

ESPERIENZE DI UN CAPO CANTIERE



Maggio 2011

ESPERIENZE DI UN CAPO CANTIERE DI MARCELLO FRAGAI

Hanno collaborato alla realizzazione: Acciavatti Alberto, Baglioni Roberto, Cecchi Massimo, Colucci Francesco, De Lucia Giuseppe, De Rosa Antonio, Fornari Paolo, Frediani Franco, Gavagni Santi, Memoli Arcangelo, Quarantiello Bruno.

PREFAZIONE

È con vero piacere che ho l'opportunità di presentare questa raccolta di esperienze, frutto della passione, delle abilità tecniche e dell'attaccamento alla nostra Cooperativa maturato in tutti questi anni di lavoro dal nostro Marcello Fragai.

Marcello, con il contributo di molti suoi colleghi, ha raccolto e ordinato, negli anni, le esperienze di lavoro che ha condotto nei vari cantieri di CMSA.

Questo quaderno ha il pregio di evidenziare e ricordarci come la crescita ed il "saper fare", all'interno di una storica Cooperativa di Produzione e Lavoro, non è un fatto meramente individuale ma un'esperienza collettiva. Esperienza di tutto un gruppo, che diventa presupposto per la crescita delle capacità operative dell'azienda nel suo complesso.

Un manuale dall'alto valore didattico-operativo che, in maniera semplice, si prefigge l'obiettivo, fra l'altro, di trasmettere alle nuove generazioni le conoscenze via via maturate nel tempo; quello che oggi, in termini più "evoluti", viene chiamato il know how operativo dell'impresa.

Il manuale assume infine il ruolo di un documento d'identità, un'attestazione informale ma con un peso reale della qualità della nostra Cooperativa, espressione della sua capacità del fare. Il patrimonio tecnico operativo che è ancora oggi la nostra vera forza e che ci permette di soddisfare appieno le esigenze di tutti i nostri clienti e rafforzare e sviluppare la nostra impresa.

Paolo Conti

Presidente C.M.S.A.

Società Cooperativa

INTRODUZIONE

Marcello Fragai

Socio, Consigliere
e capo cantiere CMSA

Questo quaderno cerca di spiegare a grandi linee quelle che sono le principali lavorazioni all'interno di un cantiere.

È nato per due motivi:

- uno, perché si possono fare tutti i corsi che si vuole sulla sicurezza, ma per imparare a mettere un chiodo, a fare un impasto di calce o a murare un mattone è più difficile trovare persone che lo insegnano fuori dal cantiere. Quindi quello che uno impara, lo apprende chiedendo ai suoi compagni di lavoro o al capo cantiere e provando a metterlo in pratica insieme a loro.
- due perché mi sembrava una buona idea poter trasmettere agli altri alcune esperienze e trucchi del mestiere che a volte si perdono via via che la gente va in pensione.

Certamente un quaderno non spiega tutto, ma credo che qualche consiglio specie i più giovani possono trovarlo.

Volutamente non viene affrontato il problema della sicurezza, perché su questa facciamo corsi di continuo. Un ringraziamento a tutti quelli che mi hanno aiutato a realizzarlo.

CANTIERAMENTO

Quando si comincia un cantiere, per fare le recinzioni, posizionare la gru, i baraccamenti e le piste per i mezzi, bisogna fare in modo che tutto ciò oltre a non capitare nell'area di scavi per il nuovo edificio, siano anche funzionali. La pista se possibile va fatta dove poi verrà la strada, così la troveremo già rullata dal passaggio dei mezzi di cantiere. Le recinzioni di cantiere si possono fare in molti modi, in base alle esigenze del cantiere stesso, la più veloce senza dubbi è quella a pannelli di rete metallica mobile, con le basette di cemento, ma per lo più serve a fare recinzioni provvisorie di breve durata o che abbiano la necessità di essere spostate spesso, per contro non si può infittire con le reti di plastica o chiudere con tavole o lamiera per occludere la visibilità, perché poggiano su basi poco stabili e non sufficienti a reggere la spinta di qualche folata di vento un po' più forte. Se siamo in un campo, di solito si usano pali di castagno conficcati a secco nel terreno e collegati fra loro con delle sottomisure, dove poi verrà inchiodata la recinzione di plastica di colore arancio oppure la lamiera ondulata; se invece siamo in un centro urbano e abbiamo asfalto si possono usare tubolari di ferro murati nell'asfalto stesso, poi con dei profili di ferro saldati si collegano tra loro a formare il telaio sul quale fissare la nostra recinzione di lamiera o pannelli di legno (osb). I baraccamenti, che sono fatti di boxes di lamiera coibentati, vanno coperti con lamiera perché si migliora il grado di

isolamento e, se capitano sotto la gru, è anche obbligo di legge proteggerli dalle cadute dei materiali. I containers che vengono usati per il trasporto delle merci sulle navi, sono dei buoni contenitori per le attrezzature leggere che si usano in cantiere. A volte può capitare di lavorare in cantieri dove ci sono locali inutilizzati o da demolire in un secondo tempo e utilizzarli per i baraccamenti. Con il montaggio della gru si completa l'impianto di cantiere. Le aree di intervento a volte devono essere liberate da edifici esistenti o da vasche interrate che possono contenere anche liquidi pericolosi, quindi si deve verificare che gli edifici, le vasche, ma anche il terreno circostante non abbiano materiali inquinanti.

RECINZIONI

Cantiere autorità
portuale Marina di
Massa





Cantiere PEEP
Aglia Pistoia



Cantiere Bagni di
Nocera Umbra



Cantiere nuova sede
Unipol Firenze





Cantiere nuovo
teatro della musica
Torre del Lago Lucca

Cantiere restauro
complesso museale
Uffizi Firenze



Cantiere Arengario
museo del novecento
piazza Duomo
Milano



BARACCAMENTI







STACCO DELL'EDIFICIO

Liberata l'area si iniziano a prendere i punti di riferimento e a tracciare i contorni del futuro fabbricato. Le modine vanno montate orizzontali e perpendicolari tra loro (se possibile) e con il fabbricato e vanno messe ad una distanza tale che non intralcino per il lavoro delle macchine operatrici, che urtandole causerebbero dei problemi per lo stacco dell'edificio. Se si possono fare continue è meglio, perché possono fare anche da parapetto verso gli scavi, inoltre stendendoci sopra la rotella metrica, si segnano i pilastri e i muri facendo le misure progressive, che sono molto più sicure di quelle parziali, perché con le parziali un eventuale errore di una misura lo portiamo dietro per tutto lo stacco.

I chiodi che mettiamo per segnare muri e pilastri, dovrebbero essere di acciaio, perché quando vengono i carpentieri a lavorare, piantano anche loro dei chiodi sulle modine, ma

usano quelli di ferro da armatura e quindi possono essere riconosciuti da quelli che abbiamo usato per lo stacco. Detti chiodi vanno poi segnati con i simboli con cui sono segnati nei disegni strutturali, utilizzando o dei cartellini (tipo quelli dei vivaisti per le piante) o scrivendoli direttamente sulle modine.

Messi i chiodi, si tirano le corde e con l'ausilio del piombo si portano i punti a terra e si tracciano gli scavi segnandoli con del gesso, calce bianca o con bombolette spray.

Cantiere nuovo
padiglione emodialisi
ospedale Pistoia





Cantiere MeGa z. i.
Sant'Agostino Pistoia

SCAVI

Prima di cominciare gli scavi, bisogna verificare che nella zona interessata non passino fognature o tubazioni di qualsiasi tipo, verificare la funzionalità e deviarle se necessario. Se gli scavi sono profondi, le scarpate devono essere svasate in base alla friabilità del terreno fino al 50% di pendenza e va considerato anche uno spazio che serve agli operatori per lavorare tra la nuova struttura e la scarpata. Con l'avanzamento dello scavo, bisogna fare delle piccole buche più profonde per metterci le pompe per togliere l'acqua che spesso si trova scavando. Se lo scavo è a platea, bisogna mettere una tavola di rigiro perché il magrone di pulizia non vada a riempire tutto lo scavo, ma rimanga più indietro, perché così facendo, il fango trasportato dall'acqua che scende dalle scarpate non vada a sporcare sopra il magrone stesso.

Cantiere Bagni di
Nocera Umbra





Cantiere Bagni di
Nocera Umbra



Cantiere Autorità
portuale Marina di
Massa

Cantiere nuova sede
Unipol Firenze



Cantiere PEEP
Agliana Pistoia





Cantiere Bagni di
Nocera Umbra

MAGRONE

Per la quota di getto del magrone vanno piantati a terra dei picchetti di ferro o legno e messi in modo simmetrico perché quando si getta rimanendo sotto si ritrovano meglio. Se si getta con il secchione va bene un cr 10, ma se si getta con la pompa ci vuole un cr 20 perché altrimenti la pompa non riesce a pompare. Il getto del magrone deve seguire l'avanzamento dello scavo, così si può anche cominciare a montare il ferro di armatura.

Area peep Agliana





Cantiere Autorità
portuale Marina di
Massa

Area peep Agliana

Cantiere Bagni di
Nocera Umbra



FONDAZIONI

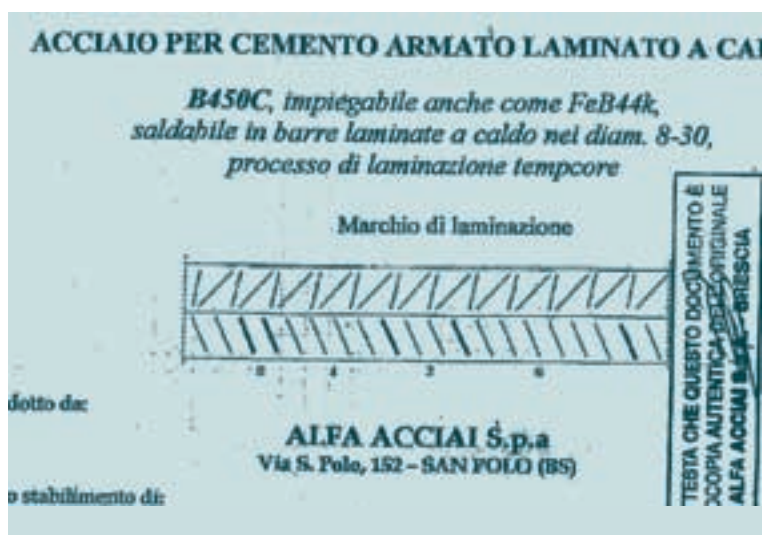
N.B.

Tutto il ferro che si va a montare, nelle fondazioni e nella elevazione, deve avere il copriferro da tutte le parti, anche sotto, in alcuni casi poi, come nei soffitti dei garage, che è richiesto un REI 120 o maggiore (resistenza al fuoco minimo 120 minuti), il copriferro dai soliti 2,5/3 cm passa a 4/5 cm.

Quando arriva il primo viaggio di ferro in cantiere, bisogna mettere da parte subito gli spezzoni per le prove di stiramento, cioè un po' di ferri tagliati a 1,2 metri dei diametri più usati, insieme ai cartellini metallici attaccati al fascio del ferro, alle fotocopie delle bolle di consegna, verificare che i certificati siano corrispondenti al ferro che è in cantiere. Per quanto riguarda le reti elettrosaldate, lo spezzone per la prova è di 1 metro quadrato.



La posizione delle coste più grandi indica l'acciaieria di provenienza del ferro



Dopo avere disegnato sul magrone l'ingombro delle fondazioni, tramite le corde messe sui chiodi delle modine e dei piombi calati all'incrocio delle corde stesse e dopo avere portato in vari punti dello scavo la quota di getto delle fondazioni, se la fondazione è a platea, si procede così: prima si monta la maglia inferiore, poi eventuali tubazioni che passano dentro lo spessore della platea, poi la maglia superiore, infine la sponda laterale. La sponda è meglio montarla per ultima perché i ferri della platea avendo le squadre alle estremità, senza questa si montano meglio.



Cantiere nuovo
padiglione malattie
infettive ospedale di
Pistoia



Se la fondazione è a travi rovesce, si può operare nei seguenti modi: se non è molto profonda e il terreno tiene, si può montare il ferro fuori opera, poi calarlo dentro e fare il getto della ciabatta contro terra.

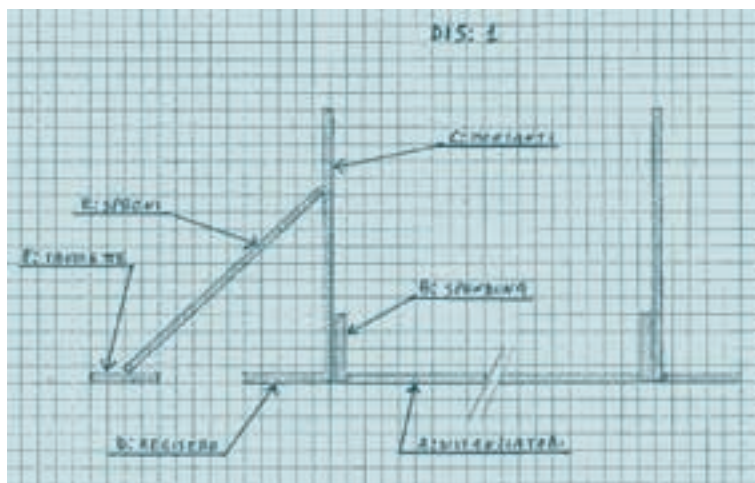


Area peep Agliana



Se la fondazione è alta, oppure è stato fatto uno sbancamento, si montano le sponde procedendo così: mettere distanziatori (dis:1 part:a) a terra che fanno il filo della fondazione, su questi si inchioda la prima tavola della spondina (dis:1 part:b), sulla quale si inchiodano delle tavole verticali

(montanti dis:1 part:c) al massimo ogni 50 cm e una sempre sui giunti. Poi sul magrone si inchioda una tavola di registro (dis:1 part:d) dietro i montanti che serve a tenere fermo il piede della sponda. Sulla testa di questi montanti, devono essere inchiodati degli sproni (dis:1 part:e) che avranno una inclinazione di circa 45 gradi e saranno fermati a terra sulle tavolette (dis:1 part:f). Quando si inchiodano gli sproni, bisogna allineare e piombare la sponda in modo definitivo. Si procede ora al completamento del montaggio della sponda.



Dopo avere montato la prima sponda, si monta il ferro, fermando alcune staffe in modo provvisorio alla sponda, una ogni 3 o 4 metri circa. Su queste staffe si infilano i due ferri che vanno agli angoli alti della gabbia (reggistaffe), si mettono in posizione e si legano alle staffe stesse. Fatto questo con un gesso, su questi ferri, si segna la posizione delle rimanenti staffe, si infilano e si legano anche quelle, ricordan-

do che il gancio non va montato sempre dalla stessa parte, ma va alternato uno a destra e uno a sinistra nella parte bassa della trave perché è rovescia.

Legate tutte le staffe, si completa il montaggio dei ferri longitudinali, ricordandoci che se il ferro che andiamo a montare è un proseguimento, allora va legato al ferro che deve proseguire; se invece è un altro ferro, allora va montato almeno ad un diametro di distanza e comunque non meno di 2 cm dal ferro adiacente. Se questo non è possibile, allora vanno montati in una fila sottostante, tenendoli distanziati con le stesse regole.

Completato il montaggio del ferro delle travi, si procede al montaggio del ferro di chiamata dei pilastri e dei setti murari, tirando di nuovo le corde e calando giù i piombi. Quando si montano i ferri di chiamata, bisogna tenerli un po' più stretti del pilastro che dovrà venire per lasciare lo spazio al ferro di armatura del pilastro stesso.

La chiamata deve uscire fuori l'equivalente di 50 volte il diametro del ferro stesso, ma in genere fino al D 20 si fa uscire di 1 metro.

Completato il montaggio del ferro, si mettono i distanziatori di plastica alle staffe per avere lo stesso copriferro da tutti e due i lati e si monta la seconda sponda.

Prima di chiudere l'armatura, se ci sono dei fori da lasciare, tipo passi d'uomo o passaggi per tubazioni, conviene montarli. Anche se non è previsto niente, conviene comunque lasciare dei fori, non si sa mai, specie a quota del magrone, conviene

lasciare una serie di fori che permettano all'acqua piovana di uscire altrimenti ci troviamo in cantiere delle piscine.

Per montare la seconda sponda, si inchioda la prima tavola orizzontale ai distanziatori, si mettono i montanti davanti a quelli messi nella prima sponda, si completa il montaggio delle tavole orizzontali; però a mano a mano che si montano, vanno messi i distanziatori di metallo (reggette o lamelle) infilati nella prima sponda, che avremo avuto cura di spessorare per farli entrare, di fianco al montante e poggiati sulla seconda sponda di fianco al montante di fronte, anche questi ad una distanza tra loro non superiore a 50 cm in ogni direzione, se le pareti sono alte fino a due metri; oltre questa misura, più è alta la parete e più vicini devono essere i montanti, esempio se una parete è alta quattro metri, i montanti saranno a 25 cm tra loro.

Completata la chiusura anche della seconda sponda, si raddoppiano i montanti, facendo in modo che le lamelle rimangano in mezzo e si mettono le zeppe nelle loro asole girandole in modo che siano a contrasto con i due montanti per lato. Oggi ci sono dei paletti di metallo che velocizzano questa lavorazione e quindi i montanti basta metterli ogni 2 metri; essi servono solo a tenere in piombo la parete, la spinta del calcestruzzo quando getti, la assorbono i paletti in ferro con le lamelle e le zeppine.

Fatto questo, si provvede a segnare la quota di getto piantando dei chiodi ogni metro circa lungo una delle due sponde.

BREVE NOTA SUL CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO

La resistenza del calcestruzzo è chiesta dal direttore dei lavori, ma con le nuove normative, di regola è un CR 300 per le fondazioni e un CR 350 per l'elevazioni.

Prima di gettare controllare che il calcestruzzo sia pastoso, deve cioè avere un bell'aspetto, non troppo ghiaioso, (pena la disgregazione dei materiali) non troppo sabbioso, pena le setolature quando fa la presa. Presa una mestolata e avvicinata, si devono vedere tutti i vari diametri degli inerti che lo compongono senza discontinuità, devono cioè esserci tutti, dalla sabbia fina, al sabbione, alla ghiaia dell'uno, quella del due e quando richiesta anche il tre, ma soprattutto il calcestruzzo deve luccicare, perché il luccichio è segno che il cemento c'è dentro l'impasto; e questo vale sia per il calcestruzzo fatto in cantiere, sia per quello preconfezionato portato con le botti.

Fatta questa verifica, si può cominciare a gettare, tenendo presente che il calcestruzzo se cade da una altezza maggiore di circa 70 cm, battendo nei ferri dell'armatura si disgrega sempre di più via via che aumenta l'altezza, fino a formare dei vespai di ghiaia all'interno dell'opera che si va a realizzare. Per evitare questo, bisogna utilizzare dei tubi appositi che infilati nel pilastro o nel setto, tengono il calcestruzzo compatto fino al suo piano di posa. Mentre si getta dobbiamo controllare che il cassero non si deformi e dobbiamo costipare il calcestruzzo con il vibratore, tenendo bene in mente che il vibratore, che deve avere uno spillo adeguato

al tipo di getto che stiamo facendo, se lasciato troppo a lungo nello stesso posto, esso divide gli inerti tra loro, quindi va spostato continuamente.

Lo slump del calcestruzzo, che in genere non è mai richiesto dal direttore dei lavori, perché il calcestruzzo sia lavorabile, deve essere slump 4, (lo slump va da 2 a 5; slump 2 è un semiasciutto come il battuto per i pavimenti; slump 3 è un calcestruzzo molto sodo che non si riesce a fare aderire ai ferri molto bene e si costipa male dove c'è molto ferro d'armatura; slump 4 è un calcestruzzo che si lavora bene anche per la faccia a vista; slump 5 è quasi un autolivellante, adatto principalmente a fare solette di 5 cm sopra i pannelli RAP, che se non è impastato bene e con la curva giusta, tende a schiantare) questo deve essere specificato se il calcestruzzo arriva in cantiere preconfezionato; e dopo avere verificato che sia come richiesto, non fare aggiungere acqua che vada oltre lo slump richiesto (anche a costo di discutere con chi sta gettando). Se mantenute queste condizioni, l'operatore alla botte che porta il calcestruzzo, non deve assolutamente segnare l'aggiunta di acqua nella bolla di consegna, (cosa che a volte cercano di fare) pena la mancata firma da parte del capo cantiere.

Solo nelle fondazioni il diametro degli inerti arriva fino al D30, per l'elevazione in genere si mette fino al D20, perché i pilastri e le travi sono sempre più stretti e il ferro è sempre più fitto.

Quindi per il getto di una fondazione in genere dobbiamo chiedere: CR 300 (cemento a resistenza 300 kg cm/q) S4

(slump 4) D30 (diametro massimo degli inerti mm 30).

Mentre per l'elevazione dobbiamo chiedere: CR 350 S4 D20.

Ricordarsi che quando si getta, vanno fatti sempre i cubetti, almeno due e vanno segnati in modo da sapere da quale getto sono stati prelevati, ora ci sono anche delle targhette in CMSA da affogare nel calcestruzzo del cubetto appena fatto. Se il calcestruzzo è preconfezionato i cubetti vanno fatti fare al loro laboratorio in nostra presenza.



BREVE NOTA SUL CALCESTRUZZO FATTO IN CANTIERE

Per ottenere un cemento a resistenza in cantiere grosso modo vale questa regola: cr 200 = kg 250 di cemento a mc; cr 250 = kg 300; cr 300 = 350 kg; cr 350 = 400 kg, chiaramente cemento 425.

Per fare i dosaggi giusti, bisogna sapere che per fare 1 metro cubo ci vogliono 20 carrette, perché una carretta contiene 0,05 metri cubi (che sono uguali a 50 litri); per fare una carretta ci vogliono 5 paiole, perché una paiola contiene 10 litri. Per fare una paiola, ci vogliono 2,4 palate di sabbia oppure 4 palate di ghiaia.

Slump S4





Quando il calcestruzzo è ricco di cemento, come si può vedere, luccica



Betoniera 350 litri

1 metro cubo = 1000
litri = 20 carrette



1 carretta = 50 litri =
5 paiole





Detto questo, si fa un esempio per fare 1 mc di cr 300.

Prima di tutto però va detto che per mescolare 3 carrette di materiale, la betoniera deve essere da 350 litri perché possa impastarlo bene, perché non deve venire piena, ma appena più della metà, che corrisponde alla lieve copertura della palla che sta in centro alla tazza e così essa gira in posizione quasi orizzontale mescolando al meglio gli inerti.

Si fanno 7 impasti, da 3 carrette scarse l'uno, con 50 kg di cemento per ogni impasto e considerando sempre che l'acqua deve essere la metà del cemento e la sabbia la metà della ghiaia, si procede così:

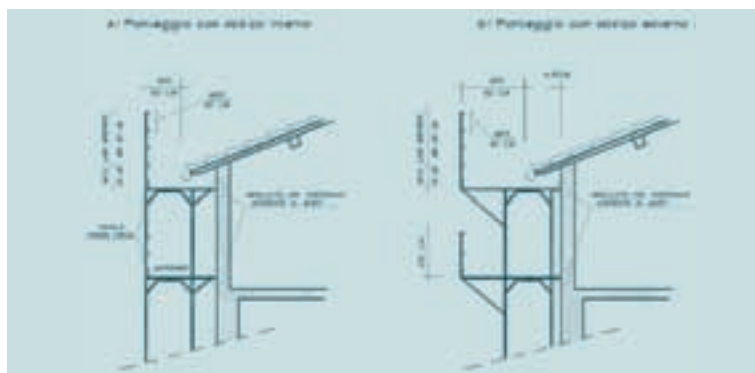
si mettono 2 paiole di acqua (20 litri), poi una paiola di ghiaia, poi i 50 kg di cemento e si accende la betoniera e tenendola sempre più orizzontale possibile, si comincia a buttare la ghiaia e la sabbia, un po' dell'una e un po' dell'altra. In totale dobbiamo mettere 9 paiole (2 carrette) di ghiaia e 5 paiole (1 carretta) di sabbia, aggiungere acqua se serve, ma sapendo che il calcestruzzo deve essere sodo per mantenere le caratteristiche, se serve più morbido, aggiungere anche un po' di cemento in polvere. Lasciare girare per 2 minuti e l'impasto è pronto.

1 paiola = 10 litri =
2,4 palate di sabbia,
oppure 4 palate di
ghiaia

PONTEGGIO

Prima di montare il ponteggio, bisogna spianare al meglio il terreno intorno al fabbricato e rullarlo, se possibile, specie se ci sono grossi riempimenti. Comunque anche se è perfetto in piano, conviene mettere le basette a vite alla partenza, perché in caso di cedimento del fondo, si può compensare con la vite. Il ponteggio va montato quando si lavora ad una altezza superiore a 2 metri, deve essere ad una distanza massima di 20 cm dal fabbricato ed avere un ancoraggio ogni 22 mq. Se però sul ponteggio vengono messi dei cartelli, delle reti, o la stuoia, gli ancoraggi vanno messi più fitti, ad esempio: con la rete verde un ancoraggio ogni 18 mq, con la stuoia uno ogni 9 mq. Queste erano le indicazioni della normativa prima di maggio 2008, la nuova normativa dice che gli ancoraggi devono essere messi un montante sì e uno no, un impalcato sì e uno no, montati possibilmente a rombo, cioè facendo in modo che tutti i montanti siano collegati alla facciata. Ogni ancoraggio deve avere una resistenza di 6 KN (600 kg); nella muratura mista, pietre e mattoni i golfari che normalmente usiamo, raggiungono i 6 KN, nel cemento armato, raggiungono 15 KN.

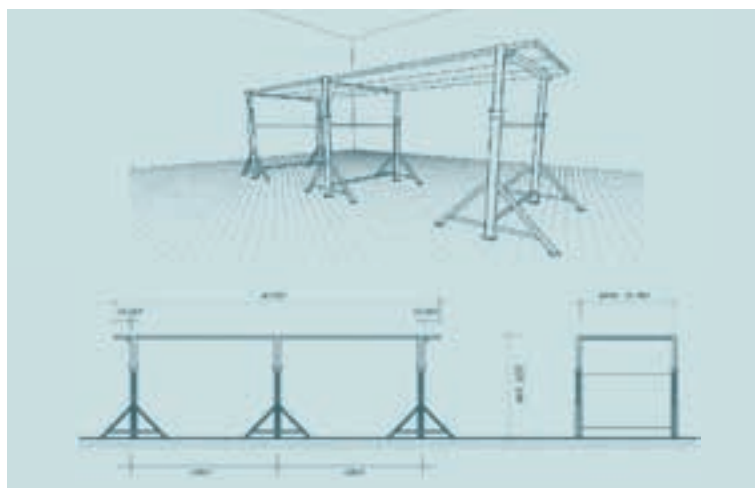
Il ponteggio deve crescere con l'edificio e deve avere una protezione di almeno 1 metro in ogni lato, 1,2 metri se il piano è inclinato, ad esempio un tetto e non ci deve essere uno scalino superiore a 50 cm tra il solaio di calpestio e il piano del ponteggio.



PONTEGGI INTERNI

Per fare i ponteggi interni con le caprette, si devono usare i tavoloni da 5 cm e non i pannelli armo o le tavole di lamiera, perché la lamiera sulla capretta scivola. E ci vogliono tre caprette per fare un ponteggio lungo 4 metri e 4 tavoloni.

Per lavorare bene bisogna considerare che il lavoro da fare su una parete sia a circa 120/140 cm dal piano di calpestio, quindi il ponteggio va montato in funzione di quella quota.



ARMATURA PILASTRI

Le quattro sponde che compongono l'armatura dei pilastri, si preparano prima separatamente, precise e bene inchiodate per poterle utilizzare più di una volta.

Prima va fatta la cravatta inchiodando a terra due tavolette per ogni pilastro parallele tra di loro ad una distanza di circa 20 cm dalle chiamate del pilastro stesso.

Poi si tirano le corde degli assi dei pilastri perpendicolari alle tavolette, si calano i piombi e sulle tavolette si segnano i due lati del pilastro, stando più larghi di 2,5 cm per lato, che è lo spazio che occuperà la sponda all'interno della cravatta.

Fatto questo, si inchiodano le tavolette perpendicolari alle prime, facendole passare dai segni fatti.

Poi si tirano le corde nell'altro senso e con il piombo si portano a terra e si segnano sulle seconde tavolette gli altri due lati del pilastro, anche qui stando 2,5 cm più larghi per ogni lato per la sponda. Si inchiodano altre due tavole sopra le seconde, che passano sui segni fatti. A questo punto la cravatta del pilastro è pronta.



Dopo avere verificato che il ferro delle chiamate vada bene con il pilastro appena staccato, si infila la gabbia precedentemente montata fuori opera (i ganci delle staffe nei pilastri, devono essere a girare tutti intorno ai quattro angoli del pilastro).



Infilata la gabbia e legata alle chiamate, dopo avere messo i distanziatori in plastica per il copriferro, si cominciano a montare le sponde precedentemente unte con olio disarmante. Quando si inchiodano tra loro, vanno messi pochi chiodi e non inflati del tutto, altrimenti si possono rovinare quando si va a disarmarle.

Fatto questo si mettono i tiranti che servono a tenere bene fermo e in piombo il pilastro. In totale sono quattro, due per ogni lato su due lati a squadra. I tiranti vanno inchiodati prima in alto, tutti alla stessa altezza, altrimenti impediscono il montaggio, per uno spazio troppo lungo, delle cravatte.

A terra vanno messe le tavolette doppie, una sopra l'altra, poi mentre una persona con un filo a piombo legato ad una pertica di tre metri, controlla la verticalità, l'altro inchioda i tiranti alle tavolette.

Se c'è vento e il piombo non sta fermo, si può mettere in un secchio pieno d'acqua, così farà più resistenza al vento, senza perdere la propria verticalità.

Fermati tutti i pilastri in piombo, si procede con l'infittimento delle tavolette alle cravatte a terra; poi si cominciano a montare le cravatte metalliche dal basso verso l'alto, mettendole più fitte nella parte bassa, circa 30/35 cm, per poi diradarle mano a mano che si sale, fino a 50/55 cm nella parte finale. Piantando un chiodo da 10 si dà la quota di getto. Quando si getta bisogna ricordarsi tutte attenzioni che servono per questa operazione, in questo caso conviene anche battere con un martello di legno il cassero per fare

venire in superficie la boiacca di cemento e quindi rendere il pilastro più bello alla vista. Per lo stesso motivo conviene mettere gli smussi negli angoli del pilastro, perché anche se viene intonacato, fino a quel giorno è faccia a vista.



Cantiere Bagni di Nocera Umbra





Cantiere Capitaneria
di porto di Piombino
Livorno





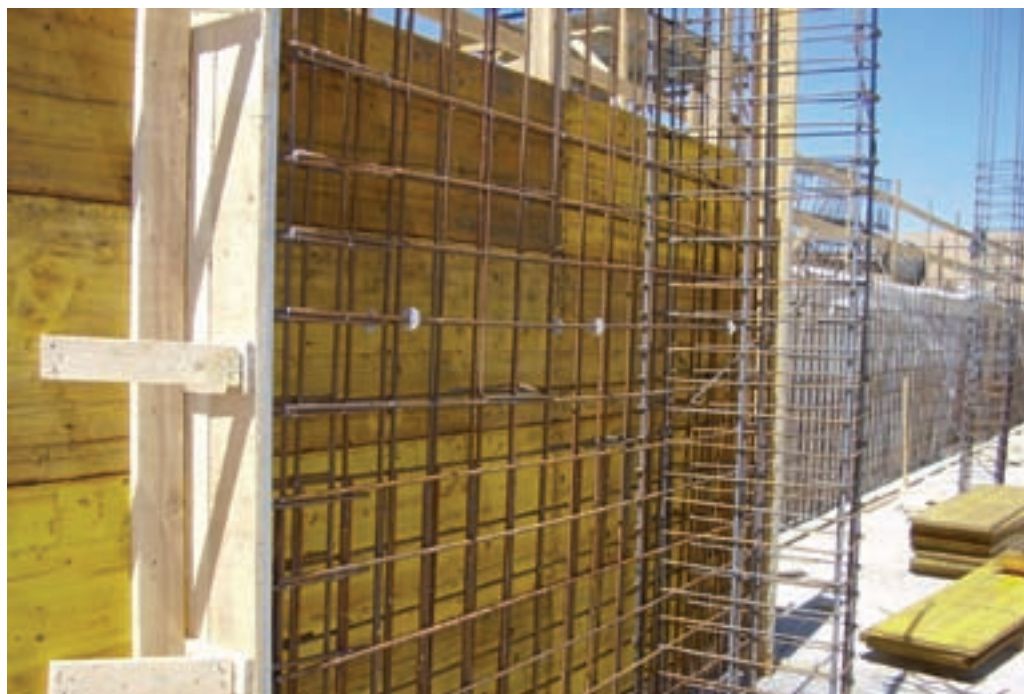
ARMATURA PARETI

Per prima cosa si deve trovare la posizione della parete, tirare la corda a terra e inchiodare i distanziatori di legno. Su questi bisogna poi inchiodarci una tavola di 10-12 cm in piano, inchiodare i morali in verticale ogni 2 metri, alti quanto la parete da gettare, mettere le tavole a tirante e inchiodarle provvisoriamente. Mettere tavole o pannelli fino all'altezza prevista ricordandosi di spessorare con due chiodi ogni 50 cm circa, per far passare le lamelle distanziatrici. Piombare la testata della parete e raddrizzarla con l'aiuto di una corda, dopodiché inchiodare tutti i tiranti in modo definitivo. mettere tappi di chiusura ed eventuali sportelli per finestre, passaggio di cavedi o tubi; segnare la quota di getto con una fila di chiodi, dare l'olio disarmante e montare il ferro. Prima si devono mettere i ferri verticali a ridosso della parete in legno, uno ogni tre metri circa, poi devono essere fermati con un chiodo alla parete, a questo punto legare il ferro orizzontale, sempre nella parte alta, poi completare il montaggio dei ferri: prima quelli verticali e poi quelli orizzontali. Mettendo dei distanziatori, montare la parete opposta con lo stesso criterio.

Completato il montaggio del ferro, mettere le rosette del copriferro e chiudere la parete; inchiodare anche qui la tavola da 10-12 in piano ai distanziatori e mettere le tavole verticali ogni 2 metri, ricordandosi di metterne sempre una nei giunti. Dopo, mettere la prima fila di lamelle, poi la spon-

da per 50 cm e, dopo, un'altra fila di lamelle nel piombo di quelle sotto, ad una distanza di circa 30-40 cm tra loro, mettendone sempre una a destra e una a sinistra del giunto; continuare a mettere la sponda e le lamelle fino alla completa chiusura della parete. Fatto questo si mettono i ferri e le zeppine accostandole in modo regolare, dopodiché si può procedere al getto.







SCALE

Per realizzare una scala, dobbiamo segnare il pavimento finito del piano inferiore e di quello superiore, trovare la differenza e dividerla per 16,5, che normalmente sono la misura in centimetri per ogni alzata e così si vede quante alzate ci sono nella scala in questione e di lì quotare e posizionare il pianerottolo intermedio.

Per quanto riguarda le pedate, c'è una formula che prevede la normativa: la somma di due alzate e una pedata deve essere compresa tra 62 e 64 cm ($2A + P = 63$); considerando quindi che una pedata è normalmente 30 cm, le alzate devono essere da 16 a 17 cm.

Trovate la misura dell'altezza e della pedata e il numero di gradini, conviene alzare una sponda provvisoria parallela a dove verrà la scala e segnarci il pavimento finito del piano di

partenza e i gradini fino al pavimento finito del pianerottolo, poi la seconda rampa dalla parte opposta del vano scala, fino al piano superiore.

Dopo si deve fare il segno al grezzo dei gradini considerando che il pavimento finito nel solaio è di circa 10 cm più alto del rustico e sul pianerottolo e sui gradini è circa 5 cm; per questo motivo il primo gradino del rustico viene di 22 cm e l'ultimo di 12.

Disegnati gli scalini al grezzo, si deve segnare lo spessore della rampa che normalmente è 10-15 cm.

Dopo aver segnato anche la rampa sulla sponda, si procede allo stacco del pianerottolo intermedio considerando che il gradino di arrivo e quello di partenza devono essere nella stessa linea; quindi si deve fare attenzione nel considerare lo spazio che occupa il marmo dell'alzata, che di norma è 3 cm. Trovate la posizione e la quota del pianerottolo, si comincia a montare il fondino di quello, che normalmente è alto 20 cm, facendolo incrociare con la rampa di arrivo e quella di partenza della scala. È chiaro che la rampa di arrivo per effetto del suo spessore, si incasterà nel pianerottolo, mentre quella che riparte a salire, per creare il suo spessore, dovrà essere alcuni centimetri orizzontale e poi comincerà a salire.

Inchiodare una tavola a rigiro, sulle pareti di cemento armato che delimitano l'ingombro della scala, più bassa di 10,5 cm che sono dovuti al morale di 8, più la tavola di 2,5 cm. Dopo si devono mettere i morali di 8 a 35-40 cm di distanza e, successivamente, i cristi sotto tutti i morali e distanti tra loro

circa 120 cm. A questo punto, si deve fare il tavolato sul quale si appoggiano le due rampe della scala, si mettono le due tavole estreme della rampa e su di esse si inchiodano i morali di traverso con i cristi sotto ogni 40 cm. Fatto questo si mette la sponda dalla parte opposta al muro e si segnano di nuovo i gradini. Sulle alzate si inchiodano 2 tavolette stando attenti che non rimangano troppo basse dal segno orizzontale e che siano 2,5 cm indietro da quello verticale, spazio che serve per inchiodare la sponda dell'alzata. A questo punto si monta il ferro della rampa e del pianerottolo, escluso quello dei gradini. Montato il ferro, si inchiodano i gradini alle tavolette laterali, si monta il ferro dei gradini, che in genere sono 5 pezzi a squadra tenuti insieme da un ripartitore, tutti del ferro da 8 mm. Dopo si inchioda una tavola di piatto nel centro dei gradini che va da cima fino in fondo, sullo spigolo della spondina per puntellare sulla testa i gradini e su questa si inchiodano dei pezzetti di tavola di coltello, uno per gradino, che vanno a puntare nella parte bassa delle alzate.







Ora si può gettare, facendo un calcestruzzo sodo, cominciando dal basso verso l'alto, vibrandolo bene specie sulla rampa, lasciando il cemento un po' più alto del piano di getto. Poi cominciando di cima, andando indietro, con la mestola si spiana il getto scalino per scalino fino in fondo.

TRAVI E SOLAI

Dopo avere disarmato tutti i pilastri e i setti murari, che normalmente si fa il giorno dopo, si segna una quota di riferimento da tutte le parti, di norma è 1 metro sopra il pavimento finito. Prendendo riferimento dalla quota, si inchiodano delle tavolette orizzontali all'imposta delle travi, stando 2,5 cm più bassi per il fondino. Se la trave è ricalata e non molto grande, si inchioda il fondino poi sotto si mettono i cristi con il testalino (morale di 8 cm), che sporge dalla trave tanto quanto è la misura in altezza della trave stessa, i cristi si mettono a circa 50 cm, si mette il fondino in quota con una leggera sella in mezzo che può essere di 2 cm se la trave è lunga 4 metri e si allinea. Poi si montano le due sponde laterali, (se la trave è quella esterna, si monta solo la sponda interna, dove pogerà



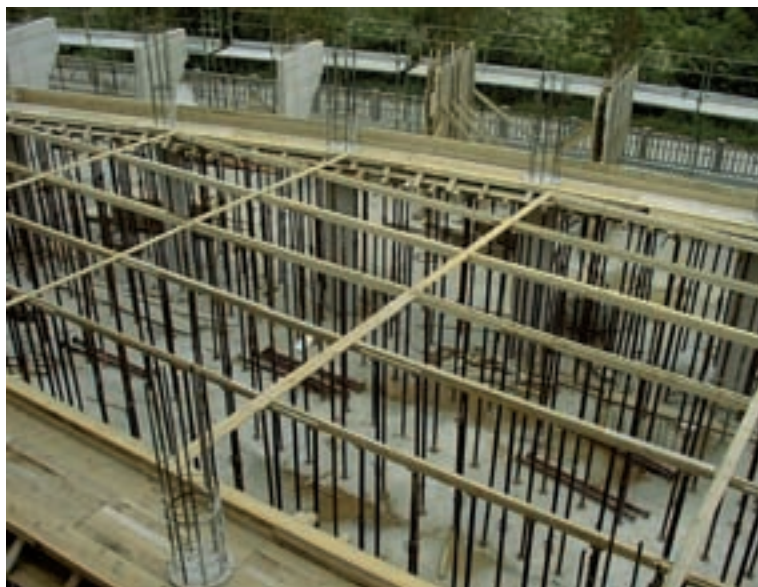
il solaio, così il ferro si monta meglio) mettendo ogni 50 cm circa delle tavolette verticali 2,5 cm più basse della imposta del solaio, sopra viene inchiodata una tavola per piano dove verranno appoggiati i travetti.



Poi si mette una tavola di registro dietro le sponde, un'altra parallela a questa, 50 cm circa più dietro, dove si inchioderanno gli sproni inclinati a 45° che terranno verticale e dritta la sponda.

Se la trave è grande o a spessore, si mettono due o più travi tipo Peri parallele tra loro e ad una larghezza quanto la trave, sopra ogni 35/40 cm si mettono dei morali perpendicolari alle travi e sopra ancora il fondino.

Dopo avere preparato tutto il legno di armatura, averlo trattato con il disarmante e avere montato i rompitratta del solaio a circa 1,5 metri e puntellati in base al peso che dovranno sostenere, si procede al montaggio del solaio. Prima di montare il ferro, si devono fare tutte le cassette per le forometrie che attraversano il solaio. Ora si procede al montaggio del ferro, stando molto attenti che in ogni trave ci venga montato il ferro giusto. Quando è tutto pronto, prima di gettare è opportuno fare un giro sotto e verificare che tutti i puntelli siano in posizione verticale e siano accostati alla armatura. Quando si getta bisogna bagnare bene le armature e il solaio specie se è in laterizio. Prima si gettano le travi e i travetti, vibrando bene il tutto, poi sempre a cemento fresco, si fa la soletta sopra, questo perché se si fa tutto in una volta, dove va più cemento (travi e travetti), cala di più, segnando tutti i ferri.













Cantiere Autorità
portuale Marina di
Massa



Cantiere PEEP
Agliaia Pistoia









Varie gettate con uso
del vibratore





Cantiere Autorità
portuale Marina di
Massa





Per lisciare la
superficie del
calcestruzzo
viene usata la
"BICICLETTA"



MANTO DI COPERTURA

Dopo avere finito il cemento armato, bisogna fare la guaina se prevista (secondo me sempre) e il manto di copertura per mettere all'asciutto il fabbricato, ma prima si devono fare tutte le fonometrie previste sul tetto. Prima della guaina e del manto, si devono mettere le converse se ci sono e i ferri della doccia a circa 120/150 cm di distanza tra loro, mettendo i 2 estremi a circa 50 cm dalla fine del tetto. I ferri vanno montati a circa 2 cm di distanza dalla gronda, si monta il primo e l'ultimo, si tira la corda e si mettono gli altri. Va considerato che ogni 80 mq di tetto ci vuole un pluviale di diametro 100 mm.

La malta per murare, è bastarda composta da kg 25 calce, kg 25 cemento e 2,5 carrette di sabbia.





Per il montaggio del manto con i marsigliesi, si procede nel modo seguente:

si tira una corda a circa 10 cm di distanza dalla gronda, che corrisponde a circa la metà della doccia. Si cominciano a murare la fila di gronda e la seconda fila insieme, senza però né stringerli troppo fra loro, né lasciarli troppo larghi, incastrandoli bene. La prima fila ha bisogno di molta malta davanti, perché non avendo l'appoggio, tende ad inclinarsi troppo (in gergo: va a bere, come si vede nella foto qui sotto), facendo così un brutto effetto visivo. Le due file si possono murare tutte. Poi si procede con il montaggio delle file successive, prendendone 4/5 alla volta e si portano fino in fondo, controllando con il regolo di 4 metri che siano dritte. Ogni metro quadrato va murato uno per impedire che scivolino verso il basso, ma senza murarne troppe perché con la manutenzione poi sostituire un embrice murato è un problema.

Esempio di copertura (toscano) dove fila di gronda va a bere (troppo inclinata rispetto al resto del manto)



Tegolo marsigliese



Esempio di copertura con marsigliesi

Se il manto è a portoghesi, di gronde ne muriamo solo 5 o 6, si mette una corda sull'ultima perpendicolare alla corda di gronda si tira in cima e si montano tutte le tegole fino al colmo. Poi si montano altre 5 o 6 gronde si ripete come prima e così via fino al completo montaggio del manto. Anche questi vanno murate le prime due file, poi qua e là uno ogni metro quadrato.



Tegolo portoghese



Esempio di copertura con portoghesi

Se la copertura è di tipo toscano, si procede allo stesso modo del portoghese, cioè si murano 5 o 6 gronde, poi con la corda, si portano fino in cima al colmo e anche queste si murano le prime due file, stando attenti che quella di gronda non vada a bere, poi 1 ogni mq.

Le tegole vanno murate un po' più fitte perché scivolano di più, ma mettendo la malta sopra gli embrici e non dentro, perché se dobbiamo sostituire un pezzo rotto, si smurano meglio. Il manto toscano a differenza degli altri tipi di copertura, che hanno i pezzi tutti uguali, ha tre tipi di pezzi per il suo montaggio e sono: le gronde, che hanno forma rettangolare e vanno murate solo nella fila di gronda, gli embrici, che hanno forma trapezoidale e formano il resto della copertura nel lato inferiore e le tegole o coppi che vanno messe sopra.

Inoltre il manto toscano si può montare in due modi; per quanto riguarda gli embrici, vanno montati sempre uguale, per quanto riguarda le tegole, c'è un sistema dove queste appoggiano sugli spigoli degli embrici. Facendo così il tetto si vede pulito, ma non aderendo perfettamente all'embrice, con la pioggia battente, l'acqua rimbalzando sull'embrice stesso, riesce a passare sotto al tegolo e quindi a piovere dentro (vedi foto tetto toscano A); in genere questo sistema viene utilizzato nei nuovi edifici (vedi foto tetto toscano B).

Nell'altro modo, che è quello di montare il tegolo in aderenza sull'embrice, per non farli muovere, bisogna mettere un pezzo di tegolo fra quello sopra e quello sotto, perché altrimenti non si toccano e quindi scivolano (vedi foto tetto toscano C). Mon-

tato così il manto si presenta con un sacco di pezzi disseminati e forse sembrerà meno pulito, ma secondo me è questo il vero modo di montarlo e i pezzi messi sono una sua caratteristica che richiama le vecchie coperture dove non veniva buttato niente e i pezzi oltre che per spessorare lo spazio tra le tegole sotto e quelle sopra, venivano montati anche per recuperarli (vedi foto tetto toscano D); c'è anche un vecchio detto "tetto perfetto, un tegolo e un pezzetto". Il sormonto che devono avere i vari pezzi fra loro è di circa 6 o 7 cm.

La copertura toscana rispetto alle altre offre un paio di vantaggi: uno è quello che facendo gli spartiti, si può fare in modo che sui due collarini di una falda di tetto a capanna, gli embrici sporgono della stessa misura (i vari pezzi, non avendo incastri precisi, possiamo montarli un po' più lenti fra loro, recuperando dei centimetri in fondo alla fila). L'altra è quella di



Tegolo toscano



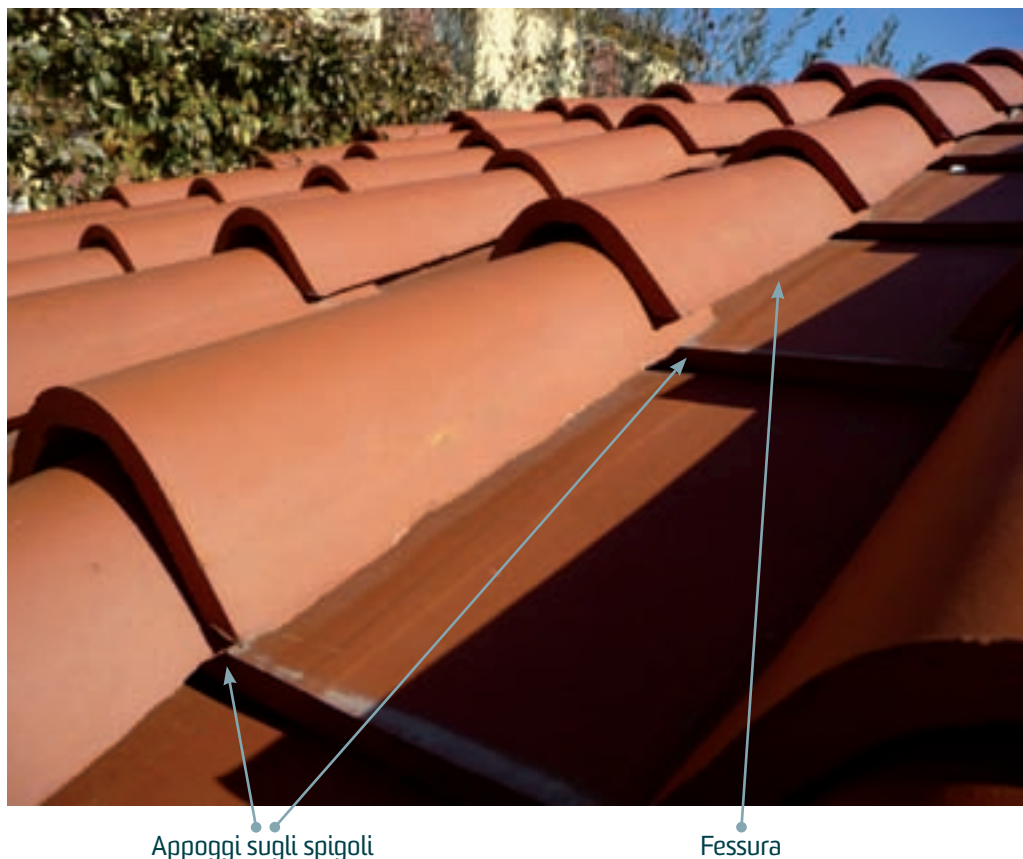
Embrice o coppo di gronda
toscano forma rettangolare



Embrice o coppo toscano
forma trapezoidale

Tetto toscano A
Il tegolo appoggia
sugli spigoli
dell'embrice,
lasciando una
fessura fra i due

compensare eventuali fuori squadra della falda con "l'embrice" (lungo il collarino si monta l'embrice che fuoriesce tutto uguale, se questo lo fa via via allontanare dagli altri embrici adiacenti, sopra invece di mettere il tegolo, si mette un embrice rovesciato, coprendo così ugualmente la fessura maggiore tra gli embrici sottostanti vedi foto tetto toscano E). Un difetto della copertura tipo toscano è che i suoi pezzi non avendo incastri, camminandoci sopra tendono a scorrere.





Tetto toscano B



Tetto toscano C
Il tegolo aderisce sull'embrice, ma non poggia sul tegolo inferiore e può scivolare, come sono scivolati alcuni in questa foto

Scivolati

Tetto toscano D



Tetto toscano E
Embriciaia che
compensa il fuori
squadra dell'edificio



La copertura di tipo romano si monta come il toscano, ha però due grossi difetti: primo perché i canaletti essendo molto stretti, trattengono le foglie che il vento può portare, specie se ci sono alberi vicino all'edificio, secondo perché sono stretti, non si vede se quelli sotto sono rotti.

Invece il vantaggio che questo tipo di copertura offre, più del toscano, è quello di poter seguire una linea di gronda ricurva, questo è possibile perché mentre le altre coperture hanno gli incastri, possono solo andare dritte, con questa invece allontanando un po' la fila da una parte e avvicinandola dall'altra, si riesce a girare; come lo dimostrano le foto più avanti.



Tegolo romano



Copertura tipo romano

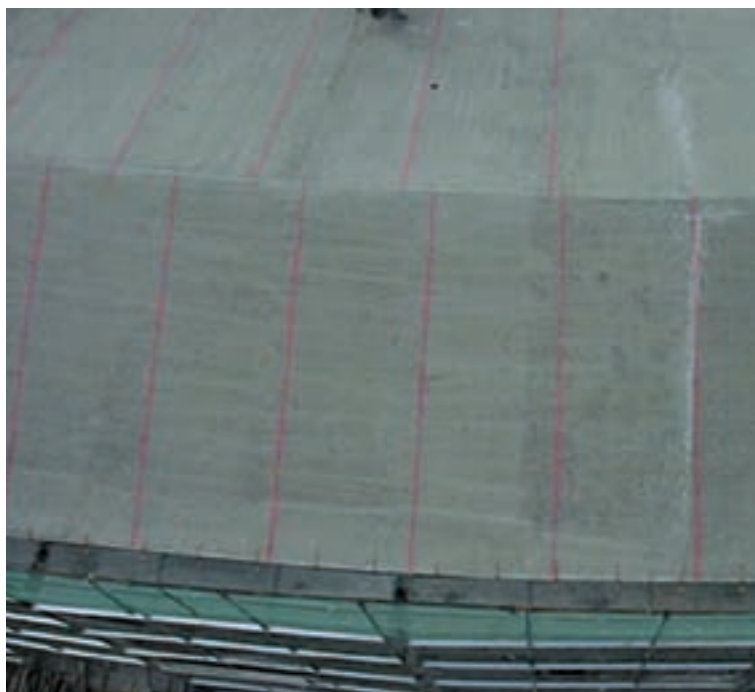
Secondo me la copertura migliore è quella con i marsigliesi, perché con gli incastri che hanno, si tengono gli uni con gli altri e quindi scivolano di meno, poi per come sono fatti sopra, l'acqua non aumenta la sua velocità via via che scende e quindi non crea eventuali problemi di scavalcare delle barriere.

Altri tipi di copertura





Le linee rosse su queste due foto, sono di guida per il montaggio del manto di copertura (romano) in un tetto ricurvo



Cantiere Bagni di
Nocera Umbra





MALTE

Prima di affrontare il discorso delle murature, bisogna sapere come va fatta una malta per ogni tipo di muro. Considerando che il muro più è sottile e quindi debole, più va arricchita la malta con il cemento. Se il muro è portante si mettono kg 50 calce, 20/25 kg cemento 325 e 3 carrette scarse di sabbia, vengono fuori 4 carrette di malta. Se la malta serve per murare pareti 8/12 cm spessore, si fa metà e metà, diminuendo un po' la calce e aumentando un po' il cemento. Per fare 4 carrette di malta ci vuole una betoniera da 350 litri, che con 4 carrette viene appena più della metà, questa è la situazione migliore perché la betoniera impasta bene quando è in posizione quasi orizzontale, se gira stando quasi verticale, non riesce a mescolare bene i componenti. Se una malta è magra, si vede bene perché primo non luccica e secondo perché come smetti di mescolarla, viene subito l'acqua in superficie e diventa dura. Per fare bene un impasto, bisogna prima mettere i tre quarti d'acqua che serve, considerando che in ogni carretta di malta, in condizioni normali, ci va circa 1 secchio d'acqua, poi 4/5 palate di sabbia, poi (a betoniera spenta), il legante, infine mantenendo la betoniera più orizzontale possibile, la sabbia. La sabbia è di qualità quando non ha terra addosso, questo si vede bene mettendone un po' sul palmo della mano e tenendola aperta, si immerge piano piano nell'acqua, poi sempre tenendo la mano bene aperta con la sabbia sul palmo, si toglie dall'acqua sempre lentamente; osservandola at-

tentamente si vede se ci sono tracce di terra sopra.

La granulometria: deve essere mescolata quella fina con quella grossa al 50 % circa e viene una sabbia ottima per le murature, per gli intonaci con gli spessori normali, è meglio solo la sabbia fine.

MURATURE

INDICAZIONI GENERALI

- Prima di cominciare le murature, nel caso che la struttura sia in cemento armato, bisogna fare un controllo della verticalità della e complanarità della struttura stessa, per compensare eventuali fuori piombo o gobbe.
- Attenzione ai disegni se indicano le misure al finito o al grezzo.
- Al piano terra va sempre messa una guaina tagliamuro per impedire la risalita di umidità.
- Dove le murature si incrociano, vanno incastrate tra loro in modo solidale. Se la muratura è esistente, si fanno delle prese ogni metro circa (scassi nelle muratura esistente della larghezza del muro nuovo di una altezza di circa 20 cm e della profondità di circa 20 cm, questo se il muro è di uno spessore fino a 30 cm, se è più grande, gli scassi devono essere più grandi e più profondi), facendo la prima a 50 cm da terra e l'ultima a 50 cm dalla fine. Se questo non è possibile, perché vanno a battere sul cemento armato, o su una parete

faccia a vista, allora nello spessore della malta si annegano dei ferri del 6 o del 8 e nel cemento si fanno i fori con il trapano e si resinano; in questo caso però, le prese vanno messe ogni 50/60 cm.

- Nel caso di tamponamenti, quando la parete va a battere sul solaio soprastante, anche lì ogni 50/60 cm va fatta una presa al soffitto, facendo un buco nella pignatta e mettendoci una mestolata di calce con un pezzo di mattone, o facendo dei fori con il trapano, inserendo dei ferri del 6 o del 8 che vengono murati nel giunto tra i due laterizi.

- Nel caso delle pareti doppie, le pareti esterne vanno collegate con le interne con degli spezzoni di ferro 6/8 oppure con le lamelle distanziatrici del cemento armato, avendo cura di metterle ad una altezza che torna con il filo della muratura interna e con la fine del pannello isolante previsto nella cassetta.

- Per le murature in genere, ma specialmente per quelle pesanti, la mestola da usare deve essere proporzionata al muro, quindi ci vuole grande, punta tonda o quadrata ha poca importanza, l'importante è che sia una 22, minimo una 21 e non di 18 o peggio ancora di 16 come si vede sempre più spesso purtroppo. Un vecchio detto: una mestolata, un mattone. Perché specie se la muratura è spessa, occorre molta malta, quindi mestola grande uguale meno viaggi e non è vero che è troppo pesante, ma anzi se si considera che ogni volta dobbiamo piegarci a prendere la malta o il manufatto, meno ci si piega e meglio è.

Un'altra cosa da stare attenti, è quella di sfalsare le file che si sovrappongono (in gergo si dice non di fare le sorelle), non fa parte della regola dell'arte e visivamente sta male, oltre a creare problemi di stabilità.

MURATURA DI FACCIA A VISTA

Per la partenza si fa un piano perfettamente orizzontale, poi si mettono dei regoli sugli angoli perfettamente in piombo e si segna lo spartito dei fili da murare considerando mediamente 1-1,5 cm di malta, ma aumentando o diminuendo questa misura per raggiungere la quota stabilita con i fili interi. Se c'è il rischio di pioggia, bisogna impedire che sul muro ci piova quando la malta è ancora fresca.

I mattoni prima di murarli vanno bagnati bene e per evitare le sgorature, va fatta asciugare un po' la superficie, vanno presi da 3 o 4 pacchi diversi mescolandoli, così eventuali cambi di tonalità che possono esserci da un pacco all'altro, faranno la muratura sfumata e non a chiazze. Ogni parete dovrebbe murarla la stessa persona, perché diversamente si può vedere il cambio della mano. Anche le fughe verticali devono essere in piombo tra loro e dritte. Le aperture devono avere una misura multipla dello spartito, sia verticale che orizzontale. La corda va messa per 1 filo di mattoni alla volta e via via che la malta asciuga, vanno spazzolati e fuggati ad una profondità di 0,5 cm, la fuga deve essere piena e rotonda per impedire che vi rimanga l'acqua, ideale è uno spezzone di ferro da armatura diametro 8 mm ricurvo sul-

la punta. Il ponteggio deve essere mantenuto pulito, perché quando piove, l'acqua schizza lo sporco eventuale che è sul tavolato.





ALTRE MURATURE

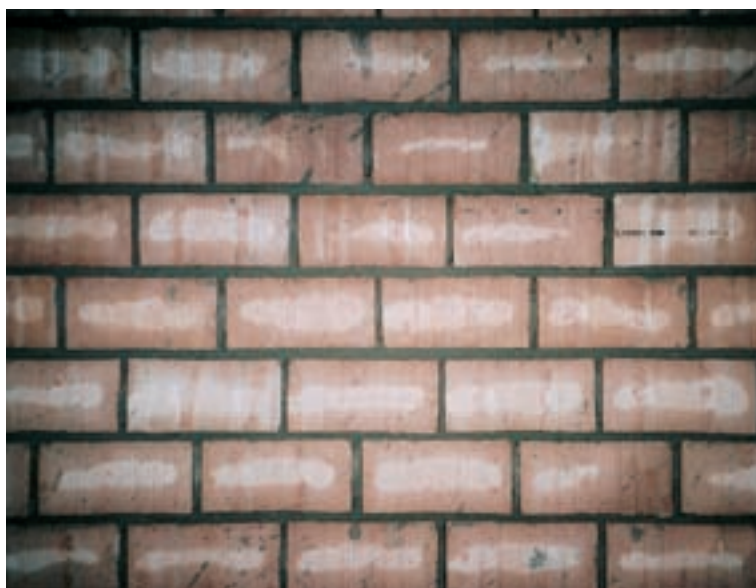
Per gli altri tipi di muratura, la corda si può mettere fino a 50 cm di altezza per ogni passata, quindi murare più di un filo alla volta, per esempio, se sono mattoni, si fanno 5 fili, se sono doppio uni, si fanno tre fili, tutto quello che è uguale o più alto di 20 cm, si fanno 2 fili. Stando dalla parte della corda a murare.

Per fare venire la muratura dritta, quando si posa il manufatto, si guarda in obliquo stando sopra la corda, che questo sia in linea tra la corda e il resto della muratura già fatta, si batte fino alla pari di quello accanto e gli si accosta allo stesso tempo, facendo in modo che la malta riempia tutta la fessura che c'è tra i due manufatti, perché la stabilità del muro e la fonoassorbenza si hanno se la fessura è murata e non semplicemente chiusa alle due estremità, o addirittura vuota.

Perché il lavoro scorra bene, se il manufatto è grande e pesante, si deve andare da sinistra verso destra, se è leggero e si riesce a tenere con una sola mano, si va da destra verso sinistra, certamente considerando che il muratore sia destro. Con il mattone e il doppio uni, se il muro è di spessore 25 cm, si va da sinistra a destra, se il muro è di spessore 12 cm, si va da destra a sinistra.

Quando si fanno gli stacchi dei muri, dobbiamo considerare il finito, cioè gli intonaci, i rivestimenti eventuali e i pavimenti che poi si vanno a fare. Per l'intonaco si considera 1,5 cm, il rivestimento 1 cm, il pavimento circa 10 cm. Le porte dobbiamo sapere che tipo sono, per quelle interne di norma si conside-

rano 8 cm più grande per ogni lato, quindi se la porta è di 80 x 210, la muratura sarà $80 + 8 + 8 = 96$ e $210 + 8 = 218$ dal pavimento finito.











Il muro a blocchi in CLS ha le fughe verticali vuote

IL RESTAURO/RISTRUTTURAZIONE

CRITERI GENERALI

Nel restauro i materiali che si vanno ad utilizzare, spesso devono essere simili a quelli esistenti, se non addirittura uguali. Infatti tutto il materiale che viene fuori dalle demolizioni/smontaggi: mattoni, pietre, travi di legno, travicelli, mezzane manti di copertura ecc., vengono puliti e messi da parte per un loro successivo riutilizzo anche se poi vengono nascosti dalle finiture.

Questo per 2 motivi, il primo perché si intonano meglio con l'esistente, il secondo perché l'intervento che si va a fare, deve avere le stesse caratteristiche tecniche, di resisten-

za e di elasticità dell'esistente, così non si creano squilibri nell'edificio che possono dare dei problemi prevalentemente estetici, ma anche strutturali in seguito.

Per le malte, mentre nella muratura tradizionale si usa la calce idraulica e il cemento, nel restauro, spesso viene usata la calce idrata, che messa a spengere nei fusti con l'acqua, da origine al grassello, il cemento si usa poco perché crea problemi di efflorescenze e se ci sono le pareti affrescate, non va bene. In alcuni casi bisogna fare anche la ricerca della sabbia per il colore più giallo che avevano prima. Quando si mura per la faccia a vista, è opportuno dosare i componenti della malta per averla sempre uguale di colore.

SOTTOFONDAZIONI

Per sottofondare un muro, la tecnica è chiamata a cucì/scucì, perché bisogna intervenire a pezzi (conci) sfalsati fra loro in modo che il muro soprastante non abbia pericolosi cedimenti. In genere si sottofonda fino a circa 50 cm sotto lo scavo da realizzare, questo però varia in base al tipo e allo spessore del muro, cioè se deve sopportare la spinta del terreno di fianco oppure solo i carichi verticali.

Prima di tutto si fa una spartitura orizzontale del muro da sottofondare per determinare la posizione e la sequenza degli interventi; considerando di eseguire 1 concio sì e almeno 2 no, si studia il punto migliore per cominciare.

Si fa uno scavo di partenza sotto al muro dello spessore di almeno 30 cm, alto quello che serve per raggiungere il pia-

no e largo massimo 2 mt; se il muro esistente è a retta, bisogna puntellarlo per evitare il ribaltamento. Chiaramente nello scavo che si va a fare, deve entrarci oltre al muro da realizzare, anche il muratore e i materiali che servono per l'operazione. Si fa un cordolo a terra, in genere con 6/8 ferri del D16 e staffe D8 ogni 25/30 cm, alto 25/30 cm largo 40/50 cm, lasciando i ferri di chiamata da tutte e due le parti per la ripresa di getto. Poi dopo avere steso un foglio di guaina, si fa la muratura usando malta antiritiro, che in genere è di mattoni pieni di cemento, sono più resistenti di quelli in laterizio specie in presenza di umidità. Anche nel muro devono essere lasciate le prese per il proseguimento. Riempito bene dietro e calzato bene in alto, non con la malta ma con le scaglie di mattone, con il muro esistente, lasciato dei tubi di polietilene nella muratura in alto, per poi il giorno dopo iniettarvi della boiacca antiritiro e quindi chiudere eventuali cavillature.

Questo scavo di partenza si ripete tutte le volte per quanto è lungo il muro da sottofondare, rispettando la regola 1 sì e almeno 2 no, poi si torna indietro.

Chiaramente prima di scavare il concio accanto al primo, devono essere passati alcuni giorni in modo che nel primo concio sia asciugato e regga il muro fatto.

Gli scavi degli altri conci, vanno fatti per esempio tutti a destra del primo, ma non dobbiamo scavare altri 2 mt, ma "fino" a 2 mt dal muro rifatto. Poi le altre operazioni si ripetono fino ad avere completata tutta la sottofondazione.

Se la sottofondazione è a faccia vista, bisogna tirare i piani e fare gli spartiti verticali per determinare la quota di getto della trave di fondazione e orizzontali per vedere dove cominciare con le murature nei conci successivi.

Se dietro il muro che andiamo a realizzare, c'è acqua, dobbiamo lasciare dei tubi che attraversano il muro D60-80-100, a circa 1-2 metri di distanza fra loro in orizzontale e massimo 1 metro in verticale, poi verrà raccolta e convogliata verso la fognatura.











CONSOLIDAMENTO PARETI

Se una parete ha poca consistenza e va consolidata, si può operare nei seguenti modi:

si fanno dei fori a quinconce (sfalsati), in genere 5 al mq, con il trapano diam 20 mm, per due terzi della profondità del muro leggermente inclinati verso l'interno del muro. Poi su questi fori, nei quali alcune volte è richiesto l'inserimento di ferri anche di acciaio inossidabile, si mura uno spezzone di tubo in polietilene diam 16 mm lungo circa 20 cm, che ne rimangano 15 cm fuori e 5 cm dentro la muratura.

Dopo avere chiuso tutte le varie buche che ci sono nella muratura e avere bagnato bene fino a rifiuto l'interno del muro attraverso i fori fatti, con una mescolatrice specifica che è cor-

reda di una pompa, si impasta una boiaccia di cemento o di sola calce oppure un premiscelato tipo mape antique f 21 della Mapei e si inietta ad una pressione intorno 1, massimo 2 atmosfere, iniziando dai fori bassi per poi salire fino a completa saturazione. Per fare la boiaccia, se è con premiscelato, la casa costruttrice dà le dosi di acqua da aggiungere, se è fatta in cantiere, la densità si vede quando buttando la polvere nel mescolatore, questa rimane per un po' a galla, poi affonda e le pale del mescolatore, battendo nella boiaccia, fanno un suono più sordo. Quando si inietta è opportuno avere a portata di mano un po' di cemento a pronta presa in polvere, perché se c'è una perdita, mettendo a pressione un po' di polvere sulla perdita, questa si chiude.







Cantiere Bagni di
Nocera Umbra



CONSOLIDAMENTO VOLTE

Per consolidare una volta, uno dei vari sistemi più usati è il seguente: dopo averla svuotata e pulita tutta, si fanno una serie di fori D20 sull'estradosso lungo il perimetro del muro, profondi circa 40 cm, inclinati verso il basso, ad una distanza fra loro di circa 50 cm e ci si infilano i ferri D16 che escano fuori dal muro circa 60 cm, si piegano in modo che siano aderenti alla volta e si cementano con la resina o facendoci colare la boiaccia. Poi su tutta la superficie della volta, si fanno una serie di fori a quinconce (sfalsati), con passo circa 4 al mq, con una profondità di quattro quinti dello spessore, con un diametro di 10 mm, si infilano i ferri D8 che escano fuori circa 20 cm e si fermano con la resina; chiaramente su questi ferri vanno messe le protezioni di plastica sulla punta e poi nessuno deve toccarli fino a quando la resina è seccata bene. Quando tutto è pronto, si monta la rete elettrosaldada in genere D6 maglia 10x10 e si comincia legandola lungo il muro, sopra ai ferri D16, poi via via si appoggia sopra la volta e si schiaccia su di essa piegandoci con la chiave i ferri D8 precedentemente resinati, prima però sotto la rete va messo uno spessore di 1 cm per tenerla staccata altrimenti il calcestruzzo non entra sotto. Finito il montaggio della rete, si bagna bene e si getta con uno spessore di 6-7 cm. Attenzione però, il getto va curato bene, siccome la volta essendo una superficie inclinata, il calcestruzzo va fatto un po' duro, la rete con un gancio di ferro va smossa un po' e va battuta con un martello per fare in modo che venga rivestita completamente dal calcestruzzo.





CONSOLIDAMENTO CREPE SULLE VOLTE

Per consolidare le crepe sulle volte, si fanno su di esse una serie di fori D20 mm profondi circa due terzi dello spessore e ad una distanza di 30-50 cm l'uno dall'altro. In questi fori si murano i tubi di gomma, tipo quelli da acqua, che entrino circa 7-8 cm ed escano circa 20 cm se sono a pavimento e circa 30 cm se sono a soffitto (nel caso di consolidamento da sotto). Messi tutti i tubi, si chiudono tutte le crepe e si inietta con la pompa, cominciando dal basso verso l'alto.

I tubi a soffitto sono più lunghi perché quando la fessura è piena, prima di togliere lo spillo da dentro il tubo, questo va piegato e legato in modo che la boiaccia non ricada fuori; per fare questo però serve una persona in più, perché chi inietta non riesce da solo a reggere lo spillo, piegare e legare il tubo. Anche qui ci vuole un po' di materiale asciutto a portata di mano per tamponare eventuali fuoriuscite durante le iniezioni.



Cantiere restauro
complesso museale
Uffizi Firenze



PARZIALE RICOSTRUZIONE DI UNA VOLTA

Per la parziale ricostruzione di una volta, se siamo molto alti da terra, bisogna montare un ponteggio a platea stabile nella parte da ricostruire, perché è su di esso che poggeremo i puntelli dell'armatura.

Si segna l'imposta laterale della volta e si fa uno scasso nei due muri di 20 cm di profondità e 30 cm di altezza. Con la malta si fa il piano della partenza della volta. Poi si fa la sagoma di quella esistente, che può essere fatta con delle strisce di cartone fermate insieme, poi poggiate su un foglio di compensato da 10 mm si segna e si taglia con particolare attenzione agli spigoli, che sono quelli che danno il punto dell'imposta della volta. Si poggia la sagoma al muro, si segna e anche qui si fa uno scasso profondo 10 cm e alto 20 cm, poi si poggia di nuovo la sagoma e seguendo quella, con la malta si crea l'appoggio sul muro della volta. A questo punto avremo da una parte la volta esistente, dalle altre i punti di partenza, non ci resta che mettere dei morali orizzontali ogni 35/40 cm, puntellati sotto ogni 60/70 cm e inchiodati fra loro; poi con il compensato da 5 mm, si copre tutta la superficie e si infila anche un po' sotto la volta esistente. Fatto questo si procede alla pulizia dai residui di malta e dei mattoni spezzati la parte della volta dove dobbiamo incastrare quella nuova e partendo dalla parte bassa, si comincia a murare da una parte fino quasi al cervello; poi si comincia dalla parte opposta e si chiude. Perché venga bene, bisogna stare attenti che non vada la malta sotto ai mattoni (di recupero) quando si murano e i

mattoni devono essere sempre perpendicolari alla superficie di appoggio.



Cantiere restauro
museo Santa Maria
della Scala Siena



Cantiere restauro
Complesso museale
Uffizi Firenze







Cantiere RSA
Campiglia Marittima
Livorno



RICOSTRUZIONE DI PICCOLE PORZIONI DI VOLTA DA SOTTO

Per rimontare piccole porzioni di volta lavorando da sotto, si devono prima di tutto togliere i mattoni che sono rotti e la calce sugli altri, poi si ferma con degli spezzoni di ferro D8-D10 incastrati e dei pezzi di mattone, la caduta del materiale di riempimento. Dopo avere trovato i mattoni e la calce uguali, si comincia a rimontare l'arco, mettendo un filo di mattoni per volta, che siano sorretti da una tavola larga quanto il mattone (6-7 cm) e cercando di riempire con la malta e le scaglie il più possibile sopra di essi. Ogni filo di mattoni va calzato per conto proprio così si riesce a dargli la giusta curvatura. Fatto il primo filo, si mette un altro listello accanto e si monta il secondo con lo stesso procedimento e così via fino a quando il foro è stato richiuso. Siccome non si riesce a riempire bene sopra i mattoni che andiamo a rimontare, specie l'ultimo filo, qua e là si devono lasciare dei tubi di gomma nei giunti dei mattoni, che arrivino fino sopra di essi, per poterci iniettare la bioacca dopo finito il montaggio.



CONSOLIDAMENTO MURATURE

La muratura da consolidare bisogna smontarla e rimontarla a cucì e scuci.

Cominciando dal basso si smonta un pezzo di muro di circa 100 cm di altezza per 50 cm di larghezza (o in base a quanto è deteriorato il muro), si bagna bene e si rimonta lasciando le ammorzature per il proseguimento.

Se invece all'interno la muratura è solida, basta allora svuotare le fughe con degli scalpelli sottili, dare una bella lavata e stuccare, nel caso debba rimanere a vista, oppure rinzaffare nel caso debba essere intonacata. L'impasto per stuccare è composto da kg 100 (circa una carretta) di sabbia gialla e da kg 50 (circa 2,5 paiole) di grassello. L'impasto per rinzaffare è composto da kg 100 di sabbia normale, da 1 paiola di cemento e mezza paiola di calce in polvere.





Un altro sistema di consolidamento consiste nel fare dei fori passanti con una punta di 16 mm sempre a quinconce (sfalsati), 5 a metro quadro e dopo avere tolto l'intonaco da tutte e due le facce della parete, mettere su di esse una rete elettrosaldata del 6 maglia 10 x10 e nei fori infilare dei ferri diam 8 che escono fuori circa 20 cm per parte, piegarli addosso alla rete e legarceli. Poi con una malta di solo cemento si rinzauffa il tutto e si copre completamente. Per questo tipo di rinzauffo, le dosi sono di 50 kg di cemento e 1,5/2 carrette di sabbia grossa.



APERTURA PER UNA PORTA

Per aprire un passaggio nella muratura, ci sono diversi sistemi che vengono utilizzati, a seconda del tipo di muratura, se è spessa, se l'apertura è grande, se c'è la cerchiatura oppure no.

Quella più semplice e più veloce, è quella che prevede solo l'architrave su un muro di spessore di circa 50cm ed una larghezza finita di circa 1mt. Si procede così:

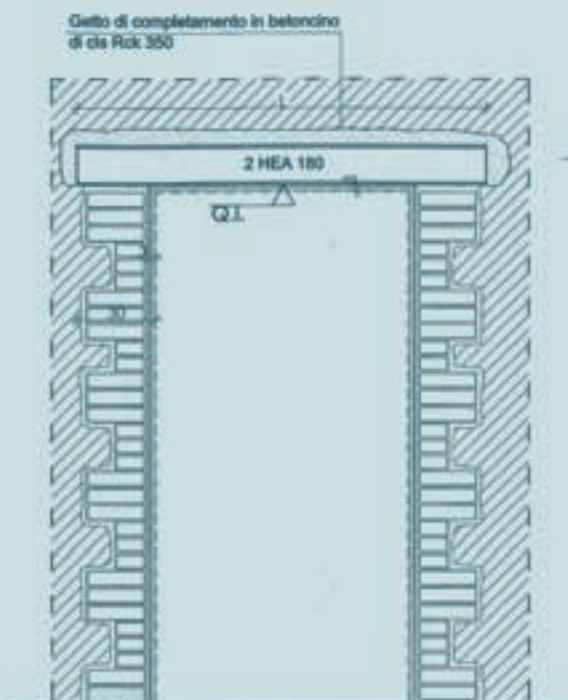
dopo avere segnato la posizione della porta, si fa la verifica della quota dei due pavimenti che dovremo collegare, per determinare l'altezza dell'architrave, che in genere è formato da due o più travi IPE o HEA di spessore 120-140-160 mm.

Per la posa delle travi, che prima di essere montate devono avere due mani di antiruggine, oltre alla altezza finita della porta, va considerato lo spessore del controtelaio se previsto, oppure lo spessore di un tavellone, perché nel caso che l'architrave vada intonacato, sul tavellone l'intonaco si attacca meglio.

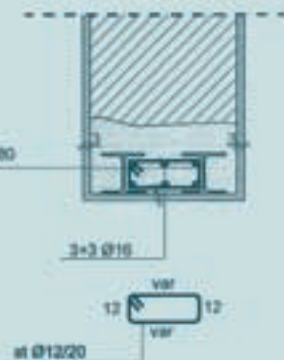
Stabilita la quota per la posa degli architravi, si fa un segno orizzontale sulla muratura esistente che è il piano di posa della trave e va circa 1 metro oltre la fine della porta per ogni lato. Si comincia a rompere per circa due terzi dello spessore del muro e per circa 50/60 cm oltre la linea della mazzetta per ogni lato. Fatto questo, si spiana con la malta, per creare l'appoggio della prima trave, però solo alle due estremità.

Architravatura tipo A (1:20)

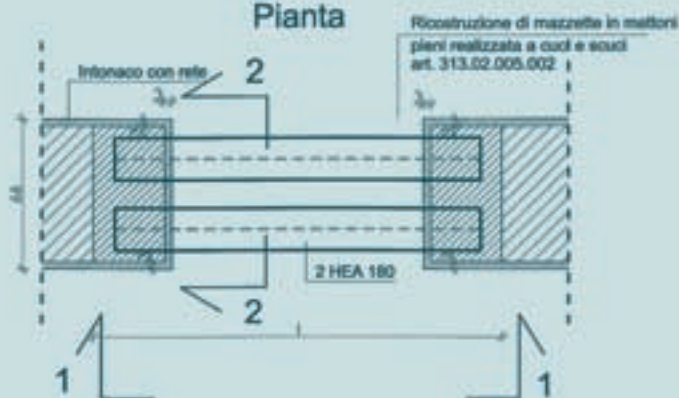
Sezione 1-1



Sezione 2-2



Pianta



Poi si posiziona la trave murandola bene sia dalle parti che sopra, calzandola con malta e mattoni alla muratura esistente. Fatto questo, si lascia asciugare il tutto almeno per un giorno.

Poi si procede alla apertura e alla muratura dell'altra architrave, riempiendo anche lo spazio tra le due e calzando tutto contro il muro soprastante. Quando è asciugata anche la seconda muratura, si procede alla completa apertura della porta, facendola però più larga di circa 25 cm per lato. Dopo avere tolto il muro, si ricostruiscono le due mazzette in quei 25 cm che avevamo lasciato, facendole a mattoni pieni e incastrandole bene alla muratura esistente, avendo cura anche qui di fare le prese ogni metro circa. Arrivati in cima, si mura il tavellone che deve appoggiare solo 5 cm sulla muratura.

Se il muro è spesso, va sfondato per poco più della metà della profondità e vanno messe le travi per almeno la metà della profondità e murate bene anche fra loro; il resto è uguale.

Se è prevista la cerchiatura, il sistema è il solito con la differenza che anche alla base della porta, sotto il pavimento, ad una profondità che non dia fastidio al passaggio di eventuali impianti, va messa la trave o fatto un getto di calcestruzzo; e dalle parti, oltre alle mazzette di circa 25 cm, deve esserci anche lo spazio per i profili in acciaio della cerchiatura.

Se l'apertura è grande, cioè supera i 130 cm di porta, allora si procede così:

ad una altezza superiore delle architravi, si fanno dei fori (me-

glio se carotaggi) attraverso il muro, ogni 70 cm circa dove si infilano delle travi di legno tipo Peri, oppure se il muro è particolarmente spesso delle HEA di spessore 140/160/180 mm, che escono 1 metro per ogni lato del muro stesso sulle cui estremità si vanno a mettere i puntelli che terranno su il muro, mentre si fanno le operazioni di posa degli architravi con lo stesso metodo descritto sopra. Il puntellamento va fatto a non meno 70 cm dal muro per poter lavorare stando tra il muro e i puntelli. E' chiaro che più il muro è grande e l'apertura è larga e più vicine fra loro e più grandi saranno le HEA e i puntelli del puntellamento provvisorio. Il resto è uguale a sopra.





SOLAI

Per fare un solaio in travi di acciaio e tavelloni, si procede così:

si segna tutto intorno alla stanza la quota di imposta delle travi, poi si fanno le buche che da una parte devono essere profonde il doppio della presa per poterle fare stornare dentro. Si fa l'appoggio in muratura o con un dormiente se previsto (il dormiente in genere è un piatto in acciaio che aumenta la superficie di appoggio della trave) e si posiziona la prima. Poi si monta la seconda un po' più lontana e una volta messi tutti i tavelloni, si avvicina; poi si monta la terza e così via.

Se il solaio è di tipo bausta, per ogni travetto va fatto lo sfondo, posizionato mettendo una sola pignatta di prova e murato subito, perché avendo un passo di 60 cm, si rischia di fare un taglio andante nella muratura specie se questa è mista e mandare in crisi la stabilità del muro stesso. Chiaramente i rompitratta del solaio devono essere montati prima di montare i travetti.

Se il solaio è di legno, dopo averlo trattato con due mani di antitarlo, si rivestono le teste delle travi e dei travicelli (esclusa la parte inferiore) che vanno nella muratura con un materiale di circa 1 cm di spessore (polistirolo) che faccia circolare l'aria all'interno tra la muratura e il legno e quindi ne impedisca il deterioramento. Perché il legno sia solidale con il calcestruzzo, vengono avvitati dei connettori; sulle travi in genere sono su due file sfalzate a circa 15/20 cm di distan-

za l'uno dall'altro. Sui travicelli una unica fila a circa 50 cm di distanza fra loro.

Quando si murano le mezzane sopra i travicelli (in questo caso sono murate solo di fianco) bisogna tirare una corda per montarle tutte allineate fra loro, perché altrimenti sono brutte a vedersi.

Su tutti questi tipi di solaio, in genere vanno messe come ulteriore collegamento alla muratura esistente dei ferri, in genere del 16, piegati a forma di coda di rondine, ai quali va legata la rete elettrosaldata. Detti ferri sono resinati ogni 80 cm o sono murati insieme ai travetti/travicelli/HEA.

N.B.

Sia le travi e travicelli di legno, che le travi di acciaio, se sono di recupero, devono essere montate nella posizione iniziale anche se sono avvallate e non capovolte, perché le fibre che le compongono hanno ormai preso quella forma e capovolgerle specie per il legno diventa pericoloso.

CONTROSOFFITTI

CONTROSOFFITTO PIANO

I controsoffitti possono avere diverse forme, quello più semplice è quello piano; esecuzione:

segnare tutto intorno ai 4 lati della stanza l'imposta del controsoffitto. Poi facendo l'orditura dei travicelli per il lato più corto della stanza, si mura il primo e l'ultimo a ridosso del muro, si tira una corda a metà e si mura anche quello cen-

trale se la stanza è circa 4 mt, se è più grande, ne va murato uno ogni 2,5/3 mt. In genere i travicelli sono di cm 4x6h e dentro il muro basta che entrino per 6/7 cm e ad una distanza di 30 cm l'uno dall'altro.

Fatta la partenza del controsoffitto, si devono mettere i rompitratta, uno ogni 1,7/2 mt. Si prende un travicello di cm 7x7 e si mura sopra in cima e in fondo, se la stanza è più lunga di 4 mt, si aggiungano altri testa a testa, fermati insieme da due tavolette inchiodate lateralmente.

Ogni metro circa si inchioda un pendino, che è fermato alla struttura soprastante, tetto, solaio, ecc (basta però che detta struttura sia rigida altrimenti le vibrazioni verrebbero trasmesse al controsoffitto che stiamo realizzando, setolando l'intonaco), facendo attenzione che non siano inchiodati tutti dalla stessa parte del travicello altrimenti potrebbe ruotare e schiolarsi.

I pendini possono essere, alcuni di legno, così danno rigidità alla struttura, altri la bandella multiforo di metallo che si usa anche per i canali dell'aria. Finito di montare e murare i rompitratta, si completa il montaggio dei travicelli del controsoffitto avvitandoli o inchiodandoli su di essi. Il primo e l'ultimo travicello vanno tassellati ogni 50 cm al muro cui sono appoggiati, perché l'intonaco poi può setolarsi nell'angolo. Finito di murare e inchiodare tutti i travicelli, si procede alla posa della rete portaintonaco con le coste perpendicolari ai travicelli, questa va accostata e inchiodata (piantando i chiodi inclinati anziché verticali, così si evita lo sfilamento di

essi) accuratamente ai travicelli, meglio se avvitata.

Per l'intonaco si procede così: si fa una malta molto grassa di calce con pochissimo cemento, tipo 50 kg calce e 1,5 carrette di sabbia fina, con 2 mestolate di cemento, perchè con la calce è più collosa; si mette sopra lo spalaviere e con quello si schiaccia al soffitto partendo da quella già messa prima si fa scorrere lentamente verso il lato opposto fino a che tutta la malta dello spalaviere è consumata e così via. Perché il lavoro venga bene, bisogna trovare il punto giusto di umidità e non dare troppe vibrazioni alla rete quando si schiaccia la malta su di essa. Finita questa lavorazione, che non deve lasciare la superficie liscia, ma scabrosa per permettere l'aggrappo migliore alle lavorazioni successive, si lascia asciugare almeno per un giorno e poi si fa l'arriccio e l'intonaco a piacere.

CONTROSOFFITTO A BOTTE RIBASSATA

Un altro tipo di controsoffitto è a botte ribassata; questo perché venga bene, bisogna fare uno scasso nella muratura sulle due teste della botte e lì con la malta creare un appoggio continuo per le teste dei travicelli, che saranno tanto più vicini fra loro, quanto più stretto sarà il cerchio della botte; possono quasi toccarsi fra loro se all'imposta della botte l'arco è molto acuto.

I rompitratta saranno orizzontali e passanti 20 cm sopra la botte e saranno collegati ai travicelli con i pendini di legno. Per dare la forma alla botte nelle zone centrali, bisogna met-

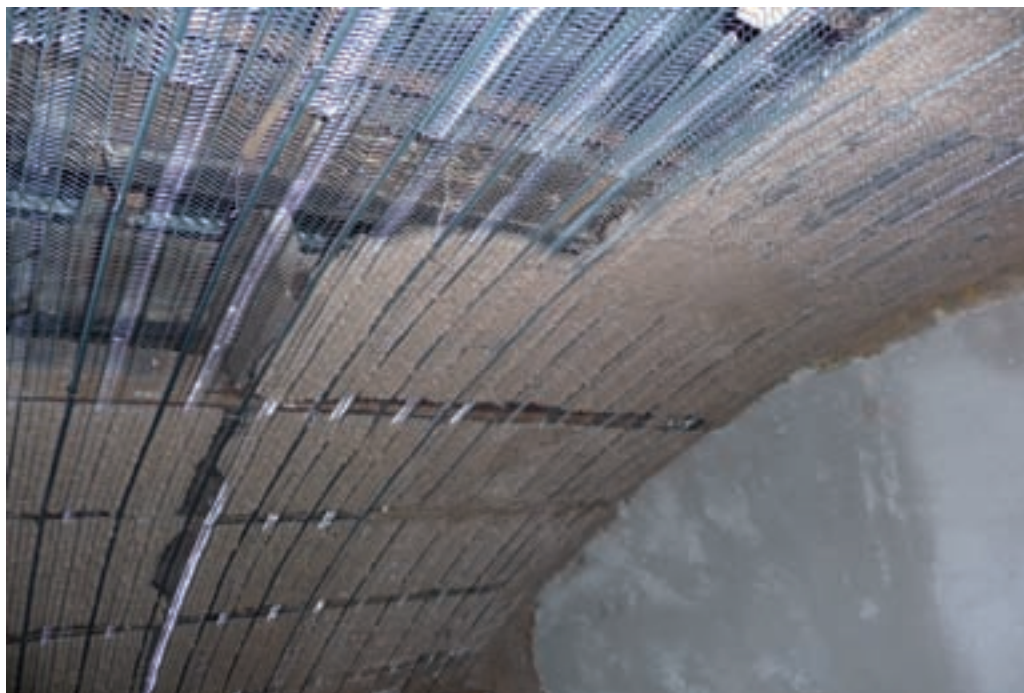
tere una sagoma ogni 1,7/2,0 mt che verrà poi rimossa dopo avere completato il montaggio del legno. Per mantenere paralleli tra loro i travicelli, ogni metro va inchiodata una striscia di compensato larga 10 cm e spessa 4 mm, che essendo flessibile, potrà seguire l'andamento curvo della botte. La rete portaintonaco va però montata con le coste parallele ai travicelli, però dove questi sono a 30 cm di distanza fra loro, prima va montata una rete elettrosaldata D6 maglia 20x20 che darà un andamento più regolare alla volta. Per quanto riguarda l'intonaco, è uguale a quello piano.





Cantiere villa la Corte
Firenze





CONTROSOFFITTO A CROCERA

Per fare questo, bisogna fare le centine, almeno 2 intere, cioè da muro a muro e 2 mezze, dove ci verranno poggiati i travicelli. Verranno montate le prime 2 centine intere perpendicolari al lato lungo della stanza, messi i rompitratta e montati i travicelli come la botte ribassata, senza montare la rete. Poi si montano 4 listelli di legno (listelli perché devono essere montati ricurvi per seguire l'andamento della crocera), uno per ogni angolo di muro, partendo ognuno dalla base dell'imposta delle volta, nell'angolo del muro, fino a dove arriva lo spigolo della crocera, formando il quartabono, inchiodandolo ai travicelli già montati della botte. Messo i listelli, si comincia già a vedere la forma della crocera che

verrà. Fatto questo, si montano le due mezze centine e poi partendo dalla parte bassa, si montano i travicelli fermandoli ai due listelli alle estremità, si poggiano alle due sagome, si distanziano tra loro inchiodandoci sopra le strisce di compensato e si pendinano ai travicelli della botte che passano sopra di essi. Fatto questo, si tolgono le due mezze sagome e si montano nel lato opposto e si monta l'altra parte di crocera. A questo punto, tutta la struttura lignea della crocera è montata e tolte le sagome, rimane da montare la rete portaintonaco, la quale anche in questo caso sarà montata con le coste parallele ai travicelli e come nella botte sarà montata la rete elettrosaldata dove sono vuoti tra i travicelli di 30 cm. Per l'intonaco il procedimento è uguale al controsoffitto piano.

N.B.

Ricordarsi che tutto il legname che viene usato per fare i controsoffitti, prima di essere montato, deve essere trattato con antitarlo.

CONSOLIDAMENTO DI SOLAIO IN LEGNO

Il consolidamento di un solaio in legno, consiste in genere nel rinforzo delle travi principali, controllo degli appoggi, cioè se prendono a sufficienza nel muro e se il legno è ammalorato sia delle travi che dei travicelli, smontaggio e rimontaggio del pianellato o del tavolato.

Per rinforzare le travi principali, se non sono a vista, basta mettere 2 UNP sui fianchi di ogni trave, collegate fra loro e

ad essa con barre filettate passanti.

Si procede così:

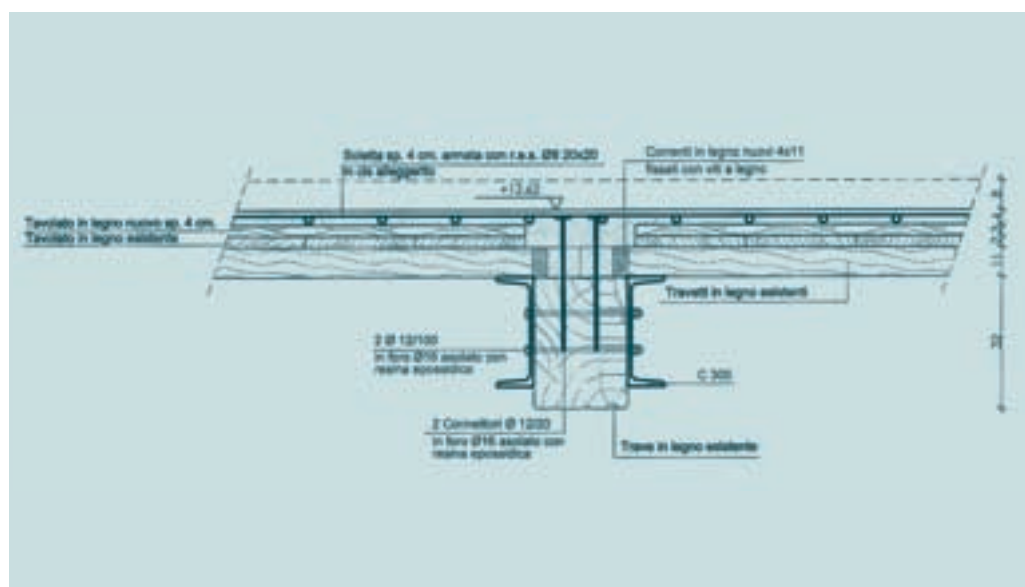
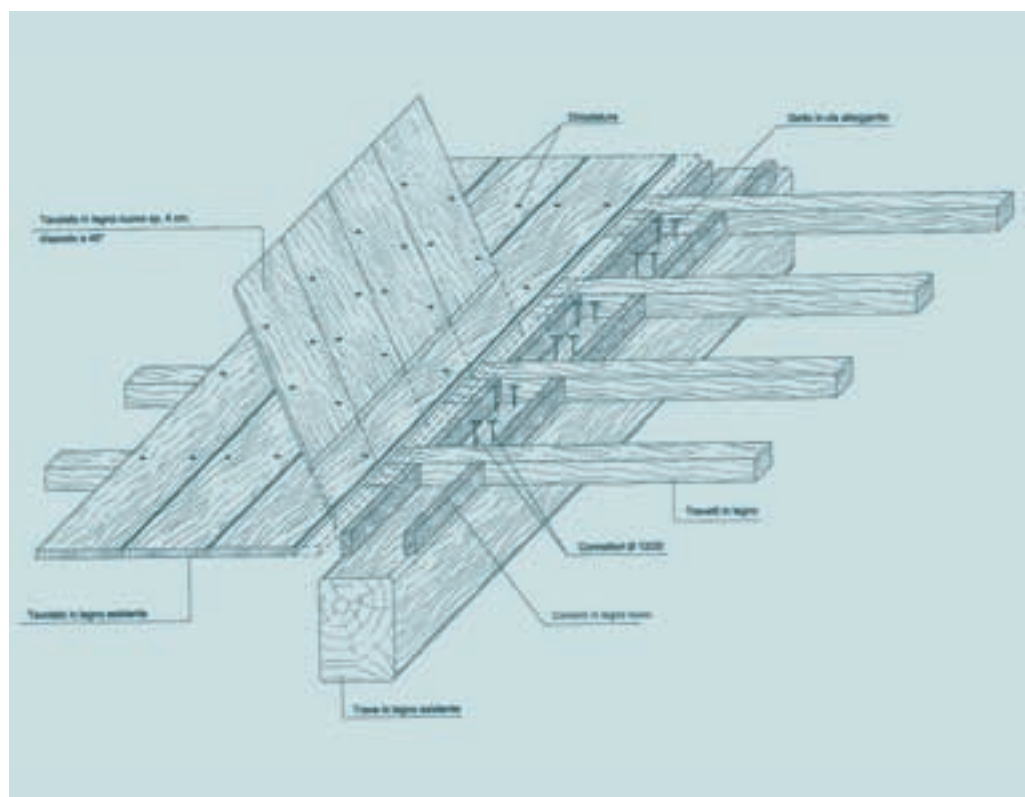
prima di tutto si smonta tutto quello che sta sopra i travicelli, mettendoli a nudo, poi si fanno i due scassi nel muro, per la posa della prima UNP, che sarà preforata alla distanza stabilita di circa 50 cm, per l'inserimento delle barre filettate. Dopo avere fatto gli appoggi sul muro, si inserisce la UNP, si accosta con dei morsetti da falegname alla trave di legno e si mura. Dopodiché si fanno i fori passanti per l'inserimento delle barre filettate, generalmente il foro è D16 e la barra D14. Così si fa la posa della prima UNP a tutte le travi. Passato almeno un giorno dalla posa della prima UNP, si procede alla posa della seconda, quindi si fanno gli scassi dall'altra parte della trave di legno, si creano gli appoggi in muratura e si mette in prova la seconda trave che non ha fori. Poi con un pennarello fissato in cima ad uno spezzone di ferro del 6, infilandolo nei fori fatti nella trave di legno, si fanno dei segni sulla UNP da forare; fatto questo, si mette la UNP sdraiata sul fianco in modo da vedere i segni fatti con il pennarello e si fanno i fori con il trapano che deve essere a colonna e magnetico altrimenti non si riesce. Fatti i fori, si riposiziona la UNP e dopo avere verificato che i fori tornano, si inietta la resina per il legno, si infilano tutte le barre filettate, le quali hanno una protezione dalla resina nella parte iniziale, facendole ruotare in modo che la resina le impasti bene, si mettono le rondelle, i dadi e si stringono in modo definitivo fra loro. Dopodiché si mura la UNP. Stessa

operazione alle altre travi di legno. Completato il rinforzo delle travi, si passa ai travicelli. Questi si tratta solo di sostituire quelli ammalorati con altri di recupero, se possibile, altrimenti nuovi. Dopo avere consolidato il solaio, si passa alla posa delle pianelle, che saranno state pulite e verranno murate solo sui fianchi. Oppure alla posa del tavolato, il quale prima di essere smontato, sarà stato numerato e fotografato per poterlo rimontare come era in origine, anche questo dopo smontato, sarà stato pulito, trattato con antitarlo. Il rinforzo del tavolato, è fatto con la posa sopra di esso di ulteriore tavolato, in genere di 4 cm di spessore, trattato con antitarlo e messo a 45 gradi rispetto a quello sotto.



Completato anche il montaggio del tavolato, si passa all'inserimento delle code di rondine nella muratura, le quali sono fatte con ferro piatto zancato nella muratura e avvitato al legno. E ai connettori avvitati o resinati nelle travi di legno. Poi la posa della rete elettrosaldata e il getto, che in questo caso può essere anche alleggerito e invece di 2300 kg/mc pesa solo 1600 kg/mc.





SOSTITUZIONE DI UNA TRAVE DI LEGNO

Per sostituire una trave ammalorata si procede così: prima di tutto vanno puntellati i travicelli a circa 40 cm di distanza dalla trave da sostituire, poi va tolto tutto quello che sta sopra i travicelli, pavimento, caldana, mezzane, escluso il tavolato di legno. Dopo si procede allo smontaggio della trave ammalorata e alla sostituzione con quella nuova, che sarà messa nella sua posizione definitiva e fermata con dei puntelli provvisori. Poi si murano gli appoggi nel muro. Passato almeno un giorno per fare asciugare la malta, si inchiodano i travicelli e si eseguono tutte le altre lavorazioni successive.

CONSOLIDAMENTO DI CONTROSOFFITTO IN CANNICCIATO

Per consolidare un controsoffitto in cannicciato, se ha avuto anche dei cedimenti, bisogna rispingerlo nella sua posizione originaria, con una serie di puntelli molto vicini fra loro, ma con sopra di essi del legname flessibile, che possa quindi piegarsi e seguire la curvatura della volta, per esempio tavole di sottomisura non più larghe di 10 cm oppure strisce di compensato da 10 mm e larghe 20 cm.

Preparato il reticolo di puntelli e tavole, si comincia a spingerlo su gradatamente tutto insieme, fino a quando ha raggiunto la sua posizione.

Fatto questo si cominciano ad avvitare i travicelli ai pendini, meglio con le viti, perché con i chiodi si fanno troppe vibra-

zioni, sostituendo quelli rotti e integrandone altri.

Poi per collegare il cannicciato ai travicelli, dopo avere aspirato bene la superficie, si prende una garza a maglia rada, larga circa 10 cm e lunga circa 50 cm, si avvolge ad un listello di legno, si inzuppa in una resina epossidica che ha una densità uguale al miele e che viene usata anche per riparare le imbarcazioni in vetroresina, si stende a metà a cavallo del travicello e sopra il cannicciato, poi si aggiunge ancora un po' di resina sopra la garza, perché questa sia imbevuta bene e coli nelle maglie del cannicciato formando un tutt'uno con il travicello.

Questa operazione si ripete ogni 30/40 cm dove il cannicciato è staccato e ogni metro anche dove il cannicciato è attaccato alla struttura.

Poi se nel cannicciato ci sono dei buchi, si ripristina la struttura portante, si toglie quello ammalorato, si chiudono con la rete portaintonaco e poi si intonacano.



QUOTE

Partendo dalla quota 0,00 di riferimento, si segnano i piani del pavimento finito, in genere 100 cm sotto il segno, prima però va fatta anche una verifica per vedere se rimane la misura stabilita dal soffitto, altrimenti si aggiusta spostando il pavimento. Fatta anche questa verifica, si portano i piani su tutte le pareti delle stanze.

TRACCE PER IMPIANTI

Quando gli impiantisti vengono a segnare le tracce, sarebbe bene che ognuno usasse una bomboletta di colore diverso, esempio le tracce per gli impianti meccanici, con bombolette blu e le tracce per gli impianti elettrici bombolette rosse. Questo perché chi va a fare le tracce, sa che se è per l'idraulico, in genere sono più profonde e più dritte. L'elettricista poi dovrebbe segnare il numero di forassiti che passano in ogni traccia, così si capisce quanto questa deve essere larga. Altra buona usanza, sempre per l'elettricista, sarebbe quella di usare per ogni tipologia di impianto, un colore diverso della forassite, per esempio blu per il telefono, verde per la televisione, grigio per l'impianto elettrico ecc., perché così specie nell'immobiliare, a colpo d'occhio, si può vedere se in una stanza, ci siamo dimenticati di qualche cosa.

A pavimento, quando si vanno a coprire i tubi e le forassiti, bisogna che non siano tutti attaccati insieme a tappeto, ma ogni 4, massimo 6 tubi, devono esserci almeno 2,5 cm di distanza fra un gruppo e l'altro, per fare in modo che la mal-

ta di cemento, che si usa per coprirli, vi entri eliminando il molleggiamento che si ha se sono tutti accostati (vedi foto qui sotto).

Ricordarsi che prima di fare i pavimenti, nelle forassiti devono essere inflati i cavi elettrici e le tubazioni devono essere state collaudate, così non rompiamo le mattonelle dopo se c'è un problema. Un'altra cosa da non dimenticare è che fino a quando gli impianti non sono protetti, almeno a terra, dalla malta di cemento, meno gente passa da quelle parti e meglio è. Inoltre quelli che sono a lavorare lì, devono evitare di camminare sopra i tubi e peggio ancora passarci sopra con le carrette.



POSA MARMI E CONTROTELAI

Anche questa lavorazione ha bisogno della quota del pavimento finito. Per la posa del marmo, oltre alla quota del pavimento, dobbiamo stare attenti che rimanga anche spazio sufficiente per il controtelaio che andiamo a montare dopo, perché nelle nuove costruzioni, lo spazio a soffitto è risicato, per questo conviene usare una stecca a misura del controtelaio e provarla sopra il marmo quando si mura. Con una corda o con un regolo lungo, dobbiamo metterli in linea fra loro e fare in modo che l'aggetto dal filo del muro sia uguale. Devono essere perfettamente in bolla nel lato lungo, mentre devono avere una leggera pendenza verso l'esterno, per lo sgrondo dell'acqua, 2 stecche di metro su 30/35 cm, che corrispondono a circa 5 mm.

Per murarli usare una malta grassa e soda, ma conviene spalmare direttamente sul marmo un po' di colla da pavimenti, per migliorare l'aderenza; comunque togliere prima con un pennello la polvere residua della lavorazione. Questi in genere vanno murati che escono fuori dal filo muro finito all'esterno circa 4 cm e all'interno 3 cm. Dopo avere murato i marmi, conviene proteggerli con un impasto di segatura e scagliola 50% e 50% e spalmarlo sulla intera superficie con spessore 2 cm, questo li proteggerà dalle successive lavorazioni e non macchia, per toglierlo poi basta bagnare con acqua la superficie e questa viene via.

Per la posa dei controtelai, conviene murare dei punti a terra dove non è presente il marmo, poggiare provvisoriamente

il controtelaio, segnare il punto degli scassi per le zanche e farli per tutti i controtelai, almeno in una zona di lavoro. Sui divisori a foratelle da 8 cm di spessore, è più conveniente prima tagliare il muro in corrispondenza dello scasso, con il flessibile e l'aspirapolvere, perché si spacca meno il muro stesso. Fatti gli scassi, si poggiano i controtelai sopra i punti e con i cunei di legno si fermano in alto e si posizionano. Conviene vedere la verticalità con la corda e il piombo invece che con la livella, perché specie i controtelai di legno per le porte, spesso sono un po' curvi, allora solo con il piombo si riesce a posizzarli bene. Anche questi vanno messi in linea tra loro e con il regolo, sfilandolo, bisogna controllare che lo spessore dell'intonaco sia uguale da tutte e due le pareti del muro. Particolare attenzione va posta nella posa dei controtelai dei portoni d'ingresso, specie se sono blindati, perché questi non hanno quasi nessuna tolleranza e quindi se il controtelaio è fuori piombo, non possono compensare. Se nella zona dove siamo a murare i controtelai, non c'è altra gente e quindi non c'è pericolo che qualcuno ci inciampi spostandoli dalla loro posizione, conviene montarli tutti e poi murarli con malta di cemento normale, invece di quello a presa rapida, perché costa meno, ma soprattutto si fa prima perché si impasta una carretta di malta alla volta invece di due mestolate

INTONACI

Queste sono le quattro fasi dell'intonaco:

fase 1 = RINZAFFO: riempimento con malta delle cavità di una muratura (generalmente vecchia e a sassi)

fase 2 = SPRUZZATURA: proiezione di un liquido in forma di minute particelle

fase 3 = ARRICCIO: strato di intonaco a superficie scabra, eseguito sul rustico della muratura come preparazione degli strati successivi

fase 4 = INTONACO (VELO): rivestimento con un leggero strato di malta

Prima di iniziare qualsiasi fase, la superficie va bagnata, sia il muro, sia il rinzaffo, sia la spruzzatura che l'arriccio.

Se nella muratura ci sono delle parti in cemento armato, nella giunzione tra i due materiali, va messa una rete in fibra di vetro che sormonti su ognuno di circa 15 cm e fissata con colla da pavimenti, mentre nella rimanente parte di cemento armato, va messo un primer per migliorare l'aderenza della malta.

- Fase 1 rinzaffo: il rinzaffo consiste nel riempire con la malta bastarda formata da 25 kg calce, 50 kg di cemento e 2,5 carrette di sabbia grossa, tutte le cavità nella muratura e gli spazi tra i sassi.

Se però l'edificio è storico, in genere non viene usato il cemento nelle murature e negli intonaci, quindi la malta sarà composta da 50 kg di calce e 2 carrette di sabbia grossa.

- Fase 2 spruzzatura: la spruzzatura è formata da 50 kg di

cemento e 1,2 carrette di sabbia grossa impastata molto liquida e spinta con forza e in strato molto sottile sul cemento armato (dopo avere passato il primer) e sul muro in laterizio previa una buona bagnatura.

- Fase 3 arriccio: anche l'arriccio può essere fatto con malta bastarda: 50 kg di calce, 10 kg di cemento e 3 carrette di sabbia fina; o con 50 kg di calce e 2 carrette di sabbia fina. Se l'arriccio è all'esterno, bisogna raddoppiare la quantità di cemento.

Preparata la malta, si fanno le guide ad una distanza di circa 1,2 metri fra loro, dritte, ma soprattutto in piombo specie dove vanno i rivestimenti a mattonelle.

Le guide sono delle strisce verticali di malta larghe circa 10 cm e spesse circa 1,5 cm dritte e complanari fra loro.

Per fare le guide, si procede così: si murano due scaglie di foratino che siano lisce da una parte, ad una distanza dell'angolo della stanza di circa 20 cm e a 30 cm da terra la prima e l'altra sulla verticale della prima a 2,5 metri da terra. Con il regolo e la livella si controlla che siano in piombo tra loro e ad una distanza dal muro di circa 1,5 cm. Si fa la stessa cosa all'altra estremità della parete; poi si tirano due corde che passano sopra le scaglie basse la prima e sopra le scaglie alte la seconda.

Fatto questo, si murano altre scaglie di forato a distanza di 1,2 metri in orizzontale sia in alto che in basso.

Quando sono murate tutte le scaglie, si cominciano a fare delle strisce di malta verticali che passano sulle scaglie mu-

rate e a malta ancora fresca, con il regolo, strisciandolo sulle scaglie, si asporta la malta in eccesso. Quando sono state fatte tutte le guide e sono seccate, si può cominciare ad arricciare gli specchi.

L'arriccio deve essere lanciato con forza sul muro per avere una ottima adesione e va tirato bene con una riga, perché è quello e non l'intonaco finale che dà la complanarità alla parete.

Se il muro non è dritto e va regolarizzato, bisogna riempire con varie passate che non devono avere più di 2 cm di spessore ognuna e deve tirare un po' prima di fare la passata successiva, così si evitano le fessurazioni quando la malta fa presa.

Una volta finito di arricciare lo specchio, dopo la riga, si dà una leggera passata con lo spalaviere, eliminando così le eventuali sbavature.

▪ Fase 4 velo : per il velo, in genere si usano dei premiscelati in polvere o bagnati. In quelli bagnati va aggiunta un po' di calce in polvere o cemento. Quelli in polvere per prepararli, bisogna metterli in bagno un giorno prima, così viene più pastoso e si lavora meglio.

Se invece lo dobbiamo fare noi, bisogna prendere sabbia fina, generalmente quella di lago, metterla ad asciugare e poi vagliarla, oppure si può usare quella già pronta in sacchi; mentre per il grassello, dobbiamo predisporre dei bidoni, riempirli per un terzo circa di acqua e buttare dentro la calce idrata facendola cadere nell'acqua piano piano, in modo che

si bagni bene tutta. La calce deve stare a bagno perlomeno 36 meglio 48 ore e bisogna stare attenti che sia sempre coperta dall'acqua, se manca aggiungerla; oppure si può prendere il grassello già pronto, quello della fornace Marraccini di Lucca è ottimo.

Quando il grassello è pronto, si toglie l'acqua di sopra e si mescola al 33 % con la sabbia vagliata (1 parte di grassello e 2 di sabbia), si lascia riposare per circa 10 minuti e poi si comincia a stendere sull'ariccio che nel frattempo è stato bagnato bene.

Quando si stende il velo, l'ariccio deve essere umido e non bagnato, altrimenti non attacca. Usando la mestola americana, si fa una doppia passata, senza però superare lo spessore totale di 1,5 mm, altrimenti si setola tutto. Per fare un bel lavoro, bisognerebbe prima passare il pialletto di legno per spianarlo, poi subito dietro il pialletto di spugna, che con il velo fatto da noi, deve avere una spugna piuttosto dura. Perché il velo venga bene, bisogna prenderlo nel momento preciso della sua asciugatura, bisogna cioè che non sia troppo umido perché altrimenti si porta via, ne troppo asciutto perché si brucia e vengono le cosiddette "pecore" invece di avere quell'aspetto vellutato e liscio. Per ottenere questo, è necessario che chi stende il velo, non avanzi troppo con la stesura, ma rimanga vicino ai due piallettatori, quello con il legno avanti e quello con la spugna dietro.

I due più grandi nemici dell'intonaci sono le gelate e il sole battente, la stagione migliore sarebbe la primavera o l'au-

tunno dove non ci sono gelate e il sole non è molto forte, almeno in teoria.





INTONACO ALLA ANTICA

Se l'intonaco è all'antica, il cemento non va mai usato nelle varie fasi, nemmeno nelle murature. L'arriccio sarà fatto con 1 parte di grassello e 3 parti di sabbia normale, che però, in alcuni casi, viene steso a mano libera, in andamento cioè senza fare le guide sul muro. Il velo che sarà composto da 1 parte di grassello e 2 di sabbia vagliata, va steso in due passate: si fa una prima stesa, poi quando è appena asciugato un po', si fa la seconda, facendo andare la mestola americana, che non ha dimensioni grandi ma una misura normale, in modo circolare anziché verticale e cambiando comunque direzione spesso. Fatta la seconda passata, si passa con la mestola americana a togliere tutte le righe che sono rimaste e uniformare il velo, senza però lisciarlo troppo e senza spianarlo troppo, ma in genere non è previsto di passare il

pialletto di spugna. Poi prima che asciughi, si passa un sottilissimo strato di grassello, ma anche questo non deve essere troppo liscio e deve venire a macchia di leopardo.



Stesa della prima
passata di velo



Stesa della seconda
passata di velo

Lisciatura finale con
il grassello



RIPRESA DI UNA TOPPA DI INTONACO

Per fare la ripresa di una toppa di intonaco, l'arriccio deve essere della stessa consistenza dell'esistente e va steso stando 2 mm sotto il filo del finito, specie all'attaccatura con il vecchio.

Il velo poi va curato bene all'attaccatura, non deve rimontare sopra il vecchio, deve essere rifinito come quello accanto, se è liscio, sopra il velo, conviene passare il grassello puro per lisciarlo.

PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

Prima di montare qualsiasi pavimento, bisogna tirare le corde per verificare la linearità dei muri e gli eventuali fuorisquadra. Per fare al meglio la partenza, bisogna fare in modo che le pareti più importanti, o quelle più in vista, siano parallele

al pavimento e che alla porta di ingresso le mattonelle siano intere. Se ogni stanza ha un pavimento suo, bisogna comunque che visivamente abbiano la stessa linearità e non che uno abbia un andamento e quello dopo pieghi verso destra o verso sinistra, perché si vedono bruttissimi, anche se sono di forme e dimensioni diverse.

Per il montaggio, fino a poco tempo fa, la ceramica veniva montata con il preparato, che si prepara così: si prendono 3 carrette di sabbia grossa e si fa un cumulo a piramide, sopra il quale si mettono 50 kg di cemento 325 che lo coprono tutto. Poi con la pala si prende la sabbia sempre dalla stessa parte in terra e si rovescia accanto al cumulo, facendone un altro sempre a piramide. Fatta questa operazione due volte, il materiale è mescolato. Ora si ripete la stessa operazione per altre due volte, però ora deve esserci un'altra persona che ad ogni palata butta un po' di acqua sul cumulo che cresce. Alla fine abbiamo girato il cumulo 4 volte, esso sarà tutto mescolato bene ed avrà una consistenza umida, cioè deve compattarsi quando lo batti, ma deve reggere il peso di una persona che ci cammina sopra.

Fatto questo si fanno i punti a terra su tutti gli angoli della stanza usando 2 mattonelle, una sopra l'altra e le mureremo alla quota stabilita, poi si toglie la mattonella di sopra e quella che rimane da la quota del preparato. Si butta il preparato, si sistema con la mestola e montando sopra con i piedi si costipa; poi strisciando il regolo sui punti si toglie quello in eccesso e nascono le guide, che devono essere ad

una distanza fra loro di circa 150 cm. Fatte le guide, si fa l'interno, sempre costipandolo e sempre con il regolo, si spiana alla pari delle guide.

Dopo avere steso tutto il preparato, indossando le ciabatte si tirano due corde perpendicolari fra loro e si imposta la partenza del pavimento; mettendone alcune a secco si vede se va bene. A quel punto dopo avere steso con la mestola circa 0,5 cm di cemento in polvere sopra il preparato, si procede alla posa delle mattonelle. Steso tutto il pavimento, si procede a bagnarlo buttandoci circa 3 o 4 secchi di acqua su 20 mq di superficie; poi dopo 10/15 minuti si batte con il battitore a rulli. Dopo averlo battuto bene, questo si vede quando tra le mattonelle comincia ad uscire un po' di sporco di cemento, comunque si controlla qua e là alzando qualche mattonella, deve venire con il preparato attaccato ad essa; si toglie il battitore e, cominciando dal punto più lontano all'uscita, si tolgono eventuali tacche rimaste e andando all'indietro si esce dal locale. Il giorno dopo si imboiaccia. La boiaccia va fatta più densa se il pavimento è con la fuga e più liquida se il pavimento è montato accostato. Si può usare quella premiscelata oppure farla con il cemento. Per dosare la polvere di boiaccia nell'acqua, bisogna buttarla piano piano e mescolando di continuo fino a quando prima di affondare la polvere impiega alcuni secondi. Fatta la boiaccia, si butta sul pavimento e con una rasiera si stende facendo in modo che entri nelle fughe e si continua fino a che tutte le fughe sono piene e non assorbono più. Si fa asciugare

un po' e poi si toglie usando le spugne e passando sopra le fughe in obliquo altrimenti si svuotano e cambiando l'acqua di lavaggio delle spugne molto spesso.

Per fare un lavoro migliore, nell'impasto del preparato, bisogna aggiungere un ritardante che consiste in 1 kg di zucchero in 200 litri di acqua con la stagione calda e 0,5 kg con la stagione fredda, che si usa per impastare il preparato. Questo farà prolungare l'umidità del preparato stesso, la quale inumidirà la polvere di cemento che si va a mettere prima delle mattonelle e che si attaccherà ad esse; perché bagnando a pavimento montato, l'acqua passando dai commenti delle mattonelle, nei grossi formati, non riesce a raggiungere e quindi bagnare tutta la polvere di cemento sotto.

La maggior parte dei pavimenti oggi si montano a colla perché è più pratica. Con questo montaggio conviene fare i segni battendo a terra le corde colorate con le polveri. Il procedimento è uguale a quello con il preparato; il montaggio si esegue facendo 2 file alla volta e comunque fare una fascia non superiore ai 50/60 cm di larghezza, perché così si arriva bene a controllare con la mano la complanarità con le mattonelle vicine.

Prima di cominciare le fasi del montaggio, bisogna passare con un regolo lungo a controllare la complanarità dei massetti e aggiustare eventuali avvallamenti con l'autolivellante; tenendo presente che in prossimità delle porte esterne, è bene che il pavimento sia piuttosto basso rispetto alla quota di 2/3 mm, perché altrimenti si rischia che la porta quando

apre, struscia in terra.

Il montaggio del pavimento anche se è previsto senza fuga, conviene farlo lasciando un po' d'aria, 1 mm, tra le mattonelle e prenderle da 3 o 4 pacchi diversi per evitare di montarle più grandi o più piccole tutte insieme, oppure se sono di tono diverso, vengono mescolate e non a chiazze. Se il formato delle mattonelle supera i 35 cm, bisogna montarle con la doppia spalmatura, cioè con la colla messa a terra e spalmata sulla mattonella stessa, perché i grandi formati che non sono perfettamente piani e quindi la colla non prende bene. Per la stesura della colla, va usata una mestola con i denti almeno di 10 mm di altezza e dopo avere spazzato bene il fondo, spalmarla e stenderla passando a mani incrociate più volte, (così l'eventuale residuo di polvere presente nel massetto, viene impastato nella colla stessa), prima con la parte liscia della mestola e poi con quella dentata, facendo una buona pressione sul fondo per garantire l'aggrappo di essa. Attenzione il massetto non deve essere bagnato altrimenti la colla non attacca.

Anche per il rivestimento, prima del montaggio, bisogna controllare la linearità e il piombo dei muri. La parete che va montata per prima, è quella di fronte alla porta di entrata nel locale, poi le due laterali ed infine la parete della porta di entrata. Questo perché così facendo, i tagli delle mattonelle, rimangono sempre meno visibili, perché non sono mai sulla parete che si vede quando si entra nel locale. Il montaggio si esegue in verticale e da sinistra verso destra, controllando

la complanarità e linearità delle mattonelle, aggiustandole eventualmente con le apposite zeppine di plastica. Qui serve una mestola con i denti di 8/10 mm. Finito di montare una parete, si dà una leggera battuta con un battitore a mano, specie se il formato è piccolo, poi visivamente e strusciando la mano sopra, si controlla se ci sono rimaste tacche.

Per imboiaccare si usa un apposito pialletto di gomma, anche questo va passato diverse volte incrociate, premendo sulla superficie in modo che la boiaccia entri bene. Quando si è finito si fa asciugare un po' fino a che si possa asportare facilmente con un panno; passato il panno, con uno stecco di legno con la punta arrotondata, si passa su tutte le fughe asportando così la boiaccia in eccesso; poi si passa nuovamente il panno.

NB: il rivestimento della vasca da bagno non deve essere fatto a filo del bordo, ma 1 cm più dentro, così si evita di vedere la setolatura che c'è tra le mattonelle e la vasca e si può siliconare.







Nei formati grandi
ci vuole la doppia
spalmatura, cioè
sul muro e sulla
mattonella come
nella foto





PAVIMENTO IN PIETRA

SMONTAGGIO

Quando c'è da smontare e rimontare un pavimento in pietra, se è solo una porzione di uno più grande e non è montato a opera incerta, ma a filari con le pietre squadrate, va fatto il casellario.

Il casellario consiste nel numerare con un gessetto tutte le pietre e fotografarle prima di smontarle. Così quando andiamo a rimontarle, attraverso le foto e seguendo i numeri, si possono rimettere nella stessa posizione. Prima di toglierle però bisogna essere sicuri che quando andremo a rimetterle, sapremo trovare esattamente le loro posizione, quindi dobbiamo lasciare intorno alla zona di smontaggio dei riferimenti indelebili, che dovremo poi utilizzare per riposizionare il casellario, ad esempio dei tasselli con dei numeri

stampigliati piantati nelle fessure del pavimento che non viene smontato.

Fatto questo si comincia a smontarle, se però devono stare molto tempo prima di essere rimontate, conviene scrivere il loro numero in modo indelebile in un punto nascosto alla vista una volta rimontate, per esempio il solito tassello con stampigliato il suo numero e piantato sul fianco destro della pietra.



Cantiere restauro
complesso museale
Uffizi Firenze









RIMONTAGGIO

Prima di rimontare il pavimento bisogna costipare bene il sottofondo per evitare cedimenti successivi e fermare il riempimento circa 7 cm più basso dello spessore delle pietre. Utilizzando le foto e i riferimenti precedentemente lasciati, si posizionano le pietre a secco, tante quante ne servono per essere sicuri che le stiamo rimontando nelle posizione giusta. Poi con l'ausilio delle corde e dei regoli, si comincia a murarle utilizzando una malta di sabbia e cemento con poca calce (2,5 carrette di sabbia, 50 kg di cemento 325 e 1 paio-la di calce). La malta deve essere molto soda, quasi asciutta e va spalmata sotto le pietre facendo in modo che queste siano affogate bene, altrimenti dopo un po' si smurano.

Dopo murate quando si può camminarci sopra, con un battolino, si procede al riempimento delle fughe, senza farle piene, ma stando circa mezzo centimetro più basso. Quando la stuccatura comincia a seccare, si spazzola per togliere le sbavature e si spazza.

Le cose da stare attenti sono la complanarità, gli allineamenti con il pavimento esistente e le pendenze per lo scolo delle acque.

NB

Tutti i pavimenti posati con la malta, se lo spessore di questa è troppo alto, conviene farne due strati fresco su fresco. Il primo va fatto con un semiasciutto e il secondo, che di solito è intorno ai 3 o 4 centimetri, con la malta di fluidità normale se il pavimento è in cotto e più soda se il pavimento è in pietra. Questo perché così facendo le singole pietre stanno più ferme quando gli si murano le altre adiacenti, mentre senza lo strato di semiasciutto, la malta messa in alto spessore si muove, rendendo più difficile il montaggio, perché mentre batto una pietra per metterla a posto, si muovono anche quelle vicine.





ULTIMO CONSIGLIO

Fino ad alcuni anni addietro, in cantiere c'erano: la sabbia, la ghiaia, il cemento e la calce. Con questi quattro elementi, cambiando le percentuali nelle miscele, si ottenevano: la malta, l'intonaco, il calcestruzzo, il massetto, ecc. ecc...

Questi materiali, li conosciamo da sempre e sappiamo bene come vanno usati e come si comportano nelle varie lavorazioni.

Oggi, sempre più di frequente, troviamo invece prodotti specifici per ogni singola lavorazione.

Questo dà maggiori garanzie per quanto riguarda il prodot-

to, ma bisogna stare attenti a come e dove va usato e con cosa possiamo mescolarlo, perchè nella miscela oltre alle malte e agli inerti, ci sono spesso anche molti additivi e non sempre sono compatibili con quello che noi vogliamo aggiungere nell'impasto per migliorare il prodotto finale.

Per questo penso che prima di usare un prodotto, anche se pensiamo di conoscerlo, è bene consultare la scheda tecnica, o perlomeno le istruzioni per l'uso scritte sulla confezione. E questa non è una ammissione di ignoranza, ma la voglia di conoscere bene quello che stiamo utilizzando e farlo al meglio.

VARIE

MISURA DELL'ALTEZZA CON L'OMBRA

Se si deve misurare l'altezza di un edificio o di un albero, per vedere se per esempio la gru ci passa di sopra, si può utilizzare la loro ombra.

Le ore migliori sono la mattina o la sera, quando le ombre sono più lunghe e quindi le misure vengono più precise.

Chiaramente l'ombra deve essere tutta distesa a terra e non proiettata su di un muro, almeno la parte finale e si procede così:

si misura la lunghezza per esempio dell'ombra dell'albero, dalla base del tronco fino alla fine ed è diciamo 40 metri; poi si prende una tavoletta lunga 1 metro, si poggia a terra e tenendola in verticale, si misura la sua ombra, che è

per esempio 2 metri. Quindi facendo il ragionamento che la lunghezza della tavoletta è la metà della lunghezza della sua ombra, l'ombra dell'albero è 40 metri, quindi la sua altezza è di 20 metri.

TABELLA DENSITÀ ANCORAGGI IN FUNZIONE DEI TELI MONTATI SUI PONTEGGI

		TIPO DI TELI UTILIZZATI			
Altezza ponteggio	Ubicazione	Nessuno	Monofilato plastico (rete verde tradiz.)	Bandella plastica	Stuoia
Fino a 20 metri	Minore di 30 km dalla costa in campagna	22 mq	17 mq	11 mq	8,5 mq
Fino a 20 metri	Minore di 30 km dalla costa in città	22 mq	19 mq	13 mq	9,5 mq
Fino a 20 metri	Maggiore di 30 km dalla costa e minore di 500 m s.l.m. in campagna	22 mq	19 mq	13 mq	9,5 mq
Fino a 20 metri	Maggiore di 30 km dalla costa e minore di 500 m s.l.m. in città	22 mq	19 mq	16 mq	12 mq
Coefficiente di resistenza al vento		30%	50%	75%	100%

Carico minimo di estrazione di un ancoraggio: 1000 kg

Normativa utilizzata per il calcolo della spinta del vento: D.M. 09/01/1996

Sulla muratura mista gli ancoraggi reggono 600 kg sul cemento armato Rck 250 reggono 1600 kg

1 kn = 98,1 kg (100 kg)

1 dan = 0,981 kg (1 kg)

1 N = 0,098 kg (1 hg)

1 kn = 100 dan

1 dan = 10 N

1 kn = 1000 N

PLUVIALI DI SCARICO

Ogni scarico non dovrà interessare una superficie superiore a 500 mq. dovrà avere un foro di diametro adeguato alla superficie e l'acqua piovana non dovrà percorrere una distanza superiore a 30 m prima dello scarico.

Con una portata max di 3 litri al minuto per mq:

DIAMETRO MINIMO FORO DI SCARICO

6 cm

8 cm

10 cm

12 cm

14 cm

16 cm

18 cm

20 cm

22 cm

25 cm

SUPERFICIE INTERESSATA

28 mq

50 mq

80 mq

110 mq

150 mq

200 mq

250 mq

300 mq

380 mq

490 mq

PALAGINI S.R.L.

50053 EMPOLI - VIA RIGOLETTO MARTINI, 70
Telefono (0571) 920444 / r.a. - Telefax 920448
Partita IVA 01707260483

RETI ELETTROSALDATE PER C.A.

AD ADERENZA MIGLIORATA SECONDO I DISPOSTI DELLA LEGGE 1086 DEL 27-11-71 - D.M. 27-7-85

TIPOLOGIA STANDARD															Informazioni per il cliente				
TIPO RETE	C. PUL mm		MAGLIA mm		SEZIONE mm ² / m ²		PANNELLO mm		N. PUL		SPORGENZA PUL mm		PESO PANNELLO TOTALE kg/m ²	N. PANNELLI			CARICO TOTALE kg		
	LONG.	TRATV.	LONG.	TRATV.	LONG.	TRATV.	LONG.	TRATV.	LONG.	TRATV.	LONG.	TRATV.		PER PANNELLO	PER OTTRA	PER CARICO			
FORMATO: 225x400 cm	410/2	4	4	10	10	126	126	225	400	23	40	50	25	18.01	2.002	100	600	1600	28816
	415/2	4	4	15	15	84	84	225	400	15	27	50	25	11.95	1.228	100	600	1800	21510
	420/2	4	4	20	20	63	63	225	400	12	20	100	25	9.20	1.023	100	600	1800	16560
	515/2	5	5	15	15	131	131	225	400	15	27	50	25	18.60	2.87	100	500	1500	27100
	520/2	5	5	20	20	98	98	225	400	12	20	100	25	14.22	1.591	100	500	1500	27480
	610/2	6	6	10	10	283	283	225	400	23	40	50	25	40.40	4.49	50	400	700	28280
	615/2	6	6	15	15	189	189	225	400	15	27	50	25	26.80	2.980	50	400	1100	29480
	620/2	6	6	20	20	142	142	225	400	12	20	100	25	20.64	2.290	50	400	1200	34768
	815/2	8	8	15	15	335	335	225	400	15	27	50	25	67.69	5.30	50	300	600	28614
820/2	8	8	20	20	252	252	225	400	12	20	100	25	56.70	4.08	50	300	800	29368	
1020/2	10	10	20	20	393	393	225	400	12	20	100	25	87.38	6.374	25	200	500	28492	
1220/2	12	12	20	20	666	666	225	400	12	20	100	25	82.58	9.18	25	200	250	28902	
FORMATO: 200x300 cm	410/1	4	4	10	10	126	126	200	300	20	30	50	50	11.88	1.980	100	600	2400	28512
	415/1	4	4	15	15	84	84	200	300	14	20	75	25	8.09	1.249	100	600	2400	19416
	420/1	4	4	20	20	63	63	200	300	10	15	100	100	5.94	0.99	100	600	2400	14256
	515/1	5	5	15	15	131	131	200	300	14	20	75	25	12.67	2.102	100	500	2000	25340
	520/1	5	5	20	20	98	98	200	300	10	15	100	100	9.24	1.54	100	500	2000	18480
	610/1	6	6	10	10	283	283	200	300	20	30	50	50	26.60	4.43	50	400	1100	29260
	615/1	6	6	15	15	189	189	200	300	14	20	75	25	18.20	3.03	50	400	1600	29120
	620/1	6	6	20	20	142	142	200	300	10	15	100	100	13.22	2.22	50	400	1600	29312
	815/1	8	8	15	15	335	335	200	300	14	20	75	25	32.33	5.27	50	300	900	29025
820/1	8	8	20	20	252	252	200	300	10	15	100	100	23.67	3.95	50	300	1200	28404	

TONDO DA C.A.

TOLLERANZE DI PRODUZIONE TONDO PER C.A. QUALITÀ F40 E F48										CARATTERISTICHE MECCANICHE E TECNOLOGICHE TONDO PER C.A. QUALITÀ F40 E F48									
D. nom.	Tol. %	SEZIONE - cm ² (1)			PESO - kg/m			Indice di aderenza		D. nom.	Temperatura di caratterizzazione di riferimento T _{ref} - Minus ¹⁾	Temperatura di caratterizzazione di rottura T _r - Minus ¹⁾	Allungamento A _g - %	Diametro massimo D _{max} - mm	Angolo di piegatura α - grad	Angolo di raddrizzamento α ₀ - grad	Angolo di raddrizzamento α ₀ - grad	Angolo di raddrizzamento α ₀ - grad	Angolo di raddrizzamento α ₀ - grad
		minima	normale	massima	minima	normale	massima												
6	±10	0.255	0.283	0.311	0.200	0.222	0.244	±0.048		6				24	180°	—	—	—	—
8	±8	0.402	0.502	0.543	0.363	0.395	0.426	±0.055		8				30	180°	—	—	—	—
10	±8	0.722	0.783	0.848	0.568	0.617	0.666	±0.060		10				40	180°	—	—	—	—
12	±8	1.040	1.130	1.220	0.817	0.868	0.958	±0.065		12				48	180°	—	—	—	—
14	±6	1.447	1.528	1.621	1.136	1.208	1.280	±0.065		14				52	90°	20°	—	—	—
16	±6	1.888	2.008	2.130	1.483	1.578	1.673	±0.065		16				52	90°	20°	—	—	—
18	±6	2.380	2.543	2.696	1.871	1.997	2.119	±0.065		18				52	90°	20°	—	—	—
20	±6	2.892	3.140	3.328	2.317	2.465	2.613	±0.065		20				52	90°	20°	—	—	—
22	±5	3.420	3.799	4.089	2.832	3.082	3.331	±0.065		22				52	90°	20°	—	—	—
24	±5	4.296	4.827	5.148	3.572	3.849	4.127	±0.065		24				52	90°	20°	—	—	—
26	±5	5.042	5.507	5.972	4.166	4.514	4.862	±0.065		26				52	90°	20°	—	—	—
28	±5	5.848	6.434	6.921	4.800	5.172	5.544	±0.065		28				52	90°	20°	—	—	—
30	±5	6.712	7.365	7.918	5.566	5.965	6.364	±0.065		30				52	90°	20°	—	—	—

¹⁾ Solo per sezioni F40 e F48: valore provvisorio approssimativo del Coefficiente di Adesione del Cemento.

IL TRACCIAMENTO DI ALCUNI TIPI DI ARCHI

ARCO A TUTTO SESTO

Dopo aver segnato il centro e la campata, tracciare con la corda, o meglio con assicella rigida, il semicerchio corrispondente. (11)

La lunghezza della curva (sviluppo) è:
 $Sviluppo = \text{campata} \times 1,57$



11



12



13



14



15

ARCHI A SESTO RIBASSATO

Rientrano in questa categoria tutti gli archi che hanno la saetta minore di metà campata.

I più comuni sono:

ARCO ELLITTICO

È molto comune e ha la caratteristica di chiudersi all'imposta sempre sulla verticale, realizzando un raccordo perfetto con il muro verticale d'imposta.

Si traccia con le seguenti operazioni:

- Segnare su un piano la dimensione della campata e riportare in mezzeria, con la squadra, la saetta; appuntare tre chiodi: due agli estremi della campata e uno sulla saetta, nel punto di chiave dell'arco; (12)
- fare una cordella della misura della campata, con due anelli agli estremi; piegare in due la cordella e infilare i due anelli nel chiodo appuntato in mezzeria in chiave;
- con la corda così disposta riportare la metà corda sull'orizzontale, in obliquo, fino a incontrare la linea della campata; il punto trovato è uno dei due fuochi dell'ellisse; l'altro è quello corrispondente sull'altro lato. (13)

Tanto più i fuochi sono vicini alle estremità tanto più ribassato risulterà l'arco, e viceversa;

- Appuntare due chiodi nei fuochi (14) e inserirvi gli anelli della cordella blanda, facendo scorrere la matita con la corda sempre tesa. (15)

ARCO POLICENTRICO

Anche questo arco si raccorda in verticale sulle spalle murarie ed è formato da un raggio più grande con centro sulla verticale della mezzeria e da due raggi più piccoli sulla linea d'imposta.

Il tracciamento si esegue come per l'arco a tutto sesto ponendo cura nel raccordare la curva maggiore con la minore sull'asse tracciato sul primo e il secondo centro. (16)

ARCO RIBASSATO o SCEMO

Si traccia come un arco a tutto sesto con centro disposto al di sotto della linea d'imposta. (17)



17



18



19



16

Gli archi che hanno la saetta maggiore di metà campata si definiscono archi a sesto rialzato. Il più comune è l'arco acuto.

ARCO ACUTO

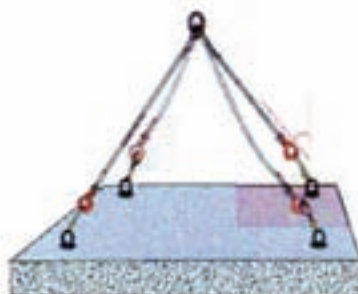
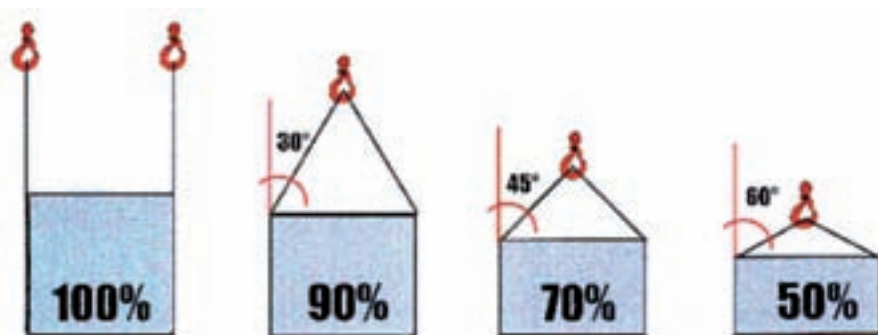
Si traccia facendo centro sui due estremi della campata con raggio pari alla campata medesima.

In chiave terminerà con una punta a cuspide, nel punto d'intersezione delle due curve.

Altri modi di tracciare l'arco acuto lo possono rendere più o meno "dolce", cioè con cuspide più o meno pronunciata; tra questi ricordiamo i più famosi: il Quinto acuto, dove si opera dividendo la campata in cinque parti uguali e posizionando il centro di rotazione alla penultima posizione di questa divisione e il raggio di dimensione pari ai quattro quinti della campata. Questa regola vale ovviamente anche per gli archi definiti Quarto e Terzo acuto, dove lo spartito della campata è in quattro o tre parti. Qualora si intenda disegnare un arco acuto con la cuspide più pronunciata (tipo definito anche Lanceolato) si porta il centro di rotazione esterno agli estremi della campata, sulla stessa linea, con raggio misurato fino all'estremo opposto della campata stessa. (18)

ARCHI RAMPANTI

Si definiscono rampanti gli archi che hanno punti d'imposta su quote diverse. Possono essere tracciati con uno o due centri e si seguono le stesse regole di tracciamento già illustrate per gli altri archi. (19)



SEGNALI DA USARE CON IL GRUISTA



Su



Giu



Alzare lentamente



Abbassare lentamente



Direzione di corsa



Fermo (alt)

QUANDO SI USA LA GRU



1. Controllo del dispositivo di sicurezza del gancio della gru
Il dispositivo di sicurezza come agenzamento funziona costantemente? Il dispositivo di sicurezza deve assolutamente non permettere l'apertura dell'imbocco del gancio! In caso di dubbi, avvisare il gruista/superiore.



2. Controllo delle imbracature
■ L'imbracatura non risulta danneggiata (senza lacerazioni, tagli, schiacciamenti, nodi)?
■ Il materiale può essere trasportato con l'imbracatura scelta?



3. Controllo del materiale da trasportare
I materiali possono essere trasportati con la gru nello stato in cui si trovano (imballaggio intatto, protetto da pioggia e altri, nessun elemento pericoloso)?



4. Scelta del punto d'imbracatura
Dove deve essere fissata l'imbracatura al carico da trasportare? Il materiale deve essere trasportato in posizione ben equilibrata (tenere in considerazione il baricentro del carico).



5. Fissaggio delle imbracature
Applicare le catene, le cinghie o le funi intorno al manufatto da trasportare in modo da impedire il movimento spontaneo del carico durante l'assemblaggio di sollevamento e trasporto.



6. Posizione di lavoro dell'imbacatore
■ Posizione di lavoro sicura.
■ Possibilità di scorrere il carico quando dovessero fare movimenti impossibili.
■ Contatto visivo con il gruista.
■ Nessun rischio di caduta o di schiacciamento.



7. Segnale gestuale «Lentamente in alto»
Il capo gruista con un segnale gestuale fonda «Lentamente in alto».
Solvegare da distanza non ridotta o senza nessun oggetto a rischi l'apposizione di collegamento del carico.



8. Controllo del carico sospeso
Quando il carico si trova di posto, eccolo il capo, controllare: Il carico è in equilibrio e i punti d'imbracatura sono ben stabili? Se sì: segnale gestuale «Carico OK».



9. Pericolosi
Se il carico si rovescia o i punti d'imbracatura si spostano: «Corro subito con le mani segnate «Stop»».
Non congedare mai con le mani la posizione del carico in posizione sospesa.



10. Fase finale:
Abbandonare il raggio d'azione della gru.
Non restare mai sotto il carico sospeso.

PONTEGGIO MOBILE SU RUOTE

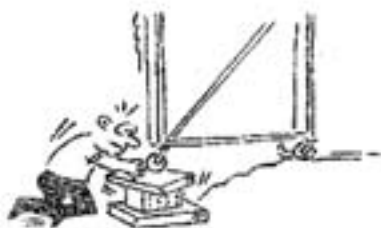


TABELLA PESI SPECIFICI

MATERIALE	KG/MC
acciaio / ferro	7850
argilla	2000 / 2200
argilla espansa	300 / 500
asfalto	1100 / 1500
calcestruzzo	2000 / 2300
calcinacci con laterizi	1300 / 1500
calcinacci con pietre	1500 / 1800
carta	700 / 1500
cemento armato	2400 / 2500
cemento in polvere	1400
gasolio	825
gesso	2300
ghiaia asciutta	1500
ghiaia bagnata	1800
graniti	2500 / 3000
legno secco abete	750
legno secco leccio	1070
legno secco quercia	1030
malta di calce	1600 / 1800
marmi	2500 / 2800
muratura mattoni forati	1050 / 1100
muratura mattoni pieni	1500 / 1650
muratura pietrame	2250 / 2450
neve fresca	100 / 200
sabbia asciutta	1400 / 1600
sabbia umida	1900 / 2100

MATERIALE	KG/MC
terra argillosa secca	2000
terra argillosa umida	2300
terra ghiaiosa asciutta	1600
terra ghiaiosa umida	1800
terra mista e ciottoli	1800 / 2200
terra vegetale	1700 / 1800
vetro	2400 / 2700
cartongesso cm 120 x 200	kg23x1 lastra
cartongesso cm 120 x 250	kg28,5x1 lastra
cartongesso cm 120 x 280	kg31,92x1 lastra
cartongesso cm 120 x 300	kg34,2x1 lastra
1 pedana di mattonelle di ceramica circa 60 mq	kg 1400

LATERIZIO DIMENSIONI E PESI

TIPO	DIM CM P×H×L	SPES S PARETE	NUMERO PEZZI MQ	NUMERO PEZZI MC	PESO KG/CAD	PEZZI PACCO	PESO KG PACCO
MURATURA PORTANTE							
mattone pieno	12x6x25	12--25	58 / 117	484 / 470	3,00	200 / 400	600 / 1200
doppio uni	12x12x25	12--25	31 / 62	255 / 248	3,10	224	695
doppio uni	12x15x25	12--25	25 / 50	207 / 200	3,90	180	700
blocco	20x19x25	20--25	20 / 25	99	8,80	90	792
blocco	25x19x30	25--30	16 / 20	66	13,00	60	780
mezzo blocco	12x19x25	12--25	20 / 40	165 / 160	5,00	144	720
mezzo blocco	12x19x30	12--30	16 / 40	137 / 133	7,00	120	840
blocco alleggerito	20x19x25	20 / 25	20 / 25	99	7,20	90	648
blocco alleggerito	25x19x30	25--30	16 / 20	66	11,00	60	660
mezzo blocco alleg	12x19x25	12--25	20 / 40	165 / 160	4,20	144	504
mezzo blocco alleg	12x19x30	12--30	16 / 40	137 / 133	4,40	120	528
blocco in cemento	8x20x50	8	10		10,60	120	1300
blocco in cemento	12x20x50	12	10		13,00	80	1150
blocco in cemento	15x20x50	15	10		15,00	70	1100
blocco in cemento	20x20x50	20	10		20,20	50	1100
blocco in cemento	25x20x50	25	10		25,50	40	1100
blocco cem allegg	8x20x50	8	10		7,80	120	950
blocco cem allegg	12x20x50	12	10		10,50	80	900
blocco cem allegg	15x20x50	15	10		15,00	70	1080
blocco cem allegg	20x20x50	20	10		19,00	50	1000
blocco cem allegg	25x20x50	25	10		24,00	40	950

TIPO	DIM CM PxHxL	SPESS PARETE	NUMERO PEZZI MQ	NUMERO PEZZI MC	PESO KG/CAD	PEZZI PACCO	PESO KG PACCO
MURATURA TAMPONAMENTO							
foratino 6 fori	8x12x25	8	32	400	1,65	384	635
foratella 10 fori	8x25x25	8	16	200	3,00	192	576
foratone 12 fori	12x25x25	12--25	16 / 32	200 / 400	4,50	128	576

TAVELLE E TAVELLONI							
tavella taglio dritto	3x25x50				3,25	288	936
tavella taglio dritto	3x25x60				3,90	144	562
tavella taglio obliquo	4x25x60				4,30	112	480
tavella taglio obliquo	4x25x70				5,00	112	560
tavella taglio obliquo	4x25x80				5,70	112	640
tavellone	6x25x80				6,70	76	509
tavellone	6x25x90				7,55	76	574
tavellone	6x25x100				8,38	76	637
tavellone	6x25x110				9,20	76	699
tavellone	6x25x120				10,60	76	806



Società Cooperativa
Muratori Sterratori ed Affini

.....
51010 Massa e Cozzile (Pt) ▪ loc. Traversagna
Via U. Foscolo, 7 ▪ tel 0572 9161 ▪ fax 0572 771791
internet: www.cmsa.it ▪ email: info@cmsa.it