CAPITOLO

3

Leggere e rilevare lo spazio urbano

Una piazza si misura con la rotella, ma si capisce stando ferma un'ora a guardare chi la attraversa.

OBIETTIVI

1. Riconoscere in una carta il tessuto urbano, gli isolati, i lotti e le famiglie di maglia viaria.
2. Leggere e disegnare i pieni e i vuoti di una parte di città.
3. Scegliere e usare le carte adatte (CTR, catasto, ortofoto, GIS) e riconoscere gli strumenti che regolano la città.
4. Applicare i cinque elementi di Lynch e il rapporto H/L alla percezione di uno spazio urbano.
5. Rilevare una piazza con base, trilaterazione, coordinate e misure progressive, e restituirla a 1:200 verificando la chiusura.
6. Preparare una tavola di analisi e sintetizzarla in criticità e potenzialità.

INDICE DEL CAPITOLO

3.1 La città come testo 2
3.2 Le carte per leggere la città 5
3.3 Percepire la città 7
3.4 Il rilievo di una piazza o di una strada 10
3.5 Le tavole di analisi 15

Disegno e Storia dell'arte 5 · Parte I · Rilevare e progettare · versione 1.0
Capitolo 3: Leggere e rilevare lo spazio urbano · pagine 71–92 del volume completo · estratto per lo studio

Fino a questo punto il rilievo ha avuto per oggetto un ambiente o un edificio: una stanza, una facciata, un portale (cap. 2). In questo capitolo lo sguardo si allarga. Una piazza, una strada, un quartiere sono anch'essi **ambiente costruito**, e le Indicazioni nazionali chiedono che il disegno dell'ultimo anno serva a conoscerli, «di uno spazio urbano, di un edificio, di un monumento». La città, però, non si lascia misurare come una stanza: è troppo grande per un solo disegno, cambia nel tempo, è fatta di vuoti quanto di pieni, e chi la abita la conosce più con i piedi e con la memoria che con le carte.

Per questo il capitolo procede in quattro tempi. Prima impari a **leggere** la forma della città, cioè le strade, gli isolati, il rapporto tra il costruito e lo spazio aperto. Poi a usare le **carte** che già la descrivono. Poi a osservare come la città viene **percepita** da chi la attraversa. Infine a **rilevare** e ad **analizzare** una piazza con i metodi del rilievo diretto, fino a una tavola che ne mostri le qualità e i problemi. È il lavoro che precede ogni progetto urbano (cap. 4).

3.1 La città come testo

3.1.1 Tessuto, isolato, lotto

Guardata dall'alto, una città somiglia a un tessuto: un intreccio di strade e di edifici che si ripete con variazioni, ora fitto ora rado, ora regolare ora irregolare. Il nome tecnico è proprio questo: il **tessuto urbano** è l'insieme degli edifici, degli spazi aperti e delle strade di una parte di città, considerati nel loro modo di stare insieme. Un centro medievale, un quartiere ottocentesco e una periferia degli anni Settanta hanno tessuti diversi, e li riconosci anche senza sapere nulla della loro storia.

Il tessuto si scompone in unità più piccole. L'**isolato** è la porzione di città delimitata da strade su tutti i lati: il «blocco» che puoi girare tutto intorno senza attraversare una proprietà privata. L'isolato è diviso a sua volta in **lotti**, cioè in porzioni di terreno che appartengono a un proprietario e su cui sorge, di regola, un edificio con i suoi spazi aperti (un cortile, un giardino, un'area di parcheggio). La forma dei lotti dice molto: lotti stretti e profondi, con il lato corto sulla strada, sono tipici delle città medievali, dove ogni famiglia voleva un affaccio sulla via del mercato; lotti grandi e regolari sono tipici delle espansioni pianificate dell'Ottocento e del Novecento.

Le strade, infine, disegnano la **maglia viaria**, la rete dei percorsi che collega le parti della città. Se ne riconoscono tre famiglie principali (Figura 3.1).

- La **maglia organica** è fatta di strade irregolari, di larghezza variabile, che seguono le curve di livello del terreno, i vecchi sentieri, il corso di un fiume, i limiti delle proprietà. Non è di-

sordine, ma il risultato di una crescita lenta. È la maglia di molti centri medievali, da Siena ad Assisi.

- La **maglia a scacchiera** è fatta di strade parallele e ortogonali, che formano isolati rettangolari ripetuti. Presuppone un progetto unitario, su un terreno libero o liberato. La conosci dall'accampamento romano, il *castrum*, con il cardo e il decumano (vol. 1), da cui deriva per esempio il centro di Torino; la ritrovi nelle città di fondazione di ogni epoca e nell'*Eixample* di Ildefons Cerdà a Barcellona (vol. 4, cap. 14).
- La **maglia radiocentrica** è fatta di strade che partono da un centro come i raggi di una ruota, collegate da anelli concentrici. Spesso nasce dalla trasformazione delle antiche mura in viali di circonvallazione, come a Vienna con il Ring (vol. 4, cap. 14); altre volte è progettata fin dall'inizio, come a Palmanova, la fortezza veneziana fondata nel 1593, le cui strade si irradiano dalla piazza centrale verso le mura.

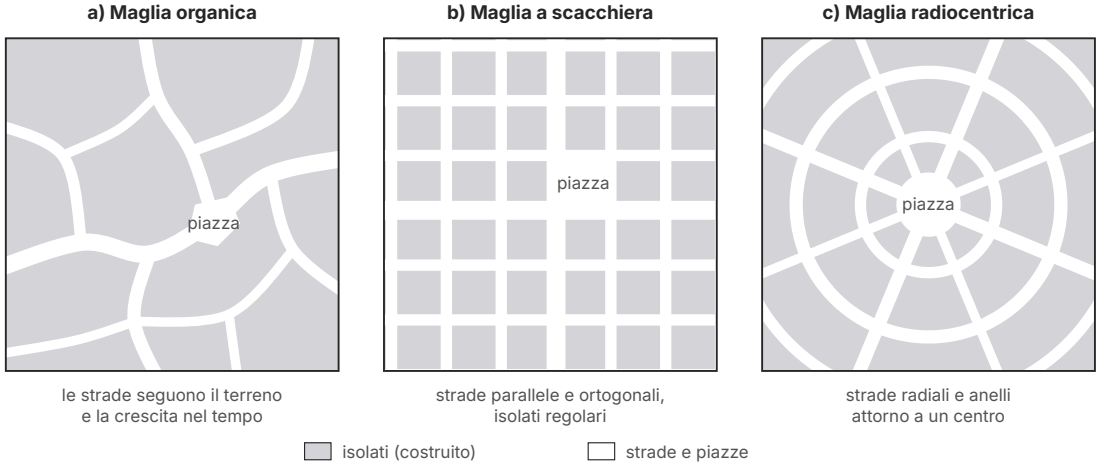

Figura 3.1 Tre famiglie di maglia viaria (schemi inventati, senza scala). In grigio gli isolati, in bianco le strade e le piazze: a) organica, con strade irregolari e una piazza nata da un allargamento; b) a scacchiera, con due assi principali più larghi e un isolato lasciato libero come piazza; c) radiocentrica, con strade radiali e anelli attorno alla piazza centrale.

Nella realtà le tre famiglie si mescolano. Molte città storiche italiane di origine romana hanno un nucleo antico a scacchiera, deformato nel Medioevo in una maglia organica, attraversato poi da rettifili ottocenteschi (come i *boulevard* aperti da Haussmann a Parigi, vol. 4, cap. 14) e circondato da espansioni pianificate. Leggere il tessuto significa proprio riconoscere questi **strati**, ciascuno con la sua data e la sua logica.

3.1.2 Pieni e vuoti

Il modo più semplice e più potente di leggere un tessuto è ridurlo a due colori. Si annerisce tutto ciò che è costruito e si lascia bianco tutto ciò che è aperto: strade, piazze, cortili, giardini.

È il disegno dei **pieni e vuoti**, detto anche *disegno figura-sfondo* con un'espressione presa dalla psicologia della percezione (Figura 3.2a). Togliendo ogni dettaglio, il disegno mostra ciò che una carta normale nasconde: quanto è densa una parte di città, quanto sono grandi gli spazi pubblici rispetto alle strade, se le piazze sono «scavate» in un tessuto compatto o se gli edifici galleggiano isolati in uno spazio aperto senza forma.

Confronta due disegni di questo tipo, un centro storico e un quartiere moderno di edifici in linea o a torre. Nel primo i neri sono la maggioranza e i bianchi hanno una forma netta: la strada è un corridoio, la piazza una stanza a cielo aperto. Nel secondo accade il contrario: i neri sono pochi oggetti sparsi e il bianco è un fondo continuo. Il disegno non dice quale dei due sia migliore, ma rende visibile la differenza, ed è il punto di partenza di molte discussioni sulla città del Novecento (capp. 14 e 16).

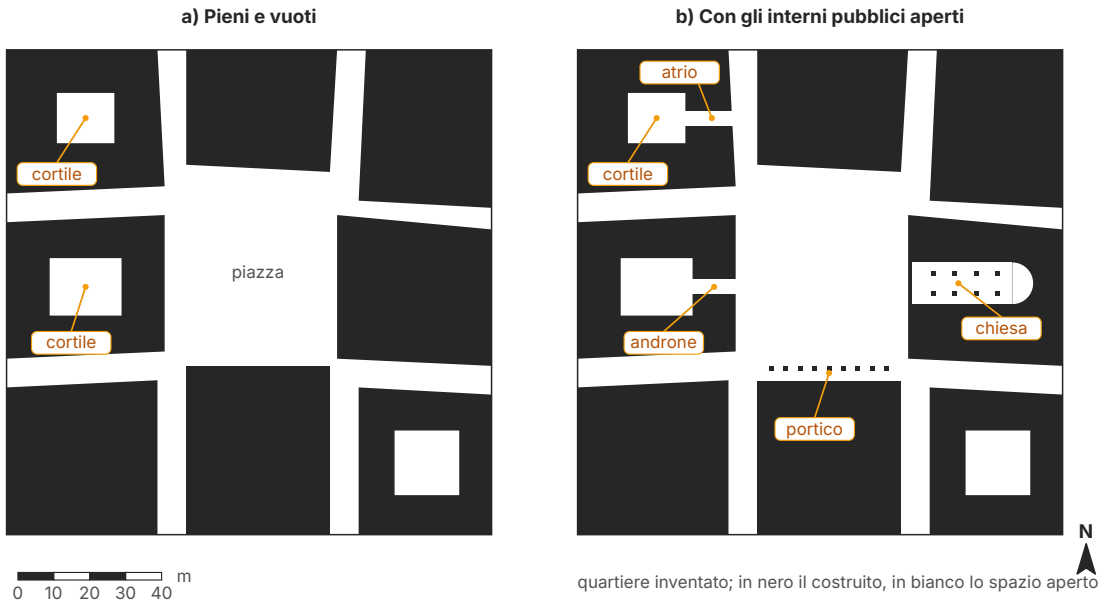

Figura 3.2 Pieni e vuoti di un quartiere inventato, con scala grafica e orientamento. a) Disegno figura-sfondo: in nero il costruito, in bianco strade, piazza e cortili. b) Lo stesso quartiere «alla Nolli»: anche l'interno della chiesa, il portico, l'androne e l'atrio di un edificio pubblico sono disegnati come spazio aperto, perché vi si entra liberamente; lo spazio pubblico appare più grande e continuo.

APPROFONDIMENTO

La pianta di Roma di Giovanni Battista Nolli. Nel 1748 l'architetto e topografo Giovanni Battista Nolli pubblicò la *Nuova pianta di Roma*, un'incisione in dodici fogli frutto di anni di misurazioni. La sua novità più famosa è una scelta di rappresentazione: gli isolati sono scuri, ma l'interno delle chiese, dei cortili e di alcuni edifici pubblici, come il Pantheon, è disegnato in chiaro con la sua pianta, come se fosse un prolungamento della strada. Nolli considerava cioè «spazio aperto» tutto ciò in cui un cittadino poteva entrare.

Il risultato è un ritratto della città pubblica: la Roma barocca dei capp. 8–9 del vol. 4 vi appare come una rete continua di strade, piazze, navate e cortili. Per questo la pianta di Nolli è ancora oggi un modello di analisi urbana, e la Figura 3.2b ne imita il principio su un quartiere inventato.

ERRORE FREQUENTE

Il vuoto non è «niente». Nei disegni figura-sfondo il bianco è la parte più importante: è lo spazio in cui si vive, si cammina, ci si incontra. Un errore comune è disegnare con cura gli edifici e lasciare le strade e le piazze come un residuo informe. Chi analizza una città deve chiedersi, per ogni vuoto, che forma ha, chi lo usa, da che cosa è delimitato.

3.2 Le carte per leggere la città

3.2.1 Scale e tipi di carta

Prima di misurare, conviene sapere che cosa è già stato misurato. Ogni parte del territorio italiano è descritta da carte a scale diverse, ciascuna adatta a un compito (Tabella 3.1; appendice C). La scelta della scala segue la regola che conosci dal disegno di architettura: più l'oggetto è grande, più la scala è piccola, e meno dettagli si possono rappresentare.

Tabella 3.1 Carte e disegni per lo studio della città: scale indicative e che cosa vi si legge.

Documento	Scala di solito	Che cosa si legge
Carta topografica (IGM)	1:25 000	il territorio: rilievi, fiumi, strade, centri abitati
Carta tecnica regionale	1:10 000 – 1:5 000	la città: isolati, edifici, strade, curve di livello
Mappa catastale	1:2000	i lotti (particelle) e il perimetro degli edifici
Pianta di un quartiere	1:2000 – 1:1000	pieni e vuoti, rete delle strade
Rilievo di una piazza o di una strada	1:500 – 1:200	perimetro, fronti stradali, sezioni, arredo

La **carta tecnica regionale** (CTR) è la carta di base prodotta dalle Regioni, di solito a 1:10 000 o a 1:5 000: rappresenta edifici, strade, corsi d'acqua, curve di livello e quote, ed è oggi disponibile anche in forma numerica, da aprire in un programma CAD. Le mappe del **catasto**, l'archivio pubblico che registra i terreni e gli immobili con i loro proprietari a fini fiscali, sono di solito a 1:2000 e mostrano i lotti, che il catasto chiama *particelle*: sono preziose per capire come una città si è divisa nel tempo. Le carte storiche permettono di datare gli strati del tessuto.

Accanto alle carte ci sono le immagini. Un'**ortofoto** è una fotografia aerea corretta geometricamente in modo da avere, come una carta, una scala uniforme in tutta l'immagine: si possono misurare le distanze, anche se gli edifici alti appaiono un po' «inclinati» ai bordi delle foto non perfettamente corrette. Le mappe e le immagini satellitari in rete sono comode per un primo sopralluogo da casa, ma possono essere vecchie e la loro precisione non è dichiarata.

Molte di queste informazioni sono raccolte oggi nei **GIS** (*Geographic Information System*, sistemi informativi geografici): programmi che sovrappongono sulla stessa base, come fogli trasparenti, strati di dati diversi — gli edifici, le strade, il verde, le reti dell'acqua, i vincoli, la popolazione — e permettono di interrogarli. Il principio è lo stesso dei *layer* del CAD (vol. 4, cap. 6): ogni informazione sul suo livello, da accendere e spegnere.

COLLEGAMENTI

Geografia e matematica. Le **curve di livello** sono le linee che uniscono i punti del terreno alla stessa quota; tra una curva e l'altra c'è un dislivello costante, l'*equidistanza* (per esempio 5 m). Dove le curve sono fitte il terreno è ripido, dove sono rade è quasi piano. La pendenza tra due curve si calcola come in un triangolo rettangolo: dislivello diviso per distanza orizzontale. Se su una carta a 1:5000 due curve con equidistanza 5 m distano 10 mm, cioè 50 m reali, la pendenza è 5/50 = 0,10 = 10%. Una strada che sale così non è percorribile in sedia a ruote senza aiuto: l'8% è già il limite per una rampa (appendice D).

ERRORE FREQUENTE

Lo schermo non ha scala. Una mappa in rete si ingrandisce e si rimpicciolisce a piacere: la «scala» di ciò che vedi cambia con lo zoom e con lo schermo. Per misurare usa la **scala grafica** che la mappa mostra (la barretta con i metri), mai un rapporto scritto come 1:1000, che vale solo per una stampa a una dimensione precisa. Lo stesso vale per una carta stampata e poi ridotta in fotocopia: la scala numerica non vale più, quella grafica sì.

3.2.2 Gli strumenti del governo del territorio

Le carte servono anche a chi decide come la città può cambiare. In Italia la **legge urbanistica** 17 agosto 1942, n. 1150, ha introdotto il **piano regolatore generale** (PRG), lo strumento con cui un Comune stabilisce gli usi del suolo, la rete delle strade, le aree per i servizi e le regole per costruire; molte Regioni lo hanno poi sostituito con piani di nome diverso, ma l'idea è la stessa. Il

D.M. 1444/1968 fissa limiti di densità edilizia, di altezza e di distanza tra i fabbricati e i rapporti tra le aree costruite e gli spazi pubblici. Il **Codice dei beni culturali e del paesaggio** (D.Lgs. 42/2004) protegge con i *vincoli* gli edifici e i paesaggi riconosciuti come beni culturali o paesaggistici, in attuazione dell'art. 9 della Costituzione. Prima di proporre qualsiasi modifica a uno spazio urbano, anche in un esercizio di scuola, è giusto chiedersi se vi agisce un vincolo: molti centri storici italiani, tra cui quelli di Roma, Firenze, Siena e Napoli, sono anche siti del Patrimonio mondiale dell'UNESCO.

3.3 Percepire la città

3.3.1 L'immagine della città di Kevin Lynch

Le carte descrivono la città com'è; ma come la vede chi la abita? Nel 1960 l'urbanista americano Kevin Lynch pubblicò *The Image of the City* (in italiano *L'immagine della città*), frutto di una ricerca su tre città degli Stati Uniti: Boston, Jersey City e Los Angeles. Lynch chiese agli abitanti di descrivere i loro percorsi e di disegnare a memoria la propria città, e confrontò le risposte. Ne ricavò che l'immagine mentale di una città si costruisce con **cinque tipi di elementi** (Figura 3.3), che nella traduzione italiana suonano così:

- i **percorsi**, i canali lungo i quali ci si muove: strade, viali, linee del tram, sentieri;
- i **margini**, gli elementi lineari che non si percorrono ma separano: una riva, una ferrovia, un muro di cinta, un'autostrada;
- i **quartieri**, le parti di città abbastanza grandi da «entrarci», riconoscibili per un carattere comune (il centro storico, il quartiere ottocentesco, la zona industriale);
- i **nodi**, i punti strategici in cui si arriva, si cambia direzione o mezzo: un incrocio, una piazza, una stazione;
- i **riferimenti**, gli oggetti fisici visibili da lontano o facili da ricordare, che non si attraversano ma servono a orientarsi: una torre, una cupola, un'insegna, una montagna.

Lynch chiamò **figurabilità** (*imageability*) la qualità di una città che suscita in chi la osserva un'immagine chiara e forte: una città figurabile è facile da capire e da ricordare, e dà a chi la abita un senso di sicurezza e di appartenenza. Il metodo resta semplice e utile: anche tu puoi raccogliere le **mappe mentali** dei tuoi compagni, cioè i disegni a memoria del percorso da casa a scuola, e confrontarle con la carta. Ciò che tutti disegnano è un riferimento forte; ciò che nessuno ricorda è, forse, uno spazio che non funziona.

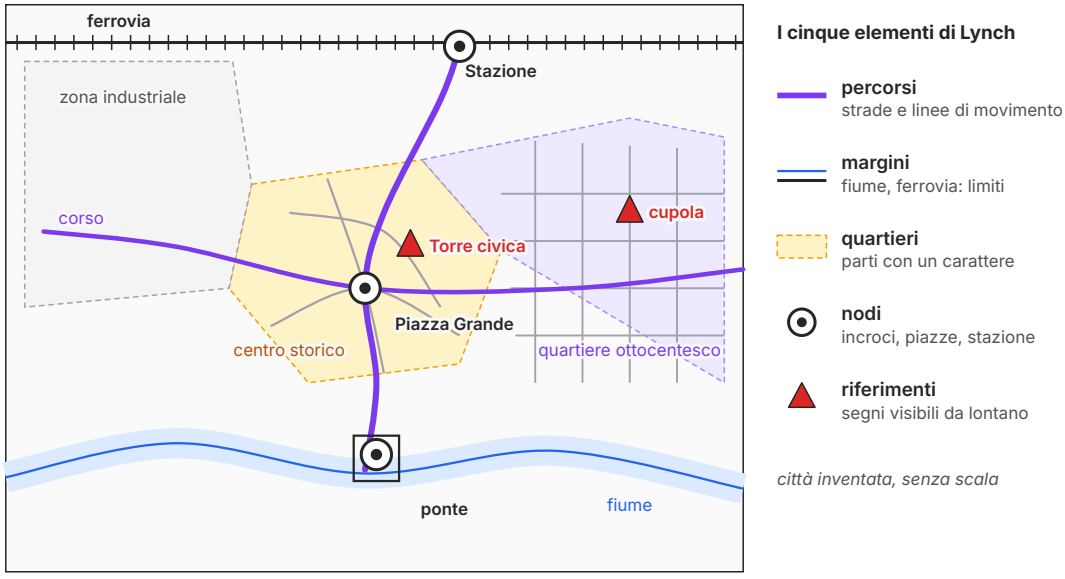

Figura 3.3 I cinque elementi dell'immagine della città secondo Kevin Lynch, applicati a una città inventata (schema senza scala): il corso e la strada per la stazione sono percorsi, il fiume e la ferrovia margini, il centro storico e il quartiere ottocentesco due quartieri, Piazza Grande, la stazione e la testa del ponte nodi, la torre civica e una cupola riferimenti.

COLLEGAMENTI

Filosofia e letteratura. L'idea che lo spazio urbano sia anche un'esperienza vissuta, e non solo una misura, attraversa il Novecento: il *flâneur*, il passeggiatore che osserva la folla e le vetrine di Parigi, descritto da Charles Baudelaire e poi studiato da Walter Benjamin; le città di Italo Calvino, che sono soprattutto città della memoria e del desiderio. È un buon collegamento per un percorso del colloquio dell'esame di Stato: misurare la città e raccontarla sono due modi di conoscerla.

3.3.2 La sezione stradale

Una strada si percepisce soprattutto in sezione. Camminando, non vedi la pianta della via, ma le due pareti che la chiudono e la striscia di cielo sopra di te. La **sezione stradale** è appunto il taglio verticale della strada perpendicolare al suo asse, con i fronti degli edifici ai due lati, i marciapiedi, la carreggiata, gli alberi. Il dato più semplice che se ne ricava è il **rapporto altezza/larghezza**, H/L, tra l'altezza H dei fronti e la distanza L tra loro (Figura 3.4).

$$\text{rapporto} = \frac{H}{L} = \frac{\text{altezza dei fronti}}{\text{distanza tra i fronti}}$$

Come orientamento, senza valori rigidi: quando H/L è molto maggiore di 1 la strada è un **corridoio**, raccolto e spesso in ombra, come un vicolo medievale; quando è vicino a 1 la strada appare proporzionata e ben definita; quando scende sotto 0,5 i fronti perdono il controllo dello spazio, che si apre come in un grande viale o in una piazza molto estesa. Il rapporto conta anche per il clima: in una strada stretta e alta il sole d'inverno non arriva al suolo, in una molto larga d'estate non c'è ombra.

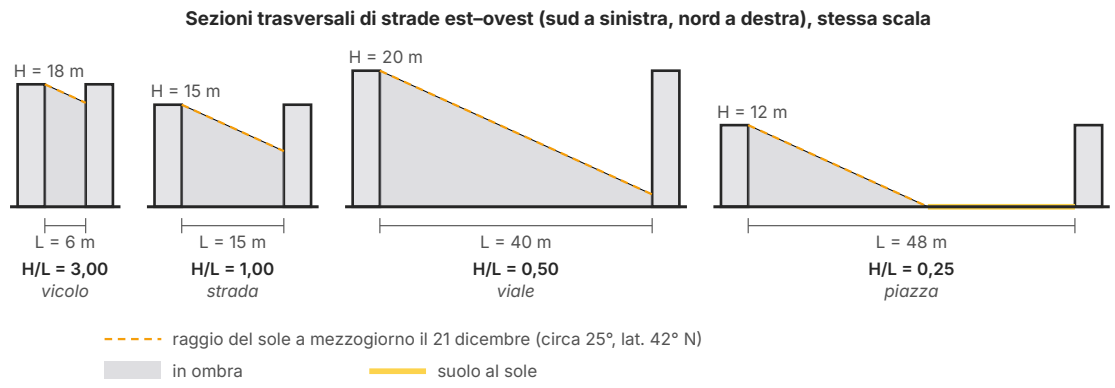

Figura 3.4 Quattro sezioni di strade orientate da est a ovest, alla stessa scala e con H uguale sui due lati: il rapporto H/L passa da 3,00 (un vicolo) a 0,25 (una piazza ampia). Il raggio tratteggiato è il sole a mezzogiorno del 21 dicembre a circa 42° di latitudine nord, alto circa 25° sull'orizzonte: soltanto nella piazza un tratto di suolo resta al sole.

Per ragionare sull'ombra senza la trigonometria userai in questo libro alcuni **dati**, validi a una latitudine di circa 42° nord, quella di Roma: a mezzogiorno solare il sole è alto sull'orizzonte circa 25° intorno al 21 dicembre, circa 48° agli equinozi e circa 71° intorno al 21 giugno. Di conseguenza l'ombra di un edificio, a mezzogiorno, è lunga circa **2,2 volte** la sua altezza in inverno, circa **0,9 volte** agli equinozi e circa **un terzo** in estate. «Mezzogiorno solare» è l'istante in cui il sole è più alto e sta esattamente a sud: non coincide con le 12 dell'orologio, per via dei fusi orari, dell'ora legale e di un piccolo scarto che varia durante l'anno.

ESEMPIO SVOLTO

Problema. Una strada orientata da est a ovest è larga 9,00 m tra i fronti; gli edifici sui due lati sono alti 13,50 m. Calcola H/L e descrivi l'ombra a mezzogiorno del 21 dicembre, alla latitudine di Roma.

Soluzione. H/L = 13,50 / 9,00 = 1,50: un corridoio. L'ombra del fronte sud è lunga circa 2,2 × 13,50 = 29,70 m, molto più della larghezza: il suolo è tutto in ombra e l'ombra sale sul fronte nord. Il raggio di sole scende di 1 m ogni 2,2 m in orizzontale (triangoli simili); attraversando 9,00 m scende di 9,00 / 2,2 ≈ 4,09 m. Il fronte nord è quindi in ombra fino a circa 13,50 − 4,09 ≈ 9,41 m da terra: solo gli ultimi piani ricevono il sole.

3.4 Il rilievo di una piazza o di una strada

3.4.1 Dal rilievo di una stanza al rilievo di una piazza

Il rilievo di uno spazio urbano usa gli stessi metodi del rilievo di un edificio (cap. 2) — l'eidotipo, le misure progressive, la trilaterazione, le coordinate da una linea di base, le fotografie — applicati a distanze più grandi e restituiti a una scala più piccola, di solito **1:200** (appendice C). Cambiano tre cose. Le distanze sono di decine di metri, quindi servono una **rotella metrica** da 30 o 50 m o un **distanziometro laser**, e almeno due persone. Il terreno non è piano: le piazze sono quasi sempre in pendenza, per far scorrere l'acqua o perché lo è il suolo. E nella piazza ci si muove tra persone e veicoli, quindi la sicurezza viene prima della misura: si lavora in gruppo, non si tende mai una rotella attraverso una strada aperta al traffico, si chiede il permesso prima di entrare in un cortile privato.

Il rilievo di una piazza si organizza in queste fasi:

1. **Sopralluogo e schizzi** (cap. 1): si percorre la piazza, si disegnano a mano libera la pianta del perimetro e i fronti, si fotografa ogni lato frontalmente. Sull'eidotipo si numerano i vertici e i punti da misurare.
2. **Perimetro.** Si sceglie una **linea di base**, di solito il lato più lungo e più libero, e se ne misurano gli estremi; gli altri vertici si fissano per trilaterazione, misurando le distanze di ciascuno da entrambi gli estremi della base. Si misura sempre una distanza in più, di controllo (Figura 3.5).
3. **Punti interni**: fontane, alberi, lampioni, gradini si fissano con le **coordinate** dalla linea di base: l'ascissa lungo la base e l'ordinata sulla perpendicolare.
4. **Fronti**: lungo ogni lato si prendono le misure progressive delle porte, delle finestre, dei pilastri e dei confini tra gli edifici, e le altezze principali.
5. **Quote**: con una livella laser o con un livello si misurano i dislivelli rispetto a un punto di riferimento, che vale ±0,00.
6. **Restituzione**: pianta a 1:200, fronti stradali e sezioni, a mano o in CAD, con il nord, la scala grafica e il cartiglio.

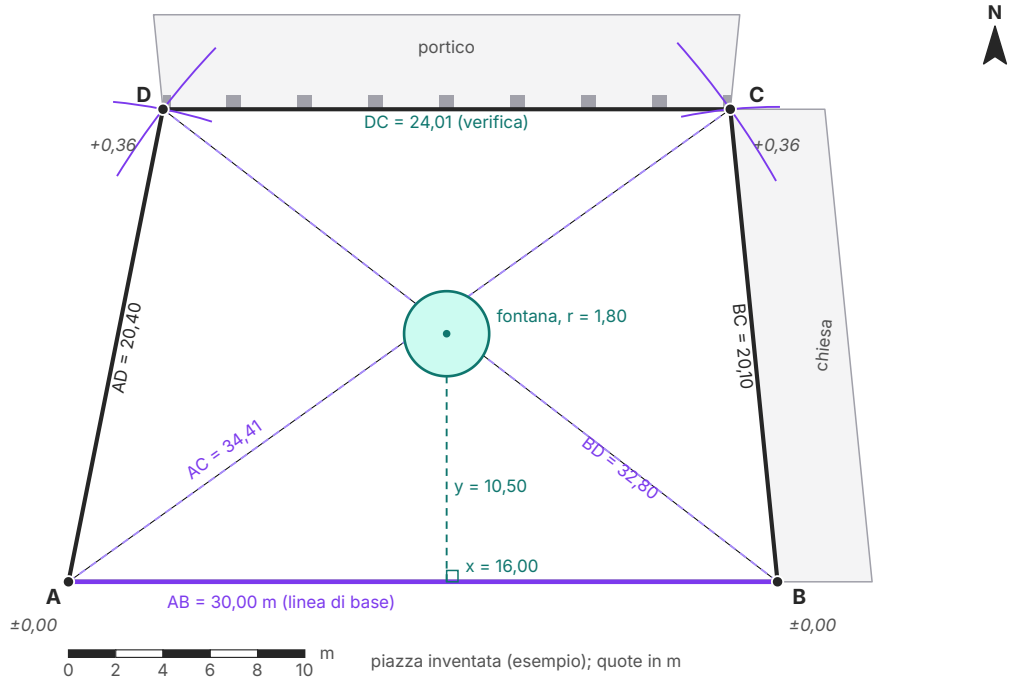

Figura 3.5 Rilievo per trilaterazione di una piazza inventata (esempio), restituito sulla tavola a 1:200. AB è la linea di base; C e D si trovano all'incrocio degli archi tracciati con centro in A e in B; il lato DC, misurato sul posto, serve da verifica. La fontana è fissata con le coordinate dalla base (x = 16,00 m, y = 10,50 m); le quote in corsivo dicono che la piazza sale di 0,36 m da sud a nord.

Per tracciare sul terreno una perpendicolare alla base, senza strumenti, basta il teorema di Pitagora: una corda con nodi a 3, 4 e 5 m (o a 0,60, 0,80 e 1,00 m), tesa a triangolo, forma un angolo retto tra i lati di 3 e di 4, perché $3^2 + 4^2 = 5^2$. È un metodo antichissimo e funziona ancora.

3.4.2 La trilaterazione e la tolleranza

La trilaterazione di una piazza segue la stessa geometria di quella di una stanza: un punto è determinato da due distanze da due punti noti, e con il compasso lo si trova all'incrocio di due archi. Una piazza a quattro lati richiede quindi la base e quattro distanze, due per ciascuno dei vertici rimasti; la misura del quarto lato non serve a disegnare, ma a **verificare**. Se il lato misurato sul posto e quello ricavato dal disegno coincidono entro la tolleranza, il rilievo **chiude**.

Quale tolleranza? Il ragionamento è quello del cap. 2: sul foglio non si distinguono con sicurezza differenze minori di circa 0,5 mm, e a 1:200 mezzo millimetro corrisponde a 0,5 × 200 = 100 mm, cioè **10 cm** reali. Un errore di chiusura di qualche centimetro, dunque, non si vede nella pianta; un errore di decine di centimetri, invece, indica una misura sbagliata da ripetere.

Come nel cap. 2, negli esercizi adottiamo una regola più severa della tolleranza grafica: **il rilievo di una piazza chiude se la misura di controllo e quella ricavata dal disegno differiscono di meno di 5 cm**. Allo stesso modo non ha senso scrivere su una pianta a 1:200 una misura al millimetro: le misure si scrivono in metri con due decimali.

ESEMPIO SVOLTO

Problema. La piazza della Figura 3.5 (inventata) ha la forma di un trapezio ABCD, con il lato AB a sud. Sono state misurate: AB = 30,00 m (linea di base), AC = 34,41 m, BC = 20,10 m, AD = 20,40 m, BD = 32,80 m e, per controllo, DC = 24,01 m. Disegna la pianta a 1:200 e verifica se il rilievo chiude.

1. Scala. A 1:200, 1 m reale = 5 mm sul foglio. AB = 150 mm; AC = 172 mm; BC = 100,5 mm; AD = 102 mm; BD = 164 mm. La piazza sta in un foglio A4 orizzontale.

2. Costruzione. Traccia AB di 150 mm. Con centro in A e raggio 172 mm traccia un arco; con centro in B e raggio 100,5 mm un secondo arco: il loro incrocio, dalla parte della piazza, è C. Allo stesso modo D è all'incrocio dell'arco di centro A e raggio 102 mm con quello di centro B e raggio 164 mm.

3. Verifica. Sul disegno DC misura 120 mm, cioè 24,00 m. Si può ottenere lo stesso risultato con il calcolo, usando Pitagora nei due triangoli rettangoli che l'altezza di C divide: la distanza di C da A, misurata lungo la base, è $x = (AB^2 + AC^2 - BC^2) / (2 \cdot AB) = (900 + 1184{,}05 - 404{,}01) / 60 \approx 28{,}00$ m, e la sua distanza dalla base è $y = \sqrt{(AC^2 - x^2)} \approx 20{,}00$ m. Per D si trova $x \approx 4{,}01$ m e $y \approx 20{,}00$ m. Dunque DC ≈ 28,00 − 4,01 = 23,99… ≈ 24,00 m (il calcolo completo dà 23,995 m).

4. Conclusione. Misurato 24,01 m, ricavato 24,00 m: la differenza è di circa 1,5 cm, ben sotto i 5 cm della regola di chiusura (e i 10 cm della tolleranza grafica a 1:200). Il rilievo chiude. Il calcolo mostra anche che C e D distano dalla base quasi esattamente la stessa misura, 20,00 m: il lato DC è parallelo ad AB, e la piazza è davvero un trapezio.

ERRORE FREQUENTE

«La piazza è un rettangolo.» Quasi nessuna piazza storica ha angoli retti o lati paralleli, anche quando a occhio sembra regolare: l'occhio corregge ciò che si aspetta di vedere. Per questo il rilievo non presume nulla: ogni vertice si fissa con due misure, e la chiusura si controlla. Nella piazza dell'esempio i due lati obliqui differiscono di 30 cm, e gli angoli in A e in B non sono uguali: un rilievo «a occhio» li avrebbe disegnati simmetrici.

3.4.3 I fronti stradali

La pianta dice come è fatta la piazza, ma non che aspetto ha. Per questo il rilievo urbano comprende i **fronti stradali**, cioè i prospetti continui di tutti gli edifici affacciati su un lato di una strada o di una piazza, disegnati uno accanto all'altro come un'unica facciata (Figura 3.6). Il fronte stradale si costruisce con le misure progressive prese al piede degli edifici, dall'inizio del

lato fino alla fine (0 – 9,00 – 15,00 – 24,00…), e con le altezze principali: il piano del portico, le imposte degli archi, i davanzali, le gronde.

Fronte stradale del lato nord della piazza (da D a C), visto da sud



Figura 3.6 Fronte stradale del lato nord della piazza dell'esempio, assemblato dalle misure progressive (in basso) e dalle quote (a lato); sulla tavola, scala 1:200. Tre edifici di 9,00, 6,00 e 9,00 m poggiano su un portico continuo di otto arcate con interasse 3,00 m, imposta a +3,00 e chiave a +4,20; il pavimento del portico (±0,00) è due gradini sopra la piazza (−0,34).

ESEMPIO SVOLTO

Problema. Lungo il lato nord della piazza (da D a C) sono state prese le misure progressive 0 – 9,00 – 15,00 – 24,00, che separano tre edifici; il portico ha pilastri con interasse 3,00 m. Le gronde sono a +13,60, +10,80 e +14,20 rispetto al pavimento del portico (±0,00), che sta 0,34 m sopra la piazza. (Per il fronte si prende come zero il pavimento del portico, non il punto ±0,00 della pianta.) Ricava le larghezze degli edifici, il numero delle arcate e le misure per il fronte a 1:200.

Soluzione. Le larghezze sono le differenze tra misure progressive consecutive: 9,00 − 0 = 9,00 m; 15,00 − 9,00 = 6,00 m; 24,00 − 15,00 = 9,00 m; la somma, 24,00 m, coincide con la misura totale di DC presa per la trilaterazione (24,01 m) entro la tolleranza. Le arcate sono 24,00 / 3,00 = 8: tre sotto il primo edificio, due sotto il secondo, tre sotto il terzo, perché 9,00 / 3,00 = 3 e 6,00 / 3,00 = 2. A 1:200 le larghezze diventano 45, 30 e 45 mm; le gronde 68, 54 e 71 mm sopra il pavimento del portico, che a sua volta sta 1,7 mm sopra la piazza: due gradini di 17 cm.

Il dislivello di 0,34 m tra la piazza e il portico, che il fronte rende evidente, sarà uno dei problemi che l'analisi metterà in luce.

Le altezze sono la parte più difficile, perché non si raggiungono con la rotella. Si usano tre strade: il **distanziometro laser**, puntato verticalmente dal basso o usato con la funzione che ricava un'altezza da due misure inclinate applicando il teorema di Pitagora; il **conteggio** di elementi ripetuti misurabili in basso, come i filari di mattoni o i conci; la **fotografia frontale**, raddrizzata se serve (cap. 2), in cui le altezze si ricavano in proporzione a una misura nota, presa al piano terra.

3.4.4 Sezioni, suolo e arredo

Il rilievo si completa con le **sezioni** della piazza e delle strade che vi arrivano, che mostrano le pendenze del suolo e il rapporto H/L; con la **pavimentazione**, di cui si annotano i materiali (lastre di pietra, ciottoli, asfalto, prato) e il disegno; con l'**arredo urbano**, cioè l'insieme degli oggetti che rendono usabile lo spazio pubblico: panchine, lampioni, fontane, alberi e aiuole, dissuasori, cestini, pensiline, rastrelliere per le biciclette, segnaletica. Ogni elemento si fissa con le coordinate dalla base e si disegna con un simbolo spiegato in legenda. Gli schizzi dal vero (cap. 1) e le fotografie annotate fanno parte del rilievo quanto le misure: registrano ciò che il disegno tecnico non dice, come la luce, i materiali e l'uso.

IN SINTESI

Rilievo di una piazza: **schizzi ed eidotipo** → **linea di base** e **trilaterazione** dei vertici, con una misura di controllo → **coordinate** dei punti interni → **misure progressive** e altezze dei fronti → **quote** dal punto ±0,00 → **restituzione** a 1:200 di pianta, fronti stradali e sezioni. Chiusura entro 5 cm (tolleranza grafica a 1:200: 10 cm).

3.5 Le tavole di analisi

3.5.1 Che cosa si analizza

Un rilievo descrive la piazza; un'analisi la interpreta. Sulla base del rilievo, ridisegnata in modo semplificato, si preparano una o più **tavole di analisi**, ciascuna dedicata a un aspetto e leggibile da sola, con la sua legenda. È lo stesso principio degli schemi grafici con cui hai letto gli edifici (vol. 4, cap. 4): un aspetto per disegno, pochi colori con un significato costante. Gli aspetti più utili sono questi:

- **Usi**: che cosa c'è ai piani terra e nei piani superiori (abitazioni, negozi, bar, uffici, edifici pubblici e religiosi); quali edifici sono aperti al pubblico e a quali ore.
- **Flussi**: da dove si entra nella piazza e dove si va; i percorsi dei pedoni, delle biciclette, delle auto, dei mezzi pubblici; dove le auto sostano. Si osservano contando i passaggi per qualche minuto in ore diverse.
- **Verde e permeabilità**: gli alberi, le aiuole, la quantità di **superficie permeabile**, cioè di suolo che lascia filtrare l'acqua piovana nel terreno invece di mandarla nelle fognature; una piazza tutta pavimentata è impermeabile, si scalda molto d'estate e si allaga più facilmente.
- **Sole e ombra**: quali parti della piazza sono al sole o in ombra nelle diverse ore e stagioni.
- **Rumore**: le zone più rumorose e quelle più quiete; con un'applicazione del telefono se ne possono avere misure indicative.
- **Accessibilità**: gradini, dislivelli, pavimentazioni sconnesse, passaggi stretti, cioè le barriere architettoniche che rendono difficile la piazza a chi si muove in sedia a ruote, con un passeggino o con un bastone (D.M. 236/1989; vol. 4, cap. 4).
- **Strati storici**: la data degli edifici e delle trasformazioni, ricavata dalle carte storiche, dalle fonti e dall'osservazione.

COLLEGAMENTI

Fisica e scienze. L'altezza del sole a mezzogiorno cambia con le stagioni perché l'asse di rotazione della Terra è inclinato di circa 23,4° rispetto alla perpendicolare al piano dell'orbita: d'estate l'emisfero nord è inclinato verso il Sole, che sale più alto, i raggi arrivano meno obliqui e scaldano di più. Una piazza ben progettata usa questo fatto: alberi a foglia caduca che fanno ombra d'estate e lasciano passare il sole d'inverno, portici esposti a sud in cui il sole basso d'inverno entra e quello alto d'estate no. Il tema dell'architettura bioclimatica tornerà nei capp. 4 e 16.

3.5.2 Leggere la piazza dell'esempio

La Figura 3.7 riunisce in una sola tavola, per brevità, tre analisi della piazza rilevata: gli usi, i flussi e l'ombra a mezzogiorno del 21 dicembre. A sud la piazza è chiusa da una fila di case alte 7,00 m, separate dalla piazza da una strada larga 3,00 m; a nord c'è il portico, a est la chiesa con il suo sagrato a gradini, a ovest una fila di negozi e di bar; due strade pedonali entrano agli angoli nord-ovest e nord-est.

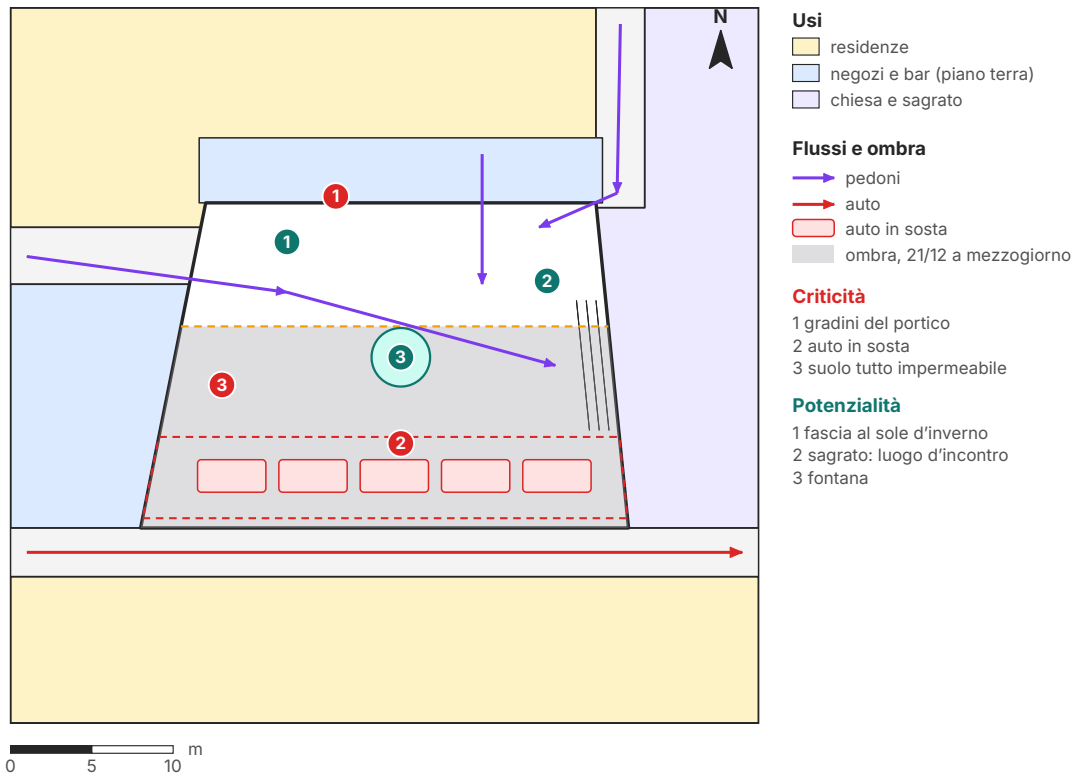

Figura 3.7 Tavola di analisi della piazza dell'esempio (inventata; scala grafica in metri): usi dei piani terra, flussi dei pedoni e delle auto, auto in sosta, ombra a mezzogiorno del 21 dicembre proiettata dalle case alte 7,00 m sul lato sud. I cerchi rossi segnano le criticità, quelli verdi le potenzialità, numerati come in legenda.

ESEMPIO SVOLTO

Problema. Dove arriva l'ombra delle case sul lato sud a mezzogiorno del 21 dicembre e del 21 giugno? Quali criticità e potenzialità mostra la tavola?

Ombra. D'inverno l'ombra è lunga circa 2,2 × 7,00 = 15,40 m dal fronte delle case. Poiché le case distano 3,00 m dalla piazza, l'ombra copre la piazza per 15,40 − 3,00 = 12,40 m a partire dal lato AB: resta al sole soltanto una fascia di circa 20,00 − 12,40 = 7,60 m davanti al portico. D'estate l'ombra è lunga circa 7,00 / 3 ≈ 2,4 m e non raggiunge nemmeno la piazza: a mezzogiorno la piazza è tutta al sole, e senza un albero non c'è dove ripararsi.

Criticità. (1) Il portico è più alto della piazza di 0,34 m, cioè due gradini, e non ha una rampa: una persona in sedia a ruote non può raggiungere i negozi. (2) La fascia sud è attraversata dalle auto e occupata dalla sosta: toglie spazio ai pedoni, che per raggiungere le case devono passare tra i veicoli. (3) Il suolo è tutto pavimentato: nessuna superficie permeabile, nessun albero.

Potenzialità. (1) La fascia davanti al portico è al sole d'inverno ed è il luogo naturale per sedersi: vi si possono mettere panchine e tavolini. (2) Il sagrato a gradini della chiesa è già un luogo d'incontro, usato come una gradinata. (3) La fontana è il centro della piazza e un riferimento, nel senso di Lynch.

Da queste osservazioni nasce una domanda di progetto: come rendere accessibile il portico, spostare la sosta e portare ombra d'estate senza togliere il sole d'inverno? È il tema del cap. 4.

3.5.3 Criticità e potenzialità

Ogni analisi si conclude con una sintesi, che si può organizzare in due colonne: le **criticità**, cioè i problemi che lo spazio pone a chi lo usa (una barriera, un pericolo, un disagio, uno spreco), e le **potenzialità**, cioè le qualità già presenti su cui un progetto può costruire (una buona esposizione, un edificio di valore, un uso spontaneo che funziona). È una versione semplificata dei metodi di valutazione usati nella pianificazione. Due regole la rendono utile. Ogni voce deve essere **localizzata** sulla tavola, con un numero, e **motivata** dal rilievo, non da un'impressione. E le potenzialità contano quanto le criticità: un progetto che corregge i problemi distruggendo ciò che funzionava è un cattivo progetto.

La sequenza del lavoro è sempre la stessa: **leggere** il tessuto, **rilevare** lo spazio, **analizzare** i suoi aspetti, **sintetizzare** in criticità e potenzialità. Chi ha misurato una piazza e ha osservato per un'ora come la si attraversa non la guarderà più come prima: ne conosce le regole e i difetti, e ha gli strumenti per proporre di cambiarla.

SINTESI

- Il **tessuto urbano** è l'insieme di edifici, strade e spazi aperti di una parte di città; si compone di **isolati**, delimitati da strade, divisi in **lotti**.
- La **maglia viaria** può essere **organica**, **a scacchiera** o **radiocentrica**; nelle città storiche le tre famiglie si sovrappongono in strati di epoche diverse.
- Il disegno dei **pieni e vuoti** (figura-sfondo) riduce il tessuto a due colori e mostra la densità e la forma degli spazi pubblici; la pianta di Roma di Nolli (1748) disegna aperti anche gli interni pubblici.
- Le carte vanno scelte per scala: la carta tecnica regionale (1:10 000 – 1:5 000), il catasto (di solito 1:2000), le ortofoto, i GIS; online si misura solo con la scala grafica.
- Il PRG (L. 1150/1942), il D.M. 1444/1968 e i vincoli del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004) regolano come la città può cambiare.
- Kevin Lynch (1960) descrive l'immagine della città con cinque elementi: **percorsi**, **margini**, **quartieri**, **nodi**, **riferimenti**; le mappe mentali ne sono l'applicazione più semplice.
- La **sezione stradale** si riassume nel rapporto **H/L**: molto sopra 1 un corridoio, vicino a 1 uno spazio proporzionato, sotto 0,5 uno spazio aperto; il rapporto decide anche il sole e l'ombra.
- A circa 42° nord, a mezzogiorno solare, l'ombra di un edificio è lunga circa 2,2 volte la sua altezza in inverno e circa un terzo in estate.
- Il rilievo di una piazza usa la **linea di base**, la **trilaterazione** con una misura di controllo, le **coordinate** per i punti interni, le **misure progressive** per i fronti e le **quote** da un punto ±0,00; si restituisce a 1:200; il rilievo chiude entro 5 cm (la tolleranza grafica a 1:200 è di 10 cm).
- I **fronti stradali** sono i prospetti continui di un lato di strada o di piazza, costruiti con misure progressive e altezze.
- Le **tavole di analisi** studiano usi, flussi, verde e permeabilità, sole e ombra, rumore, accessibilità e strati storici, e si concludono con **criticità** e **potenzialità** localizzate: la base del progetto (cap. 4).

ESERCIZI

Comprendere e ricordare

1. ● Un isolato è:
   - **A.** l'area di proprietà di una sola famiglia, con il suo edificio
   - **B.** una porzione di città delimitata da strade su tutti i lati
   - **C.** un edificio isolato in mezzo a un giardino
   - **D.** un quartiere con un carattere riconoscibile

2. ● Quale di questi esempi ha una maglia viaria radiocentrica progettata fin dall'origine?
   - **A.** il centro medievale di Siena
   - **B.** il centro di Torino, derivato dal *castrum* romano
   - **C.** l'*Eixample* di Cerdà a Barcellona
   - **D.** la fortezza veneziana di Palmanova

3. ● Nella *Nuova pianta di Roma* di Giovanni Battista Nolli (1748):
   - **A.** gli interni delle chiese e di alcuni edifici pubblici sono disegnati come spazio aperto
   - **B.** gli edifici sono disegnati in prospettiva a volo d'uccello
   - **C.** sono rappresentate soltanto le strade principali
   - **D.** ogni edificio è colorato secondo la sua epoca

4. ● Secondo Kevin Lynch, una ferrovia che taglia una città, e che non si percorre a piedi, è di solito:
   - **A.** un percorso
   - **B.** un nodo
   - **C.** un margine
   - **D.** un riferimento

5. ●● Una strada è larga 12,00 m tra i fronti, alti 18,00 m su entrambi i lati. Il rapporto H/L vale:
   - **A.** 0,67
   - **B.** 1,00
   - **C.** 1,50
   - **D.** 6,00

6. ● In una trilaterazione, per fissare un nuovo vertice servono:
   - **A.** le sue distanze da due punti già fissati
   - **B.** la sua distanza da un solo punto e l'angolo letto a occhio
   - **C.** una sua fotografia frontale
   - **D.** la sua quota rispetto al punto ±0,00

7. ●● Il vantaggio principale delle misure progressive lungo un fronte rispetto alle misure parziali è che:
   - **A.** si possono prendere senza rotella
   - **B.** danno direttamente le altezze
   - **C.** si leggono meglio sulla fotografia
   - **D.** gli errori delle singole letture non si sommano

8. ●● Se sul foglio non si distinguono con sicurezza differenze minori di 0,5 mm, la tolleranza grafica della scala 1:200 è:
   A. 5 cm
   B. 10 cm
   C. 1 cm
   D. 50 cm

9. ● Le mappe del catasto, che mostrano i lotti (particelle), sono di solito alla scala:
   A. 1:50
   B. 1:200
   C. 1:2000
   D. 1:100 000

Lessico e norme

10. ● Completa. Il _____ urbano è l'insieme di edifici, strade e spazi aperti di una parte di città. È formato da _____ , porzioni delimitate da strade su tutti i lati, divise a loro volta in _____ . La rete delle strade si chiama _____ viaria; quando le strade sono parallele e ortogonali si dice _____ .

11. ● Vero o falso? Correggi le affermazioni false. a) In un disegno figura-sfondo le strade si disegnano in nero. b) Un'ortofoto ha una scala uniforme e vi si possono misurare le distanze. c) La scala numerica di una mappa online vale qualunque sia lo zoom. d) Il quarto lato di una piazza misurato dopo la trilaterazione serve come verifica.

12. ● Abbina ciascun elemento di Lynch (percorsi, margini, quartieri, nodi, riferimenti) a un esempio: a) la riva di un lago; b) la stazione dei treni; c) il campanile visibile da tutta la città; d) la via dello shopping; e) il ghetto ebraico di una città storica.

13. ● Abbina ogni documento alla sua scala usuale: carta tecnica regionale, mappa catastale, rilievo di una piazza, dettaglio di una panchina; scale: 1:200, 1:10 000, 1:2000, 1:20.

14. ●● Definisci con parole tue, in due righe ciascuno: fronte stradale; arredo urbano; superficie permeabile; figurabilità.

15. ●● Completa indicando a che cosa si riferisce ciascuna norma: a) la legge 17 agosto 1942, n. 1150 ha introdotto il _____ ; b) il D.M. 1444/1968 fissa limiti di _____ , di _____ e di distanza tra i fabbricati; c) il D.Lgs. 42/2004 è il _____ ; d) il D.M. 236/1989 riguarda _____ .

Rilevare

16. ● Converti in millimetri sul foglio, a 1:200, le misure della piazza dell'esempio: AB = 30,00 m; AC = 34,41 m; BC = 20,10 m; DC = 24,01 m. Perché la differenza di 1 cm tra 24,00 e 24,01 m non si può disegnare?

17. ●● Su un foglio A4 orizzontale ridisegna a 1:200, con riga e compasso, la piazza della Figura 3.5 a partire dai dati dell'esempio svolto: base AB, archi per C e per D, lato DC di verifica, fontana con le coordinate x = 16,00 m, y = 10,50 m e raggio 1,80 m. Aggiungi il nord e una scala grafica di 10 m. Il tuo DC deve misurare 120 mm ± 1 mm.

18. ●● Una piazza PQRS è stata rilevata con la base PQ = 26,00 m (lato sud) e le distanze PR = 30,40 m, QR = 18,06 m, PS = 16,57 m, QS = 29,54 m. Sul posto il lato RS misura 23,07 m. Disegna la piazza a 1:200 su un A4 orizzontale e verifica la chiusura. Quanto deve misurare RS sul disegno?

19. ●● Nella piazza dell'esempio tre lampioni sono stati fissati con le coordinate dalla base AB: L_1 (x = 6,00; y = 4,00), L_2 (x = 24,00; y = 4,00), L_3 (x = 10,00; y = 16,00). Riportali sulla pianta a 1:200 e calcola con il teorema di Pitagora le distanze L_1L_3 e L_2L_3. Come le useresti per controllare il rilievo sul posto?

20. ●● Lungo il lato di una strada sono state prese le misure progressive 0 – 7,40 – 15,80 – 21,20 – 30,00, che separano quattro edifici alti, nell'ordine, 10,20, 13,50, 9,60 e 12,00 m. Ricava le larghezze degli edifici e disegna il fronte stradale schematico (solo i contorni) a 1:200 su un A4 orizzontale, con le misure progressive e le quote delle gronde.

21. ●● Una strada orientata da est a ovest è larga 8,40 m; il fronte sud è alto 16,80 m, il fronte nord 12,60 m. a) Calcola il rapporto H/L per ciascun fronte. b) Disegna la sezione a 1:200. c) Usando il dato «ombra ≈ 2,2 volte l'altezza», di' se a mezzogiorno del 21 dicembre il sole raggiunge il suolo e fino a che altezza è in ombra il fronte nord.

22. ●● Nella piazza dell'esempio il lato DC è a +0,36 e il lato AB a ±0,00, e i due lati distano 20,00 m. Calcola la pendenza media della piazza da nord a sud, in percentuale, e confrontala con il limite dell'8% indicato per le rampe (appendice D). Che cosa ne deduci per chi attraversa la piazza in sedia a ruote?

23. ●●● **Sul campo.** Con due o tre compagni scegli una piccola piazza o uno slargo vicino alla scuola (raggiungibile a piedi e senza traffico da attraversare). Esegui: schizzi ed eidotipo del perimetro; linea di base e trilaterazione dei vertici con una misura di controllo; coordinate di almeno cinque elementi di arredo; misure progressive di un fronte. Prodotto: pianta a 1:200 su un A3 orizzontale, con nord, scala grafica, quote, legenda e cartiglio; la chiusura deve stare entro 5 cm. *Alternativa in classe*: esegui la stessa tavola con i dati dell'esercizio sulla piazza PQRS, aggiungendo cinque elementi di arredo con coordinate inventate.

24. ●●● **Mappa mentale.** Disegna a memoria, in 10 minuti, il tuo percorso da casa a scuola, segnando percorsi, margini, quartieri, nodi e riferimenti con i simboli della Figura 3.3. Poi confrontalo con una carta (CTR o mappa online, con la scala grafica): che cosa hai dimenticato, che cosa hai ingrandito, che cosa hai spostato? Scrivi le tue conclusioni in 8–10 righe.

Leggere il disegno

25. ● Osserva la Figura 3.2. Quali spazi diventano bianchi passando dal disegno a) al disegno b), e perché? Come cambia l'immagine dello spazio pubblico del quartiere?

26. ●● **Trova l'errore.** Una squadra rileva un cortile EFGH con la base EF = 18,00 m e le misure EG = 20,81 m, FG = 12,04 m, EH = 11,18 m, FH = 19,82 m; sul posto GH misura 15,03 m. Ricostruendo il disegno si trova invece GH ≈ 15,47 m. Il rilievo chiude a 1:100? Che cosa deve fare la squadra? Rimisurando FH si ottiene 19,42 m: ora il rilievo chiude?

27. ●● Leggi la Figura 3.6: quanti piani abitabili ha ciascun edificio sopra il portico? Qual è la luce delle arcate, se i pilastri sono larghi 0,60 m? Quanto è alto il primo edificio sul livello della piazza?

28. ●● Leggi la Figura 3.7. Per ciascuna criticità proponi in una riga un possibile rimedio. Per la prima, calcola la lunghezza minima di una rampa che superi i 0,34 m del portico con la pendenza dell'8% (appendice D).

29. ●● Nella Figura 3.4, in quale sezione il sole raggiunge il suolo a mezzogiorno del 21 dicembre? Calcola la lunghezza del tratto di suolo al sole in quella sezione.

Verso l'esame

30. ●●● Prepara la presentazione orale (5 minuti) della tua tavola di analisi di una piazza (o di quella della Figura 3.7): scrivi una scaletta di 5–6 punti, dal metodo di rilievo alle conclusioni, indicando che cosa mostri del disegno a ogni punto.

31. ●●● Collega il metodo di questo capitolo alla storia dell'arte: confronta, con due disegni figura-sfondo schematici fatti a mano, un tessuto medievale e un quartiere progettato secondo le idee del Movimento moderno (capp. 14 e 16), oppure la Parigi di Haussmann (vol. 4, cap. 14). Scrivi 15 righe su che cosa il disegno rivela delle due idee di città.

PER APPROFONDIRE

- [LYN] K. Lynch, *L'immagine della città*: i cinque elementi, la figurabilità e le mappe mentali raccolte a Boston, Jersey City e Los Angeles.
- [DOC] M. Docci, D. Maestri, *Manuale di rilevamento architettonico e urbano*: la trilaterazione, le poligonali e il rilievo dei fronti urbani.
- [BEN] L. Benevolo, *Storia dell'architettura moderna*: la crescita delle città dall'Ottocento, per riconoscere gli strati del tessuto.

Glossario del capitolo

Arredo urbano
Insieme degli oggetti che rendono usabile lo spazio pubblico: panchine, lampioni, fontane, alberi, dissuasori, pensiline, rastrelliere.

Carta tecnica regionale
Carta di base prodotta dalle Regioni, di solito a 1:10 000 o 1:5 000, con edifici, strade, acque e curve di livello.

Catasto
Archivio pubblico dei terreni e degli immobili, con le mappe dei lotti (particelle), di solito a 1:2000.

Criticità
In un'analisi urbana, un problema che lo spazio pone a chi lo usa, localizzato sulla tavola e motivato dal rilievo.

Curve di livello
Linee che uniscono i punti del terreno alla stessa quota; più sono fitte, più il terreno è ripido.

Figurabilità
Per Kevin Lynch, la qualità di una città che suscita in chi la osserva un'immagine chiara e facile da ricordare.

Fronte stradale
Prospetto continuo degli edifici affacciati su un lato di una strada o di una piazza.

GIS
Sistema informativo geografico: programma che sovrappone e interroga strati di dati riferiti allo stesso territorio.

Isolato
Porzione di città delimitata da strade su tutti i lati.

Lotto
Porzione di terreno di un proprietario, all'interno di un isolato, con il suo edificio e i suoi spazi aperti.

Maglia viaria
Rete delle strade di una città: organica, a scacchiera, radiocentrica o mista.

Ortofoto
Fotografia aerea corretta geometricamente in modo da avere una scala uniforme, come una carta.

Pieni e vuoti
Disegno (detto anche figura-sfondo) in cui il costruito è nero e lo spazio aperto bianco.

Potenzialità
In un'analisi urbana, una qualità già presente su cui un progetto può costruire.

Rapporto H/L
Rapporto tra l'altezza dei fronti e la larghezza di una strada, misurato nella sezione stradale.

Sezione stradale
Taglio verticale di una strada perpendicolare al suo asse, con i fronti, i marciapiedi e la carreggiata.

Superficie permeabile
Suolo che lascia filtrare l'acqua piovana nel terreno.

Tessuto urbano
Insieme degli edifici, delle strade e degli spazi aperti di una parte di città, nel loro modo di stare insieme.

Soluzioni

1. B. Il lotto è la proprietà (A); l'edificio isolato è un tipo edilizio (C); il quartiere è un elemento di Lynch (D).

2. D. Palmanova (1593) è progettata con strade che si irradiano dalla piazza centrale; Siena ha una maglia organica, Torino e l'*Eixample* una maglia a scacchiera.

3. A. È la scelta che rende la pianta di Nolli un ritratto della città pubblica.

4. C. Un margine è un elemento lineare che separa e non si percorre.

5. C. H/L = 18,00 / 12,00 = 1,50.

6. A. Il punto sta all'incrocio di due archi con centro nei due punti noti.

7. D. Ogni posizione è letta dalla stessa origine, quindi un errore di lettura resta isolato invece di trasmettersi alle misure successive.

8. B. 0,5 mm × 200 = 100 mm = 10 cm (cap. 2). Negli esercizi la chiusura si chiede più severa, entro 5 cm.

9. C. Di solito 1:2000 (in alcune zone anche 1:1000 o 1:4000).

10. tessuto; isolati; lotti; maglia; a scacchiera.

11. a) Falso: le strade sono vuoti, si lasciano in bianco; in nero va il costruito. b) Vero. c) Falso: vale solo la scala grafica, perché lo zoom cambia la dimensione dell'immagine. d) Vero: non serve a disegnare, ma a controllare che il rilievo chiuda.

12. a) margine; b) nodo; c) riferimento; d) percorso; e) quartiere.

13. carta tecnica regionale 1:10 000; mappa catastale 1:2000; rilievo di una piazza 1:200; dettaglio di una panchina 1:20.

14. *Traccia*: fronte stradale = prospetto continuo degli edifici affacciati su un lato di una strada o di una piazza; arredo urbano = oggetti che rendono usabile lo spazio pubblico (panchine, lampioni, alberi, fontane, dissuasori...); superficie permeabile = suolo che lascia filtrare l'acqua piovana nel terreno; figurabilità = per Lynch, la qualità di una città che suscita un'immagine mentale chiara e forte.

15. a) piano regolatore generale (PRG); b) densità edilizia, altezza; c) Codice dei beni culturali e del paesaggio; d) l'eliminazione delle barriere architettoniche (accessibilità).

16. 1 m = 5 mm: AB = 150 mm; AC = 172,05 ≈ 172 mm; BC = 100,5 mm; DC = 120,05 ≈ 120 mm. 1 cm reale corrisponde a 0,05 mm sul foglio, molto meno di 0,5 mm, la più piccola differenza visibile sul foglio (a 1:200 vale 10 cm reali).

17. Raggi: da A 172 mm (C) e 102 mm (D); da B 100,5 mm (C) e 164 mm (D). La fontana: ascissa 80 mm lungo AB, ordinata 52,5 mm sulla perpendicolare, raggio 9 mm. DC risulta di 120 mm (24,00 m): differenza con la misura sul posto (24,01 m) di circa 1,5 cm, entro la tolleranza.

18. A 1:200: PQ = 130 mm; PR = 152 mm; QR = 90,3 mm; PS = 82,85 ≈ 82,9 mm; QS = 147,7 mm. Con il calcolo di Pitagora (come nell'esempio) R sta a x ≈ 24,50 m, y ≈ 18,00 m e S a x ≈ 1,50 m, y ≈ 16,50 m dalla base; RS ≈ 23,05 m, cioè 115 mm ± 1 mm sul disegno. Misurato 23,07 m: differenza di circa 2 cm, entro i 5 cm. Il rilievo chiude.

19. L_1L_3: differenze 4,00 m e 12,00 m; $\sqrt{(4{,}00^2 + 12{,}00^2)} = \sqrt{160} \approx 12{,}65$ m. L_2L_3: differenze 14,00 m e 12,00 m; $\sqrt{(196 + 144)} = \sqrt{340} \approx 18{,}44$ m. Sul posto si misurano queste distanze con la rotella: se coincidono entro qualche centimetro, le coordinate sono state prese bene (è una verifica indipendente).

20. Larghezze: 7,40; 15,80 − 7,40 = 8,40; 21,20 − 15,80 = 5,40; 30,00 − 21,20 = 8,80 m (somma 30,00). A 1:200: misure progressive 0 – 37 – 79 – 106 – 150 mm; gronde 51, 67,5, 48 e 60 mm. Il fronte, largo 150 mm e alto meno di 70 mm, sta in un A4 orizzontale.

21. a) Fronte sud: 16,80 / 8,40 = 2,00; fronte nord: 12,60 / 8,40 = 1,50. b) A 1:200: larghezza 42 mm, fronti 84 e 63 mm. c) L'ombra del fronte sud è lunga circa 2,2 × 16,80 = 36,96 m ≫ 8,40 m: il suolo è tutto in ombra. Attraversando 8,40 m il raggio scende di 8,40 / 2,2 ≈ 3,82 m, quindi il fronte nord sarebbe in ombra fino a 16,80 − 3,82 ≈ 12,98 m, più della sua altezza (12,60 m): a mezzogiorno il fronte nord è tutto in ombra.

22. Pendenza = 0,36 / 20,00 = 0,018 = 1,8%. È molto minore dell'8%: la piazza si attraversa senza difficoltà in sedia a ruote; il vero ostacolo è il dislivello concentrato dei due gradini del portico.

23. *Traccia di valutazione*: eidotipo leggibile con punti numerati; base e distanze annotate; misura di controllo e calcolo della chiusura (entro 5 cm); coordinate riportate con la perpendicolare; pianta pulita a 1:200 con spessori di linea distinti, nord, scala grafica, quote, legenda e cartiglio. Nell'alternativa in classe: RS = 115 mm ± 1 mm.

24. *Traccia*: di solito si ricordano bene i percorsi abituali, i nodi (incroci, fermate) e i riferimenti forti; si dimenticano le strade parallele mai percorse; si ingrandiscono le distanze dei tratti noiosi e si raddrizzano le curve. La conclusione collega le distorsioni ai cinque elementi di Lynch e alla figurabilità del proprio quartiere.

25. Diventano bianchi l'interno della chiesa, il portico, l'androne del palazzo e l'atrio di un edificio pubblico: luoghi coperti ma liberamente accessibili. Lo spazio pubblico appare più grande e continuo: la piazza si prolunga nella chiesa e sotto il portico, la strada entra nei cortili.

26. No: la differenza tra 15,47 e 15,03 m è di 44 cm, molto più della tolleranza grafica a 1:100 (0,5 mm × 100 = 50 mm = 5 cm). Una delle misure è sbagliata (una lettura errata o la rotella non tesa): la squadra deve ripetere le misure che fissano G e H, a cominciare da quelle più lunghe o più difficili. Con FH = 19,42 m il disegno dà GH ≈ 15,04 m: differenza di 1 cm, il rilievo chiude.

27. Si contano le file di finestre: tre piani sopra il portico nel primo edificio, due nel secondo, tre nel terzo. Luce delle arcate: 3,00 − 0,60 = 2,40 m (semicerchio di raggio 1,20 m: dall'imposta +3,00 alla chiave +4,20). Altezza del primo edificio sulla piazza: 13,60 + 0,34 = 13,94 m.

28. (1) Gradini del portico: una rampa lunga almeno 0,34 / 0,08 = 4,25 m (più i pianerottoli di sosta). (2) Sosta delle auto: spostarla in un'area vicina e restituire la fascia sud ai pedoni. (3) Suolo impermeabile: aiuole e alberi a foglia caduca, pavimentazioni drenanti. Le soluzioni sono da sviluppare nel cap. 4.

29. Solo nella piazza (H = 12 m, L = 48 m): l'ombra è lunga circa 2,2 × 12 = 26,40 m, quindi resta al sole un tratto di 48,00 − 26,40 = 21,60 m davanti al fronte nord.

30. *Traccia*: 1) il luogo e perché lo hai scelto (storia, uso); 2) il metodo: base, trilaterazione, verifica della chiusura, tolleranza; 3) la pianta e un fronte stradale: forma, dimensioni, pendenze; 4) le analisi: usi, flussi, sole e ombra con il dato dell'ombra, accessibilità; 5) criticità e potenzialità numerate sulla tavola; 6) una domanda di progetto per il cap. 4. Indicare con il dito il disegno a ogni passaggio; chiudere con un collegamento (Lynch, Nolli, l'art. 9 della Costituzione).

31. *Traccia*: nel tessuto medievale il nero prevale, le strade e le piazze sono vuoti con una forma, «scavati» nel costruito; nel quartiere moderno gli edifici sono oggetti isolati in uno spazio verde continuo, senza strade-corridoio (la separazione delle funzioni e dei percorsi della Carta d'Atene). La Parigi di Haussmann apre nel tessuto antico boulevard rettilinei che convergono su piazze-nodo: il vuoto è progettato come rete. Conclusione: il disegno figura-sfondo rende confrontabili idee di città lontane, ma non dice come vi si vive; servono anche le analisi d'uso.