

Corso di Rilievo dell'Architettura

Condotta da daniela colistra – a.a.2015-2016

16. Il metodo indiretto: strumenti e applicazioni (terza parte)

IL RILEVAMENTO ARCHITETTONICO

Il metodo indiretto: strumenti e applicazioni (terza parte)

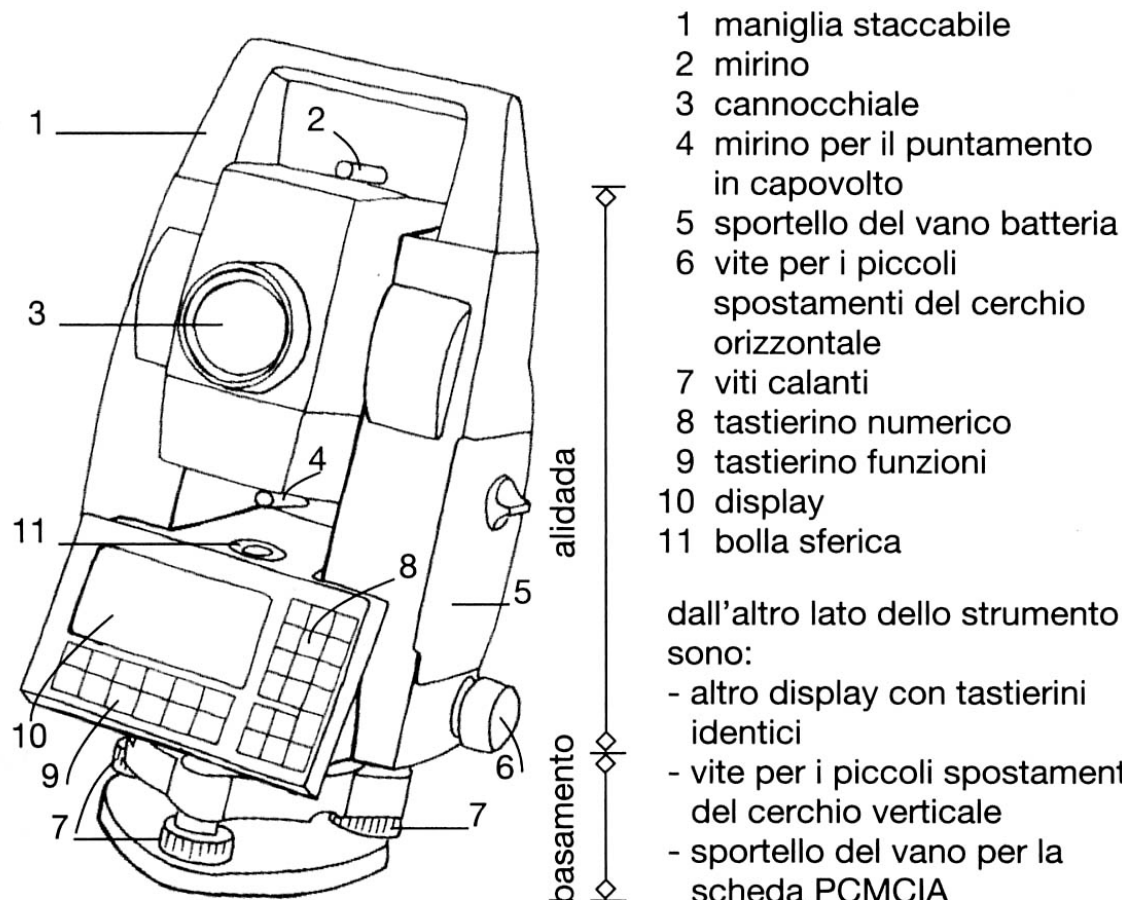
Molti dei problemi connessi al calcolo delle coordinate dei punti in fase di rilievo sono stati semplificati con la diffusione della *stazione totale*. La stazione totale è il punto di arrivo della tecnologia in materia di strumenti per il rilievo indiretto, se si esclude il laser scanner, di cui si dirà più avanti. L'uso della stazione totale, inoltre, è molto più semplice rispetto al teodolite ottico - meccanico, anche se molti procedimenti relativi alla fase operativa, come ad esempio la messa in stazione dello strumento, sono pressoché identici.



Due modelli di stazione totale: Topcon e Geodimeter.

La stazione totale è un teodolite elettronico con distanziometro incorporato, la cui qualità è funzione della precisione nella lettura dei valori angolari e delle prestazioni degli accessori in dotazione. I principali elementi presenti su una stazione totale, oltre al goniometro e al distanziometro elettronici, sono:

- il registratore elettronico dei dati;
- la livella elettronica con compensatore;
- il piombo ottico;
- l'elaboratore elettronico con i software per l'utilizzo;
- il puntatore laser per utilizzo senza prisma;
- la motorizzazione dell'alidada;
- la videocamera per la collimazione in automatico dei punti.



- 1 maniglia staccabile
- 2 mirino
- 3 cannocchiale
- 4 mirino per il puntamento in capovolto
- 5 sportello del vano batteria
- 6 vite per i piccoli spostamenti del cerchio orizzontale
- 7 viti calanti
- 8 tastierino numerico
- 9 tastierino funzioni
- 10 display
- 11 bolla sferica

dall'altro lato dello strumento sono:

- altro display con tastierini identici
- vite per i piccoli spostamenti del cerchio verticale
- sportello del vano per la scheda PCMCIA
- chiave di blocco basamento-alidada
- cerchietto inciso sul fianco dello strumento che ne indica il centro ottico e dal quale si misura l'altezza strumentale (hs)

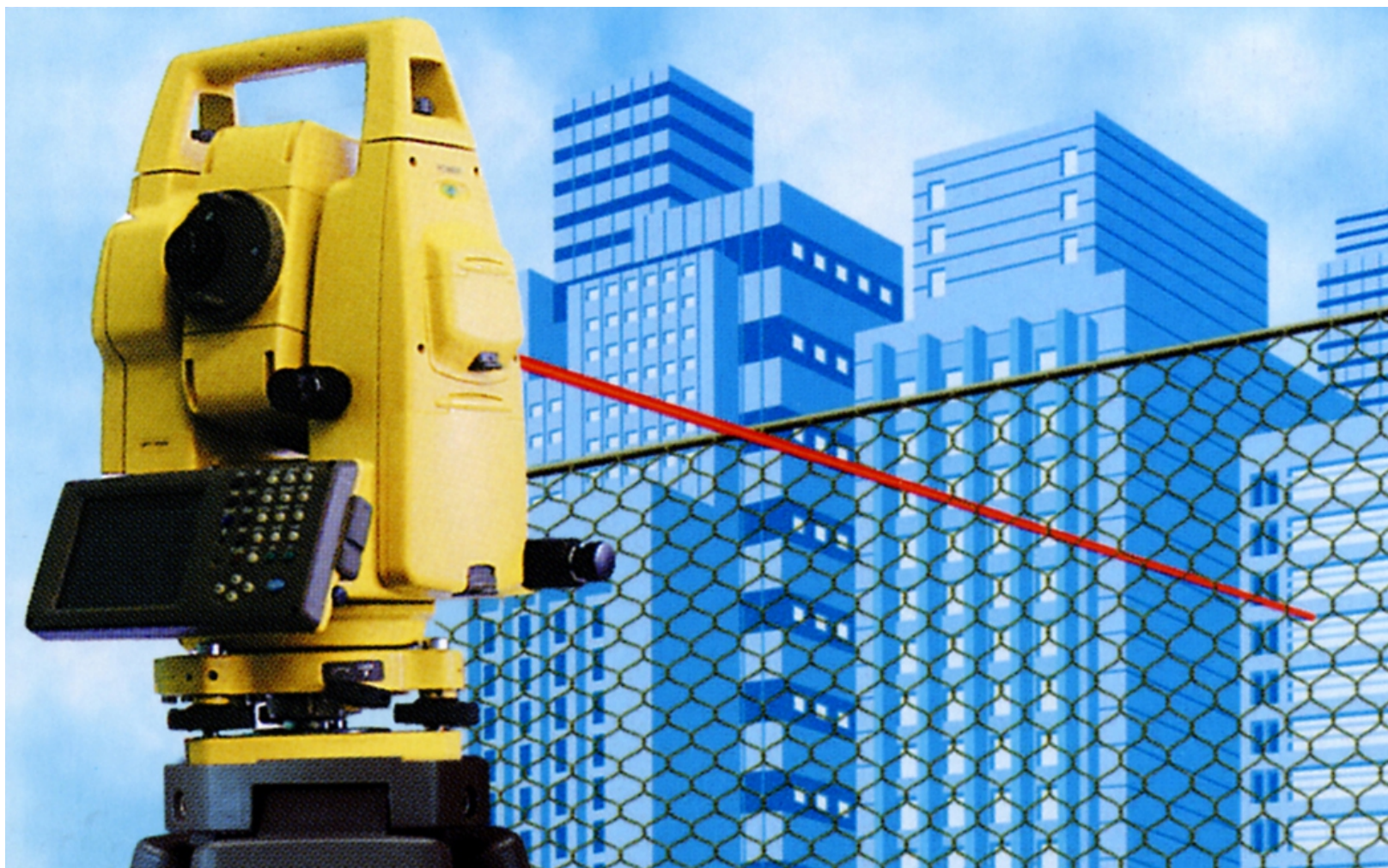
Schema esemplificativo delle parti componenti una stazione totale.

Grazie al motore unito alla videocamera, l'operatore si muove sul terreno posizionando il prisma nei punti da rilevare e invia i comandi tramite una tastiera identica a quella presente sullo strumento. La stazione si muove seguendo l'operatore ed esegue la collimazione col prisma in automatico. La motorizzazione permette anche di rilevare automaticamente una serie di punti in successione, come ad esempio una griglia disposta regolarmente su un prospetto.

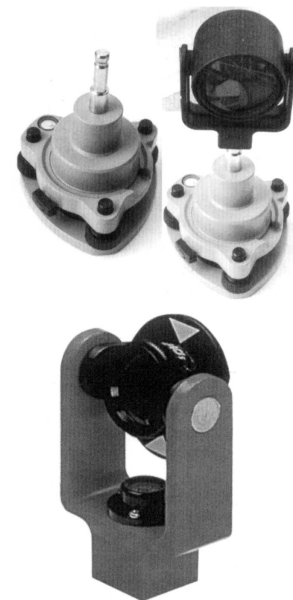
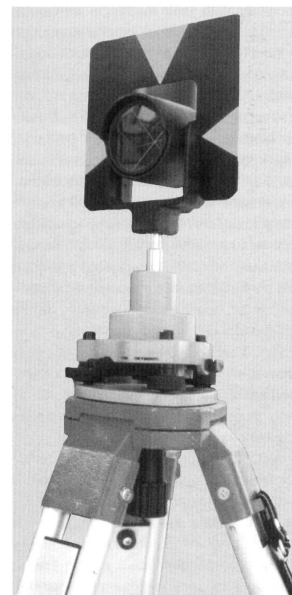


Stazione totale GPT-7000, modello della Topcon in grado di misurare fino a 250 m senza prisma e fino a 3000 m con prisma.

Uno degli elementi che influiscono sulla precisione della misura è la rifrazione atmosferica, influenzata dalla temperatura e dalla pressione. L'indice di rifrazione memorizzato su ciascuno strumento è valido alla temperatura di 0° e alla pressione di 1013,25 mbar. Di solito è possibile modificarlo inserendo i valori della temperatura e della pressione locali. Se si usa il puntatore laser, la qualità della misurazione non è molto influenzabile dai fattori locali.



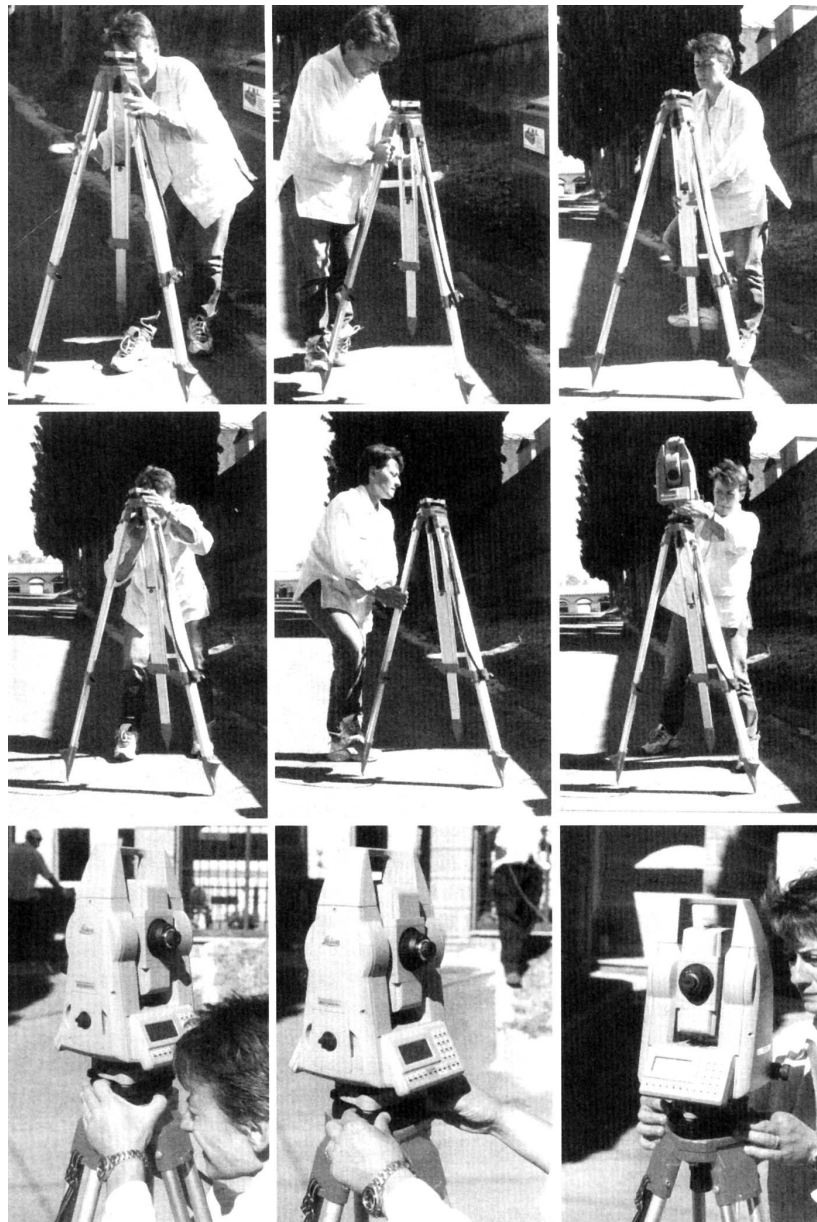
Il puntatore laser è attivabile a seconda delle esigenze e permette l'identificazione del punto senza prisma.



Alcuni modelli di prisma.

La *messa in stazione* dell'apparecchio rappresenta un momento fondamentale per il buon esito dell'intera operazione di rilevamento. Le operazioni da eseguire sono:

- disporre il cavalletto in posizione sul punto, centrandolo approssimativamente e regolando l'altezza delle zampe;
- posizionare lo strumento sul cavalletto;
- allineare le tre viti calanti e controllare la posizione dello strumento col piombo ottico;
- regolare la centratura col piombo ottico;
- centrare la livella sferica mediante la regolazione dell'altezza delle zampe del cavalletto;
- accendere lo strumento, attivare la livella elettronica e agire alternativamente sulle coppie di viti calanti, in modo da livellare perfettamente lo strumento;
- verificare con il piombo ottico che non si sia spostato l'allineamento col punto a terra;
- a questo punto il compensatore entra in funzione automaticamente (qualora lo strumento esca fuori dai valori massimi prestabiliti, un segnale acustico avvisa l'operatore del problema); è possibile iniziare a lavorare.



Le operazioni da compiere per la messa in stazione dello strumento.

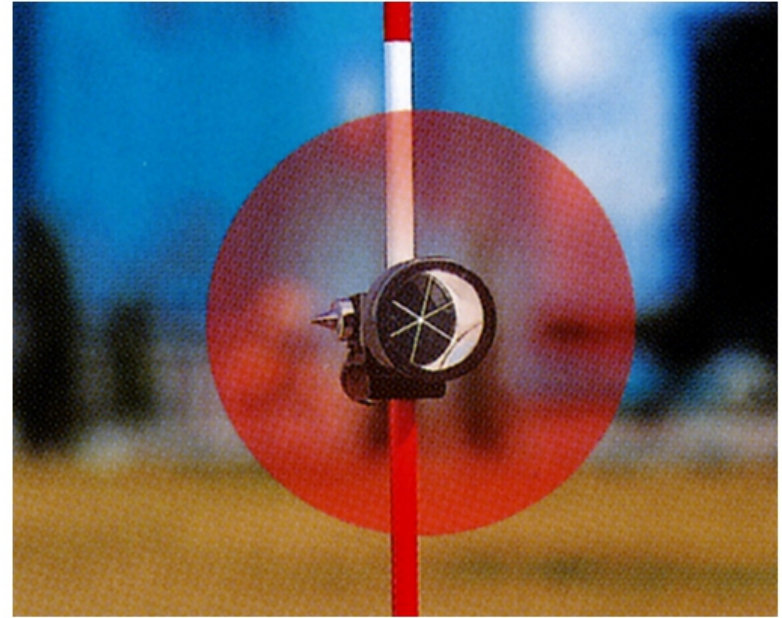
Per effettuare la *collimazione di un punto* occorre procedere nel seguente modo:

- impostare l'origine della terna di riferimento degli assi; in assenza di alcuna impostazione, lo zero coincide con il centro ottico dello strumento e la direzione Nord sarà allineata al primo punto battuto;
- misurare, con un disto laser o con un flessometro, l'altezza dello strumento dal punto a terra fino alla marca impressa sul fianco dell'alidada;
- misurare l'altezza del prisma, qualora non si usi il puntatore laser (di solito il prisma è montato su un'asta telescopica centimetrata sulla quale è possibile leggere il valore dell'altezza stessa;
- mettere a fuoco il reticolo distanziometrico;
- ruotare in senso orario l'alidada in direzione del punto;
- alzare e abbassare manualmente il cannocchiale, traguardando il punto con il mirino posto sopra di esso e centrandolo in modo approssimativo;

- mettere a fuoco il campo inquadrato dal cannocchiale e cercare il punto, sempre spostando a mano alidada e cannocchiale;
- raffinare la collimazione agendo con le viti dei microspostamenti dell'alidada e del cannocchiale, fino a portare la croce del reticolo a coincidere col punto traguardato;
- effettuare la misurazione, che sarà trascritta nella memoria interna dello strumento. I modelli più recenti, per promemoria, scattano anche una foto del punto con sovrapposto il reticolo del cannocchiale e la associano alle coordinate del punto stesso. Naturalmente i punti rilevati sono esportabili direttamente in formato .dwg.

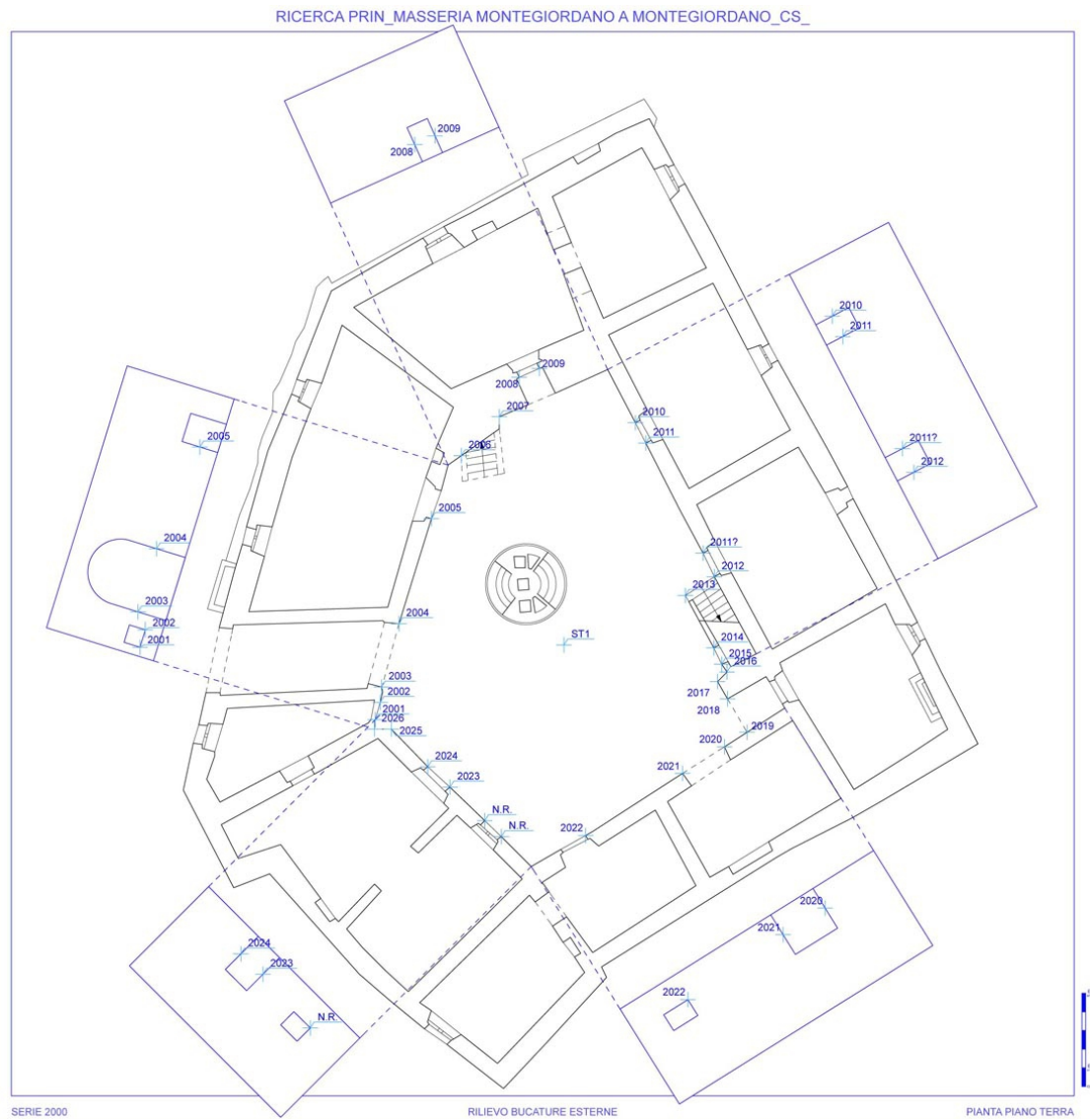


Misura senza prisma



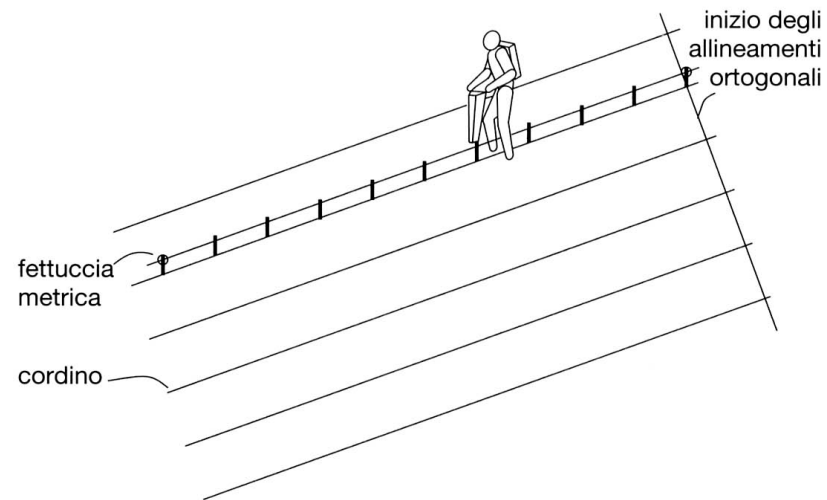
Misura con prisma

Esempi di misurazione senza prisma e con prisma.

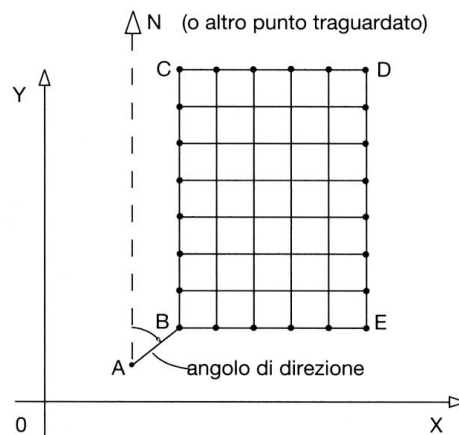


Rilevamento tramite stazione totale: rilievo delle bucatore del pianterreno della masseria Solano a Montegiordano (CS).

Oltre al rilievo di manufatti architettonici o di punti sul terreno, tramite la stazione totale è possibile effettuare una *quadrettatura*. La quadrettatura consiste nella suddivisione di una certa area in quadrati aventi tutti le stesse dimensioni. La quadrettatura serve a inquadrare un sito; serve anche a creare un sistema di appoggio da cui procedere con il rilievo diretto, specie nel campo del rilevamento archeologico.



l'operatore segue dei cordini disposti paralleli tra loro sul terreno e rileva i segnali ogni metro, servendosi di una fettuccia metrica posta lungo il cordino come riferimento



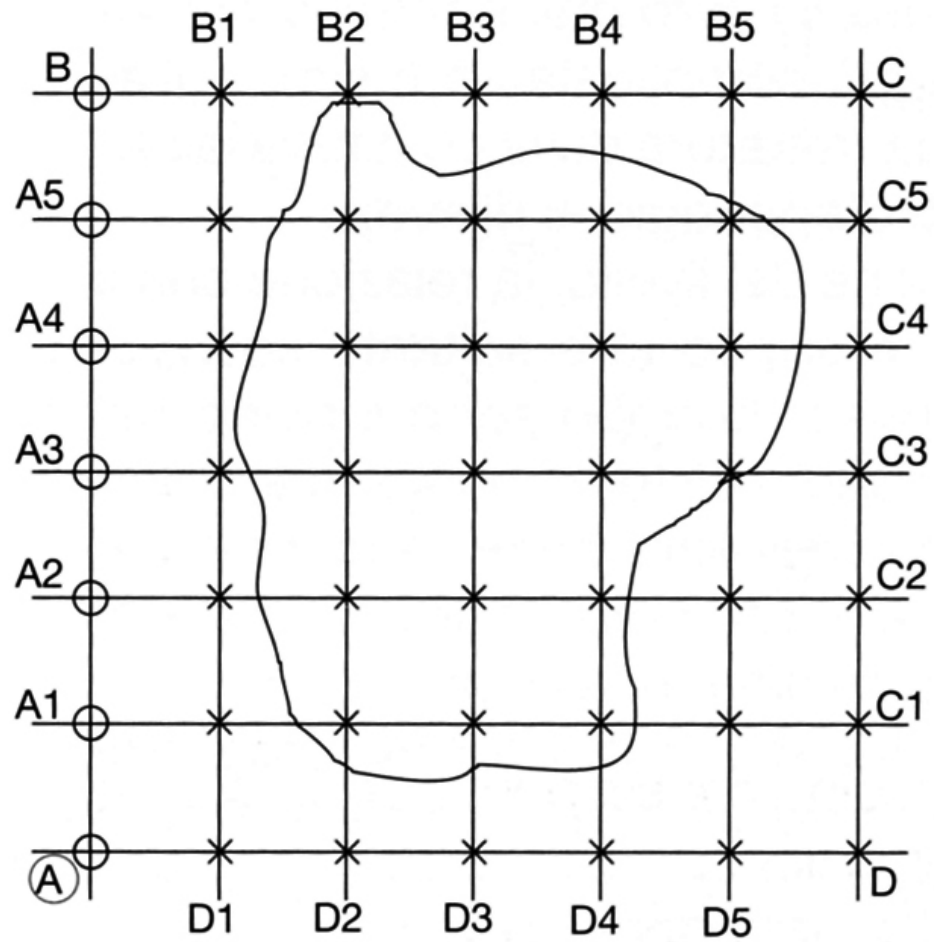
A = punto di riferimento da cui si parte per creare il sistema di riferimento locale

B, C, D, E = punti per cui passano gli allineamenti fondamentali della quadrettatura

Quadrettatura. Realizzazione e inserimento nel sistema di riferimento locale.

Per effettuare una quadrettatura si procede nel seguente modo:

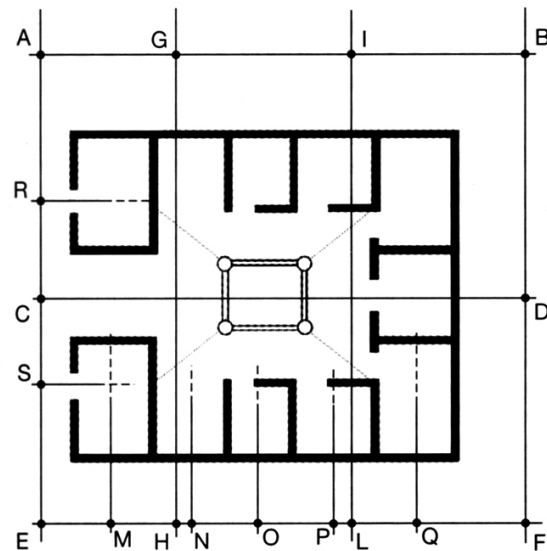
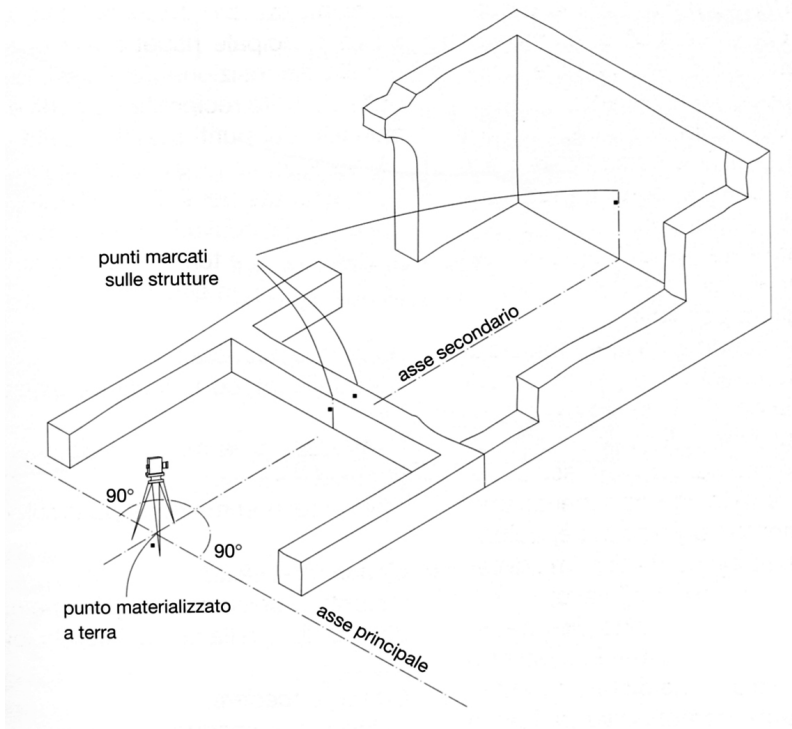
- si sceglie l'allineamento principale, stabilendo la posizione dei punti A e B;
- facendo stazione sul punto A, si traguarda B;
- si determinano i punti A1-A5, posti lungo l'allineamento AB, materializzandoli a terra;
- ruotare lo strumento imponendo all'alidada una rotazione di 100 gon (90°) in direzione del punto D;
- determinare la posizione del punto D e dei punti intermedi D1-D5 materializzandoli a terra;
- fare stazione sul punto A1, traguardare il punto B, ruotare lo strumento imponendo all'alidada una rotazione di 100 gon (90°) in direzione del punto C1;
- ripetere l'operazione precedente, determinando i punti fra A1 e C1, e continuare nel medesimo modo fino a raggiungere il punto B.



○ = stazioni
 × = traguardi

Schema di quadrettatura.

Una modalità di rilievo analogo alla quadrettatura è quello per *allineamenti ortogonali*. Consiste nel disporre più punti lungo assi che si incrociano tra loro ortogonalmente. Gli allineamenti ortogonali si usano quando si devono realizzare più basi misurate per il rilievo diretto; i punti possono essere materializzati a terra o marcati sulle strutture.

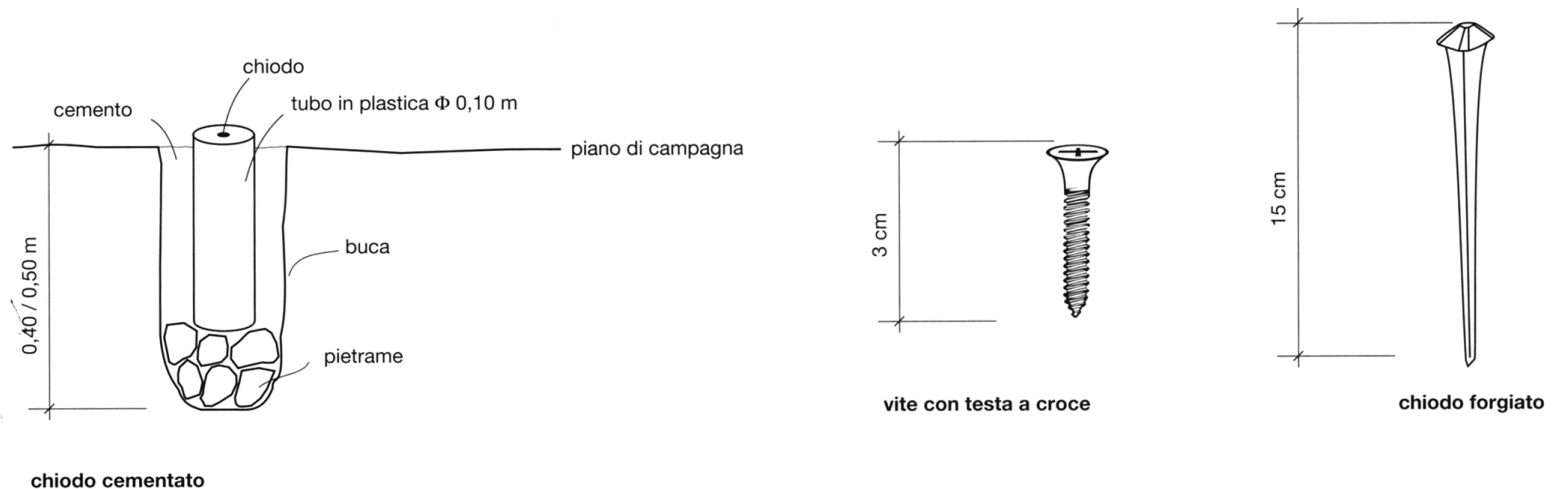


AB, CD, EF, GH, IL
sono gli allineamenti
fondamentali:
si incrociano tra loro e
quando c'è visibilità
possono essere controllati
reciprocamente con il
valore degli angoli e
le distanze

M, N, O, P, Q, R, S
sono punti da cui si
staccano allineamenti
secondari; possono essere
controllati con il solo valore
angolare, se non c'è
visibilità

Esempi di allineamento ortogonale.

Per *materializzazione di un punto* si intende la collocazione di riferimenti fissi per punti su cui si possa fare stazione con lo strumento. Nel terreno il punto si può cementare; in alternativa, si possono usare chiodi forgiati.



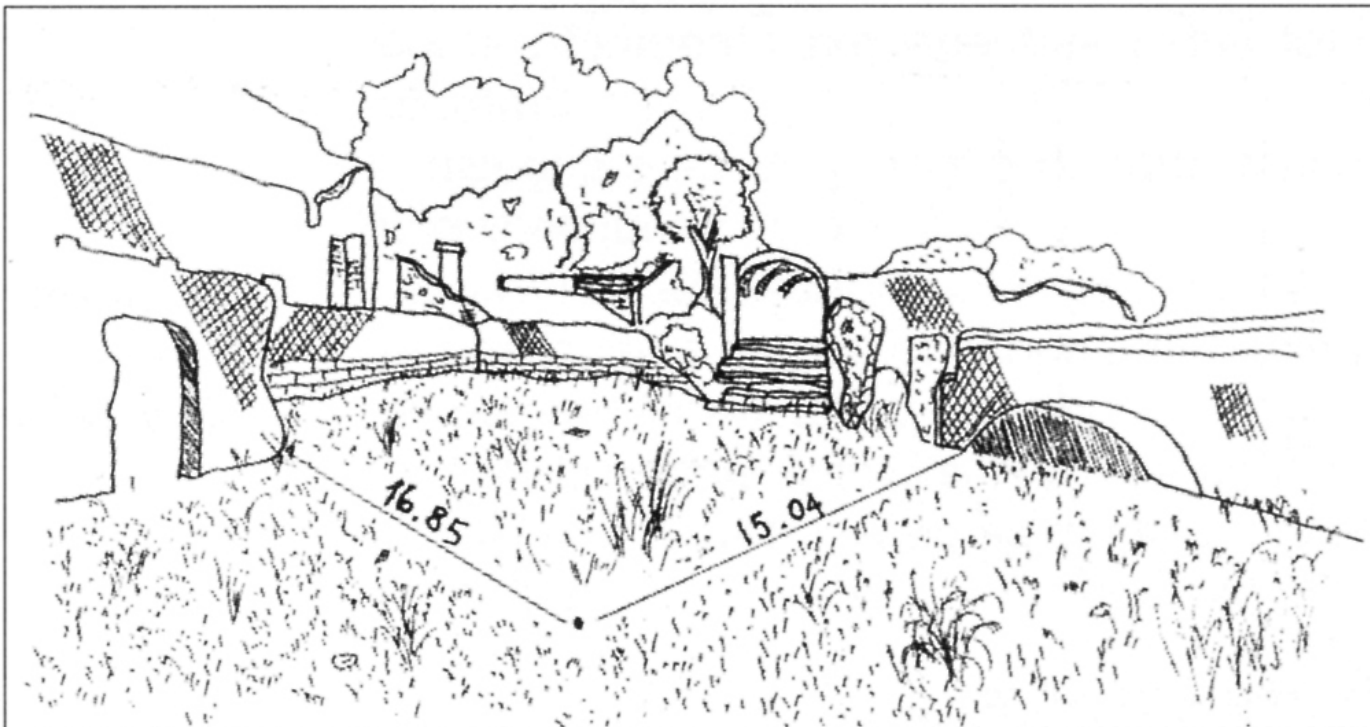
Materializzazione di punti tramite chiodo cementato, vite e chiodo forgiato.

La memoria della posizione di punti di riferimento viene conservata, come già detto nella lezione 12, tramite la *monografia*. I dati che devono essere sempre presenti in una monografia sono:

- il luogo e il nome (o il numero d'ordine) del punto;
- le coordinate in rapporto al sistema locale e, se calcolate, in rapporto al sistema Gauss-Boaga o UTM;
- l'eidotipo monografico, ossia uno schizzo del luogo in cui si trova il punto con almeno due misure che consentano di individuarlo mediante trilaterazione;
- descrizione del tipo di materializzazione usata per il punto.

BAIA 11 - Baia, Parco Archeologico

eidotipo monografico



coordinate

sistema locale		collegamento rete IGM (*)	
X	1000.000	N	
Y	1023.209	E	
Z	-2.934	ele	1.373
		(*) angolo di rotazione =	

Esempio di monografia.