



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102009901771598
Data Deposito	07/10/2009
Data Pubblicazione	07/04/2011

Classifiche IPC

Titolo

**PREFABBRICATI CELLULARI IN CALCESTRUZZO ARMATO ATTI A FORMARE SCATOLARI A
TELAIO CHIUSO E/O STRUTTURE CON COMPORTAMENTO AD ARCO, CON EVENTUALI
CERNIERE E GIUNTI ORGANIZZATI**

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Prefabbricati cellulari in calcestruzzo armato atti a formare scatolari a telaio chiuso e/o strutture con comportamento ad arco, con eventuali cerniere e giunti organizzati"

di: Ing. Franco & C. S.p.A., nazionalità italiana, Regione Nara - 13089 Trino Vercellese (VC)

Inventori designati: Daniele FRANCO; Giorgio MONTIGLIO

Depositata il: 7 ottobre 2009

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Premessa

La presente invenzione si riferisce alla realizzazione di gallerie artificiali ovvero di strutture in cemento armato ordinario e/o precompresso idonee ad essere ricoperte da uno strato, anche minimo, di terreno.

L'interramento o il ricoprimento di nuove opere d'arte strutturali che costituiscono l'intersezione tra un nuovo asse viario (stradale, autostradale, ferroviario, ecc) con una preesistente linea di traffico oppure una linea idraulica (canale irriguo, fiume confinato) oppure con una condotta o un oleodotto, ha trovato sempre più consenso presso numerosi enti appaltanti ed uffici di progettazione.

Il ricorso all'interramento di queste opere d'arte consente di ottenere una mitigazione dell'impatto ambientale dell'opera sull'ambiente circostante veramente ottimale: la struttura viene "nascosta", inserita nell'ambiente circostante.

Nel brevetto TO2007A000756 si è descritta ed illustrata la tecnica di realizzazione di gallerie artificiali costituite da una fondazione e da anelli successivi, caratterizzata dal fatto che ogni anello include quattro elementi: due elementi di calotta

prefabbricati e due elementi di base atti a ridurre l'altezza dei due elementi di calotta entro dimensioni di ingombro a norma per il trasporto stradale ed autostradale.

Come descritto nel brevetto TO2007A000756 queste gallerie artificiali sono fondamentalmente ad arco. Ne consegue che l'ingombro geometrico degli elementi ad arco di calotta diventa l'elemento determinante per definire la sagoma di trasporto su autocarri ed autoarticolati e quindi fondamentale per redigere lo studio di fattibilità tecnico-economica.

La trasportabilità dell'elemento ad arco prefabbricato è parametro importante per la progettazione della galleria artificiale prefabbricata.

Un'ulteriore caratteristica fondamentale del brevetto TO2007A000756 è il funzionamento ad arco degli elementi di calotta che consente, come noto nella tecnica delle costruzioni, di utilizzare sezioni di spessore veramente ridotte in rapporto alla luce: pari a $1/30 - 1/35$.

La presente invenzione costituisce una evoluzione, una ottimizzazione di una precedente tecnica costruttiva già sperimentata con successo dalla Ing. Franco & C SpA per la realizzazione di gallerie artificiali per la costruzione del collegamento autostrada A4 con l'Aeroporto di Malpensa negli anni '90. Tali gallerie venivano realizzate con l'utilizzo di elementi di piedritto nervati (detti anche costolati) ed elementi trave in c.a.p. a Π rovescio completati in opera mediante la realizzazione di plinti di fondazione, nodi di continuità e soletta superiore di completamento. Questa tecnica è ancora in uso presso la Ing. Franco & C SpA ed è stata di recente utilizzata per realizzare importanti sottopassi cittadini. Questo tipo di gallerie risultano però difficili da impermeabilizzare in

quanto risulta particolarmente difficile e dispendioso avvolgere i teli in PVC o altro analogo lungo l'alternarsi dei risalti delle nervature controterra.

L'invenzione

La presente invenzione si pone come sintesi dell'analisi delle problematiche di trasporto e come evoluzione per consentire una ottimale impermeabilizzazione dell'intera struttura in calcestruzzo.

In particolare la struttura viene realizzata mediante anelli successivi accostati, ogni anello è costituito da una elevazione e da una copertura suborizzontale e/o orizzontale così caratterizzate: un piedritto prefabbricato del tipo "cellulare" in calcestruzzo e da un elemento cellulare in calcestruzzo di copertura con sezione fondamentalmente a doppio II analogo all'elemento piedritto ed assemblati reciprocamente mediante un getto in opera. Questo sistema consente di rendere versatile il sezionamento della struttura principale in singoli elementi prefabbricati atti ad essere trasportati agevolmente in cantiere dopo la loro prefabbricazione. Determinante diventa la facilità con cui si impermeabilizza l'estradosso della struttura, ovvero la struttura controterra, essendo questa una superficie continua su cui distendere ed applicare l'impermeabilizzazione prescelta.

A titolo esemplificativo, ma non esaustivo, si schematizza che l'elemento piedritto è contenuto nel parallelogramma equivalente con dimensioni: $s \times h \times b$ ovvero

s = spessore (in direzione trasversale alla galleria, direzione x)

h = altezza (in direzione verticale rispetto alla galleria, direzione z)

b= larghezza (in direzione longitudinale alla galleria, direzione y)

L'elemento trave è contenuto nel parallelogramma equivalente con dimensioni: $k \times L \times b$ ovvero

k = spessore (in direzione verticale alla galleria, direzione z)

L= lunghezza (in direzione trasversale alla galleria, direzione x)

b= larghezza (in direzione longitudinale alla galleria, direzione y)

L'insieme degli elementi piedritto (due) e dell'elemento trave (uno) genera una struttura con ingombro geometrico interno $h \times L$.

La galleria, ordinariamente, viene realizzata secondo le seguenti modalità:

- scavo generale di sbancamento;
- getto del magrone di fondazione;
- posa degli elementi di piedritto che vengono sostenuti provvisoriamente mediante opportune puntellazioni per impedirne il movimento o il ribaltamento;
- completamento della fondazione di base con armatura e getto del calcestruzzo in opera; detta fondazione può essere, in funzione dei terreni e dei carichi in gioco, nastroforme (trave continua) oppure a solettone unico (piastra di fondazione)oppure ad arco (arco rovescio);
- a maturazione dei getti della fondazione avvenuta, si provvede a posare gli elementi trave di copertura;
- completamento della unione tra i piedritti e la trave con armatura e getto del calcestruzzo in opera: questo elemento di unione è anche un elemento di collegamento

longitudinale alla galleria tra i vari anelli prefabbricati;

- in sommità alla trave e/o tra trave e trave a secondo delle necessità e delle caratteristiche dell'opera in esecuzione viene realizzata in opera una soletta e/o una caldana in cls con o senza armatura integrativa in grado di collegare rigidamente le trave ed in grado da realizzare un piano sul quale stendere l'opportuno strato di impermeabilizzazione.
- la struttura viene a questo punto impermeabilizzata all'estradosso ovvero sulle superfici a contatto del terreno di riempimento;
- predisposizione di eventuali tubi di drenaggio a tergo della struttura e posa della impermeabilizzazione;
- qualora necessario il riempimento a tergo della struttura può essere realizzato in tutto o in parte in misto cementato a secondo delle esigenze.

Una possibile variante della galleria sopra descritta è costituita da una galleria realizzata da un elemento piedritto cellulare contenuto nel parallelogramma equivalente con dimensioni: $s \times h \times b$ ovvero

s = spessore (in direzione trasversale alla galleria, direzione x)

h = altezza (in direzione verticale rispetto alla galleria, direzione z)

b = larghezza (in direzione longitudinale alla galleria, direzione y)

e da un elemento trave a pigreco rovescio contenuto nel parallelogramma equivalente con dimensioni: $k \times L \times b$ ovvero

k = spessore (in direzione verticale alla galleria, direzione z)

L= lunghezza (in direzione trasversale alla galleria, direzione x)

b= larghezza (in direzione longitudinale alla galleria, direzione y)

completata in opera da una sovrastante soletta gettata in opera.

L'insieme degli elementi piedritto (due) e dell'elemento trave con soletta(uno), genera una struttura con ingombro geometrico interno $h \times L$

Figure

La figura 1 rappresenta una vista assonometria dell'elemento piedritto nella versione bi-cellulare.

Il piedritto cellulare è contenuto nel parallelogramma equivalente con dimensioni: $s \times h \times b$ ovvero

s= spessore (in direzione trasversale alla galleria, direzione x);

h= altezza (in direzione verticale rispetto alla galleria, direzione z);

b= larghezza (in direzione longitudinale alla galleria, direzione y);

La figura 2 rappresenta una vista assonometrica dell'elemento trave contenuto nel parallelogramma equivalente con dimensioni: $k \times L \times b$ ovvero

k= spessore (in direzione verticale alla galleria, direzione z);

L= lunghezza (in direzione trasversale alla galleria, direzione x);

b= larghezza (in direzione longitudinale alla galleria, direzione y);

La figura 3 rappresenta l'insieme degli elementi piedritto (due) e dell'elemento trave (uno) che genera una struttura con ingombro geometrico interno $h \times L$.

La figura 4 rappresenta una possibile variante della galleria ove viene previsto un elemento trave a pigreco rovescio contenuto nel parallelogramma equivalente con dimensioni: $k \times L \times b$ ovvero:

k = spessore (in direzione verticale alla galleria, direzione z);

L = lunghezza (in direzione trasversale alla galleria, direzione x);

b = larghezza (in direzione longitudinale alla galleria, direzione y);

completata in opera da una sovrastante soletta in opera.

La figura 5 rappresenta l'insieme degli elementi piedritto (due) e dell'elemento trave a pigreco rovescio con soletta (uno), genera una struttura con ingombro geometrico interno $h \times L$.

La figura 6a rappresenta la sezione in pianta di più elementi piedritto mono-cellulari accostati. Si evidenzia la "cella centrale" conformata direttamente in prefabbricazione all'interno del manufatto. Si evidenzia la "cella laterale" realizzata in opera dall'accostamento di due elementi cellulari contigui.

La figura 6b rappresenta la sezione in pianta di più elementi piedritto bi-cellulari: si evidenziano le "celle centrali" e le "celle laterali".

La figura 7 rappresenta la possibile variante geometrica della cella interna dell'elemento di piedritto cellulare.

La figura 8 rappresenta la possibile variante geometrica della cella esterna, ovvero del profilo esterno dell'elemento prefabbricato.

La fig.9 rappresenta la sezione dell'elemento di piedritto cellulare nel quale, alla base si evidenziano dei piedini (p) in cls atti a sorreggere l'elemento durante le fasi provvisorie di posa. Dalla base dell'elemento fuoriescono delle armature (ainf) idonee, atte a creare il collegamento con la fondazione da gettare in opera. In sommità fuoriescono delle armature (bsup) atte a collegarsi con altre armature da collocarsi in opera, per creare il nodo di unione tra piedritto e calotta.

Le fig. 10a, 10b, 10c evidenziano la possibilità che l'elemento prefabbricato di copertura (trave) possa essere ad intradosso piano (10a) oppure costituito da linee spezzate, sub orizzontali (10b) oppure con intradosso curvo o ad arco (10c).

La fig.11 evidenzia uno schema strutturale a telaio a due cerniere alla base realizzate mediante la sagomatura dell'elemento di base secondo una superficie cilindrica (convessa) idonea a ruotare in una sede cilindrica (concava).

La fig.12 evidenzia uno schema strutturale a telaio a tre cerniere ove viene prevista una terza cerniera in chiave oltre alle due alla base.

La fig.13a descrive uno schema strutturale a telaio continuo alla connessione tra piedritto e trave superiore e da una armatura a taglio alla base nella connessione tra piedritto e plinto di base: spinotto al piede.

La fig.13b descrive uno schema strutturale a telaio continuo alla connessione tra piedritto ed elemento di fondazione ed una connessione a taglio, con spinotto, al

collegamento tra piedritto e trave idoneo a sopportare azioni orizzontali di taglio: l'elemento trave funziona come elemento "puntone" a contrasto dei due elementi di piedritto.

La fig.13c evidenzia la possibilità di segmentare l'elemento di orizzontamento in modo da creare un elemento più piccolo centrale che si sorregge sui laterali mediante selle tipo Gherber, le quali possono essere di carattere provvisorio o definitivo.

La fig.14 evidenzia, nella sezione trasversale x-x, la possibilità di predisporre una armatura in opera che parte dal piede e proseguire nell'elemento di piedritto verticale: armatura (a) e che prosegue in copertura: armatura (b). Queste armature sono idoneamente cerchiare con staffe (s). Ciò consente di avere le celle esterne, con valenza strutturale in quanto idoneamente e correttamente armate ed in grado di partecipare "portare" parte delle sollecitazioni in gioco.

La fig.15 descrive un particolare importante per realizzare l'intera struttura senza la necessità di casseratura aggiuntiva in opera. Dalla sommità del piedritto, in corrispondenza del nodo di unione con l'orizzontamento di copertura, viene previsto un sopralzo in calcestruzzo, integrato direttamente nell'elemento piedritto prefabbricato che funge da sponda per il getto del nodo in questione.

La fig. 16a descrive una galleria costituita da due canne di circolazione: galleria a due canne. Viene inoltre descritta la possibilità, in luogo di un unico elemento cellulare centrale, di disporre al centro due elementi di piedritto del tipo "nervato".

La fig.16b descrive, in analogia alla precedente, una galleria a tre canne.

La fig.17 descrive la possibilità di accoppiare due elementi di piedritto contigui e di collegarli mediante armatura in opera: giunto armato.

La fig.18 descrive l'accoppiamento tra elementi di piedritto contigui a secco, ovvero con immaschiature: giunto coniugato. Questo giunto migliora la connessione tra gli anelli di prefabbricato successi.

La fig.19 descrive una galleria, ove su un fianco è possibile organizzare un'apertura, detta "finestratura" idonea per gallerie con particolari valenze ambientali, oppure per esigenze di aerazione secondo la normativa antincendio in particolari condizioni (es. gallerie paravalanghe).

La fig.20 descrive una galleria ove, in luogo di uno dei due piedritti laterali, viene prevista una colonna o pilastro per motivi ambientali ed architettonici.

La fig.21 descrive una galleria nel quale l'elemento piedritto è costituito da una pluralità di corpi a costituire una linea spezzata interna che si accoppia con un elemento di copertura orizzontale o sub orizzontale. L'assemblaggio degli elementi avviene mediante l'utilizzo di puntelli o torri di sostegno provvisorie inferiori che vengono rimosse dopo i getti di collegamento e la costruzione del telaio strutturale.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema strutturale ad anelli successivi, ogni anello è costituito da una fondazione, un'elevazione e da una copertura sub orizzontale e/o orizzontale e/o ad arco, caratterizzata dal fatto che viene realizzata da: un piedritto prefabbricato cellulare in calcestruzzo con sezione fondamentalmente a doppio II avente una cella principale centrale, posando i successivi piedritti viene a realizzarsi una successione di celle centrali e di celle laterali costituite dalle due semicelle, e da un elemento cellulare prefabbricato in calcestruzzo di copertura con sezione fondamentalmente a doppio II analogo all'elemento piedritto assemblati reciprocamente mediante un getto in opera in calcestruzzo idoneamente armato a realizzare la continuità strutturale o a realizzare altre unioni o giunti strutturali, dimensionati in modo da formare una unica struttura isostatica o iperstatica idonea a sopportare i carichi permanenti e di esercizio ed a trasferire le azioni sulla sottostante fondazione gettata in opera o prefabbricata, idonei a consentire una corretta ed idonea impermeabilizzazione nella superficie di estradosso della struttura.

2. Sistema strutturale ad anelli successivi, ogni anello è costituito da una fondazione, un'elevazione e da una copertura sub orizzontale e/o orizzontale e/o ad arco, caratterizzata dal fatto che viene realizzata da: un piedritto prefabbricato cellulare in calcestruzzo con sezione fondamentalmente a doppio II avente una cella principale centrale, posando i successivi piedritti viene a realizzarsi una successione di celle centrali e di celle laterali costituite dalle due semicelle, e da un elemento trave prefabbricato in calcestruzzo di copertura con

sezione fondamentale a Π rovescio (pigreco rovescio) con sovrastante soletta gettata in opera, il piedritto e la trave sono reciprocamente collegati mediante un getto in opera in calcestruzzo idoneamente armato a realizzare la continuità strutturale o a realizzare altre unioni o giunti strutturali, dimensionati in modo da formare una unica struttura isostatica o iperstatica idonea a sopportare i carichi permanenti e di esercizio ed a trasferire le azioni sulla sottostante fondazione gettata in opera o prefabbricata.

3. Sistema strutturale secondo le rivendicazioni 1) o 2) caratterizzata dal fatto che le superfici controterra sono piane ed idonee a consentire una corretta ed idonea impermeabilizzazione nella superficie di estradosso della struttura.

4. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che dalla sommità e dalla base dei piedritti cellulari sporgono delle armature d'acciaio che si collegano in sommità con il nodo piedritto-orizzontamento ed alla base alla fondazione in modo da realizzare la continuità strutturale.

5. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1), caratterizzata dal fatto che sono presenti due cerniere alla base tra piedritti e fondazione ed una cerniera nella mezzeria della copertura in modo tale da realizzare un arco a tre cerniere.

6. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che sono presenti due cerniere alla base tra piedritti e fondazione in modo tale da realizzare un arco a due cerniere.

7. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che sono presenti due o tre

cerniere tra piedritti, copertura e/o fondazione in modo tale da realizzare un arco a più cerniere, le quali posso essere definitive e/o provvisorie.

8. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che sono presenti due spinotti tra piedritti e fondazione in modo tale da realizzare un collegamento resistente a taglio; analoghe connessioni a taglio possono essere previste anche tra piedritto e copertura.

9. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che sono presenti tre elementi di piedritto e due elementi di copertura: struttura a due canne.

10. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2) e la riv. 9), caratterizzata dal fatto che sono presenti una pluralità di piedritti e di elementi di copertura: strutture pluri-canna.

11. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2) e la rivendicazione 7), caratterizzata dal fatto che la copertura è realizzata da due parti ciascuna collegata con il piedritto cellulare ed organizzata a ricevere un elemento di copertura centrale anch'esso organizzato con idonee "selle gherber" provvisorie o definitive atte ad ottenere una maggior luce netta tra piedritto e piedritto.

12. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che le cellule laterali del piedritto e/o della copertura possono rimanere vuote oppure possono essere riempite con calcestruzzo o malta gettata in opera a formare una chiave di taglio idonea ad irrigidire l'insieme di più anelli oppure può essere ulteriormente inserita dell'armatura in acciaio ordinario: chiavi di taglio armate.

13. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che le celle laterali del piedritto e/o della copertura possono essere riempite in calcestruzzo gettato in opera e/o possono essere predisposte delle guaine, dei water-stop, dei dispositivi per migliorare la tenuta idraulica.

14. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che nelle celle laterali del piedritto e/o della copertura possono essere inserite delle armature integrative strutturali che collaborano con l'anello prefabbricato ad assorbire le sollecitazioni principali e secondarie.

15. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che è opportunamente dimensionata per la resistenza al fuoco secondo i parametri dettati dalla norma nazionale ed europea.

16. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2) e riv. 15), caratterizzata dal fatto che la resistenza al fuoco (parametri REI), viene ulteriormente migliorata inserendo nelle celle laterali del piedritto e/o della copertura, tra l'unione di un anello ed il successivo, idonee guarnizioni e/o profili e/o all'occorrenza gettando con calcestruzzo o altro materiale idoneo a riempire l'intera o in parte cella laterale.

17. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che anche per le celle centrali possono essere organizzate le varianti di cui alle rivendicazioni 12) 13) 14) 15) e 16).

18. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che il piedritto cellulare prevede un sopralzo all'unione con l'elemento cellulare di

copertura per facilitare la cassetatura, l'armatura ed il getto del nodo strutturale stesso.

19. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che i piedritti cellulari, nell'accostamento dei vari anelli, prevedono la riduzione della cella laterale al minimo per realizzare una chiave di taglio mediante il riempimento con calcestruzzo o altra miscela, senza l'ausilio di casseforme aggiuntive.

20. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che il piedritto cellulare e/o l'elemento di copertura prevedono che gli anelli successivi siano uniti con una giunzione in calcestruzzo armata.

21. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che il piedritto cellulare e/o l'elemento di copertura prevedono che gli anelli successivi siano uniti con resina epossidica o equivalente spalmata all'interno d'idonei giunti coniugati.

22. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che i piedritti cellulari sono all'altezza (H) disuguali per assecondare la struttura alla morfologia del terreno circostante.

23. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che i piedritti cellulari di un lato dell'opera o di entrambi, prevedono delle aperture e/o finestrate e/o pilastrate.

24. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che i piedritti cellulari possono essere con il paramento verticale e sub-verticale qualora si tratti di grandi luci interne.

25. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2) e dalla riv. precedente, caratterizzata dal fatto che il piedritto cellulare sia atto a funzionare come muro

controterra e/o come elemento d'imbocco della galleria artificiale: becco di flauto.

26. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che l'elemento di calcestruzzo prefabbricato in copertura è in cemento armato ordinario.

27. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che l'elemento di calcestruzzo prefabbricato in copertura è in cemento armato precompresso.

28. Sistema strutturale secondo la rivendicazione 1) o 2), caratterizzata dal fatto che l'elemento di calcestruzzo prefabbricato in copertura è a sezione fondamentalmente a T.

29. Sistema strutturale secondo le rivendicazioni 1) o 2), caratterizzata dal fatto che le fondazioni gettate alla base degli elementi di piedritto cellulare possono essere nastriformi (trave continua) oppure a solettone unico (piastra di fondazione) oppure ad arco (arco rovescio).

Fig. 1

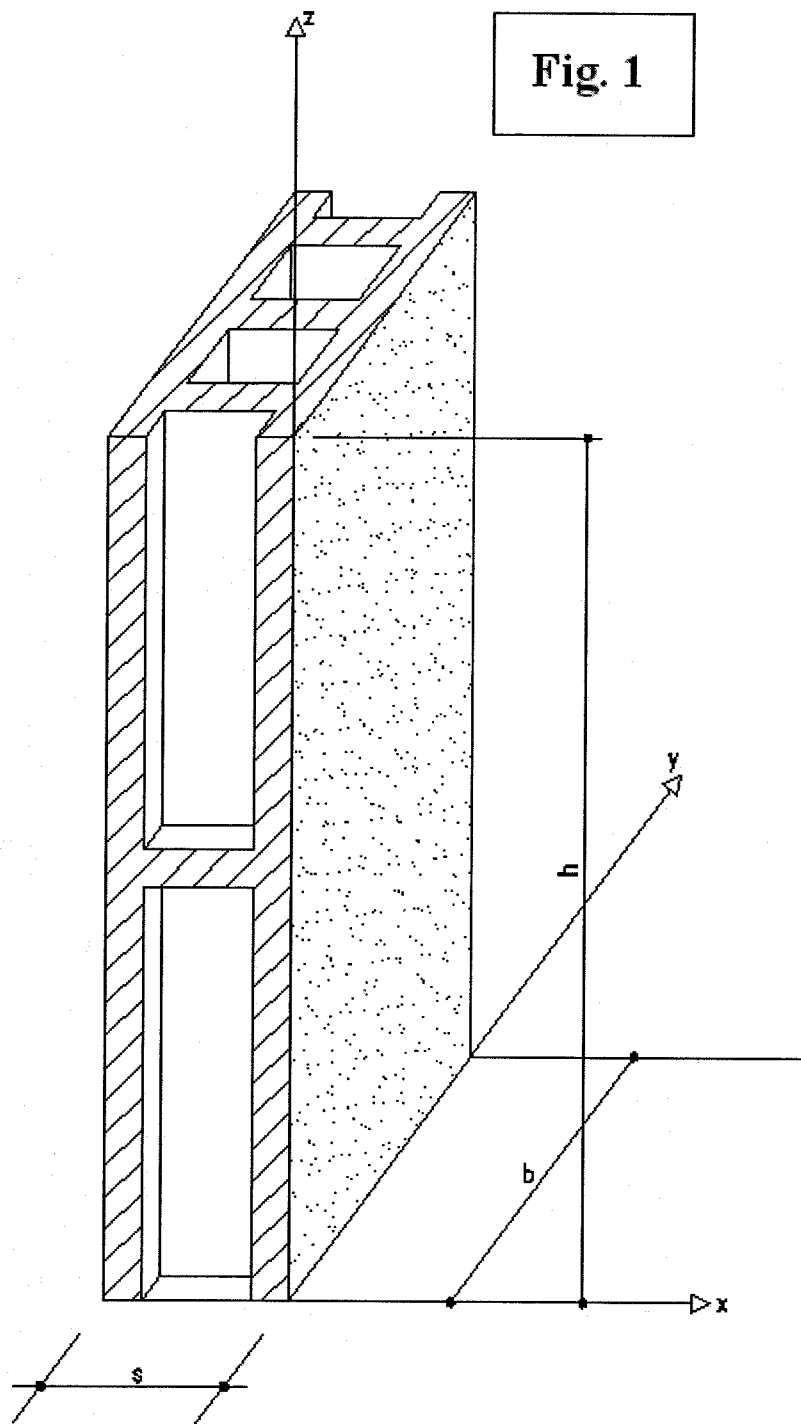


Fig. 2

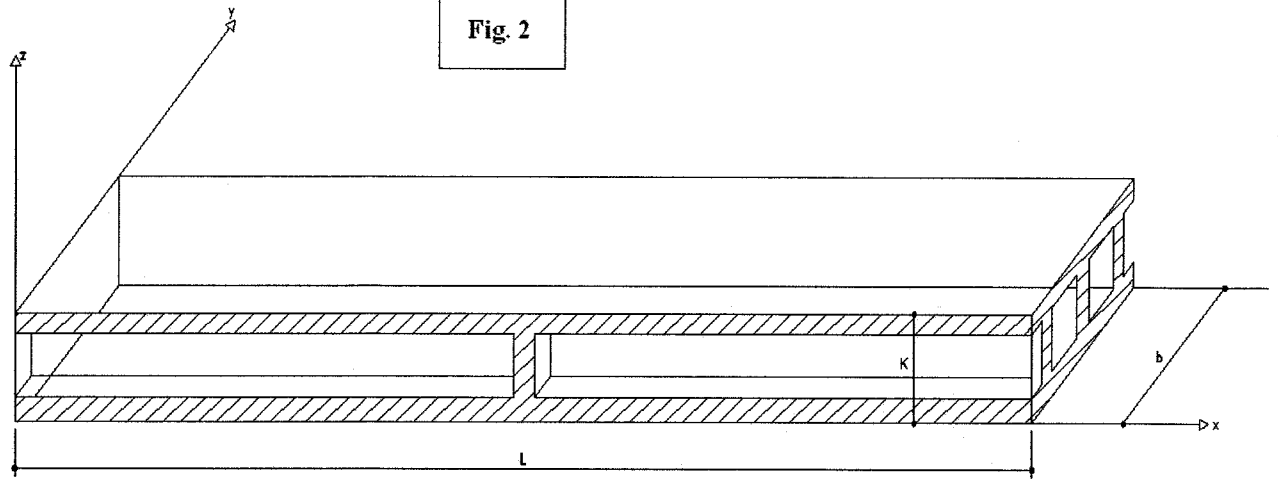


Fig. 3

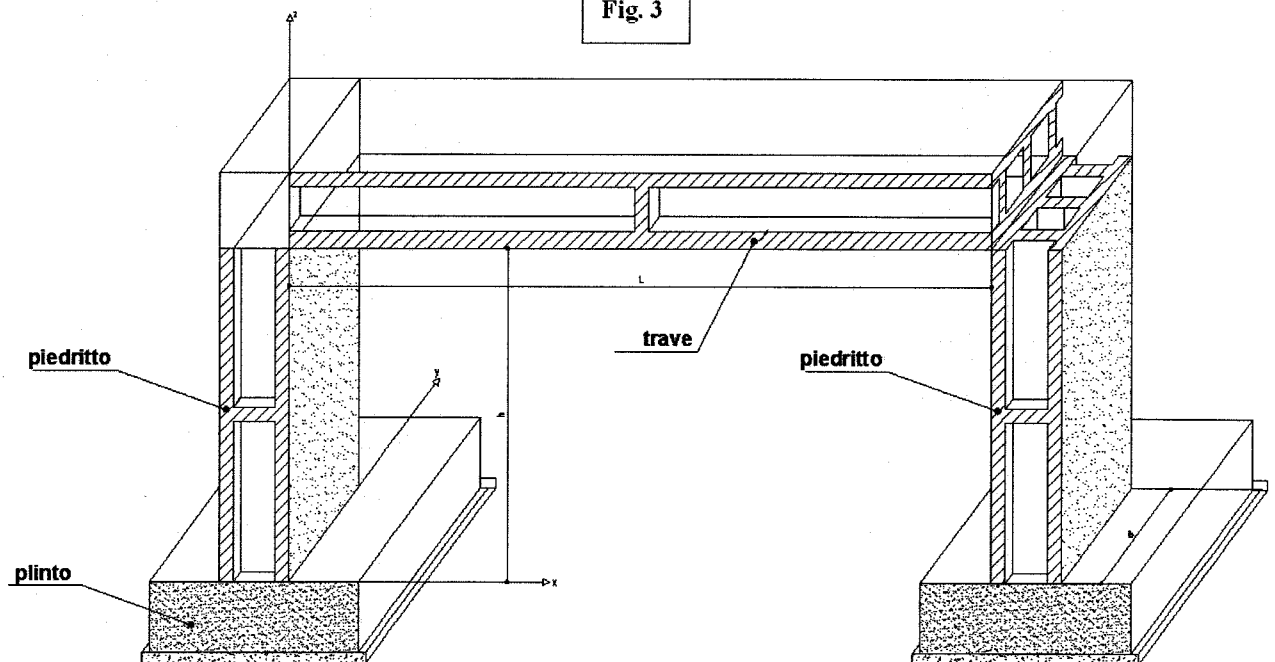


Fig. 4

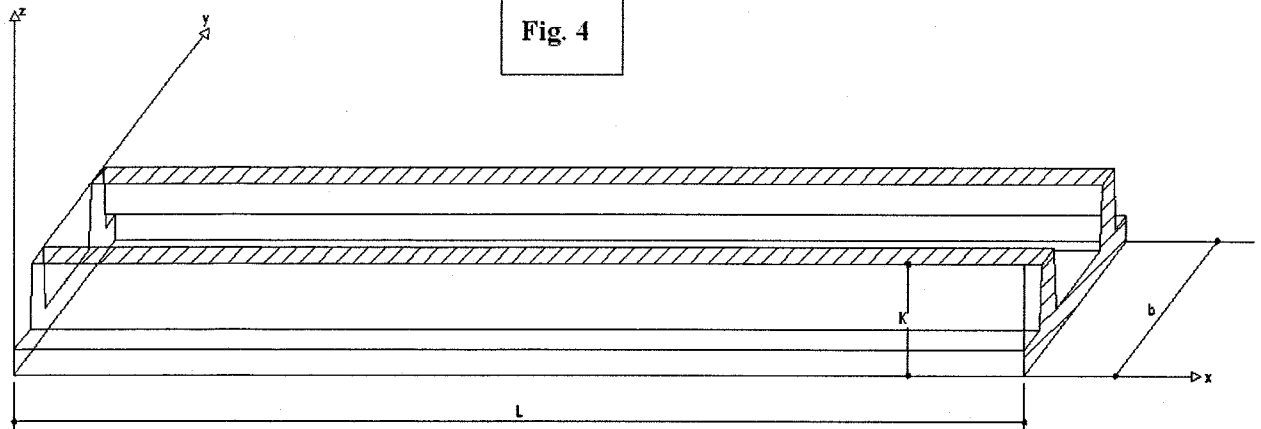


Fig. 5

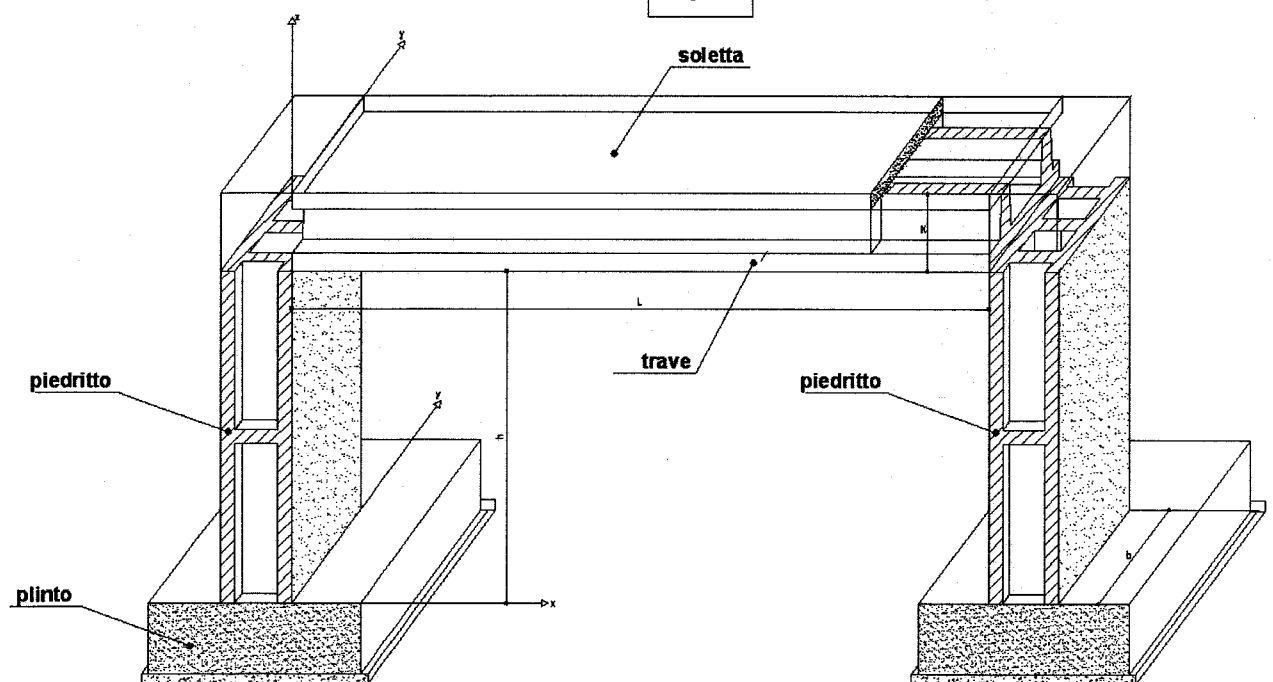


Fig. 6a

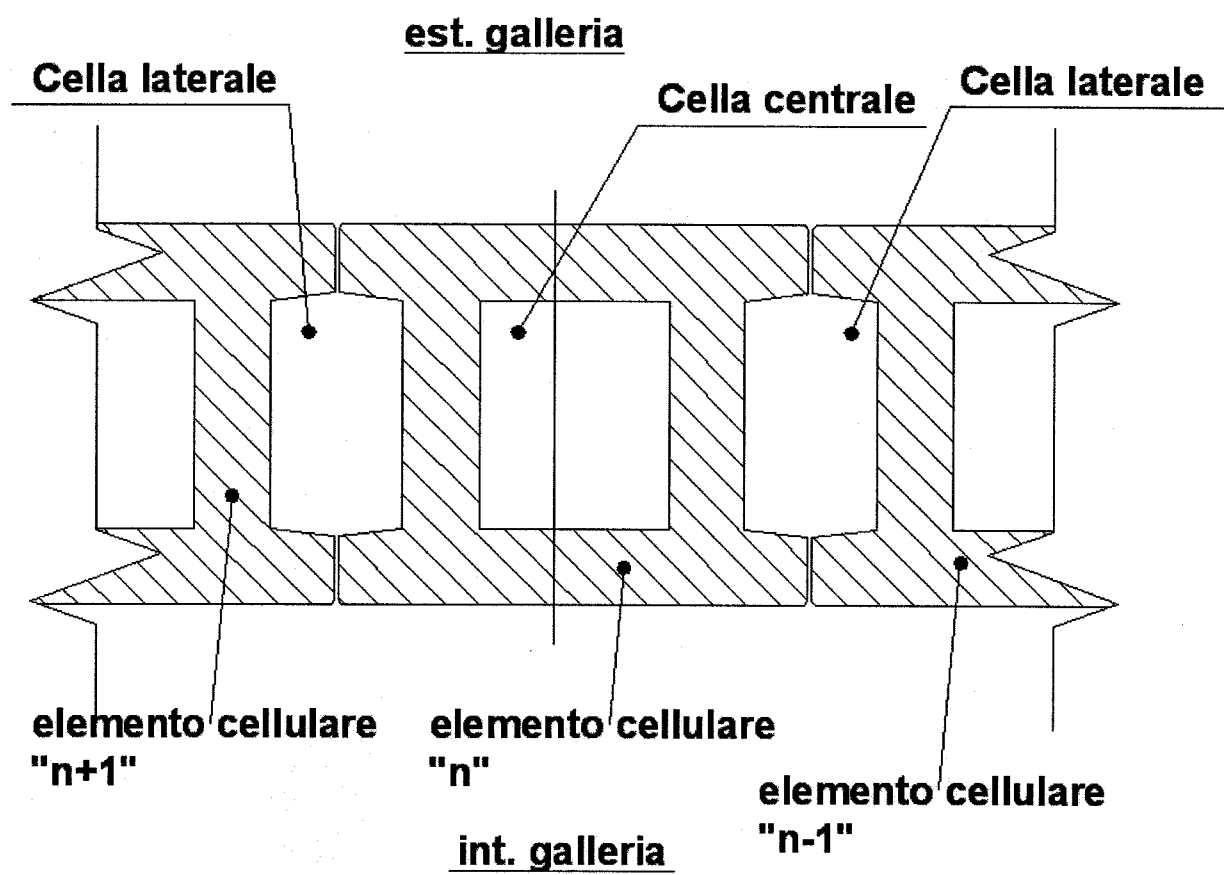


Fig. 6b

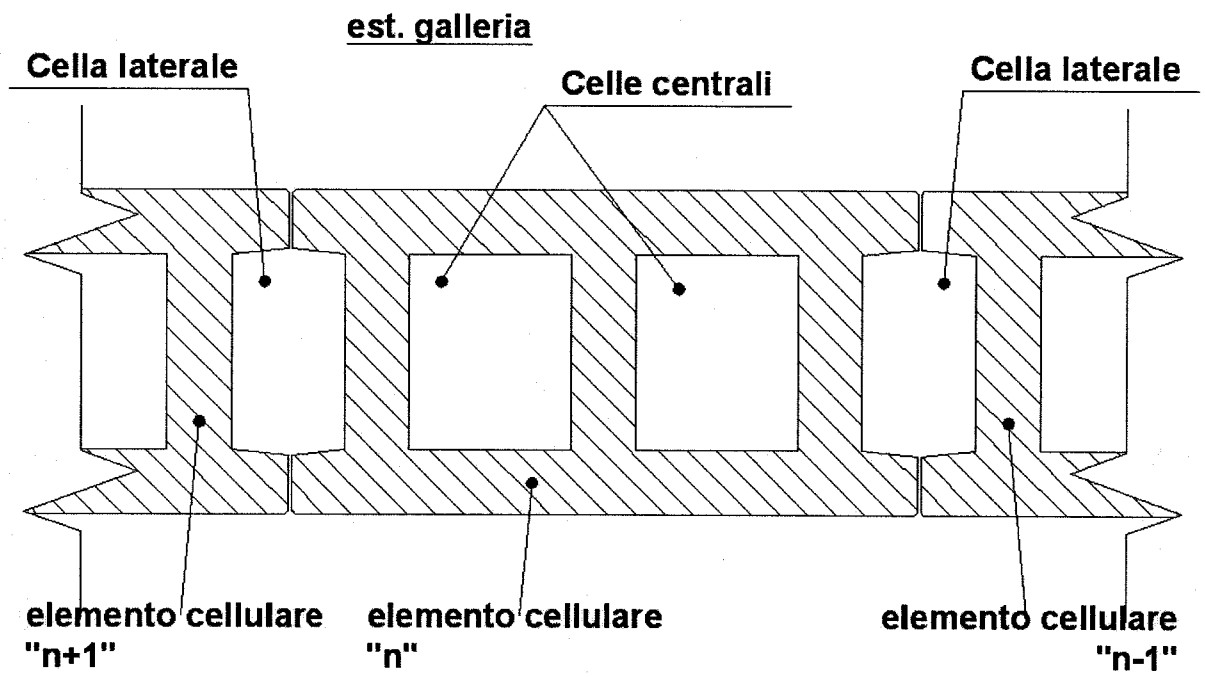


Fig. 7

VARIANTE GEOMETRICA CELLE CENTRALI

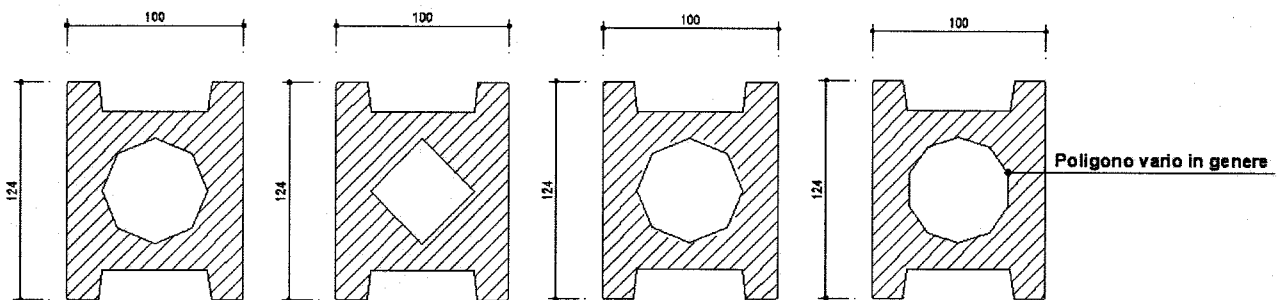


Fig. 8

VARIANTE GEOMETRICA CELLA LATERALE

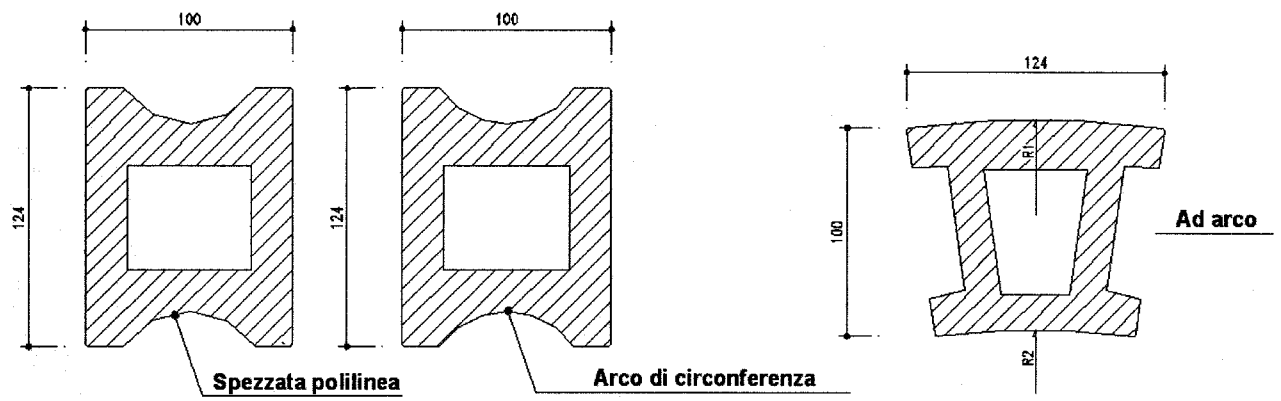


Fig. 9

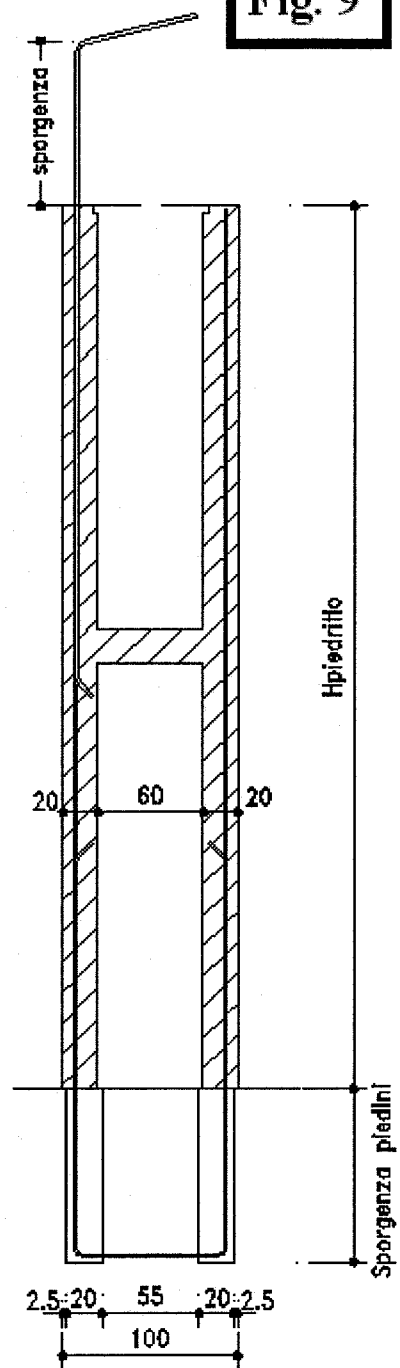


Fig. 10a

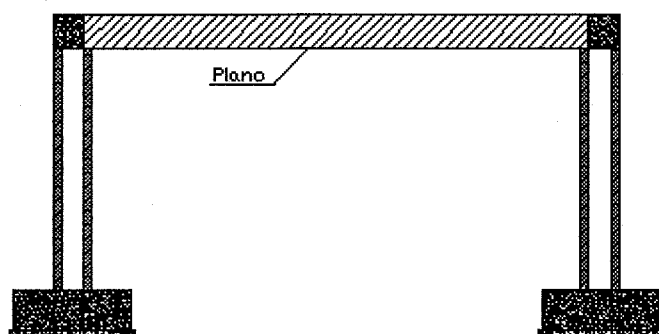


Fig. 10b

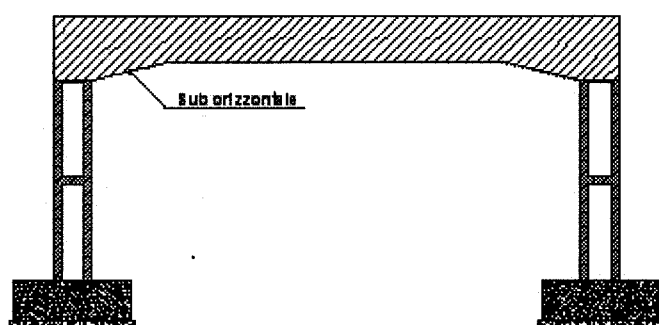


Fig. 10c

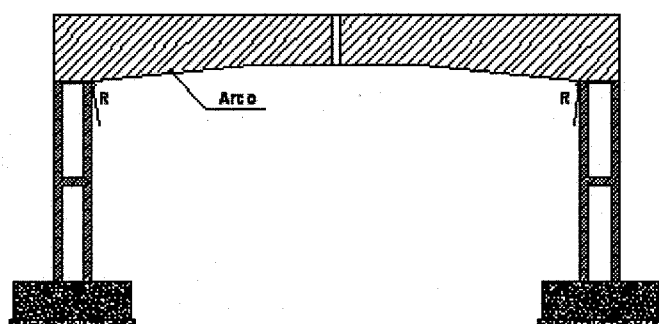


Fig. 11

STRUTTURE AD ARCO O SUB POLICENTRICHE A DUE CERNIERE

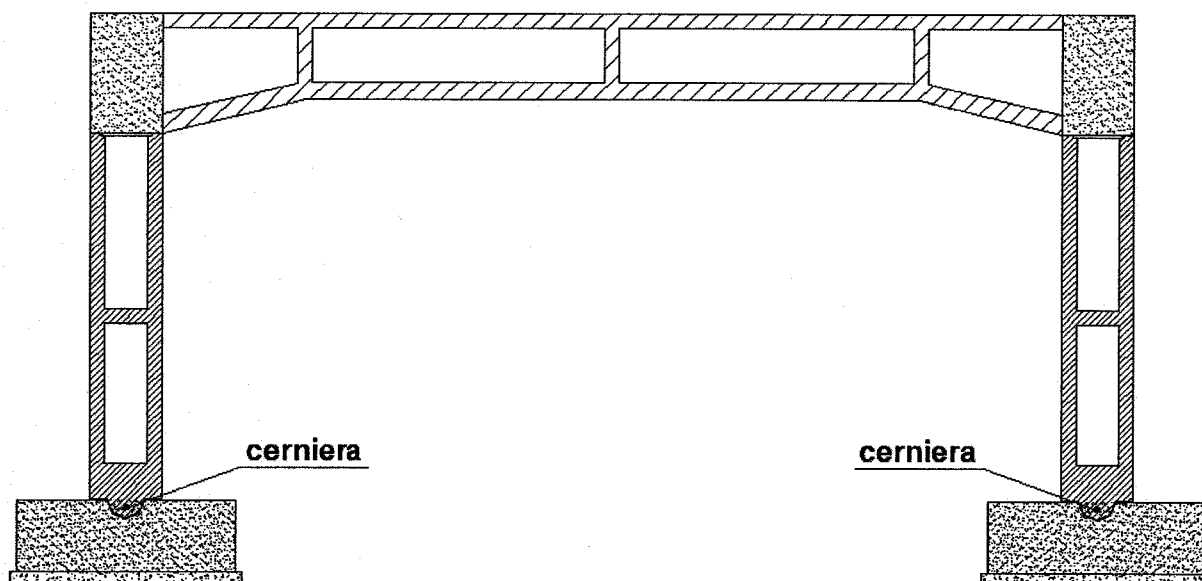
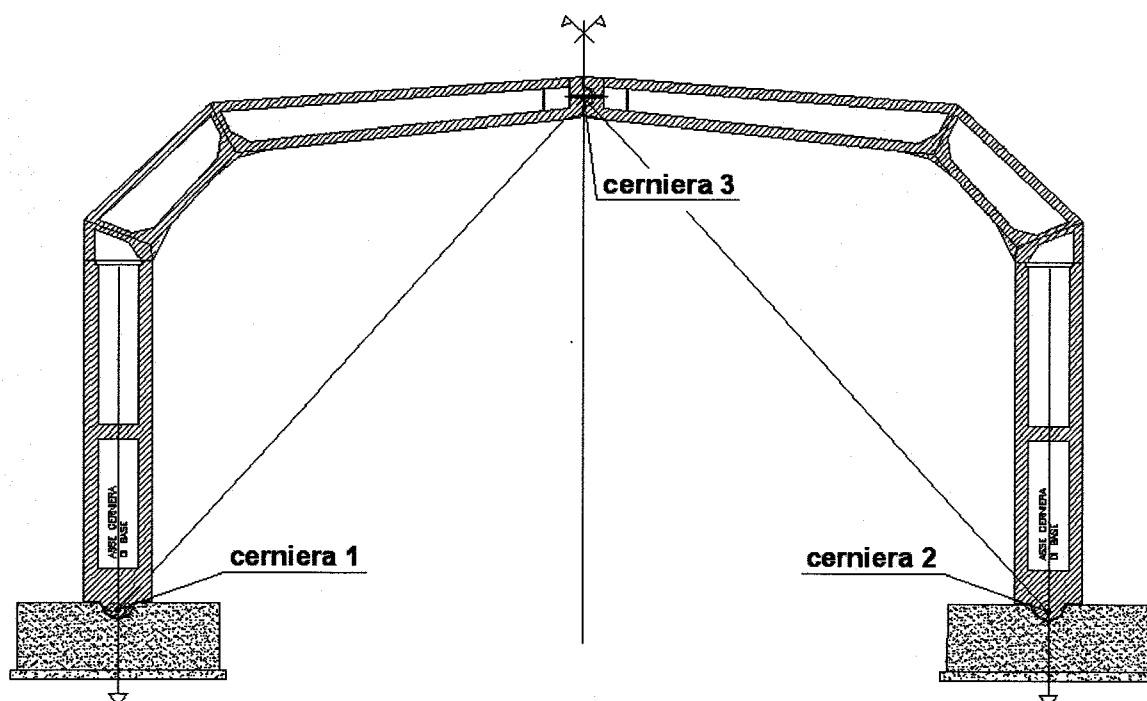
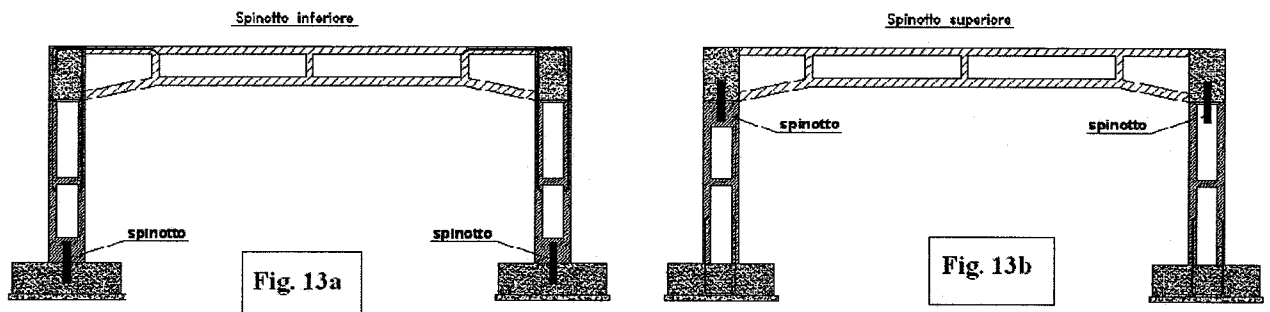


Fig. 12

STRUTTURE AD ARCO A TRE CERNIERE



STRUTTURE CON SPINOTTI A TAGLIO



STRUTTURE CON SELLE GERBER PROVVISORIE O DEFINITIVE

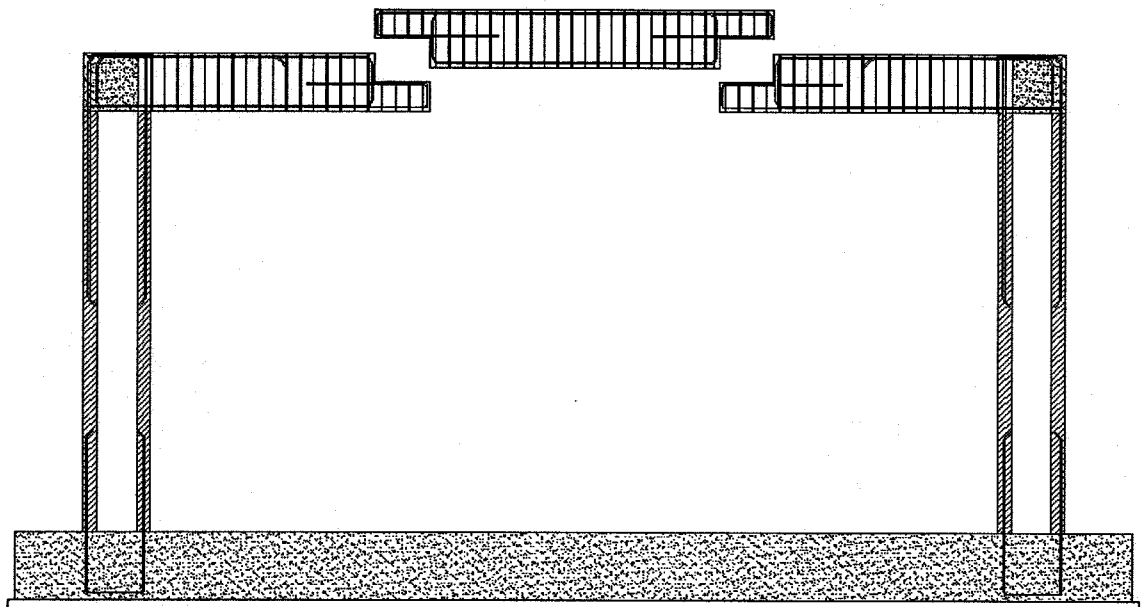


Fig. 13c

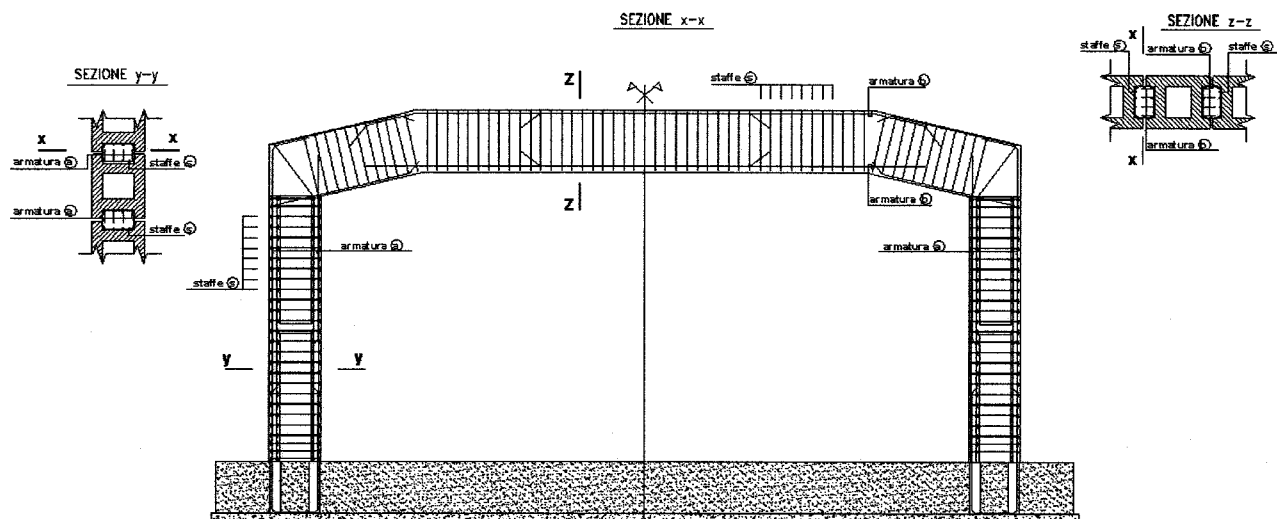
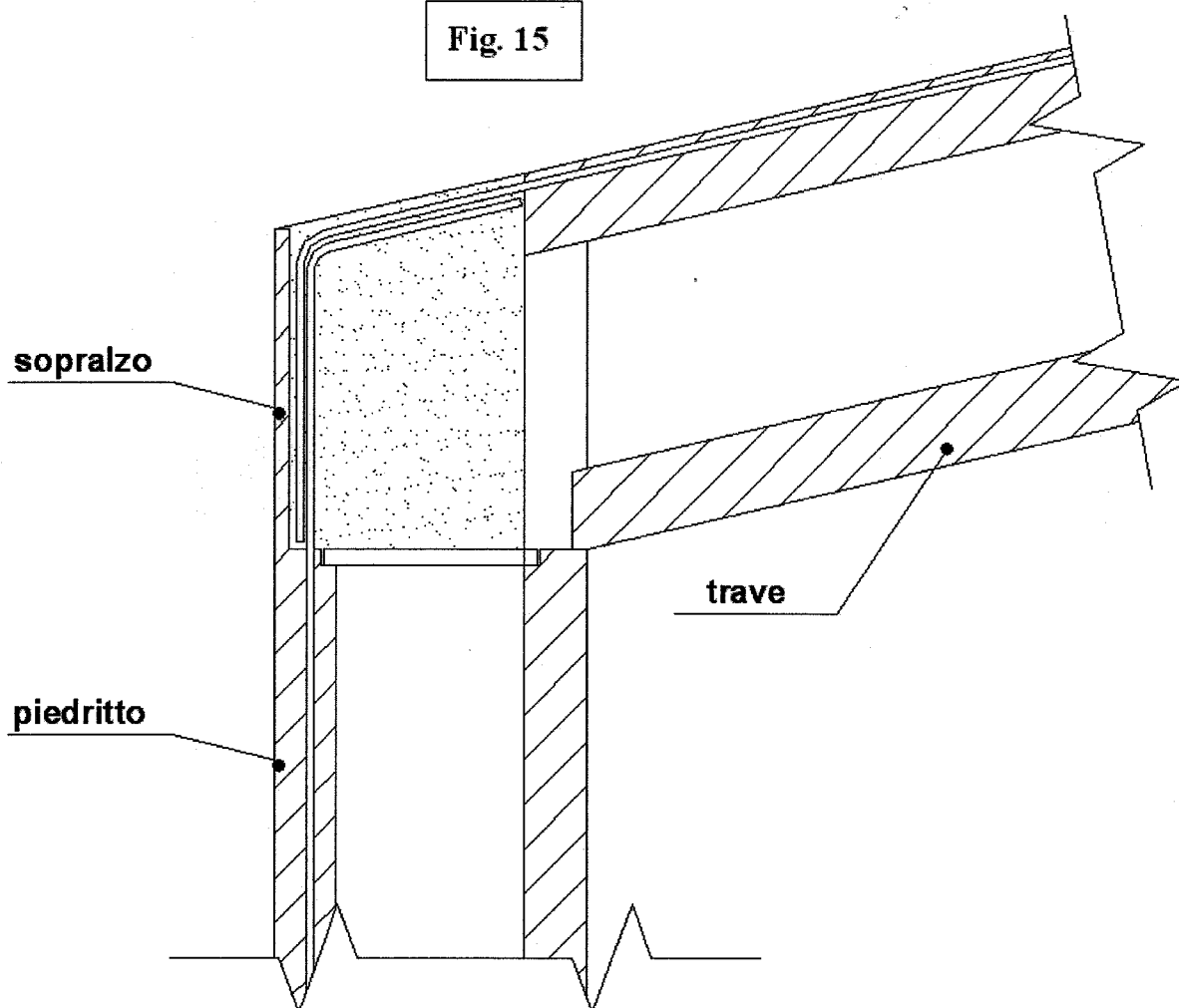


Fig. 14

Fig. 15



STRUTTURE A DUE CANNE

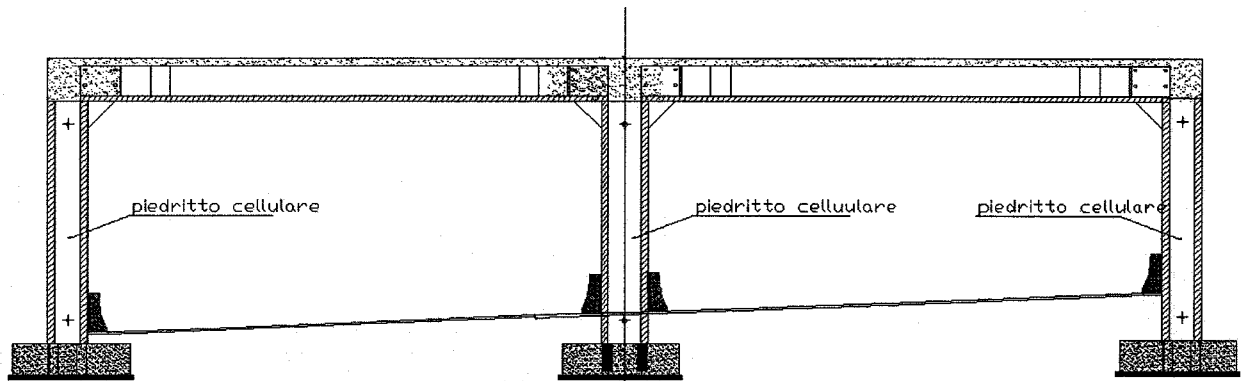


Fig. 16a

STRUTTURE PLURI-CANNA

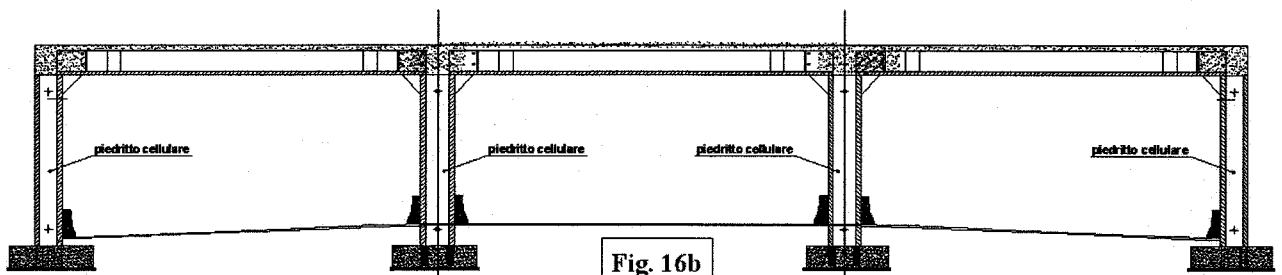
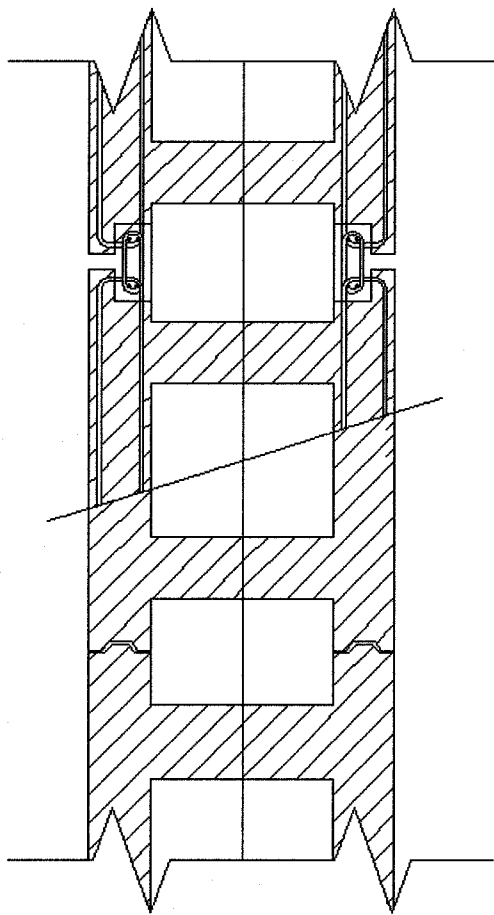


Fig. 16b



PART. GIUNTO ARMATO

Fig. 17

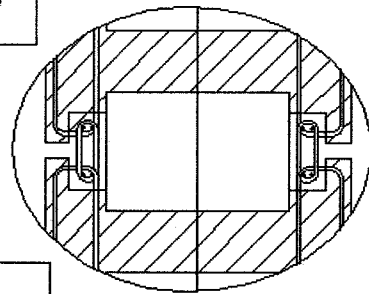


Fig. 18

PART. GIUNTO "CONIUGATO"

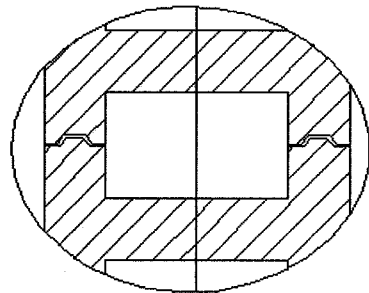
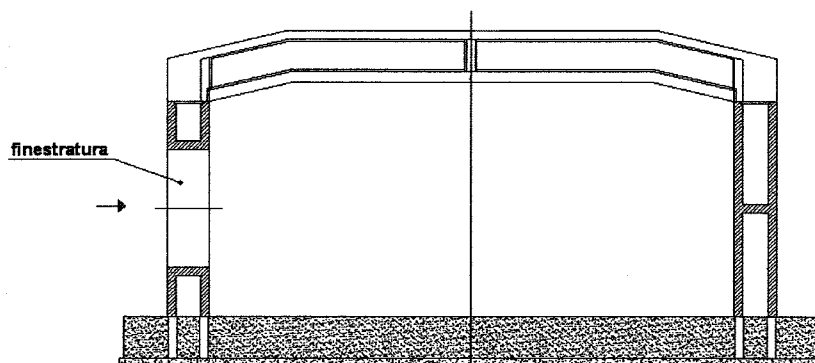


Fig. 19



Vista

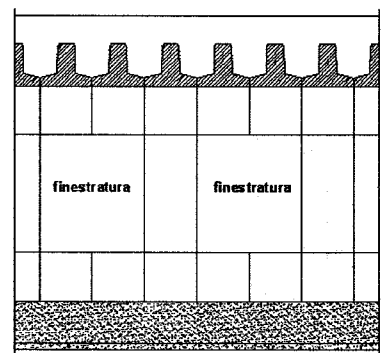


Fig. 20

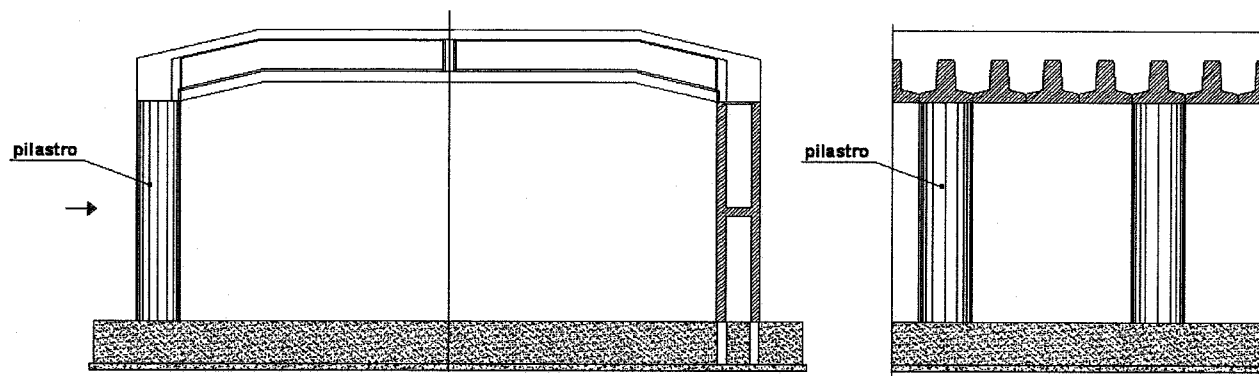


Fig. 21

