

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901783749A1

Publication Date

20110516

Applicant

SMART BLOCK PLUS SRL

Title

CASSEFORME A PERDERE PER COSTRUZIONI EDILIZIE.

## **TITOLO**

Casseforme a perdere per costruzioni edilizie

## **DESCRIZIONE**

### **Campo dell'invenzione**

La presente invenzione riguarda casseforme a perdere ed in particolare casseforme a perdere per l'impiego nelle costruzioni edilizie.

### **Stato della tecnica**

Nel campo delle tecniche per costruzioni edili è noto l'utilizzo di casseforme. Una cassaforma è una struttura che consente di formare strutture in calcestruzzo, anche detta cassero. Tipicamente la cassaforma è costituita da un involucro all'interno del quale viene effettuato il getto di calcestruzzo. Il calcestruzzo resta nella cassaforma finché non ne è avvenuta la maturazione (ossia finché il curing non è avvenuto), ossia finché il calcestruzzo non ha acquisito una resistenza meccanica tale da renderlo stabile anche senza l'ausilio della cassaforma. Quando il calcestruzzo ha ottenuto la maturazione, la cassaforma può essere rimossa per essere di nuovo impiegata nel formare nuove strutture in calcestruzzo. Materiali usati per la formazione di strutture in calcestruzzo sono tipicamente il legno o il metallo. Nell'arte sono note casseforme costituite da pannelli o telai in metallo che vengono messe in posa, ossia posizionate secondo la forma che la struttura in calcestruzzo dovrà assumere. Questo tipo di casseforme è tipicamente riutilizzabile per un determinato numero di volte a seconda del materiale e dell'utilizzo che se ne fa.

Nell'arte è noto anche un altro tipo di cassaforma, detta cassaforma a perdere. La cassaforma a perdere è una cassaforma che non viene rimossa una volta che il calcestruzzo ha fatto presa ma che resta anzi solidale con la struttura in calcestruzzo venutasi a formare. Sono anche note casseforme a perdere comprendenti un involucro in polistirene. Un esempio di tali casseforme comprende due pannelli opposti di polistirene, in cui questi pannelli sono separati e mantenuti ad una certa distanza l'uno dall'altro per mezzo di una asta in metallo fissata alle due estremità con ciascuno dei due pannelli.

Uno dei vantaggi principali delle casseforme a perdere utilizzando polistirene risiede nel fatto che è possibile costruire facilmente una parete che garantisce un adeguato isolamento termico.

Tuttavia tali casseforme sono caratterizzate da diversi svantaggi. Uno di questi consiste nel fatto che una volta che la cassaforma è stata disegnata e realizzata, solo un determinato tipo di pareti può essere realizzato in corrispondenza della cassaforma. Viceversa, quando si vuole realizzare una parete avente dimensioni o forme particolari, la cassaforma deve essere ridisegnata in modo da adattarsi alla struttura desiderata. Il ri-disegno della cassaforma comporta per esempio il ridisegno delle dimensioni dei pannelli o dell'asta in metallo componenti la cassaforma. I pannelli devono essere inoltre ridisegnati o appositamente prodotti anche a seconda dello spessore del polistirene necessario in vista dell'isolamento termico che si desidera raggiungere per la struttura finita.

Un ulteriore svantaggio consiste nel fatto che alcuni parametri importanti per l'abitabilità della struttura non sono facili da conseguire tramite le casseforme a perdere conosciute, uno di questi parametri essendo la salubrità

degli ambienti interni alla struttura realizzata tramite casseforme a perdere.

### **Sommario dell'invenzione**

La presente invenzione ha come oggetto quello di ovviare ad almeno alcuni degli svantaggi presenti nello stato dell'arte come discusso di sopra.

Secondo un primo aspetto dell'invenzione, è fornita una cassaforma a perdere comprendente due pannelli (A) di materiale isolante contrapposti l'uno all'altro, ciascuno di detti pannelli comprendente primi mezzi di accoppiamento per accoppiarsi con mezzi di distanziamento. La cassaforma comprende inoltre mezzi di distanziamento (Z, A-H) comprendenti due estremità separate da una predeterminata lunghezza, ciascuna di dette due estremità avente secondi mezzi di accoppiamento adatti ad accoppiarsi con detti primi mezzi di accoppiamento. Inoltre, la cassaforma è caratterizzata dal fatto che detti mezzi di distanziamento (Z, A-H) comprendono una cavità che si estende da una di dette estremità all'altra di dette estremità lungo detta predeterminata lunghezza, detta cavità presentante due aperture ciascuna in corrispondenza di una di dette estremità e tali da trovarsi affacciate alla superficie di detti pannelli quando i primi e secondi mezzi di accoppiamento sono accoppiati gli uni con gli altri.

Secondo un secondo aspetto dell'invenzione, è fornito un sistema distanziatore per casseforme comprendenti due pannelli opposti. Questo sistema distanziatore comprende mezzi di distanziamento comprendenti due estremità separate da una predeterminata lunghezza, ciascuna di dette estremità avente primi mezzi di accoppiamento adatti ad accoppiarsi con corrispondenti secondi mezzi di accoppiamento provvisti su detti pannelli opposti. Il sistema distanziatore è tale che

detti mezzi di distanziamento comprendono una cavità che si estende da una di dette estremità all'altra di dette estremità lungo detta predeterminata lunghezza, detta cavità presentante due aperture ciascuna in corrispondenza di una di dette estremità.

Grazie alla presenza di detta cavità, è possibile pertanto ottenere delle pareti traspiranti facili e veloci da costruire.

### **Descrizione delle figure**

La Figura 1 illustra una cassaforma comprendente due pannelli ed un distanziatore comprendente una cavità;

Le Figure 2a e 2b illustrano due viste di una cassaforma comprendente un esempio di sistema modulare di distanziatori;

Le Figure 3a e 3B illustrano due viste di una cassaforma comprendente un ulteriore esempio di sistema modulare di distanziatori;

La Figura 4 illustra un esempio di accoppiamento di un pannello con altri pannelli per ottenere spessori variabili del pannello stesso;

Le figure 5a - 5e illustrano diverse fasi di assemblaggio di una cassaforma secondo un esempio;

Le figure 6a - 6e illustrano diverse fasi di assemblaggio di una cassaforma secondo un ulteriore esempio;

Le figure 7a e 7b mostrano due viste di un esempio in cui un elemento connettore B può essere realizzato;

Le figure 8a e 8b mostrano due viste di un esempio in cui un elemento C può essere realizzato;

Le figure 9a e 9b mostrano due viste di un esempio in cui un elemento D può essere realizzato;

Le figure 10a e 10b mostrano due viste di un ulteriore esempio in cui un elemento C può essere realizzato;

Le figure 11a e 11b mostrano due viste di un ulteriore esempio in cui un elemento D può essere realizzato;

Le figure 12a e 12b mostrano due viste di un esempio in cui un elemento E può essere realizzato;

Le figure 13a e 13b mostrano due viste di un esempio in cui un elemento F può essere realizzato;

La figura 14a mostra un esempio di come un elemento G può essere realizzato;

La figura 14b mostra un esempio di come un elemento H può essere realizzato.

### **Descrizione dettagliata**

Riferimento verrà adesso fatto alla figura 1 illustrante una cassaforma a perdere seconda una prima forma di realizzazione della presente invenzione comprendente un distanziatore avente una cavità.

La cassaforma a perdere come illustrata a titolo di esempio nella figura 1 comprende due pannelli di materiale isolante (A) contrapposti l'uno all'altro. Un esempio di tale materiale isolante è costituito dal polistirene (o polistirolo) o dal polistirene espanso sinterizzato (anche indicato come EPS). Tuttavia altri materiali (ad esempio altri polimeri) possono essere utilizzati purché siano in

grado di fornire adeguate proprietà di isolamento termico. Preferibilmente tali materiali hanno un peso specifico tale da rendere i pannelli più facili da sollevare ad esempio rispetto a corrispondenti strutture in legno o metalliche.

Questi pannelli sono caratterizzati dall'avere due dimensioni maggiori rispetto alla terza, ad esempio hanno una lunghezza ed una larghezza predominanti (ossia maggiori) rispetto allo spessore dei pannelli. Questi pannelli sono opposti l'uno all'altro, indicando che sono affacciati l'uno all'altro. Ciò non vuol dire che i due pannelli siano necessariamente paralleli l'uno all'altro (sebbene questa sia un'opzione comune). Infatti, in alcune forme di realizzazione, un pannello o ambedue i pannelli possono essere inclinati rispetto ad una direzione verticale. In tal caso, la parete non avrà uno spessore uniforme ma variabile a seconda della configurazione e della distanza variabile tra i pannelli.

Ciascuno di detti pannelli comprende dei primi mezzi di accoppiamento A1 adattati per accoppiarsi con mezzi di distanziamento Z. I mezzi di distanziamento Z comprendono due estremità Z3A e Z3B separate da una predeterminata lunghezza L. La lunghezza L rappresenta ad esempio la lunghezza dell'elemento Z2 o corrisponde alla lunghezza dell'elemento Z2. In altre forme di realizzazione che verranno discusse nel seguito, la lunghezza L corrisponde alla lunghezza di un sistema modulare di distanziamento che è fornito per mantenere i pannelli ad una determinata distanza corrispondente allo spessore della parete che si vuole realizzare tramite la cassaforma a perdere. In altre parole, i mezzi di distanziamento di questa forma di realizzazione sono intercambiabili con i sistemi di distanziamento secondo la presente invenzione. Ciascuna di dette due estremità Z3A e Z3B comprende secondi mezzi di accoppiamento Z1A e Z1B, rispettivamente adatti ad accoppiarsi con detti primi mezzi di accoppiamento A1 ed A2. La realizzazione dei mezzi A1, A2, Z1A e Z1B può essere tale che l'accoppiamento tra pareti e

mezzi di distanziamento Z può essere realizzato indifferentemente tra i mezzi A1 e Z1A o tra i mezzi A2 e Z1A. In altre parole, i mezzi di accoppiamento possono essere tali da fare sì che i mezzi di distanziamento Z possano accoppiarsi indifferentemente rotando i mezzi di distanziamento Z di 180 gradi.

In un esempio i primi mezzi di accoppiamento sono dei mezzi di accoppiamento femmina. I secondi mezzi di accoppiamento possono essere dei mezzi di accoppiamento maschi adatti ad accoppiarsi con i primi mezzi di accoppiamento femmina. Ad esempio, i primi mezzi di accoppiamento femmina comprendono un recesso o una sede (o una cavità) realizzata nel pannello tale da poter ricevere un corrispondente profilo maschio Z1A o Z1B realizzato sui mezzi Z in corrispondenza delle estremità Z3A o Z3B. I mezzi di accoppiamento Z della figura 1 comprendono un elemento sostanzialmente longitudinale Z2 avente una determinata sezione quale ad esempio quadrata, rettangolare, circolare, ellittica, etc... Tuttavia, al posto dell'elemento Z2 possono essere presenti più elementi formanti una sorta di griglia. Con riferimento per esempio alla figura 2, i mezzi di distanziamento Z possono comprendere più elementi F2A, F2B, F2C aventi estremità F3A ed F3B connesse con mezzi di accoppiamento F1A ed F1B. Si noti che nelle figure 2A e 2B gli elementi F1A e F2B sono adatti per accoppiarsi con altri elementi B e D. Tuttavia, in una configurazione non illustrata, tali elementi possono essere provvisti di elementi F1A e F1B tali da accoppiarsi con cavità fornite nei due pannelli.

La cassaforma a perdere secondo la presente prima forma di realizzazione è inoltre caratterizzata dal fatto che detti mezzi di distanziamento Z comprendono una cavità Z4 che si estende da una di dette estremità (Z3A o Z3B) all'altra di dette estremità (Z3A o Z3B, rispettivamente) lungo detta predeterminata lunghezza L. Questa cavità Z4 presenta due aperture Z4A e Z4B ciascuna in corrispondenza di una di dette

estremità Z3A e Z3B. Inoltre, tali aperture Z4A e Z4B sono tali da trovarsi affacciate alla superficie di detti pannelli A quando i primi e secondi mezzi di accoppiamento (Z1A e Z1B rispettivamente) sono accoppiati gli uni con gli altri. Ossia, secondo un esempio illustrativo, quando i mezzi di accoppiamento dei mezzi di distanziamento Z sono inseriti nelle apposite sedi fornite nei pannelli A, le aperture Z4A e Z4B sono tali da trovarsi direttamente affacciate o a contatto con la superficie del pannello all'interno della sede rappresentante i primi mezzi di accoppiamento.

Negli esempi sopra presentati così come negli esempi che verranno discussi nel seguito, i mezzi di distanziamento Z o i sistemi di distanziamento (si veda il seguito) comprendono due mezzi di accoppiamento ciascuno in corrispondenza delle due estremità dei mezzi di distanziamento. Tuttavia, la presente invenzione si applica anche al caso in cui una estremità (o ambedue le estremità) dei mezzi di distanziamento è fornita solidale o fissa con uno dei due pannelli della cassaforma (o con tutti e due i pannelli, nel caso ambedue le estremità sia fornite in maniera solidale con i pannelli).

Un vantaggio legato alla presenza di cavità consiste nel consentire la traspirazione attraverso la parete finita. Pertanto, rispetto allo stato dell'arte, è fornita una cassaforma che è in grado di migliorare le condizioni di abitabilità, ad esempio migliorare la salubrità degli ambienti che andranno ad essere costituiti dalle pareti finite.

Secondo una prima modificazione della prima forma di realizzazione, detti primi mezzi di accoppiamento (ciascun pannello comprendete uno di detti primi mezzi, sebbene come visto è contemplata anche la possibilità che siano forniti solo su uno di detti pannelli) possono comprendere una sede (non esplicitamente indicata nella figura 1, ma che si trova

in corrispondenza di Z1A e Z1B quando l'elemento Z è accoppiato o inserito nei pannelli) in corrispondenza di almeno uno di detti pannelli opposti A e detti secondi mezzi di accoppiamento Z1A e Z1B comprendono un profilo adatto ad accoppiarsi con detta sede. Le varie figure illustrano vari esempi di realizzazione dei diverse elementi comprendenti mezzi di accoppiamento.

La cassaforma secondo una seconda modificazione della prima forma di realizzazione, prevede che i mezzi di distanziamento Z comprendano un elemento distanziatore (Z1A, Z2, Z1B) avente detta predeterminata lunghezza e la cavità un foro che si estende lungo detta predeterminata lunghezza di detto elemento distanziatore (Z1A, Z2, Z1B). In altre parole, l'elemento distanziatore può essere costituito da un elemento longitudinale Z2 e da due componenti Z1A e Z1B fornite alle estremità Z3A e Z3B dell'elemento longitudinale Z2.

L'elemento longitudinale Z2 può essere a sua volta sostituito (in una variante dei mezzi di distanziamento) da un insieme di elementi longitudinali, si veda ad esempio la figura 2 comprendente diversi elementi F2A, F2B, F2C. In altre parole, i mezzi di distanziamento Z possono comprendere una struttura quale ad esempio uno degli elementi C, D, E, F illustrati nelle figure 2 e 3 (così come nelle corrispondenti figure 8-13), con l'unica differenza (non illustrata nelle figure) in cui ciascuno di detti elementi C, D, E, F comprende alle estremità dei mezzi di accoppiamento per accoppiarsi con i pannelli. Facendo riferimento alla figura 2, ad esempio, l'elemento F viene modificato rispetto a quello illustrato nella stessa figura, nel fatto che le parti F1A ed F1B sono tali da potersi accoppiare direttamente con il pannello A senza la necessità dell'elemento B. Lo stesso vale per gli altri elementi C, D, E, che possono essere adattati allo stesso modo.

Secondo una terza modificazione della prima forma di realizzazione, i mezzi distanziatori Z comprendono un sistema distanziatore ed uno o più elementi connettori. Un sistema distanziatore è un insieme di elementi comprendente uno o più elementi atti a mantenere una determinata distanza dai pannelli. Con riferimento alla figura 2, gli elementi F a sinistra e D al centro costituiscono un esempio di un sistema distanziatore (un ulteriore elemento F può essere inserito alla destra del D, e la struttura in un ulteriore esempio può essere ripetuta a piacere). In un ulteriore esempio specifico, il sistema distanziatore può coincidere con i mezzi di distanziamento prima descritti (ad esempio, con un elemento distanziatore Z e sue varianti). Gli elementi connettori sono ulteriori elementi adatti per connettere gli elementi compresi nel sistema distanziatore ad uno dei pannelli. Con riferimento alla figure 2A e 2B, gli elementi B sono degli esempi di connettori che consentono di connettere un elemento F o D (compreso nel sistema distanziatore) ad uno dei due pannelli. Con riferimento pertanto alle figure 2A e 2B, i mezzi di distanziamento comprendono gli elementi F e D, rappresentanti una parte alta del sistema distanziatore, ed i connettori B a sinistra e a destra per consentire l'accoppiamento di F e D con i pannelli. In maniera simile, i mezzi di distanziamento possono comprendere gli elementi E e C rappresentanti una parte bassa del sistema di distanziamento, e i connettori B per connettere gli elementi E e C ai pannelli. Si noti che i mezzi di distanziamento possono comprendere la parte alta e la parte bassa illustrata nelle figure 2A e 2B o solamente una delle due. In un esempio la parte alta e bassa sono tali da consentire un aggancio della parte alta a quella bassa. In un altro esempio la parte alta e bassa sono uguali. Si noti altresì che l'invenzione prevede anche l'utilizzo di una sola delle due parti alta o bassa, anche nel caso in cui le due parti siano identiche l'una all'altra.

Un connettore, secondo un ulteriore esempio della terza modificazione, comprende un elemento connettore per connettere tra di loro due o più degli elementi compresi nel sistema distanziatore. Con riferimento alle figure 3A e 3B, i connettori indicati con H servono per connettere gli elementi D tra di loro al fine di variare in maniera modulare la lunghezza dei mezzi di distanziamento. Nell'esempio illustrato nella figure 3A e 3B, i mezzi distanziatori comprendono gli elementi B, D, H, D, B per la parte superiore o alta dei mezzi di distanziamento e gli elementi B, C, G, C, B per la parte inferiore o bassa. Gli elementi B ed H rappresentano gli elementi connettori, mentre gli altri elementi rappresentano il sistema distanziatore.

Secondo questa terza modificazione della prima forma di realizzazione, ciascuno dei due elementi connettori è provvisto dei secondi mezzi di accoppiamento (prima descritti, ad esempio Z1A, Z1B o F1A, F1B) per accoppiarsi con rispettivi primi mezzi di accoppiamento provvisti su ciascuno di detti pannelli opposti A. I due elementi connettori sono forniti in corrispondenza delle descritte estremità, si vedano ad esempio Z3A, Z3B o F3A, F3B.

La terza modificazione della prima forma di realizzazione prevede inoltre che la cavità descritta comprende diverse cavità intermedie comunicanti che si estendono in contiguità attraverso detto sistema distanziatore e detti elementi connettori, in cui le aperture precedentemente descritte (si veda Z4A, Z4B nella figura 1; non illustrate nella figure 2A e 2B, ma presenti alle estremità dei connettori B) sono rispettivamente provviste su detti elementi connettori. L'estensione in contiguità o con uniformità significa che le cavità sono provviste in ciascuno degli elementi compresi nei mezzi di distanziamento (vale a dire in ciascuno degli elementi del sistema distanziatore ed in ciascuno dei connettori) di modo che quando i vari elementi dei mezzi distanziatori sono messi in opera (ossia montati o

incastrati) si venga a formare una cavità comunicante che in contiguità o con uniformità si estende tra le estremità dei mezzi distanziatori stessi e ciascuna estremità si affacci su uno dei due pannelli. In altre parole, con riferimento alla figura 2, ciascuno degli elementi B, F, D, B comprende almeno una cavità intermedia tale che, quando gli elementi sono assemblati e posti nella sede dei pannelli A, le cavità intermedie formino una cavità contigua che attraversi tutti gli elementi assemblati dall'elemento B di sinistra all'elemento B di destra. Ad esempio, una cavità intermedia può essere fornita in ciascuno degli elementi F2B, D2B lungo la direzione trasversale (ossia nella direzione che si estende da pannello a pannello) ed in ciascuno dei connettori B a sinistra ed a destra di modo che quando gli elementi vengono tra di loro assemblati, una cavità comunicante contigua venga a formarsi tra gli elementi B attraverso gli elementi F, D. Più cavità possono essere fornite, ad esempio attraverso le parti F2A, D2A e/o attraverso le parti F2C, D2C. Altrettanto può dirsi della parte inferiore o bassa (se presente, che sia uguale o differente dalla parte superiore o alta). Un vantaggio legato alla presenza di cavità consiste nel consentire la traspirazione attraverso la parete finita. La presenza di cavità secondo questa forma di realizzazione consente la traspirabilità della parete finita attraverso un sistema modulare di casseforme. In altre parole, la traspirabilità è garantita anche quando si usa un sistema modulare di casseforme che consentono una flessibile esecuzione di progetti in cui lo spessore delle pareti varia o non corrisponde ad uno standard corrispondente ad uno spessore per cui la cassaforma è stata disegnata.

Nella terza modificazione sopra descritta, come già accennato, il sistema distanziatore può opzionalmente comprendere uno o più elementi distanziatori tra loro accoppiati. Esempi di tali configurazioni sono forniti nelle figure 2 e 3, in cui il sistema distanziatore comprende, rispettivamente, gli elementi F, D (Figura 2A) e D, H, D

(figura 3A). Opzionalmente, il sistema distanziatore può comprendere anche la parte inferiore o bassa, uguale o differente dalla parte superiore o alta.

Secondo una seconda forma di realizzazione dell'invenzione, è fornito un sistema distanziatore per casseforme. Il sistema distanziatore comprende mezzi di distanziamento comprendenti sue estremità separate da una predeterminata lunghezza, in cui ciascuna di dette estremità è provvista di primi mezzi di accoppiamento adatti ad accoppiarsi con corrispondenti secondi mezzi di accoppiamento provvisti su due pannelli opposti compresi nella cassaforma. Il sistema differenziatore comprende inoltre mezzi di distanziamento comprendenti una cavità che si estende da una di dette estremità lungo detta predeterminata lunghezza. Questa cavità presenta due aperture ciascuna in corrispondenza di una di queste estremità. Per il sistema distanziatore della seconda forma di realizzazione, valgono le stesse considerazioni fatte di sopra con riferimento alla cassaforma comprendente un sistema distanziatore. La seconda forma di realizzazione è caratterizzata dal fatto che il sistema distanziatore è fornito separatamente ed indipendentemente dai pannelli della cassaforma o dalla cassaforma nel suo complesso, quale un sistema per consentire la distanziamento di pannelli da utilizzarsi per la colata di calcestruzzo in appositi involucri costituenti la cassaforma. La cassaforma non è necessariamente una cassaforma a perdere. Infatti, l'applicazione del sistema distanziatore non è limitata alle casseforme a perdere quali quelle in polistirene, tuttavia è applicabile anche a sistemi comprendenti telai, ad esempio in legno o ferro, in cui i telai vogliano essere distanziati di modo da garantire la traspirabilità della struttura in calcestruzzo finita. I telai o strutture simili vanno quindi a rappresentare i pannelli a cui il sistema distanziatore è applicato. E' da notare che, nel caso la cassaforma non sia a perdere ed i telai siano quindi asportabili una volta che il calcestruzzo ha ultimato le fasi di cura, i mezzi di

accoppiamento possono essere costituiti da semplici mezzi di contrapposizione tra il sistema di distanziamento ed i pannelli. In altre parole, la presente invenzione può essere applicata anche ad altre tecniche non basata su cassaforme a perdere in cui sistemi o mezzi di distanziamento comprendono una cavità che garantisce la traspirabilità attraverso la parete finita.

Vantaggio del sistema distanziatore della seconda forma di realizzazione consiste nel fatto che è possibile ottenere una struttura in calcestruzzo traspirante, a prescindere dal tipo di cassaforma (a perdere o non) o di pannelli utilizzati (in materiale isolante, legno, metallo, etc..) nonché a prescindere dalla forma e posizione reciproca dei pannelli.

Secondo una prima modificazione della seconda forma di realizzazione, le aperture descritte sono tali da trovarsi affacciate alla superficie di detti pannelli quando i primi e secondi mezzi di accoppiamento sono accoppiate gli uni con gli altri.

Secondo una seconda modificazione della seconda forma di realizzazione, i mezzi di distanziamento comprendono un elemento distanziatore avente la predeterminata lunghezza e la cavità comprende un foro che si estende lungo la predeterminata lunghezza dell'elemento distanziatore. In altre parole, secondo questa modificazione, i mezzi di distanziamento comprendono un elemento quale ad esempio uno qualsiasi degli elementi Z2, F2A-C, D2A-C illustrati nelle figure 1 o 2.

Secondo una terza modificazione della seconda forma di realizzazione, i mezzi distanziatori comprendono un sistema distanziatore e due elementi connettori, ciascuno dei due elementi connettori provvisti di detti secondi mezzi di accoppiamento per accoppiarsi con rispettivi primi mezzi di accoppiamento provvisti su ciascuno di detti pannelli

opposti, in cui i due elementi connettori corrispondono a dette estremità. A titolo di esempio, si fa riferimento alla figura 2 che illustra due connettori B (a sinistra e destra in ciascuna delle figure 2A e 2B) e due elementi F, D, rispettivamente, che costituiscono il sistema distanziatore secondo un esempio. Con riferimento alle figure 3A e 3B, il sistema distanziatore comprende gli elementi D, H e D (ossia due elementi D uguali accoppiati gli uni con gli altri come indicato attraverso l'elemento H). E' da notare che, tuttavia, gli elementi D possono essere uguali o diversi. Gli elementi connettori H possono essere anche diversi l'uno dall'altro. Inoltre, è possibile combinare anche l'esempio della figura 2 con quello della figura 3. Ad esempio si possono accoppiare elementi del tipo C, D, F l'uno con l'altro o attraverso un connettore H purché provvisti di opportuni mezzi di accoppiamento. E' possibile avere, in definitiva, una qualsiasi combinazione di elementi C, D, E, F ed H. Le stesse considerazioni valgono per la parte bassa o inferiore del sistema distanziatore.

La terza modificazione della seconda forma di realizzazione prevede inoltre che la cavità comprenda diverse cavità comunicanti intermedie che si estendono in contiguità attraverso detto sistema distanziatore e detti elementi connettori, in cui dette aperture sono rispettivamente provviste su detti elementi connettori. In altre parole, indipendentemente dalla configurazione del sistema distanziatore e dagli elementi connettori costituenti i mezzi distanziatori, una cavità è fornita di modo che essa attraversi i mezzi distanziatori da parte a parte, in cui la cavità culmina su ognuna delle estremità dei mezzi distanziatori con due aperture che di affacciano ciascuna sulla parete di un corrispondente pannello.

La cavità secondo la presente invenzione e indipendentemente dalla forma di realizzazione può comprendere un foro realizzato in ciascuna delle parti che compongono i mezzi

distanziatori o mezzi di distanziamento. Nel caso detti mezzi distanziatori o di distanziamento siano costituiti da più elementi, la cavità è costituita da un insieme di cavità intermedie comunicanti così da costituire una cavità contigua. In un esempio la cavità (o l'insieme delle cavità comunicanti) è (sono) rettilinea(ee). Tuttavia è possibile realizzare anche cavità non rettilinee, in cui ad esempio non è possibile osservare da parte a parte della cavità a causa di curvature presenti nella cavità. La sezione della cavità può avere qualsiasi forma, ad esempio circolare (nel qual caso la cavità sarà un foro), quadrata, rettangolare, ellittica, etc... La sezione della cavità non è necessariamente costante (sia in dimensione che forma) ma può variare nell'estendersi da una estremità all'altra. Quando la cavità è composta da più cavità intermedie comunicanti o contigue, la sezione di ciascuna di esse (sia per quanto riguarda la forma che per quanto riguarda le dimensioni della sezione) possono differire l'una dall'altra e variare opzionalmente all'interno di ciascuna cavità intermedia.

Con riferimento alle **figure 2 e 3** verrà adesso descritta una terza forma di realizzazione. La terza forma di realizzazione della presente invenzione prevede un distanziatore modulare per una cassaforma a perdere. La cassaforma a perdere comprende due pannelli opposti, in cui almeno uno di tali pannelli comprende primi mezzi di accoppiamento. Per i pannelli opposti valgono le osservazioni già fatte in precedenza, ad esempio per quanto riguarda il materiale (polistirene a titolo di esempio) o per quanto riguarda la loro posizione reciproca, ad esempio paralleli tra di loro o inclinati rispetto alla verticale. Il distanziatore modulare di questa forma di realizzazione comprende inoltre almeno un connettore (B) provvisto di secondi mezzi di accoppiamento e di terzi mezzi di accoppiamento, detti secondi mezzi di accoppiamento adatti ad accoppiarsi con primi mezzi di accoppiamento provvisti su almeno un pannello della cassaforma a perdere (A). Il distanziatore comprende inoltre

un sistema di distanziamento (C - H) fornito di quarti mezzi di accoppiamento adatti ad accoppiarsi con detti terzi mezzi di accoppiamento.

Il connettore è un elemento che consente di fissare, ad esempio in maniera reversibile, il sistema di distanziamento ai pannelli della cassaforma a perdere. Il sistema di distanziamento permette invece di realizzare una elevata modularità, poiché tramite l'accoppiamento di diversi elementi o pezzi, è possibile ottenere in teoria infinite possibilità di distanze tra i due pannelli. Ad esempio, nella figura 2(a), l'accoppiamento degli elementi F e D nella parte alta della figura costituisce un esempio di sistema di distanziamento. E' possibile ottenere un sistema di distanziamento combinando due estremità degli elementi F e D, ed accoppiando le rimanenti estremità di ciascuno di questi con corrispondenti elementi B precedentemente accoppiati con i due pannelli opposti A. La figura 3 rappresenta un'altra possibilità di realizzare un sistema di distanziamento tramite l'accoppiamento di pezzi D, H, D (si veda ad es. La parte alta della figura 3(a)), i quali vanno poi accoppiati con gli elementi B da accoppiarsi (o precedentemente accoppiati) con i pannelli opposti B. In tal modo, scegliendo il tipo ed il numero di elementi da accoppiare nel sistema di distanziamento, è possibile ottenere una serie teoricamente infinita di spessori a partire da un numero ristretto di elementi accoppiabili. In tal modo, è possibile realizzare pareti in calcestruzzo o cemento armato di diverso spessore senza dover ridisegnare ogni volta gli elementi distanziatori, ma accoppiando convenientemente un certo numero di elementi distanziatori opportunamente disegnati e dimensionati.

I primi e secondi mezzi di accoppiamento hanno caratteristiche simili a quelle già descritte in riferimento alla prima e/o seconda forma di realizzazione. Nella prima forma di realizzazione i secondi mezzi di accoppiamento

possono essere forniti su un elemento distanziatore (che può, in un esempio in cui la modularità non è richiesta, da solo distanziare due pannelli opposti senza l'ausilio di ulteriori componenti) e vanno ad accoppiarsi con i due pannelli.

Secondo la presente forma di realizzazione, i secondi mezzi di accoppiamento sono invece forniti sul connettore B per accoppiarsi con un elemento quale ad esempio quello indicato con F nella figura 2 o quello indicato con D nella figura 3. In altre parole, l'elemento B in questa forma di realizzazione è adatto per accoppiarsi da un lato con un pannello e dall'altro con un elemento di un sistema di distanziamento. L'elemento B è quindi un sistema che consente di fissare, ad esempio in maniera reversibile, un sistema di distanziamento ai due pannelli in modo da ottenere un distanziatore modulare ed una cassaforma a perdere avente un'elevata modularità.

Tramite questo accorgimento è possibile realizzare un sistema altamente modulare in cui al pannello viene accoppiato un elemento connettore. All'elemento connettore può poi essere accoppiato un sistema di distanziamento comprendente uno o più elementi, come descritto più in dettaglio nel seguito con riferimento alle figure 2 e 3, di modo che la distanza tra i pannelli può essere selezionata in fase di assemblaggio della cassaforma con grande flessibilità e senza la necessità di dover ridisegnare l'intera cassaforma. Infatti, predisponendo una opportuna serie di elementi costituenti il sistema di distanziamento aventi lunghezze diverse, è possibile ottenere delle casseforme aventi spessori diversi combinando opportunamente un certo numero di elementi del sistema di distanziamento. Di conseguenza, pareti di diverso spessore possono essere facilmente costruite senza il bisogno di dover ridisegnare e produrre ex-novo delle casseforme specifiche.

Secondo una prima modificazione della terza forma di realizzazione, il distanziatore modulare prevede che i primi mezzi di accoppiamento comprendano una sede in corrispondenza

di almeno uno di detti pannelli opposti (A) e detti secondi mezzi di accoppiamento comprendano un profilo adatto ad accoppiarsi con detta sede. Un esempio di tale sede può essere una scanalatura ricavata lungo tutta l'altezza o solamente lungo una parte dell'altezza del pannello. Almeno una parte di questa scanalatura preferibilmente termina su una delle estremità (alta o bassa) del pannello, di modo che sia possibile inserirvi il profilo del connettore B. In un esempio, la scanalatura ha una sezione a T con la parte verticale della T terminante su una superficie esterna del pannello di modo che il profilo dell'elemento B, anch'esso a T in questo esempio, possa essere opportunamente inserito nella corrispondente scanalatura. Altre sezioni possono essere scelte, come ovvio alla persona del ramo, quali quella ad L ruotata di  $90^\circ$  o altre sezioni purché consentano un accoppiamento dell'elemento B con il pannello A.

In una seconda modificazione della terza forma di realizzazione, il distanziatore modulare prevede che detto sistema di distanziamento (C - H) comprenda almeno un elemento distanziatore (C - F) comprendente due estremità ed in cui questo almeno un elemento distanziatore (C - F) è provvisto di detti quarti mezzi di accoppiamento su almeno una di queste estremità. E' da notare che, tuttavia, in un caso particolare tutte e due le estremità sono fornite con detti quarti mezzi di accoppiamento (si veda ad esempio il modulo D nelle figure). Secondo questa seconda modificazione, pertanto, il sistema di distanziamento prevede almeno un elemento distanziatore che può accoppiarsi al connettore B attraverso una delle sue estremità. Ad esempio, facendo riferimento alla figura 2(a), un sistema di distanziatore può essere costituito solamente dall'elemento D che va ad accoppiarsi con due elementi B, ciascuno a sua volta accoppiato con i pannelli opposti (A). In un altro esempio, il sistema di distanziamento comprende un elemento F accoppiato ad un elemento D, i quali vanno poi ad accoppiarsi ai due connettori B. La figura 2(a) rappresenta un sistema di

distanziamento comprendente gli elementi F e D. Tuttavia, per quanto visto, il sistema illustrato può essere facilmente adattato per creare distanze di separazione diverse togliendo alcuni degli elementi disegnati o aggiungendone degli altri. Ad esempio, a partire dalla figura 2(a), è possibile aggiungere all'estremità destra dell'elemento D di destra un ulteriore elemento F opportunamente ruotato di  $180^\circ$ , il quale va ad accoppiarsi con l'altra estremità libera al connettore B. Da questa configurazione, il sistema di distanziamento può essere ulteriormente esteso aggiungendo un elemento D e così via. Come è evidente, in teoria si può raggiungere una serie infinita di distanze di separazione tra i due pannelli.

Si fa qui notare, con riferimento a tutte le forme di realizzazione e loro modificazioni qui descritte, che le figure rappresentano un sistema di distanziamento basso ed uno alto, ambedue accoppiati con i pannelli opposti. Tuttavia, è possibile realizzare un pannello comprendente solo uno di detti sistemi di distanziamento, ossia solo quello basso o solo quello alto, da accoppiarsi ad un pannello come indicato nella figura, ossia più alto dell'altezza di ciascuno degli elementi di distanziamento, o avente la stessa altezza dell'elemento di distanziamento. Va inoltre notato che è possibile avere anche più di due sistemi di distanziamento disposti lungo l'altezza del pannello: in un esempio possono aversi tre sistemi di distanziamento, uno basso, uno centrale ed uno alto. Anche in altezza, quindi, possono combinarsi per ogni coppia di pannelli opposti, uno, due, tre o più elementi di distanziamento per accrescere la modularità lungo l'altezza. Questa configurazione può tornare utile quando l'altezza degli elementi componenti il sistema di distanziamento è disegnata in modo da corrispondere al massimo passo consentito per disporre i ferri di armatura. Ad esempio, secondo le attuali norme in materia antisismica valide in Italia, il passo tra due file di armature nella direzione verticale non può eccedere i 30cm (vale a dire, qualsiasi passo inferiore è ritenuto a norma). Disegnando

quindi un elemento distanziatore avente un'altezza di 25cm, disponendo i ferri all'interno delle cunette (con riferimento ad esempio all'elemento D della figura 2(a), le parti concava presenti sugli elementi orizzontali D2A, D2B e D2C) e disponendo più elementi distanziatori l'uno sull'altro, si otterrà un'armatura avente un passo di 25cm. Al fine di velocizzare la messa in posa delle casseforme, tuttavia, anziché disegnare i pannelli dell'altezza corrispondente agli elementi distanziatori (ca 25cm nel presente esempio), è possibile realizzare dei pannelli aventi un'altezza maggiore, ad esempio ca. 50cm, 75cm, 100cm, etc... In tal modo, si inserirà dapprima un primo sistema di distanziamento (ad esempio quello basso); quindi su di questo, e più in dettaglio nelle cunette di questo, si poggieranno i ferri; successivamente si inserirà un secondo sistema di distanziamento (ad esempio uno alto o uno centrale) all'interno degli stessi pannelli e su di questo secondo sistema di distanziamento, e più precisamente nelle cunette di questo si disporrà una seconda fila di ferri. Grazie alla modularità in altezza, sarà possibile montare le casseforme più velocemente, poiché una volta messi in posa due pannelli con il sistema di distanziamento basso è assai più agevole e veloce inserire negli stessi pannelli (già messi in posa, ad esempio allineati, e mantenuti a distanza dal sistema basso) uno o più ulteriori sistemi di distanziamento fino ad arrivare al livello dell'altezza dei pannelli. Da qui si ricomincerà con una nuova coppia di pannelli fino a completare la parete nella sua altezza desiderata. Si noti che i sistemi noti nell'arte prevedono i pannelli e gli elementi distanziatori della stessa altezza, dove l'altezza è determinata dal passo a seconda delle dimensioni di progetto (ad es. dalla norma tecnica da rispettare). Pertanto, nell'esempio in cui il passo massimo è di 30cm e seguendo uno dei metodi noti nell'arte, si dovrà procedere con il disporre un numero più elevato, a parità di altezza della parete, di pannelli e corrispondenti elementi di distanziamento, il che risulta in un tempo più lungo di messa in opera. Questa

soluzione consistente nell'utilizzo di più sistemi di distanziamento lungo l'altezza (o direzione verticale) per una data coppia di pannelli opposti permette di ottenere quindi un'aumentata modularità del sistema riducendo in contemporanea una riduzione del tempo di messa in opera complessivo.

In una terza modificazione della terza forma di realizzazione, il distanziatore modulare prevede che il sistema di distanziamento (C - H) comprenda almeno un elemento estensore (E, F) comprendente due estremità, in cui una di queste due estremità è fornita con i quarti mezzi di accoppiamento e l'altra estremità è fornita con ulteriori mezzi di accoppiamento adatti per accoppiarsi con uno degli elementi distanziatori (C-F). Questi ulteriori mezzi di accoppiamento possono essere uguali ai secondi mezzi di accoppiamento, al fine di aumentare le possibilità di combinazione tra i diversi elementi. Tuttavia, in un altro esempio, questi ulteriori mezzi di accoppiamento possono essere diversi dagli altri mezzi di accoppiamento, ad esempio nelle situazioni in cui si voglia evitare che taluni elementi vadano accidentalmente ad accoppiarsi con altri elementi.

In una quarta modificazione della terza forma di realizzazione, il distanziatore modulare prevede che detto sistema di distanziamento (C, D, E, F, G, H) comprenda almeno un elemento connettore intermedio (G, H) comprendente due estremità, in cui almeno una delle due estremità è adatta per accoppiarsi con almeno uno di detti elementi distanziatori o uno di detti elementi estensori. Con riferimento alle figure 3(a) e (b), l'elemento G o H rappresentano un esempio dell'elemento connettore intermedio. Queste consentono di combinare in maniera flessibile altri elementi distanziatori come evidenziato nelle figure 3. Si fa notare che la figura 3 rappresenta una configurazione a titolo di esempio. La persona del ramo riconoscerà che è possibile costruire altre configurazioni a partire da quella illustrata, ad esempio

omettendo le parti H e D più a destra, o aggiungendo un numero a piacere di ulteriori coppie di parti H, D al fine di ridurre o aumentare, rispettivamente, la distanza tra i pannelli.

In una quinta modificazione della terza forma di realizzazione, il distanziatore modulare prevede che il sistema di distanziamento (C-H) e almeno un connettore (B) comprendano corrispondenti cavità intermedie comunicanti. Con riferimento alle figure 2, ad esempio, è possibile ricavare una cavità nell'elemento D (ad esempio nella parte orizzontale), una cavità nell'elemento F (ad esempio nella parte F2A dell'elemento F) ed una cavità in ciascuno degli elementi B (ad esempio, in ciascuna delle parti orizzontali B2A). Tali cavità sono tali da estendersi lungo tutta la larghezza degli elementi distanziatori F, D o dei connettori B e sono tali che, una volta che i connettori B e gli elementi F e D sono messi in posa, le cavità di ciascuno di essi siano comunicanti e si estendano da una parte all'altra dei connettori B. Pertanto, una volta assemblata la cassaforma, vi sarà una cavità risultante formata dalle cavità intermedie e culminante in due aperture ciascuna in corrispondenza di uno dei due connettori B. Le aperture si troveranno quindi affacciate alle superfici di ciascuno dei pannelli. Le cavità secondo il principio della presente invenzione, come evidente anche in tutte le presenti forme di realizzazioni e loro modificazioni, consentono alla parete ultimata una traspirazione da parte a parte che elimina o perlomeno riduce la possibilità del formarsi di condense con conseguenti inconvenienti. Pertanto la salubrità e le condizioni di abitabilità della struttura finita risultante ne sono notevolmente migliorate. E' da notare che nell'esempio su descritto, la cavità è formata dalla cavità intermedie ricavate negli elementi B2A-F2A-D2A-B2A. Tuttavia, altre cavità possono essere predisposte, ad esempio nelle parti B2B-F2B-etc... o nelle parti B2C-F2C-etc... Altre cavità possono essere anche formate negli elementi E-C

(stesse considerazioni valgono per le figure 3 ed elementi ivi compresi, così come per le variazioni degli esempi illustrati nelle figure 1, 2 o 3). Pertanto, un determinato numero di cavità e quindi una predeterminata densità di cavità (ad esempio per metro quadrato di parete finita) possono essere ottenuti predisponendo il numero delle parti orizzontali (F2A, F2B, F2c, etc...) presentanti cavità intermedie. Variando tale densità è possibile quindi variare il grado di traspirabilità della parete finita.

Riguardo la forma e sezione della cavità o delle cavità intermedie, le stesse considerazioni già fatte in merito alla prima e seconda forma di realizzazione sono qui valide. In un esempio la cavità può essere un foro, con sezione costante o variabile. Tuttavia altre sezioni sono possibili. Le cavità possono essere in un esempio rettilinee, risultando ad esempio in una cavità in cui è possibile vedere attraverso da parte a parte. Tuttavia, sono possibili anche forme diverse in cui la cavità non si estende in maniera rettilinea da una apertura all'altra.

In una sesta modificazione della terza forma di realizzazione il distanziatore modulare prevede che almeno uno tra detto connettore e detti elementi compresi nel sistema distanziatore sono forniti di pretagli. Come verrà illustrato più in dettaglio nel seguito con riferimento alle figure, i pretagli consentono un ulteriore aumento della modularità del sistema. Si consideri ad esempio l'elemento F della figura 2(a), sebbene quanto si andrà a dire si applica a tutti gli elementi e connettori componenti il distanziatore modulare e i vari elementi di questa ed altre forme di realizzazione. L'elemento F comprende tre parti orizzontali F2A, F2B ed F2C. Preferibilmente l'altezza di tutto l'elemento F è pari o corrispondente al passo massimo nella direzione verticale del posizionamento del ferro. Tale parametro del passo massimo varia a seconda delle norme in vigore nell'area dove la parete va ad essere eretta. Si supponga che tale valore

corrisponda a 30cm e che l'altezza dell'elemento F sia di 25cm, ossia inferiore di un certo margine al passo massimo. I ferri vanno posizionati preferibilmente nelle cunette ricavate nella parte (parte convessa) F2A. La distanza prefissata delle cunette consente un facile posizionamento dei ferri. La figura 2 rappresenta due cunette, tuttavia ve ne può essere solamente una o ve ne possono essere più di due a seconda delle circostanze (si vedano anche le figure 8-11 ad esempio). La presenza di più cunette consente di adattare l'elemento a diverse esigenze risultanti dal calcolo strutturale. Una volta posizionato il ferro nelle cunette, viene posizionato un nuovo distanziatore modulare consecutivamente al primo nella direzione verticale. Sulle cunette di questo vengono posizionati nuovi ferri dell'armatura. Tale situazione si può ottenere, come visto, attraverso un distanziatore modulare basso ed uno alto, diversi o uguali tra di loro. In tal modo si ottiene in definitiva un passo nella direzione verticale tra i ferri pari all'altezza dell'elemento F, nell'esempio in considerazione di 25cm. Nel caso il calcolo richieda la presenza di più ferro, ad esempio con un passo di 12.5cm, nello stato dell'arte è necessario ridisegnare e produrre ex-novo degli elementi distanziatori aventi le adatte dimensioni. Secondo il presente sistema, è pensabile utilizzare le cunette della parte orizzontale F2B e/o le cunette della parte orizzontale F2C per posizionarvi del ferro. Ad esempio, nel caso la parte F2B sia realizzata a metà dell'altezza dell'elemento F, sarà possibile posizionare del ferro con un passo di ca 12.5cm nella direzione verticale senza dover ridisegnare l'intero elemento F o l'intero sistema. Il posizionamento del ferro può essere fatto in teoria inserendo i tondini all'interno dell'apertura delimitata dalle parti F2A, F2B, F1A ed F1B. Tuttavia, l'operazione risulta difficoltosa poiché ciascun tondino di ferro deve centrare tutte le aperture di tutti gli elementi F presenti lungo le casseforme che compongono il muro nella direzione della lunghezza del muro. Inoltre, tale operazione

può risultare impossibile nel caso le casseforme vengano assemblate a partire dall'estremità di un altro muro già formato o per il quale le casseforme sono già state messe in forma (ossia, a partire da un angolo dal quale non è possibile inserire tondini di ferro, tipicamente lunghi diversi metri). Pretagli realizzati sulle parti F1A ed F1B posizionate in corrispondenza della parte orizzontale F2B (ad esempio, leggermente al di sopra o esattamente in corrispondenza di F2B) consentono di poter agevolmente tagliare - ad esempio in cantiere - l'elemento F così che si può procedere alla messa in posa della parte inferiore dell'elemento F adesso culminante con la parte F2B (essendo stata tagliata via la parte superiore). Sulle cunette di questa parte inferiore rimasta, viene posizionato il ferro. Successivamente, la parte superiore precedentemente tagliata via e comprendente la parte F2A viene messa in posa (ossia inserita nella cassaforma come visto nelle varie forme di realizzazione, direttamente o all'interno del sistema di distanziamento) sopra la parte culminante con F2B. Sulle cunette della parte F2A viene posizionato del ferro. In tal modo, è possibile ottenere posizionamento del ferro con passo di ca 12.5cm grazie all'applicazione di facili tagli in corrispondenza dei pretagli senza il bisogno di dover ridisegnare ex novo gli elementi costruttivi della cassaforma. Esempi di pretagli sono illustrati nelle figure 13a e 13b ed indicati con F4. La presenza dei pretagli agevola il taglio e garantisce che il taglio venga effettuato anche al punto giusto. Nel caso in cui le parti tagliate di vari elementi F vengano accidentalmente mischiate in cantiere, la presenza dei pretagli garantisce che il loro riassemblaggio (anche quando si mischiano diverse parti F tagliate) risulti in un allineamento della struttura re-assemblata. In altre parole, la presenza di pretagli garantisce un'ulteriore aumento della modularità del distanziatore modulare e delle casseforme della presente invenzione mantenendo un'elevata facilità e flessibilità nell'assemblaggio.

In una quarta forma di realizzazione della presente invenzione viene fornita una cassaforma a perdere comprendente due pannelli opposti (A) di materiale isolante, ciascuno di detti due pannelli (A) provvisto di primi mezzi di accoppiamento ed un distanziatore modulare.

In una quinta forma di realizzazione della presente invenzione, viene fornita una cassaforma a perdere comprendente due pannelli opposti (A) di materiale isolante, ciascuno di detti due pannelli (A) provvisto di primi mezzi di accoppiamento. La cassaforma a perdere inoltre comprende un distanziatore modulare basso ed un distanziatore modulare alto, ciascuno di detti distanziatori modulari basso ed alto comprendente un distanziatore modulare. Inoltre, in questa cassaforma a perdere i due pannelli opposti sono adattati per accoppiarsi con detto distanziatore modulare basso e con detto distanziatore modulare alto lungo una direzione in cui detti pannelli si estendono. Questa direzione può essere quella verticale del pannello di modo che il distanziatore modulare basso e quello alto vengano ad essere allineati lungo la direzione verticale quando accoppiati con il pannello. Nella messa in opera, in un esempio è sufficiente che il distanziatore modulare alto sia semplicemente appoggiato al distanziatore modulare basso una volta accoppiati i due con gli stessi pannelli. In un altro esempio, i due distanziatori modulari possono essere agganciati (tramite opportuni ganci o meccanismi di aggancio), accoppiati a pressione, etc... in altri termini i primi mezzi di accoppiamento sono adattati per accogliere il distanziatore modulare alto ed quello basso lungo la stessa direzione. Ad esempio la sede (in un esempio una scanalatura avente sezione a T) nei pannelli A accoglie i corrispondenti profili dei connettori B.

Il distanziatore modulare della quarta e/o quinta forma di realizzazione può essere del tipo descritto nella terza forma

di realizzazione e corrispondenti modificazioni, le quali a loro volta possono essere intercambiate tra di loro come evidente al lettore. Il distanziatore modulare può essere realizzato anche dai mezzi di distanziamento o dal sistema distanziatore della prima e/o seconda forma di realizzazione.

In una modificazione della quarta o quinta forma di realizzazione, la cassaforma a perdere prevede una pluralità di distanziatori modulari comprendenti almeno due distanziatori modulari forniti lungo una direzione del pannello. Infatti, una pluralità di distanziatori, mezzi di distanziamento o distanziatori modulari (come ad esempio dalle figure, o così come descritti nel sommario dell'invenzione o nelle diverse forme di realizzazione) vengono disposti ad una certa distanza l'uno dall'altro lungo una direzione corrispondente alla lunghezza della parete. Tra due pannelli opposti, pertanto, possono essere presenti più di detti distanziatori o mezzi distanziatori nella direzione corrispondente alla lunghezza della parete. Il numero di distanziatori ed il passo dipende dalle circostanze, ad esempio in vista della stabilità delle casseforme, degli sforzi che devono sopportare a seconda del calcestruzzo che va colato al loro interno, della percentuale in plastica che si trova nella parete finita, etc... In un esempio, ciascuno dei pannelli può essere predisposto con una pluralità di primi mezzi di accoppiamento (ad esempio una pluralità di scanalature verticali) ad un determinato passo (equamente o disuniformemente distanziati) lungo la direzione corrispondente alla lunghezza del muro. In fase di esecuzione e assemblaggio, a seconda delle necessità del caso, si può quindi decidere quanti e quali di questi primi mezzi di accoppiamento (scanalature) utilizzare, ossia in quali andare ad installare distanziatori o distanziatori modulari. Si noti che la presente invenzione, in un esempio, prevede quindi casseforme comprendenti distanziatori modulari lungo una prima direzione, quella verticale ad esempio, ed in una

seconda direzione perpendicolare alla prima, ad esempio orizzontale e corrispondente alla lunghezza del muro.

In una sesta forma di realizzazione della presente invenzione viene fornito un metodo di assemblaggio di una cassaforma a perdere in cui la cassaforma comprende due pannelli ed un distanziatore modulare ed il distanziatore modulare comprende almeno due connettori ed un sistema distanziatore. Questo metodo comprende le fasi di accoppiare ciascuno dei due connettori (B) ad un corrispondente pannello (A) ed accoppiare il distanziatore modulare ai due connettori. In altre parole, i pannelli vengono opposti l'uno all'altro, ad esempio parallelamente (sebbene possano essere anche uno o ambedue inclinati). I connettori B quindi vengono accoppiati nei pannelli. Questa operazione può essere eseguita sia in cantiere sia prima di spedire le componenti in cantiere. I distanziatori modulari sono quindi assemblati nella configurazione necessaria per avere uno spessore desiderato della parete (si vedano le varie forme di realizzazione e loro modificazioni) ed accoppiati con i connettori B. Nel caso vi sia un distanziatore modulare basso ed alto, prima viene inserito quello basso, poi quello alto sul primo. Questa operazione viene ripetuta lungo la direzione della lunghezza del muro per un primo strato (ad esempio quello basso) per tutti i pannelli disposti lungo la lunghezza del muro; a questa operazione segue la posa del ferro e quindi la posa di un secondo strato e così via.

In una modificazione della sesta forma di realizzazione della presente invenzione viene fornito un metodo di assemblaggio in cui il distanziatore modulare comprende un distanziatore modulare alto ed un distanziatore modulare basso e la fase dell'accoppiare il distanziatore ai due connettori comprende accoppiare il distanziatore basso ed il distanziatore alto ai due connettori (B).

Una settimana forma di realizzazione della presente invenzione fornisce una cassaforma a perdere comprendente un primo ed un secondo di due pannelli interni opposti distanziati ed un primo pannello esterno. I due pannelli interni opposti sono distanziati tramite uno dei mezzi o distanziatori come descritti ad esempio nelle altre forme di realizzazione o come illustrati nelle figure. Il primo di detti pannelli interni opposti presenta su una superficie esterna alla cassaforma dei primi mezzi di accoppiamento adatti per accoppiarsi con secondi mezzi di accoppiamento provvisti su detto primo pannello esterno. La superficie esterna è esterna rispetto alla superficie che verrà esposta al calcestruzzo, ossia esterna rispetto alla superficie che si accoppierà con i distanziatori. Pertanto la superficie interna è quella che si accoppia con i mezzi di distanziamento e che viene a contatto con il calcestruzzo, mentre la superficie esterna è quella opposta. Normalmente la superficie opposta (esterna) è quella su cui viene apposto l'intonaco. Nella presente forma di realizzazione, la superficie di almeno uno di detti pannelli accoglie un ulteriore pannello al fine di aumentare lo spessore di materiale isolante che ricopre la parete finita. In tal modo è possibile aumentare il potere isolante aggiungendo in serie altri pannelli, ossia aumentando lo spessore dei pannelli di isolante, senza dover ridisegnare e produrre nuovi pannelli aventi uno spessore maggiore. La modularità della cassaforma è quindi aumentata.

Secondo una prima modificazione della prima forma di realizzazione, detto primo pannello interno e detto primo pannello esterno sono disposti in serie (lungo la direzione dello spessore dei pannelli stessi) quando detti primi e secondi mezzi di accoppiamento sono accoppiati. Una configurazione è illustrata nella figura 4, in cui sono visibili due pannelli in fase di accoppiamento lungo la direzione verticale. I pannelli accoppiati in serie formano

pertanto un unico pannello avente uno spessore pari alla somma degli spessori dei due pannelli di partenza.

In una seconda modificazione della settima forma di realizzazione, la cassaforma comprende un secondo pannello esterno comprendente secondi mezzi di accoppiamento adatti per accoppiarsi in serie con primi mezzi di accoppiamento provvisti su detto secondo pannello interno. In altre parole, la cassaforma di partenza comprendente due pannelli interni può essere fornita con due pannelli esterni, ciascuno provvisto in serie su ciascuno dei pannelli interni.

In una terza modificazione della settima forma di realizzazione, il primo pannello esterno comprende i primi mezzi di accoppiamento sulla superficie opposta a quella comprendente detti secondi mezzi di accoppiamento. Ad esempio, ciascun pannello è provvisto con mezzi di accoppiamento - ad esempio femmina - sulla superficie interna e mezzi di accoppiamento maschio sulla superficie interna, di modo che sia possibile ricevere i mezzi di accoppiamento femmina di un altro pannello così da aumentare lo spessore del pannello risultante.

In una quarta forma di realizzazione della settima forma di realizzazione, i detti primi e secondi mezzi di accoppiamento sono adattati per consentire un accoppiamento reversibile. In altre parole, i mezzi di accoppiamento sono tali da consentire una separazione agevolata dei pannelli accoppiati in serie. Pertanto, l'utilizzo di mezzi reversibili consente un facile assemblaggio del pannello avente spessore maggiore senza dover far ricorso a mezzi non reversibili quali colla, che richiedono un tempo di messa in opera maggiore, una minore precisione del risultato finale (ad esempio dovuto a problemi di allineamento) nonché una flessibilità maggiore.

In una quinta modificazione della settima forma di realizzazione i primi e secondi mezzi di accoppiamento sono

adatti per consentire l'accoppiamento tramite un moto traslatorio di un pannello rispetto all'altro. Tale situazione è illustrata nella figura 4, in cui i due pannelli sono accoppiati traslando o muovendo uno dei pannelli rispetto all'altro lungo la direzione verticale. Un risultato analogo può ottenersi disponendo i mezzi di accoppiamento lungo la direzione orizzontale.

Una ottava forma di realizzazione della presente invenzione fornisce un pannello per cassaforma a perdere comprendente primi mezzi di accoppiamento forniti su una prima superficie di detto pannello e secondi mezzi di accoppiamento forniti su una seconda superficie di detto pannello. La seconda superficie è opposta alla prima superficie (lungo la direzione dello spessore del pannello); i primi e secondi mezzi di accoppiamento hanno configurazioni adatte per ricevere, rispettivamente, detti secondi e primi mezzi di accoppiamento. La figura 4 illustra due esempi di pannello secondo questa forma di realizzazione. Ciascun pannello comprende una cavità A2, rappresentante un esempio dei primi mezzi di accoppiamento. Allo stesso tempo, ciascun pannello comprende un profilo o sporgenza A1. La sporgenza A1 è tale da essere compatibile con la cavità A2, ossia è tale da poter essere inserito nella cavità A2 e consentire un accoppiamento reversibile dei due pannelli. Come dalle figure, la cavità A2 e le sporgenze A1 sono fornite su superfici opposte dello stesso pannello. In tal modo è possibile connettere in serie un numero teoricamente infinito di pannelli. I pannelli possono essere realizzati con spessori uguali o diversi. Nel caso gli spessori non siano gli stessi, è possibile connetterne più di loro in serie al fine di ottenere una possibilità teoricamente infinita di spessori del pannello risultante. Disegnando pannelli diversi aventi ciascuno un diverso spessore e combinandoli in modo diverso è possibile ottenere ulteriori combinazioni di spessore del pannello assemblato.

In una prima modificazione della ottava forma di realizzazione, i primi mezzi di accoppiamento comprendono un determinato numero di cavità e detti secondi mezzi di accoppiamento comprendono uno stesso determinato numero di profili, in cui ciascuna di dette cavità è tale da essere in grado di ricevere, rispettivamente, uno di detti profili. In altre parole, ciascun pannello può presentare solo una cavità A2 ed una corrispondente sporgenza A1, ovvero può presentarne una molteplicità ripetuta ad intervalli regolari o meno purché ciascuna cavità A2 sia fornita in corrispondenza di una sporgenza A1 di un altro pannello. La figura 4 illustra a titolo di esempio diverse sporgenze e cavità.

Grazie alla soluzione fornita da questa forma di realizzazione, chiaramente combinabile con le altre o loro modificazioni, è possibile aumentare lo spessore del pannello aggiungendo semplicemente un ulteriore pannello (strato) senza dover nuovamente assemblare la cassaforma. Pertanto, la modularità è migliorata in quanto è possibile scegliere o ottenere diversi spessori dei pannelli in fase di assemblaggio senza dover ridisegnare pannelli ex-novo. Nel caso in cui l'ultimo pannello della serie (anche il pannello più interno, nel caso il suo spessore sia sufficiente) non venga accoppiato in serie, la sporgenza A1 presente sulla sua superficie esterna può essere intonacata di modo che diventi liscia. Nella pratica, la presenza della sporgenza A1 consente una migliore presa dell'intonaco sul pannello. E' tuttavia possibile anche preparare dei pannelli lisci su una delle superfici, ossia dei pannelli comprendenti solo i primi mezzi di accoppiamento sulla superficie interna e lisci sulla superficie esterna, specie nel caso in cui non vogliano accoppiarsi (ulteriori) altri pannelli in serie.

La **figura 4** illustra anche le sporgenze A3 e cavità A4, ambedue opzionali, disposte sui lati inferiori e superiori che si estendono lungo lo spessore del pannello. Tali sporgenze A3 e cavità A4 consentono un migliore

posizionamento delle casseforme nella direzione verticale, ossia migliorano l'accoppiamento delle casseforme lungo la verticale quando più casseforme sono necessarie in questa direzione al fine di realizzare una parete avente un'altezza maggiore dell'altezza di una cassaforma singola.

Nel seguito verrà fatto riferimento alle altre figure, illustranti in maggior dettaglio alcuni esempi per realizzare gli elementi costituenti il sistema di distanziamento delle forme di realizzazione dell'invenzione.

Le **figure 5a-5e** mostrano le diverse fasi di montaggio della cassaforma, di messa in posa dei ferri e infine della colata del calcestruzzo. La figura 5 si riferisce ad un esempio di cassaforma come illustrato nella figura 1 (si noti che gli elementi C ed E sono disposti in sequenza diversa; tuttavia, è evidente che le considerazioni sono valide poiché indipendenti dalla realizzazione scelta del distanziatore modulare), sebbene le fasi si applichino a variazioni del sistema di distanziatori come descritti nelle diverse forme di realizzazione. Nella figura 5a è illustrata la cassaforma in cui i pannelli opposti sono accoppiati con un distanziatore modulare basso. L'accoppiamento può essere effettuato ad esempio inserendo i connettori B nelle scanalature presenti su ciascuno dei pannelli, poi accoppiando al connettore di sinistra l'elemento E ed infine accoppiando l'elemento C. E' evidente che le fasi possono essere intercambiate fin tanto che la configurazione risulti come nella figura 5a (ad esempio assemblando gli elementi B-E-C-B e quindi inserendo il modulo assemblato nelle scanalature dei pannelli opposti).

La figura 5b illustra la cassaforma in cui dei ferri sono stati messi in posa in corrispondenza del distanziatore modulare basso. I ferri in basso possono essere stati inseriti da uno dei lati della cassaforma. Preferibilmente, gli elementi C ed E vengono tagliati in corrispondenza dei

pretagli C3 e D3 inferiori prima di essere inseriti nella cassaforma; solo la parte inferiore ai pretagli viene quindi inserita nella cassaforma, di modo che è possibile poggiare all'interno delle cunette in basso la prima fila di ferri (quella più in basso nella figura). La parte superiore (del distanziatore basso pretagliato) viene quindi inserita nella cassaforma, e sulle cunette superiori viene poggiata la seconda fila di ferri ottenendo di nuovo la configurazione della figura 5b. In altre parole, la configurazione della figura 5b può ottenersi accoppiando le parti C ed E ed inserendo la fila inferiore di ferri e poggiando la fila superiore di ferri; in alternativa, pretagliando le parti C ed E, inserendo la parte inferiore pretagliata, poggiando la prima fila di ferri, inserendo la parte superiore pretagliata ed appoggiando la seconda fila di ferri.

La figura 5c illustra la cassaforma in cui il distanziatore modulare alto è stato inserito. Anche qui le fasi di accoppiamento dei vari elementi B, C, E e B possono essere intercambiati come più conveniente.

Nella figura 5d una terza fila di ferri è poggiata nelle cunette del distanziatore modulare alto. Il procedimento può essere iterato con altre casseforme lungo la direzione orizzontale in cui si sviluppa il muro. Analogamente, l'operazione può essere iterata disponendo altre casseforme sulle casseforme già disposte, in modo da sviluppare la struttura lungo la verticale.

La figura 5e mostra la cassaforma ottenuta tramite le fasi delle figure 5a-5d in cui il calcestruzzo viene calato in modo da riempire lo spazio tra i due pannelli opposti mantenuti alla voluta distanza tramite il distanziatore modulare.

Le **figure 6a-6e** illustrano le fasi di montaggio con l'utilizzo di un distanziatore modulare del tipo illustrato

nella figura 3. La figura 6a rappresenta il distanziatore basso accoppiato con i pannelli. Sono visibili gli elementi C-G-G accoppiati con i connettori B a loro volta accoppiati con i pannelli opposti. Come detto in precedenza, le fasi in cui gli elementi vengono accoppiati gli uni con altri sono intercambiabili. La figura 6b illustra la cassaforma in cui sono disposti una fila bassa ed una fila intermedia di ferri. La fila bassa può essere inserita da uno dei lati della cassaforma. In alternativa, si possono tagliare gli elementi del distanziatore basso in corrispondenza dei pretagli; inserire la parte inferiore tagliata nei connettori B; appoggiare la fila bassa di ferri sulle cunette; inserire la parte superiore precedentemente tagliata e poggiare su di questa la fila intermedia di ferri. Successivamente, come mostrato nella figura 6c, viene accoppiato il distanziatore alto con i pannelli e connettori B. Anche qui le fasi in cui vengono accoppiati gli elementi l'uno con l'altro possono essere intercambiate. La figura 6d mostra la cassaforma in cui la fila superiore di ferri è stata poggiata sulle rispettive cunette. Le procedure delle figure 6a-6d possono essere ripetute nella direzione orizzontale e verticale al fine di creare una cassaforma corrispondente al muro che si desidera ottenere. La figura 6e mostra la cassaforma assemblata in cui viene calato il calcestruzzo.

Le **figure 7a e 7b** illustrano due viste di un esempio del connettore B utilizzabile in una delle forme di realizzazione dell'invenzione. Il connettore B, come in questo esempio, è anche indicato con il nome di "cravatta" che va ad inserirsi nel pannello di polistirene. La parte B3 rappresenta un profilo (o una guida) adatto per essere inserito con una corrispondente scanalatura A2 presente in uno dei pannelli. La parte B1 presenta un innesto per aggancio con altri elementi, ad esempio con elemento C o D oppure con elemento avente clip unilaterale del tipo E ed F (gli elementi E ed F sono anche indicati in un esempio con il nome di clip unilaterale, rispettivamente basso ed alto). La parte B3

rappresenta la parte maschio mentre la parte B1 rappresenta la parte femmina per accoppiarsi con gli altri elementi. Le parti maschio e femmine sono intercambiabili in tutti gli elementi. Uno dei vantaggi dell'uso di elementi quali il tipo B consiste nell'ottenere un sistema semplice ma preciso, che mantiene la rigidità della struttura assemblata. L'elemento B presenta anche un foro B2 che permette la traspirabilità dell'elemento finito e montato in ogni sua parte. Il connettore dell'esempio comprende un solo foro B2 posizionato in corrispondenza della parte orizzontale B2C. Tuttavia, il foro può essere fornito su uno qualsiasi degli altri elementi orizzontali B2A, B2B, B2C, ...; alternativamente più fori possono essere ricavati su più di tali elementi orizzontali o su di tutti, a secondo del grado di traspirabilità che si vuole raggiungere.

Le **figure 8a ed 8b** rappresentano un elemento C, anche detto "connettore basso", utilizzabile nelle varie forme di realizzazione dell'invenzione. La larghezza può essere qualsiasi e scelta in fase di progettazione e disegno. Preferibilmente la larghezza è di 10 cm, 15 cm, o 20 cm. C1 rappresenta un innesto per aggancio alla cravatta sporgente (elemento B), o alla clip unilaterale (elemento E), oppure alla clip (elemento G). C1 può essere un innesto semplice, denominato "maschio". C2 indica il foro che permette la traspirabilità dell'elemento finito e montato in ogni sua parte. C3 rappresenta pretagli, per mezzo dei quali l'elemento può essere facilmente ridotto in altezza. Come visto, ciò permette il raffittimento delle armature orizzontali, in virtù dei calcoli eseguiti e delle diverse necessità che si presentano. Nella presente invenzione i pretagli sono forniti quale esempio. In generale altri mezzi sono utilizzabili, ad esempio incisioni eseguite su uno dei diversi componenti ad una determinata altezza che servono ad agevolarne il taglio, in quanto la parte preincisa è più facile da tagliare integralmente. Inoltre, tramite tali

preincisioni è facile garantire che il taglio integrale avvenga ad una altezza controllata.

Le **figure 9a e 9b** rappresentano un esempio dell'elemento D, detto anche "connettore alto". La larghezza può essere da 10 cm, 15 cm, o 20 cm, sebbene non limitata a tali valori. D1 rappresenta un esempio di innesto per aggancio alla cravatta sporgente (elemento B), o alla clip unilaterale (elemento F), oppure alla clip (elemento H). Questo è un innesto semplice, denominato "maschio". D2 rappresenta un foro che permette la traspirabilità dell'elemento finito e montato in ogni sua parte. I pretagli sono indicati con D3, grazie ai quali l'elemento può essere ridotto in altezza, permettendo il raffittimento delle armature orizzontali, in virtù dei calcoli eseguiti e delle diverse necessità che si presentano.

Le **figure 10a e 10b** rappresentano un altro esempio del connettore C avente una larghezza maggiore di quello illustrato nelle figure 8a e 8b. I due elementi sono simili e presentano le stesse caratteristiche. La differenza più rilevante, legata alla larghezza, consiste nel numero delle cunette che possono essere ricavata in ciascuna parte orizzontale. Nel caso delle figure 10, tre cunette (C2A1, C2A2 e C2A3) sono realizzate su ciascuna barra orizzontale, mentre nella configurazione delle figure 8 solo due. Il numero delle cunette è solo un esempio, può essere variato per una determinata lunghezza a seconda delle esigenze del calcolo strutturale e della distanza che i ferri devono avere tra di loro una volta messi in posa. Gli elementi possono inoltre avere una larghezza ancora maggiore al fine di accomodare più cunette se necessario.

Le **figure 11a e 11b** illustrano un esempio dell'elemento D avente una larghezza maggiore di quello delle figure 9. Stesse considerazioni fatte per le figure 10 valgono per l'esempio delle figure 11 (si veda ad esempio il numero delle cunette).

Le **figure 12a e 12b** rappresentano un esempio di realizzazione dell'elemento E, anche denominato "clip unilaterale bassa" avente preferibilmente una larghezza di 10 cm. Oltre ad essere un elemento di giunzione, può fungere anche da prolunga continua, con passo di cm. 10, per realizzare murature di vario spessore a seconda delle condizioni progettuali e di calcolo. La larghezza può essere di qualsiasi altro valore a seconda delle esigenze. E1 rappresenta un innesto per aggancio alla cravatta sporgente (elemento B). E2 rappresenta un foro che permette la traspirabilità dell'elemento finito e montato in ogni sua parte. E3 rappresenta un innesto per aggancio al connettore basso (elemento C). I pretagli sono indicati con E4, grazie ai quali l'elemento può essere ridotto in altezza, permettendo il raffittimento delle armature orizzontali, in virtù dei calcoli eseguiti e delle diverse necessità che si presentano di volta in volta.

Le **figure 13a e 13b** rappresentano un esempio di realizzazione dell'elemento F, anche denominato "clip unilaterale alta", avente preferibilmente una larghezza di 10 cm (sebbene altre larghezze siano altrettanto realizzabili). Oltre ad essere un elemento di giunzione, questo può fungere anche da prolunga continua, con passo di cm. 10 nell'esempio, per realizzare murature di vario spessore a seconda delle condizioni progettuali e di calcolo. F1 rappresenta un innesto per aggancio alla cravatta sporgente (elemento B). F2 rappresenta un foro che permette la traspirabilità dell'elemento finito e montato in ogni sua parte. F3 rappresenta un innesto per aggancio al connettore alto (elemento D). I pretagli sono indicati con F4 grazie ai quali l'elemento può essere ridotto in altezza, permettendo il raffittimento delle armature orizzontali, in virtù dei calcoli eseguiti e delle diverse necessità che si presentano di volta in volta.

La **figura 14a** rappresenta un esempio di realizzazione dell'elemento G, anche denominato "clip bassa", avente una lunghezza nell'esempio di 5 cm (tuttavia altre larghezze sono realizzabili). Questo è un ulteriore pezzo che all'occorrenza può creare misure approssimate ai 5 cm, aggiungendolo a qualsiasi combinazione effettuata. Pertanto aumenta la modularità del sistema. Si interpone tra il connettore basso e la clip unilaterale bassa. G1 rappresenta un innesto per aggancio al connettore basso (elemento C ) in modo da creare una prolunga continua tra di loro ed avere vari spessori. G2 rappresenta un foro che permette la traspirabilità dell'elemento finito e montato in ogni sua parte.

La figura 14b mostra un esempio di realizzazione dell'elemento H, anche denominato "clip alta", avente nell'esempio una larghezza di 5 cm (tuttavia altre larghezze sono possibili). Questo è un ulteriore pezzo che all'occorrenza può creare misure approssimate ai 5 cm, aggiungendolo a qualsiasi combinazione effettuata. Pertanto la modularità del sistema è aumentata. Questo pezzo si può interporre tra il connettore basso e la clip unilaterale bassa. H1 rappresenta un innesto per aggancio al connettore alto (elemento D ) in modo da creare una prolunga continua tra di loro ed avere vari spessori. H2 indicata un foro che permette la traspirabilità dell'elemento finito e montato in ogni sua parte.

Il pannello rappresentato nelle figure è in un esempio un pannello in polistirolo. In alcuni esempi ha preferibilmente uno spessore di 5 cm o 7.5cm. Materiali diversi dal polistirene espanso possono tuttavia essere utilizzati, purché siano adeguati a garantire certe caratteristiche quali un determinato isolamento termico. I pannelli sono inoltre contraddistinte dall'essere flessibili in termini di design e scelta dei materiali di finitura. Il pannello può inoltre essere liscio dal lato esterno, oppure con una dentatura a "coda di rondine" che permette l'accostamento di più pannelli

in serie, come previsto in una forma di realizzazione, in modo tale da evitare l'uso di altro materiale di fissaggio, consentendo di risolvere tutti i problemi di isolamento termico, acustico e di passaggio impianto, creando, appunto, quell'extra spessore necessario a seconda delle circostanze. A1 rappresenta un incastro a coda di rondine, modulare, per permettere l'attacco dei pannelli tra di loro, senza altri elementi aggiuntivi (colle, viti, fisher ecc...). A2 rappresenta una cavità per innesto dell'elemento B (cravatta sporgente). A3 rappresenta una dentatura superiore ed inferiore del pannello, che permette qualsiasi tipo di scomponibilità dei muri in spessore (interno che esterno) con passo fisso di 2.5 cm in un esempio. Nel seguito verranno descritti alcuni dei vantaggi del sistema di costruzione secondo l'invenzione.

Le casseforme della presente invenzione possono essere utilizzate per realizzare pareti portanti o non portanti in calcestruzzo, dritte o curve. La forma dei pannelli infatti determina la forma della parete finale e tramite una sagomatura opportuna dei pannelli diverse pareti possono essere utilizzate. La tecnologia costruttiva si applica ad esempio a fabbricati residenziali o industriali (tamponamento di capannoni, solai, etc...).

I vantaggi che si possono ottenere con il sistema costruttivo dell'invenzione sono notevoli. I risparmi in termini di tempi di realizzazione e di costi variano da un minimo del 15% fino a raggiungere risparmi del 40% ed oltre per una costruzione del "grezzo" a parità di qualità realizzativa (o superiore) rispetto ai sistemi tradizionali. Dal momento che il sistema risulta estremamente semplice, non è richiesta manodopera specializzata per il montaggio in cantiere. Costruire con le casseforme dell'invenzione permette di accorciare i tempi di realizzazione con ripercussioni sui minori costi di affitto delle attrezzature (gru, ponteggi, casseri...), minori costi di manodopera e quindi più bassi costi finanziari. Inoltre,

l'industrializzazione del cantiere consentita dalla produzione in fabbrica dei pannelli rende certo e quantificabile il costo ed il tempo di realizzazione dell'edificio. E' inoltre possibile garantire uniformità delle specifiche tecniche grazie alla produzione industriale. Le economie che vengono generate dal sistema riguardano anche le assistenze murarie per gli impianti, che vengono possono essere realizzati sciogliendo il polistirene con una fiamma e facendo passare i tubi velocemente e senza sporcare il cantiere.

Grazie alla modularità delle casseforme dell'invenzione è sempre possibile rimanere al passo con le nuove normative, le nuove tecnologie e con il cambiamento della domanda nel mercato immobiliare senza dover ridisegnare i vari elementi della cassaforma quali gli elementi B-H o i pannelli stessi. Il sistema dell'invenzione realizza inoltre pareti portanti in calcestruzzo (armato e non) e pareti non portanti (divisorie), rettilinee o curve, solai di qualsivoglia luce.

La modularità del sistema è migliorata grazie alla possibilità di combinare gli elementi in combinazioni praticamente infinite. Al riguardo, sono stati descritti elementi del tipo E ed F, anche detti "clip unilaterale" (si vedano le corrispondenti figure) ed elementi del tipo G ed H, detti anche "Clip". La funzione di questi due tipi di elementi consiste nel creare una sorta di prolunga continua, in modo da ottenere spessori variabili, a seconda delle varie esigenze, sia progettuali che sismiche, grazie anche alla distinzione di incastri denominati "Maschi" e "Femmina".

All'interno dei connettori sono state realizzate delle cavità, in un esempio costituite da fori, le quali, una volta montato il sistema, combaciando tra loro creano una sorta di tunnel comunicanti. Tali cavità sono predisposte trasversalmente agli elementi B-H consentendo la traspirabilità del setto murario consentendo il passaggio

dell'aria da un bordo all'altro del paramento murario. In un ulteriore esempio, è possibile creare delle cavità anche nei pannelli A, in corrispondenza delle cavità dei moduli B e/o in posizioni diverse ed in un numero determinato selezionabile in fase di progettazione a seconda del grado di traspirabilità che si voglia realizzare.

Come visto in precedenza, i vari connettori e clip che compongono il sistema possono essere dotati di pretagli. Grazie ad essi, l'elemento può essere ridotto in altezza, permettendo il raffittimento delle armature orizzontali, in virtù dei calcoli eseguiti e delle diverse necessità che si presentano.

Data la modularità, affidabilità e migliori condizioni di abitabilità realizzabili, le casseforme dell'invenzione possono essere utilizzate per progetti residenziali di lusso così come per strutture semplici e ripetitive. Trattandosi di un "sistema costruttivo" si può realizzare la parte strutturale degli edifici nella sua interezza, senza dover ricorrere ad altri materiali o tecnologie. Diversamente da molti altri sistemi, la presente invenzione consente di consegnare i pannelli in cantiere non preassemblati limitando ed ottimizzando i costi di trasporto per via della riduzione di ingombro volumetrico. Tale fatto rende il sistema dell'invenzione rapido ed economico. I pannelli e gli accessori costruttivi sono leggeri e quindi facilmente movimentabili, rendendo veloce l'assemblaggio in cantiere anche per i diversi spessori richiesti. Inoltre, l'accoppiamento indiretto dei connettori rispetto al pannello cassero in polistirene mediante l'utilizzo della cravatta, consente una migliore facilità di montaggio, scalabilità nell'assemblaggio generale e nella realizzazione delle diverse configurazioni di spessore.

La realizzazione dell' "edificio energeticamente efficiente" è diventata una priorità del momento. Un buon isolamento

abbatte i consumi energetici e risulta essere un beneficio per l'ambiente. Grazie a materiali quali l'EPS certificato che forma gli strati isolanti dei pannelli, si ottengono edifici permanentemente isolati e senza ponti termici. Come evidente altri materiali possono essere utilizzabili a seconda del grado di isolamento desiderato.

Nel caso di pareti realizzate con casseforme secondo l'invenzione, il sistema assemblato dà origine ad una costruzione monolitica continua in setti di cls, pertanto senza possibilità per il fuoco di espandersi attraverso di essi. Dipendendo dallo spessore del getto di calcestruzzo, dalla tipologia del materiale isolante inserito e dal copri ferro creato all'interno, la resistenza al fuoco REI è variabile nel range REI 120 - REI 180.

Dal punto di vista sismico, le strutture realizzate con il sistema costruttivo della presente invenzione presenta i vantaggi tipici dei sistemi a pareti portanti, caratterizzati da minore flessibilità sotto l'azione di forze orizzontali. Il coefficiente di struttura tipico del sistema, indispensabile per poter progettare secondo il DM 14.01.2008 e secondo gli Eurocodici supera ampiamente quello delle costruzioni intelaiate in cemento armato o in muratura.

Il sistema costruttivo dell'invenzione permette di realizzare qualsiasi tipologia di forma architettonica (compresi archi, sbalzi, cupole, etc.). Tuttavia la regolarità e ripetitività delle forme consente, rispetto a tecniche note, di velocizzare le fasi realizzative e quindi di ottimizzare l'economia degli interventi.

Il sistema costruttivo dell'invenzione può essere classificato "a pareti portanti". Una corretta concezione architettonica e strutturale di un'opera realizzata con un sistema a pareti portanti conferisce elevata rigidità strutturale, evita del tutto l'impiego dei pilastri e riduce

notevolmente la luce delle travi (in quanto i solai possono poggiare direttamente sulle pareti). Ciò si ripercuote sulle economie realizzative e sulla solidità della struttura, consentendo di contenere lo spessore dei solai, limitando le sollecitazioni in fondazione e quindi riducendo i quantitativi di armature necessarie.

La tecnologia costruttiva dell'invenzione offre diversi vantaggi. Essi derivano dalle peculiari proprietà dei pannelli che consentono di ottenere costruzioni con elevate caratteristiche qualitative (resistenza, durata, efficienza termoacustica), semplificando la logistica di cantiere e velocizzando la realizzazione. Rispetto ad una parete tradizionale in laterizio, con la presente invenzione si ottengono elementi strutturali più robusti e resistenti anche nei confronti di forti azioni sismiche, nonché ad elevato isolamento termico ed economicamente competitivi. Inoltre le pareti SBP risultano resistenti al fuoco per oltre 120 minuti (corrispondente alla certificazione REI 120).

Per quanto riguarda l'isolamento termico, una parete di spessore finito di 25 cm è sufficiente per soddisfare ad esempio le richieste stabilite in Italia a partire dal 2010 dal D.Lgs. 192/05 per qualsiasi zona climatica italiana. Questo grazie alla bassa trasmittanza delle lastre di polistirene continuo che eliminano ogni ponte termico. Con una gamma di prodotti in continua evoluzione che va dalle pareti ai solai, la tecnologia costruttiva dell'invenzione riduce i consumi energetici fino al 50% rispetto alle costruzioni tradizionali.

Le pareti portanti realizzate con tecnologia dell'invenzione sono fondamentalmente pareti in cemento armato inglobanti strati di materiale termoisolante. Da questa caratteristica costitutiva deriva l'elevata robustezza del prodotto e la possibilità di usarlo con funzione portante anche in zona

sismica di prima categoria senza necessità di ulteriori elementi strutturali.

La tecnologia costruttiva SBP, per la sua peculiarità di ottenere a seconda del pannello impiegato, pareti portanti in cemento armato o debolmente armato, con elevate caratteristiche di resistenza e duttilità, risulta ideale per le costruzioni in zona sismica, rispondendo perfettamente alle richieste della nuova normativa (DM 14.01.2008 e Eurocodici). L'alto grado di versatilità della tecnologia, la rende adeguata per realizzare edifici pluripiano con qualunque destinazione d'uso e tipologia.

La semplicità di costruzione del sistema a casseforme dell'invenzione, insieme allo loro estrema leggerezza e versatilità innesca una serie di economie realizzative che consentono di ridurre fino al 50% i tempi di costruzione. L'elevata "concentrazione tecnologica" delle pareti ottenute con casseforme dell'invenzione consente di realizzare pareti portanti con ridotto spessore, a tutto vantaggio delle superfici utili interne, nel pieno rispetto di tutte le vigenti normative. Il costo di costruzione (ed il tempo di realizzazione) di una parete realizzata con tecnologia secondo l'invenzione è comunque sempre inferiore a quello di una parete di pari caratteristiche realizzata con metodi tradizionali.

A partire dai componenti base del sistema (pannelli sagomati e connettori più cravatte trasportati in cantiere), è possibile realizzare strutture, tamponamenti, tramezzi, aggiungendo solamente manodopera, armature e cemento. Ciò si rivela estremamente importante in quanto riduce il numero dei fornitori, consentendo maggiore rapidità e minori costi. La leggerezza dei pannelli evita l'utilizzo di mezzi di sollevamento per l'esecuzione di edifici ad un piano e consente di usare macchine elevatrici di limitate dimensioni per edifici a più piani, rendendone facile l'impiego in

differenti situazioni e permettendo la lavorazione a diverse altezze senza alcuna difficoltà. I pannelli vengono messi in opera con facilità, affiancandoli ed unendoli tra loro con una scanalatura di sovrapposizione predisposta nel pannello, allineati e verticalizzati con un sistema di barre orizzontali e puntelli di registro. Le pareti con le poche operazioni descritte risultano pronte per essere completate con il calcestruzzo gettato. Si possono tenere in considerazione anche i seguenti ulteriori vantaggi operativi: In condizioni atmosferiche non ottimali, il polistirolo protegge il getto dalle escursioni termiche consentendo un normale processo di maturazione del calcestruzzo; Le tracce si realizzano con semplici getti d'aria calda che fanno ritirare il polistirolo; Le tubazioni dell'impianto elettrico ed idraulico vengono inglobate nel polistirolo.

Il sistema costruttivo dell'invenzione utilizza un materiale leggero (quale ad esempio polistirene) quale cassero (cassero è spesso utilizzato per significare cassaforma nel senso della presente invenzione) a perdere (ottenendo una parete piena in conglomerato cementizio). In tale modo è possibile coniugare i vantaggi della prefabbricazione, per realizzare il supporto (o il cassero) del calcestruzzo e quelli della realizzazione di strutture gettate in opera, caratterizzate da una monoliticità decisamente superiore a quella delle strutture a setti prefabbricati di tipo tradizionale. Le casseforme dell'invenzione consentono di realizzare edifici secondo il "metodo costruttivo a pareti portanti in conglomerato cementizio armato gettato in opera". Tale metodo costruttivo, in generale, afferisce alla tecnologia costruttiva dei pannelli portanti in conglomerato cementizio debolmente (o parzialmente) armato realizzati in opera, ampiamente utilizzata (secondo tipologie simili) a livello internazionale.

Il sistema costruttivo dell'invenzione, per sua intrinseca natura, consente di ottenere prestazioni sismiche ben

superiori ai requisiti prestazionali minimi prescritti dalle principali normative internazionali e dunque soddisfa, a costi contenuti, le prestazioni attese dalla società. Il sistema costruttivo dell'invenzione consente infatti di realizzare strutture a comportamento scatolare interamente costituite da nuclei a setti in conglomerato cementizio armato o debolmente armato, che garantiscono una ottimale resistenza nei confronti delle azioni orizzontali. Si può dimostrare come un setto portante realizzato secondo la presente invenzione di lunghezza pari a 5 metri ed altezza pari a 10 metri (caso tipico di una villetta a 3 piani) su cui afferiscono i carichi relativi a circa 25 mq/piano (con riferimento quindi a solai di luce pari a 5,00 metri poggianti sul setto in esame) sia in grado di portare le azioni orizzontali date da un sisma caratterizzato da periodo di ritorno pari a 475 anni (ed accelerazione massima al piede della costruzione PGA pari a circa 0,4g) mantenendo l'intera costruzione in campo ancora elastico lineare e consentendo una agibilità immediata (Immediate Occupancy). Si potrà rilevare che l'impiego del solaio realizzato anche con casseforme secondo la presente invenzione porta ad una riduzione del carico trasmesso dagli orizzontamenti alle strutture verticali, valutabile al 25%, anche nel recupero degli edifici danneggiati dal sisma questo valore risulta molto importante e portatore di notevoli vantaggi.

Ancor più l'accoppiamento di sistemi di isolamento sismico con una sovrastruttura caratterizzata da una elevata rigidità (come appunto le strutture a setti portanti in cemento armato gettati in opera) consente un ottimale comportamento strutturale in quanto porta ad un ideale "disaccoppiamento" fra sovrastruttura e sistema di isolamento. Si definisce infatti come "grado di isolamento" il rapporto fra il periodo proprio del sistema isolato e quello della sovrastruttura di "per se". In genere il periodo proprio del sistema isolato si aggira attorno ai 2 - 3 secondi. Il periodo proprio di una sovrastruttura a tre piani

in conglomerato cementizio armato con struttura a telaio si caratterizza per periodi propri attorno a 0,3 secondi che portano a gradi di isolamento pari a circa 7. Analoghe sovrastrutture a setti portanti si caratterizzano, invece, per periodi propri attorno a 0,1 secondi, il che porta a gradi di isolamento per strutture a pareti realizzate secondo l'invenzione poste su isolatori pari a 20-30, quindi notevolmente superiori a quelli di analoghi sistemi con sovrastruttura a telaio. Pertanto l'innovativo accoppiamento "isolamento alla base-sovrastuttura a setti in cemento armato", porta ad avere ottimizzate (ed ottimali) prestazioni sismiche di tali sistemi di mitigazione dell'azione sismica.

Gli elementi B-H descritti di sopra sono realizzati in un esempio in polipropilene ad alta resistenza. In tal modo è possibile avere una struttura resistente e allo stesso tempo leggera. Tuttavia anche altri materiali sono utilizzabili, non necessariamente plastici ma anche metallici ad esempio.

Nei vari sistemi di accoppiamento sono stati descritti parti maschi e femmina. Si nota che vari mezzi possono essere utilizzati (ad es. del tipo guida/innesto; profilo/scanalatura; a pressione; con sistema di chiusura per gancio e sgancio; etc...). Si nota inoltre che le parti maschio possono essere scambiate con quelle femmina e viceversa.

Gli elementi B-H rappresentati nelle figure 7-14 presentano solo un foro. Tuttavia più fori possono essere realizzati per ciascuno degli elementi. Il foro è solo un esempio per realizzare la cavità. Altre forme, sezioni sono utilizzabili.

Riguardo la larghezza dei vari elementi A-H, alcuni valori vengono forniti a titolo di esempio, tuttavia qualsiasi tipo di larghezza può essere scelto per ciascun pezzo a seconda delle circostanze.

Si noti che le modificazioni sopra descritte sono combinabili l'una con l'altra così come evidente dalle figure o dalla descrizione o così come evidente alla persona esperta del ramo sulla base della descrizione, figure, rivendicazioni. Inoltre, come evidente alla persona esperta del ramo, le varie forme di realizzazione sono tra di loro combinabili così come le modificazioni di ciascuna forma di realizzazione è combinale con quelle di altre forme di realizzazione o corrispondenti modificazioni.

Le cunette presenti in ciascuno degli elementi B-H sono state descritte di sopra. Si fa notare che le parti orizzontali (ad es. con riferimento alla figura 2, le parti F2A...F2C dell'elemento F) vengono a formare uno spazio vuoto. All'interno di questo possono essere disposte opzionalmente delle tubazioni o delle parti di impianto. L'utilizzo dei pretagli può consentire il posizionamento di tali tubature (ad esempio per impianti elettrici, idraulici, di riscaldamento, per rete dati, etc...) o parti di impianto.

Come descritto più in alto, gli elementi B-H (così come i pannelli, secondo un'ulteriore opzione) possono essere forniti con delle cavità che, quando allineate le une con le altre, vengono a formare una cavità comunicante che consente la traspirazione attraverso la parete finita tra le due superfici della parete stessa. I due elementi più esterni (ad esempio i connettori B) avranno due aperture affacciate verso le rispettive superfici interne dei pannelli. Al fine di consentire un accurato allineamento delle cavità e corrispondenti aperture è possibile fornire su ciascuno di detti elementi B-H un sistema di stop (non illustrati nelle figure). Il sistema di stop può essere realizzato ad esempio tramite delle sporgenze realizzate sulle superfici dei mezzi di accoppiamento, di modo che l'accoppiamento di due elementi prosegue fino al raggiungimento di un corrispondente stop. Uno stop quindi è una sporgenza realizzata sui mezzi di accoppiamento di modo che ad esempio inserendo l'elemento E

nel connettore B, l'accoppiamento può andare avanti fino a raggiungere uno stop (una sporgenza) realizzato nel connettore B. La sporgenza è realizzata di modo che le aperture delle cavità degli elementi B ed E di questo esempio siano comunicanti. Con riferimento alla figura 12a, ad esempio, uno stop può essere fornito nell'elemento E congiungendo la parte bassa o inferiore della sporgenza SE con la superficie della parte E3. In tal modo, quando un elemento (quale ad es. C o D) vengono inseriti nella scanalatura E3, l'elemento C o D non può scorrere oltre la sporgenza SE poiché questa (grazie alla parte congiungente) non consentirà un ulteriore scorrimento dell'elemento C o D verso il basso. Lo stop può essere fornito anche in corrispondenza di un'altra sporgenza SE'. Uno stop può essere fornito su ognuno degli elementi B-H.

I mezzi di accoppiamento descritti nell'invenzione sono preferibilmente reversibili, ossia tali da consentire una separazione degli elementi una volta accoppiati. Preferibilmente, i mezzi di accoppiamento sono tali da consentire l'accoppiamento tramite un moto traslatorio. Ossia, tramite slittamento di un profilo in un corrispondente innesto al fine di inserirlo o disinserirlo. Altri sistemi quali ganci possono tuttavia essere previsti. Vantaggio dei mezzi basati su moti traslatori consiste nella facilità nell'assemblare gli elementi insieme.

I dispositivi, metodi di fabbricazione e metodi di assemblaggio possono essere prodotti a livello industriale e applicati nel settore delle costruzioni edilizie. L'oggetto e lo scopo dell'invenzione sono ottenuti e definiti dalle rivendicazioni. La presente descrizione con i diversi esempi consente di comprendere più facilmente lo scopo dell'invenzione, tuttavia non ne limita l'ambito che è definito dalle rivendicazioni.

Ulteriori forme di realizzazione sono fornite nel seguito a titolo di esempio.

A1. Una cassaforma a perdere comprendente:  
due pannelli (A) di materiale isolante contrapposti l'uno all'altro, ciascuno di detti pannelli comprendente primi mezzi di accoppiamento per accoppiarsi con mezzi di distanziamento;  
mezzi di distanziamento (Z, A-H) comprendenti due estremità separate da una predeterminata lunghezza, ciascuna di dette due estremità avente secondi mezzi di accoppiamento adatti ad accoppiarsi con detti primi mezzi di accoppiamento;  
la cassaforma caratterizzata dal fatto che  
detti mezzi di distanziamento (Z, A-H) comprendono una cavità che si estende da una di dette estremità all'altra di dette estremità lungo detta predeterminata lunghezza, detta cavità presentante due aperture ciascuna in corrispondenza di una di dette estremità e tali da trovarsi affacciate alla superficie di detti pannelli quando i primi e secondi mezzi di accoppiamento sono accoppiati gli uni con gli altri.

A2. La cassaforma a perdere secondo la forma di realizzazione A1, in cui detti primi mezzi di accoppiamento comprendono una sede in corrispondenza di almeno uno di detti pannelli opposti e detti secondi mezzi di accoppiamento comprendono un profilo adatto ad accoppiarsi con detta sede.

A3. La cassaforma a perdere secondo la forma di realizzazione A1 o A2, in cui i mezzi di distanziamento comprendono un elemento distanziatore avente detta predeterminata lunghezza e la cavità comprende un foro che si estende lungo detta predeterminata lunghezza di detto elemento distanziatore.

A4. La cassaforma a perdere secondo la forma di realizzazione A1 o A2, in cui

- detti mezzi distanziatori comprendono un sistema distanziatore e due elementi connettori, ciascuno dei due elementi connettori provvisti di detti secondi mezzi di accoppiamento per accoppiarsi con rispettivi primi mezzi di accoppiamento provvisti su ciascuno di detti pannelli opposti, i due elementi connettori corrispondenti a dette estremità;
- detta cavità comprende diverse cavità intermedie comunicanti che si estendono in contiguità attraverso detto sistema distanziatore e detti elementi connettori; e
- dette aperture sono rispettivamente provviste su detti elementi connettori.

A5. La cassaforma a perdere secondo la forma di realizzazione A4, in cui detto sistema distanziatore comprende uno o più elementi distanziatori tra di loro accoppiati.

A6. Un sistema distanziatore per casseforme comprendenti due pannelli opposti, il sistema distanziatore comprendente mezzi di distanziamento comprendenti due estremità separate da una predeterminata lunghezza, ciascuna di dette estremità avente primi mezzi di accoppiamento adatti ad accoppiarsi con corrispondenti secondi mezzi di accoppiamento provvisti su detti pannelli opposti, il sistema distanziatore caratterizzato dal fatto che detti mezzi di distanziamento comprendono una cavità che si estende da una di dette estremità all'altra di dette estremità lungo detta predeterminata lunghezza, detta cavità presentante due aperture ciascuna in corrispondenza di una di dette estremità.

A7. Il sistema distanziatore secondo la forma di realizzazione A6, in cui le aperture sono tali da trovarsi affacciate alla superficie di detti pannelli quando i primi e

corrispondenti secondi mezzi di accoppiamento sono accoppiati gli uni con gli altri.

A8. Il sistema distanziatore secondo la forma di realizzazione A7, in cui i mezzi di distanziamento comprendono un elemento distanziatore avente detta predeterminata lunghezza e la cavità comprende un foro che si estende lungo detta predeterminata lunghezza di detto elemento distanziatore.

A9. Il sistema distanziatore secondo la forma di realizzazione A7, in cui

- detti mezzi distanziatori comprendono un sistema distanziatore e due elementi connettori, ciascuno dei due elementi connettori provvisti di detti secondi mezzi di accoppiamento per accoppiarsi con rispettivi primi mezzi di accoppiamento provvisti su ciascuno di detti pannelli opposti, i due elementi connettori corrispondenti a dette estremità;
- detta cavità comprende diverse cavità intermedie comunicanti che si estendono in contiguità attraverso detto sistema distanziatore e detti elementi connettori; e
- dette aperture sono rispettivamente provviste su detti elementi connettori.

B1. Un distanziatore modulare comprendente:

- almeno un connettore (B) provvisto di secondi mezzi di accoppiamento e di terzi mezzi di accoppiamento, detti secondi mezzi di accoppiamento adatti ad accoppiarsi con primi mezzi di accoppiamento provvisti su almeno un pannello di una cassaforma a perdere (A);
- un sistema di distanziamento (C - H) fornito di quarti mezzi di accoppiamento adatti ad accoppiarsi con detti terzi mezzi di accoppiamento.

B2. Il distanziatore modulare secondo la forma di realizzazione B1, in cui i primi mezzi di accoppiamento comprendono una sede in corrispondenza di almeno uno di detti pannelli opposti (A) e detti secondi mezzi di accoppiamento comprendono un profilo adatto ad accoppiarsi con detta sede.

B3. Il distanziatore modulare secondo la forma di realizzazione B1 o B2, in cui detto sistema di distanziamento (C - H) comprende almeno un elemento distanziatore (C - F) comprendente due estremità ed in cui detto almeno un elemento distanziatore (C - F) è provvisto di detti quarti mezzi di accoppiamento su almeno una di dette estremità.

B4. Il distanziatore modulare secondo la forma di realizzazione B3, in cui detto sistema di distanziamento (C - H) comprende almeno un elemento estensore (E, F) comprendente due estremità, in cui una di dette due estremità è fornita con detti quarti mezzi di accoppiamento e l'altra estremità è fornita con ulteriori mezzi di accoppiamento adatti per accoppiarsi con uno di detti elementi distanziatori (C-F).

B5. Il distanziatore modulare secondo una delle forme di realizzazione B3 o B4, in cui detto sistema di distanziamento (C, D, E, F, G, H) comprende almeno un elemento connettore intermedio (G, H) comprendente due estremità, in cui almeno una delle due estremità è adatta per accoppiarsi con almeno uno di detti elementi distanziatori o uno di detti elementi estensori.

B6. Il distanziatore modulare secondo una delle forme di realizzazione B1 a B5, in cui detto sistema di distanziamento (C-H) e almeno detto un connettore (B) comprendono corrispondenti cavità intermedie comunicanti.

B7. Il distanziatore modulare secondo una delle forme di realizzazione B1 a B5, in cui almeno uno tra detto connettore

e detti elementi compresi nel sistema distanziatore sono forniti di pretagli.

B8. Una a cassaforma a perdere comprendente:

- due pannelli opposti (A) di materiale isolante, ciascuno di detti due pannelli (A) provvisto di primi mezzi di accoppiamento;
- un distanziatore modulare secondo una delle forme di realizzazione B1 a B6.

B9. Una a cassaforma a perdere comprendente:

- due pannelli opposti (A) di materiale isolante, ciascuno di detti due pannelli (A) provvisto di primi mezzi di accoppiamento;
- un distanziatore modulare basso ed un distanziatore modulare alto, ciascuno di detti distanziatori modulari basso ed alto comprendente un distanziatore modulare secondo una delle forme di realizzazione B1 a B6, in cui i due pannelli opposti sono adattati per accoppiarsi con detto distanziatore modulare basso ed con detto distanziatore modulare alto lungo una direzione in cui detti pannelli di estendono.

B10. La cassaforma a perdere secondo una delle forma di realizzazione B7 o B8, in cui una pluralità di distanziatori modulari comprendenti almeno due distanziatori modulari è fornita lungo una direzione del pannello.

B11. Metodo di assemblaggio di una cassaforma a perdere, la cassaforma comprendente due pannelli ed un distanziatore modulare, il distanziatore modulare comprendente almeno due connettori ed un sistema distanziatore, tale metodo comprendente le fasi di:

- accoppiare ciascuno di due connettori (B) ad un corrispondente pannello (A);
- accoppiare il distanziatore modulare ai due connettori.

B12. Il metodo di assemblaggio secondo la forma di realizzazione B11, in cui il distanziatore modulare comprende un distanziatore modulare alto ed un distanziatore modulare basso e la fase dell'accoppiare il distanziatore ai due connettori comprende accoppiare il distanziatore basso ed il distanziatore alto ai due connettori (B).

C1. Cassaforma a perdere comprendente un primo ed un secondo di due pannelli interni opposti distanziati ed un primo pannello esterno, in cui detto primo di detti pannelli interni opposti presenta su una superficie esterna alla cassaforma (esterna rispetto alla superficie che verrà esposta al calcestruzzo, ossia esterna rispetto alla superficie che si accoppierà con i distanziatori) dei primi mezzi di accoppiamento adatti per accoppiarsi con secondi mezzi di accoppiamento provvisti su detto primo pannello esterno.

C2. La cassaforma secondo la forma di realizzazione C1, in cui detto primo pannello interno e detto primo pannello esterno sono disposti in serie (lungo la direzione dello spessore dei pannelli stessi) quando detti primi e secondi mezzi di accoppiamento sono accoppiati.

C3. La cassaforma secondo la forma di realizzazione C1 o C2, comprendente un secondo pannello esterno comprendente secondi mezzi di accoppiamento adatti per accoppiarsi in serie con primi mezzi di accoppiamento provvisti su detto secondo pannello interno.

C4. La cassaforma secondo una delle forme di realizzazione C1 a C3, in cui detto primo pannello esterno comprende detti primi mezzi di accoppiamento sulla superficie opposta a quella comprendente detti secondi mezzi di accoppiamento.

C5. La cassaforma secondo una delle forme di realizzazione C1 a C4, in cui detti primi e secondi mezzi di accoppiamento sono adattati per consentire un accoppiamento reversibile.

C6. La cassaforma secondo una delle forme di realizzazione C1 a C5, in cui detti primi e secondi mezzi di accoppiamento sono adatti per consentire l'accoppiamento tramite un moto traslatorio di un pannello rispetto all'altro.

C7. Un pannello per cassaforma a perdere, detto pannello comprendente primi mezzi di accoppiamento forniti su una prima superficie di detto pannello e secondi mezzi di accoppiamento forniti su una seconda superficie di detto pannello, in cui detta seconda superficie è opposta alla prima superficie (lungo la direzione dello spessore del pannello), in cui detti primi e secondi mezzi di accoppiamento hanno configurazioni adatte per ricevere, rispettivamente, detti secondi e primi mezzi di accoppiamento.

C8. Un pannello per cassaforma a perdere secondo la forma di realizzazione C7, in cui detti primi mezzi di accoppiamento comprendono un determinato numero di cavità e detti secondi mezzi di accoppiamento comprendono uno stesso determinato numero di profili, in cui ciascuna di dette cavità è tale da essere in grado di ricevere, rispettivamente, uno di detti profili.

## **Rivendicazioni**

1. Una cassaforma a perdere comprendente:

due pannelli (A) di materiale isolante contrapposti l'uno all'altro, ciascuno di detti pannelli comprendente primi mezzi di accoppiamento per accoppiarsi con mezzi di distanziamento;

mezzi di distanziamento (Z, A-H) comprendenti due estremità separate da una predeterminata lunghezza, ciascuna di dette due estremità avente secondi mezzi di accoppiamento adatti ad accoppiarsi con detti primi mezzi di accoppiamento;

la cassaforma caratterizzata dal fatto che

detti mezzi di distanziamento (Z, A-H) comprendono una cavità che si estende da una di dette estremità all'altra di dette estremità lungo detta predeterminata lunghezza, detta cavità presentante due aperture ciascuna in corrispondenza di una di dette estremità e tali da trovarsi affacciate alla superficie di detti pannelli quando i primi e secondi mezzi di accoppiamento sono accoppiati gli uni con gli altri.

2. La cassaforma a perdere secondo la rivendicazione 1, in cui detti primi mezzi di accoppiamento comprendono una sede in corrispondenza di almeno uno di detti pannelli opposti e detti secondi mezzi di accoppiamento comprendono un profilo adatto ad accoppiarsi con detta sede.
3. La cassaforma a perdere secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui i mezzi di distanziamento comprendono un elemento distanziatore avente detta predeterminata lunghezza e la

cavità comprende un foro che si estende lungo detta predeterminata lunghezza di detto elemento distanziatore.

4. La cassaforma a perdere secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui

- detti mezzi distanziatori comprendono un sistema distanziatore e due elementi connettori, ciascuno dei due elementi connettori provvisti di detti secondi mezzi di accoppiamento per accoppiarsi con rispettivi primi mezzi di accoppiamento provvisti su ciascuno di detti pannelli opposti, i due elementi connettori corrispondenti a dette estremità;

- detta cavità comprende diverse cavità intermedie comunicanti che si estendono in contiguità attraverso detto sistema distanziatore e detti elementi connettori;
- e

- dette aperture sono rispettivamente provviste su detti elementi connettori.

5. La cassaforma a perdere secondo la rivendicazione 4, in cui detto sistema distanziatore comprende uno o più elementi distanziatori tra di loro accoppiati.

6. Un sistema distanziatore per casseforme comprendenti due pannelli opposti, il sistema distanziatore comprendente

mezzi di distanziamento comprendenti due estremità separate da una predeterminata lunghezza, ciascuna di dette estremità avente primi mezzi di accoppiamento adatti ad accoppiarsi con corrispondenti secondi mezzi di accoppiamento provvisti su detti pannelli opposti, il sistema distanziatore caratterizzato dal fatto che

detti mezzi di distanziamento comprendono una cavità che si estende da una di dette estremità all'altra di dette estremità lungo detta predeterminata lunghezza, detta cavità presentante due aperture ciascuna in corrispondenza di una di dette estremità.

7. Il sistema distanziatore secondo la rivendicazione 6, in cui le aperture sono tali da trovarsi affacciate alla superficie di detti pannelli quando i primi e corrispondenti secondi mezzi di accoppiamento sono accoppiati gli uni con gli altri.
8. Il sistema distanziatore secondo la rivendicazione 7, in cui i mezzi di distanziamento comprendono un elemento distanziatore avente detta predeterminata lunghezza e la cavità comprende un foro che si estende lungo detta predeterminata lunghezza di detto elemento distanziatore.
9. Il sistema distanziatore secondo la rivendicazione 7, in cui
  - detti mezzi distanziatori comprendono un sistema distanziatore e due elementi connettori, ciascuno dei due elementi connettori provvisti di detti secondi mezzi di accoppiamento per accoppiarsi con rispettivi primi mezzi di accoppiamento provvisti su ciascuno di detti pannelli opposti, i due elementi connettori corrispondenti a dette estremità;
  - detta cavità comprende diverse cavità intermedie comunicanti che si estendono in contiguità attraverso detto sistema distanziatore e detti elementi connettori;
  - e
  - dette aperture sono rispettivamente provviste su detti elementi connettori.

## Claims

1. A formwork that stays in place comprising:

two panels (A) of an insulating material facing each other, each of said panels comprising first coupling means for coupling with spacing means;

spacing means (Z, A-H) comprising two ends spaced by a predetermined length, each of said two ends having second coupling means adapted to couple to said first coupling means;

the formwork characterized in that

said spacing means (Z, A-H) comprise a cavity that extends from one of said two ends to the other of said two ends along said predetermined length, said cavity provided with two apertures each in correspondence of one of said ends and such that they are facing the surfaces of said panels when said first and second coupling means are coupled to each other.

2. The framework that stays in place according to claim 1, wherein said first coupling means comprise a recess in correspondence with at least one of said facing panels and said second coupling means comprise a profile adapted to couple to said recess.
3. The framework that stays in place according to claim 1 or 2, wherein the spacing means comprise a spacing element having said predetermined length and the cavity comprises a hole extending over said predetermined length of said spacing element.

4. The framework that stays in place according to claim 1 or 2, wherein
  - said spacing means comprise a spacing system and two connecting elements, each of the two connecting elements provided with said second coupling means for coupling with corresponding first coupling means provided on each of said facing panel, the two connecting elements corresponding to said ends;
  - said cavity comprises several intermediate communicating cavities extending in contiguity through said spacing system and said connecting elements; and
  - said apertures are respectively provided on said connecting elements.
5. The framework that stays in place according to claim 4, wherein said spacing system comprises one or more spacing elements coupled to each other.
6. A spacing system for frameworks comprising two facing panels, the spacing system comprising

spacing means comprising two ends separated by a predetermined length, each of said ends having first coupling means adapted to couple with corresponding second coupling means provided on said facing panels, the spacing system characterized in that

said spacing means comprise a cavity extending from one of said ends to the other of said ends over said predetermined length, said cavity provided with two apertures each in correspondence with one of said ends.

7. A spacing system according to claim 6, wherein the apertures are such that they face the surfaces of said panels when the first and corresponding second coupling means are coupled with each other.
8. A spacing system according to claim 7, wherein the spacing means comprise a spacing element having a predetermined length and the cavity comprises a hole extending along said predetermined length of said spacing element.
9. A spacing system according to claim 7, wherein
  - said spacing means comprise a spacing system and two connecting elements, each of the two connecting elements provided with said second coupling means for coupling with corresponding first coupling means provided on each of said facing panels, the two connecting elements corresponding to said ends;
  - said cavity comprises several intermediate communicating cavities extending in contiguity through said spacing system and said connecting elements; and
  - said apertures are respectively provided on said connecting elements.

1/14

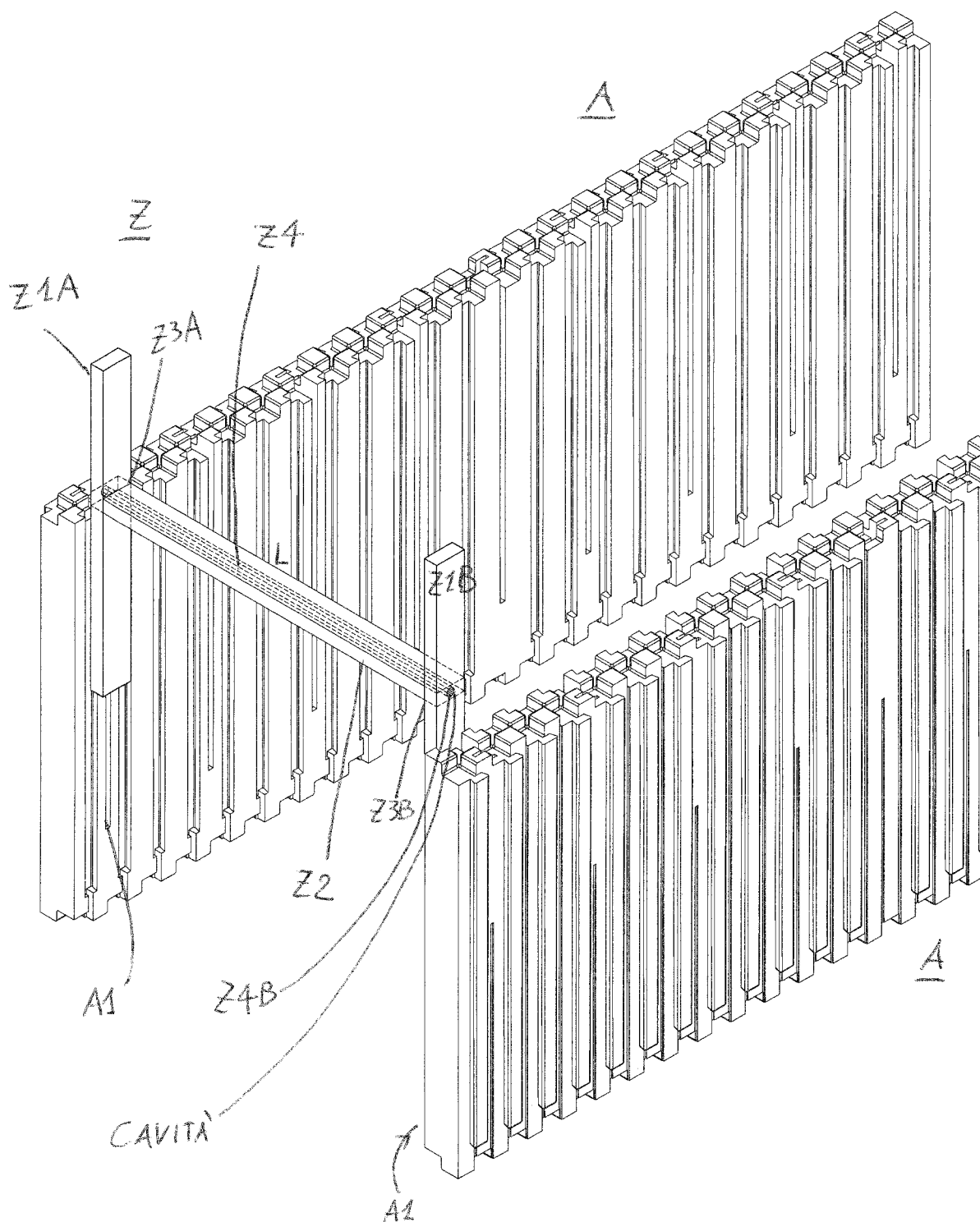


FIGURA 1

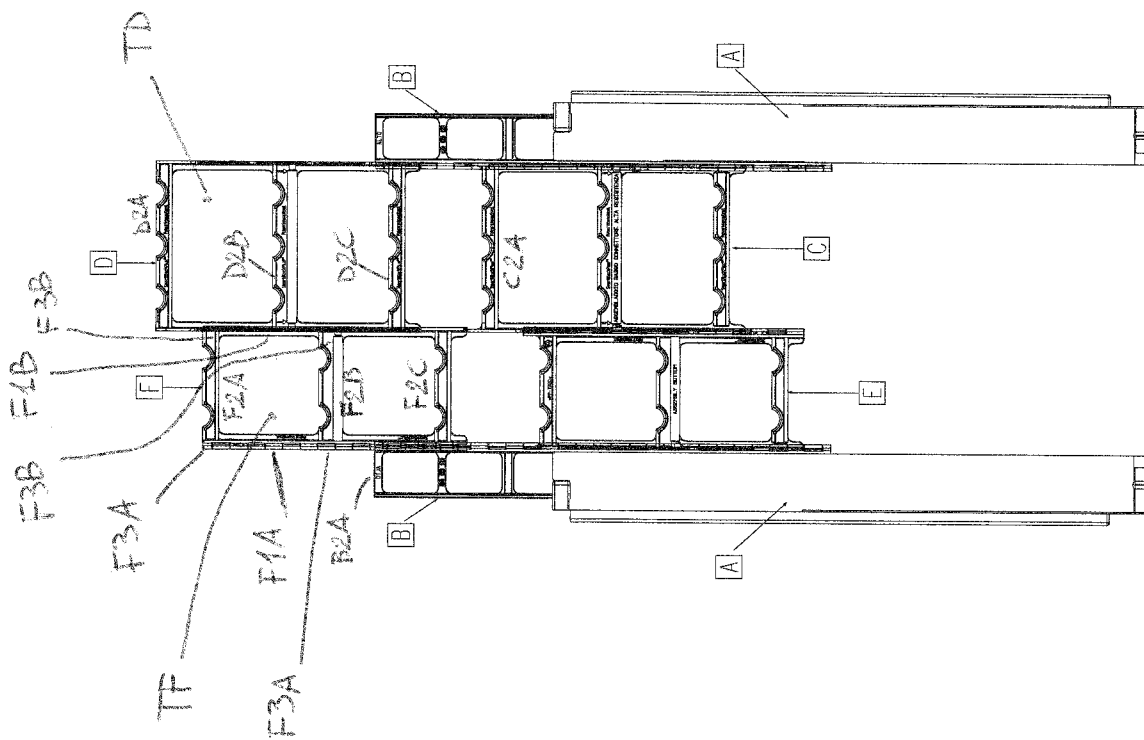


FIGURE 2a

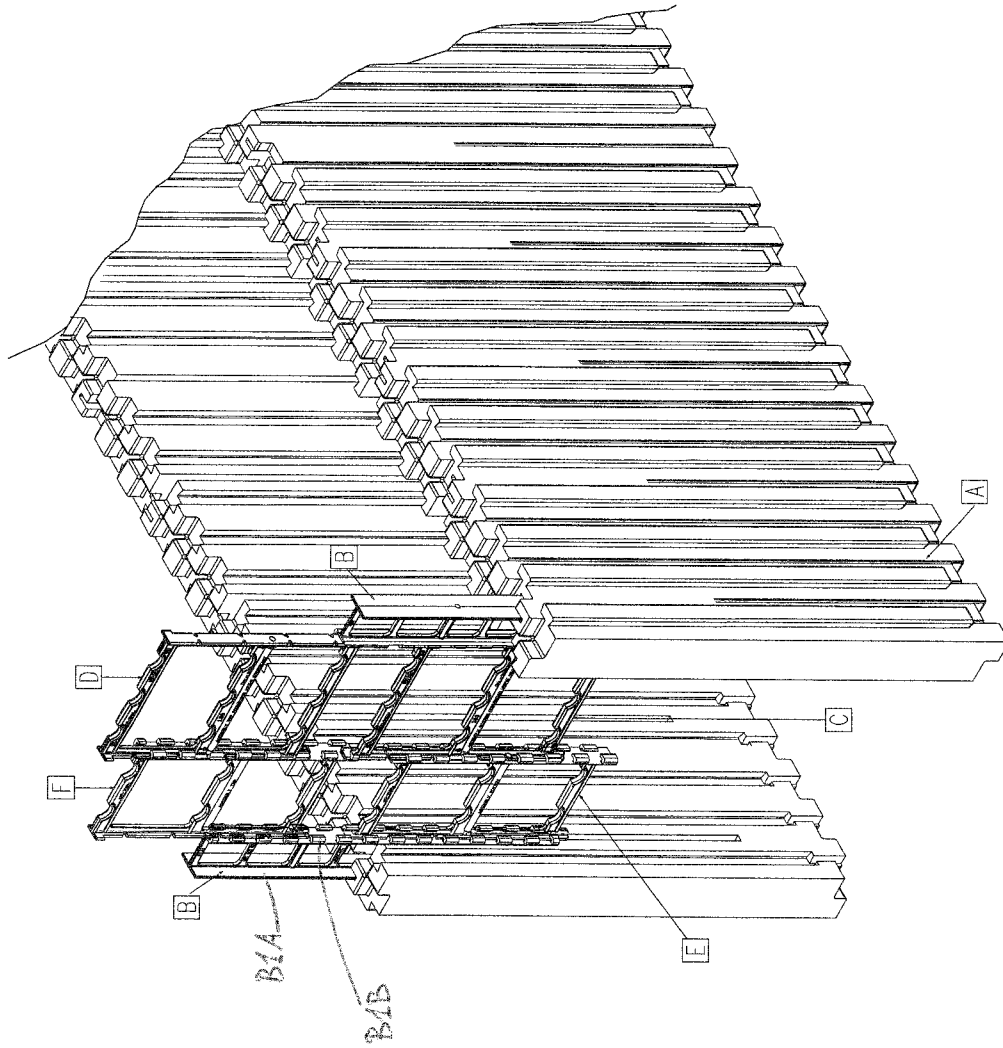


FIGURE 2b

3/14

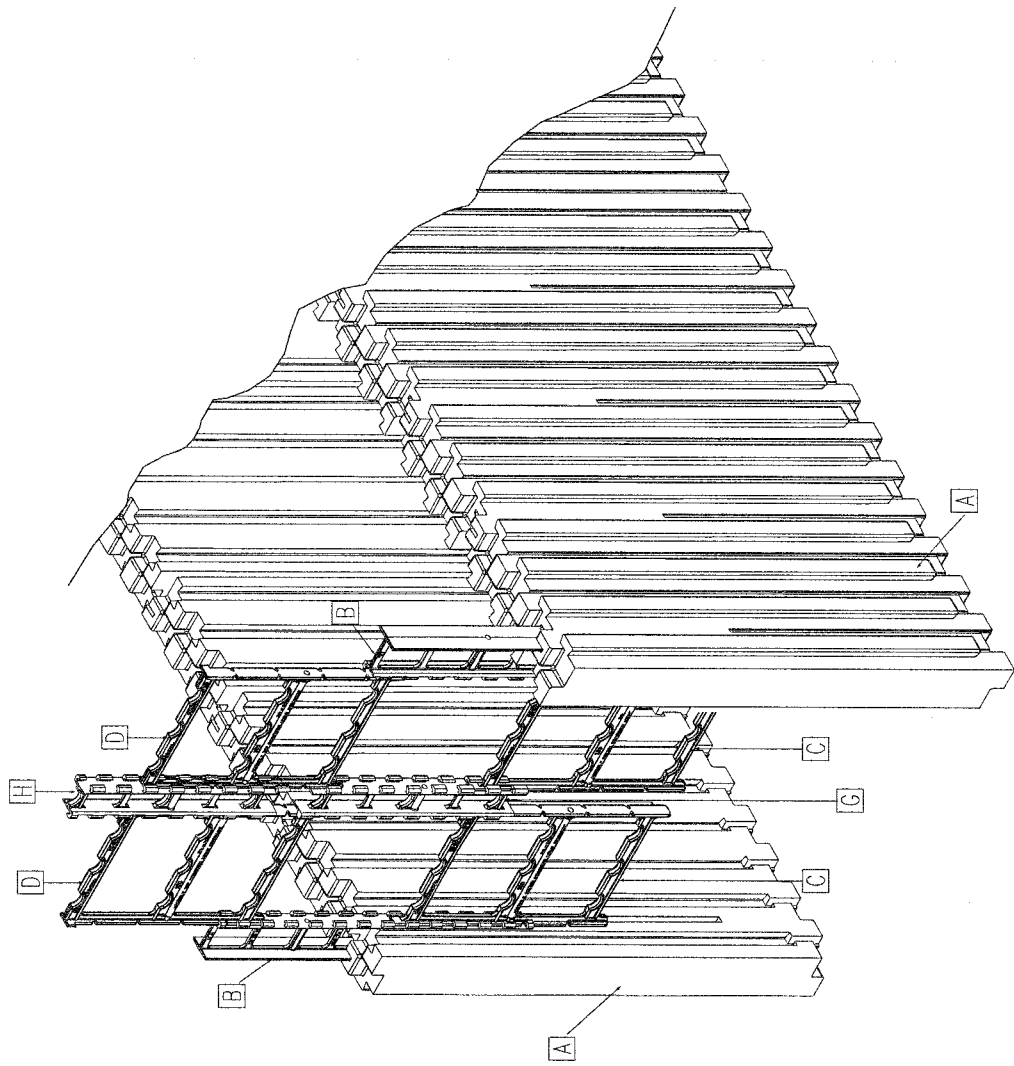


FIGURA 3b

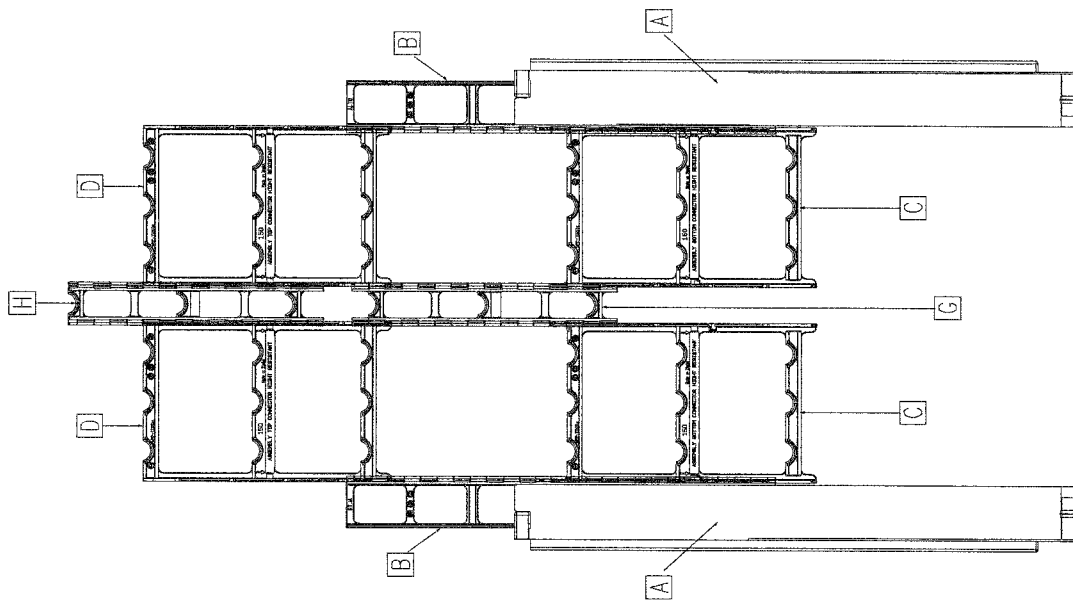
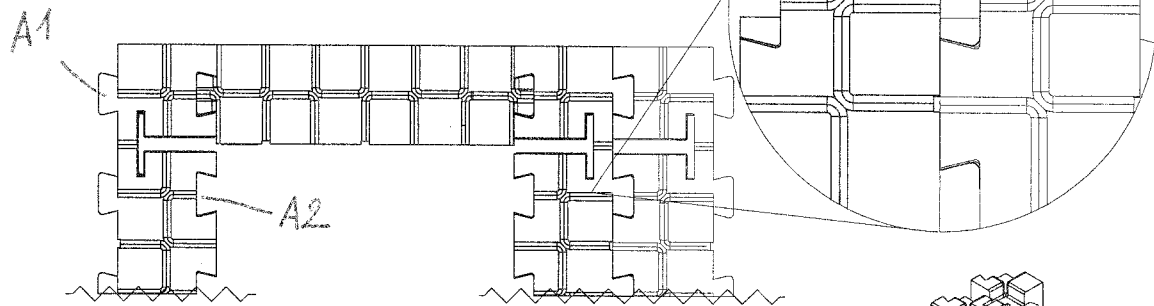


FIGURA 3a

FIG. 4a

PIANTA

PARTICOLARE AGGANCIO MASCHIO/FEMMINA  
PANNELLI A CODA DI RONDINE



PARTICOLARE AGGANCIO MASCHIO/FEMMINA  
PANNELLI A CODA DI RONDINE  
VISTA ASSONOMETRICA

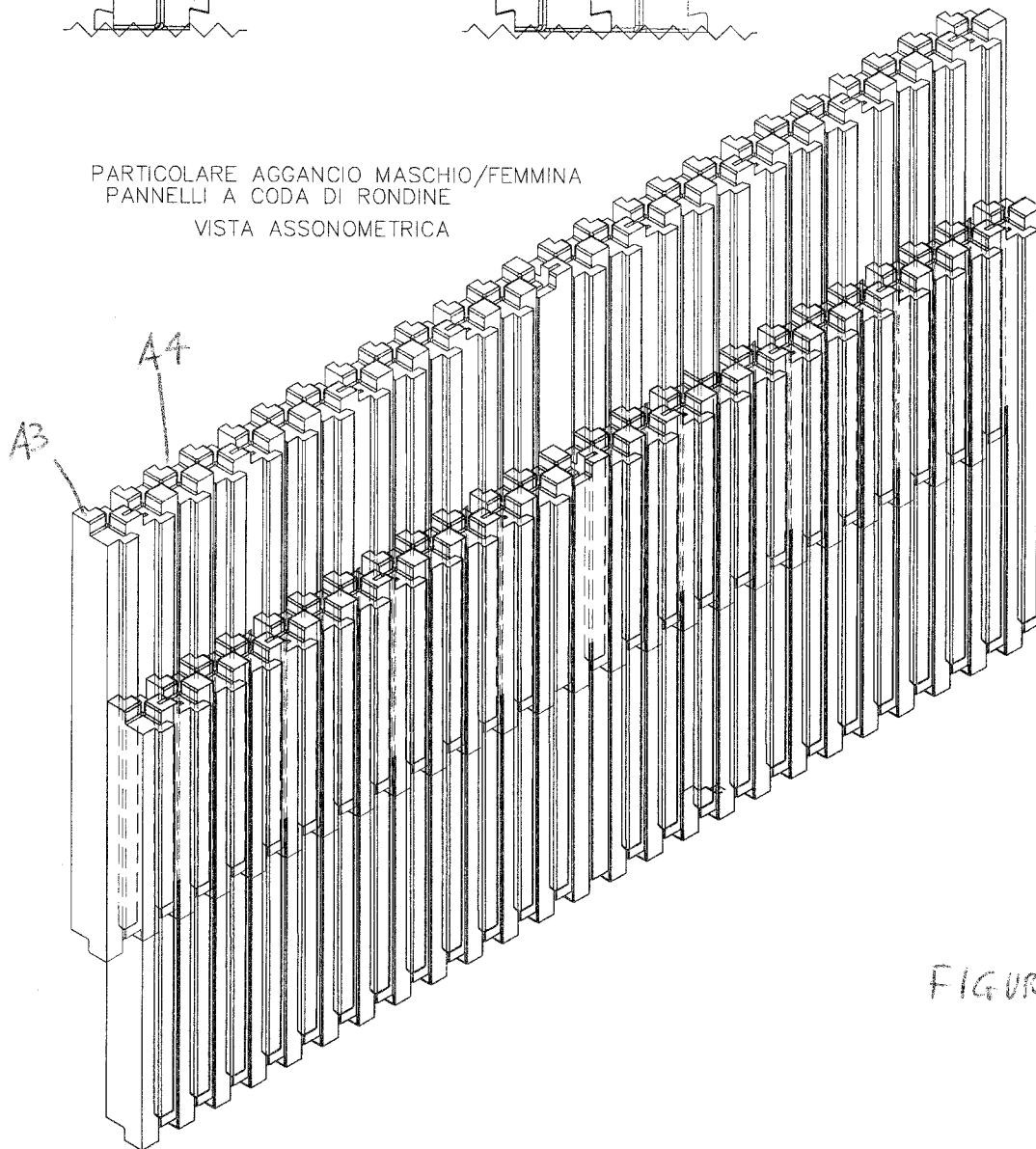
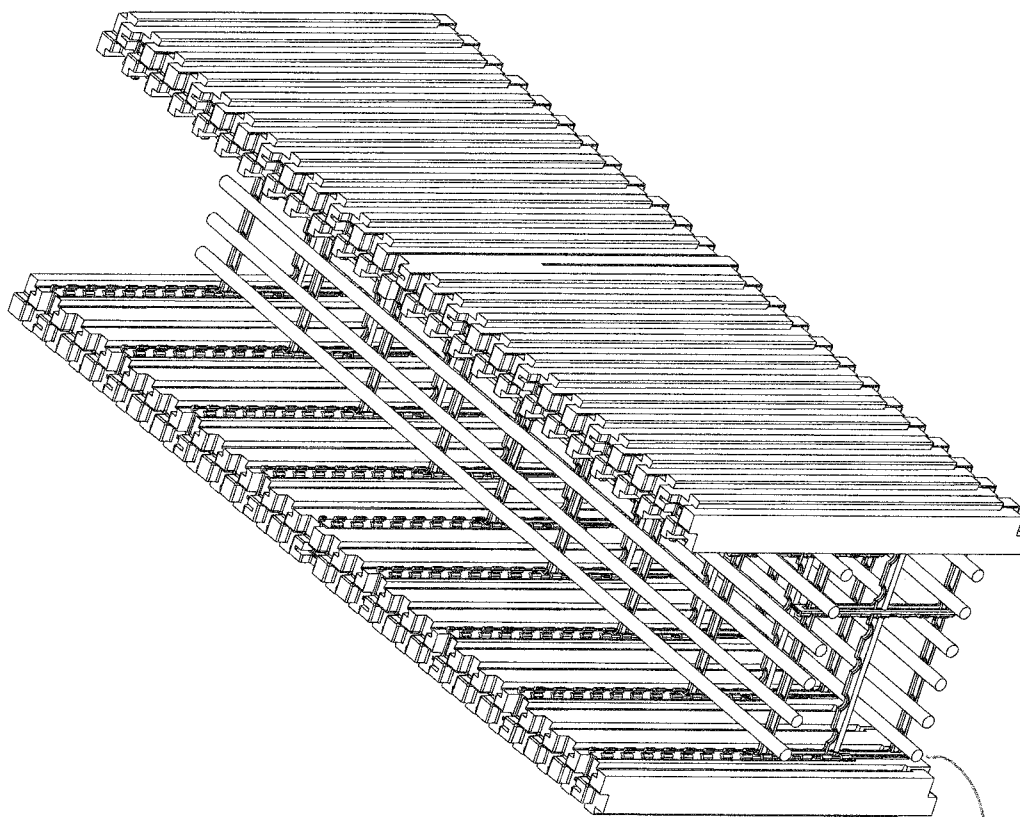


FIGURA 4b

5/14



TONDINO  
DI FERRO

FIGURA 5b

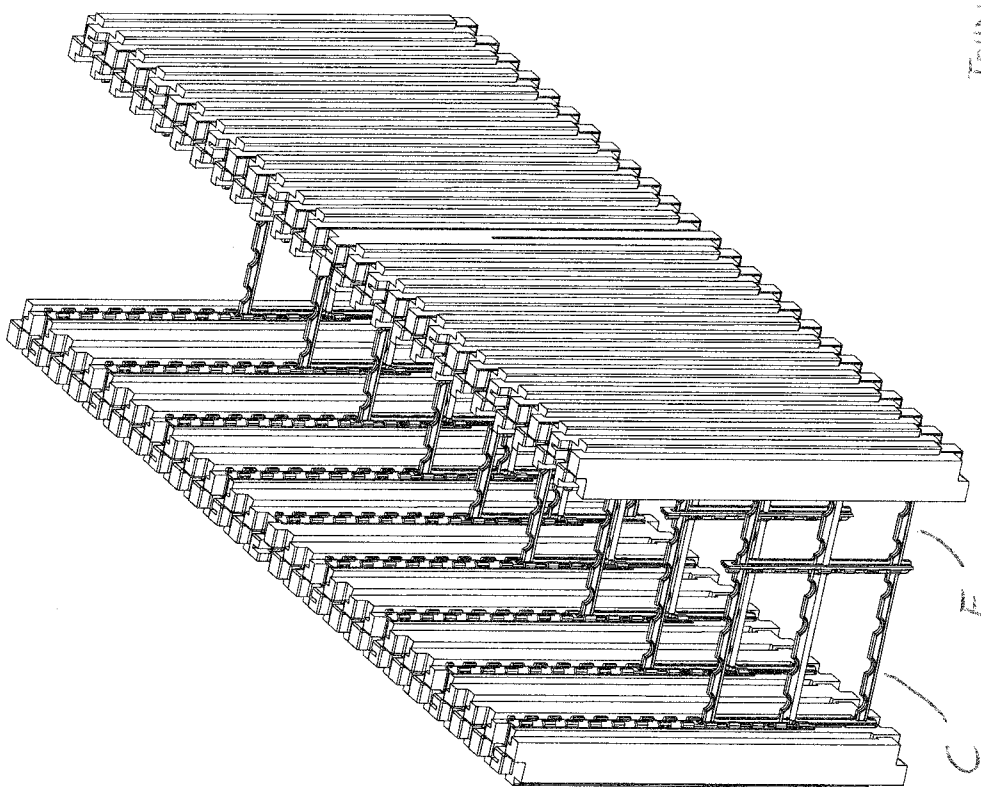


FIGURA 5a

6/14

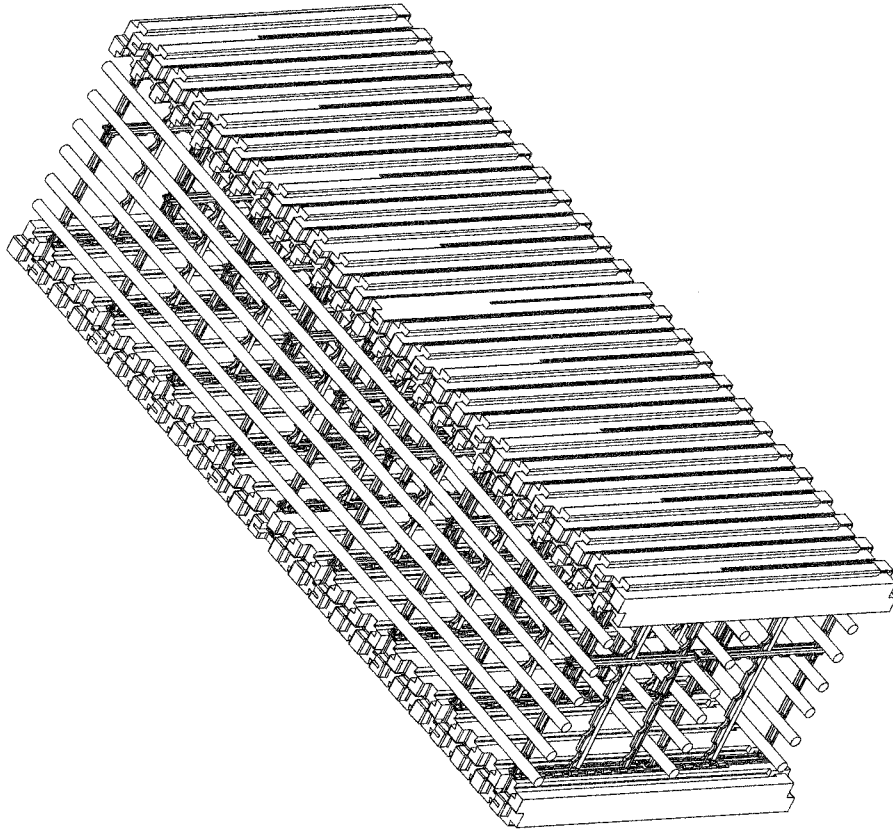


FIGURA 5d

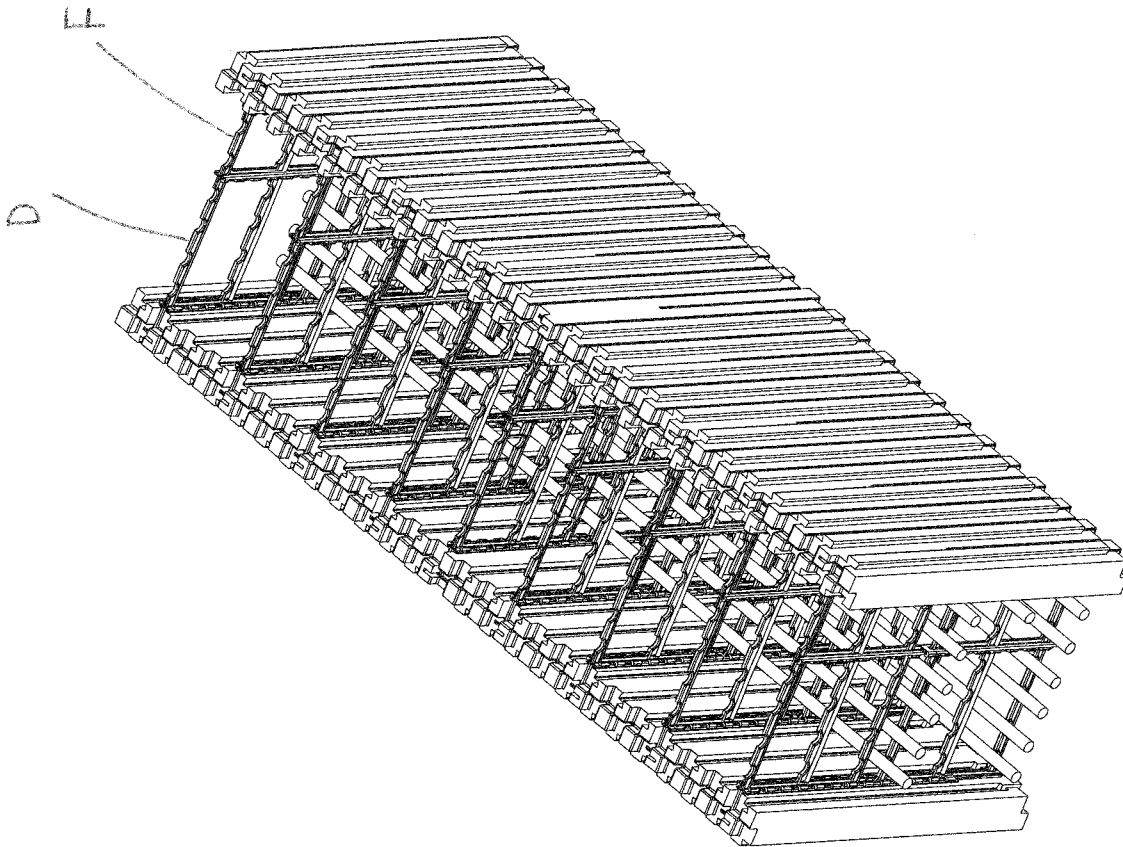


FIGURA 5c

7/14

CALCESTRUZZO

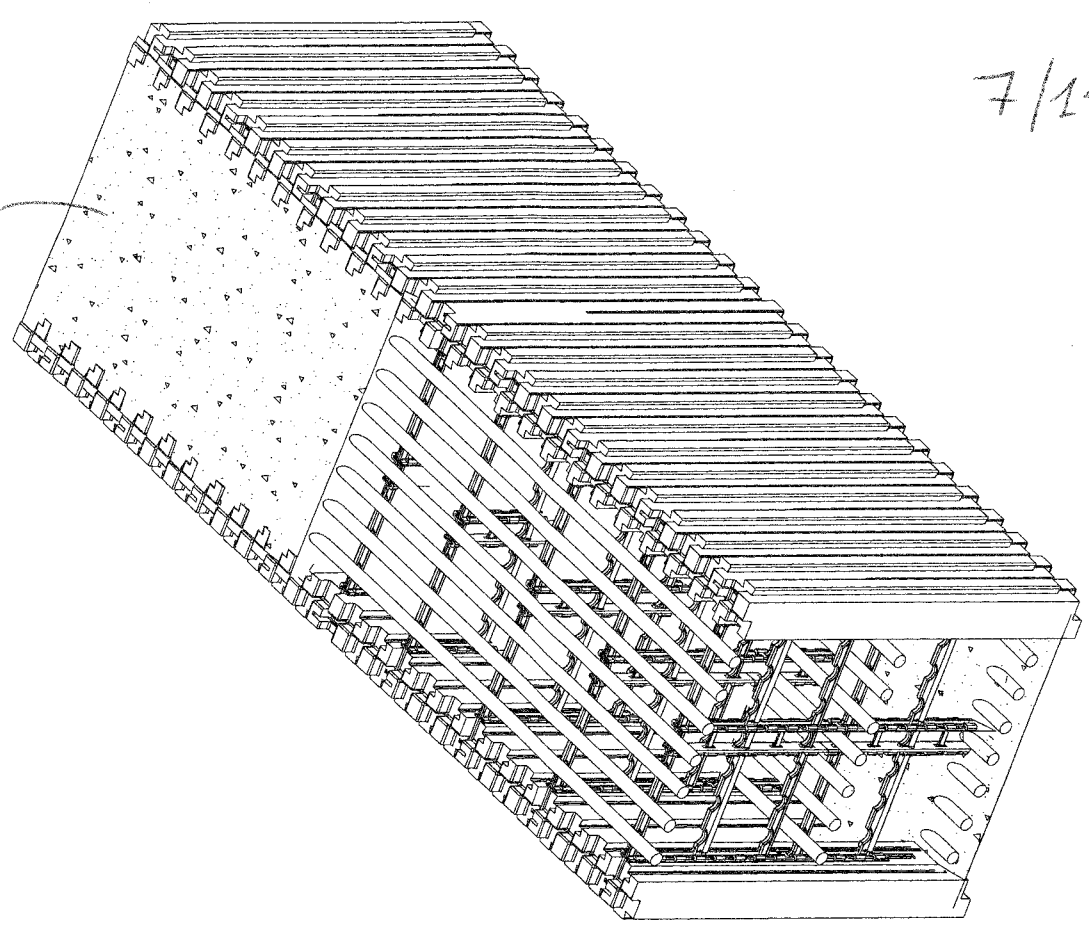


FIGURA 6e

CALCESTRUZZO

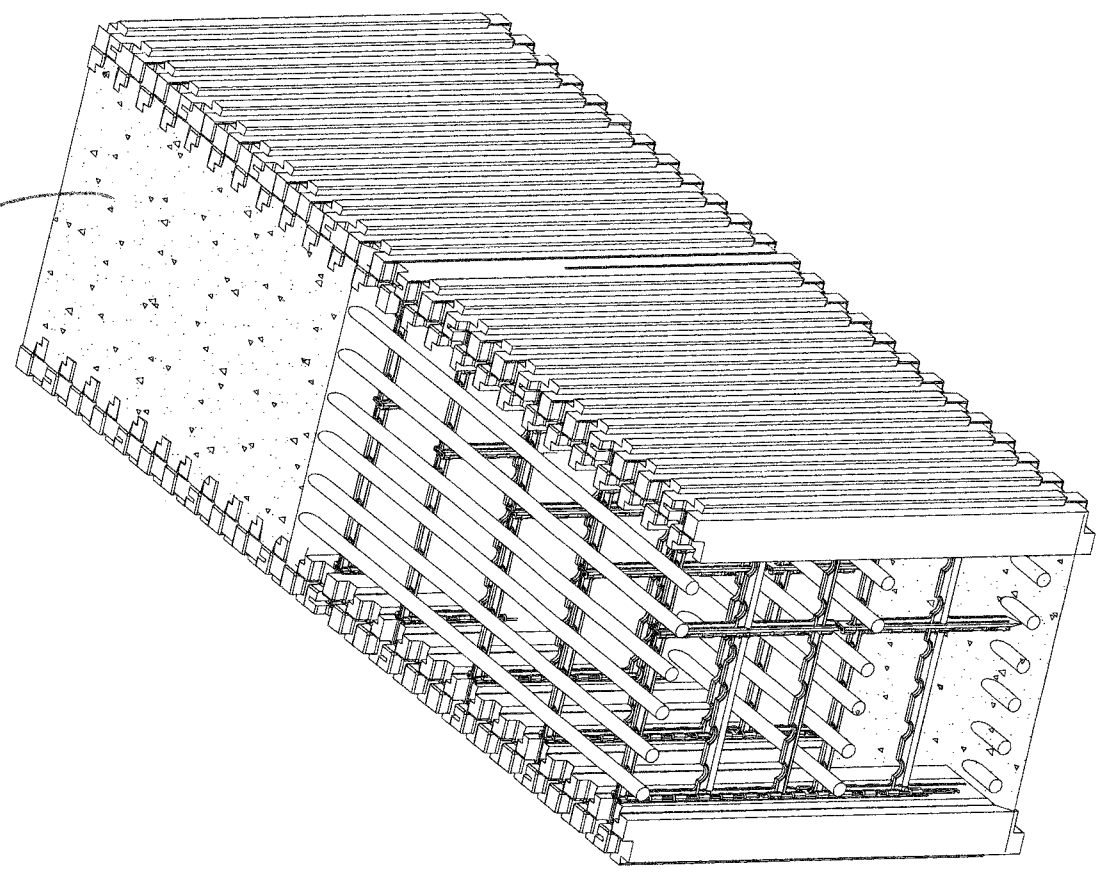


FIGURA 5c

8/14

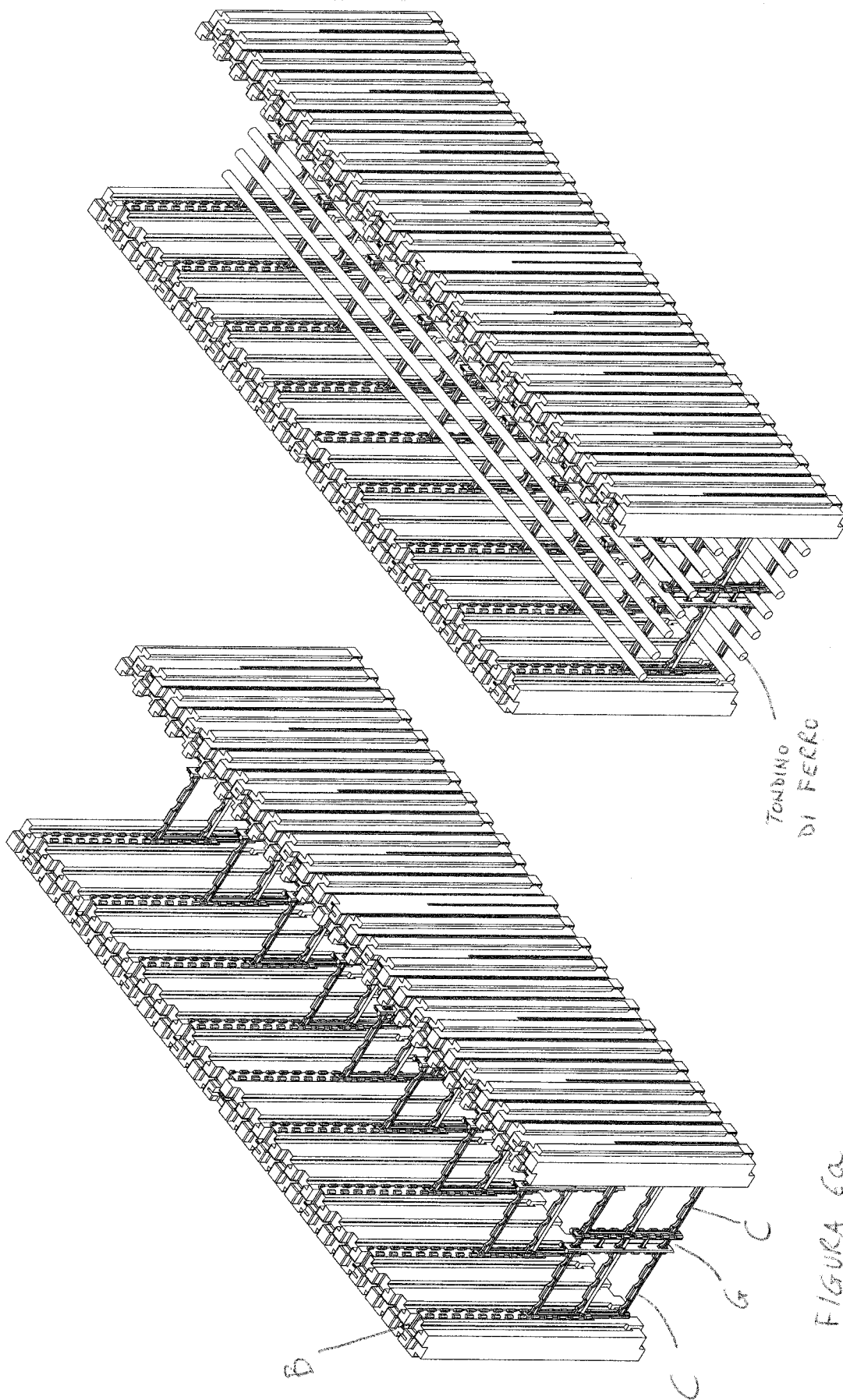


FIGURA 60

FIGURA 6a

9/14

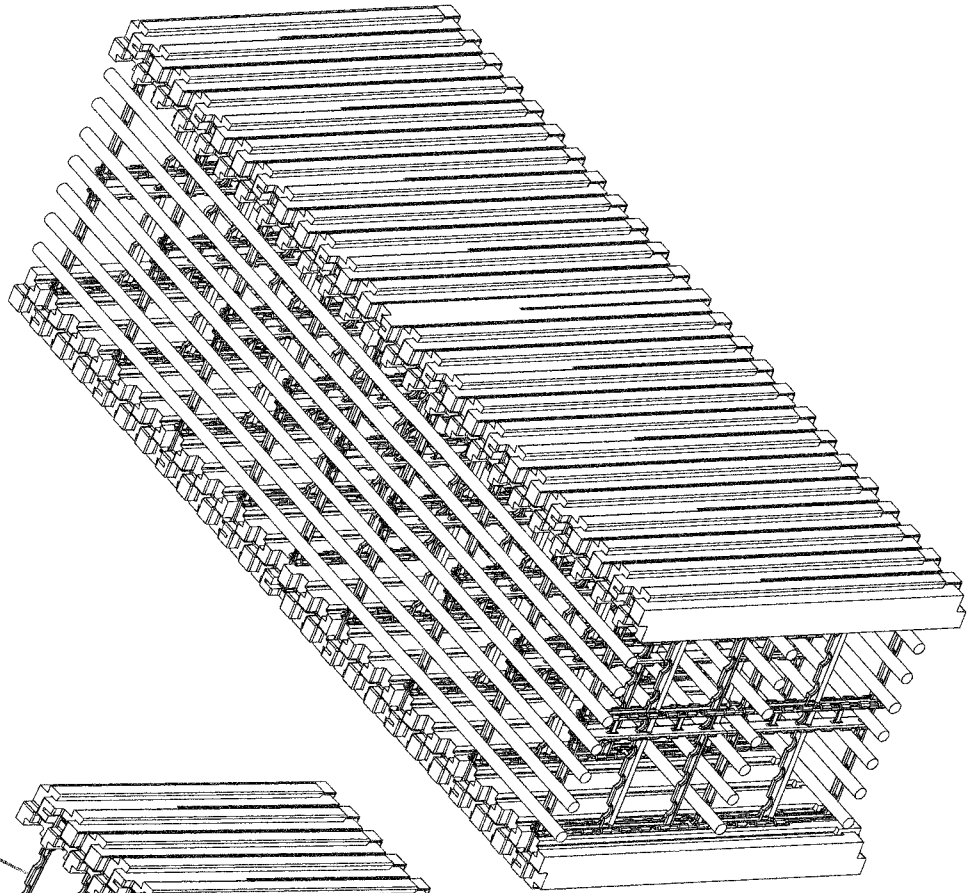


FIGURE 6d

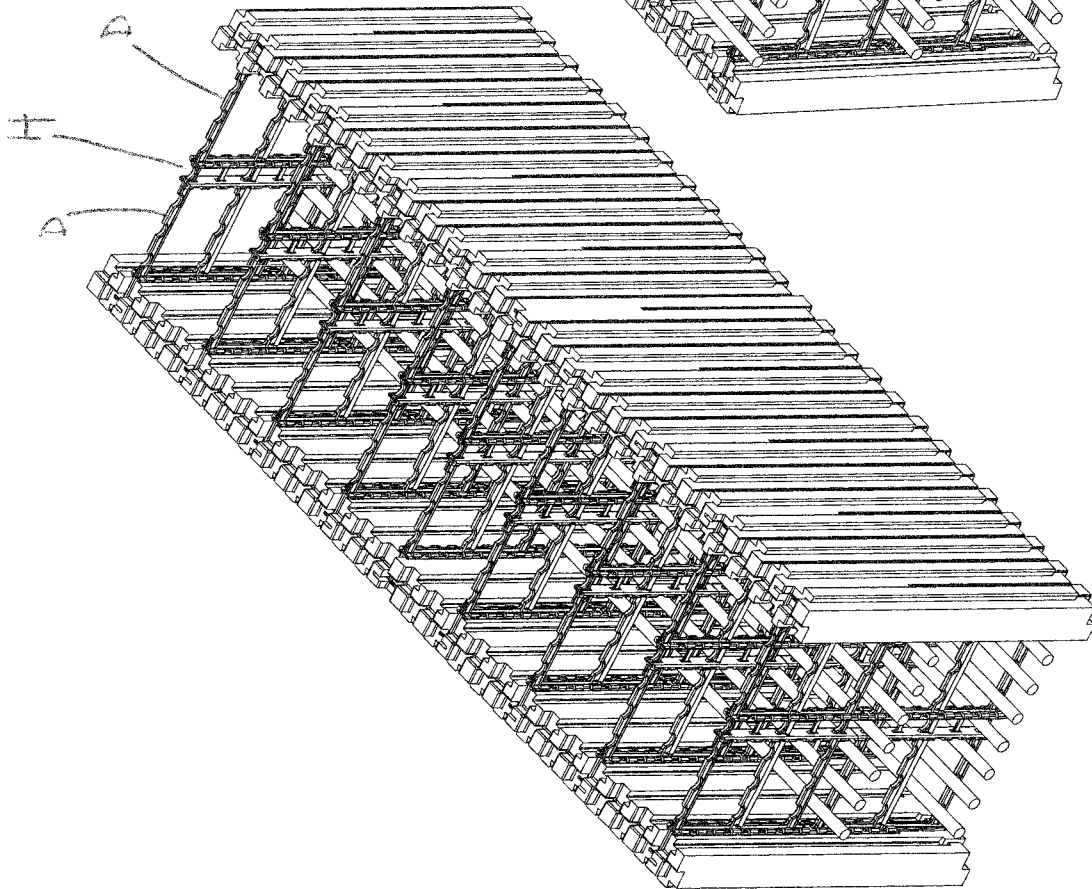
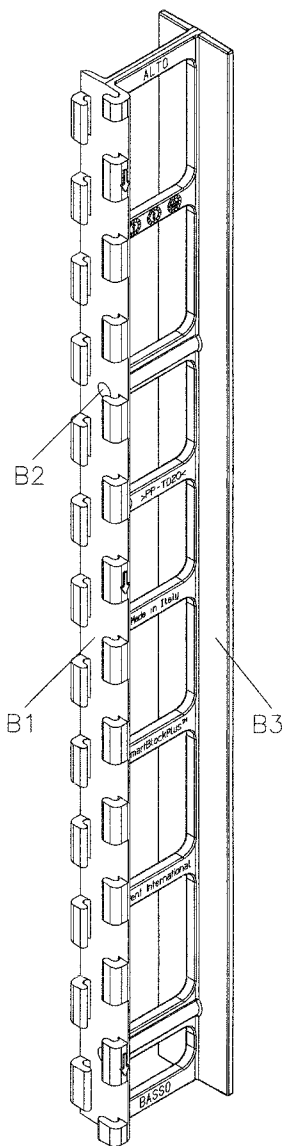


FIGURE 6c

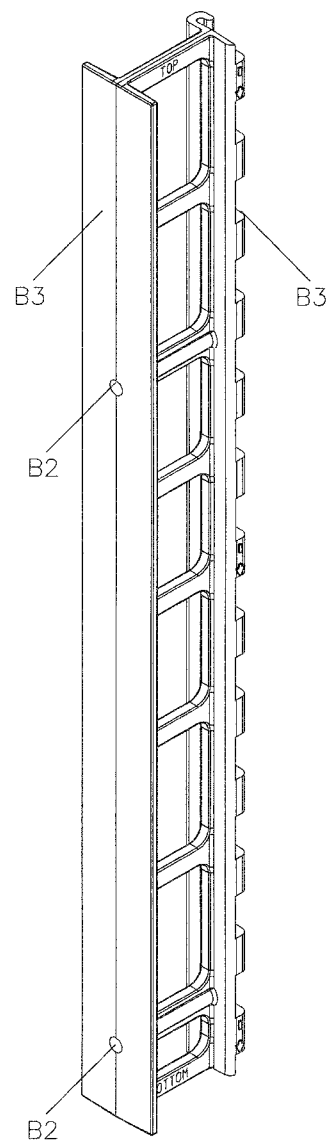
10/14

"B"



ASSONOMETRIA

FIGURA 7a



ASSONOMETRIA

FIGURA 7b

11/14

"C"

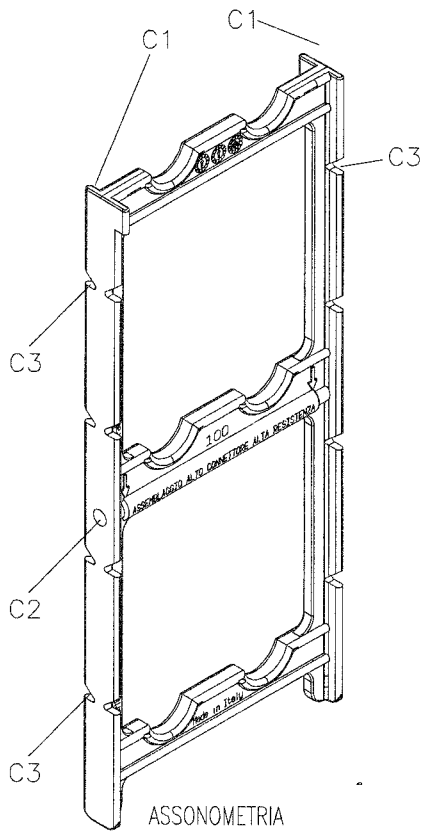


FIGURA 8a

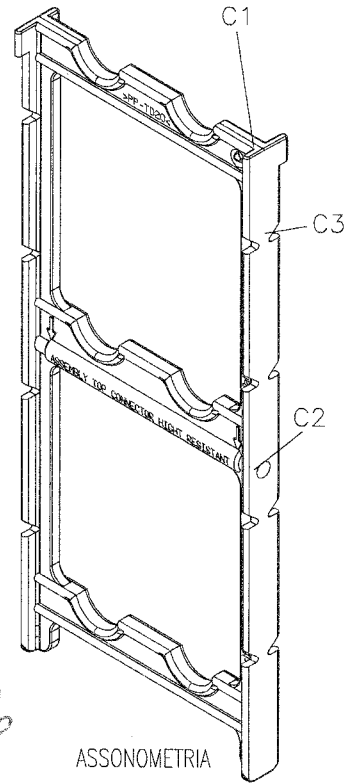


FIGURA 8b

"D"

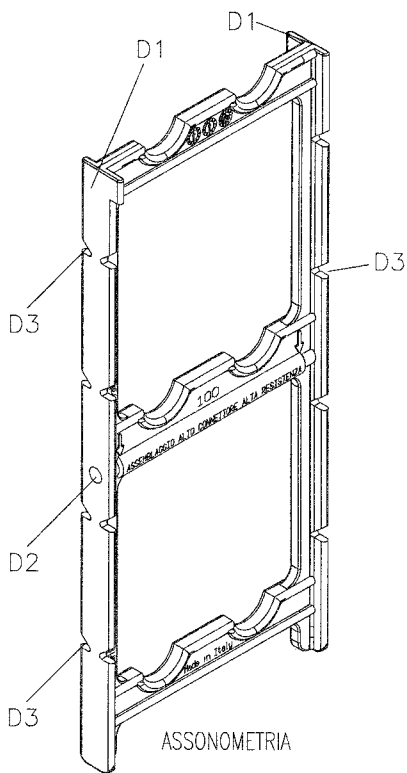


FIGURA 9a

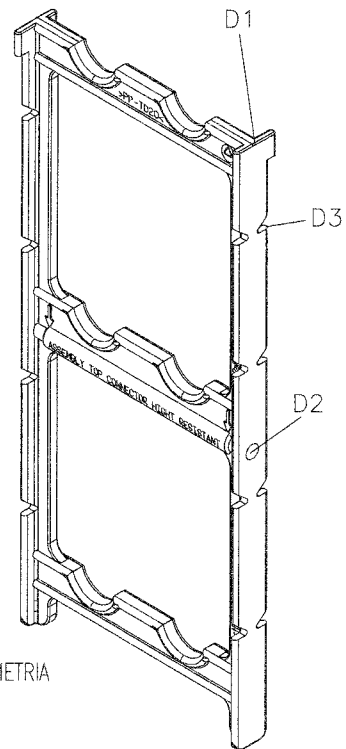
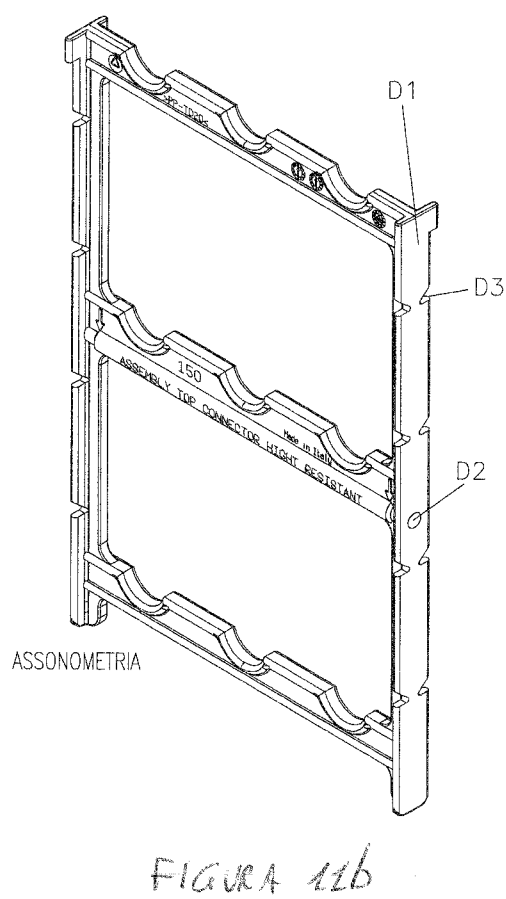
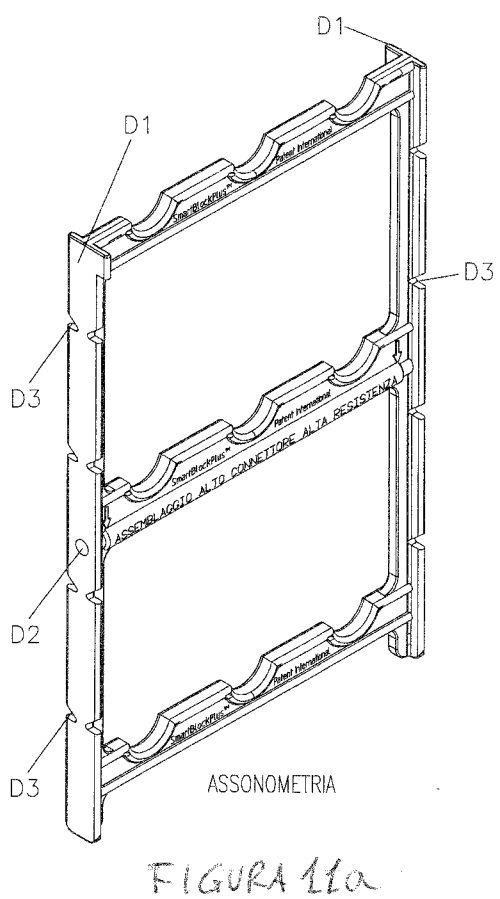
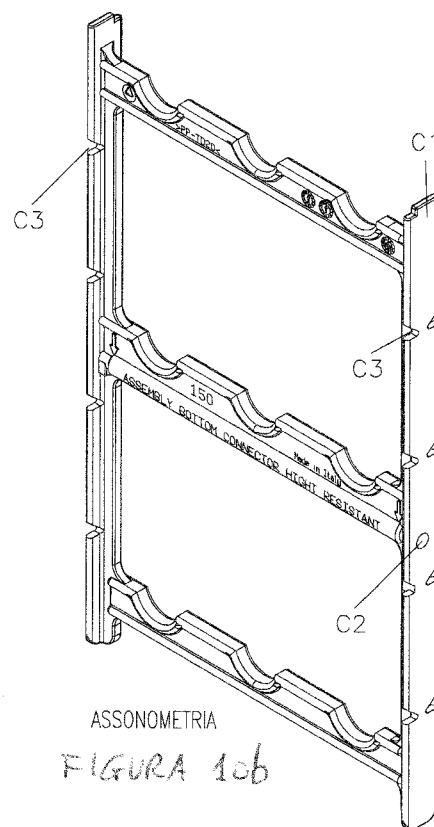
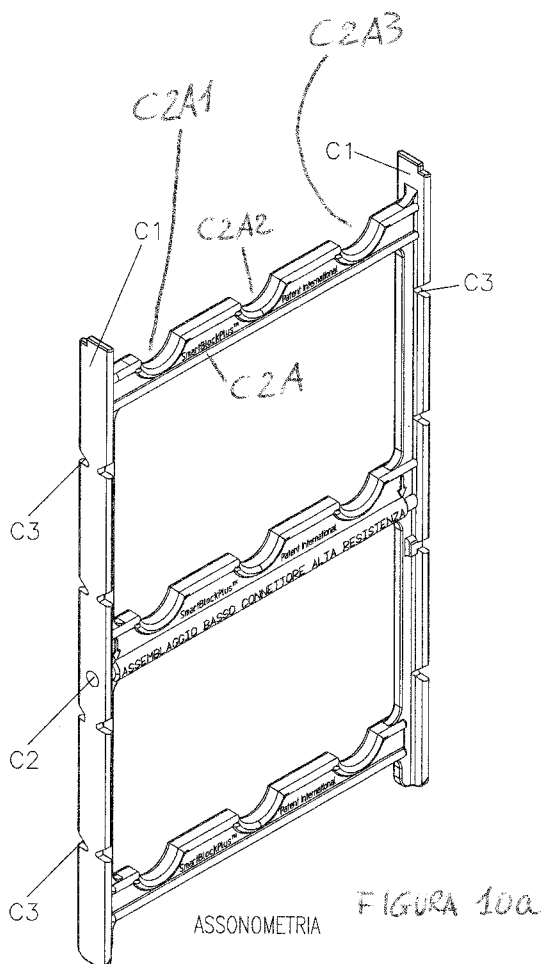


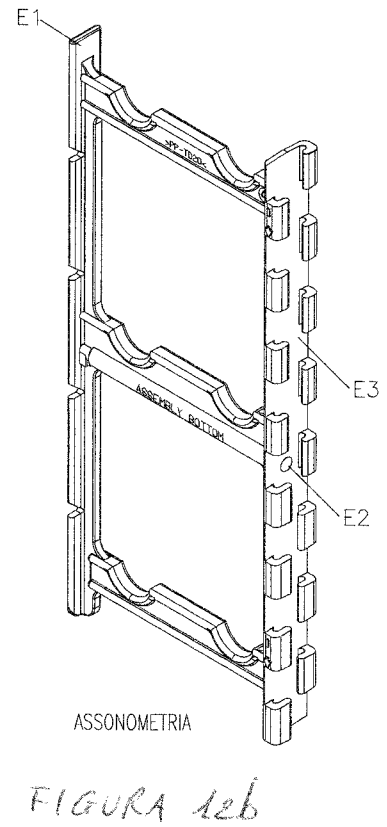
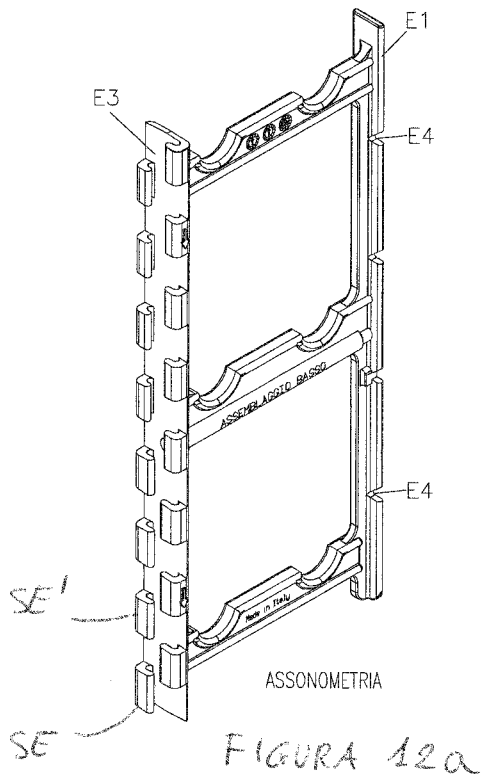
FIGURA 9b

12/14

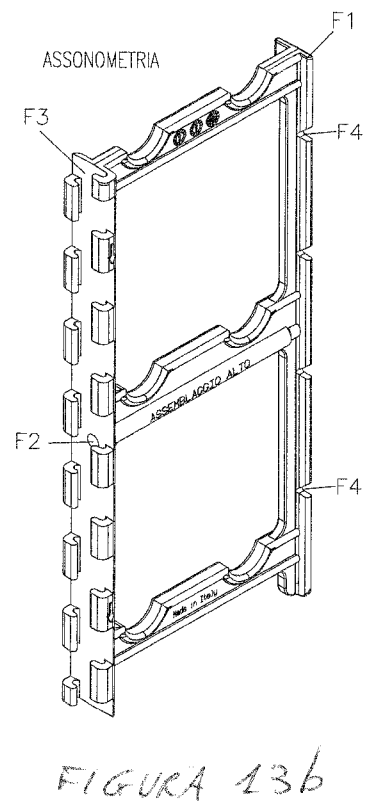
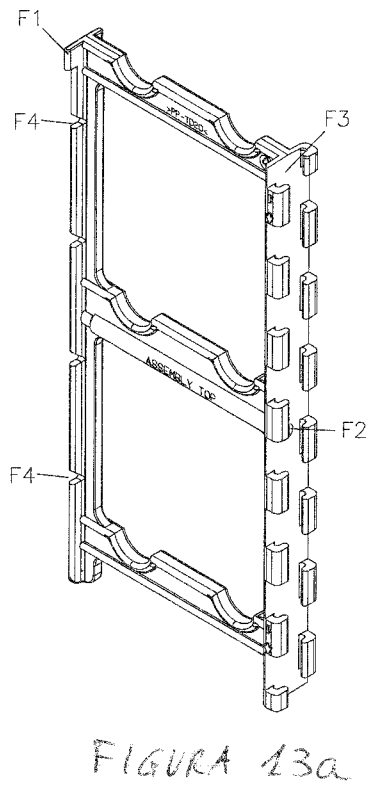


13/14

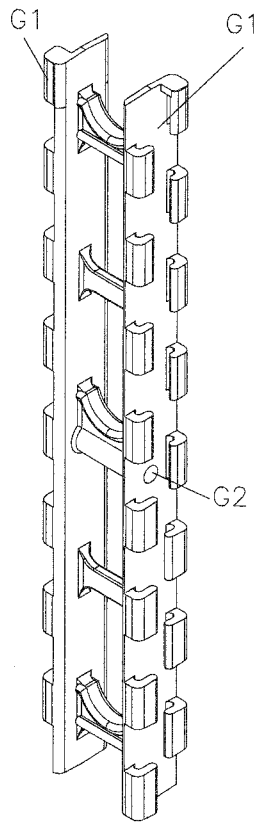
"E"



"F"



14/14

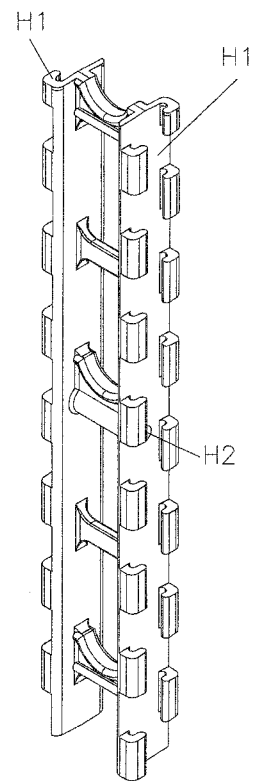


"G"

ASSONOMETRIA

FIGURA 14a

"H"



ASSONOMETRIA

FIGURA 14b