per volta e ha realizzando appartamenti duplex scambiando, negli alloggi simmetrici, la zona giorno con la zona notte.

► **11** Già usata da Romani e Bizantini, la *serliana* prende il nome dall'architetto bolognese Sebastiano Serlio (1475-1554), che ne fece oggetto di studio; diventerà uno degli elementi caratteristici dell'opera di Palladio.

► **12** Gli infissi possono essere assicurati ai muri direttamente o tramite un *controtelaio* di legno o di lamiera zincata (il controtelaio delle porte è chiamato anche *falsostipite*, *false imbotte* o *cassamatta*).

► **13** La serranda più comune è la *saracinesca*, formata da elementi metallici (doghe o maglie) o da lamiere microforate che si avvolgono attorno a un rullo orizzontale superiore.

► **14** L'energia grigia contenuta in 1 m² di telaio è stimata in:

- 2600 MJ per un telaio di alluminio;
- 900 MJ per un telaio di alluminio e legno;
- 350 MJ per un telaio in legno.

► **15** Un tipo particolare di porta scorrevole è la porta *a scomparsa* o *a scrigno*, in cui le ante scompaiono in un alloggiamento interno al muro.

Quando è possibile, la maggior parte delle aperture andrebbe collocata nella facciata sud, per sfruttare al massimo l'energia solare; in ogni caso, anche le aperture rivolte a est o a ovest portano dei benefici al bilancio energetico. I locali più frequentati e più bisognosi di illuminazione naturale andrebbero quindi disposti a sud. Al contrario, è opportuno posizionare il minor numero possibile di finestre sul lato nord, che viene riservato ai locali secondari e accessori (bagni ciechi, ripostigli, corpi scala, corridoi). La zona notte può essere disposta a sud-est o a sud-ovest; la cucina a est sfrutta, soprattutto d'estate, l'ingresso dei raggi solari meno caldi del mattino (► TABELLA 1).

■ Orientamento dell'edificio

In caso di aggregazione, il corretto orientamento della singola unità abitativa non comporta sempre il corretto orientamento di tutte le altre.

Tutti gli alloggi hanno lo stesso orientamento nelle tipologie in cui l'aggregazione delle singole unità abitative non comporta rotazioni, e quindi nella tipologia a schiera e nella tipologia in linea con corridoio distributivo laterale, dove tutti gli alloggi possono essere orientati a sud. Il corridoio laterale rappresenta una soluzione ideale dal punto di vista del controllo solare, perché può rallentare le dispersioni termiche invernali e attenuare il surriscaldamento estivo.

Nella tipologia binata, in linea con corridoio centrale e a torre, dove le unità abitative presentano semplice o doppia simmetria, c'è invece il rischio di totale squilibrio: se un'unità abitativa ha il giusto orientamento, quella simmetrica, se mantiene la stessa distribuzione degli ambienti (► 10), risulta orientata in maniera scorretta.

6. Le aperture nella facciata

In tutte le tipologie edilizie la forma, le dimensioni delle aperture e il loro orientamento sono fondamentali dal punto di vista energetico, mentre il loro ritmo compositivo condiziona, più di ogni altro elemento architettonico, l'aspetto formale delle facciate.

Si pensi per esempio alle finestre quadrate o rettangolari di Adolf Loos, alle grandi pareti vetrate di Mies van der Rohe, alle finestre a nastro (orizzontali per Le Corbusier, verticali in tanti grattacieli), alle finestre *ruotate* rispetto alla facciata di Frank Gehry.

Storicamente le aperture avevano forme più elaborate, e di solito codificate. Si possono ricordare:

- la *bifora* e la *trifora*, suddivise in due o tre parti separate da colonnine e sormontate da archi, a tutto sesto o a sesto acuto; sono diffuse nell'architettura romanica, gotica e rinascimentale (► FIGURA 20);
- la *serliana* (► 11), costituita da un vano centrale arcuato e da due vani laterali architravati, di minore ampiezza (► FIGURA 21);
- la *guelfa*, divisa in quattro vani da un montante e da un traverso di pietra (► FIGURA 22).

La superficie netta delle aperture dell'involucro è tamponata da un elemento di chiusura, detto *infisso* (► 12). Gli infissi si distinguono in **serramenti** (finestre, porte, porte-finestre) e **schermi**, che controllano l'illuminazione naturale, l'energia radiante e la visuale: persiane, scuri, avvolgibili o tapparelle, veneziane, tende, frangisole (v. paragrafo 6). Possono essere presenti anche elementi di protezione, come inferriate e serrande (► 13).

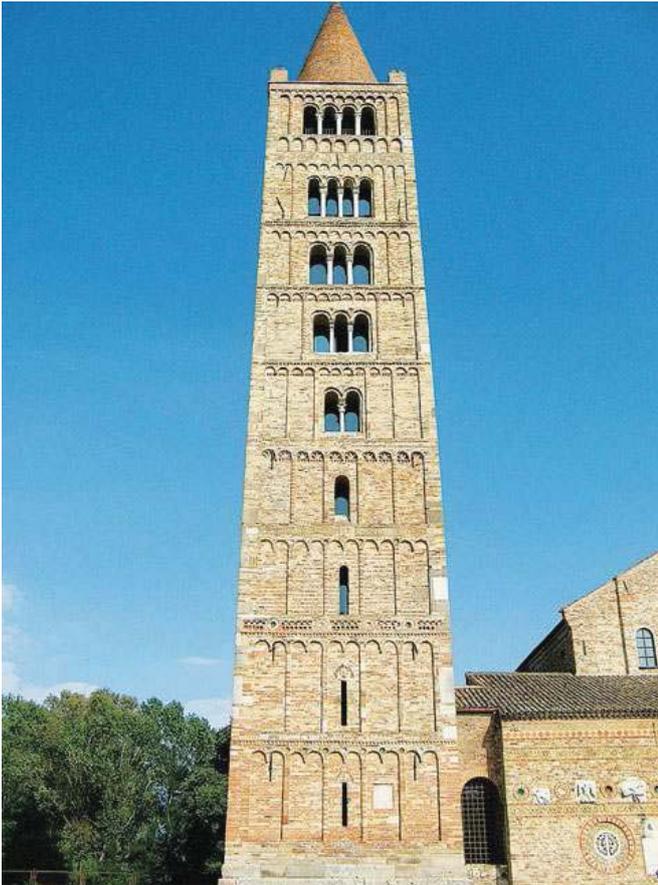


FIGURA 20 Abbazia di Pomposa, IX secolo, Codigoro, Ferrara; l'accorgimento di allargare le aperture verso l'alto era frequente nelle torri e nei campanili, con il duplice scopo di contenere i pesi strutturali e di correggere l'effetto ottico di rastremazione.

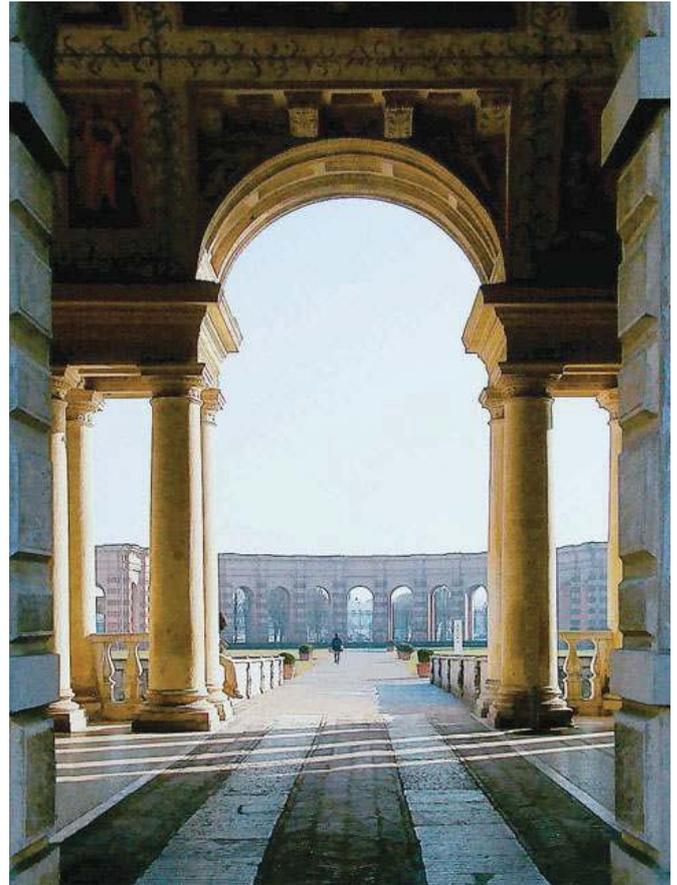


FIGURA 21 Serliana rinascimentale a Palazzo Te, Mantova, opera di Giulio Romano. La serliana, pur essendo un elemento architettonico già presente in epoca romana e bizantina, si diffonde durante il Rinascimento.

I telai dei serramenti sono composti da profilati verticali (montanti) e orizzontali (traversi) di legno, acciaio, alluminio, materiale sintetico o misti (►14). Si distinguono un *telaio fisso*, collegato rigidamente ai muri o al controtelaio, e un *telaio mobile*.

Quest'ultimo, che incornicia e sostiene le lastre vetrate, è collegato al telaio fisso con cerniere o altri meccanismi che consentono i movimenti dell'*anta*, in base ai quali le finestre sono classificate come nella ►TABELLA 2.

Le ante delle porte possono compiere gli stessi movimenti delle finestre, a eccezione di quelli che ostacolano il passaggio. Si hanno quindi porte *basculanti*, tipiche dei garage (►FIGURA 23), porte a libro (dette *a soffietto* se realizzate con elementi sottili), porte scorrevoli (►15).

Le porte di ingresso alle abitazioni (*portoncini*) sono in genere a uno o due battenti, non necessariamente uguali tra loro, e a volte con *sopraluce* (►FIGURA 24).

Le aperture praticate nelle pareti si possono distinguere in *luci* e *vedute*. Le prime, disposte in alto, permettono il passaggio di luce e di aria, ma non consentono l'affaccio. Le seconde consentono invece di sporgersi e di guardare di fronte e di lato.

Per illuminare e arieggiare sottotetti, vani scala e ambienti comunque privi di pareti esterne si deve bucare la copertura. Un'apertura praticata direttamente nella falda, piana o inclinata, prende il nome di *lucernario*, al quale nelle abitazioni sono dedicati appositi infissi (►FIGURA 25) (►16). Una struttura particolare, riservata alle coperture a falde inclinate, è l'*abbaino*; costituito da un'apertura verticale e da piccole falde che la raccordano con la falda principale, è un elemento caratteristico dei sottotetti abitabili (►FIGURA 26).



FIGURA 22 Apertura a croce guelfa di Palazzo Petrucci (XV secolo) a Carinola, Caserta.

►16 Cupolini in polycarbonato e elementi nastriformi in polycarbonato alveolare sono tipicamente collocati sulle coperture piane di edifici commerciali e industriali.

TABELLA 2 Classificazione delle finestre in base ai movimenti delle ante

Tipo di movimento	Asse di rotazione	Denominazione della finestra	Schema di apertura	
Rotazione	Verticale	Laterale	Ad anta o a battente	1
		Intermedio	A bilico verticale	2
	Orizzontale	Superiore	A visiera o a sporgere	3
		Inferiore	A vasistdas o a ribalta	4
		Intermedio	A bilico orizzontale o girevole	5
Traslazione	Orizzontale	Scorrevole	6	
	Verticale	Saliscendi	7	

Un'anta può anche compiere movimenti combinati.
 Per traslazione orizzontale e rotazione sull'asse verticale si ha l'apertura *a libro* o *a fisarmonica*.
 La diffusissima finestra ad *anta-ribalta* si può aprire sia a battente sia a ribalta.

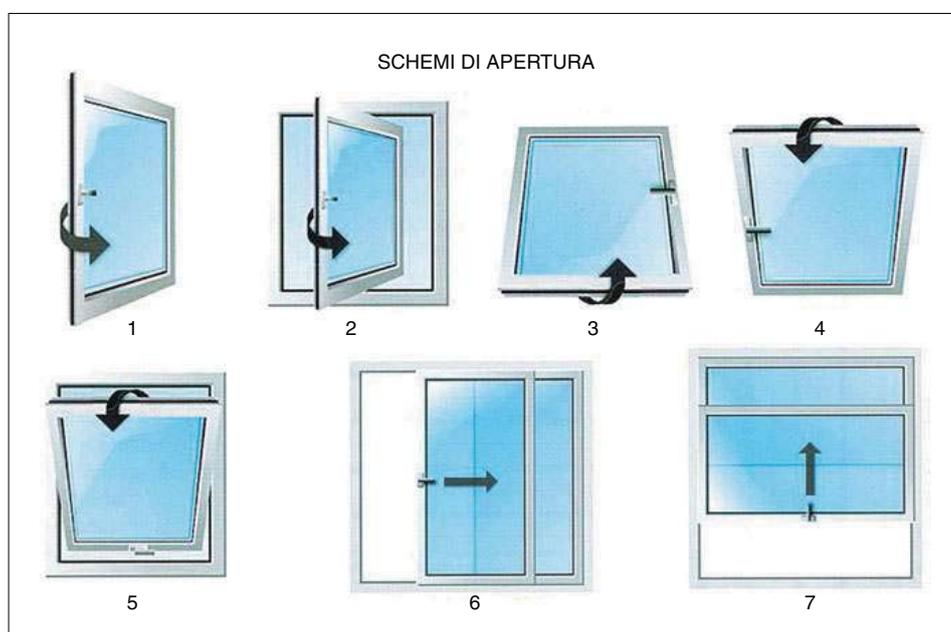


FIGURA 23 La porta basculante compie una rotazione attorno a un asse orizzontale e una traslazione verticale.

FIGURA 24 Portoncino di ingresso con anta, antina e sopra luce.

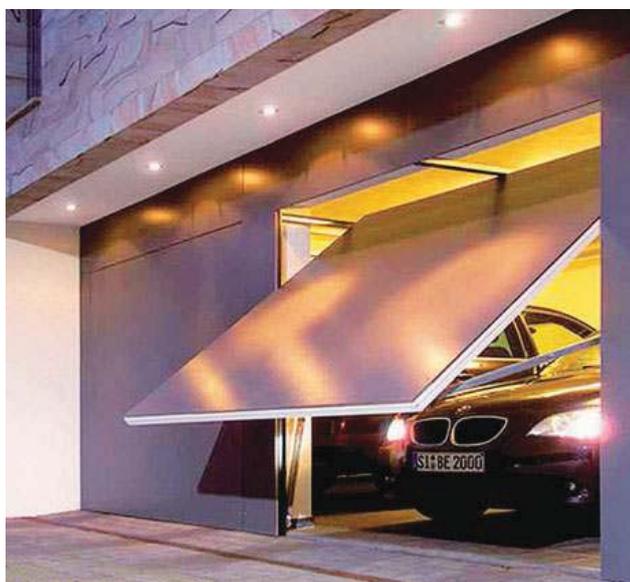




FIGURA 25 Lucernario.



FIGURA 26 Abbaino.

7. L'ombreggiamento

Si è già visto (paragrafo 5) che la disposizione delle superfici vetrate a sud garantisce l'effetto positivo di elevati apporti solari nella stagione invernale, quando i raggi solari sono radenti. D'estate, quando il sole è più alto nel cielo, le stesse aperture – per evitare il surriscaldamento degli ambienti – devono essere *schermate* o *ombreggiate*.

L'ombreggiamento delle facciate a sud può essere realizzato facilmente schermando le aperture con aggetti orizzontali: balconi, tettoie, pensiline, portici, logge e pergolati. In alternativa si può anche ricorrere all'impianto di alberi e arbusti a foglia caduca (► FIGURA 27).

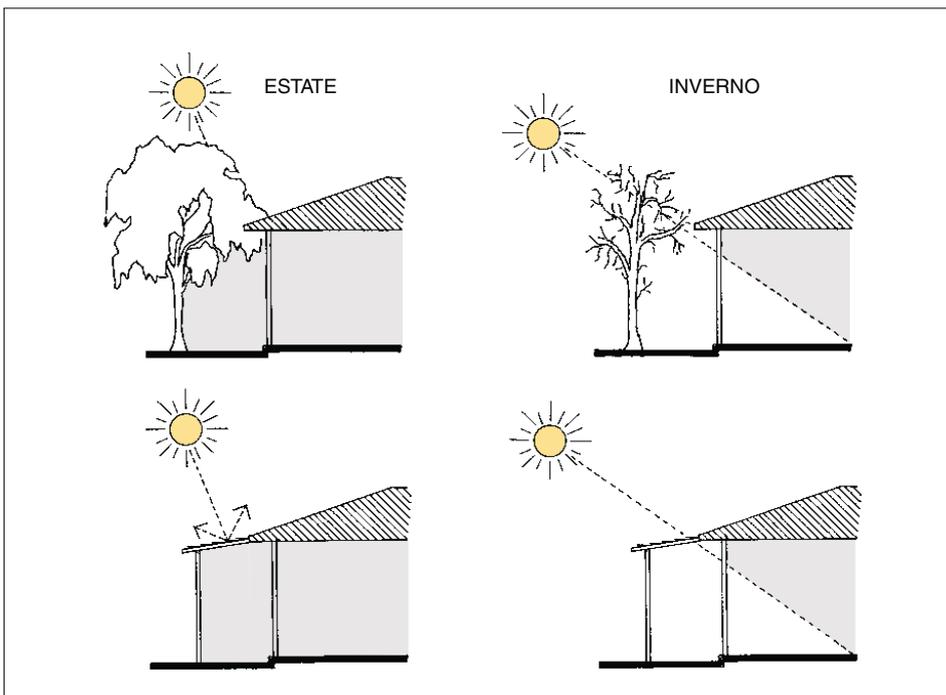


FIGURA 27 Sistemi di ombreggiamento estivo delle aperture a sud.

FIGURA 28 Aperture e ombreggiamento delle facciate a sud e a est.



Le superfici vetrate esposte a est e ovest sono colpite dalla radiazione solare principalmente all'alba e al tramonto, con rischio di abbagliamento. Le aperture a ovest, inoltre, contribuiscono notevolmente al surriscaldamento estivo. Su queste facciate sono preferite le schermature verticali.

Se progettare l'ombreggiamento di un edificio significa in primo luogo tenere conto dell'orientamento, è altrettanto importante un'attenta valutazione della sagoma e dell'altezza degli edifici circostanti, in relazione al percorso del sole in inverno e in estate, al fine di individuare le zone d'ombra e quelle di massima insolazione. Si possono comunque seguire alcune indicazioni di massima (►FIGURA 28).

- Ampie aperture sul lato sud, con presenza di schermature orizzontali (balconi, tettoie, pergolati).

La superficie ottimale di queste vetrate è dell'ordine del 40% della superficie complessiva della facciata. Un aumento eccessivo non migliora in modo significativo i guadagni energetici invernali, mentre in estate il surriscaldamento dei locali riduce sensibilmente il comfort interno.

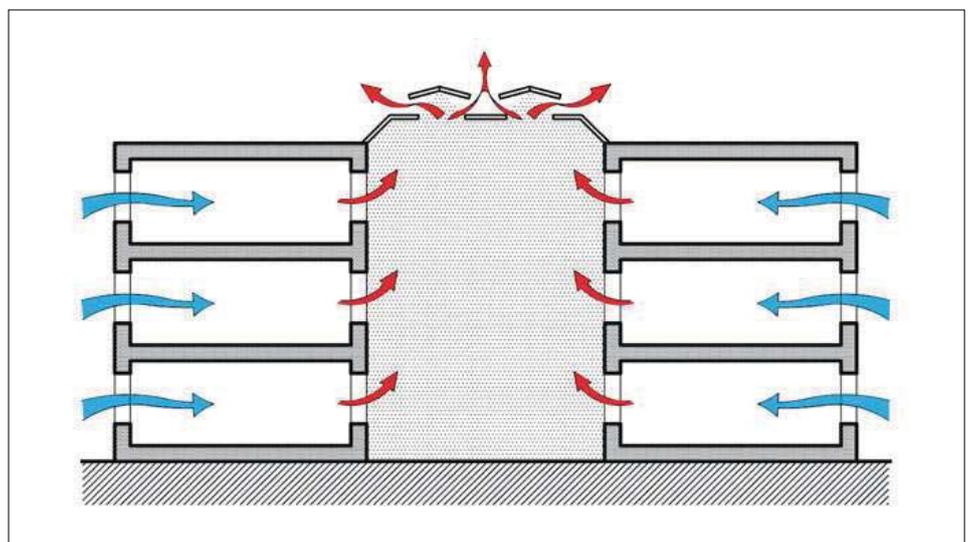


FIGURA 29 Ventilazione naturale.



FIGURA 30 La facciata dell'Unité d'habitation di Marsiglia, arretrata rispetto al filo esterno, è scandita dal ritmo degli aggetti e degli schermi verticali.

- Aperture minime sul lato nord.
- Aperture ridotte sui lati est e ovest, con presenza di schermature verticali.

Posizionare in modo ragionato le aperture, in funzione della direzione dei venti dominanti, favorisce la ventilazione naturale. Il vento provoca pressione sul lato sopravvento e depressione sul lato sottovento (v. unità C1), per cui la ventilazione naturale si innesca tra le aperture di due facciate opposte. Aperture sfalsate in altezza favoriscono l'*effetto camino*, dato dal movimento dell'aria più fredda proveniente dalle aperture a Nord verso le zone più calde delle aperture a Sud (► FIGURA 29).

L'ingresso delle abitazioni non deve essere esposto all'azione dei venti invernali e, in ogni caso, deve essere protetto per difendere lo spazio interno dall'entrata di aria fredda.

Un edificio compatto, correttamente orientato, ombreggiato e ventilato è riconoscibile da alcuni elementi caratteristici, che possono diventare fonte di grande arricchimento formale. Si tratta di un modo più flessibile di leggere l'architettura, considerando regole legate non solo all'estetica, ma anche al risparmio energetico e alla ricerca di un maggiore benessere interno (► FIGURA 30).