VERIFICA

II

# Verifica di fine parte II

*Leggere, comporre e disegnare l'architettura · capitoli 4–6 · tempo: 2 ore*

**Disegno e Storia dell'arte 4** · Parte II · Leggere, comporre e disegnare l'architettura · versione 1.0
Verifica: Verifica di fine parte II · pagine 179–186 del volume completo · estratto per lo studio

La verifica comprende un questionario a scelta multipla (Parte A) e una prova grafica, con la lettura di una pianta e tre domande sul disegno al computer (Parte B), sui capitoli 4–6. Occorrono un foglio A3 da disegno squadrato (squadratura 400 × 277 mm), matite di diversa durezza (per esempio 2H, HB e B), gomma, riga, coppia di squadre, compasso, righello o scalimetro e, se li usi, pennarelli calibrati; la calcolatrice serve per i controlli. Le domande sul CAD si svolgono su carta: il computer non serve. Valgono le convenzioni del volume: misure reali in metri con due decimali; quote di livello riferite al pavimento finito ±0,00; in pianta $x$ cresce verso est e $y$ verso nord a partire dallo spigolo esterno sud-ovest, nel prospetto $z$ è la quota; le ombre sul prospetto seguono la convenzione a 45° (luce da sinistra, dall'alto e da davanti). Le linee di costruzione restano leggere; le parti sezionate si ripassano con la linea più grossa e si campiscono; le ombre portate si campiscono con un tono scuro uniforme; le misure richieste vanno scritte sul foglio. Il punteggio massimo è 100; la griglia di valutazione è alla fine.

### Parte A · Questionario (20 punti, 2 per risposta)

1. Una sezione è disegnata in scala 1:50. Il solaio a terra, spesso 0,30 m, sul foglio è spesso:
   - **A.** 3 mm;
   - **B.** 6 mm;
   - **C.** 15 mm;
   - **D.** 0,6 mm.

2. La cerchiatura di una cupola serve a:
   - **A.** portare luce alla sommità della cupola;
   - **B.** reggere il peso della lanterna;
   - **C.** fare da cilindro forato da finestre su cui la cupola si imposta;
   - **D.** contenere la tendenza della base della cupola ad aprirsi verso l'esterno.

3. In una casa di ringhiera milanese dell'Ottocento una sola scala serve molti alloggi, che si aprono su una galleria esterna aperta. La distribuzione è:
   - **A.** a ballatoio;
   - **B.** a infilata;
   - **C.** a corte;
   - **D.** a pianta centrale.

4. Davanti all'ingresso di un edificio c'è un dislivello di 0,40 m. Una rampa con la pendenza massima ammessa dalla legge, l'8%, è lunga in pianta:
   **A.** 3,20 m;
   **B.** 0,32 m;
   **C.** 5,00 m;
   **D.** 50,00 m.

5. Una facciata ha cinque campate larghe, da sinistra, 3,20 – 3,20 – 4,80 – 3,20 – 3,20 m. Il suo ritmo per misure è:
   **A.** A A A A A;
   **B.** A B A B A;
   **C.** A A B A A;
   **D.** A B B B A.

6. Il serramento di una finestra è arretrato di 0,25 m rispetto al filo del muro; subito sopra il vano c'è una cornice, più larga del vano, che sporge 0,15 m. Con la convenzione a 45° la fascia d'ombra in alto, sul serramento, è larga:
   **A.** 0,40 m;
   **B.** 0,25 m;
   **C.** 0,15 m;
   **D.** 0,10 m.

7. Una facciata di 12,00 × 8,00 m ha finestre rettangolari simili alla facciata ma ruotate di 90°, larghe 1,20 m. Sono alte:
   **A.** 0,80 m;
   **B.** 1,20 m;
   **C.** 2,40 m;
   **D.** 1,80 m.

8. L'ultimo punto inserito è (10; 20). Con la sintassi più diffusa si digita @25<180. Il nuovo punto è:
   **A.** (35; 20);
   **B.** (−15; 20);
   **C.** (10; −5);
   **D.** (10; 45).

9. Lo spigolo esterno di un muro spesso 0,25 m è arrotondato con un raccordo di raggio 0,90 m. Perché lo spessore resti costante anche nella curva, lo spigolo interno va raccordato con il raggio:
   **A.** 0,65 m;
   **B.** 0,90 m;
   **C.** 1,15 m;
   **D.** 0,25 m.

10. In una pianta disegnata in CAD le 14 porte sono copie di uno stesso blocco. Se si modifica la definizione del blocco:
    **A.** bisogna correggere le porte una per una;
    **B.** cambiano solo le porte selezionate;
    **C.** il disegno diventa un'immagine raster;
    **D.** si aggiornano tutte le 14 porte.

**Parte B · Prova grafica (45 punti)**

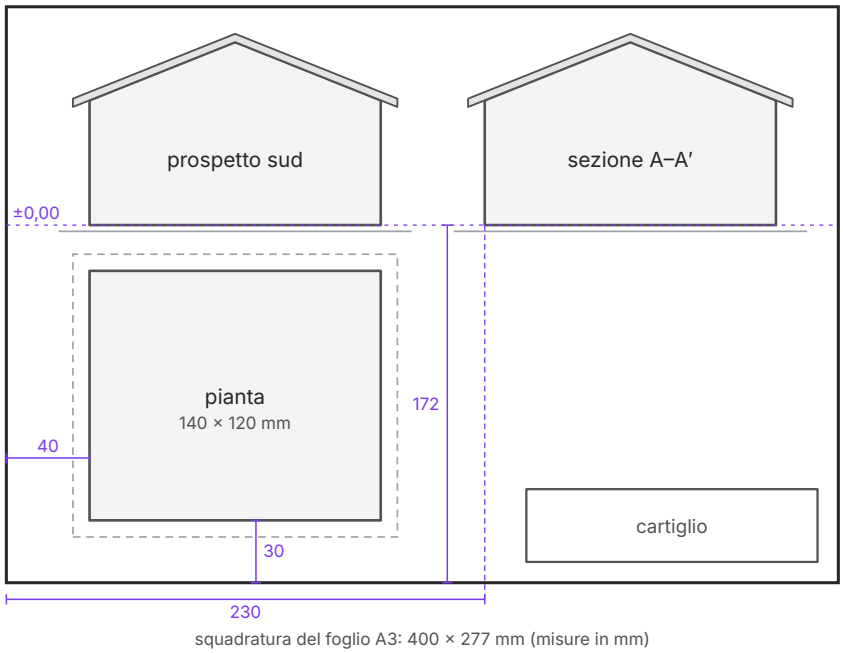



**Figura V2.1** Impaginazione della tavola sul foglio A3 orizzontale (misure in mm sul foglio, dalla squadratura). Sono segnati soltanto gli ingombri dei tre disegni in scala 1:50 e la linea ±0,00 comune al prospetto e alla sezione; in pianta il tratteggio è lo sporto del tetto.

**Dati della tavola · Un piccolo laboratorio in un giardino** (edificio inventato). **Pianta**: rettangolo esterno di 7,00 m da ovest a est per 6,00 m da sud a nord; muri esterni spessi 0,30 m, tramezzi spessi 0,10 m e alti fino a +3,00. Un tramezzo est-ovest, con la faccia sud a $y$ = 3,80, separa a sud il laboratorio da due locali a nord, divisi tra loro da un tramezzo nord-sud con la faccia ovest a $x$ = 3,50: a ovest il deposito, a est il bagno. **Aperture** (misure dallo spigolo esterno sud-ovest): porta d'ingresso nel muro sud da $x$ = 3,00 a 4,00, alta fino a +2,40, con davanti un gradino di pietra largo 1,40 m, sporgente 0,30 m e alto 0,15 m; finestre del laboratorio nel muro sud da $x$ = 0,90 a 2,10 e da 4,90 a 6,10, nei muri ovest ed est da $y$ = 1,40 a 2,60; finestra del deposito nel muro nord da $x$ = 1,30 a 2,30; tutte con il davanzale a +0,90 e l'architrave a +2,20; finestra del bagno nel

muro est da $y$ = 4,50 a 5,10, con il davanzale a +1,20 e l'architrave a +2,20; porte interne del deposito da $x$ = 1,50 a 2,30 e del bagno da $x$ = 4,70 a 5,40, alte fino a +2,10. I serramenti della porta d'ingresso e delle finestre sud sono arretrati di 0,20 m rispetto al filo della facciata. Pavimento ±0,00, terreno −0,15, solaio a terra spesso 0,30 m. **Tetto** a capanna con il colmo nord-sud sull'asse $x$ = 3,50; falde con pendenza del 40%; l'intradosso passa a +3,00 sul filo esterno dei muri est e ovest; la copertura è spessa 0,20 m misurati in verticale e sporge 0,40 m su tutti i lati, anche davanti ai due timpani. **Facciata sud**: zoccolo in bugnato liscio da −0,15 a +0,60 (tre corsi alti 0,25 m, conci lunghi 0,50 m a giunti sfalsati), muro intonacato, porta in tavole verticali di legno, testata del tetto in legno.

11. **Tavola** (45 punti). Disegna l'edificio descritto qui sopra su un foglio A3 orizzontale, in scala 1:50. **Impaginazione** come nella Figura V2.1: spigolo sud-ovest della pianta a 40 mm dal bordo sinistro e a 30 mm dal bordo inferiore della squadratura; prospetto sud sopra la pianta, sugli stessi allineamenti verticali; sezione a destra del prospetto, sulla stessa linea ±0,00, a 172 mm dal bordo inferiore. a) **Pianta** (14 punti). Disegna muri e aperture con i segni convenzionali, il gradino, lo sporto del tetto, la linea di sezione A–A′ ($y$ = 2,00, con le frecce verso nord), il nord e la scala grafica; quota la catena sud e il totale; scrivi il nome e la superficie di ogni locale. Quanto misura la pianta sul foglio? Quanta superficie occupano muri e tramezzi, e quale percentuale è della superficie lorda? Le finestre del laboratorio rispettano la regola di 1/8 della superficie del pavimento (cap. 4)? b) **Sezione A–A′** (12 punti). Disegnala con le quote di livello, distinguendo con gli spessori di linea ciò che è tagliato da ciò che si vede oltre il piano. Quali elementi sono tagliati e quali in vista? A che altezza sul foglio, sopra la linea ±0,00, cadono l'intradosso e l'estradosso al colmo e all'estremità della gronda? Quanto è lunga una falda, misurata lungo l'intradosso dall'estremità della gronda al colmo? c) **Prospetto sud ombreggiato** (19 punti). Costruisci a 45° l'ombra della testata del tetto sul timpano e le ombre nei vani della porta e delle finestre. Scrivi i vertici delle ombre ($x$; $z$) in metri, con $x$ misurata dal filo esterno del muro ovest, e l'altezza in verticale delle fasce d'ombra, nella realtà e sul foglio. Perché la fascia sotto la falda sinistra è più alta di quella sotto la falda destra? Completa la tavola con i segni dei materiali e con gli spessori di linea: quanto misurano sul foglio un corso e un concio dello zoccolo?

### Parte B · Il disegno al computer, su carta (20 punti)

12. (7 punti) Al computer, su carta. Unità: metro. Si vuole disegnare con una polilinea chiusa il contorno del muro della facciata sud della tavola, senza il tetto e senza lo zoccolo: lo spigolo inferiore sinistro è nell'origine (0; 0), alla quota ±0,00; seguono lo spigolo inferiore destro, quello superiore destro a +3,00, il vertice del timpano a +4,40 e lo spigolo superiore sinistro. a) Scrivi la sequenza in coordinate assolute e in coordinate relative, con la sintassi «@$\Delta x$;$\Delta y$». b) Per quali lati sono comode le coordinate polari? Perché per i lati del timpano conviene usare le relative? c) Quale area e quale perimetro deve dare il programma? Quanta superficie di muro resta togliendo la porta e le due finestre? d) Una compagna, dopo il punto (7; 0), digita 0;3 invece di @0;3, e poi continua con la sequenza giusta. Che cosa ottiene? Basta l'area letta per accorgersene, o serve un altro controllo?

13. (7 punti) Al computer, su carta. Unità: metro, origine nello spigolo esterno sud-ovest. Scrivi la sequenza delle funzioni (in italiano e, una volta, con il nome inglese più comune) e i dati da digitare per disegnare sul layer MURI i muri esterni e i tramezzi della pianta della tavola, aprire i vani e inserire le tre porte. a) Il tramezzo est-ovest parte dalla faccia interna del muro ovest: come fai arrivare la sua linea esattamente sulla faccia interna del muro est? b) Con quale punto base conviene definire il blocco della porta, e perché? c) Quali aree e quali perimetri devono dare la polilinea della faccia interna dei muri esterni e quelle dei tre locali? Se la somma delle aree dei locali e dei tramezzi non è uguale all'area interna, che cosa è successo?

14. (6 punti) Al computer, su carta. a) Con i layer della Tabella 6.1 (cap. 6): su quale layer, e con quale tipo di linea, disegni nella pianta della tavola il contorno dei muri sezionati, la loro campitura, lo sporto del tetto, il gradino davanti all'ingresso, gli archi delle porte, le quote, i nomi dei locali? b) Nel layout, in una finestra in scala 1:50, quanto misura sul foglio il rettangolo dello sporto del tetto? Quanto devono essere alti nel modello i testi che sul foglio devono risultare alti 2,5 mm? c) La stessa pianta, con lo sporto, si potrebbe stampare in scala 1:20 su un A3 (area utile 400 × 277 mm)? Per stampare la pianta senza le quote, che cosa fai senza cancellare nulla?

**Parte B · Leggere una pianta (15 punti)**

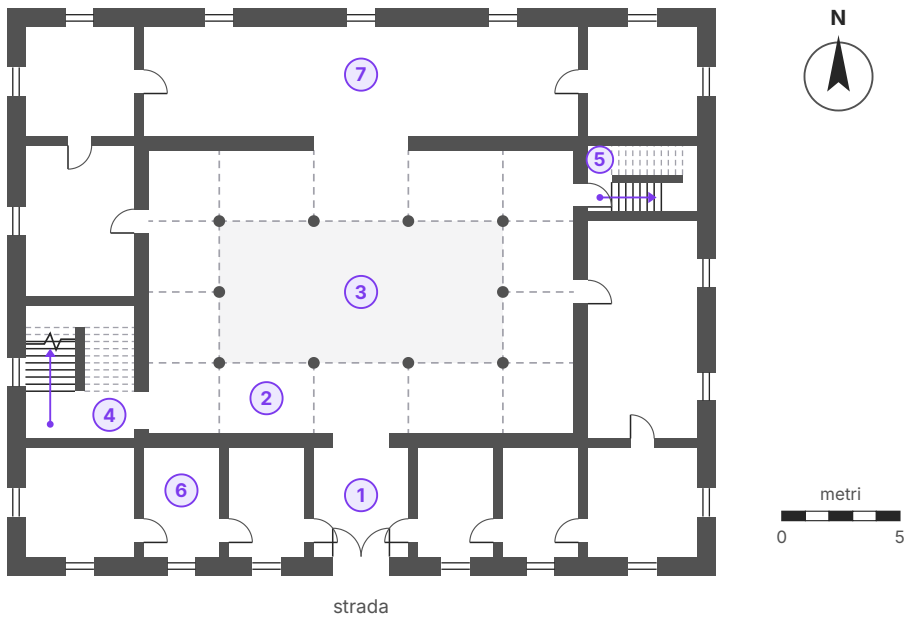



**Figura V2.2** Pianta schematica del piano terreno di un palazzo inventato, per la domanda 15 (scala grafica in metri). Muri e colonne sezionati sono campiti; le linee tratteggiate indicano ciò che sta sopra il piano di sezione; gli spazi numerati da 1 a 7 vanno riconosciuti.

15. (15 punti) La Figura V2.2 è la pianta schematica del piano terreno di un palazzo inventato. a) Misura con la scala grafica le dimensioni esterne dell'edificio, la larghezza dell'androne 1, le dimensioni dello spazio scoperto 3 (tra gli assi delle colonne) e l'interasse delle colonne sui lati lunghi e su quelli corti; confronta gli spessori dei muri esterni, di quelli verso il cortile e di quelli trasversali. b) A quale tipo appartiene l'edificio? Motiva la risposta con la forma, gli assi e gli elementi ricorrenti. c) Lettura strutturale: qual è il sistema strutturale e da che cosa lo capisci? Che cosa indicano le linee tratteggiate tra le colonne e tra le colonne e i muri? Dove nascono spinte, e come si possono contenere? d) Lettura distributiva: riconosci gli spazi da 1 a 7 e descrivi il percorso di chi entra dalla strada e sale al piano nobile. Quali spazi formano il connettivo? Con quale schema sono distribuite le stanze del corpo su strada (come la 6), e con quale l'edificio nel suo insieme? Perché la scala 5 è separata dalla 4? e) Disegna a mano libera lo schema funzionale del corpo su strada: un nodo per ambiente, una linea per ogni porta.

**Tabella V2.1** Griglia di valutazione della verifica di fine parte II.

| Sezione | Esercizi | Criteri | Punti |
|---|---|---|---|
| A · Questionario | 1–10 | 10 domande a scelta multipla, 2 punti per risposta corretta, 0 se errata o non data | 20 |
| B · Tavola | 11 | pianta con segni convenzionali, quote, superfici e controlli (14); sezione con elementi tagliati e in vista, quote di livello e misure (12); ombre del timpano e dei vani con vertici e fasce (12); materiali, spessori di linea, impaginazione e ordine (7) | 45 |
| B · Disegno al computer | 12–14 | contorno in coordinate, area, perimetro, errore (7); sequenza delle funzioni, snap, blocco, controlli (7); layer, layout e stampa (6) | 20 |
| B · Leggere una pianta | 15 | misure (3); tipo (3); struttura (3); spazi, percorsi e schemi distributivi (4); schema funzionale (2) | 15 |
| **Totale** | | voto in decimi = punteggio : 10, arrotondato al mezzo voto (sufficienza: 60 punti = 6) | **100** |

# Soluzioni

**1.** B. In scala 1:50, 1 m diventa 20 mm: 0,30 m = 300 mm, e 300 : 50 = 6 mm (cap. 4).

**2.** D. La cupola spinge verso l'esterno lungo tutto il suo giro: gli anelli di pietra, legno o ferro che la cingono ne trattengono la base. Il cilindro forato da finestre è il tamburo, la piccola costruzione in cima è la lanterna (cap. 4).

**3.** A. La galleria esterna su cui si aprono gli alloggi è il ballatoio: è lo schema economico delle case di ringhiera (cap. 4).

**4.** C. Pendenza = dislivello : lunghezza in pianta, quindi lunghezza = 0,40 : 0,08 = 5,00 m (cap. 4).

**5.** C. Le campate di 3,20 m sono dello stesso tipo, A; la campata centrale di 4,80 m è diversa, B: A A B A A (cap. 5).

**6.** A. Il serramento dista dallo spigolo della cornice la sporgenza più la profondità del vano: 0,15 + 0,25 = 0,40 m, e con la convenzione a 45° la fascia è larga quanto questa distanza (cap. 5).

**7.** D. La facciata è un rettangolo 3 : 2; le finestre, ruotate, sono 2 : 3: altezza = 1,20 · 3 : 2 = 1,80 m. Le loro diagonali sono perpendicolari a quelle della facciata (cap. 5).

**8.** B. Coordinate polari relative: lunghezza 25 nella direzione di 180°, cioè verso sinistra: (10 − 25; 20) = (−15; 20) (cap. 6).

**9.** A. I due archi hanno lo stesso centro: il raggio interno è quello esterno meno lo spessore, 0,90 − 0,25 = 0,65 m (cap. 6).

**10.** D. Le copie inserite rimandano alla definizione del blocco: cambiando la definizione si aggiornano tutte (cap. 6).

**11.** a) In scala 1:50, 1 m sul foglio misura 20 mm: la pianta misura 140 × 120 mm, con muri esterni di 6 mm e tramezzi di 2 mm; lo sporto del tetto, a tratteggio, la porta a 156 × 136 mm. Catena sud, da ovest: 0,90 – 1,20 – 0,90 – 1,00 – 0,90 – 1,20 – 0,90 m (sul foglio 18 – 24 – 18 – 20 – 18 – 24 – 18 mm), totale 7,00 m. Superfici: laboratorio 6,40 × 3,50 = 22,40 m²; deposito 3,20 × 1,80 = 5,76 m²; bagno 3,10 × 1,80 = 5,58 m²; superficie utile 33,74 m² su 42,00 m² lordi. Muri e tramezzi occupano 42,00 − 33,74 = 8,26 m² (di cui 0,82 m² di tramezzi), il 19,7%, circa un quinto. Controllo: 33,74 + 0,82 = 34,56 m² = 6,40 × 5,40, la superficie interna ai muri esterni. Le quattro finestre del laboratorio misurano 1,20 × 1,30 = 1,56 m² ciascuna, 6,24 m² in tutto, più di 22,40 : 8 = 2,80 m²: la regola è rispettata. La linea A–A′, a tratto e punto, sta 40 mm sopra il filo esterno del muro sud e attraversa le finestre ovest ed est; il gradino è un elemento in vista (linea sottile), lo sporto del tetto sta sopra il piano di sezione (tratteggio). b) Tagliati (linea grossa, campitura): il solaio a terra, da ±0,00 a −0,30; i muri ovest ed est, sotto il davanzale (fino a +0,90) e sopra l'architrave (da +2,20 al tetto), con il serramento nel vano; le due falde del tetto. In vista (linea sottile): il tramezzo est-ovest, alto fino a +3,00, con la porta del deposito (da $x$ = 1,50 a 2,30) e quella del bagno (da 4,70 a 5,40), alte fino a +2,10; sopra il tramezzo, la faccia interna del timpano nord fino all'intradosso; il terreno a −0,15. Quote di livello: −0,15; ±0,00; +0,90; +2,20; +3,00; +4,40; +4,60. Sul foglio, sopra la linea ±0,00: al colmo l'intradosso è a 3,00 + 0,40 · 3,50 = 4,40 m (88 mm) e l'estradosso a 4,60 m (92 mm); all'estremità della gronda, 0,40 m (8 mm) oltre il filo esterno del muro, l'intradosso scende a 3,00 − 0,40 · 0,40 = 2,84 m (56,8 mm) e l'estradosso è a 3,04 m (60,8 mm); il terreno sta 3 mm sotto la linea ±0,00, il fondo del solaio 6 mm sotto. Compresi gli sporti, la sezione è larga 156 mm. La falda copre in orizzontale 3,50 + 0,40 = 3,90 m e sale di 0,40 · 3,90 = 1,56 m: per il teorema di Pitagora è lunga $\sqrt{(3{,}90^2 + 1{,}56^2)} \approx 4{,}20$ m, 84 mm sul foglio. c) La testata del tetto sporge $s$ = 0,40 m dal timpano, e ogni suo punto getta l'ombra 0,40 m più a destra e 0,40 m più in basso. Sotto la falda sinistra, che sale verso destra con pendenza $m$ = 0,40, la fascia è alta in verti-

cale $s(1 + m) = 0{,}40 \cdot 1{,}40 = 0{,}56$ m (11,2 mm); sotto la falda destra, che scende, $s(1 - m) = 0{,}40 \cdot 0{,}60 = 0{,}24$ m (4,8 mm). Vertici dell'ombra sul timpano: lungo il filo superiore del muro (0,00; 3,00), (3,50; 4,40), (7,00; 3,00); lungo il contorno dell'ombra (7,00; 2,76), (3,90; 4,00), (0,00; 2,44). (3,90; 4,00) è l'ombra del colmo; a sinistra l'ombra comincia a $2{,}84 - 0{,}40 = 2{,}44$ m, sotto l'estremità della gronda. Sul foglio, misurando dallo spigolo inferiore sinistro del muro: (0; 48,8), (78; 80), (140; 55,2) mm. Nei vani, con il serramento arretrato di 0,20 m, le fasce d'ombra sono larghe 0,20 m (4 mm) in alto e a sinistra. Finestra sinistra: (0,90; 0,90), (0,90; 2,20), (2,10; 2,20), (2,10; 2,00), (1,10; 2,00), (1,10; 0,90); finestra destra: gli stessi punti spostati di 4,00 m verso destra; porta: (3,00; 0,00), (3,00; 2,40), (4,00; 2,40), (4,00; 2,20), (3,20; 2,20), (3,20; 0,00). L'ombra del tetto non raggiunge le aperture: il suo contorno sta sempre sopra 2,44 m. Le due fasce sono diverse perché lo spostamento verso destra abbassa ancora di $s \cdot m = 0{,}16$ m l'ombra della falda che sale verso destra e alza di altrettanto quella della falda che scende. Materiali: un corso dello zoccolo, 0,25 m, misura 5 mm e un concio, 0,50 m, 10 mm (tre corsi, giunti sfalsati di 5 mm); intonaco con un puntinato leggero; vetri con brevi tratti paralleli inclinati, tutti uguali; porta a tavole verticali; testata del tetto con qualche linea di venatura. Spessori: linea di terra e contorni 0,5–0,7 mm, aperture e cornici 0,25–0,35 mm, segni dei materiali 0,13–0,18 mm (capp. 4–5).

**12.** a) Assolute: 0;0 – 7;0 – 7;3 – 3,5;4,4 – 0;3 – chiudi. Relative: 0;0 – @7;0 – @0;3 – @−3,5;1,4 – @−3,5;−1,4 – chiudi. b) Le polari sono comode per i lati orizzontali e verticali: @7<0, @3<90 (la chiusura scende a 270°). Per i lati del timpano l'angolo non è un numero tondo (misura attesa ≈ 22°) e la lunghezza è un numero irrazionale; con le relative i dati sono esatti: $\Delta x = 3{,}50$ e $\Delta y = 1{,}40$, cioè la pendenza del 40%. c) Area $7{,}00 \cdot 3{,}00 + 7{,}00 \cdot 1{,}40 : 2 = 21{,}00 + 4{,}90 = 25{,}90$ m². Lati del timpano $\sqrt{(3{,}50^2 + 1{,}40^2)} = \sqrt{14{,}21} \approx 3{,}77$ m; perimetro $7{,}00 + 3{,}00 + 3{,}00 + 2 \cdot 3{,}77 \approx 20{,}54$ m. Togliendo la porta ($1{,}00 \cdot 2{,}40 = 2{,}40$ m²) e le finestre ($2 \cdot 1{,}20 \cdot 1{,}30 = 3{,}12$ m²) restano $25{,}90 - 5{,}52 = 20{,}38$ m² di muro. d) Senza @ il punto è assoluto: la polilinea torna in diagonale da (7; 0) a (0; 3); le relative successive portano a (−3,5; 4,4) e (−7; 3), e la chiusura riporta a (0; 0): la figura non è la facciata. L'area però è ancora 25,90 m², per coincidenza: il rettangolo 7 × 3 è stato tagliato lungo la diagonale e la sua metà superiore, con il timpano, è finita 7 m più a sinistra ($10{,}50 + 10{,}50 + 4{,}90 = 25{,}90$ m²). L'area da sola quindi non basta: il perimetro letto è ≈ 29,77 m invece di 20,54 m, perché la diagonale $\sqrt{(7^2 + 3^2)} = \sqrt{58} \approx 7{,}62$ m vi compare due volte al posto dei due lati verticali da 3,00 m. Per questo si controllano sempre area e perimetro, e si guarda la figura (cap. 6).

**13.** Sequenza, con il layer MURI attivo (unità metro, due decimali): 1) rettangolo (*rectangle*) da (0; 0) a (7; 6), la faccia esterna; 2) *offset* di 0,30 verso l'interno: la faccia interna, da (0,30; 0,30) a (6,70; 5,70); 3) linea (*line*) da (0,30; 3,80) a (6,70; 3,80) e offset di 0,10 verso nord; 4) linea da (3,50; 3,90) a (3,50; 5,70) e offset di 0,10 verso est; 5) taglia (*trim*) per pulire gli incroci, o raccordo (*fillet*) di raggio zero; 6) per ogni vano le due spallette, perpendicolari al muro, nelle posizioni date (per esempio la porta d'ingresso a $x = 3{,}00$ e $x = 4{,}00$), e taglia per aprire il muro tra le spallette; 7) le porte come blocchi (*block*) sul layer INFISSI, ruotate (*rotate*) o specchiate (*mirror*) secondo il verso di apertura. a) Con lo snap perpendicolare (o intersezione) sulla faccia interna del muro est, oppure digitando il punto (6,70; 3,80), oppure con estendi (*extend*) fino a quella faccia: mai a occhio. b) Il punto base nel cardine: il blocco si inserisce con uno snap estremo sulla spalletta, e la rotazione per orientarlo avviene attorno al cardine, che resta al suo posto. c) Faccia interna dei muri esterni: $6{,}40 \cdot 5{,}40 = 34{,}56$ m², perimetro $2 \cdot (6{,}40 + 5{,}40) = 23{,}60$ m (la faccia esterna: 42,00 m² e 26,00 m). Laboratorio 22,40 m² e 19,80 m; deposito 5,76 m² e 10,00 m; bagno 5,58 m² e 9,80 m. Somma 33,74 m², più i tramezzi ($6{,}40 \cdot 0{,}10 + 1{,}80 \cdot 0{,}10 = 0{,}82$ m²): 34,56 m². Se i conti non tornano, una polilinea è aperta o un vertice è fuori posto, per esempio un punto preso senza snap (cap. 6).

**14.** a) Contorno dei muri sezionati: MURI, continua; campitura: RETINI, continua sottile; sporto del tetto: SOPRA, tratteggiata, perché sta sopra il piano di sezione; gradino: VISTE, continua sottile, perché sta sotto il piano di sezione e si vede; archi delle

porte: INFISSI; quote: QUOTE; nomi e superfici: TESTI. b) Lo sporto misura 7,80 × 6,80 m: in scala 1:50, 156 × 136 mm. Testi: 2,5 mm · 50 = 125 mm, cioè 0,125 m nel modello. c) No: in scala 1:20 lo sporto misurerebbe 390 × 340 mm, e anche ruotandolo una delle due misure supera i 277 mm (persino i soli muri, 350 × 300 mm, non entrano). Per stampare senza quote si spegne il layer QUOTE, o lo si esclude dalla stampa (cap. 6).

**15.** a) Misure attese, ± 0,5 m: edificio 30 × 24 m; androne largo 4 m; spazio scoperto 12 × 6 m tra gli assi delle colonne; interasse delle colonne 4 m sui lati lunghi (nord e sud) e 3 m su quelli corti. I muri esterni sono i più spessi (circa 0,80 m), quelli verso il cortile un po' più sottili (circa 0,60 m), i muri trasversali più sottili ancora (circa 0,40 m). b) È un palazzo a corte: un blocco rettangolare con le stanze sui quattro lati di un cortile centrale porticato. Un asse di simmetria nord-sud passa per il portone, l'androne, il cortile e il grande varco del corpo nord, e la facciata su strada è simmetrica rispetto a esso (cap. 4; vol. 3, cap. 8). c) Muratura portante: i muri sono continui e spessi, e i più spessi sono quelli esterni, che portano solai e tetto fino a terra. Il portico poggia su colonne; le linee tratteggiate, sopra il piano di sezione, sono gli archi che collegano le colonne tra loro e ai muri e che reggono le volte delle campate (cap. 4). Archi e volte spingono: lungo i lati del portico le spinte di due campate vicine si bilanciano sulla colonna comune, mentre agli angoli e verso il cortile, dove non c'è un muro, vanno contenute con catene (o con pilastri d'angolo più robusti); dalla parte opposta le reggono i muri spessi verso il cortile. d) 1 androne; 2 portico; 3 cortile scoperto; 4 scalone; 5 scala di servizio; 6 una stanza del corpo su strada; 7 un grande ambiente aperto sul cortile con un varco largo 4 m sull'asse: una rimessa per le carrozze o un magazzino. Percorso: strada → portone → androne (1) → portico (2) → scalone (4), attraverso il varco nel portico ovest, e su al piano nobile. Il connettivo è formato da androne, portico, scalone e scala di servizio. Le stanze del corpo su strada sono distribuite a infilata: le porte sono allineate vicino alla facciata e da un angolo all'altro si attraversano tutte, androne compreso; l'edificio nel suo insieme ha una distribuzione a corte, con il portico come connettivo. La scala 5 è uno spazio servente: un percorso separato e più stretto per la servitù e i servizi, che non si mescola con quello di rappresentanza dello scalone. e) Schema funzionale del corpo su strada: stanza d'angolo sud-ovest – 6 – stanza – androne – stanza – stanza – stanza d'angolo sud-est, in catena; l'androne si collega anche alla strada e al portico, la stanza d'angolo sud-est alla grande sala del corpo est.