



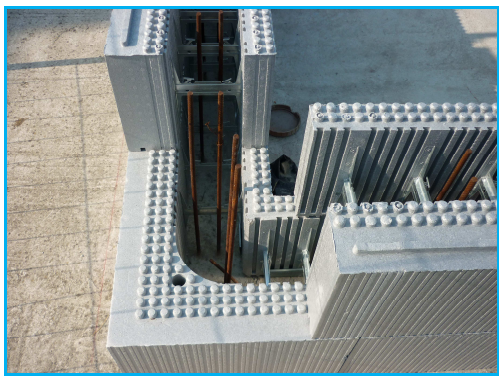
Ufficio Tecnico-Commerciale: via Longhin, 83 35129 Padova (PD)
Tel. 049.8687216 Fax. 049.8684624 www.bioisotherm.it info@bioisotherm.it

ARGISOL®



TERMOSOLAIO®

MANUALE DI POSA DEL SISTEMA COSTRUTTIVO BIOISOTHERM





INDICE

Premessa	pag. 1
L'assistenza	pag. 1
1. PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA	pag. 3
1.1 LA FONDAZIONE	pag. 3
1.1.1 <i>Complanarità del piano di posa</i>	<i>pag. 4</i>
1.1.2 <i>Le armature di ripresa</i>	<i>pag. 4</i>
1.2 STOCCAGGIO DEGLI ELEMENTI	pag. 5
1.3 TRACCIAMENTO DELLE PARETI	pag. 6
2. POSA DEI MODULI	pag. 7
2.1 POSA DEL PRIMO CORSO	pag. 7
2.1.1 <i>Intersezione delle pareti</i>	<i>pag. 7</i>
2.2 IL TAGLIO DEGLI ELEMENTI	pag. 8
2.3 POSA DELLE ARMATURE ORIZZONTALI	pag. 8
2.3.1 <i>Posa delle armature nelle zone confinate</i>	<i>pag. 9</i>
2.4 POSA DEI CORSI SUCCESSIVI	pag. 9
2.4.1 <i>Posa del secondo corso</i>	<i>pag. 9</i>
2.4.2 <i>Posa dei corsi superiori</i>	<i>pag. 9</i>
2.5 REALIZZAZIONE DI MURI CIRCOLARI	pag. 10

3. ELEVAZIONE DELLA PARETE pag. 13

3.1 LE FOROMETRIE PER PORTE E FINESTRE pag. 13

3.1.1 Le spallette e i davanzali pag. 13

3.1.2 Gli Architravi pag. 14

3.2 ALTEZZE DELLE PARETE pag. 15

3.2.1 I Variatori di quota pag. 15

3.2.2 La sponda per il cordolo perimetrale pag. 16

3.2.3 Rinforzi sulle casseforme (eventuali) pag. 16

3.3 PREDISPOSIZIONE PER IL PASSAGGIO DEGLI IMPIANTI pag. 17

3.4 ALLINEAMENTO E MESSA A PIOMBO DELLA PARETE pag. 17

3.5 POSA DELLE ARMATURE VERTICALI pag. 18

4. GETTO DELLA PARETE pag. 21

4.1 MODALITA' DI GETTO pag. 22

5. IL SOLAIO pag. 23

5.1 I PANNELLI-CASSERO TERMOSOLAIO pag. 23

5.2 FASI DI POSA DEL SOLAIO TERMOSOLAIO pag. 24

6. GLI IMPIANTI pag. 29

6.1 LE CANALIZZAZIONI PER L'IMPIANTO IDRAULICO pag. 29

6.2 LE TRACCE PER L'IMPIANTO ELETTRICO pag. 30

7. LE FINITURE	pag. 31
7.1 IL RIVESTIMENTO ESTERNO	pag. 31
7.1.1 Il ciclo Ferri Solution	pag. 32
7.2 LE FINITURE INTERNE	pag. 32
7.2.1 Il ciclo Ferri Solution	pag. 34
7.2.2 L'attacco dei pensili	pag. 34
7.3 L'IMPERMEABILIZZAZIONE PARETE CONTROTERRA	pag. 35

Voci di capitolato pareti con blocchi-cassero Argisol

Voci di capitolato solai con pannelli-cassero Termosolaio

Premessa

Le possibili decisioni nelle scelte che devono affrontare il progettista ed il costruttore prima di aprire un cantiere, sono sempre frutto di compromesso tra costi e vantaggi in base alle esigenze edilizie. In questo settore l'incidenza della spesa per la manodopera è enormemente superiore a quella riguardante i materiali impiegati; quindi solo razionalizzando i procedimenti costruttivi si possono ottenere sostanziali economie.

Da un po' di tempo ha preso sempre più piede il metodo di isolamento detto "a cappotto". Esso consiste nell'ancoraggio di lastre isolanti, per lo più in polistirene, sull'esterno della muratura, una volta ultimata la struttura e il tamponamento.

A tale fine l'uso di metodi tradizionali di costruzione risulta però troppo oneroso: solamente eliminando una buona parte della lavorazione manuale necessaria per eseguirla, diventa conveniente adottare una simile muratura in cui in una unica fase si realizza la struttura portante, il tamponamento e l'isolamento.

L'assistenza

Sebbene il sistema di montaggio sia estremamente semplice e di facile intuizione, la **BIOISOTHERM S.r.l.** offre una assistenza completa dalla progettazione preventiva dell'edificio (sia di tipo architettonico che statico-strutturale) alla sua realizzazione e fruizione dell'utente. Non solo!

La BIOISOTHERM S.r.l. inoltre si impegna ad offrire formazione e assistenza in cantiere allo scopo di creare una forte sinergia con l'impresa/committente volta al conseguimento del miglior risultato attraverso l'uso corretto del sistema combinato *Argisol-Termosolaio*.

Pertanto, all'avviamento del cantiere, sarà presente la visita di un nostro tecnico che in sinergia con l'impresa inizieranno operativamente la posa dei primi blocchi-casseri fino all'elevazione della parete.

L'esperienza matura in più di 30anni di cantiere permetterà di risolvere qualsiasi tipo di difficoltà riscontrabile in loco.

Ultimata l'assistenza giornaliera, anche estesa in più fasi successive, seguirà una assistenza continua a distanza.

Costruire con il sistema *Bioisotherm* non significa dotarsi di nuove conoscenze cantieristiche di prefabbricazione, ma è sufficiente la maggior parte delle conoscenze tecniche che sono parte del bagaglio formativo di qualsiasi operatore del settore.

Pertanto si tralasciano le indicazioni, note ai tecnici e operatori del settore, circa le corrette attività da eseguire nelle operazioni di getto e tutti i controlli da effettuare prima, durante e dopo le suddette operazioni.

Elenco delle attrezzature e materiali utili (tipici da cantiere) per iniziare un cantiere con il sistema costruttivo *Bioisotherm*:

- sega dentata, trapano elettrico o a batteria, viti per carpenteria leggera o viti da legno, tavole in legno e di registro, chiodi, lama a caldo, fil di ferro, scala a libro, piegatrice/tranciatrice per barre d'armatura, pistola a schiuma, tavole da ponteggio, teodolite o laser, livella da 1,2mt, pinza piegaferri, cordicella e filo a piombo, gesso, incassi per calcestruzzo, telai per porte e finestre, manicotti per impianti passanti.

Ogni qualsiasi altro materiale ed attrezzatura tipica da utilizzare in un cantiere edile.

Di seguito una guida esemplificativa di utilizzo al sistema costruttivo *Bioisotherm*.

Per qualsiasi informazione potete contattare il nostro *Ufficio Tecnico*:

BIOISOTHERM S.r.l. – Ufficio Tecnico –

Via Longhin, 83 - 35129 Padova (PD) –

tel. 049.8687216 fax 049.8684624

info@bioisotherm.it – www.bioisotherm.com

1. PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

1.1 LA FONDAZIONE

Il sistema costruttivo *Bioisotherm* si basa su una struttura realizzata con pareti portanti in c.a., pertanto come tutte le strutture in c.a. necessita di una fondazione per trasferire le sollecitazioni derivanti dai piani superiori dell'edificio al terreno.

Si possono prevedere qualsiasi tipo di fondazione:

- *reticolati o graticci di travi di tipo "rovescio", fondazione a platea, fondazione con intercapedine aerata, fondazione con casseri in plastica per vespaio aerato, o qualsiasi altro tipo di fondazione dettata da parte del progettista compatibile con le caratteristiche fisico-meccaniche del terreno.*

(In particolare, nel calcolo delle fondazioni occorre tener conto di una serie di aspetti tra cui la natura del luogo e del suolo, la sua sismicità, l'eventuale presenza di falde, la dimensione e il peso dell'edificio e dei carichi cui sarà sottoposto.)

CASO A) Fondazione del tipo a platea



Getto del magrone di fondazione



Armature della platea



Getto della platea

CASO B) Fondazione del tipo a casseri in plastica per vespaio aerato



Getto del magrone armato di fondazione



Disposizione delle cupole



Soletta di completamento

CASO C) Fondazione del tipo a "travi rovesce" e solaio Termosolaio



Casseratura delle travi di fondazione



Getto delle travi di fondazione



Getto del solaio di fondazione con pannelli-cassero Termosolaio

Sono maggiormente diffuse nell'edilizia residenziale le fondazioni di tipo a platea (caso A) o del tipo a casseri in plastica per vespaio aerato (caso B). Meno utilizzato il caso delle fondazioni a "travi rovesce" per la necessità di riempire le zone tra la travi con ciottolato e materiale drenate o per la necessità di creare un solaio già al pian terreno (caso C).

In tutti i casi, queste tipologie permettono di ottenere un basamento già pronto su cui posare il primo corso di elementi Argisol.

1.1.1. Complanarità del piano di posa

Nella realizzazione della fondazione è importante la complanarità del piano di posa. Un piano ben allineato permette fin dall'inizio un corretto posizionamento dei vari elementi modulari (*Angolo 90°*, *Elemento base*, *Elementi per incroci dei muri*) ed il loro accostamento lateralmente. Eventuali disallineamenti dovuti ad un getto non complanare possono essere corretti localmente con:

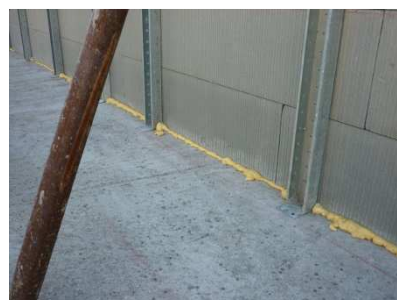
- schiuma poliuretanica a chiusura del cassero (nel caso di fessure localizzate di piccola entità);
- cunei di legno da inserire in corrispondenza del cassero interno o esterno del blocco (nel caso di piccole pendenze);
- malta di tipo cementizio (nel caso di compensazioni rilevanti o lunghi tratti non complanari)



Livellamento del piano di posa al momento del getto



Correzione con aggiunta di malta nella porzione del cassero interno



Correzioni di lievi fessure con schiuma poliuretanica

1.1.2. Le armature di ripresa

Come per tutti gli elementi strutturali in c.a. (pilastri, travi, pareti, ecc) in cui il getto avviene in fasi successive si devono prevedere delle opportune armature di ripresa in modo tale da garantire la monoliticità dell'elemento strutturale e il trasferimento degli sforzi da parte dell'elemento stesso.



Predisposizione ferri di ripresa in fondazione



Riprese uscenti dalla fondazione



Inghisaggio di ferri d'angoli

Pertanto anche per le pareti *Argisol*, quali pareti in calcestruzzo armato si dovranno prevedere opportuni ferri verticali uscenti dal piano di fondazione, che assolvano la funzione di ripresa e collegamento con i ferri integrativi della parete stessa, che verranno calati dall'alto a parete assemblata fino ad altezza di piano.

Il numero, la dimensione e il posizionamento dei ferri o delle barre di ripresa deve essere calcolato e definito dal progettista delle strutture. L'esatto posizionamento dei ferri è garanzia per il successivo corretto inserimento dei moduli.

1.2 STOCCAGGIO DEGLI ELEMENTI

Per quanto riguarda la fornitura dei blocchi-cassero *Argisol*, i vari elementi vengono consegnati su bancali. Gli elementi sono legati tra loro con pellicola cellofan per facilitarne la movimentazione e sono imballati in quantità tali da consentirne lo scarico a mano (o eventualmente con il supporto di un piccolo carrello elevatore), da una o due persone al massimo.



Arrivo franco cantiere con trasporto centinato



Scarico dei bancali in cantiere



Stoccaggio degli elementi

Sarà compito dell'impresa allo scarico del materiale il controllo dei vari elementi consegnati in cantiere. Verrà consegnato all'impresa prima dell'arrivo del materiale in cantiere un abaco dei vari elementi con assegnato il relativo codice di imballo (codice del produttore) in modo da controllare agevolmente al momento dello scarico i vari elementi consegnati.

Tutti gli elementi verranno consegnati con mezzi di trasporto centinati, in modo a proteggere il carico ed evitare danneggiamenti agli elementi stessi.

E' sempre consigliato effettuare una verifica della correttezza delle dimensioni dei moduli consegnati, effettuando una verifica a campione sull'intera fornitura.

Lo stoccaggio del materiale nell'area di cantiere deve essere effettuato al di fuori del sedime della costruzione almeno fino al termine delle operazioni di verifica e tracciamento della muratura. A seconda delle condizioni del cantiere può essere necessario coprire gli elementi con un telo protettivo. Dopo tale fase saranno posizionati centralmente all'interno del perimetro dell'edificio a distanza tale da non ostacolare le operazioni di posa.



Stoccaggio del materiale all'esterno del perimetro dell'edificio

prima di iniziare la posa dell'*Argisol*



al momento della posa dell'*Argisol*



Stoccaggio del materiale all'interno del perimetro dell'edificio

1.3 TRACCIAMENTO DELLE PARETI

A fondazione ultimata si procede al tracciamento delle pareti *Argisol* e dei vari elementi strutturali (es. pilastri, muri in c.a., ecc.) verificando che gli stessi siano coerenti con il progetto di architettonico e strutturale.

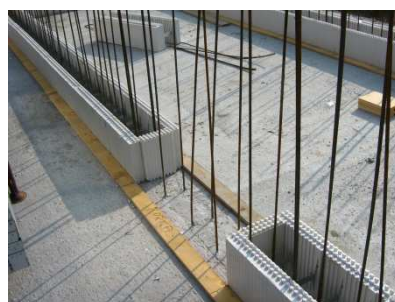
- *Tracciare con precisione gli angoli a 90° utilizzando la tecnica delle diagonali uguali o qualsiasi altro strumento di precisione.*
- *Sul basamento tracciare, con una corda a gesso, la linea del muro secondo il progetto esecutivo. Sarà a scelta dell'impresa il filo guida opportuno (filo interno/esterno della parete o l'ingombro del cls interno al blocco).*
- *Verificare che l'allineamento dei bordi esterni dei moduli corrisponda alle dimensioni esterne del fabbricato.*

Tracciamento della parete

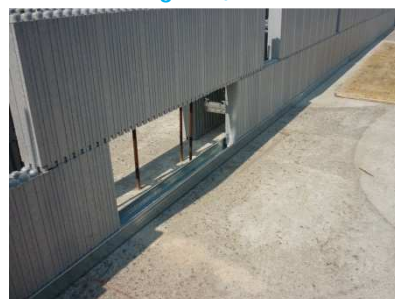
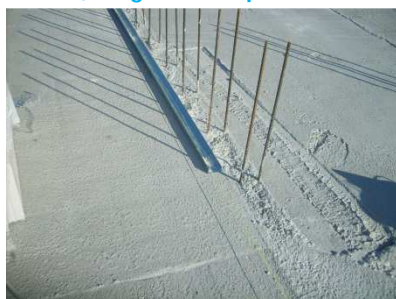


Dopo aver tracciato i vari allineamenti con filo battente sul piano di fondazione, si possono posizionare dei listelli in legno come guida al posizionamento del primo corso di blocchi-cassero *Argisol* (caso A). In alternativa alle tavole in legno, il posizionamento di guide metalliche, quali profili a C tipici da cartongessi (caso B). In questo modo, scelta l'opportuna dimensione del profilo, è possibile fissare la spalla dello stesso alla fondazione (con le ali verso l'alto) e interporre all'interno del profilo il cassero isolante interno dell'*Argisol*. In questo modo il blocco-cassero è allineato al filo tracciato e scorre all'interno della guida per il posizionamento voluto.

caso A) Le guide con tavole in legno



caso B) Le guide con profili metallici (profili da cartongesso)



2. POSA DEI MODULI

2.1. POSA DEL PRIMO CORSO

Di seguito vengono riassunte le principali fasi di montaggio di una parete con l'utilizzo di blocchi-cassero *Argisol*.

- Cominciare la posa dall'elemento d'angolo (*Angolo 90°*): allineare l'elemento *Angolo 90°* sulla linea a gesso del tracciamento segnata sulla fondazione o sulla tavola di guida con gli innesti sporgenti rivolti verso l'alto.
- Continuare la posa accostando all'elemento *Angolo 90°* l'*Elemento Base* seguendo l'allineamento lungo tutto il perimetro;
- In prossimità del secondo angolo, quando manca circa la lunghezza di un modulo dell'*Elemento Base*, posizionare il secondo elemento *Angolo 90°*. Misurato lo spazio tra l'ultimo *Elemento Base* posato e l'*Angolo 90°* sarà necessario tagliare un modulo di *Elemento Base* della lunghezza misurata tale da completare lo spazio rimanente tra l'ultimo modulo posato e l'elemento angolare. Effettuare il taglio lungo una delle linee premarcate del blocco. La modularità di base dell'elemento permette di tagliare il blocco con un passo di 2.5cm.
- Il taglio del blocco sarà necessario anche in corrispondenza delle porte-finestre. In questo caso è possibile tagliare fin da subito il blocco a filo spalletta ed inserire nell'estremità tagliata l'*Elemento di Chiusura*. E' possibile riutilizzare la parte rimanente del blocco nei corsi successivi.
- Continuare la posa con questi accorgimenti fino al termine dell'intero perimetro del primo corso, mantenendo l'allineamento al tracciamento disegnato sulle fondazioni e verificando di tanto in tanto le corrette dimensioni della parete.



Partenza della posa dall'Angolo 90°



Accostamento dell' Elemento Base



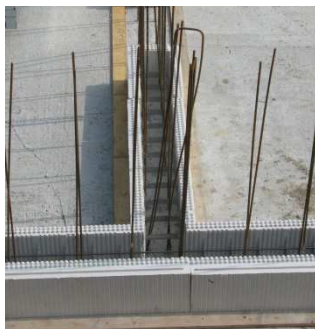
Posa del modulo tagliato a completamento del corso

2.1.1 Intersezioni di pareti

L'inserzione di due pareti si realizza molto semplicemente, posizionando il modulo perpendicolare alla parete nel punto di giunzione precedentemente tracciato con filo battente nella fondazione. Tagliare la parte dell'*Elemento Base* in corrispondenza dell'anima di calcestruzzo dell'elemento ad esso ortogonale, in modo a creare una apertura per il passaggio del calcestruzzo. Per fissare maggiormente i due elementi tra loro è possibile legare con filo metallico i lamierini limitrofi al punto di taglio dei rispettivi blocchi. Successivamente si dovranno far passare le armature orizzontali, barre correnti nel caso di intersezione a croce di muri o barra sagomata nel caso di intersezione a "T". Si consiglia un puntellamento diffuso in corrispondenza dell'intersezione dei muri.



*Taglio dell'Elemento Base
in corrispondenza dell'incrocio*



*Posa dell'Elemento Base
ortogonale*



*Inserimento dell'armatura orizzontale
a posa ultimata del corso*

2.2. IL TAGLIO DEGLI ELEMENTI

Il taglio degli elementi *Argisol* può essere effettuato semplicemente usando un seghetto dentato seguendo le linee premarcate sul blocco. L'elemento tagliato può essere chiuso con l'*Elemento di Chiusura in EPS* o *Elemento di Chiusura in Legno* compresi nella gamma.

La modularità di base dell'elemento permette di tagliare il blocco con un passo di 2.5cm.



Taglio con seghetto dentato



Taglio con seghetto elettrico



*Taglio dell'Elemento di Chiusura
in EPS*

2.3 POSA DELLE ARMATURE ORIZZONTALI

Al termine della posa del primo corso posizionare le barre di armatura (numero e diametro come da calcolo statico), alloggiandole nell'apposito incavo dei distanziali metallici interni alle casseforme che trattengono i casseri.

L'opportuna sagomatura dei lamierini permette un preciso alloggiamento delle barre d'armatura orizzontali, permettendo di mantenere sempre un costante copriferro delle barre stesse.



*Alloggiamento delle barre orizzontali
nel lamierino*



*Particolare delle armature
d'angolo*



*Particolare armature nelle
intersezione a "T"*

Nei tratti di parete rettilinea si possono posare delle barre correnti di lunghezza variabile, mentre in corrispondenza di angoli, intersezioni di muri e forometrie si possono prevedere dei ferri sagomati ad uncino. (v. particolari armatura) adeguatamente sovrapposte alle barre correnti.

2.3.1. Posa delle armature nelle zone confinate (ove previste)

Si possono agevolmente inserire all'interno del cassero delle armature integrative rispetto a quelle standard. Pertanto, nel caso in cui siano da prevedersi (per questioni di calcolo statico) delle zone all'interno della parete, chiamate "zone confinate", con delle armature integrative (sia orizzontali che verticali), rispetto a quelle ordinarie, si può procedere in questo modo:

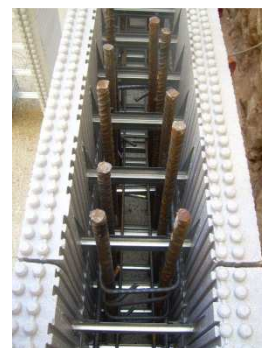
- per le armature orizzontali con passo inferiore a 30cm (passo dettato dall'altezza del modulo), è possibile ad ogni corso orizzontale di elementi posati disporre il numero di staffe necessarie con il passo come dettato dal calcolo, posando la prima staffa (ferro orizzontale di lunghezza limitata) nel distanziale e le rimanenti legandole ai ferri verticali di ripresa con il passo richiesto. Per esempio, nel caso in cui da calcolo statico, si debba disporre per una lunghezza limitata della parete delle armature orizzontali con passo 10cm, si può disporre la prima staffa posata sul distanziale, le altre due staffe andranno legate ai ferri verticali di richiamo uscenti dalla fondazione a passo 10cm. Si consiglia di preparare delle "triplette" di staffe preassemblate di passo costante (saldate a dei ferretti di guida) in modo da avere moduli di staffe pronti all'inserimento ad ogni corso di elementi *Argisol* già posati.
- per le armature verticali è possibile calare dall'alto le barre necessarie di passo voluto, in quanto non ci sono limiti di posa all'interno del cassero *Argisol*.



Staffe preassemblate di pass 10cm



Posa delle staffette preassemblate all'interno del cassero



Infittimento armature verticali

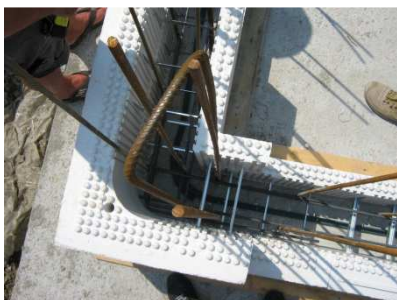
2.4 POSA DEI CORSI SUCCESSIVI

2.4.1 Posa del secondo corso

Tutti i moduli vengono incastrati con gli elementi sottostanti a secco, senza l'ausilio di malta o colle. Per l'incastro basta una piccola pressione affinché gli innesti della parte superiore del blocco (sottostante) si inseriscano perfettamente nelle cavità prestampate nella parte inferiore del blocco da posare. Si seguono le stesse indicazioni valide per la posa del primo corso.

- a) Iniziare la posa del secondo corso dallo stesso angolo del primo corso ma posare l'*Elemento Angolo 90°* con i lati invertiti rispetto a quello sottostante, in modo da creare uno sfasamento modulare.

- b) Continuare la posa dei moduli successivi, affiancando l'*Elemento Base* nella medesima direzione del primo corso, assicurandosi che il corso superiore sia inserito saldamente in quello inferiore allo scopo di prevenire eventuali fuoriuscite di calcestruzzo durante la fase di getto.
- c) Inserire le barre di armatura orizzontale come nel corso precedente.
- d) verificare l'allineamento della parete con la linea di gesso del tracciamento e utilizzare la schiuma adesiva lungo tutto il perimetro per fissare e colmare eventuali aperture tra il muro e sigillare tutte le eventuali fessure.



Posa Elemento Angolo 90° nel secondo corso



Posa Elemento Base al secondo corso



Posa del modulo parziale a chiusura del secondo corso

A questo punto lo schema di posa delle casseforme è definito: i moduli delle file dispari devono essere disposti come il primo corso e quelli delle file pari come il secondo.

2.4.2 Posa dei corsi superiori

- a) Continuare il posizionamento delle casseforme, con lo stesso metodo e secondo lo schema definito con i primi due corsi, avendo cura di incastrare tra di loro i moduli tra corsi successivi.
- b) Al termine del montaggio di ciascun corso, posizionare le barre di armatura orizzontali secondo le indicazioni di progetto, posizionate negli appositi alloggiamenti del distanziale.
- c) Dal terzo/quarto corso verificare il controllo del livello e della la verticalità del muro. Questo è il momento in cui possono essere effettuati eventuali assestamenti del muro con il basamento tramite dei cunei in legno, ed eventualmente schiumare le fessure del primo corso con il piano di fondazione.

Montaggio dei vari moduli prima dell'installazione del ponteggio



Una volta raggiunto il quinto corso si inizierà a predisporre all'esterno dell'edificio il ponteggio metallico, seguendo il progetto e le regole di sicurezza. Il ponteggio così realizzato è necessario per le successiva posa dei vari corsi, per il getto della parete e per le successive fasi di lavorazioni.

Montaggio dei vari moduli dopo l'installazione del ponteggio



- d) Controllare la messa a piombo della parete utilizzando i tiranti per spingere o tirare in modo sicuro
- e) Nel caso in cui è prevista la costruzione di piani superiori proteggere il sistema di incastri prima del getto del calcestruzzo, in modo da renderli utilizzabili per la posa del primo corso del piano successivo.

2.5 REALIZZAZIONE DI MURI CIRCOLARI

Si possono realizzare pareti curve a grande raggio utilizzando l'*Elemento Base* presente in tutte e le gamme di prodotto con spessore di calcestruzzo differente (*Argisol* per pareti in c.a. da 14.0cm, 16.5cm e 21.5cm) tagliando opportunamente parte dell'isolamento interno del modulo. Eventuali difetti di taglio possono essere corretti con schiuma poliuretanica.



Vista interna del muro circolare a grande curvatura



Muro curvo gettato



Vista esterna del muro circolare

Per realizzare pareti curve di qualsiasi forma e angolazione, è possibile (nei casi previsti) utilizzare l'elemento dedicato *Raggio Variabile*, presente solamente per la gamma *Argisol* per pareti in c.a. da 14.0cm. Tale elemento permette l'incastro con l'elemento adiacente attraverso un piolino di forma circolare. Facendo ruotare attorno a questo "perno" l'elemento accostato si possono ottenere le curvature volute. Viene spesso utilizzato per la realizzazione di vasche o piscine di forma circolare, dove sono permesse altezze compatibili con lo spessore strutturale della parete (parete in c.a. da 14.0cm).

A completamento della parete, a chiusura della parte interna dell'elemento *Raggio Variabile* si inserisce il *Cuneo*. Tale elemento totalmente in eps si inserisce tra due elementi *Raggio Variabile* a chiusura dello spessore del cassero isolante interno. Può essere *Grande* o *Piccolo* a seconda della curvatura richiesta.



Posa dei vari moduli *Raggio Variabile* e *Cunei*



Ultimazione della posa ad altezza raggiunta



Puntellamento della parete

La posa delle pareti curvilinee segue le stesse procedure dettate per la posa di pareti dritte. Si riassumono di seguito le fasi di montaggio di maggior rilievo.

- a) Realizzata la fondazione con i ferri di ripresa uscenti dalla stessa, verificare la planarità del piano di posa.
- b) Tracciare sul basamento sia la circonferenza esterna che quella interna.
- c) Posizionare gli elementi *Raggio Variabile* allineandoli con i tracciamenti precedentemente segnati a terra. Interporre negli spazi interni (spazio isolante interno) tra i vari elementi *Raggio Variabile* l'elemento *Cuneo* e tagliarlo della parte eccedente.
- d) Ultimato il primo corso disporre le barre d'armatura orizzontali (previste come da calcolo statico) nell'apposito distanziale opportunamente calibrate alla circonferenza.
- e) Disporre i moduli successivi semplicemente incastrandoli dall'alto con una lieve pressione sui corsi inferiori. I moduli del *Raggio Variabile* hanno una altezza di 25cm.
- f) Una volta raggiunta l'altezza voluta, disporre gli elementi di sostegno (puntelli e tiraspingi) e verificare l'allineamento verticale e la messa a piombo della parete.
- g) Calare dall'alto le barre d'armatura (previste come da calcolo statico).
- h) La parete è pronta per essere gettata.

Ultimato il getto della parete, si procede al rivestimento interno ed esterno della stessa. Nel caso di piscine interrate si procede:

- al rivestimento esterno con guaina bituminosa liquida (non a base di solventi) o guaina adesiva in rotoli (ed eventuale membrana protettiva in gomma) e successivo reinterro;
- al rivestimento interno con intonaci impermeabilizzanti all'acqua (resistenti alla spinta e alla corrosione) ed eventuale finitura con piastrelle.

In entrambe le facciate si procede preventivamente con uno strato di preparazione eseguendo la classica rasatura "da cappotto" con annegata rete in fibra di vetro apprettata.



Impermeabilizzazione esterna della parete



Impermeabilizzazione interna



Piscina al "grezzo" prima delle decorazioni

3. ELEVAZIONE DELLA PARETE

3.1 LE FOROMETRIE PER PORTE E FINESTRE

3.1.1 Le spallette e i davanzali

In base al progetto si determina la dimensione e la posizione della porta o finestra nella parete. In corrispondenza delle aperture è sufficiente tagliare l'elemento corrente ad ogni corso e utilizzare l'*Elemento di chiusura in EPS* o l'*Elemento di chiusura in Legno* a formazione della spalletta.

L'interposizione dell'*Elemento di Chiusura in Legno* ogni due Elementi di Chiusura in EPS permette di creare il falso telaio per l'attacco del serramento.

Una volta montati i corsi successivi, delineando così l'ingombro della porta o finestra, per la chiusura in sommità all'altezza voluta si dispone l'elemento *Architrave*, facendolo appoggiare di almeno 5cm su ciascuna spalletta.



Elementi di Chiusura per spallette



Vista dell'Architrave da sotto



Appoggio dell'Architrave su parete

Si possono ottenere tutte le altezze volute sia a livello del davanzale sia per quanto riguarda l'altezza totale della porta o finestra, tenendo conto dell'altezza al grezzo del fabbricato (a partire dal piano di posa) e dello spessore del davanzale.

Qualora l'altezza del davanzale non fosse esattamente l'altezza dei vari moduli montati (altezza multipla di 30cm – modulata sull'altezza del blocco-cassero) si può:

- nel caso di altezze inferiori, montare comunque i vari corsi e tagliare orizzontalmente il blocco-cassero (cassero isolante interno ed esterno) dell'altezza eccedente;
- nel caso di altezze superiori, utilizzare gli elementi *Variatori di quota* (rispettivamente al cassero isolante interno o esterno) solamente per la parte del blocco interessata dal foro.



Taglio del cassero esterno per appoggio del davanzale



Sagomatura per alloggiamento del davanzale



Isolamento con materassino della soglia di ingresso

3.1.2 Gli Architravi

Per quanto riguarda l'altezza della finestra, qualora non sia coincidente con la modularità dei blocchi (altezza multipla di 30cm) è possibile intervenire nei seguenti modi:

- nel caso di altezze inferiori, montare comunque i vari corsi. Nelle spallette dell'ultimo corso (quello precedente alla posa dell'architrave) effettuare una scanalatura localizzata dell'altezza voluta in modo tale da appoggiare l'elemento *Architrave*. Il profilo inferiore dell'*Architrave* fissa l'altezza del foro.
- nel caso di altezze superiori, introdurre i *Variatori di quota* estendendoli a tutto il perimetro della muratura. Variatori di quota da posizionare sia nel cassero interno che esterno.

Per aperture di dimensioni maggiori (grandi vetrate, basculanti, ecc.) può essere utile utilizzare comunque più elementi *Architrave* con l'accortezza di puntellarli solidamente.

A questo punto si posiziona il falso telaio, assicurandolo con delle viti di rinforzo agli eventuali inserti in legno.

Il telaio viene preparato nelle dimensioni grezze dell'apertura, viene pre-assemblato per poter essere inserito nella parete durante la costruzione; in questa fase si predispongono all'interno del telaio anche elementi di controvento in corrispondenza degli spigoli che ne garantiscono la tenuta e la quadratura. Poiché il getto del calcestruzzo crea una notevole pressione, è importante che i telai siano ben assicurati sia verticalmente che orizzontalmente, rinforzati al loro interno con tiranti che garantiscono il mantenimento delle dimensioni durante tutte le fasi del lavoro e la resistenza alla pressione della gettata.



Predisposizione falso telaio



Falso telaio con attacco serramento a filo interno



Apertura di grande dimensione

E' necessario che nella parte inferiore del telaio delle finestre siano garantite le aperture necessarie al getto del calcestruzzo.

Qualora si scelga di montare il monoblocco o sistemi simili si possono montare direttamente i cassonetti sulla struttura Argisol.



Posizionamento del cassonetto



Vista dal basso del cassonetto



Posizionamento di serramenti di tipo monoblocco

Allo stesso modo si possono creare ed inserire falsi telai sagomati per la creazione di arcate e finestre tonde.

3.2 ALTEZZE DELLA PARETE

Con i blocchi-casseri *Argisol* si possono realizzare edifici che vanno dalla singola abitazione ad un solo piano fino ad edifici multipiano. L'opportuna scelta dell'utilizzo dei casseri *Argisol* in funzione dello spessore di calcestruzzo (16.5cm oppure 21.5cm) permette di costruire edifici anche di 6-7 piani fuori terra.

La normativa vigente (NTC '08 – D.M. 14 gennaio 2008) prescrive lo spessore minimo di calcestruzzo da utilizzare nelle pareti in base all'altezza di interpiano della parete stessa. Pertanto, con i blocchi-cassero *Argisol* si possono raggiungere le seguenti altezze massime di interpiano:

- H=3.30mt utilizzando la gamma degli elementi *Argisol* con spessore interno di calcestruzzo da 16.5cm – si realizzano pareti in c.a. da 16,5cm;
- H=4.30mt utilizzando la gamma degli elementi *Argisol* con spessore interno di calcestruzzo da 21.5cm – si realizzano pareti in c.a. da 21.5cm;

Pertanto, una volta individuata l'altezza massima dei piani si decide lo spessore di calcestruzzo da utilizzare e la relativa tipologia di cassero *Argisol*. Nell'edilizia residenziale comune, con altezze di interpiano attorno ai 3.00mt si utilizza normalmente il cassero *Argisol* con anima in cls da 16.5cm. Nulla vieta di utilizzare il cassero *Argisol* con anima in cls da 21.5cm anche per altezze compatibili con il cassero *Argisol* con anima in cls da 16.5cm (spesso utilizzato nell'interrato anche se le altezze non superano i 3.00mt).

3.2.1 I Variatori di quota

Con i blocchi-cassero *Argisol* è possibile realizzare tutte le altezze fissate da progetto, anche se non dimensionate con l'altezza del nostro modulo -30cm-, in quanto, la gamma degli elementi *Argisol* si compone di tutta una serie di moduli preposti all'ottimizzazione delle altezze volute, quali gli *Elementi Base H=23* (moduli come l'*Elemento Base* ma con altezza del blocco da 23cm) oppure i *Variatori di quota*, quali elementi alti 5cm da montare in corrispondenza della parte isolante interna ed esterna del blocco. La giusta interposizione di questi elementi a quote differenti ai vari corsi, durante la posa dei moduli, permette di raggiungere tutte le altezze volute da progetto, soddisfacendo nel contempo le altezze dei davanzali, delle finestre, degli architravi, del piano di posa dei solai o della sponda esterna nei cordoli.

(L'opportuna scelta e posizionamento degli elementi nella parete verrà concordato dal nostro ufficio tecnico e dal committente secondo quanto riportato dai disegni architettonici, previa verifica con l'impresa esecutrice delle altezze al grezzo in cantiere).



Variatore di quota da 12.3cm



Variatore di quota da 6.2cm



Vista del Variatore in facciata

3.2.2 La sponda per il cordolo perimetrale

Ultimata la posa dell'ultimo corso, a chiusura dei cordoli/travi di bordo e per eliminare il ponte termico con l'esterno è possibile montare la *sponda solaio*. Si tratta di un modulo totalmente in EPS, (altezza modulare di 30cm) dello stesso spessore del cassero esterno utilizzato per il blocco inferiore e serve da chiusura del cordolo delle pareti perimetrali e per garantire lo stesso isolamento della parete anche in corrispondenza del solaio.

A seconda dello spessore del solaio è possibile tagliare longitudinalmente la sponda solaio dell'altezza eccedente o, nel caso di solai con altezze superiori a 30cm, posare una o più sponde solaio sopra l'altra o utilizzare i *Variatori di quota* esterni a raggiungimento dell'altezza necessaria.

Il fissaggio della sponda solaio con il blocco sottostante avviene attraverso l'inserimento dei *Listelli reggisponda*. Sono dei listelli in legno con un lato opportunamente sagomato della stessa coda di rondine del blocco-cassero, da infilare dall'alto della sponda fino a raggiungere il blocco sottostante per almeno la metà del listello stesso. Tali elemento vanno fissati a passo costante di almeno 30cm ed infittiti in particolari zone dove la pressione del getto potrebbe risultare maggiore.



Posa della sponda solaio



Fissaggio della sponda solaio con i Listelli Reggisponda



Particolare del Listello Reggisponda

3.2.1 Rinforzi sulle casseforme (eventuali)

Al termine della realizzazione della parete è necessario verificare l'intera superficie interna ed esterna per valutare eventuali aree che necessitano di un ulteriore supporto che garantisca la tenuta durante la fase di getto del calcestruzzo. Si tratta di una fase delicata e fondamentale per la buona riuscita del manufatto finale.

E' altresì buona norma individuare i punti delicati durante il montaggio delle casseforme in modo da renderli facilmente individuabili. I supporti possono essere realizzati con tavolette di legno avvitate alle casseforme. La tipologia di rinforzo segue quella utilizzata per i casseri tradizionali.



Rinforzo puntellatura su angolo



Sostegni angolari per sponda



Puntellatura su spallette

La versatilità del materiale consente di sagomare semplicemente la parete per la realizzazione delle falde di copertura e parti curvilinee.



Taglio elementi Argisol in diagonale



Particolare del taglio



Particolare di un timpano

3.3 PREDISPOSIZIONE PER IL PASSAGGIO DEGLI IMPIANTI

Notevole importanza è lo studio di tutti i collegamenti degli impianti con l'esterno del fabbricato previsti da progetto, le cui dimensioni e posizioni devono essere determinate e realizzate prima del getto in calcestruzzo della parete. Una volta determinate posizioni e dimensioni del passaggio occorre praticare un foro passante all'interno della parete montata con i vari moduli e posizionarvi un manicotto in grado di resistere alla pressione del getto e che garantisca a calcestruzzo indurito la cavità vuota. Eventuali difetti di taglio attorno al foro possono essere coperti con schiuma poliuretanica.



Foro per inserimento manicotto



Manicotto passante nella parete



Predisposizione schiuma poliuretanica attorno al foro

A titolo esemplificativo, i passaggi da predisporre attraverso la muratura possono essere :

- impianto idrico sanitario (adduzione acqua e scarichi), scariche cucina, sfiati per aerazione, impianto elettrico, rete gas, ventilazione meccanica e sistemi di aspirazione, impianto di condizionamento dell'aria, canne fumarie.

3.4 ALLINEAMENTO E MESSA A PIOMBO DELLA PARETE

Una volta raggiunta l'altezza di interpiano definita come da progetto, si può posizionare all'interno della costruzione il sistema di allineamento e verticalità della parete (ed eventualmente all'esterno qualora si ritenga necessario). Il sistema si compone di paletti e tiraspingi che vengono assemblati con gancetti. Il paletto viene fissato alla parete utilizzando le coclee.

Il paletto è un profilo a C che viene posizionato verticalmente alla parete e fissato a terra nel piano di posa o alla tavola guida in legno precedentemente fissata. Avvitando manualmente le coclee, (grosse viti con parte terminale a spirale, in numero di 3/4 paletto), si fissa il paletto alla parete stessa. Infine viene posizionato il tiraspingi con una estremità nella parte alta del paletto e fissato con l'estremità opposta a terra. Il sistema di fissaggio così composto permette di allineare la parete e gestire facilmente la massa a piombo della parete.



Paletti e tiraspingi all'interno della costruzione



Particolare della coclea



Particolare del gancetto

L'attrezzatura sopra descritta può essere fornita a noleggio o venduta separatamente dall'azienda.

(In alternativa al sistema sopra descritto si può utilizzare qualsiasi altro sistema di puntellamento e messa a piombo, ricorrendo anche a mezzi tradizionali quali il puntellamento con listoni in legno e tavole di registro.)

3.5 POSA DELLE ARMATURE VERTICALI

Le barre d'armatura verticale richieste devono essere inserite dopo la posa dei moduli di tutti i corsi e le relative armature orizzontali. Raggiunta l'altezza di piano si calano dall'alto le barre verticali con passo dettato come da calcolo statico.

Le barre devono essere calate con la precisione necessaria in modo da garantire la sovrapposizione delle stesse con i ferri di richiamo uscenti dalla fondazione. E' dimostrabile che le barre verticali vengono calate facilmente, in quanto:

- solitamente i richiami da fondazione vengono posti ad interasse di 30cm, ossia con il passo multiplo dei distanziali in acciaio interni al cassero (il passo dei distanziali è di 15cm). Pertanto è possibile posizionare il distanziale del cassero adiacente ai ferri di richiamo.
- Ad ogni corso di moduli vengono posizionate le armature orizzontali con aggiunti degli appositi ferri di "traguardo" (ogni due/tre corsi) posizionati nell'alloggiamento interno del distanziale in acciaio a creare una sorte di binario.
- Il reticolo formato da ferri orizzontali, strutturali e di traguardo, e distanziali trasversali in acciaio, consente di calare i ferri verticali dall'alto con sufficiente precisione per sovrapporsi ai ferri di richiamo provenienti dalla fondazione.

Normalmente, si dovranno posizionare delle barre verticali integrative su angoli, incroci di pareti e su ciascun lato di ogni apertura secondo le indicazioni di progetto.

Non ci sono limiti di posizionamento per le barre verticali, che possono essere calate a qualsiasi passo rispettando quanto riportato nei particolari esecutivi del prog.sta delle strutture.

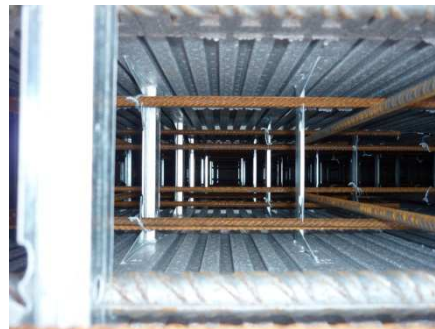
Le barre dovranno essere sufficientemente lunghe in modo tale che una volta calate dall'alto fuoriescano dal piano del solaio della opportuna lunghezza di ancoraggio.



Posa dei ferri verticali



Verifica della disposizione dei ferri verticali



Vista dall'alto dei ferri orizzontali

Di seguito una serie di foto interessanti della parete *Argisol* prima del getto.



Disposizione giunto bentonitico al primo corso di elementi



Parete Argisol controterra



Edificio a profilo curvilineo



Vista dei ferri di ripresa



Vista interna del puntellamento



Integrazione armatura su architrave



Predisposizione ferri di ripresa per scala



Predisposizione tavole per taglio diagonale dei moduli



Messa a piombo della parete

4. GETTO DELLA PARETE

Prima di gettare il calcestruzzo all'interno delle pareti realizzate con blocchi-cassero *Argisol* assicurarsi di aver eseguito le seguenti operazioni:

- controllo della verticalità e la messa a piombo della parete;
- l'inserimento di sostegno aggiuntivi agli angoli ed intersezioni di pareti;
- di aver sigillato con schiuma poliuretanica ogni eventuale fessura tra elementi o con il piano di posa;
- controllo del corretto controventamento e fissaggio di tutti i falsi telai;
- corretto posizionamento di tutte le barre di armatura verticale (quelle orizzontali vanno controllate ad ogni stesa di elementi), compreso l'inserimento di eventuali armature di rinforzo negli architravi, angoli e fonometrie varie;
- predisposizione di tutti i fori passanti la parete (tubazioni, scarichi, impianto di ventilazione, ecc.).

Le prescrizioni in merito al tipo di calcestruzzo, alla sua densità e composizione sono determinate dal progetto strutturale e dalle indicazioni del tecnico che lo redige.

Il getto della parete viene necessariamente effettuato con l'utilizzo di autobetoniera con autopompa e braccio telescopico. Per una facilità di getto e migliori risultati, si suggerisce di usare una miscela ben amalgamata, in modo da non rendere necessaria la vibratura.

In questa fase non è richiesto un numero elevato di operatori in cantiere, in quanto si può gettare con sole due persone, uno a sostegno del canale flessibile ed un altro dedicato a tutte le verifiche di eventuali ristagni di calcestruzzo (zone sotto le finestre o in tratti di infittimento dell'armatura), controllo della verticalità, allineamento, compattazione e pulizia.

Eventuali ristagni sotto le finestre possono essere corretti con delle battute con tavole di legno direttamente a ridosso del cassero.



Getto della parete



Getto della parete in prossimità dall'angolo



Getto completato della finestra



Getto ultimato della parete



Getto della parete con accessorio ad imbuto



Verifica della verticalità

4.1 MODALITA' DI GETTO

Devono essere seguite le stesse accortezze abitualmente usate nel getto di elementi con cassetteria tradizionale con pannelli di legno o metallici.

- Iniziare a calare il calcestruzzo a circa 1.00mt dagli angoli in modo che possa riempire uniformemente gli angoli.
- Il getto deve essere costante e graduale in modo da permettere al calcestruzzo di incanalarsi attorno ai ferri d'armatura, ai distanziatori e alle code di rondine interne al blocco.
- Proseguire la colata di calcestruzzo sotto le aperture finestrate, riempiendole. Colpire la parete con le mani o con un martello su un pezzo di legno può essere utile per far scorrere il calcestruzzo in prossimità delle armature o dove si è infittita l'armatura.
- Continuare a immettere il calcestruzzo lungo tutto il perimetro per riempimenti successivi di altezza pari a circa 80cm ciascuno per evitare che la parete si riempi troppo velocemente.
- Il consolidamento del calcestruzzo è molto importante e deve sempre essere smosso anche durante la colata per evitare la formazione di bolle d'aria.
- Una volta completata la prima altezza, dopo un'adeguata pausa, si riprende la gettata dal punto di partenza, con la medesima tecnica.

Al completamento della gettata occorre nuovamente verificare la verticalità e l'allineamento della parete ed effettuare gli eventuali aggiornamenti.

In questa fase si possono posizionare eventuali barre d'armatura verticali o si possono inserire nel calcestruzzo ancora fresco dei bracci in metallo per il fissaggio di eventuali staffe.

Al termine della gettata è importante eseguire il lavaggio e la pulizia della parete che in seguito non sarebbe più possibile per rimuovere tutti i residui di calcestruzzo dalla parte esterna della muratura.



Getto della parete vicino



Ferri di ripresa uscenti dalla parete



Predisposizione travi in legno



Puntellatura prima del getto



Getto parete con travi in legno



Tasche per alloggiamento travi

5. IL SOLAIO

5.1 I PANNELLI-CASSERO *TERMOSOLAIO*

Una volta aver effettuato il getto della parete e aver previste le sponde necessarie al contenimento del cordolo perimetrale (ove necessarie), si può procedere alla realizzazione dell'impalcato. Si può adottare qualsiasi tipologia di solaio da posare sulle pareti *Argisol*, ma per filosofia e definizione del sistema costruttivo *Bioisotherm*, al sistema di blocchi-cassero *Argisol* per la realizzazione di pareti si abbinano i pannelli-cassero *Termosolaio* per la realizzazione dei solai in cemento armato di interpiano e di copertura.

La tipologia è di solai alleggeriti gettati in opera. I pannelli-cassero *Termosolaio* vengono forniti a misura della lunghezza necessaria. I pannelli-cassero *Termosolaio* sono interamente realizzati in polistirene espanso, materiale che garantisce un elevato isolamento termico costante nel tempo. La leggerezza dei pannelli consente un notevole risparmio dei tempi di posa e movimentazione.

Il pannello è configurato in questo modo:

- al centro presenta la sagomatura del travetto portante dove si dispongono le barre d'armatura integrative resistente (come da calcolo statico);
- il pannello ha una larghezza standard di 60cm (passo strutturale dei travetti pari a 60cm);
- la conformazione del pannello permette di avere uno spessore variabile di isolamento sotto il travetto (per limitare il ponte termico) da 4cm a 8cm;
- all'interno del pannello sono presente N. 2 tralicci metallici (tipo "Pittini", uno a destra e uno a sinistra dell'incavo per il travetto) che garantiscono l'autoportanza in prima fase fino a 2.00mt (puntellatura inferiore con passo ≤ 2.00 mt);
- nella parte bassa del pannello sono posizionati (sotto ai tralicci) N. 2 profili in lamiera zincata per l'eventuale attacco di lastre in cartongesso in aderenza al pannello;
- le giunzioni laterali garantiscono una corretta posa tra pannelli adiacenti senza fuoriuscite di calcestruzzo durante il getto;
- l'altezza del pannello è variabile e dipende dalla luce di calcolo del solaio e dalle condizioni di carico a cui è sottoposto;
- appositi supporti metallici sono inseriti nell'incavo del travetto in modo da garantire un opportuno copriferro alle barre inferiori.

(Una volta ricevute le carpenterie strutturali dell'impalcato, è cura del nostro Ufficio Tecnico stilare lo schema di posa dei pannelli e la relativa distinta per la messa in produzione dell'ordine, previa accettazione della stessa da parte del cliente. Successivamente, verranno forniti al cliente gli elaborati necessari ad integrazione del deposito dei c.a. recanti l'indicazione dell'armatura integrativa e relazione di calcolo).



Vista del pannello



Sezione del pannello



Accostamento dei pannelli

5.2 FASI DI POSA DEL SOLAIO *TERMOSOLAIO*

Si possono sintetizzare nella seguenti fasi la realizzazione dei solai *Termosolaio*.

a. Arrivo del materiale in cantiere

I pannelli *Termosolaio* vengono forniti della altezza compatibile con la luce ed i carichi previsti e della lunghezza concordata come da carpenteria del prog.sta delle strutture.

I pannelli vengono consegnati in cantiere su bancali e sono facilmente scaricabili a mano da soli due operatori. Ogni pannello è contrassegnato in fronte e in coda da una lettera e numero che ne contraddistingue l'esatto posizionamento nell'impalcato secondo lo schema di posa allegato. (*schema di posa precedentemente concordato con l'impresa a rispetto delle carpenterie inviate*)



Stoccaggio pannelli in cantiere



Movimentazione dei pannelli



Siglatura in testa dei pannelli

b. Movimentazione dei pannelli

Grazie al materiale utilizzato per lo stampaggio dei pannelli, il polistirene espanso, i pannelli *Termosolaio* possono essere facilmente spostati a mano da due operatori senza l'ausilio di mezzi meccanici o gru. Anche per impalcati posti a notevole altezza rispetto al piano campagna, basterà stoccare con l'ausilio della gru l'intera fornitura di pannelli al piano di posa considerato, e spostare a mano nel piano i singoli pannelli nell'esatta posizione.

Il peso di un singolo pannello lungo 6.00mt si aggira intono ai 10Kg, quindi facilmente trasportabile a mano da un singolo operatore.

La leggerezza del pannello si rifà anche a solaio gettato, con un peso proprio di circa 100Kg/mq inferiore a quello di solai in laterizio o predalles.



Stoccaggio dei pannelli al relativo piano di posa



Posa dei pannelli come indicato nello schema di posa



Leggerezza del pannello

c. Preparazione del banchinaggio inferiore

Il pannello-cassero *Termosolaio* è autoportante. Il traliccio metallico annegato all'interno del pannello (traliccio del tipo "Pittini") permette con puntelli rompitratta posizionati con un interasse non più di 2.00 metri di sostenere in prima fase (prima della maturazione del calcestruzzo) il peso degli operatori, dell'armatura e del calcestruzzo.



Banchinaggio solaio piano



Banchinaggio solaio di copertura



Vista dall'alto del banchinaggio

d. La puntellazione inferiore

L'ideale è usare come rompitratta le travi in legno ad "H": così si potranno usare i puntelli con una frequenza di circa 1,80mt. In questo modo si potrà puntellare l'intero solaio usando circa un quarto dei puntelli rispetto al tradizionale.

In corrispondenza di cordoli su pareti *Argisol* dello spessore pari al calcestruzzo interno è possibile posare la testa o coda del pannello sul cassero isolante della parete *Argisol* (appoggio di circa 5cm), eliminando in questo modo i puntelli e il tavolato nelle estremità.

Sarà possibile successivamente l'integrazione di puntelli in queste zone del pannello per perfezionare l'allineamento del piano di posa.



Banchinaggio tradizionale con puntelli e tavole in legno



Puntelli e travi in legno ad "H"



Sistema di puntellamento con casseraura modulare

e. La lastra sottotrave

Una volta banchinato inferiormente tutto l'impalcato ed aver posato i pannelli *Termosolaio*, si possono posare sopra alle casserature in legno in corrispondenza delle travi a spessore le *Lastre sottotrave* per isolare termicamente tutto l'impalcato. Sono lastre totalmente in polistirene espanso da posare con la superficie liscia a contatto con il cassero in legno e la superficie a coda di rondine orientata verso l'alto in modo che il getto di calcestruzzo possa penetrare negli incavi e trattenerla a getto maturato tolte le casseformi.

Le *Lastre sottotrave* vengono fornite dello stesso spessore del fondello del pannello *Termosolaio* e della dimensione standard di 60cmx100cm. Le lastre vengono opportunamente tagliate in cantiere in modo da sagomarsi alla forma della trave o per ricavare alloggiamenti per pilastri.



Posa della lastra sotto la trave a spessore



Taglio della lastra in corrispondenza del pilastro



Vista della lastra con lo stesso spessore del fondello del solaio

I pannelli *Termosolaio* permettono un isolamento completo dell'intero piano di posa evitando ponti termici in corrispondenza delle strutture portanti. Inoltre la possibilità di aumentare lo spessore del sottotravetto aumenta sensibilmente l'isolamento, soluzione spesso utilizzata nell'ultimo solaio o in quello di copertura o in solaio a contatto con ambienti freddi quali terrazzi, cantine, piani interrati destinati a box, ecc.

f. La correa di ripartizione e gli abbassamenti in testa/coda

I pannelli *Termosolaio* vengono forniti con gli alloggiamenti delle corree già definiti in fase di stampaggio e di altezza variabile a seconda dell'altezza del pannello.

Allo stesso modo delle corree di ripartizione possono essere previsti abbassamenti in testa e/o coda del pannello per soddisfare particolari esigenze di posa con la struttura portante (caso di travi con profili metallici o travi di tipo reticolare).

Il numero delle corree o abbassamenti sarà definito di volta in volta concordemente con il prog.sta delle strutture.



Particolare correa di ripartizione e predisposizione delle gabbie



Correa con armatura



Correa su solaio di copertura

g. Formazione di fonometrie

Spesso all'interno di un impalcato si prevedono dei fori passanti sul solaio dalle dimensioni variabili, dal foro per il passaggio degli impianti a fori di dimensioni maggiori quali scalette interne di servizio o finestre a tetto.

E' buona norma durante la posa dei pannelli assicurarsi l'integrità dei travetti.

Esistono diverse possibilità di intervento a seconda delle dimensioni dei fori:

- per fori di piccole dimensioni: gli eventuali alloggiamenti o passaggi per impianti devono ricavarsi nell'alleggerimento posto tra due travetti. I fori vengono ricavati direttamente in cantiere sagomando il pannello o asportando la parte di polistirolo per il passaggio della canalizzazione. E' possibile anche predisporre dei manicotti per il passaggio di impianti, in modo da ottenere la cavità vuota a calcestruzzo indurito.

- per aperture maggiori (quali velux): si devono tagliare opportunamente in cantiere i pannelli *Termosolaio* in modo da creare l'alloggiamento per eventuali travi portanti e cordoli di collegamento a sostegno dei pannelli adiacenti al foro.

(in questo caso informare il del prog.sta dei solai e il prog.sta delle strutture per la soluzione opportuna)



Velux su solaio di copertura



Foro adiacente la parete per passaggio canalizzazioni



Foro per passaggio impianti o canne fumarie

h. Posa delle armature integrative

Posati tutti i pannelli nell'impalcato opportunamente inchinato inferiormente, si procede all'inserimento dell'armatura integrativa all'interno del travetto come indicato negli elaborati di calcolo. Terminata la posa dell'armatura integrativa del travetto si procede a stendere la rete di ripartizione superiore con una adeguata sovrapposizione delle maglie ed assicurando un opportuno copriferro della stessa.



Posa delle armature delle travi



Posa delle armature per travetto



Posa della monconatura superiore e rete elettrosalsata

i. Getto del calcestruzzo

Dopo aver posato le barre d'armatura integrative e la rete di ripartizione secondo le indicazioni fornite dal calcolatore dei solai o prog.sta delle strutture si procede al getto del calcestruzzo con le stesse modalità e accortezze di qualsiasi altro solaio. Il getto del solaio inizierà colmando da prima i singoli travetti, cordoli e travi uniformemente e proseguendo al getto della cappa di completamento dello spessore prescritto.



Getto del solaio



Parte finale del getto



Getto su solaio inclinato

j. La finitura all'intradosso

Le possibili finiture da adottare all'intradosso possono essere:

- **applicazione di lastre di cartongesso, gesso fibrato o lastre di silicato e simili.** Le lastre possono essere disposte ^(*):

- in aderenza al pannello: fissandole direttamente tramite viti autofilettanti ai due profili a "C" di lamiera zincata posti nella parte sottostante del pannello. I profili sono annegati all'interno del pannello in fase di stampaggio ed hanno un interasse di 30cm. Il loro posizionamento è evidenziato da apposite asole.
- staccate dal pannello: creando una intercapedine di dimensioni variabili, che va dal singolo ingombro del profilo dell'orditura metallica di sostegno ad altezze maggiori nel caso di controsoffitti sospesi.

(*) Per la posa ed il montaggio delle lastre seguire le indicazioni e le condizioni di utilizzo della ditta fornitrice.

- **intonacatura previa preparazione della superficie con rasatura e rete apprettata annegata.**

Per tale tipo di finitura si possono seguire le indicazioni date dal ciclo di finitura della "Ferri Solution".

- I. Applicare a macchina direttamente lo strato di intonaco FERRIMIX ROCCIA FB23 con uno spessore di circa 1 cm.
- II. Procedere alla "rabottatura" dell'intonaco durante la fase di presa (circa 2 ore), comunque prima della completa essiccazione.
- III. La finitura si può eseguire con rasatura al "civile" MALTA FINA FR34 o con lisciatura a base gesso FERRIMIX LISCIATURA FB28.

Con tale tipologia di lavorazione garantiamo la perfetta tenuta, ma non ci assumiamo nessuna responsabilità per eventuali distacchi dovuti a movimenti o cedimenti strutturali di qualsiasi natura essi siano, e/o errori di applicazione.

Per ulteriori informazioni o chiarimenti Vi preghiamo di contattare il servizio tecnico della Ferri.

- FERRI Srl Laboratorio Chimico - via Emilia Ovest, 58 43036 Fidenza (PR) tel. 0524.520312 info@ferrimix.it -



Vista delle asole per i profili metallici



Finitura con cartongesso



Finitura con intonaco previa rasatura con retina

La Bioisotherm S.r.l. ha effettuato una serie di prove di laboratorio relative alla determinazione del carico massimo resistente prima dello sfilamento del profilo a "C" per l'attacco del cartongesso dal pannello.

I test hanno fornito un valore ultimo prima dello strappo dal polistirene, di un valore equivalente ad un peso di circa 120 Kg/mq.

(I rapporti di prova in originale sono disponibili presso il nostro Ufficio Tecnico).

6. GLI IMPIANTI

Tutti i collegamenti dell'impianto con l'esterno del fabbricato previsti da progetto, devono essere predisposti per dimensione e posizionamento prima del getto della parete. (v. §3.3 "Predisposizione per il passaggio degli impianti").

In tal caso, qualora la canalizzazione passi ortogonalmente alla parete, occorre praticare un foro passante all'interno della stessa già montata e posizionarvi un manicotto in grado di resistere alla pressione del getto e che garantisca a cls indurito la cavità vuota.

6.1. LE CANALIZZAZIONI PER L'IMPIANTO IDRAULICO

La realizzazione dello sviluppo della rete interna si attua semplicemente tagliando la parte di isolamento interno in eps per creare un idoneo alloggiamento delle tubazioni.

La realizzazione delle scanalature può avvenire mediante il taglio con lama calda o mediante l'utilizzo di strumenti ad aria calda (phon).

La chiusura delle tracce può avvenire con spruzzo di poliuretano espanso (bomboletta spray) oppure con malta comune. In corrispondenza dell'impianto di derivazione è consigliabile racchiudere tutte le tubazioni, connettori e valvole nell'intercapedine delle pareti in cartongesso con struttura metallica.



Tracce su isolamento interno



Chiusura tracce con schiuma poliuretanica



Cassetta inserita parzialmente nella parete

Per eventuali canalizzazioni di diametro più grosso (quali condotte di ventilazione, canne fumarie, colonne di scarichi, scatole di derivazione) devono essere allestite delle contropareti in cartongesso su struttura metallica. E' sconsigliato far passare tali canalizzazioni all'interno della cavità di calcestruzzo del blocco-cassero *Argisol*.



Controparete per installazione cassette per wc



Controparete per installazione scatola di derivazione impianto riscaldamento



Canna fumaria parzialmente inserita nella parete

6.2. LE TRACCE PER L'IMPIANTO ELETTRICO

Per installare scatole e circuiti elettrici è sufficiente tagliare parte dell'isolamento in eps e posizionare le scatole tenendo conto dello spessore del materiale di finitura della parete (per esempio 1,3 cm per le lastre in cartongesso).

Per la realizzazione delle tracce e scatole è sufficiente una lama calda o taglierina elettrica con guida di profondità o phon.

La chiusura delle tracce può avvenire con spruzzo di poliuretano espanso (bomboletta spray) oppure con malta comune.



Tracce impianto elettrico



Scatole di derivazione impianto elettrico su parete in cartongesso



Scassi per scatole elettriche

7. LE FINITURE

7.1 IL RIVESTIMENTO ESTERNO

Preparazione della superficie

La superficie delle pareti deve essere pulita da un eventuale strato di materiale ossidato superficiale. La superficie dei blocchi-cassero *Argisol* presenta delle leggere scanalature appositamente studiate per migliorare l'aderenza dell'aggrappante al polistirene espanso.

Il rivestimento esterno può essere del tipo:

a. FINITURA TIPO "A CAPPOTTO"

Si procede con la realizzazione di un primo strato di rasatura (sp. 3mm) composto da malta di cemento, a cui segue la posa delle rete in fibra di vetro apprettata che viene completamente annegata nello strato di malta successivo (sp. 3mm). Ad asciugatura della rasatura si procede con l'applicazione a rullo, pennello o spruzzo di un prodotto di fondo (primer) per garantire una adeguata adesione dello strato di finitura pigmentato.



Prima rasatura della finitura "a cappotto"



Rasatura completata. Superficie pronta per la tinteggiatura



Finitura completata

b. RIVESTIMENTI

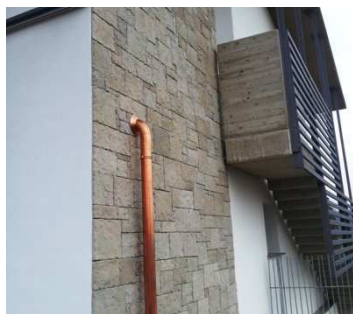
Si possono applicare rivestimenti di vario genere, previa preparazione della superficie della parete, quindi stesura di due strati di malta cementizia con interposta rete di in fibra di vetro apprettata.

La superficie è pronta alla stesura di uno strato di adesivo (sp. 2-3mm) e la successiva posa di elementi di finitura:

- tipo mattone faccia vista, rivestimenti lapidei in lastre, cornici di marmo su porte e finestre, listelli o elementi angolari (di spessore esiguo).



Finitura con pietre incollate



Finitura lapidea



Finitura "falso mattone"

c. FACCIATA VENTILATA

Si possono adottare rivestimenti di facciata distanziati dalla parete in modo da formare una intercapedine aerata (così da evitare eventuale condensa del materiale isolante).

Il paramento esterno della facciata ventilata può essere realizzato con lastre di pietra, cotto, gres porcellanato o altro. La struttura di sostegno del rivestimento deve essere solidale alla struttura interna in calcestruzzo mediante diversi sistemi di ancoraggio (per es. con la predisposizione di zanche di fissaggio inserite nei blocchi prima del getto del calcestruzzo) che possono essere a scomparsa o a vista, con sostegni puntiformi o continui.

7.1.1 Il ciclo di rasatura per esterni "Ferri Solution"

- I. Procedere con l'applicazione del collante/rasante FK92 LIGHT con l'interposizione di rete in fibra di vetro FKR23 tra i due strati (tipologia applicativa simile ai normali sistemi di isolamento termico a cappotto).
- II. Lasciare maturare per almeno 25/30 giorni prima di procedere con l'applicazione del rivestimento acrilico FERRIMIX FRC25, previa stesura del primer acrilico FERRIMIX FRC23;
 - in alternativa al rivestimento acrilico:
è possibile l'applicazione del rivestimento minerale FERRIMIX FR15 e a maturazione avvenuta, procedere con la tinteggiatura con pittura acrilica FERRIMIX FRC24, previa applicazione del primer acrilico FERRIMIX FRC23.

Con tale tipologia di lavorazione garantiamo la perfetta tenuta, ma non ci assumiamo nessuna responsabilità per eventuali distacchi dovuti a movimenti o cedimenti strutturali di qualsiasi natura essi siano, e/o errori di applicazione.

Per ulteriori informazioni o chiarimenti Vi preghiamo di contattare il servizio tecnico della Ferri.

- FERRI Srl Laboratorio Chimico - via Emilia Ovest, 58 43036 Fidenza (PR) tel. 0524.520312 info@ferrimix.it -

7.2 LE FINITURE INTERNE

Il rivestimento interno può essere del tipo:

d. INTONACO

Si prepara la superficie con una leggera rasatura con retina annegata. A questo punto è possibile spruzzare direttamente l'intonaco dello spessore voluto (1.0-1.5cm). Si completa con la successiva finitura con malta fine. Si completa la finitura con la tinteggiatura a colori lavabili o tempere traspiranti, smalti, ecc.



Preparazione della superficie



Finitura ad intonaco classico



Finitura con tinteggiatura colorata

e. RIVESTIMENTO DI VARIO TIPO

La parete finita ad intonaco è la base per una vasta serie di possibilità decorative quali:

- l'applicazione di rivestimenti lapidei, ceramici (per i bagni), ecc;
- applicazione di stoffe o carte da parati;
- rivestimenti in legno, come perline o pannelli di compensato. La posa può avvenire mediante incollaggio o chiodatura su struttura lignea.



Finitura lucida nel vano scala



Finiture a cornice incollate su camino



Finitura a mosaico zona bagno

f. LASTRE DI CARTONGESSO O GESSO FIBRO RINFORZATO

Le lastre possono essere disposte:

- in aderenza alla parete:
 - tramite viti autofilettanti al profilo metallico (distanziale) inglobato nel blocco-cassero *Argisol* in fase di stampaggio. Appositi segni marchiati nella superficie del blocco evidenziano il posizionamento interno dei distanziali (a passo costante);
 - mediante incollaggio con malte adesive.
- staccate dalla parete:
 - creando una intercapedine di dimensioni variabili, che va dal singolo ingombro del profilo dell'orditura metallica portante a spessori maggiori nel caso di impianti^(*).

^(*) Per la posa e il montaggio delle lastre seguire le indicazioni e le condizioni di utilizzo della ditta fornitrice.

La scelta della finitura con lastre in cartongesso può essere estesa anche per la realizzazione di parete divisorie tra vari ambienti risolvendo al contempo l'alloggiamento di eventuali scatole di derivazione degli impianti o per la creazione di intercapedini per l'alloggiamento di tubazioni o canalizzazioni dell'aria.



Posa delle lastre in aderenza e stuccatura dei fori



Posa delle lastre con struttura metallica



Pareti divisorie interne con struttura metallica

7.2.1 Il ciclo di intonacatura per interni “Ferri Solution”

- IV. Applicare a macchina direttamente lo strato di intonaco FERRIMIX ROCCIA FB23 o BISTRATO FB21 GESSO con uno spessore di circa 1 cm.
- V. Procedere alla “rabottatura” dell'intonaco durante la fase di presa (circa 2 ore), comunque prima della completa essiccazione.
- VI. La finitura si può eseguire con rasatura al “civile” MALTA FINA FR34 o con lisciatura a base gesso FERRIMIX LISCIATURA FB28.

Con tale tipologia di lavorazione garantiamo la perfetta tenuta, ma non ci assumiamo nessuna responsabilità per eventuali distacchi dovuti a movimenti o cedimenti strutturali di qualsiasi natura essi siano, e/o errori di applicazione.

Per ulteriori informazioni o chiarimenti Vi preghiamo di contattare il servizio tecnico della Ferri.

- FERRI Srl Laboratorio Chimico - via Emilia Ovest, 58 43036 Fidenza (PR) tel. 0524.520312 info@ferrimix.it -

7.2.2 L'attacco dei pensili

Rispetto alle pareti tradizionali nella finitura delle pareti *Argisol* assume particolare rilievo lo spessore di isolamento interno (6.2cm) per garantire la funzione di sostegno di elementi di arredo pensili.

La sospensione dei carichi, necessita di conoscere il peso degli oggetti sospesi ed eventualmente l'impiego di idonei accessori predisposti a tale scopo. In funzione del peso si possono indicare i seguenti interventi:

- carichi leggeri:
è sufficiente l'impiego di appendi quadri o tasselli specifici direttamente applicabili sull'intonaco o sulla lastra in cartongesso;
- carichi medio-pesanti:
l'ancoraggio deve avvenire con sistemi di fissaggio più sicuri, quali specifici tasselli che consentano il fissaggio alla parte strutturale della parete (setto in c.a.) o all'intelaiatura metallica di supporto delle lastre di cartongesso (ove prevista).

L'utilizzo di tasselli ad espansione della giusta tipologia e dimensione consente di ottenere notevoli capacità di carico anche in caso di fissaggio diretto alla parete, anche per staffe a sostegno di pensili e mobili.

Eventualmente per carichi lineari pesanti si può intervenire, scanalando parte dell'isolamento interno fino al raggiungimento del calcestruzzo. Si procede applicando un listello in legno ancorato alla parete in c.a. con tasselli chimici o ad espansione, a creare una sorta di dormiente sul quale fissare direttamente i carichi.



Attacco montante della scala su parete (attacco su calcestruzzo)



Rinforzi metallici su struttura per attacco cartongesso



Pensili sospesi nella cucina

7.3 L'IMPERMEABILIZZAZIONE PARETE CONTROTERRA

Con l'utilizzo dei blocchi-cassero *Argisol* possono essere realizzati anche muri contro terra per la creazione di piani interrati, cantine, box. Le modalità di posa sono le medesime come indicato nei capitoli precedenti.

Tali pareti, essendo permanentemente a contatto con il terreno di riporto, necessitano di una adeguata impermeabilizzazione per garantire la protezione della parete dall'umidità.

Le soluzioni per impedire infiltrazioni di acqua ed umidità possono essere:

- utilizzo di soluzioni bituminose (liquide) non a base di solventi che vengono normalmente stese a rullo, pennello o spatola, eventualmente a spruzzo sulla superficie di isolante esterno.

(Tra i vari prodotti in commercio, la malta elastomerica liquida della GRACE, la malta cementizia della SIKA.)

- utilizzo di membrane impermeabilizzanti (anche autoadesive) fornite a rotoli comunemente reperibili nel mercato. Eventualmente guaine a caldo con l'accortezza di proteggere il polistirene dal calore durante l'applicazione (previa stesura sulla superficie di una rastura "da cappotto").

(Tra i vari prodotti in commercio, la membrana autoadesiva in composto gomma-bitume della GRACE, la membrana bituminosa autoadesiva COLPHENE 1500 della SOPREMA, oppure la membrana autoadesiva BITUTHENE 3000.)

Al fine di migliorare l'aggrappo del rivestimento impermeabilizzante è utile la preparazione della superficie della parete, con la stesura di due strati di malta cementizia con interposta rete di in fibra di vetro apprettata.

Tali rivestimenti dovranno essere protetti mediante l'applicazione di speciali membrane in polietilene, tessuto non tessuto o protezioni plastiche (anche bugnate, barriere antiradice) per evitare che le guaine vengano deteriorate durante il reinterro.



Preparazione della superficie con doppia rasatura e retina annegata



Impermeabilizzazione con soluzioni liquide stesa a spatola



Rivestimento con guaina su parete rasata e successiva protezione

Per impedire la risalita di umidità per capillarità si può stendere sul primo corso *Argisol* del calcestruzzo additivato con idrorepellenti o disporre dei giunti ad espansione di tipo bentonitico solitamente forniti in rotoli.



Posizionamento giunto bentonitico



Vista del giunto su Angolo 90°



Vista del giunto su intersezione

VOCI DI CAPITOLATO DELLE PARETI ARGISOL

Voce di capitolato per la definizione di pareti realizzate con casserature isolanti in eps tipo "ARGISOL-NEOPOR 6.2-16.5-7.3/12.3/17.3"

Parete di elevazione in calcestruzzo, dello spessore totale, al netto delle finiture esterne variabile da 30-35-40cm, realizzata con un getto in opera di cls (classe di resistenza Rck 30 N/mm² e consistenza S4 o come previsto da relazione strutture C.A.), effettuato in un'unica soluzione (generalmente fino all'altezza di 3,00-4,00m) dello spessore medio di 16.5cm in una casseratura autoportante che resterà come elemento isolante della parete stessa conferendole un valore di trasmittanza termica U (in funzione dell'isolamento scelto) pari a 0.22-0.16-0.13 W/mqK (costante nel tempo). La casseratura sarà formata da elementi cassero modulari, di altezza 30cm, costituiti da due lastre di spessore differenziato (sp. interno pari a 62mm, sp. esterno a scelta tra 73-123-173mm) in polistirene espanso Neopor® (eps a conduttività migliorata), autoestinguente ad alta densità, unite da distanziali in lamiera d'acciaio zincata inglobati nel polistirene in fase di stampaggio. I casseri saranno posati a secco sino all'altezza di piano. Contemporaneamente alla posa di ogni corso di casseri saranno posati i ferri d'armatura orizzontali nell'alloggiamento del distanziale (come da calcolo strutturale). Raggiunta l'altezza di piano si calano dall'alto i ferri d'armatura verticali (come da calcolo strutturale). In ultima fase si eseguirà il getto del CLS all'interno dei casseri preventivamente puntellati con apposita attrezzatura atta a garantire la verticalità.

Voce di capitolato per la definizione di pareti realizzate con casserature isolanti in eps tipo "ARGISOL-NEOPOR 6.2-21.5-7.3/12.3/17.3"

Parete di elevazione in calcestruzzo, dello spessore totale, al netto delle finiture esterne variabile da 35-40-45cm, realizzata con un getto in opera di cls (classe di resistenza Rck 30N/mm² e consistenza S4 o come previsto da relazione strutture C.A.), effettuato in un'unica soluzione (generalmente fino all'altezza di 4,00-5,00m) dello spessore medio di 21.5cm in una casseratura autoportante che resterà come elemento isolante della parete stessa conferendole un valore di trasmittanza termica U (in funzione dell'isolamento scelto) pari a 0.22-0.16-0.13 W/mqK (costante nel tempo). La casseratura sarà formata da elementi cassero modulari, di altezza 30cm, costituiti da due lastre di spessore differenziato (sp. interno pari a 62mm, sp. esterno a scelta tra 73-123-173mm) in polistirene espanso Neopor® (eps a conduttività migliorata), autoestinguente ad alta densità, unite da distanziali in lamiera d'acciaio zincata inglobati nel polistirene in fase di stampaggio. I casseri saranno posati a secco sino all'altezza di piano. Contemporaneamente alla posa di ogni corso di casseri saranno posati i ferri d'armatura orizzontali nell'alloggiamento del distanziale (come da calcolo strutturale). Raggiunta l'altezza di piano si calano dall'alto i ferri d'armatura verticali (come da calcolo strutturale). In ultima fase si eseguirà il getto del CLS all'interno dei casseri preventivamente puntellati con apposita attrezzatura atta a garantire la verticalità.

VOCI DI CAPITOLATO DEI SOLAI *TERMOSOLAIO*

Voci di capitolato per la definizione di solai isolati in CLS realizzati con pannelli cassero in eps tipo "TERMOSOLAIO"

Solaio piano o inclinato, costituito da pannelli cassero prefabbricati di larghezza pari a 60cm, lunghezza variabile, totalmente in polistirene espanso autoestinguente, di densità non inferiore a 18Kg/m^3 , opportunamente sagomati con un incavo centrale (travetto con fondello in eps variabile da 4,0cm a 8,0cm) pronti a ricevere la colata di calcestruzzo (classe di resistenza $R_{ck} 30\text{N/mm}^2$ e consistenza S4 o come previsto da relazione strutture C.A) per realizzare un solaio a travetti in c.a. gettato in opera per un sovraccarico accidentale di 200 kg/m^2 ed un carico permanente pari a 200 kg/m^2 (salvo diverse indicazioni di carico), oltre al peso proprio del solaio. I pannelli potranno essere accessoriati di due tralicci che conferiscono una autoportanza in prima fase fino a 2,00mt e di due profili a "C" posti a 1,0cm dal fondo cassero e passo 30cm, per la predisposizione della finitura finale all'intradosso con lastre in cartongesso. Apposite fessure nel fondo ne individuano il posizionamento. Un distanziale in acciaio posto all'interno del travetto permette il posizionamento alla corretta distanza dal fondo.