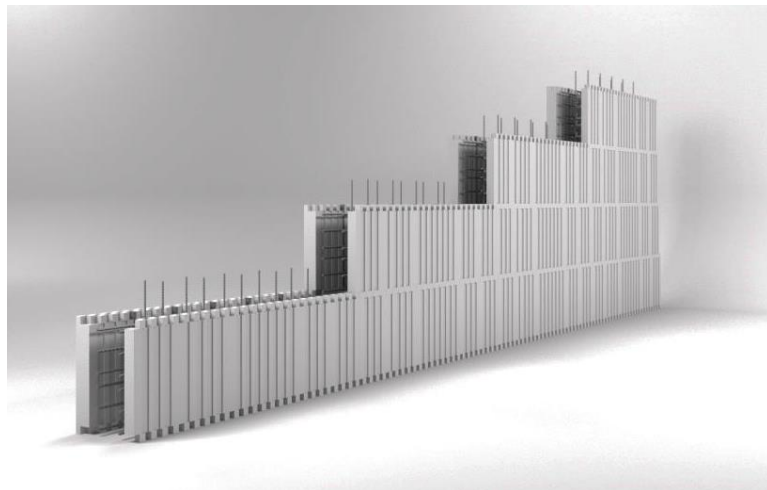
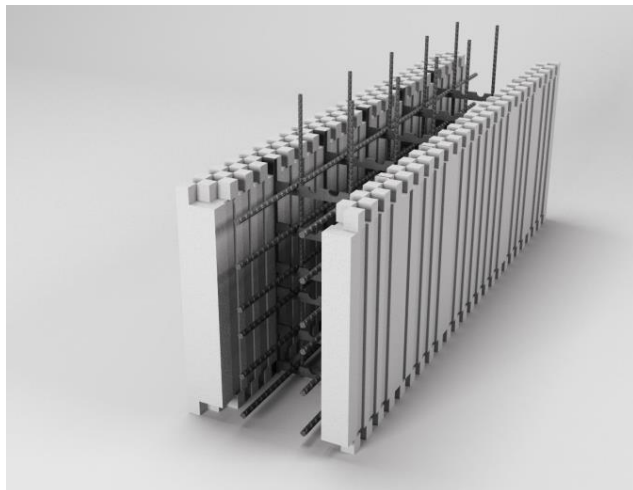


SCHEDA TECNICO-DESCRITTIVA

MURO STEP



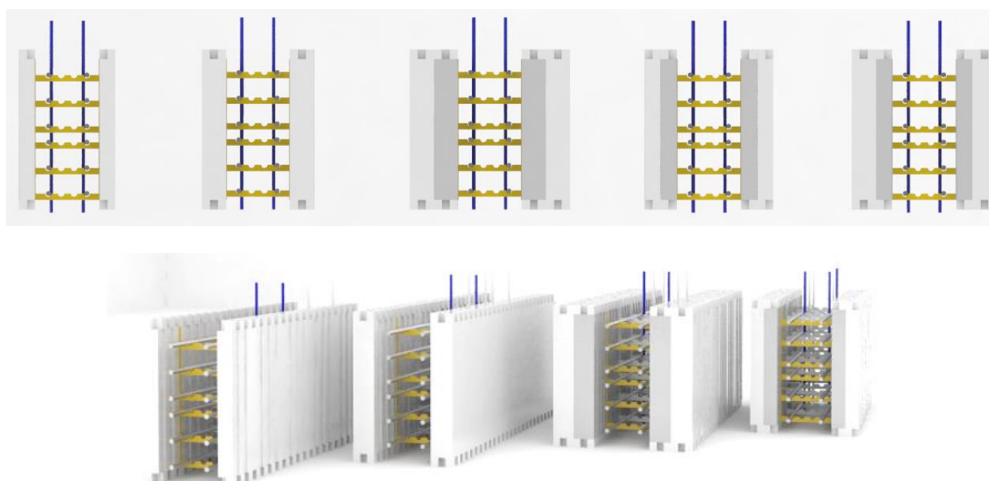
DESCRIZIONE PRODOTTO

Il Muro Step è un sistema costruttivo, pensato per la realizzazione di pareti in c.a., in grado di integrare in un'unica soluzione le capacità di resistenza meccanica del calcestruzzo con le capacità di isolamento termico del polistirene.

Il sistema è basato su degli elementi che, velocemente collegati tra loro, realizzano una casseratura in polistirene pronta a ricevere il getto di calcestruzzo e a portarlo a maturazione. Inoltre, svolgendo la funzione di cassero "a perdere", garantisce un elevato isolamento termico dovuto alla presenza di polistirene sulla superficie interna ed esterna della parete. Il cassero, normativa di riferimento **UNI EN 13163**, è costituito da due pannelli in polistirene espanso (EPS) collegati tra loro da diversi distanziatori in polipropilene (PP), resistenti al getto e posizionati a passo costante, in grado di evitare la deformazione dei pannelli e l'eccessivo sforzo di compressione.

Le caratteristiche prestazionali del sistema connesse all'elevata flessibilità geometrica e alla rapidità di posa in opera permettono, al muro Step, di rispondere pienamente alle esigenze costruttive e normative vigenti fondate su concetti importanti come il risparmio energetico e la sostenibilità.

Il singolo pannello ha dimensioni pari a 1.25 x 0.52 m e spessore variabile pari a 5 cm oppure a 7.5 cm. La superficie interna ed esterna dei pannelli presenta delle scanalature per facilitare il taglio e permettere, internamente, la localizzazione delle cravatte e successivo fissaggio dei pannelli di cartongesso per il rivestimento interno. La faccia superiore e inferiore del singolo pannello, presentano una doppia dentatura, la quale permette di ottenere un incastro particolarmente resistente tra i vari livelli di blocchi: la particolare trama garantisce che non ci sia fuoriuscita di malta cementizia attraverso i giunti, durante la fase di getto. In prossimità di varchi o aperture, l' idoneo tappo di chiusura completa il sistema. È possibile accostare diversi pannelli, di spessore differente, al fine di raggiungere spessori importanti di EPS incrementando, conseguentemente, il comportamento termico della parete. Il peso ridotto dei pannelli permette una movimentazione manuale leggera e sicura, evitando difficoltose operazioni di carico e scarico.



I connettori fungono da collegamento tra il pannello interno ed esterno, così da comporre il cassero a perdere in EPS. Ogni connettore, lungo circa 20 cm o 15 cm, è formato da tre elementi orizzontali posizionati a distanza fissa di 10 cm, sui quali sono presenti 4 guide per i ferri di armatura orizzontale. La presenza di guide su ognuno degli elementi orizzontali permette la massima adattabilità alle esigenze strutturali.

I connettori sono realizzati in polipropilene (PP) ad elevata resistenza a trazione, così da abbinare ottime caratteristiche meccaniche ad una leggerezza unica. Inoltre, il polipropilene ha qualità isolanti molto vicine a quelle dell'EPS, così che non si creino ponti termici in corrispondenza dei collegamenti tra i pannelli. La cravatta ha il compito di ancorare il connettore al pannello: questa funzione è espletata tramite la sezione a T dell'elemento. Il profilo è particolarmente elaborato, in quanto si è lavorato per garantire la massima leggerezza a parità di risposta meccanica; questo obiettivo è stato raggiunto attraverso l'elevata resistenza a trazione del materiale.

La clip unilaterale dona estrema flessibilità nella progettazione degli edifici da realizzare: permette infatti di ottenere ulteriori spessori del setto centrale in c.a. (25 cm, 30 cm, 35 cm e 40 cm), mediante la semplice congiunzione con i connettori. La clip ha larghezza pari a 10 cm ed è costruita in polipropilene, come cravatta e connettore, così da fornire medesime caratteristiche di risposta meccanica.

COMPORTAMENTO STRUTTURALE

Dal punto di vista strutturale, a getto ultimato, con il muro STEP si ottiene una parete portante in c.a. secondo quanto definito dalla Normativa vigente nell'ambito delle costruzioni (Decreto Ministeriale 14 Gennaio del 2008 + Circolare 617/2009). La parete è una struttura architettonica monolitica di forma regolare e con sviluppo verticale in cui due dimensioni, precisamente l'altezza e la larghezza, sono preponderanti rispetto alla terza che è lo spessore coerentemente con quanto riportato nella Normativa Tecnica (7.4.3.1 Nota 4: *Una parete è un elemento strutturale di supporto per altri elementi che ha una sezione trasversale caratterizzata da un rapporto tra dimensione massima e minima in pianta superiore a 4.*

Si definisce parete di forma composta l'insieme di pareti semplici collegate in modo da formare sezioni a L, T, U, I ecc. Una parete accoppiata consiste di due o più pareti singole collegate tra loro da travi duttili ("travi di accoppiamento") distribuite in modo regolare lungo l'altezza).

La NTC2008 fornisce diverse indicazioni sulle strutture a pareti, dagli aspetti geometrici ai quantitativi di armatura necessari, suggerendo al progettista delle direttive anche sulla valutazione delle sollecitazioni agenti e sulle metodologie di analisi e verifica (capitolo 7).

La presenza di un'armatura diffusa nelle due direzioni, orizzontale e verticale, consente un ottimo collegamento delle pareti tra loro: questa concezione strutturale annulla quasi completamente la possibilità che si creino degli scollamenti tra le varie parti dell'edificio in presenza di terremoti anche di forte intensità.

La struttura a pareti portanti deve essere concepita quindi, come struttura tridimensionale a comportamento scatolare, in grado di impedire fenomeni di cedimento locale degli elementi strutturali, soprattutto in presenza di azioni orizzontali. Fermo restando quanto riportato in Normativa, l'entità delle armature dipende sempre dalle luci e dalle sollecitazioni che interessano l'opera, pertanto resta una prerogativa esclusiva del progettista strutturale quella di determinarle a seconda dei casi.

COMPORTAMENTO TERMICO

Riscontro termicamente valido è possibile ottenerlo anche con il muro STEP, dove le caratteristiche tecniche e l'elevato potere di coibentazione del muro STEP permettono di soddisfare quanto richiesto da parte di progettisti, costruttori ed utenti consentendo un drastico risparmio sui consumi energetici del riscaldamento e del raffrescamento. Caratteristica principale del prodotto è l'elevato potere termo-isolante a cui è strettamente collegato il fattore risparmio: per ottenere un significativo vantaggio in termini energetici occorre per prima cosa ridurre le dispersioni ovvero isolare bene l'involucro.

L'isolamento termico, permesso dal doppio strato di polistirene espanso sinterizzato, fa sì che la differenza di temperatura tra ambiente interno ed esterno non crei la formazione di flussi di calore che portino alla necessità di uno sfruttamento intensivo degli impianti di riscaldamento o condizionamento. Tecnicamente, si parla di resistenza termica di un componente opaco, intesa come la capacità di opporsi al passaggio di calore: questa è controllata mediante la conducibilità termica del materiale, indicata con λ , definita come il rapporto, in condizioni stazionarie, fra il flusso di calore e il gradiente di temperatura che ne provoca il passaggio. Tale parametro, per ogni materiale usato nell'edilizia, è riportato nella norma UNI 10351. Per un componente multistrato la resistenza totale è data dalla somma delle resistenze dei singoli strati: dalla resistenza termica si ottiene la Trasmittanza Termica U intesa come flusso di calore che attraversa l'unità di superficie posta ad una differenza di temperatura pari ad un Kelvin. La Normativa tecnica vigente stabilisce, in funzione dell'intervento edilizio da realizzare, dei valori limite da soddisfare per i diversi elementi opachi strutturali. Di seguito una comparazione tabellare tra i valori limite della trasmittanza U riportati nella Normativa vigente (DM 26/6/15) e i vantaggiosi valori ricavati (attraverso opportuna simulazione con software di settore) con riferimento agli spessori noti del muro STEP, con connettore da 15 cm e da 20 cm accostati a differenti spessori di pannello in EPS:

Zona climatica	U (W/m²K)	
	2015 ⁽¹⁾	2019/2021 ⁽²⁾
A e B	0,45	0,43
C	0,38	0,34
D	0,34	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

SPESSORE PARETE	Trasmittanz a U	SPESSORE PARETE	Trasmittanz a U
5+15+5	0,305	5+20+5	0,303
7,5+15+5	0,248	7,5+20+5	0,246
7,5+15+7,5	0,209	7,5+20+7,5	0,207

COMPORTAMENTO ACUSTICO

L'inquinamento acustico, era sino a poco tempo fa, uno degli aspetti più trascurati durante la progettazione edilizia: da pochi anni però è stato riconosciuto come grave minaccia per il benessere psico-fisico dell'uomo. Da qui, l'esigenza di legiferare in materia attraverso due riferimenti normativi: la legge quadro "Limiti delle sorgenti sonore" DM 14/11/1997 e il DPCM del 5 Dicembre 1997 "Requisiti acustici passivi degli edifici". Quest'ultimo introduce i parametri da valutare e verificare con prove in opera seguendo le metodiche descritte da normative armonizzate UNI EN ISO 717 parte 1 e 2.

Sostanzialmente, la valutazione acustica di una muratura consiste nel valutare:

- D'_{2mnt} - Isolamento acustico di facciata- Tale parametro riguarda l'involucro esterno, ovvero l'isolamento acustico rispetto ai rumori esterni.
- R'_{w} -Potere fonoisolante apparente- E' il parametro acustico che fa riferimento all'involucro interno tra un ambiente ed un altro, con riferimento alle partizioni che separano gli alloggi (non vale per i tramezzi che separano i vani dello stesso alloggio).

In alternativa ai risultati di prove in laboratorio, il comportamento acustico della generica muratura può essere analizzato attraverso una simulazione da software, strutturata progettando una situazione al contorno: nella casistica analizzata, stabilita la struttura di riferimento, la valutazione acustica ha fornito dei parametri (R'_{w} e $D_{2m, nt}$) rispettosi dei valori normativi.

COMPORTAMENTO AL FUOCO

In Italia, la Normativa vigente D.M 16/02/2007 in particolare l'allegato D, riporta le modalità per la classificazione della resistenza al fuoco di elementi costruttivi. Il parametro utilizzato è la sigla REI, introdotta con la Lettera Circolare del 20/11/1982 e successivamente resa operativa col DM 30/11/1983: con il simbolo REI si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un tempo determinato, la stabilità (R), la tenuta (E) e l'isolamento termico (I), anche se per la classificazione degli elementi non portanti il criterio R è automaticamente soddisfatto qualora siano soddisfatti i criteri E ed I.

La resistenza al fuoco di un elemento costruttivo va determinata in funzione della classe di resistenza richiesta, delle caratteristiche della struttura e delle eventuali sollecitazioni dell'elemento.

Tra le diverse metodologie proposte dalla Normativa, il metodo tabellare fornisce, per le diverse tipologie costruttive, tutte le indicazioni fondamentali per garantire il pieno rispetto del valore REI indicato.

L'allegato D (Tab. D.6.3) permette di valutare la resistenza al fuoco delle pareti portanti in c.a: valutando le principali sezioni in c.a (15 cm e 20 cm) è possibile riscontrare un valore REI 120.

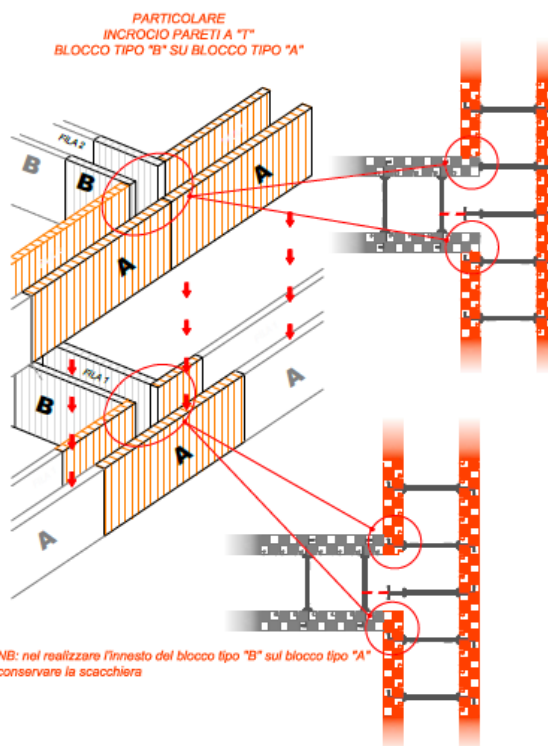
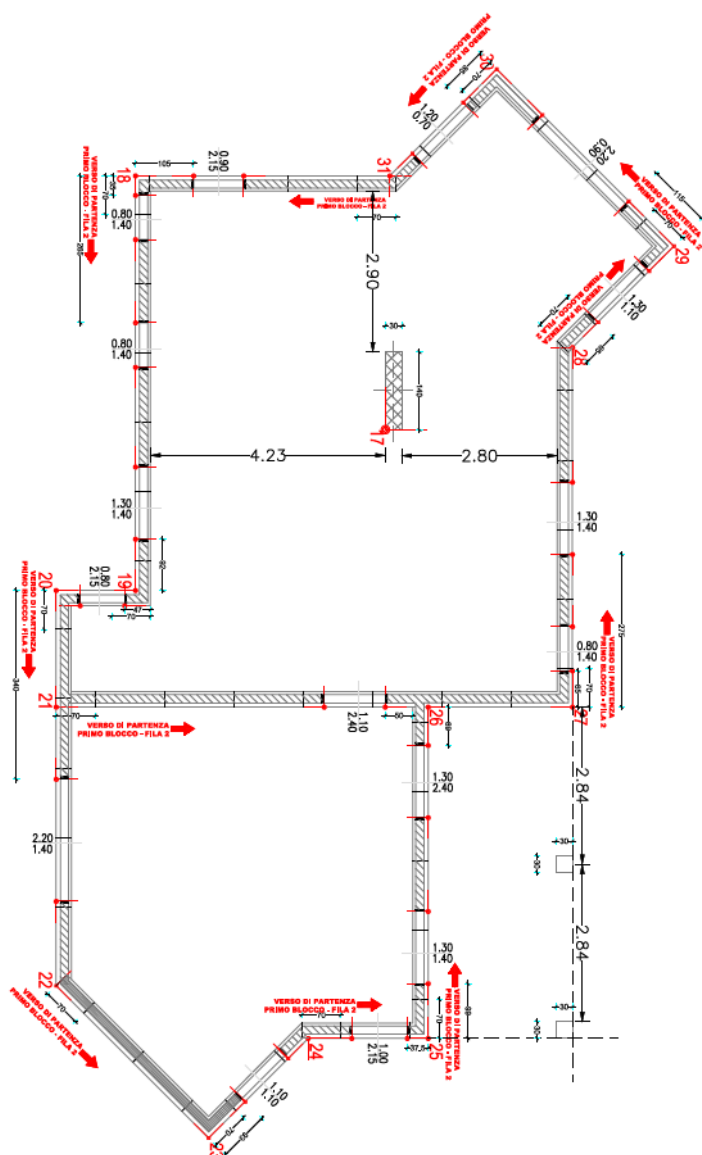
Tale resistenza aumenta proporzionalmente con l'aumento dello spessore.

SCHEMA DI MONTAGGIO E POSA IN OPERA.

Lo studio tecnico della Ferramati International srl, composto da tecnici specializzati nel settore, elabora preventivamente la documentazione tecnica fornita dal committente: per consentire la corretta posa in opera dei blocchi, senza sfridi e intoppi, redige e fornisce lo schema di montaggio.

I nostri tecnici, dall'analisi degli elaborati di progetto e in funzione delle luci da campire, individuano la dimensione, la quantità e la forma del singolo pannello associando ad ognuno di essi una lettera e un numero progressivo. Ultimata la distinta di progetto con tutte le indicazioni necessarie, si avvia la produzione dei pannelli sagomanti e tagliati in stabilimento: il quantitativo richiesto viene assemblato e imballato, caricato sui mezzi e fornito direttamente in cantiere nel pieno rispetto della tempistica concordata.

La praticità nel montaggio, rendono il muro STEP estremamente versatile nei piccoli e medi cantieri, nelle ristrutturazioni e nel recupero edilizio.



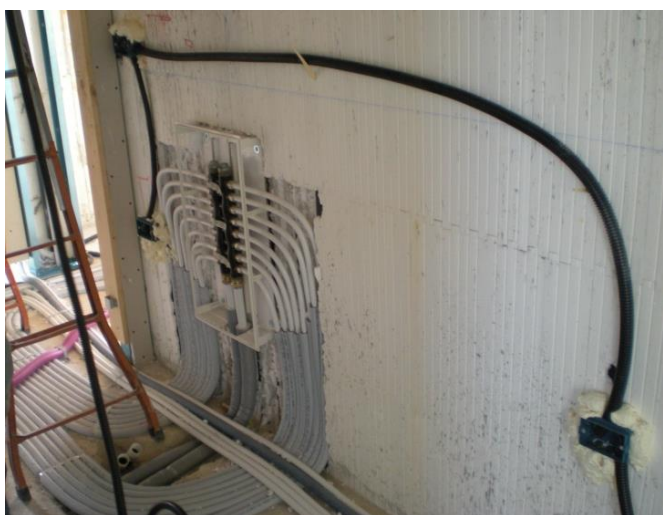
IMPIANTISTICA

Analizzando l'aspetto costruttivo, la tempistica in cantiere si riduce nettamente: la posa del cassero avviene manualmente con estrema semplicità, senza l'ausilio di manodopera specializzata e l'uso di attrezzature particolari. Dopo aver puntellato opportunamente la zona d'intervento si posiziona il primo corso di elementi accostando i moduli l'uno all'altro, mentre i successivi corsi si realizzano sovrapponendo e agganciando fra loro i singoli blocchi.

I tempi per la movimentazione e la posa in opera del cassero sono molto brevi. Infatti, non necessitando di malta o collanti particolari ed essendo il sistema, dotato di incastrì di precisione, la realizzazione delle pareti risulta essere molto veloce.

La posa degli impianti avviene facilmente potendo eseguire le scanalature necessarie per posare le tracce in maniera molto pulita ed economica con attrezzi a lama calda o ad aria calda, strumenti di facile utilizzo.

Le rifiniture interne ed esterne non presentano grosse difficoltà realizzative: i pannelli sono dotati di piastre di plastica di spessore adeguato, capaci di ricevere le viti necessarie al fissaggio di lastre in cartongesso, evitando la realizzazione di una struttura in ferro; all'esterno si può realizzare la rasatura "a cappotto" a base cementizia su una rete in fibra di vetro aggrappata, oppure realizzare un intonaco di tipo tradizionale.



VANTAGGI DEL MURO STEP

Molteplici sono i vantaggi che inducono, il progettista o l'impresa, a scegliere il muro STEP come soluzione tecnica per la realizzazione degli elementi verticali.

Tra questi è possibile riscontrare:

- **ELEVATA FLESSIBILITA' e ADATTABILITA'**
- **RAPIDITA'** della posa in opera
- Movimentazione **CELERE e SICURA** dei componenti
- **RIDUZIONE DEI CARICHI** agenti
- **OTTIMO COMPORTAMENTO TERMICO** complessivo
- **RIDUZIONE** delle **DISPERSIONI TERMICHE**
- **ASSENZA** dei **PONTI TERMICI**