

IL RILEVAMENTO ARCHITETTONICO

Sistemi per il rilevamento diretto planimetrico

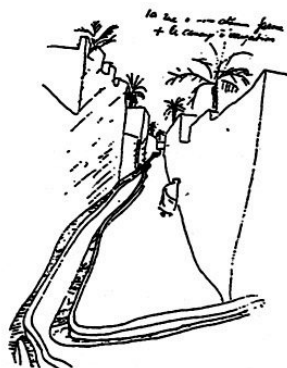
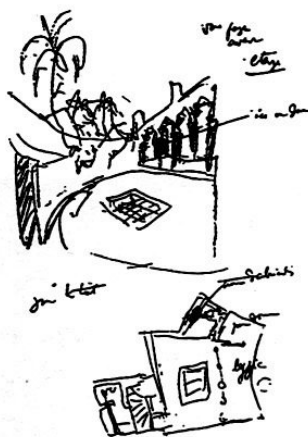
Oltre a quelle fasi distinte nella lezione 7, il rilievo diretto può essere ulteriormente suddiviso in due fasi: la *fase di campagna* e la *fase a tavolino*. La fase di campagna consiste nella misurazione degli oggetti e nella trascrizione delle misure; la fase a tavolino consiste nella rappresentazione in scala degli oggetti stessi. L'operazione di prelevamento delle misure deve essere preceduta dalla realizzazione di alcuni schizzi presi sul posto. Gli schizzi possono essere di due tipi:

- schizzi per la conoscenza, non finalizzati al prelevamento delle misure ma destinati alla comprensione di ciò che stiamo per misurare;
- schizzi per il rilievo, realizzati appositamente per poter riportare su di essi le misure prelevate.

I due tipi differiscono molto l'uno dall'altro.

Il primo (schizzo per la conoscenza) non deve possedere caratteristiche particolari: può essere realizzato tramite qualsiasi forma proiettiva (proiezione ortogonale, prospettiva, assonometria, schema funzionale, ecc.), qualunque tecnica grafica (pastello, china, ecc.), può essere a colori e può utilizzare ombreggiature, sfumature e, in generale, qualsiasi trattamento o annotazione necessaria alla comprensione dell'oggetto da parte di chi lo sta disegnando.

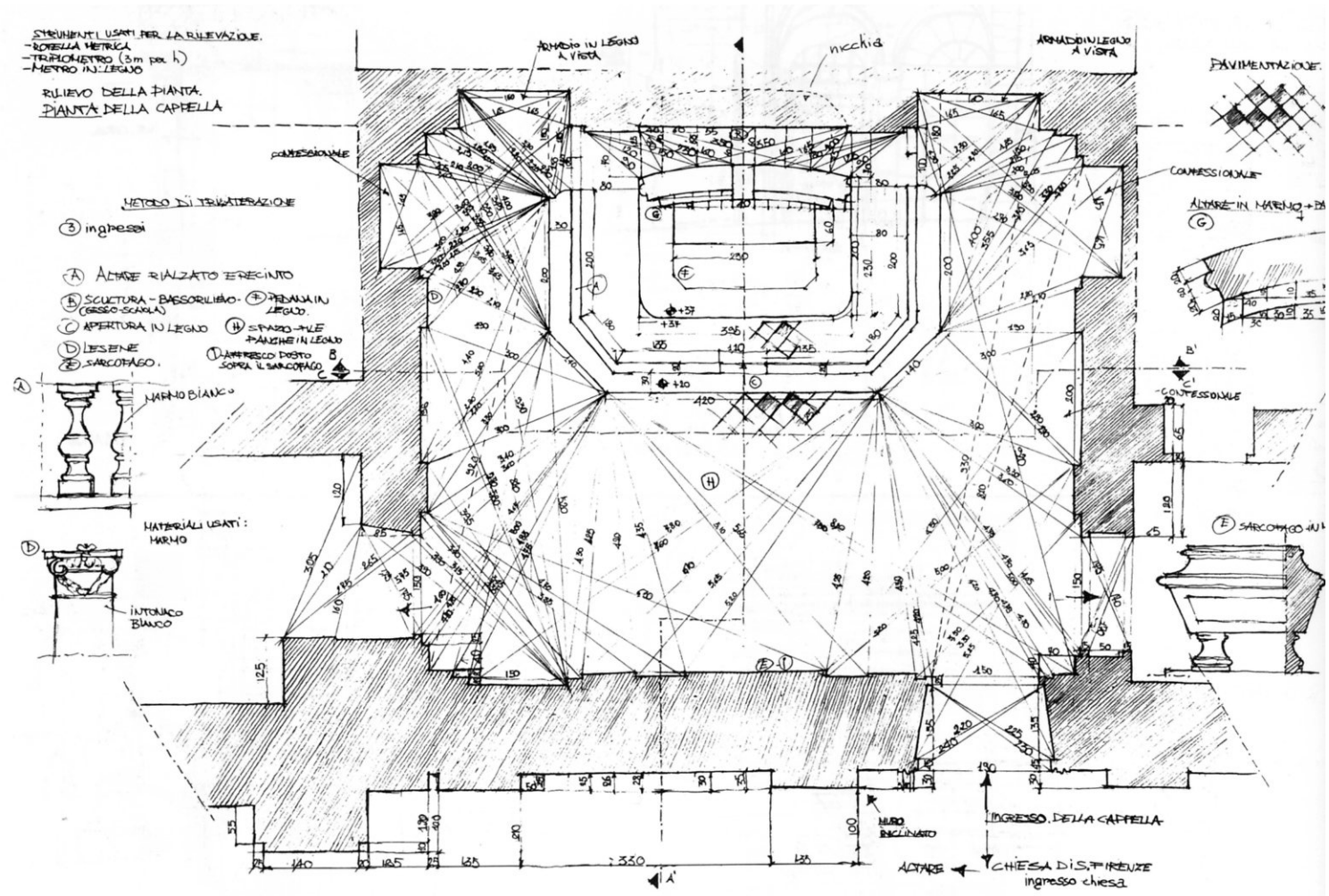
Il secondo tipo (schizzo per il rilievo) dovrà essere considerato come un vero e proprio *documento*, utilizzabile anche da persone diverse da colui che lo ha realizzato e, quindi, caratterizzato da chiarezza e leggibilità. Dovrà essere un disegno a "fil di ferro" (cioè privo di ombreggiature) e sarà in proiezione ortogonale, a meno che non sia relativo al prelevamento delle misure di particolari.



Esempi di schizzo "per la conoscenza": Le Corbusier, *Disegni di viaggio nel Maghreb*, 1930.



Esempi di schizzo "per la conoscenza": Edward Brian, *Studio del centro storico di Siena*.



Esempi di schizzo "per il rilievo": Rilievo della cappella della chiesa di San Firenze (disegno di studenti della facoltà di Architettura di Firenze).

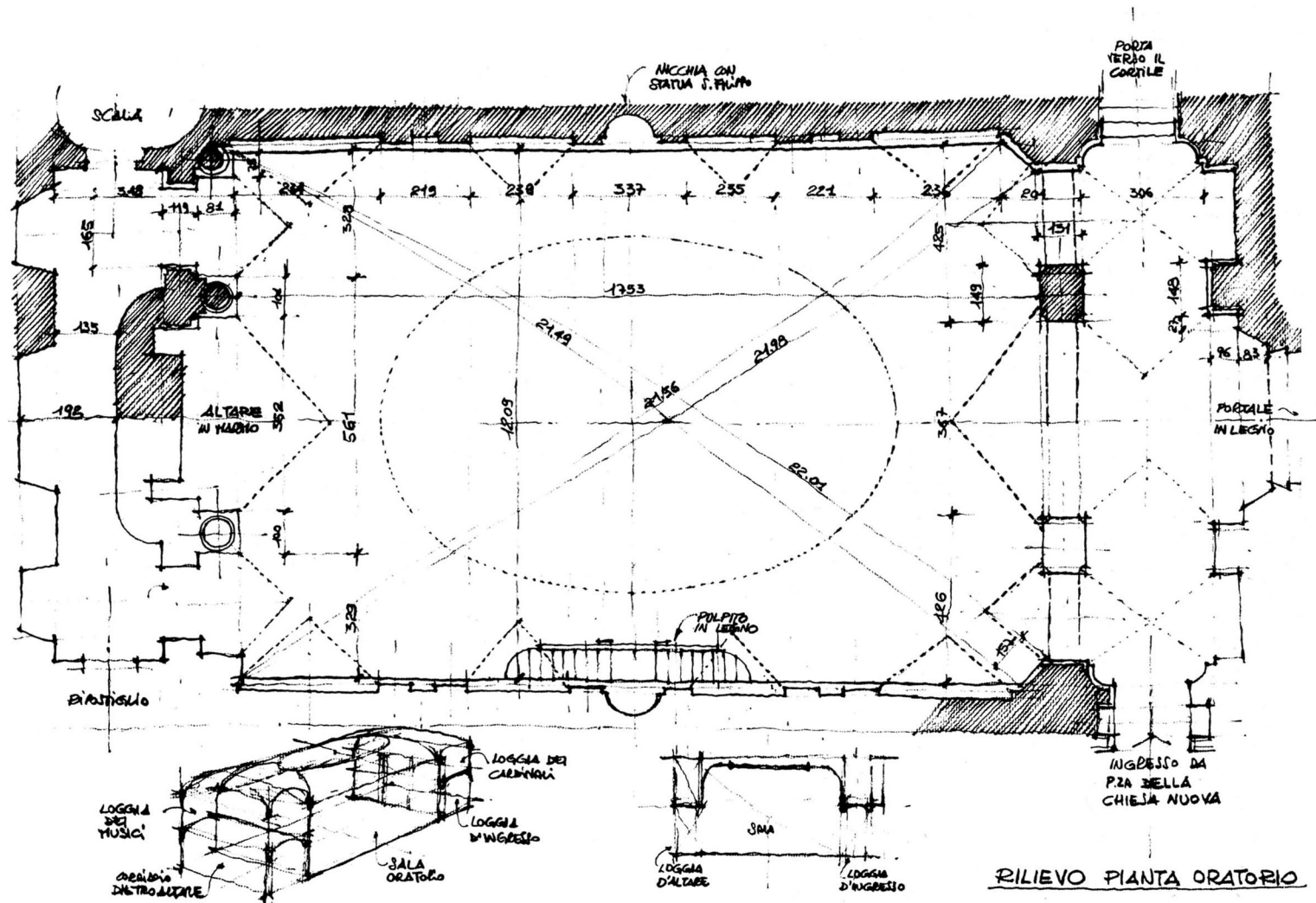
Dal punto di vista operativo, normalmente si procede nel seguente modo:

- si esegue lo schizzo in pianta dell'edificio da rilevare;
- si prelevano le misure e si riportano sullo schizzo in planimetria;
- si esegue lo schizzo in sezione;
- si prelevano le misure e si riportano sullo schizzo in sezione;
- si esegue lo schizzo in prospetto;
- si prelevano le misure e si riportano sullo schizzo in prospetto;
- si esegue lo schizzo dei particolari architettonici;
- si prelevano le misure e si riportano sullo schizzo dei particolari architettonici;
- si esegue lo schizzo in planimetria dello spazio in cui l'edificio è inserito;
- si prelevano le misure e si riportano sullo schizzo in planimetria.

Lo schizzo della pianta dovrà essere effettuato immaginando di sezionare orizzontalmente l'edificio a una quota intermedia fra il davanzale delle finestre e l'architrave delle porte.

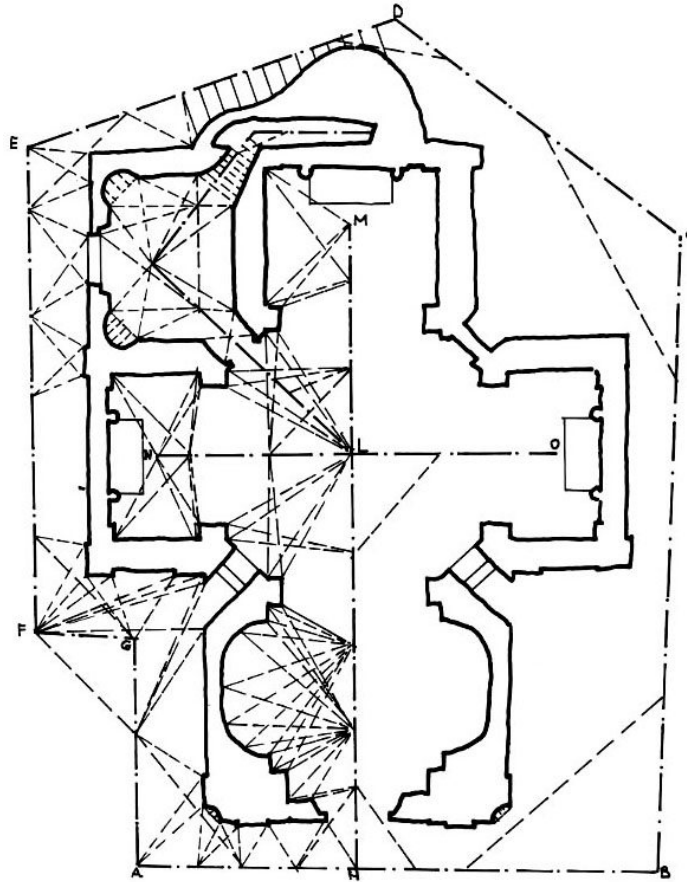
Di solito, quindi, la sezione orizzontale che genera una pianta passa a circa m 1,30 rispetto al pavimento.

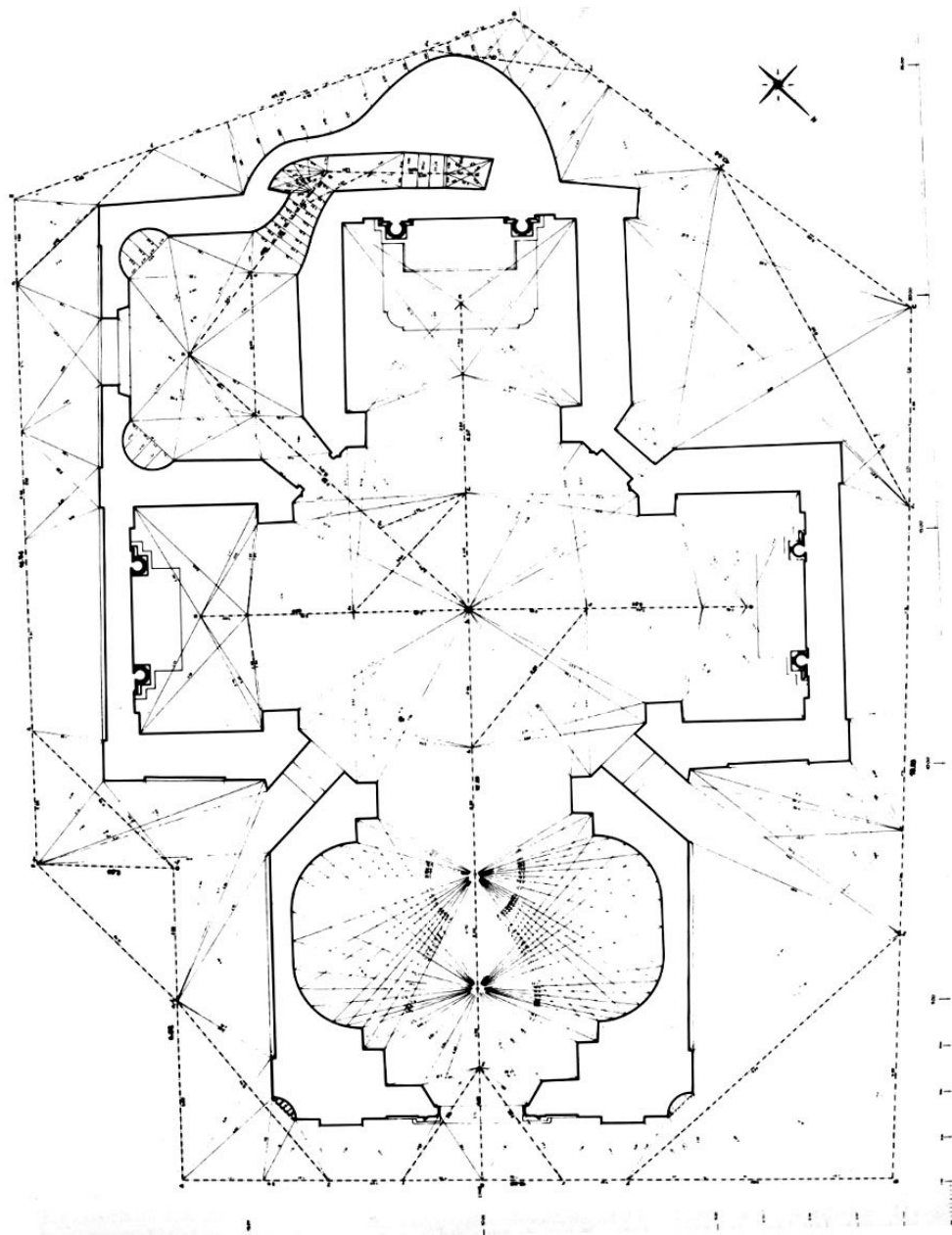
Lo schizzo, naturalmente, non sarà a una scala ben determinata e gli elementi rappresentati potranno anche differire per forma rispetto a quelli reali (il corretto dimensionamento sarà effettuato dopo, in fase di restituzione); tuttavia è bene eseguire lo schizzo con la massima cura in modo da lavorare su un elaborato ben proporzionato e dotato del maggior numero possibile di informazioni.



E. Chiavoni, Schizzo per il rilievo planimetrico dell'Oratorio dei Filippini a Roma.

Terminato lo schizzo, occorre riportare su di esso il progetto di rilevamento, ossia l'indicazione delle misure da rilevare e dei metodi da adottare.





E. Boaga, A. De Carlo, *Il medesimo progetto al termine del prelevamento delle misure.*

A questo punto, si procede con il prelevamento delle misure.

Il fondamento teorico del rilevamento planimetrico è la
trilaterazione.

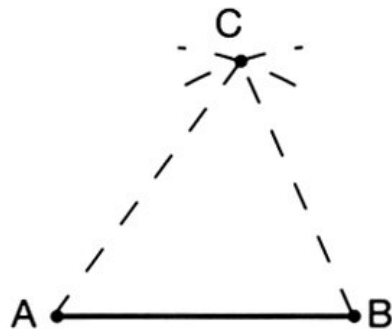
Essa ci consente di stabilire la posizione di un punto rispetto a quella di altri due punti.

Ad esempio, stabilita la dimensione della base AB misurandone la distanza, la posizione del punto C si può desumere misurando le distanze AC e BC. Infatti un triangolo è noto in forma e dimensioni se sono noti tre suoi elementi di cui almeno uno è un lato.

In fase di restituzione grafica, quindi, si procederà nel seguente modo (Fig. sotto):

- si riporta la distanza AB , posizionando il segmento a piacere sul foglio;
- si apra il compasso (o lo strumento arco, se si utilizza un programma di disegno vettoriale) con apertura AC , si centri in A e si tracci un arco di circonferenza;
- si apra il compasso con apertura BC , si centri in B e si tracci un arco di circonferenza.

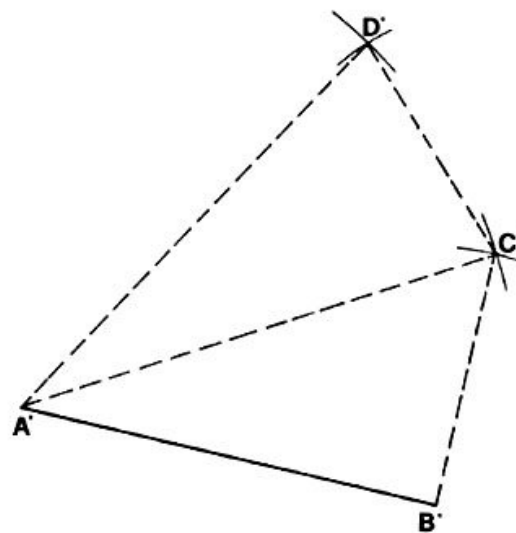
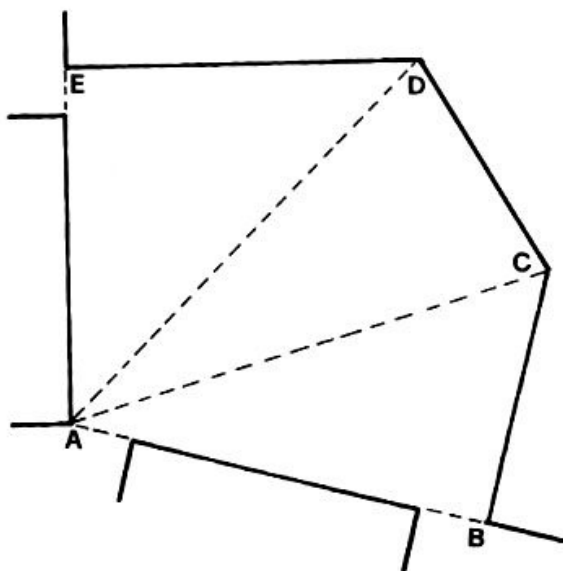
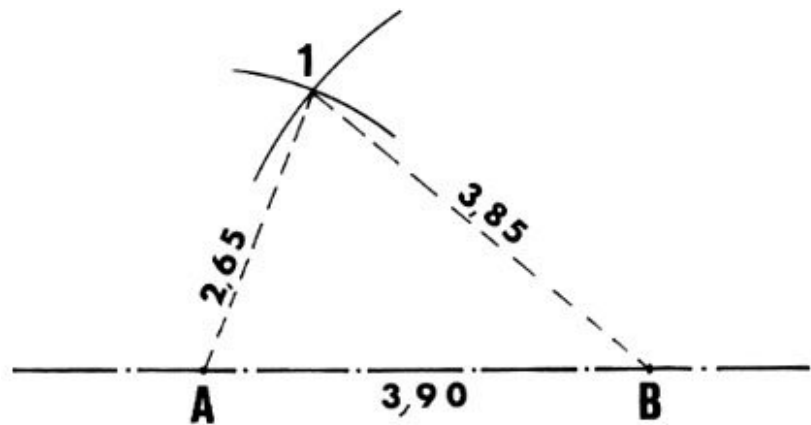
L'intersezione tra i due archi determinerà inequivocabilmente sul foglio la posizione del punto C .



\overline{AB} = base misurata

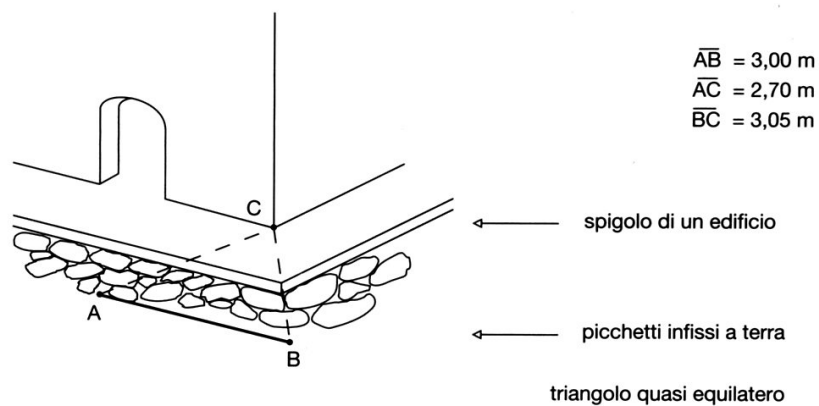
C = punto di cui si deve
determinare la posizione
rispetto \overline{AB}

\overline{AC} e \overline{BC} = misure rilevate



Esempi di trilaterazione.

a.



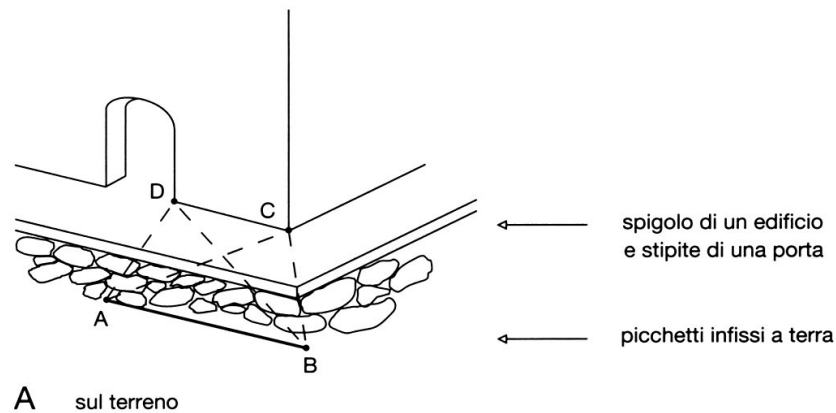
A sul terreno



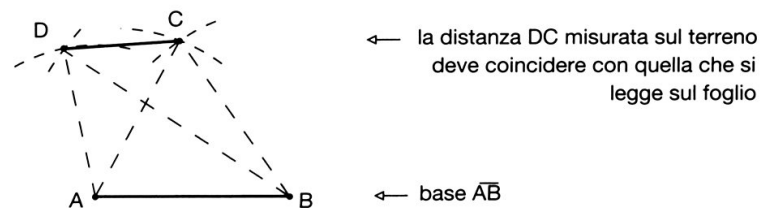
punto ben determinato da
intersezione netta degli archi
di circonferenza

B sul foglio

b.



A sul terreno

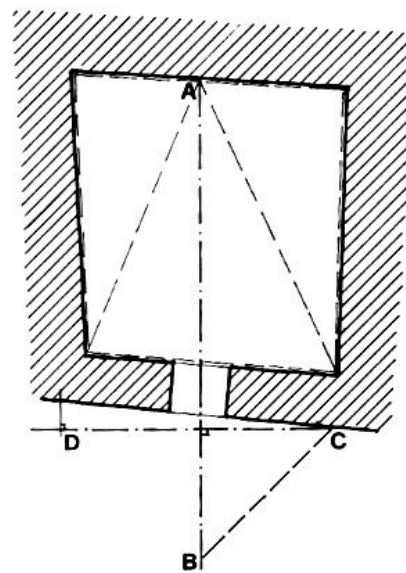
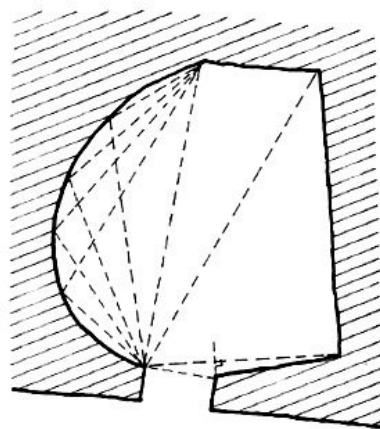
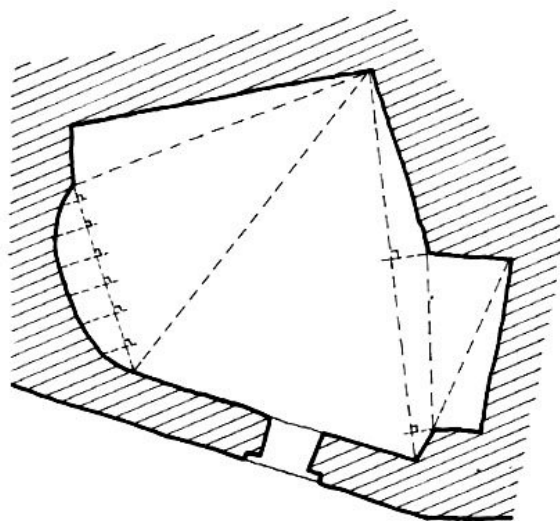


B sul foglio

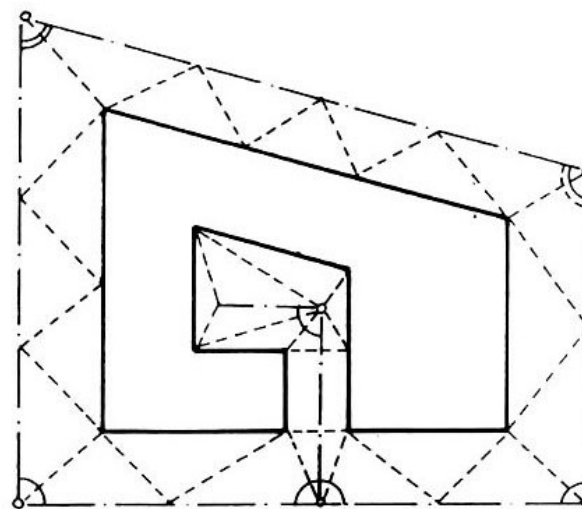
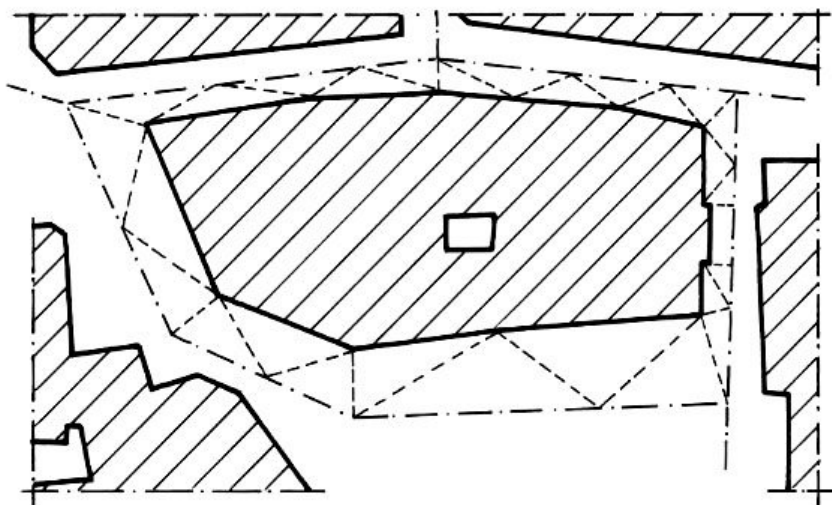
a. Esempio di trilaterazione finalizzata al posizionamento, rispetto a una base AB, dello spigolo C di un edificio;

b. Prosecuzione del rilevamento dell'edificio utilizzando la medesima base AB.

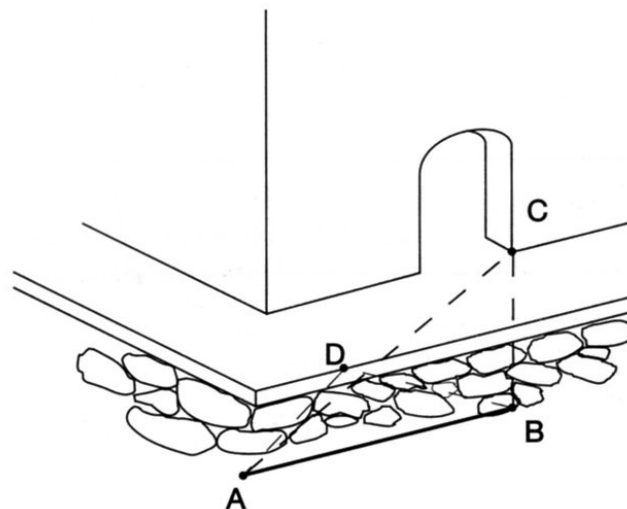
Il metodo della trilaterazione impone di racchiudere tutti gli spazi da rilevare in una catena di rete di triangoli o in una rete di triangoli. Questa condizione è essenziale per poter completare la restituzione di un rilievo. La catena o la rete devono essere sempre continue e chiuse; i triangoli devono essere, se possibile, pressoché equilateri.



Progetto di trilaterazione eseguita in ambienti di forma diversa.



Progetto di trilaterazione finalizzata a definire la forma esterna di un fabbricato e quella dello spazio urbano ad esso circostante.



$$\overline{AB} = 4,50 \text{ m}$$

$$\overline{AD} = 2,50 \text{ m}$$

$$\overline{BD} = 2,80 \text{ m}$$

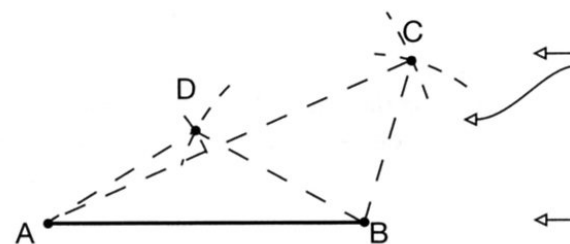
$$\overline{AC} = 5,70 \text{ m}$$

$$\overline{BC} = 2,50 \text{ m}$$

triangolo ottuso: punto D
in posizione troppo ravvicinata

triangolo isoscele: punto C
in posizione eccentrica
rispetto ad AB

A sul terreno

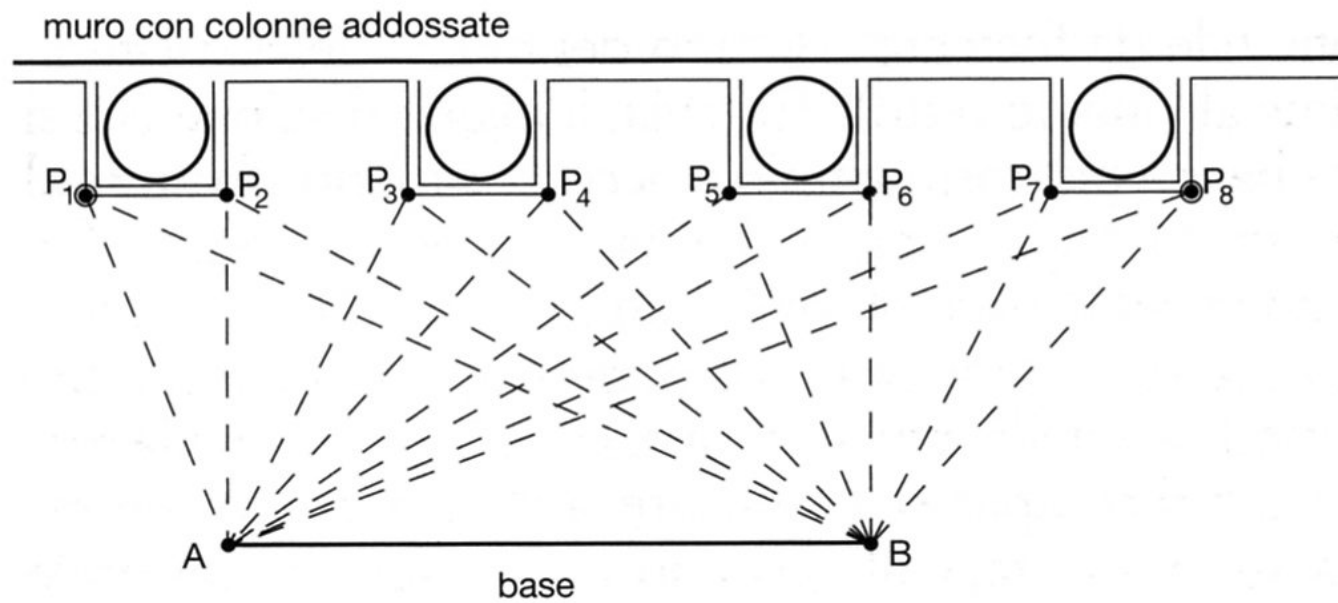


punti non ben determinati:
intersezione imprecisa degli
archi di circonferenza

base \overline{AB}

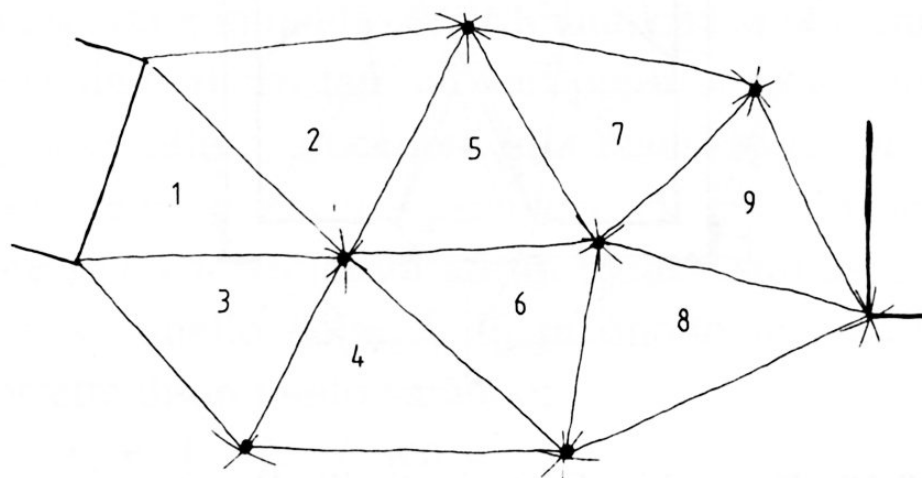
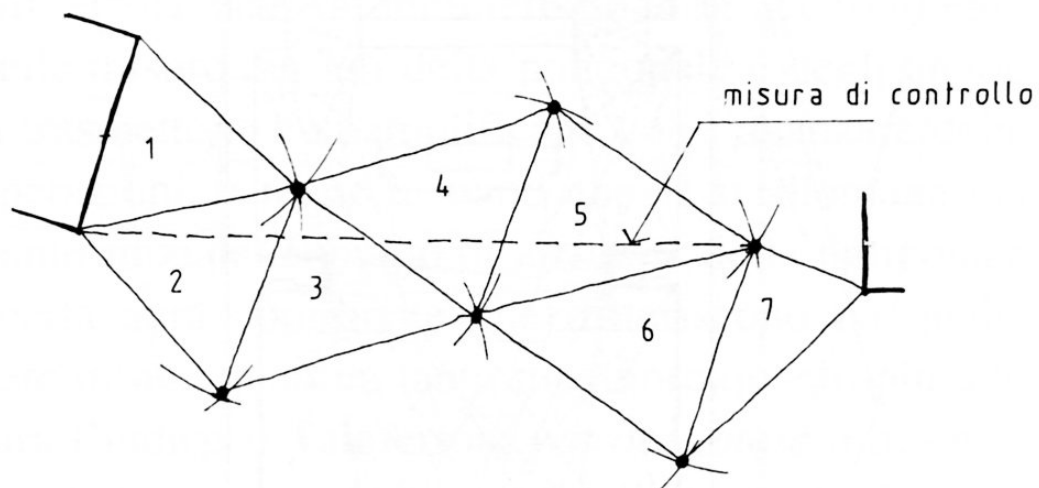
B sul foglio

Esempio di trilaterazione con posizione inappropriata dei punti rispetto alla base.



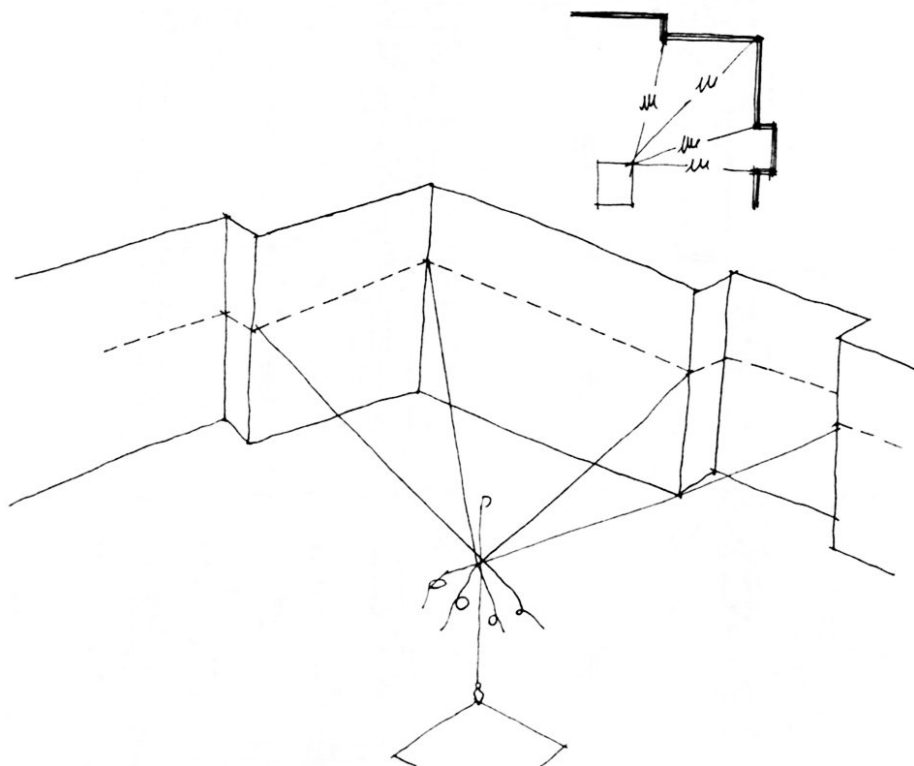
I punti P_1 P_7 e P_8 potrebbero essere imprecisi

Esempio di trilaterazione con presenza di punti critici.

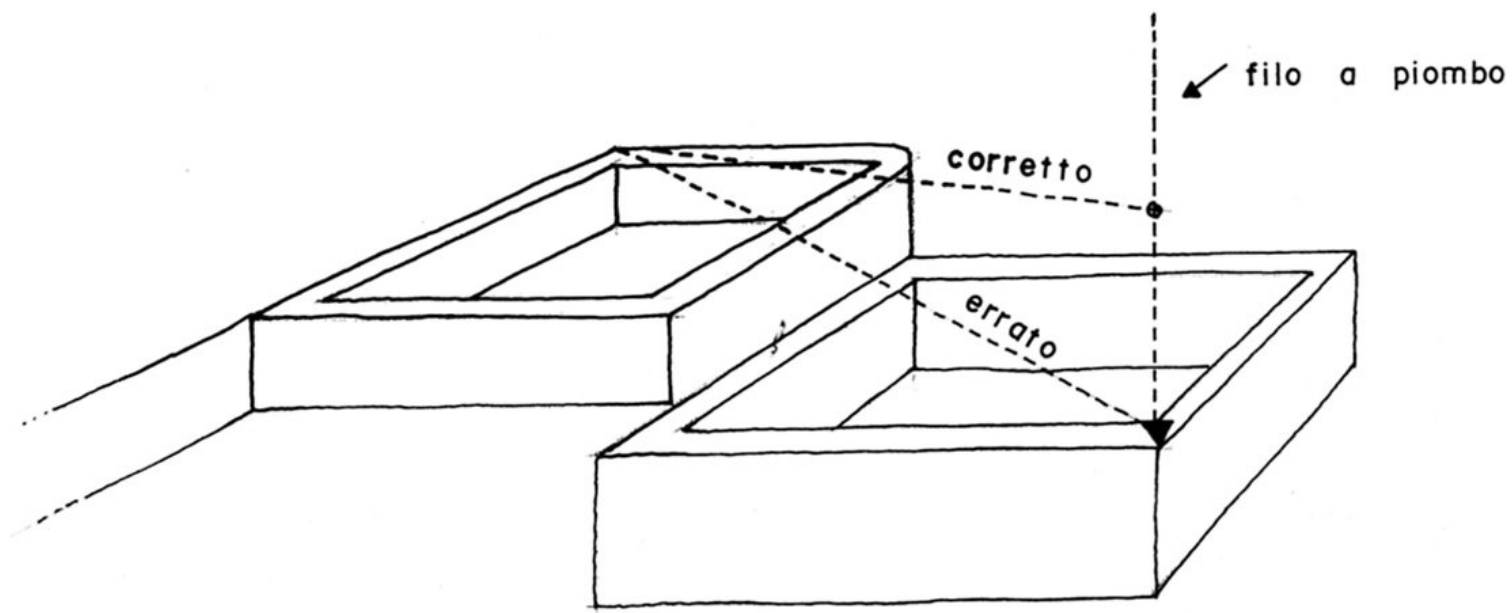


Schemi di trilaterazione "a catena" e "a rete".

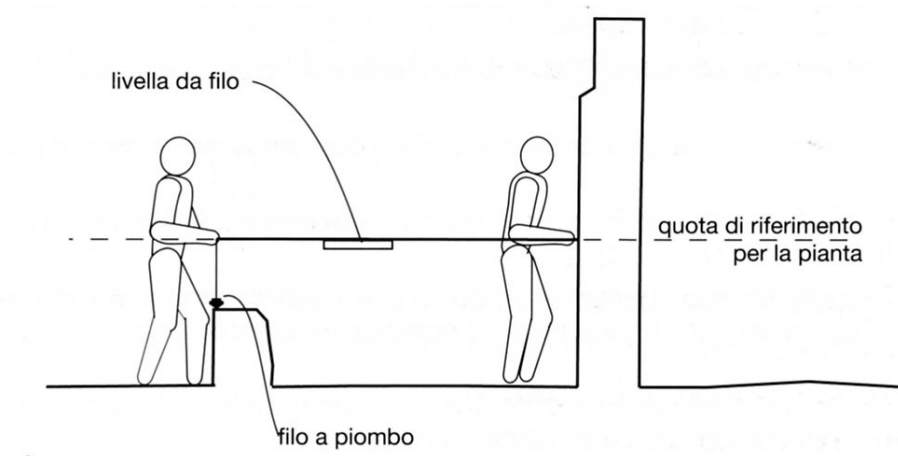
Un'altra condizione ineludibile è data dal fatto che tutti i punti devono essere alla stessa quota. La pianta, infatti, costituisce una sezione orizzontale: le misure da prendere, quindi, devono essere sempre riferite ad un unico piano orizzontale.



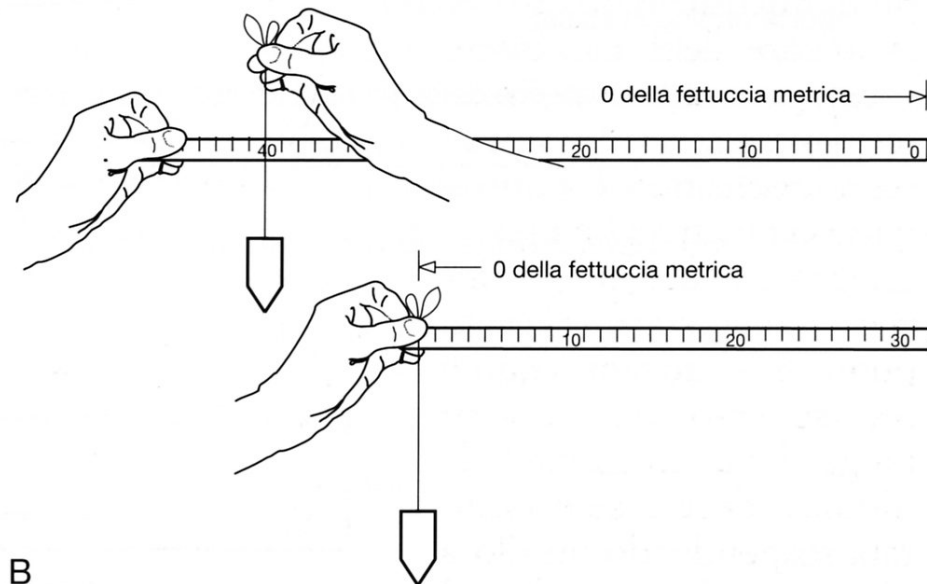
Esempio di misurazione orizzontale riferita ad un'unica quota.



Procedimento di misurazione planimetrica di strutture poste a quote diverse.



A

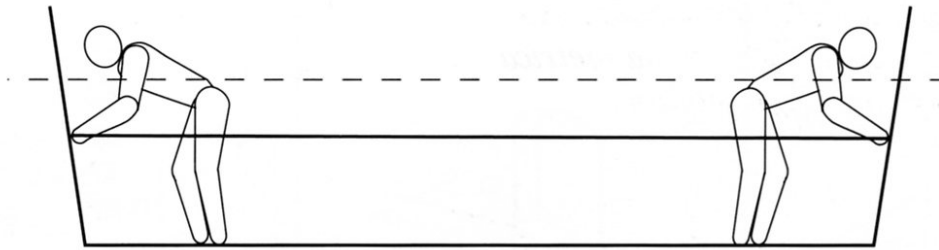


B

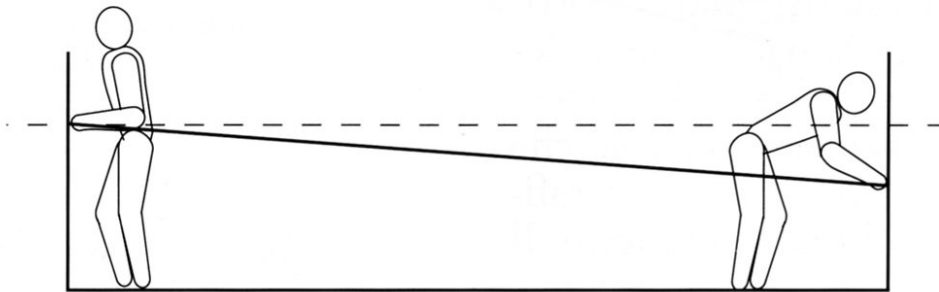
Uso della fettuccia e del filo a piombo in rilevamento planimetrico diretto tramite trilaterazione.

Gli errori più comuni durante il prelevamento delle misure in pianta, a parte gli errori di distrazione, di lettura e di trascrizione, sono:

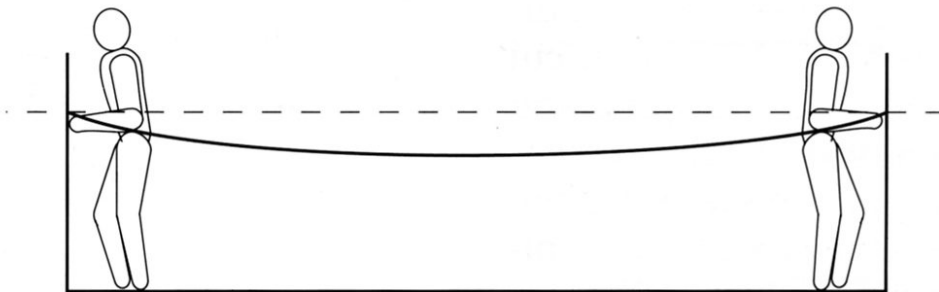
- tenere la fettuccia poco tesa;
- prendere punti ad altezze differenti;
- misurare ponendo il metro al di sotto del piano di sezione in caso di non verticalità delle pareti.



prendere punti al di sotto della linea del piano di sezione
senza controllare prima la verticale delle pareti



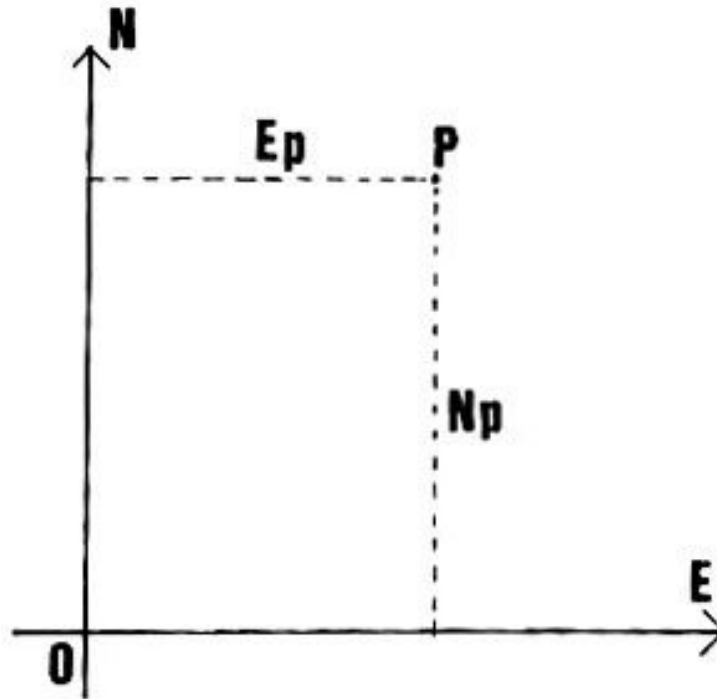
prendere punti ad altezze differenti tenendo inclinata
la fettuccia metrica



tenere la fettuccia lenta

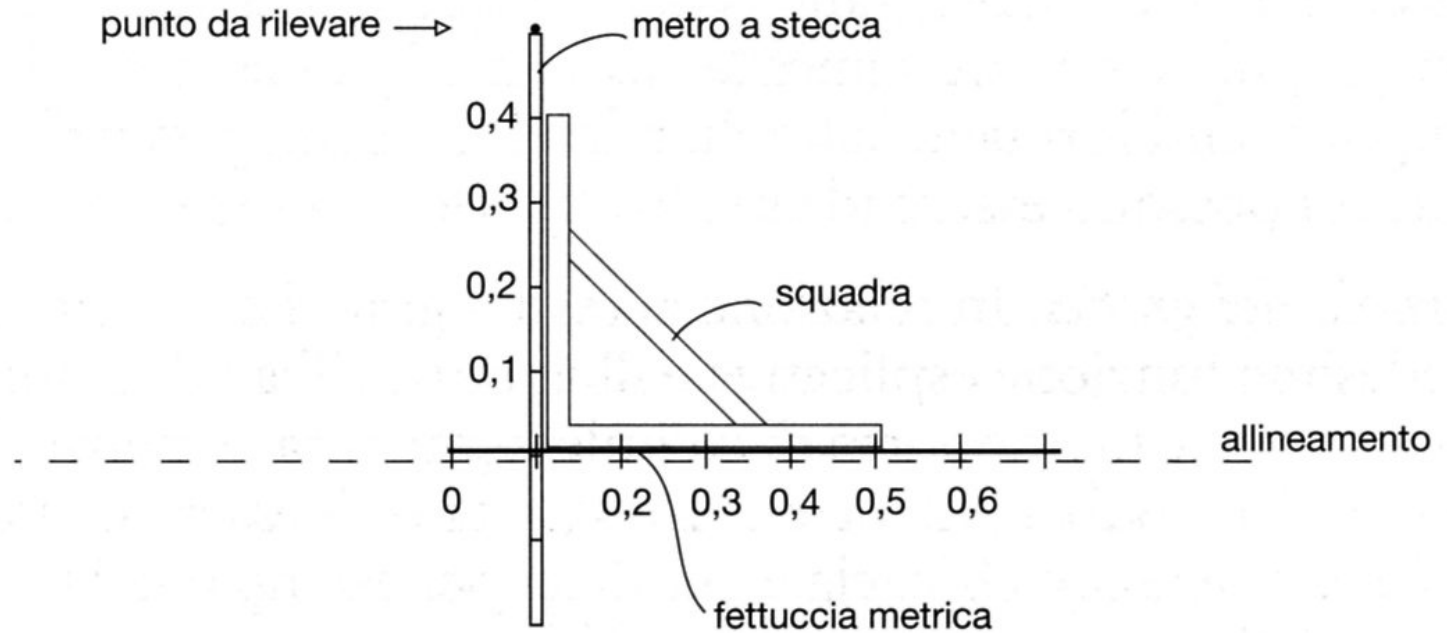
Errori più comuni durante il prelevamento delle misure in pianta.

Un'altra tecnica di rilievo planimetrico, integrativa a quella della trilaterazione, è quella delle **ascisse e ordinate**. Consiste nell'individuare la posizione dei punti tramite una coppia di assi cartesiani, coincidenti con una coppia di riferimenti presi sul terreno. Si tratta di una tecnica integrativa e non alternativa in quanto è valida solo per piccole porzioni di spazio (in essa si utilizzano, normalmente, strumenti in grado di misurare punti posti a breve distanza, come la squadra e il triplometro).

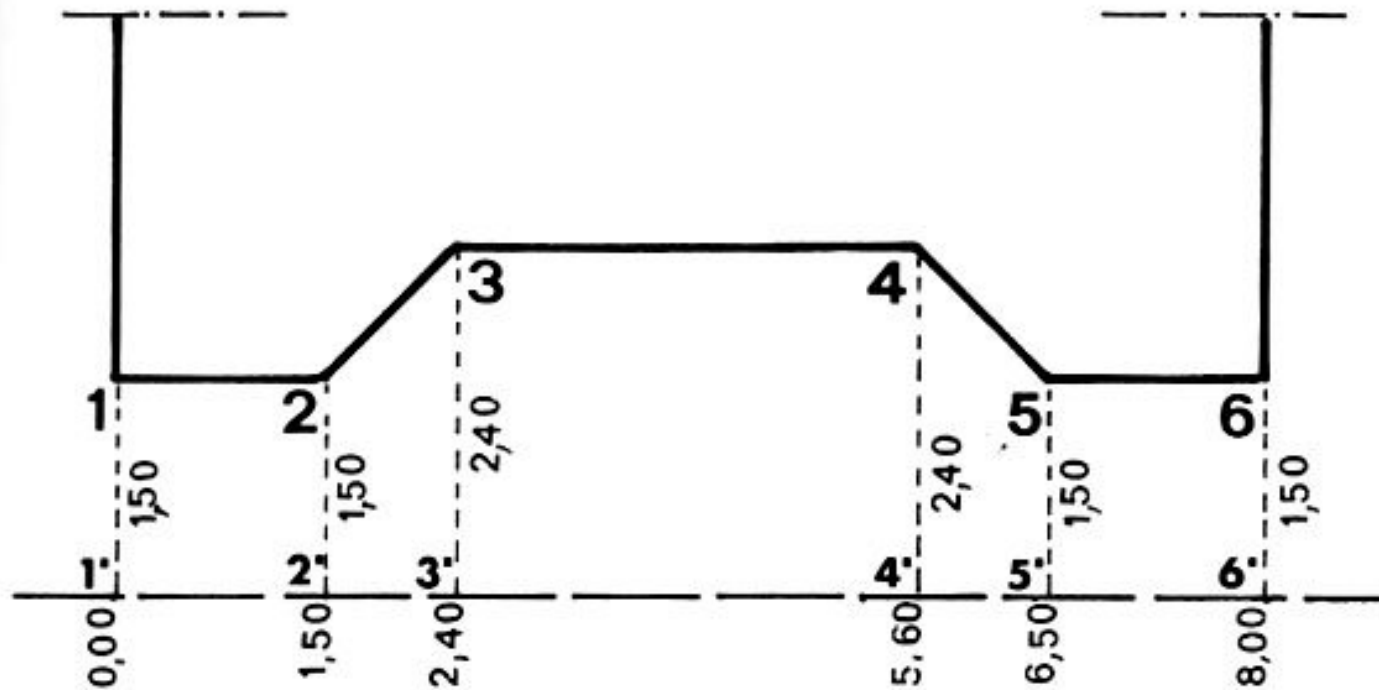


La posizione del punto **P** è definita dal valore dell'ascissa E_p e dell'ordinata N_p [si noti l'uso dell'indice **E** (est) riferito all'ascissa e **N** (nord) riferito all'ordinata: due concetti che incontreremo più avanti, quando tratteremo i fondamenti del rilevamento indiretto].

coordinate del punto: 0,10 - 0,50 m

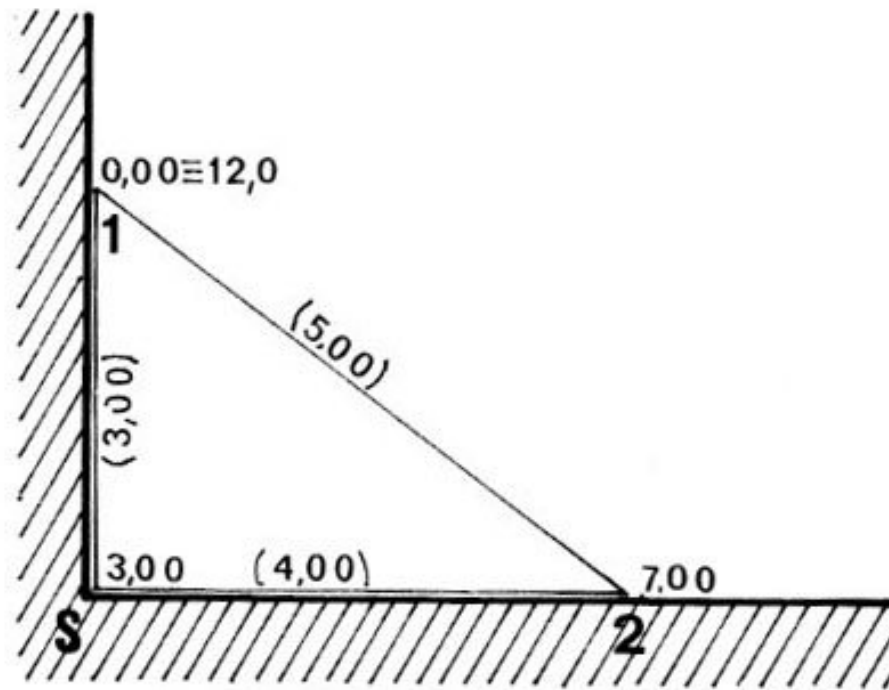


Schema esemplificativo delle tecnica di rilevamento per ascisse e ordinate.



La tecnica delle ascisse e ordinate ortogonali applicata al rilievo di un muro.

Complementare alla tecnica di rilevamento per ascisse e ordinate ortogonali è il sistema del 3-4-5, già illustrato in precedenza (vedi lezione 4), che permette di creare sul terreno degli allineamenti tra loro ortogonali.



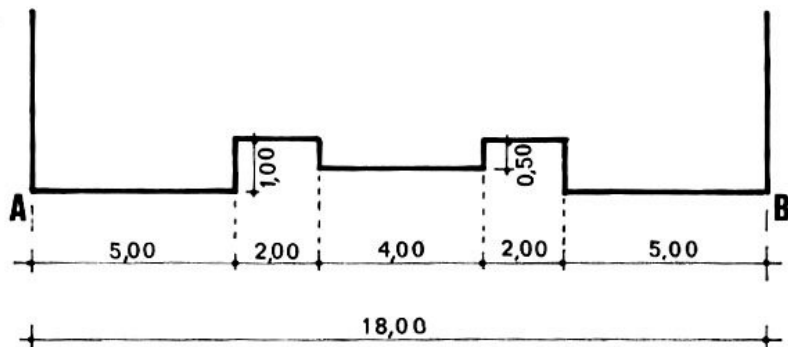
Il metodo del 3-4-5 permette anche di verificare se un angolo è retto.

Il prelevamento di misure disposte su un unico allineamento può essere effettuato mediante misure *parziali* o mediante misure *progressive*.

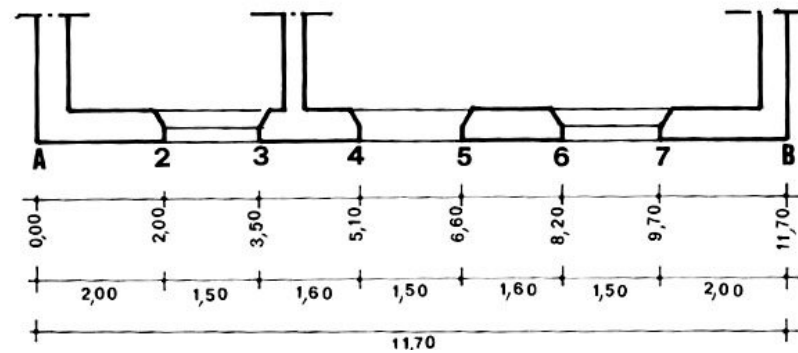
Le misure parziali permettono la lettura immediata delle dimensioni di ogni elemento, ma impongono di dover spostare continuamente il punto 0 del metro, aumentando la possibilità di errore.

Le misure progressive rendono più difficile la lettura delle dimensioni ma riducono la possibilità di errore.

a.

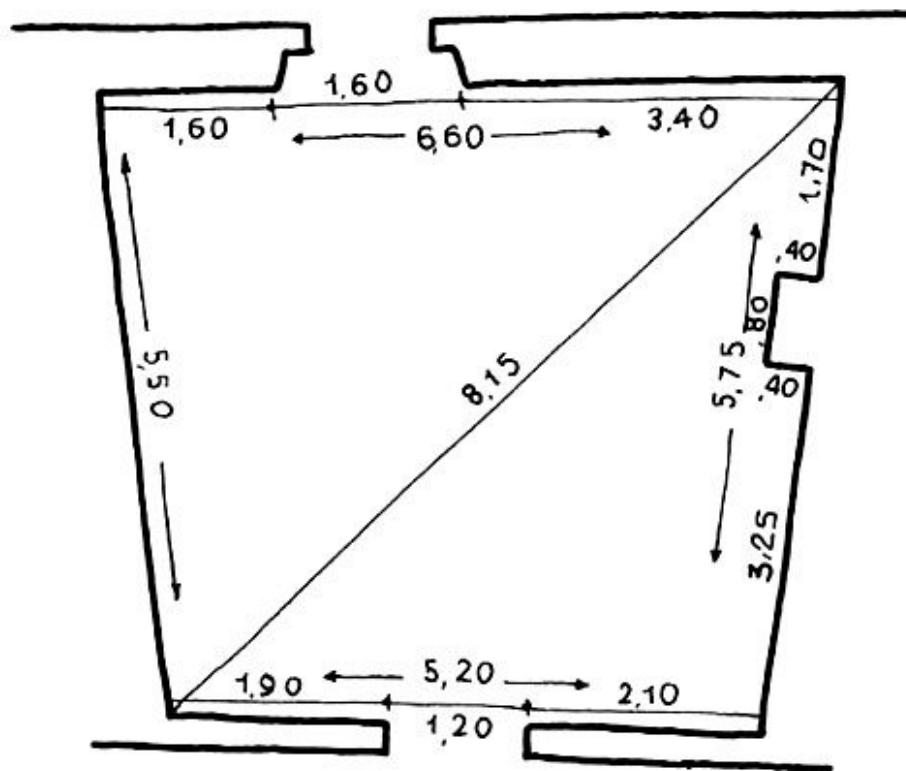


b.

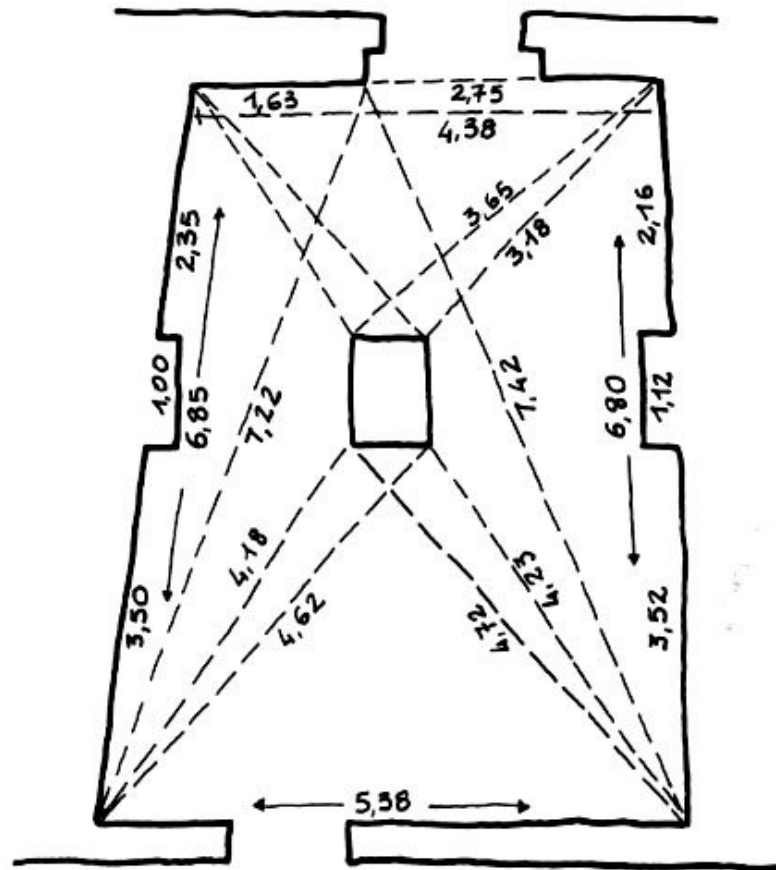


- a. Esempio di rilevamento tramite misure parziali;
b. Esempio di rilevamento tramite misure parziali/progressive.

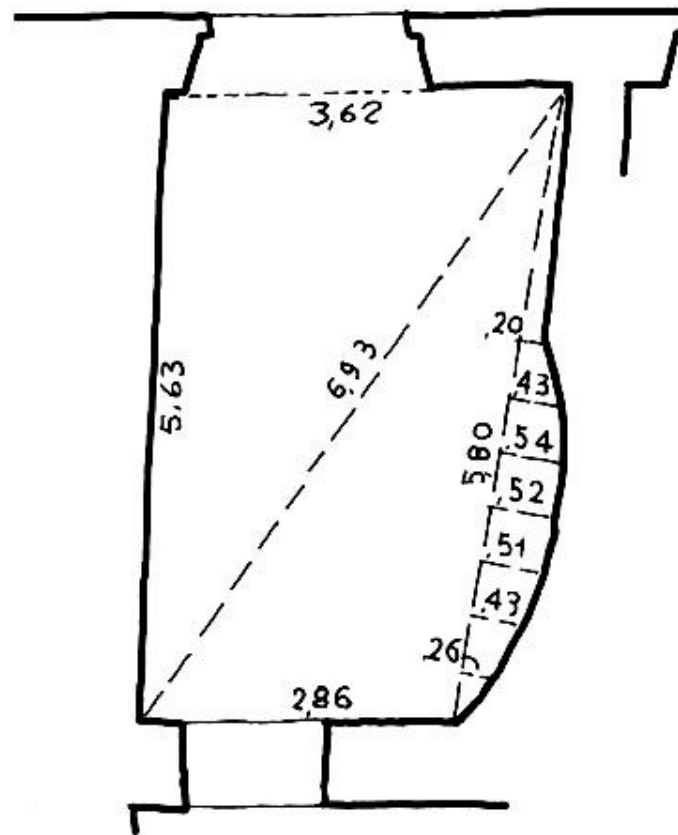
Vediamo di seguito alcuni casi riscontrabili frequentemente quando si esegue un rilievo diretto planimetrico.



Rilevamento planimetrico di una stanza quadrangolare con semipilastro, porta e finestra. Si è ritenuto sufficiente suddividere la stanza in soli due triangoli in quanto si considerano le singole pareti disposte su un unico piano.

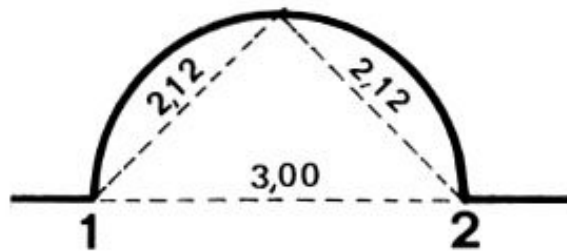


La presenza di un solo pilastro all'interno di un ambiente rende necessario un numero molto maggiore di misurazioni: l'intero ambiente deve essere suddiviso in triangoli.

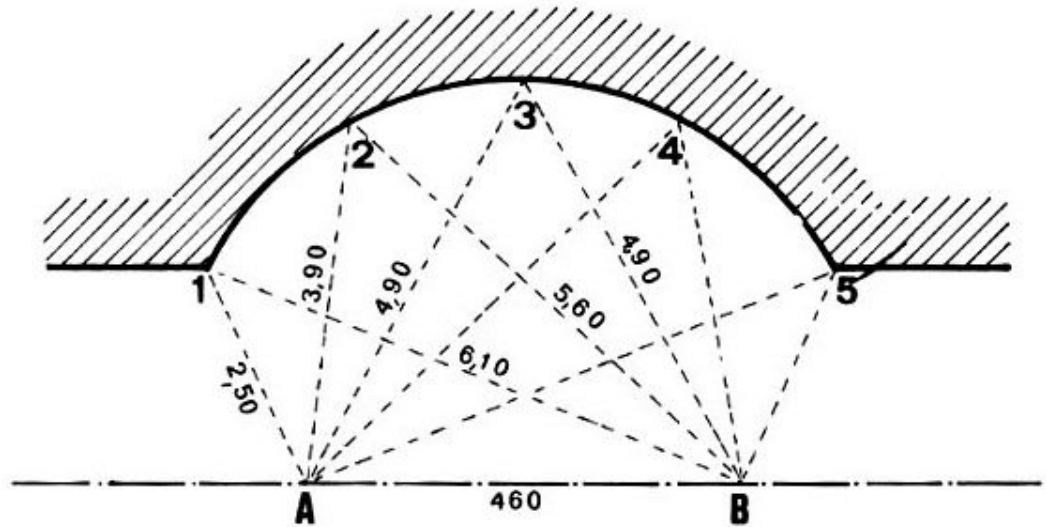


In questo caso una parete presenta una concavità; si è deciso di integrare le trilaterazioni con la tecnica delle ascisse e ordinare ortogonali per determinare la profondità della concavità in sette punti distinti; la continuità della curva viene poi ottenuta per interpolazione grafica.

a.

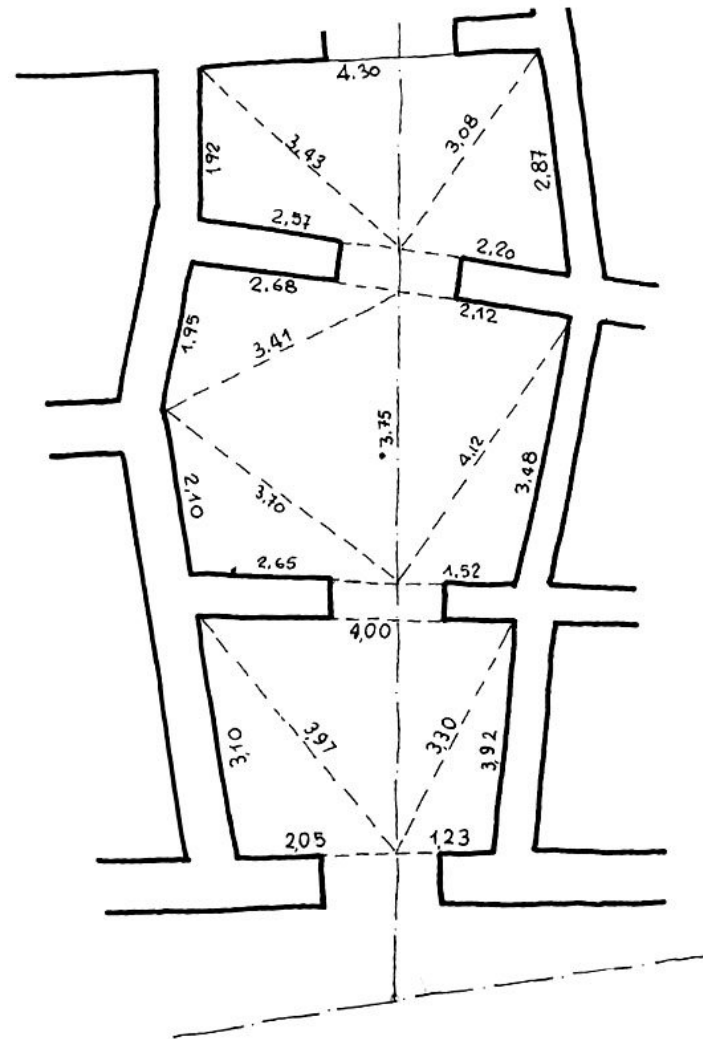


b.

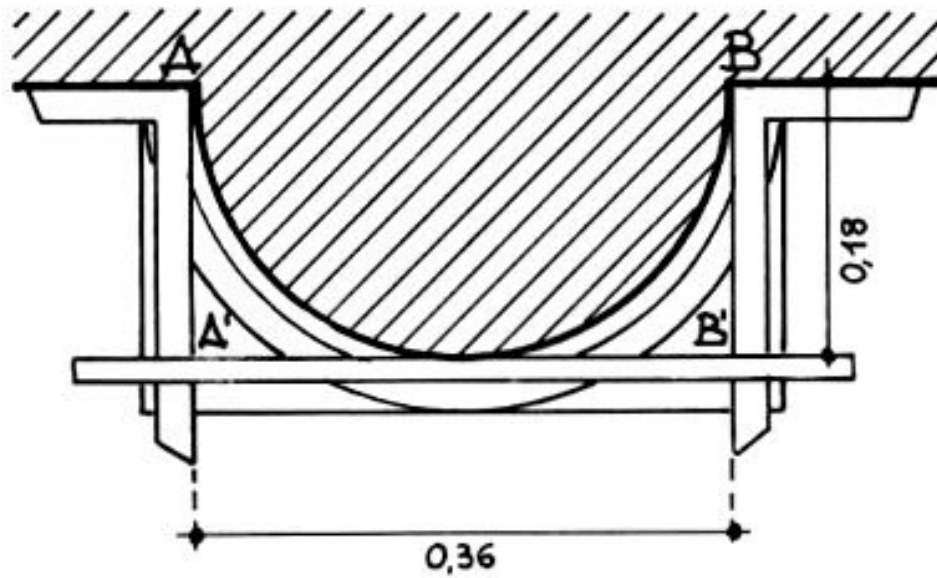


a. In generale, nel caso di rilievo di una nicchia, se questa è di piccole dimensioni e ha profilo regolare, può essere sufficiente effettuare un'unica trilaterazione e costruire graficamente un arco passante per tre punti;

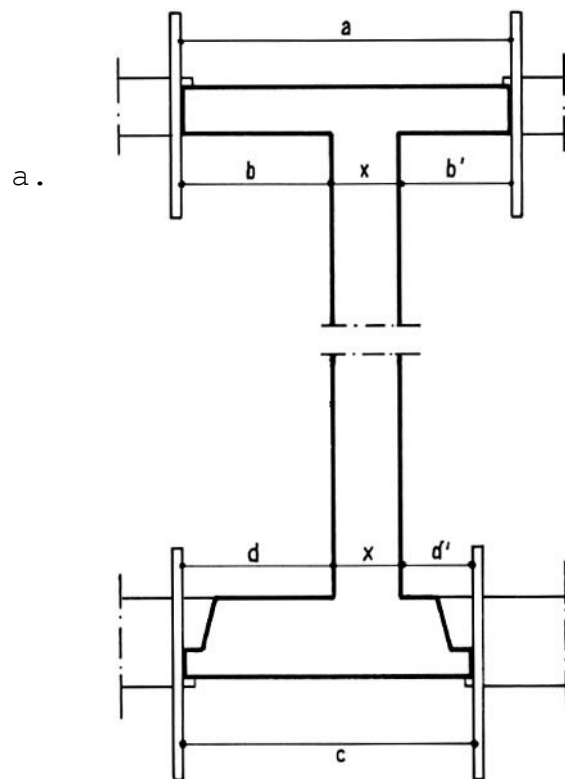
b. se le dimensioni sono maggiori, occorre individuare un numero superiore di punti, definire le trilaterazioni e costruire il profilo per interpolazione.



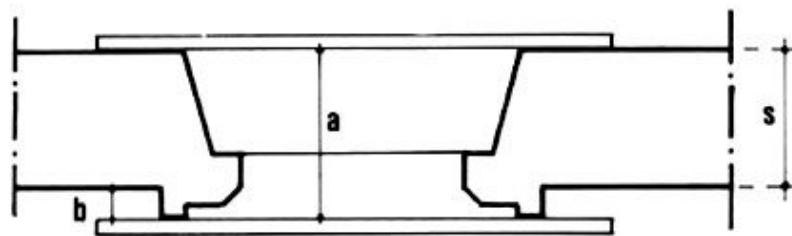
In caso di ambienti disposti in successione, può essere utile tracciare un allineamento e far ricadere i vertici dei triangoli sull'allineamento stesso.



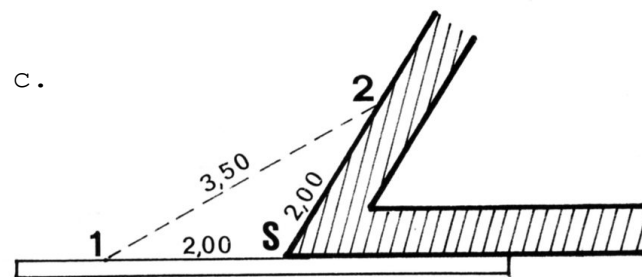
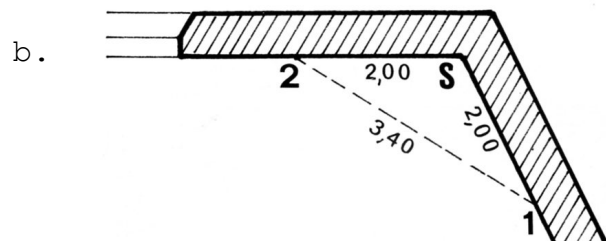
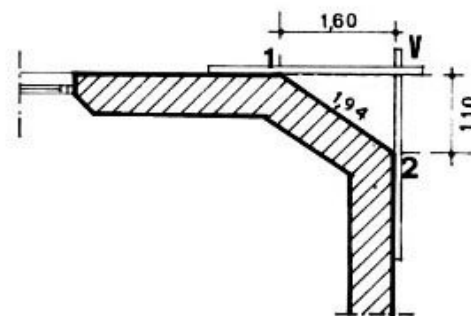
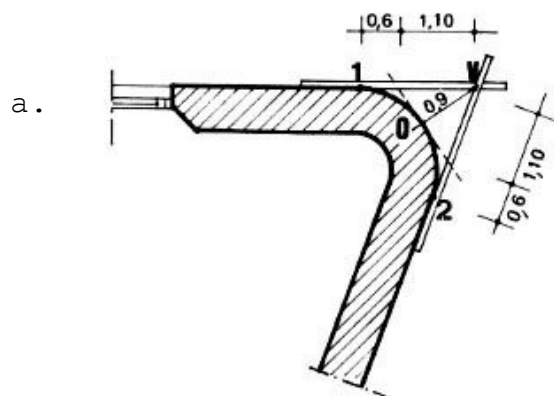
Il rilievo di una semicolonna può essere effettuato disponendo due squadre sul muro adiacente ad essa e disponendo un regolo tangente alla colonna stessa e parallelo rispetto al muro.



b.



- a. Lo spessore di un muro interno può essere dedotto misurando la distanza del muro stesso dal varco delle porte (o delle finestre) di due stanze adiacenti, e sottraendo la somma dei due valori ottenuti dalla distanza fra le due porte misurata sul corridoio (o dalla distanza fra le due finestre misurata sul prospetto esterno);
- b. lo spessore di un muro esterno può essere dedotto disponendo due regoli in corrispondenza di una finestra e sottraendo le eventuali sporgenze (cornici, montanti, ecc.) rispetto al piano della facciata.



- a. Mediante regoli è possibile determinare l'andamento di un muro convesso (arrotondato o sagomato);
- b. in caso di angoli concavi, è possibile impostare una trilaterazione (fissando a piacere i punti 1 e 2) per poi poter leggere graficamente (tramite goniometro) il valore dell'angolo S;
- c. in caso di angoli convessi è possibile, con l'ausilio di un regolo, misurare come nell'esempio precedente il valore dell'angolo convesso in S e poi sottrarre da 180 il valore ottenuto.