

LA CASA IN CALCESTRUZZO CHE VOLA



CONCRETE WOOD

Il sistema costruttivo evoluto privo di opere murarie



PROFILO SOCIETA'

L'Azienda viene fondata nel 1963 dal **Geom. Mario Sazzini**, tuttora presidente della Società. Sin dalla sua nascita la **Edilpianoro** si impegna per soddisfare le crescenti richieste del settore edile residenziale ricercando nuove soluzioni tecniche a integrazione dei sistemi tradizionali, con una particolare vocazione allo studio e all'utilizzo di tecniche innovative nell'ambito dell'industrializzazione degli elementi sia strutturali che di completamento degli edifici realizzati in quasi 60 anni di attività. La società, negli anni, **ha brevettato diversi prodotti** sia utilizzati in proprio che commercializzati all'esterno per la realizzazione di diverse tipologie costruttive.

Le nuove iniziative sono **proiettate a soddisfare le esigenze di mercato sempre più esigente** sia dal punto di vista delle tipologie di alloggi richiesti e sia dalla continua ricerca di nuove tecnologie e di materiali ecologicamente compatibili che consentano di abbinare il massimo comfort abitativo con il contenimento dei consumi energetici ben oltre i limiti imposti dalle normative vigenti. La società è già impegnata da tempo a integrare gli impianti tecnologici tradizionali con l'uso di fonti energetiche rinnovabili.

L'esperienza maturata in oltre 50 anni di attività, le capacità tecniche e produttive dell'azienda oltre ad una notevole solidità economica, sono i presupposti per lo sviluppo di nuovi cantieri e garanzia per i nostri clienti di un investimento sicuro.



I SISTEMI COSTRUTTIVI A SECCO, TECNOLOGIA SOSTENIBILE ED ALTERNATIVA AL MATTONE



Da tempo anche l'Italia delle soluzioni tecnologiche di stampo tradizionale, si è aperta verso sistemi costruttivi più innovativi, quali i **sistemi a secco** (i cui prodromi sono riconducibili alla più antica tradizione del Centro e Nord Europa e ai suoi successivi sviluppi in territorio americano) con lastre di gesso rivestito e/o fibrato, con molteplici vantaggi in termini di versatilità, semplificazione, tempi, produttività, sicurezza, sostenibilità e prestazioni, con conseguenti passi avanti nella qualità del lavoro e del costruire, nell'ottica di una gestione scientifica del processo.



Le problematiche che si sono presentate nel corso di tanti anni di esperienza di cantiere nel settore, sono legate, oltre al rispetto delle norme introdotte per l'edilizia antisismica, alla sempre maggiore richiesta di performance dei pacchetti murari, in particolare muri esterni e di separazione, sia per quanto riguarda il risparmio energetico, sia per quanto riguarda l'acustica, sia per quanto riguarda l'impiantistica, che nel nostro caso viene realizzata senza l'esecuzione delle tradizionali, onerose, faticose, approssimative e dannose tracce murarie.

In parallelo sono aumentate le esigenze del fruitore finale in termini di impiantistica termica, idraulica ed elettrica, dovute alla sempre maggiore diffusione del computer e della domotica, che hanno aumentato i cavidotti all'interno delle murature.

Non ultimo, dato l'alto costo degli appartamenti sul mercato combinato alla situazione finanziaria del paese sempre più deteriorata, si sono via via ridotte le superfici degli alloggi, in cui uno stesso ambiente deve supplire un maggior numero di funzioni rispetto al passato e qualsiasi spazio deve essere "usato" al massimo delle sue potenzialità.

La costruzione tradizionale porta inoltre alla interazione in cantiere di un numero elevato di maestranze con sempre meno professionalità, che si succedono negli interventi, creando spesso sovrapposizioni e tempi morti, anche tenendo conto delle calamità atmosferiche, portando le lavorazioni ad un prolungarsi nel tempo di fatto molto costoso, costo che si ribalta sul cliente finale.

La costante ricerca pluriennale di **Edilpianoro srl** (sistema in legno e c.c.a CONCRETE WOOD), attiva in questa direzione, ha portato alla realizzazione di **prodotti e sistemi innovativi e performanti**, che hanno trovato e trovano impiego, in associazione, in diverse realizzazioni concluse o in corso di nuovi edifici residenziali.

Particolare attenzione si è posta alle condizioni di lavoro e alla dignità degli operatori coinvolti in queste fasi operative, i quali traggono un enorme giovamento da questa nuova tecnica costruttiva in termini di fatica fisica e di ambiente di lavoro decisamente più ordinato, pulito e quindi meno pericoloso.

SISTEMA COSTRUTTIVO “CONCRETE WOOD”

EVOLUTO SISTEMA DI PARETI, SOLAI E DIVISORI PER L'EDILIZIA RESIDENZIALE E NON

Il sistema elimina le lavorazioni tradizionali dell'edilizia: obsolete, costose e lunghe.	Si ha un cantiere privo di malte, di laterizi, di intonaci e di assistenze murarie.	Rimane la struttura in cemento armato con la sua versatilità, economicità e inerzia.
--	--	---

Il sistema costruttivo **CONCRETE WOOD**, altamente performante per strutture di tamponamento perimetrale, solai e divisori, nasce ed è proposto per **eliminare gli errori, le lavorazioni che si sovrappongono e i tempi morti, eliminando il materiale di risulta in cantiere, ottimizzando i tempi, riducendo le maestranze presenti in cantiere, eliminando le opere murarie e assistenziali all'impiantistica, dando al sistema flessibilità e versatilità, mantenendo la struttura in calcestruzzo armato e sostituendo il laterizio con un sistema modulare a secco**, costituendo una innovativa originale evoluzione della **tecnologia stratificata a secco, alternativa intelligente al laterizio tradizionale.**

Il sistema comprende:

1. **Telaio a pilastri e travi realizzati** (come anche i muri contro terra di eventuali piani interrati ed i muri dei vani ascensore) **in calcestruzzo armato, gettato in opera**, con pilastri perimetrali realizzati, eccettuati quelli d'angolo, contemporaneamente alla posa in opera delle **pareti perimetrali in calcestruzzo armato, industrializzate**, complete di imbotti con predisposizione per alloggiamento di: finestre/portefinestre, bancali/soglie, avvolgibili elettrificati, zanzariere ed eventuali inferriate (**parete brevettata Brevetto Italia n. 102016000091065 - Europa n. EP 3.495.578**); dette **pareti** sono da coibentare in cantiere sul lato esterno tramite cappotto in polistirolo posato in opera e sul lato interno con lana minerale e lastre in gessofibra a finire; il sistema è proposto con rampe scale interne e parapetti balcone in c.a. industrializzati.
2. Solai modulari realizzati in calcestruzzo armato in opera, alleggeriti con pannelli in polistirene (peso di circa 220 daN/mq), il tutto predisposto per ricevere la finitura a soffitto con lastre in cartongesso, su supporti in legno già incorporati nel solaio stesso (**solaio brevettato Brevetto Italia n.102016000105943 - Europa n. EP 3.505.695**); eventuali solai su piani interrati sono gettati in opera realizzati con soletta piena in calcestruzzo armato e/o soletta alleggerita con polistirolo tipo predalle.
3. Struttura metallica per contropareti su muri esterni, tramezzature interne agli alloggi e tra diversi appartamenti, (compreso l'inserimento di falso telaio per porte e moduli a supporto dei sanitari, in legno), con pannellature a finire in lastre di gessofibra. Il sistema **può ospitare guaine fino ad 8 cm di diametro.**



CONCRETE WOOD
PARETI ESTERNE



CONCRETE WOOD
SOLAI ALLEGGERITI



CONCRETE WOOD
DIVISORI INTERNI

Tutto il sistema strutturale è realizzato con pochissime maestranze, anche da un'unica azienda edile tradizionale, con operazioni semplici, rapide, ripetitive ed economiche, a prova di errore. Con possibilità di apportare modifiche in corso d'opera e ad opera finita, con facilità.

VANTAGGI

STRUTTURA ANTISISMICA

Le caratteristiche **ANTISISMICHE** sono state analizzate in collaborazione con il Professor Tommaso Trombetti dell'Università di Bologna :



1. Le pressioni al suolo, nel sistema costruttivo proposto, si riducono sensibilmente (es. in riferimento a un progetto reale calcolato, di circa il 13% rispetto allo stesso in muratura tradizionale);
2. Gli stati tensionali di travi e pilastri, nel sistema costruttivo proposto, si riducono (in riferimento a un progetto reale calcolato) di circa il 30% rispetto allo stesso con struttura tradizionale;
3. Le deformazioni assolute e dinamiche del sistema, nel sistema costruttivo proposto, risultano essere meno rilevanti;
4. I setti del tamponamento esterno in c.a. risultano essere positivamente verificati anche con ridotte armature metalliche (doppia rete Ø5, passo 15*15).

Dalla lettura dei risultati delle analisi si evince che il sistema costruttivo CONCRETE WOOD è efficace non solo per cercare di eliminare il più possibile lavorazioni sovrapposte e tempi morti, per ridurre le maestranze presenti in cantiere ed eliminare opere ed assistenze murarie, **ma anche per migliorare le caratteristiche della tipica struttura in calcestruzzo armato, soprattutto in zona sismica, sfruttando le capacità portanti e controventanti dei setti in calcestruzzo armato, destinati ai tamponamenti esterni ed il minor peso della struttura.**

RISPARMIO ENERGETICO

Il sistema soddisfa i valori di isolamento richiesti dalle più severe normative energetiche, per l'involucro opaco esterno, relative ai livelli premianti per benefici fiscali o costruttivi.

Il pacchetto finale consente la eliminazione dei "ponti termici" (pilastri, travi e solai) in quanto l'isolamento esterno è completamente a "cappotto", di qualsiasi spessore. Inoltre consente la possibilità di coibentare anche l'intercapedine interna, della parete di facciata, con feltri di lana minerale.

La finitura della faccia interna delle pareti in gessofibra e dell'intradosso solaio con pannelli di cartongesso consente di avere una superficie interna continua ed uniforme ad elevata resistenza termica superficiale, che subisce ridotte escursioni termiche, a vantaggio del mantenimento del comfort idro-termico interno.

ISOLAMENTO ACUSTICO

Il sistema proposto, che prevede l'utilizzo di sistemi massivi (setti in calcestruzzo armato di spessore pari a 8 cm.) accoppiati con elementi a secco sostenuti da struttura metallica, con intercapedine riempita del tutto o parzialmente da lana minerale di bassa/media densità e di elementi completamente a secco (nelle partizioni interne), risulta da un punto di vista acustico, altamente performante.

SCATOLA NELLA SCATOLA

L'insieme degli elementi a secco della parete esterna e dei tamponamenti interni, unitamente al solaio e al rivestimento a soffitto, finito in cartongesso, rende ogni vano della casa assimilabile a una "**scatola nella scatola**" nettamente separato dagli elementi strutturali dell'edificio e la cui prestazione, può essere implementata agendo sugli spessori e la tipologia degli isolanti termoacustici impiegati.

COMPONENTI

Il sistema, basato sull'abbinamento di una sistema modulare a secco (protetto da brevetti) in calcestruzzo, legno, gessofibra e/o cartongesso ad una struttura in cemento armato di tipo tradizionale, con pilastri che sostengono l'orizzontamento costituito dalle travi e dal solaio, prevede che ogni orizzontamento sia realizzato completo di struttura portante e del suo involucro esterno, **consentendo, rispetto ad un cantiere tradizionale puntiforme, la realizzazione delle pareti perimetrali prima della realizzazione del solaio successivo.**

INVOLUCRO

L'involucro è realizzato con **pareti leggere, prodotte in stabilimento, costituite da una lastra sottile di c.a., spessore 8 cm, attrezzata con bordatura di pannelli di legno (di opportuna larghezza), che sono sistemati in perimetro esterno e contorno dei vani finestra.**

La lastra in c.a. costituisce il corpo della parete esterna e serve da supporto al cappotto della coibentazione esterna, mentre sul lato interno costituisce la parete di fondo della intercapedine di 22 cm utile per l'alloggiamento delle componenti impiantistiche e di ulteriori isolamenti termico/acustici. La parete viene completata, sul lato interno, con il fissaggio di lastre di gessofibra finite con rasatura delle fughe e tinteggiatura.



IMPALCATO



lizzabile con ogni altra tecnologia (anche in pannelli prefabbricati), per il sistema è stato pensato come evoluzione di quello tradizionale per poter dare continuità tridimensionale alla finitura in cartongesso delle pareti.

Per il fissaggio delle lastre di cartongesso si posiziona una maglia di tavole di legno (100x22 mm) ad interasse di circa 60 cm; l'intercapedine di 22 mm, che si determina è utile per il posizionamento di guaine elettriche.

Il solaio così realizzato è leggero (al posto delle pignatte pani di polistirolo), per ottenere il massimo beneficio al dimensionamento strutturale sismico.

DIVISORI

La costruzione a secco ha rivoluzionato la concezione degli spazi interni. Sistemi moderni e ad alte prestazioni offrono possibilità quasi illimitate per la progettazione creativa degli ambienti. Le pareti a secco possono essere installate ovunque e, in caso di necessità, risultano facilmente ricollocabili. Grazie al loro peso, relativamente contenuto, non sono necessarie particolari misure strutturali di adeguamento statico. Le lastre in gessofibra offrono numerosi vantaggi rispetto ai sistemi tradizionali di costruzione a secco: facilitano i lavori in cantiere e garantiscono un notevole risparmio di tempo e di costi senza dover scendere a compromessi in termini di qualità o di capacità portante.

Mentre i tradizionali pannelli in cartongesso richiedono diverse varianti di prodotto in base al tipo di applicazione, le lastre in gessofibra sono adatte sia per pareti che per soffitti e possono essere utilizzate universalmente come pannelli per l'edilizia per la protezione al fuoco, per l'isolamento acustico e anche negli ambienti umidi.



Elevata stabilità

La struttura omogenea del gessofibra delle lastre assicura una stabilità particolarmente elevata nonché resistenza alle sollecitazioni meccaniche. Le lastre in gessofibra possono quindi essere utilizzate sia con funzione portante che di irrigidimento e si possono impiegare come elementi di tamponamento e di rivestimento (classi d'uso 1 e 2 secondo la norma UNI EN 1995-1); per questi motivi sono considerate un buon sostituto dei pannelli di legno. Inoltre presentano anche una notevole capacità di carico (fino a 50 kg, idoneo montaggio di pensili e/o fissaggio quadri).

Lavorazione vantaggiosa

A differenza dei tradizionali pannelli in cartongesso, le lastre in gessofibra soddisfano la maggior parte dei requisiti in materia di isolamento acustico, resistenza al fuoco e statica già a partire dall'applicazione di un singolo strato. Ciò comporta una riduzione dei costi grazie al minor fabbisogno di materiale e a tempi di lavorazione più brevi.

Elevata sicurezza in fase di esecuzione

La stabilità e la capacità di carico notevoli delle lastre in gessofibra permettono un fissaggio alla sottostruttura facile e veloce. Le possibilità di impiego universali delle lastre consentono un'elevata sicurezza di esecuzione in qualsiasi campo di applicazione e garantiscono una qualità affidabile e costante.

Logistica semplificata

Il minore fabbisogno di materiale e la possibilità di applicazione universale delle lastre in gessofibra richiedono una capacità di trasporto su camion notevolmente inferiore rispetto a quella necessaria per i tradizionali pannelli in cartongesso. Questo semplifica la logistica ma anche la pianificazione in loco e riduce l'inquinamento ambientale.

Sostenibili per l'ambiente

Le lastre in gessofibra rappresentano un elemento importante per il costruire sano ed ecocompatibile. La produzione avviene mediante un processo sostenibile basato esclusivamente su materie prime naturali (carta riciclata, gesso e acqua) senza l'aggiunta di colle. Le lastre hanno dimostrato di essere praticamente esenti da emissioni e non contengono sostanze pericolose per la salute, come ad esempio la formaldeide.

Circondarsi di benessere

Come l'argilla, le lastre in gessofibra sono perfettamente in grado di regolare l'umidità dell'aria (classe di capacità di accumulo igroscopico WS II), assorbendo l'umidità in eccesso nell'ambiente e rilasciandola nuovamente in caso l'aria diventi secca. A queste proprietà di regolazione si aggiunge anche la peculiarità di saper mantenere un rapporto equilibrato tra isolamento termico e accumulo di calore. Gli ambienti domestici hanno quindi un clima costantemente bilanciato che trasmette una sensazione di comfort e la sicurezza di un'abitazione salubre.

FASI OPERATIVE

Produzione in stabilimento delle pareti di tamponamento, movimentazione e trasporto in cantiere

Nel seguito diamo una visione del centro di produzione delle pareti (facilmente replicabile in uno spazio coperto con tettoia aperta e piano di cls tirato a laser), della facilità di movimentazione, carico sul mezzo di trasporto, scarico, sollevamento e posizionamento in cantiere.

Uno dei principali vantaggi del sistema è costituito dalla leggerezza delle pareti che consentono il trasporto con autocarri / bilici a pianale ribassato (h 80-110 cm) ordinari; così anche la movimentazione in cantiere avviene con gru a torre o autogru ordinarie.



Centro di produzione delle pareti con assemblaggio, a misura delle tavole di contorno e irrigidimento, posa armatura setto di anima



Getto del Cls. del setto della parete.a. di sp. 8 cm



Movimentazione, con muletto, in stabilimento e in piazzale per il carico su autocarro





Movimentazione in cantiere, per posa in opera, con normale gru a torre.

Montaggio delle tamponature esterne e divisori con vano scala

Si procede alla armatura di tutti i pilastri e getto dei pilastri d'angolo. Il fissaggio delle pareti di tamponamento viene effettuato tassellando le loro tavole di perimetro ai pilastri d'angolo e alla soletta del solaio di calpestio. I pilastri tra due pareti, rimasti da gettare, vengono rapidamente casserati e gettati.



Montaggio parete di tamponamento prefabbricata fissata mediante tassellatura al pilastro d'angolo.

Il tempo di montaggio di ogni parete (ciclo da aggancio dal mezzo di trasporto al fissaggio in opera) è di 15'

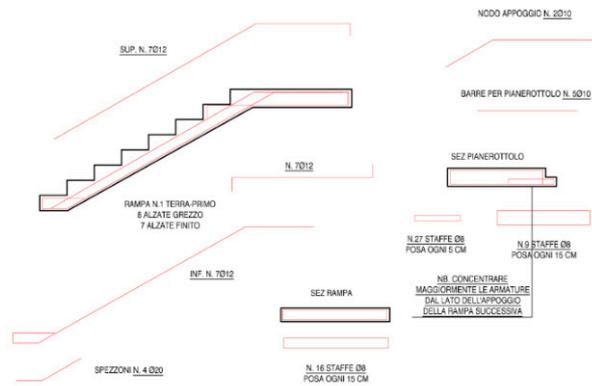


Montaggio della seconda parete con fissaggio all'altro pilastro d'angolo.

Rimane il pilastro centrale da casserare e gettare



Il completamento della parete avverrà con la casseratura del pilastro centrale, i pannelli vengono fissati a quelli verticali dei lati corti delle pareti di tamponamento



La EDILPIANORO s.r.l. realizza anche le rampe scale prefabbricate complete, di pianerottoli intermedi, da porre in opera all'interno della struttura del vano scala le cui pareti sono gettate in opera. Il tempo di posa in opera di una rampa prefabbricata in calcestruzzo è di 30 minuti.

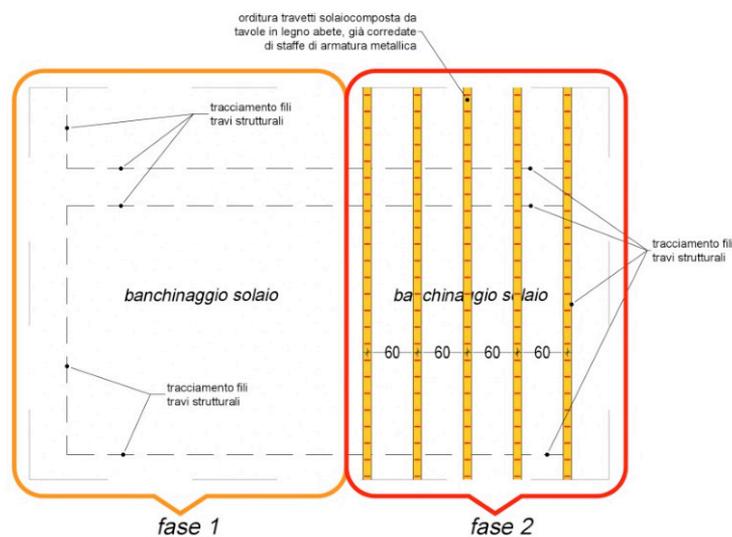


Movimentazione rampe con muletto per carico su autocarro



Movimentazione in cantiere con gru per posa in opera all'interno del vano scala

Realizzazione solai





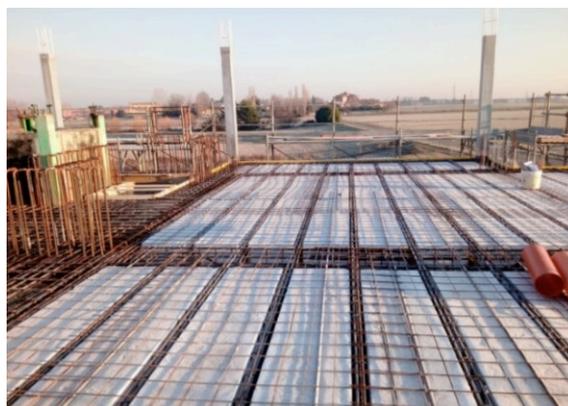
Fasi 1, 2 e 3 VISTA dell'avanzamento in cantiere, posa dei blocchi di alleggerimento in polistirolo



Fasi 1, 2 e 3 VISTA dell'avanzamento in cantiere



Fasi 1, 2 e 3 VISTA dell'avanzamento in cantiere, avanzamento della posa ferri di armatura



Fase 4 - Solaio pronto per il getto in opera del Calcestruzzo



Fase 5 - Getto in opera del Calcestruzzo del solaio in corso

Realizzato il getto del solaio si procede con l'impostazione dell'impalcato successivo. Con la ripetizione di tutte le fasi operative di realizzazione pilastri d'angolo, montaggio delle tamponature esterne e divisori con vano scala e realizzazione solaio, fino alla realizzazione dell'ultimo solaio si arriva al completamento della struttura dell'edificio e del suo involucro esterno, opaco, dotato delle cassamatte degli infissi esterni, dei bancali e/o soglie e dei vani dei cassonetti tapparelle.



Vista dell'intradosso solaio grezzo finito – vista della maglia delle tavole di legno a soffitto atte al fissaggio cartongesso e passaggio delle canalizzazioni elettriche – vista dell'involucro esterno in opera completo di tavole di contromaschera degli infissi completi del vano del cassonetto delle tapparelle.

Tamponatura lato interno pareti esterne



Esecuzione del tamponamento del lato interno da realizzare in gessofibra, previo montaggio di tutti i profilati in lamiera zincata a cui fissare le lastre.

L'intercapedine interna è utile per il posizionamento di isolanti termo / acustici.

L'intercapedine della parete serve per il posizionamento degli impianti con i loro terminali, quadri e cassette. Inoltre c'è la possibilità di realizzare delle nicchie incassate



La realizzazione delle pareti in gessofibra consente il mantenimento di un cantiere pulito.

Realizzazione del cappotto esterno



Immagine della parete esterna, come risulta alla fine della realizzazione del grezzo strutturale avanzato, pronta per essere capottata.

Si noti la presenza dei bancali delle finestre già posizionate nella dimensione definitiva (fanno parte della parete prefabbricata di tamponamento esterno realizzata in stabilimento).

Il sistema prevede, poi, la realizzazione delle colonne di scarico esterne (rimangono nello spessore del cappotto) come si possono notare le lamiere sagomate di chiusura esterna dei cassonetti delle tapparelle.



Vista del montaggio del cappotto (18-20 cm di polistirene).

Da notare come le tavole delle contromaschere finestra siano utili per portare in battuta sagomata le lastre cappotto e la successiva rasatura.

Da notare i bancali finestra, in marmo, già in posizione della dimensione corretta, nonché gli scarichi portati esternamente e poi ricoperti dal cappotto.

Realizzazione dei divisori interni



Tutti i divisori interni, comprese le contropareti del muro esterno, sono da realizzare in gessofibra, nella fotografia si può vedere il montaggio di profilati in lamiera zincata a cui fissare le pannellature delle due facce delle pareti.

L'intercapedine interna è utile anche per il posizionamento di isolanti termo-acustici (separazione con altre unità e/o bagni, la possibile realizzazione di nicchie incassate e per il posizionamento degli impianti con loro terminali, quadri e cassette).

L'utilizzo del fibrogesso per le lastre di parete consente una finitura residenziale ottimale per il montaggio di pensili e/o fissaggio quadri



Pareti divisorie con posizionamento nelle intercapedini di feltri per Isolamento termo-acustico

Realizzazione impiantistica



Gli impianti sono facili e veloci da realizzare sfruttando le intercapedini dei divisori che verranno successivamente chiuse con il montaggio delle lastre di gessofibra.

Da notare il posizionamento delle strutture di fissaggio dei sanitari sospesi, (utilizzando moduli in legno di produzione Edilpianoro) le canalizzazioni delle dorsali orizzontali e verticali, tutto questo senza necessità di assistenza muraria e uso di malte.



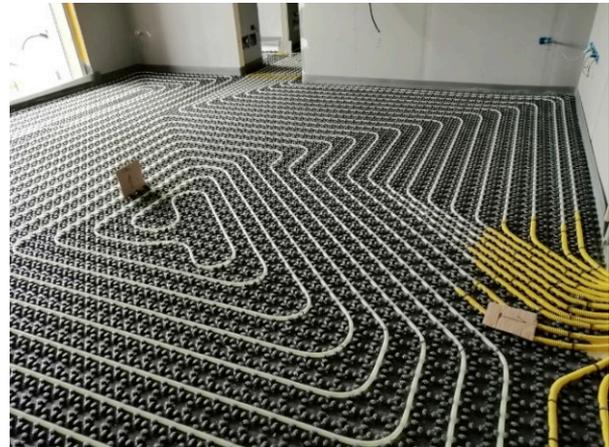
Immagine di unità con la rete delle dorsali impiantistiche completamente realizzate.

Si noti che la stesa delle reti non necessita di assistenza muraria!

Completamento con sottofondi, riscaldamento a pavimento e infissi esterni



Realizzazione del primo sottofondo alleggerito (lavorazione tradizionale) per la copertura dorsali e canalizzazioni impianti



Segue la stesa dell'isolgomma e dei pannelli della serpentina del riscaldamento sotto pavimento a cui segue la realizzazione del sottofondo fratazzato per l'incollaggio dei pavimenti

Eseguito il sottofondo finale si procede al montaggio infissi esterni, da eseguire solo meccanicamente in fissaggio sulle tavole di contromaschera predisposte lungo il contorno del foro architettonico



E' già stato eseguito il montaggio delle guide tapparella e dell'infisso, il vano sovrastante predisposto risulta pronto ad accogliere la tapparella.

Da notare come il cappotto sia stato rigirato nella spalletta fino in battuta conto guida tapparella.



Completamento dei lavori con il montaggio degli infissi e la realizzazione delle tinteggiature, pavimenti e rivestimenti



Completamento dei lavori con il montaggio degli infissi e la realizzazione delle tinteggiature, pavimenti e rivestimenti



Il grado di finitura, interna, è realizzabile al massimo livello in quanto il sistema senza utilizzo di malte, intonaci e materiali lapidei rende possibile una precisione di finitura molto elevata – altro aspetto molto importante nell'attuale mercato immobiliare è quello di avere la possibilità di effettuare personalizzazioni impiantistiche potendo “aprire e richiudere le zone di passaggio delle reti impiantistiche in modo meccanico, tagliando e riapplicando lastre di gessofibra.

Galleria



Castenaso (BO) - 2018 (n. 14 alloggi)



Pianoro (Bologna) – 2019 - (n. 14 alloggi)



Pianoro (Bologna) – 2022 - (n. 11 + 8 alloggi)



Pianoro (Bo) 11 alloggi



Pianoro (Bo) Via Carducci, 3



Pianoro (Bo) Via Carducci



www.edilpianoro.it

Tel. 051 651 75 11
Via del Lavoro, 2 - 40065 Pianoro BO