



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UTBM

DOMANDA NUMERO	101994900348196
Data Deposito	14/02/1994
Data Pubblicazione	14/08/1995

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	04	C		

Titolo

LAMIERE SAGOMATE PER LA REALIZZAZIONE DI SOLAI MISTI ACCIAIO/ CALCESTRUZZO, E RELATIVO SISTEMA COSTRUTTIVO

LAMIERE SAGOMATE PER LA REALIZZAZIONE DI SOLAI MISTI ACCIAIO/CALCESTRUZZO, E RELATIVO SISTEMA COSTRUTTIVO
a nome: SIS.CO S.r.l. a Carpaneto (PC)

La presente invenzione riguarda delle lamiere sagomate da utilizzare per la realizzazione di solai misti acciaio e calcestruzzo, lamiere che assolvono sia alla funzione di cassero autoportante durante la fase di getto che di armatura a trazione, a solaio ultimato.

L'invenzione riguarda anche il relativo sistema costruttivo.

Trattasi, più in particolare, di lamiere destinate alla produzione di solai che coprono luci piuttosto elevate e che sono in grado di sopportare carichi notevoli, senza la necessità di armature integrative in tondini di acciaio.

Tutto questo è possibile grazie alle particolari caratteristiche delle lamiere secondo l'invenzione, caratteristiche che verranno illustrate in dettaglio più avanti, nel corso della descrizione.

Nel settore delle costruzioni è noto l'uso di lamiere sagomate, generalmente a greca trapezoidale, per la realizzazione di solai.

Queste lamiere, prodotte in varie forme e in altezze diverse a seconda dei carichi da sopportare e delle luci

Ing. Giorgio Milani

10

da coprire, risultano particolarmente pratiche in quanto possono essere trasportate in cantiere in pacchi di piccole dimensioni e posate in opera rapidamente e senza la necessità di ricorrere a manodopera specializzata.

Con questo sistema, una volta terminata l'ossatura dell'edificio, si dispongono le lamiera ai diversi livelli della costruzione, ottenendo così piani transitabili, con le lamiera che, essendo generalmente autoportanti, fungono da cassero evitando la necessità di ricorrere a impalcature, puntelli ecc.

Una volta disposte le lamiera è possibile eseguire con continuità il getto di tutti i solai della costruzione, procedendo così rapidamente e con un sensibile risparmio sui costi.

A seconda della modalità di impiego delle lamiera, i relativi sistemi costruttivi si possono suddividere in quattro grandi categorie:

A) Solaio non collaborante; la lamiera sopporta sia il peso proprio del solaio che il sovraccarico in opera.

Questo sistema è limitato a bassi valori di portata e/o di luce fra gli appoggi.

B) Cassaforma a perdere: in questo caso la lamiera grecata funge da cassaforma che viene poi lasciata in opera, ed ha solamente il compito temporaneo di sostenere il peso del solaio fino a quando il calcestruzzo non ha

Ing. *G. Giorgio* Milani

completato la presa, dopo di che la funzione portante viene esplicata dal solaio in calcestruzzo armato.

C) Solaio con lamiera collaborante: la lamiera, nelle costruzioni di questo tipo, sopporta il peso del getto prima che avvenga la presa, dopo di che funge da armatura tesa.

Perché questo avvenga occorre che sia assicurata l'aderenza della lamiera al calcestruzzo, e per migliorare questa aderenza si interviene con vari metodi, che prevedono a seconda dei casi di utilizzare reti elettrosaldate fissate all'estradosso, oppure di ricavare, per imbutitura, impronte nella lamiera che ne migliorano comunque l'aderenza.

D) Solaio con lamiera collaborante integrata con tondini d'acciaio.

Questo sistema prevede di integrare l'armatura tesa, rappresentata dalla lamiera, con una armatura in tondini di acciaio che vengono disposti nei canali della lamiera. Il calcolo statico si basa sull'ipotesi che sia la lamiera che i tondini lavorino in modo perfettamente simultaneo e siano, quindi, soggetti alle medesime sollecitazioni.

Questa ipotesi è però piuttosto lontana dalla realtà e questo costringe ad imporre coefficienti di sicurezza più elevati, con uno sfruttamento molto minore delle

19

caratteristiche di resistenza dei materiali utilizzati.

Da quanto esposto, si può comprendere che la soluzione ottimale è rappresentata dal solaio con lamiera collaborante (C), in quanto questo evita sia la necessità di far uso di casseforme che quella di ricorrere ad una armatura integrativa, con i conseguenti risparmi sia di materiale che di manodopera.

I limiti imposti dalle soluzioni attuali, come detto, sono costituiti dal fatto che le lamiere attuali sono adatte a coprire luci limitate, in quanto per poter realizzare solai di luce più ampia occorrerebbe da un lato migliorare l'aderenza lamiera/calcestruzzo e, dall'altro, realizzare in maniera semplice ed economica lamiere grecate di notevole altezza, cosa che comporterebbe la necessità di ricorrere ad impianti di dimensioni notevoli e realizzati "ad hoc".

Per ovviare al problema sopra esposto, la presente invenzione propone lamiere grecate ed il relativo sistema costruttivo per la realizzazione di solai misti in acciaio/calcestruzzo, in cui la particolare sagomatura imposta alle lamiere, unitamente alle altre caratteristiche che verranno ora descritte, consentono di incrementare sia l'aderenza fra i componenti del solaio, oltre sia i valori delle caratteristiche statiche.

Ne risulta un ampliamento del campo di applicazione di

Ing. Giorgio Milani

questi manufatti (per più elevati valori di portata e di luce) tali da consentire di estenderne l'impiego anche all'edilizia residenziale e/o civile, settori che finora erano praticamente preclusi a questo tipo di soluzione.

La presente invenzione sarà ora descritta dettagliatamente con particolare riferimento alle figure allegate in cui:

- la figura 1 illustra la vista prospettica, parziale, di un elemento di lamiera per la realizzazione di solai secondo l'invenzione;
- la figura 2 è la vista prospettica di un elemento di lamiera, con evidenziati dispositivi accessori di ancoraggio e di sostegno delle reti elettrosaldate;
- la figura 3 illustra il particolare di una lamiera secondo l'invenzione, con applicati dispositivi per trattenere in loco una armatura supplementare destinata ad aumentare la resistenza al fuoco;
- le figure 4, 5 e 6 sono rispettivamente la vista laterale, la sezione e la vista in pianta di un solaio realizzato con gli elementi secondo l'invenzione, con evidenziati i passaggi per l'impianto elettrico;
- le figure 7 e 8 illustrano, in sezione, un solaio realizzato con lamiera secondo l'invenzione, ove sono illustrati diversi dispositivi accessori per la posa di canalizzazioni o simili.

Ing. Giorgio Milani

Con riferimento alla figura 1, un elemento di lamiera secondo l'invenzione presenta una parete o "briglia" superiore 1, una coppia di pareti laterali inclinate 2 ed una coppia di ali inferiori, indicate nel loro complesso con 3.

Le pareti laterali, contrariamente a quanto accade nelle strutture note, non sono lisce ma presentano una pluralità di sottosquadri 4, i quali fanno sì che il calcestruzzo che riempirà la greca non possa, sotto carico, distaccarsi dalla lamiera.

Sulle pareti laterali 2, sono poi presenti una pluralità di bugnature 5, ottenute ad esempio per imbutitura, le quali oltre ad aumentare la superficie di contatto lamiera/calcestruzzo costituiscono altrettanti elementi sporgenti e/o concavi che contribuiscono anch'essi a migliorare l'aderenza fra i due materiali.

La parte di lamiera che costituisce la briglia superiore è sagomata in modo da definire una coppia di canaline rientranti 6, le quali fungono da nervature di irrigidimento longitudinale della lamiera ed assolvono contemporaneamente ad una funzione di irrigidimento trasversale, onde evitare inflessioni dovute al pedonamento, al peso della soletta ecc.

A questo scopo si prevede di inserire, in queste canalette, dei cavallotti 8, che verranno descritti in

Ing. Giorgio Milani

maggior dettaglio più avanti.

Questi cavallotti, realizzati con tondini di spessore tale da venire inseriti nelle canaline 6 con una certa forzatura, in modo da divaricare elasticamente le pareti delle stesse, verranno poi trattenuti in posizione oltre che da questa forzatura iniziale dal peso della soletta che tende a serrare queste canaline.

I cavallotti fungeranno quindi, a presa avvenuta, anche da organi di collegamento tra briglia superiore della lamiera e calcestruzzo.

Una coppia di canaline 7 analoghe alle precedenti ma aperte verso il basso sono ricavate anche in ciascuna delle ali 3, per realizzare una nervatura che resta completamente annegata nel calcestruzzo del getto, incrementando ulteriormente l'aderenza e che possono inoltre venire utilizzate per fissare all'intradosso soffittature o altri accessori, ad esempio per mezzo di viti autofilettanti, chiodi ad elica o simili senza la necessità di forare la lamiera e il solaio.

Preferibilmente le canaline 7 presenteranno, in corrispondenza del bordo superiore, una serie di tacche 9, sempre allo scopo di aumentare l'aderenza con il conglomerato cementizio.

Alle estremità le ali 3 sono sagomate, mediante più piegature, in modo da definire, da entrambi i lati, una

Ing. Sergio Milani

coppia di giunti atti a consentire il collegamento, per incastro, di ciascuna lamiera con quella contigua, rendendole solidali fra loro e realizzando così un "baffo" di grande sviluppo che resta totalmente incorporato nel calcestruzzo, sempre allo scopo basilare di incrementare l'aderenza.

Completato il getto, questo baffo rimane completamente annegato nel calcestruzzo, restando in tal modo al riparo dall'azione diretta del fuoco in casi di incendio.

Come apparirà chiaro dalla descrizione fornita, le lamiere sagomate secondo la presenta invenzione offrono numerosi vantaggi, fra i quali in particolare la possibilità di realizzare solai misti in acciaio/calcestruzzo coprendo luci notevoli.

Le particolari caratteristiche delle lamiere secondo l'invenzione, consentono poi altri vantaggi.

Nei solai con lamiera collaborante, infatti, è necessario disporre, all'estradosso, una rete elettrosaldata, la quale ha lo scopo di ripartire i carichi ed evitare fessurazioni della soletta.

Le norme di buona costruzione prevedono che questa rete venga posizionata ad una distanza di alcuni centimetri dalla lamiera, ma questa prescrizione viene solitamente ignorata, risultando molto più semplice e pratico appoggiarla direttamente sulle lamiere prima del getto.

Inq. ~~Giorgio~~ Milano

Il sistema costruttivo secondo l'invenzione prevede, per aiutare a posizionare correttamente questa rete elettrosaldata, l'utilizzazione dei cavallotti 8, i quali vengono utilizzati a coppie, collegate da staffe 11 o simili saldate ai cavallotti e che fungono da appoggio per la rete, mantenendola alla altezza prevista.

A questo scopo l'altezza delle staffe 11 è sostanzialmente pari alla distanza che bisogna lasciare fra la rete e la lamiera, mentre la lunghezza di queste staffe è superiore alle maglie della rete, per essere sicuri che comunque questa venga disposta, appoggerà sempre sulle staffe.

I cavallotti 8 vengono posizionati inserendone a forza i bracci nelle scanalature 6, e svolgono così diverse funzioni, poichè servono per posizionare la rete elettrosaldata all'esatta distanza del filo superiore della soletta, servono ad irrigidire le ripiegature che definiscono le canaline 6, impedendo l'inflessione trasversale della briglia, fungono da collegamento, a presa avvenuta, tra il calcestruzzo e la briglia superiore della lamiera e possono, infine, servire per la applicazione a scatto di eventuali elementi tubolari in plastica per il passaggio di cavi elettrici ecc.

La configurazione dei cavallotti 8 ne permette la facile applicazione direttamente in stabilimento: i cavallotti

Ing. Giorgio Milani

non ostacolano il normale impaccaggio degli elementi in lamiera, i quali possono venire inseriti l'uno sopra l'altro senza problemi.

Da notare che, durante il getto, il peso stesso della soletta tende a bloccare sempre di più i cavallotti 8 entro le canaline 6.

Gli spigoli e i tratti di parete derivanti dalla presenza dei sottosquadri 4 sono vantaggiosamente utilizzati per posizionare armature supplementari atte ad aumentare la resistenza al fuoco del solaio.

I solai in lamiera/calcestruzzo attualmente noti presentano l'intera superficie della lamiera (che costituisce l'armatura tesa) esposta all'azione di un eventuale incendio e, per questa ragione, la normativa in vigore prescrive vari tipi di protezioni quali vernici intumescenti, controsoffittature protettive ecc.

Il solaio secondo l'invenzione presenta già di per sé una maggiore resistenza, poichè parte della lamiera, in particolare le canaline 6 e 7 ed i giunti di estremità 10 sono incorporati nel calcestruzzo e quindi non esposti alla azione diretta del fuoco.

Inoltre, conformemente con l'invenzione, è prevista la possibilità di introdurre tondini di armatura supplementari, i quali vengono posizionati e trattenuti ad una certa distanza della lamiera, in modo da

Ing. Giorgio Milani

prolungare la resistenza al fuoco.

Questi tondi (che non vengono considerati nel calcolo della portata) entrano in tensione solamente quando, in seguito ad un incendio, l'acciaio della lamiera esposto alle fiamme inizia a perdere le sue caratteristiche meccaniche.

Inoltre i tondini supplementari assolvono anche ad una ulteriore funzione di sicurezza, in caso di carichi supplementari non previsti oppure di perdite di aderenza accidentali della lamiera.

Nel caso di un sovraccarico superiore a quello massimo previsto, infatti, il solaio presenterà un inizio di collasso, ed allora i tondini a supporteranno, entro certi limiti, il carico extra.

Allo stesso modo, i tondini contribuiranno alla funzione portante del solaio qualora per una qualsiasi ragione, ad esempio sporcizia sulle lamiere oppure calcestruzzo non ben vibrato, dovesse verificarsi una perdita di aderenza fra quest'ultimo e la lamiera.

Per il posizionamento dei tondini, indicati con il N. 12, si ricorre preferibilmente all'uso di mollette o clips 13, sagomate in modo da inserirsi a scatto fra le pieghe della lamiera e che presentano una sede 14 sagomata in modo da deformarsi elasticamente per l'inserimento del tondino 12 e chiudersi poi attorno ad esso.

Ing. ~~Giorgio~~ Milano



Sempre i sottosquadri della lamiera possono anche venire utilizzati per posizionare dispositivi accessori quali canaline per il passaggio di cavi elettrici o simili, controsoffittature ecc. come verrà ora descritto con riferimento alle figure da 4 a 11.

Anche in questo caso le lamiere secondo l'invenzione si rivelano molto più funzionali di quelle esistenti, e questo grazie sia alla possibilità di realizzare vani di dimensioni più ampie, grazie alla aumentata altezza delle lamiere, sia alla presenza dei sottosquadri 4 che permettono un migliore ancoraggio di eventuali dispositivi accessori.

Così, con riferimento alle figure da 5 a 8, i canali della lamiera potranno essere utilizzati per il passaggio di impianti elettrici.

In particolare, per consentire la possibilità di disporre cavi anche in senso trasversale, l'invenzione prevede di realizzare nelle pareti laterali delle lamiere, ad esempio in corrispondenza delle zone ove si ha l'inversione del momento o comunque dove la lamiera non lavora a trazione, di fori 14 per l'inserimento di tubi di plastica o simili 15.

Questi tubi vengono inseriti dopo la posa delle lamiere e restano inglobati nel calcestruzzo a getto ultimato.

Per il collegamento all'impianto elettrico a soffitto, si

Ing. Giorgio Milani

19

potrà accedere direttamente ai cavi, dalla parte inferiore dei canali della lamiera.

Per l'utilizzo a pavimento, onde evitare la necessità di perforare l'intero spessore del solaio, si prevede di impiegare lamiera già forate sulla briglia superiore ed applicare in corrispondenza dei fori una pluralità di elementi tubolari 16, i quali saranno vantaggiosamente realizzati in materia plastica e verranno posizionati ad esempio inserendoli a scatto fra le staffe 11 dei cavallotti 8.

E' possibile quindi progettare l'impianto elettrico al pavimento prevedendo i punti di utilizzo, anche per futuri sviluppi, e posizionando quanti elementi forati è necessario nella pianta del solaio.

Le figure 9 e 10 illustrano invece l'utilizzo di staffe di sostegno, indicate con 17, le quali vengono inserite a scatto nei canali della lamiera, andando ad impegnare i sottosquadri 4 e che servono di sostegno per cavi, tubi ecc.

Nella versione di figura 10 alla staffa 17 è incernierata una parete inferiore 18, la quale può facilmente essere aperta per operazioni di manutenzione e quindi venire richiusa andando ad impegnare a scatto, con il bordo libero, il relativo sottosquadro.

Infine il solaio potrà venire completato, inferiormente,

Ing. Giorgio Milani

RIVENDICAZIONI

- 1) Lamiera grecate per la realizzazione di solai misti in acciaio e calcestruzzo, del tipo con pareti superiori (1) ed inferiori (3) raccordate da pareti laterali inclinate (2) caratterizzate dal fatto che dette pareti laterali presentano più piegature longitudinali le quali determinano dei sottosquadri (4), le zone in corrispondenza di detti sottosquadri venendo riempite dal calcestruzzo al momento del completamento del solaio.
- 2) Lamiera sagomate secondo la rivendicazione 1, caratterizzate dal fatto di prevedere, sulle pareti laterali, bugnature atte ad aumentare l'aderenza con il calcestruzzo.
- 3) Lamiera grecate secondo le rivendicazioni 1 o 2, caratterizzate dal fatto di prevedere, nella parete superiore, piegature atte a definire altrettante canalette sporgenti verso il basso, dette canalette aventi la funzione di irrigidimento della lamiera durante il montaggio ed essendo atte all'inserimento di elementi distanziatori (8).
- 4) Lamiera grecate secondo la rivendicazione 3, in cui detti elementi distanziatori sono costituiti da cavallotti con le estremità inserite in dette canalette (6).
- 5) Lamiera grecate secondo la rivendicazione 4,

Ing. ~~Giorgio~~ Milano

caratterizzate dal fatto che detti cavallotti sono disposti a coppie e collegati da staffe (11) disposte superiormente ed esplicanti la funzione di supporto delle reti elettrosaldate di completamento del solaio, dette staffe (11) essendo di lunghezza maggiore delle maglie della rete.

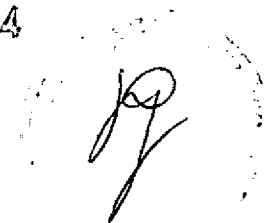
6) Lamiere grecate secondo le rivendicazioni 1 o da 3 a 5, caratterizzate dal fatto di prevedere, nelle pareti inferiori, piegature atte a determinare altrettante canalette (7) sporgenti verso l'alto in modo da restare annegate nel calcestruzzo.

7) Lamiere grecate secondo la rivendicazione 6, caratterizzate dal fatto che dette canalette presentano, sul bordo superiore, una serie di tacche o incavi atti ad aumentare l'aderenza con il calcestruzzo.

8) Lamiere sagomate secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzate dal fatto di prevedere i bordi laterali delle lamiere adiacenti ripiegati in modo da formare giunti longitudinali atti a permettere l'accoppiamento e il posizionamento delle lamiere, impedendo la fuoriuscita del calcestruzzo durante il getto.

9) Lamiere sagomate secondo la rivendicazione 8, in cui è prevista, nel giunto, una doppia piegatura atta a definire nel giunto almeno due tratti sostanzialmente

Ing. ~~Giorgio~~ Milano



orizzontali, sovrapposti e distanziati, in modo da evitare il distacco delle lamiere causato dal peso del calcestruzzo durante il getto.

10) Lamiere sagomate secondo la rivendicazione 8, caratterizzate dal fatto di prevedere detta doppia piegatura nei bordi laterali delle lamiere, tale per cui detti bordi restano completamente annegati nel calcestruzzo.

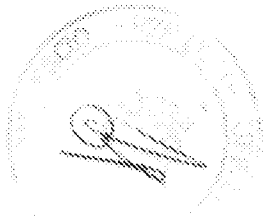
11) Lamiere sagomate secondo le rivendicazioni precedenti, caratterizzate dal fatto di prevedere fori atti a consentire l'inserimento di tubi per il passaggio di cavi elettrici.

12) Sistema costruttivo per la realizzazione di solai misti in acciaio/calcestruzzo, caratterizzato dal fatto di prevedere l'utilizzazione di lamiere sagomate secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 11.

13) Sistema costruttivo secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto di prevedere l'utilizzazione di tondini in acciaio aventi la funzione di aumentare la resistenza al fuoco del solaio, detti tondini essendo disposti nei canali definiti dalle lamiere, trattenuti a una certa distanza dal fondo a mezzo di clips elastiche.

14) Sistema costruttivo secondo la rivendicazione 13, in cui dette clips impegnano elasticamente i sottosquadri e/o le piegature delle lamiere ed hanno una sede con

Ing. ~~Giuseppe~~ Milano



PC9: A 000004

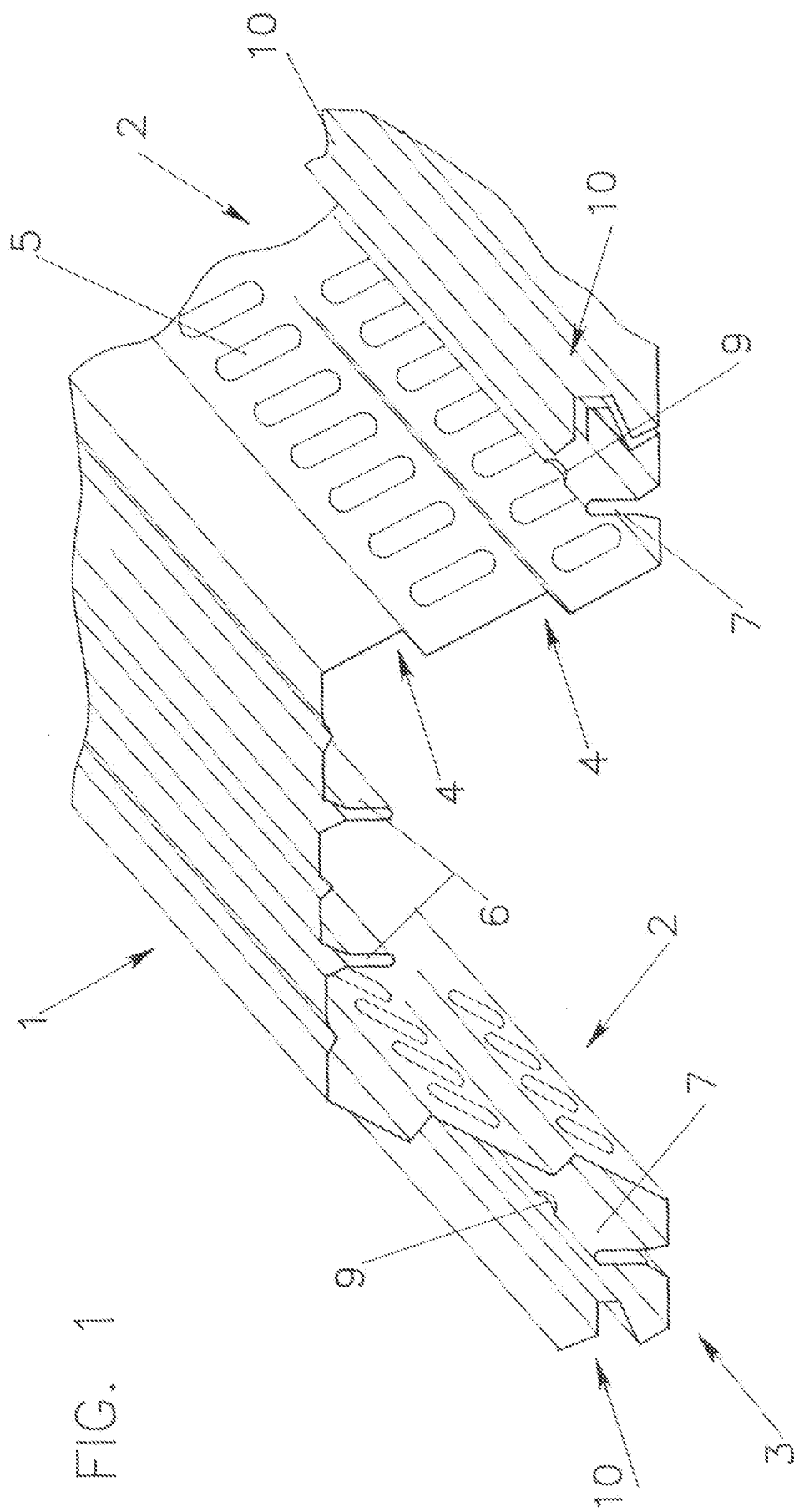


FIG. 1

Ing. Giorgio Nylani

PC9779000004

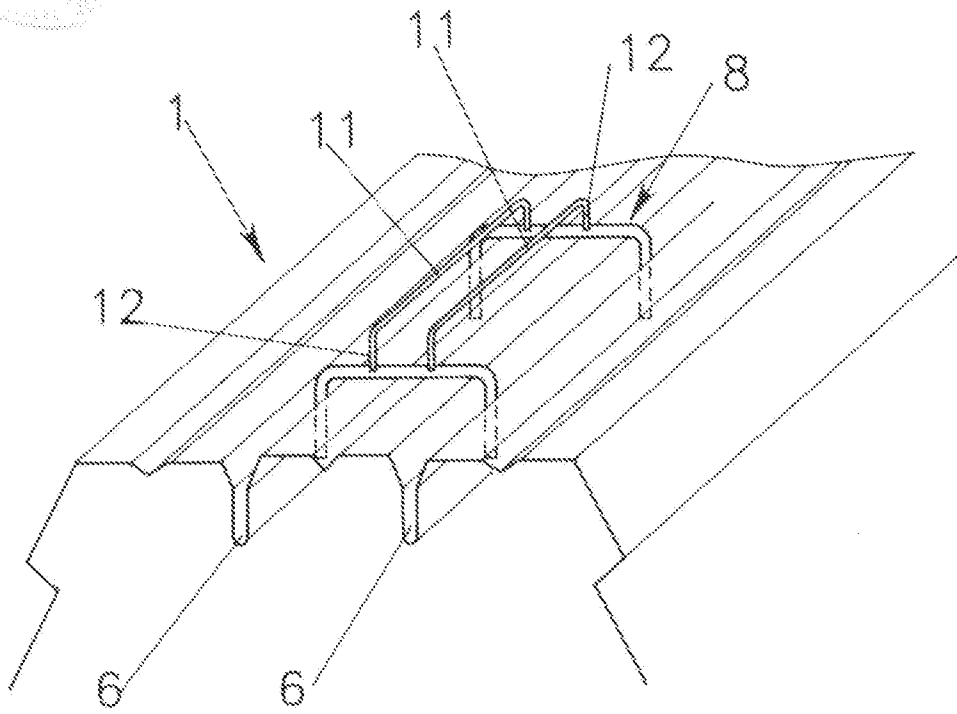
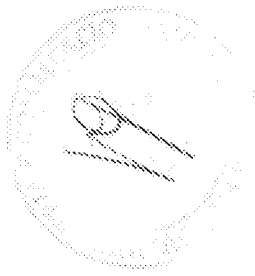
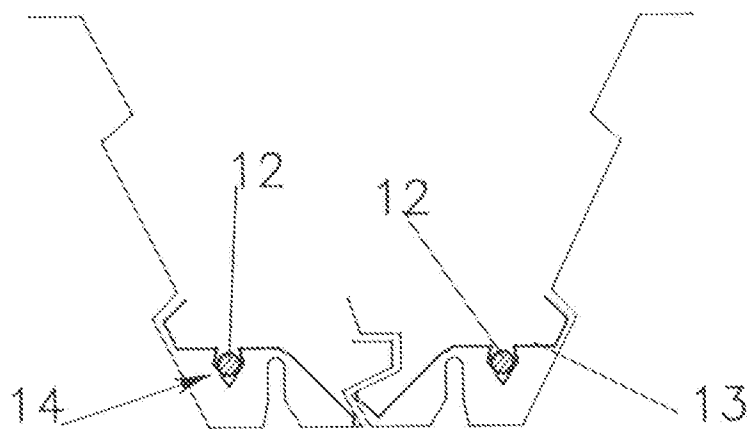


FIG. 2

FIG. 3



Ino. Gio. Milani
franca

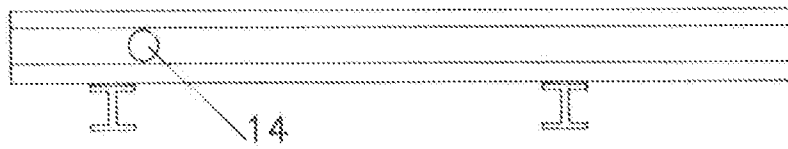
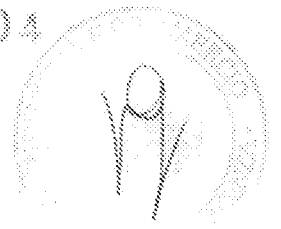


FIG. 4

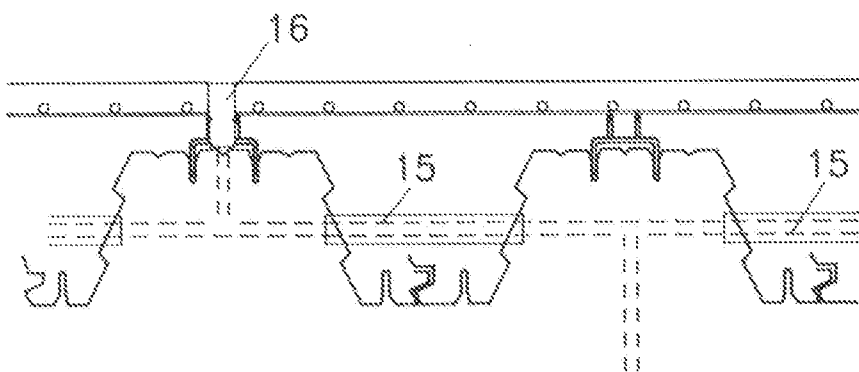
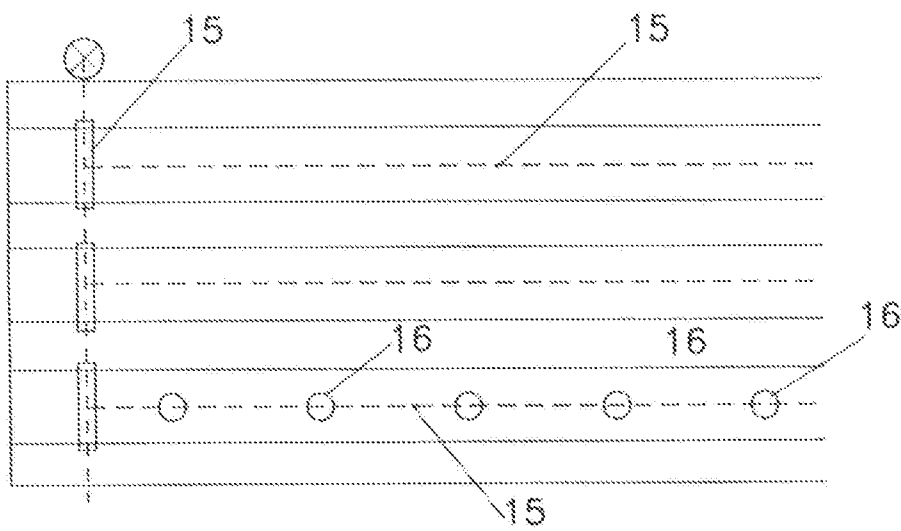


FIG. 5

FIG. 6



Ing. Giorgio Milani
Giorgio Milani

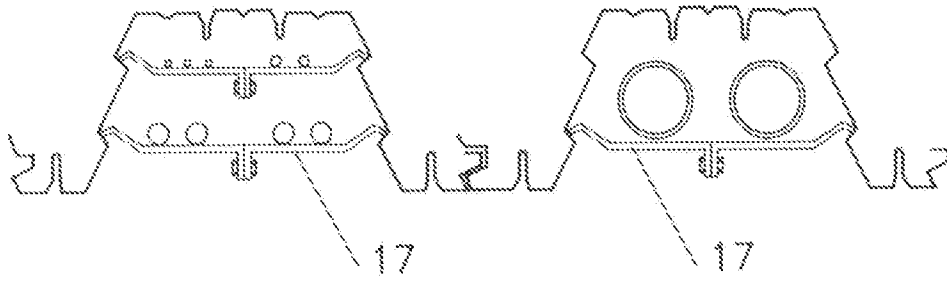
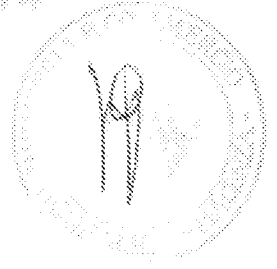


FIG. 7

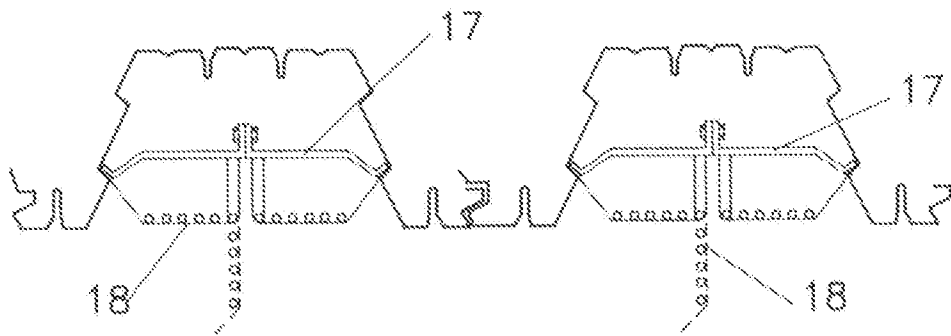


FIG. 8

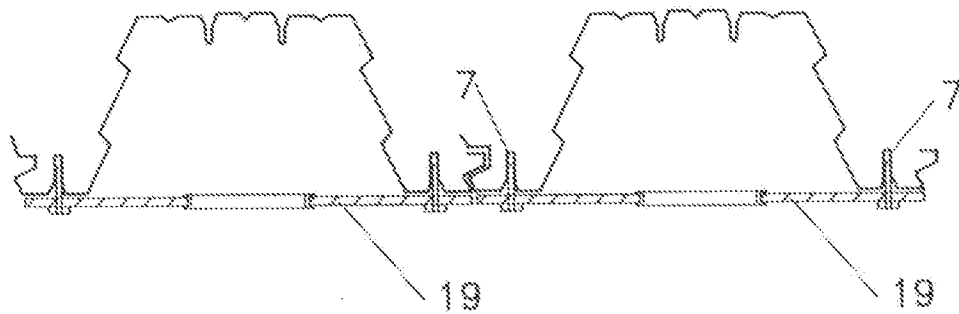


FIG. 9

Ing. *Giorgio Milani*
inventor