ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901784054A1

Publication Date

20110516

Applicant

TECNOSTRUTTURE S.R.L.

Title

SISTEMA DI ELEMENTI PRE-FABBRICATI SISMORESISTENTI L'EDILIZIA, E RELATIVO PROCEDIMENTO DI POSA IN OPERA.

Front page automatically generated by WIPO

Classe Internazionale: E 04 C 003 / 0000

Descrizione del trovato avente per titolo:

"SISTEMA DI ELEMENTI PRE-FABBRICATI SISMORESISTENTI PER L'EDILIZIA, E RELATIVO PROCEDIMENTO DI POSA IN OPERA"

a nome TECNOSTRUTTURE s.r.l. di nazionalità italiana con sede legale in via Antonio Meucci, 26 – 30020 Noventa di Piave (VE)

dep. il al n.

* * * * *

CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente trovato si riferisce ad un sistema di elementi pre-fabbricati, del tipo a travi e pilastri, sismoresistenti, già in fase provvisionale o di montaggio delle strutture per l'edilizia, quale, ad esempio, un dispositivo anti-sismico, un pilastro, una colonna, una trave, od altro, ed al relativo procedimento di posa in opera, utilizzando sistemi di allineamento verticale e centraggio industrializzato.

In particolare, il presente trovato si applica preferibilmente nella posa di pilastri misti di acciaio e calcestruzzo, monopiano e pluripiano, e nell'accoppiamento a relative travi, atti ad essere utilizzati nelle zone a rischio sismico e/o

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

progettati per avere un ottimo comportamento al fuoco. Tali dispositivi sismici, che utilizzano ad esempio isolatori o dissipatori, insieme a relativi pilastri e travi, sono ampiamente utilizzati in strutture edilizie, monopiano e multipiano pubbliche e private, quali ospedali, edifici strategici, parcheggi coperti od altro.

STATO DELLA TECNICA

È noto l'utilizzo di pilastri misti in acciaio e calcestruzzo utilizzati, in associazione a relative travi, per la realizzazione di strutture edilizie, in particolare nelle zone a rischio sismico e/o progettati per avere un ottimo comportamento al fuoco. Tale tipologia di pilastro è ampiamente utilizzata per strutture edilizie pubbliche e/o private multipiano, quali ospedali, edifici strategici, parcheggi od altro.

Un pilastro di questo tipo comprende normalmente un'armatura metallica costituita da un guscio, o mantello esterno, generalmente in acciaio e di sezione circolare, quadrata, o di altro profilo commercialmente disponibile, ed una gabbia metallica disposta all'interno del guscio esterno. Una volta posata l'armatura, all'interno del guscio viene gettato il calcestruzzo che, solidificandosi,

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

si ancora alla gabbia interna.

L'armatura metallica presenta, normalmente, almeno una piastra di base che serve da appoggio sul piano di posa nelle prime fasi di predisposizione del pilastro.

Con piano di posa si intende il piano su cui poggia il pilastro, avente il compito di sostenere il peso del pilastro stesso e coincidente, secondo le soluzioni di posa in opera tradizionali, con il piano di calpestio, cioè con il piano sottoposto direttamente a camminamento o su cui transitano mezzi, veicoli od altro.

Un vantaggio di tale pilastro misto acciaio-calcestruzzo è che garantisce un'elevata resistenza di struttura in fase di esercizio. Infatti, quando la temperatura dell'ambiente esterno aumenta, ad esempio, ma non solo, a causa di un incendio, l'acciaio che costituisce il guscio esterno si indebolisce progressivamente e, allo stesso tempo, il carico strutturale sopportato dal pilastro si ripartisce principalmente sul suo nucleo in calcestruzzo.

Il fissaggio del pilastro al piano di calpestio è, nella tecnica convenzionale, garantito da un sistema di bloccaggio a forza, disposto sulla

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

porzione di pilastro più prossima al piano di calpestio.

Tale sistema di bloccaggio comprende la suddetta piastra di base, la quale presenta fori di fissaggio in cui vengono inseriti una pluralità di elementi di bloccaggio e/o di tiraggio associati alla piastra stessa, quali, ad esempio, bulloni, tirafondi, tiranti od altro, bloccati mediante dadi o simili.

La piastra di base viene normalmente fissata al guscio esterno del pilastro in opera mediante saldatura, ed al piano di calpestio mediante tali elementi di bloccaggio.

Per consentire il fissaggio della piastra al piano di calpestio, per ciascun foro della piastra in cui vengono inseriti gli elementi di bloccaggio e/o tiraggio, viene realizzata una corrispondente sede di alloggiamento per gli elementi di bloccaggio e/o tiraggio al di sotto del piano di calpestio.

Un inconveniente di tale sistema di bloccaggio è che almeno parte degli elementi di bloccaggio e/o tiraggio, ad esempio i dadi, e la piastra forata restano in vista ed in rilievo sul piano di calpestio; ne consegue uno spreco di spazio, in

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

prossimità del pilastro, che potrebbe essere destinato ad altri utilizzi e che può creare inconvenienti alla circolazione di persone e/o veicoli in prossimità del pilastro stesso.

Il sistema di bloccaggio è inoltre antiestetico per la presenza degli elementi esterni a vista e ciò rende il suo utilizzo inadatto all'interno di strutture edilizie.

Un ulteriore inconveniente di tale sistema di bloccaggio è che non prevede alcun dispositivo in grado di compensare eventuali inclinazioni, imperfezioni o rilievi presenti sul piano di posa variando l'inclinazione del pilastro rispetto a questo piano durante la posa in opera del pilastro stesso.

Un altro inconveniente del sistema di bloccaggio tradizionale sopra descritto è la necessità di creare sedi di alloggiamento nello strato di fondazione al di sotto del piano di posa per l'inserimento degli elementi di bloccaggio e/o tiraggio.

Un ulteriore inconveniente delle soluzioni tradizionali è che le caratteristiche di fissaggio dei pilastri al piano di posa possono variare a seconda dall'abilità ed esperienza degli operatori,

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

in quanto dipendono in misura rilevante dalla forza applicata sugli elementi di bloccaggio e/o tiraggio per il fissaggio della piastra al piano di posa.

Un altro inconveniente ancora delle soluzioni note è che, nel caso si preveda l'inserimento di elementi o piastre di assorbimento anti-sismico in corrispondenza dei nodi trave-pilastro, ovvero in zone di appoggio diretto delle travi o dei pilastri su solette, supporti in cemento armato od eventuali vespai areati, sono richieste operazioni ausiliarie di posizionamento, allineamento, accoppiamento e fissaggio tra i vari elementi pre-fabbricati, tutte operazioni da eseguire in cantiere con il rischio di imprecisioni, allungamento dei tempi operativi, errati posizionamenti e connessioni, ed altri inconvenienti ancora.

Un primo scopo del presente trovato è quello di garantire facilità e velocità di posa degli elementi pre-fabbricati, quali pilastri, travi, dispositivi anti-sismici, ecc., anche in corrispondenza di nodi anti-sismici tra elementi.

Altro scopo è quello di assicurare la ispezionabilità e la possibilità di manutenzione di tali elementi, anche dopo la posa.

Un ulteriore scopo del presente trovato è quello

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

di consentire la ripetibilità, senza rischi di imprecisioni e problematiche operative, delle operazioni di fissaggio di pilastri ad un piano di posa ed alle relative travi con elementi anti-sismici interposti.

Un altro scopo del presente trovato è garantire il fissaggio di un pilastro del tipo sopra discusso al piano di calpestio, senza ricorrere all'ausilio di elementi di bloccaggio e/o tiraggio che restano in rilievo ed esterni a tale piano.

Un ulteriore scopo del presente trovato è quello di permettere di compensare, durante la posa in opera del pilastro, eventuali inclinazioni, imperfezioni o rilievi presenti sul piano di posa, regolando in modo opportuno l'inclinazione del pilastro stesso rispetto al piano di posa.

Un ulteriore scopo è quello di ridurre i tempi e la complessità di posa in opera e di fissaggio del pilastro al piano di posa da parte dell'operatore.

Ulteriore scopo è quello di assicurare sia stabilità che condizioni anti-sismiche già dalla fase di montaggio senza necessità di attendere le fasi di maturazione del calcestruzzo.

Per ovviare a tutti gli inconvenienti della tecnica nota sopra indicati, e per ottenere questi

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

ed ulteriori scopi e vantaggi, la Richiedente ha studiato, sperimentato e realizzato il presente trovato.

ESPOSIZIONE DEL TROVATO

Il presente trovato è espresso e caratterizzato nelle rivendicazioni indipendenti.

Le rivendicazioni dipendenti espongono altre caratteristiche del presente trovato, o varianti dell'idea di soluzione principale.

In accordo con i suddetti scopi, il sistema secondo il trovato comprende un dispositivo antisismico, costituito da almeno un elemento antisismico, a cui sono associati sia elementi di posizionamento e fissaggio, superiori e/o inferiori, che almeno una piastra, superiore e/o inferiore, di distanziamento che definisce uno spazio libero per l'alloggiamento di attrezzature operative.

In particolare, il dispositivo antisismico crea di per sè, dopo la posa, uno spazio tra piano di posa e piano di calpestio definente un vuoto tecnico per l'alloggiamento di martinetti.

Gli elementi di posizionamento e fissaggio possono essere di tipo provvisorio, cioè rimuovibili dopo l'accoppiamento con il relativo

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sè e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

elemento strutturale, pilastro o trave, o di tipo definitivo.

Secondo una forma di realizzazione del trovato, il dispositivo antisismico viene realizzato come elemento finito in sé, accoppiabile in opera ad un relativo pilastro, ovvero ad una trave, ovvero ancora posato e fissato ad un supporto in cemento armato, una soletta, od altro elemento strutturale, definitivo o provvisorio.

In un'altra forma di realizzazione, il dispositivo antisismico viene accoppiato in stabilimento, e reso solidale, ad un relativo elemento strutturale, quale un pilastro, od una trave, sì che, in opera, l'installazione e la posa dell'elemento strutturale determinano già il posizionamento corretto del dispositivo antisismico, senza richiedere operazioni supplementari di posizionamento e fissaggio.

La trave può essere di qualsiasi tipo disponibile in commercio, ad esempio del tipo misto con zoccolo in calcestruzzo (REP®), ovvero del tipo con piatto in acciaio, od ancora con anima piena, ad esempio ad H o di altra forma, ovvero ancora di sezione scatolare ed elettrosaldate in acciaio, o di altro tipo ancora.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

Anche il pilastro può essere di qualsiasi tipo e forma disponibile in commercio, ad esempio cilindrico, quadrato, poligonale, ad H, o di altra forma ancora.

Secondo un altro aspetto del presente trovato, un'armatura è associata al pilastro e comprende un guscio o mantello esterno, di sezione circolare, quadrata, o poligonale in genere, ed internamente cavo, o di altra forma ancora, che si estende lungo un asse longitudinale.

L'armatura presenta una prima estremità, in uso, superiore ed una seconda estremità, in uso, inferiore, ed almeno una piastra di base forata centralmente e disposta sostanzialmente ortogonale al guscio esterno e da esso attraversata, su una faccia inferiore della quale è fissata una pluralità di elementi di ancoraggio ad un piano di posa, disposti sostanzialmente parallelamente all'asse longitudinale del guscio esterno.

Con piano di posa, nel caso specifico, si intende il piano in cui il pilastro viene appoggiato, disposto sotto il piano di calpestio, che è invece il piano di suolo in vista, vale a dire, quello soggetto, ad esempio, a camminamento.

Secondo un aspetto caratteristico del presente

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

trovato, la suddetta piastra di base è disposta ad una certa distanza dall'estremità inferiore del guscio esterno, tale distanza definendo la porzione del guscio che viene poi annegata all'interno di uno strato di fondazione che definisce superiormente il piano di calpestio ed inferiormente il piano di posa. La piastra, in uso, si posiziona a filo inferiore del piano di calpestio, annegata anch'essa nello strato di fondazione. In questo modo, né la piastra, né gli elementi di ancoraggio disposti al di sotto di essa sporgono al di sopra del piano di calpestio.

Secondo una variante del presente trovato, l'armatura comprende, o è associata a, elementi di regolazione appoggiati, in uso, sul piano di posa ed agenti su almeno un elemento strutturale dell'armatura, ad esempio la piastra di base od un'ulteriore piastra, inserto, rinforzo od altro, associato alla piastra di base, per garantire l'ortogonalità tra pilastro e piano di posa in presenza di irregolarità del terreno.

Secondo un'altra variante del presente trovato, gli elementi di regolazione sono piedini regolabili in altezza disposti parallelamente all'asse longitudinale dell'elemento strutturale. Tali

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

piedini possono poggiare direttamente sullo strato di magrone, ad esempio fissati con tasselli per garantire la stabilità dell'intero elemento.

Secondo una variante del presente trovato, le piastre di base sono due, una, in uso, superiore e disposta in prossimità del piano di calpestio ed una, in uso, inferiore e disposta in prossimità del piano di posa; tali piastre di base sono, vantaggiosamente, disposte parallelamente tra loro.

Secondo un'altra variante del presente trovato, gli elementi di ancoraggio sono elementi di connessione, ciascuno fissato ad un'estremità alla piastra superiore.

Secondo un'ulteriore variante del presente trovato, gli elementi di ancoraggio sono regolabili in altezza, svolgendo sia la funzione di ancoraggio allo strato di fondazione che, all'occorrenza, di regolazione in altezza.

Secondo un'altra variante, ciascun elemento di regolazione è montato sulla piastra inferiore.

Secondo un'altra variante, l'armatura utilizzata per la posa di elementi strutturali comprende un elemento di centraggio posizionato centralmente sulla superficie dell'estremità inferiore del guscio ed associato ad un elemento di centraggio

posizionato in una desiderata posizione sul piano di posa.

Il procedimento di posa in opera che utilizza gli elementi strutturali secondo il trovato comprende una prima operazione di posizionamento di una porzione dell'armatura appoggiata al piano di posa, una seconda operazione di regolazione dell'inclinazione dell'armatura rispetto al piano di posa stesso mediante gli elementi di regolazione, consentendo di ottenere la sostanziale ortogonalità tra armatura e piano di posa ed una terza operazione di annegamento della porzione di armatura compresa tra l'estremità inferiore del guscio e l'almeno una piastra di base mediante un getto di calcestruzzo, il quale definisce lo strato di fondazione, definente, a sua volta, superiormente il piano di calpestio. Gli elementi di ancoraggio e di regolazione e gli eventuali ulteriori elementi strutturali associati all'almeno una piastra di base sono collocati al di sotto del piano di calpestio e non sporgono da esso.

ILLUSTRAZIONE DEI DISEGNI

Queste ed altre caratteristiche del presente trovato appariranno chiare dalla seguente descrizione di una forma preferenziale di

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

realizzazione, fornita a titolo esemplificativo, non limitativo, con riferimento agli annessi disegni in cui:

- la fig. 1 è una vista in sezione di un elemento anti-sismico utilizzato in un dispositivo anti-sismico secondo il presente trovato;
- la fig. 2 illustra in sezione il dispositivo anti-sismico secondo il trovato realizzato solidale ad una trave;
- la fig. 3 illustra in sezione il dispositivo anti-sismico secondo il trovato realizzato solidale ad un pilastro, nel caso di specie multipiano;
- la fig. 4 è una vista frontale parzialmente sezionata di un'armatura per pilastro secondo il presente trovato;
- la fig. 5 è una vista dall'alto dell'armatura di fig. 4.

DESCRIZIONE DI ALCUNE FORME PREFERENZIALI DI REALIZZAZIONE

Con riferimento alla fig. 1, viene illustrato un elemento anti-sismico 30 utilizzato nel sistema di elementi pre-fabbricati per edilizia secondo il presente trovato. In particolare, l'elemento anti-sismico 30 può essere associato inferiormente ad una trave 40 (fig. 2), sì da costituire elemento

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

pre-fabbricato direttamente posabile in opera, come si vedrà meglio nel seguito, ovvero associato superiormente (fig. 3) ad un pilastro 50 sì che, anche in questo caso, costituisce elemento pre-fabbricato posabile in opera senza ricorrere a lavorazioni supplementari che non siano quelle usuali di posa del pilastro.

L'elemento anti-sismico 30 può anche, in associazione a piastre di montaggio, quali le 43 e 44 di fig. 2, o la 60 di fig. 3, costituire un dispositivo anti-sismico finito in sé, idoneo ad essere installato direttamente su un basamento, ad esempio il supporto in cemento armato 45 di fig. 2, come elemento pre-fabbricato finito, in quanto dette piastre 43, 44 e 60 definiscono un vuoto tecnico per l'installazione dei martinetti che permettono il montaggio dell'elemento pre-fabbricato.

Per il montaggio del dispositivo anti-sismico, il sistema secondo il trovato può prevedere, ad esempio, elementi connettori laterali 47 (fig. 2) che si ancorano direttamente alla parte inferiore dell'elemento anti-sismico 30 e ne consentono l'installazione, provvisoria o definitiva.

L'elemento anti-sismico 30 è costituito, nel caso

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

illustrato a solo titolo esemplificativo, ed in modo di per sé noto, da un elemento centrale 31 con superfici esterne sostanzialmente sferiche, ed accoppiato inferiormente e superiormente a rispettivi pattini 32 e 33, il tutto essendo chiuso da piastre concave, rispettivamente superiore 34 ed inferiore 35, a formare sostanzialmente una gabbia attorno al suddetto elemento centrale 31.

Le piastre concave 34, 35 presentano le sedi di alloggiamento per elementi filettati di ancoraggio, rispettivamente superiori 36 ed inferiori 37.

L'elemento anti-sismico 30 di fig. 1, associato ad una piastra 43, 44, come in fig. 2, od alla piastra 60, di fig. 3, può essere realizzato come elemento pre-fabbricato finito in sé, e posabile in modo autonomo; ad esempio, una volta associata la piastra 43, 44 tramite gli elementi di fissaggio 37, a formare un dispositivo anti-sismico, esso può essere installato in un piano di posa sottostante un piano di calpestio, avente ad esempio la funzione di vano tecnico, senza necessità di ricorrere agli elementi solitamente previsti nella tecnica nota per tale funzione.

Come si vede nella soluzione di fig. 2, un elemento anti-sismico 30 può essere, invece,

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

direttamente associato inferiormente al fondello in calcestruzzo 41 di una trave 40, ad esempio di tipo REP®, ancorando gli elementi di fissaggio superiori 36 ad una piastra metallica 42 solidale inferiormente al suddetto fondello 41, ed i suoi elementi di fissaggio inferiori 37 alle suddette prima piastra metallica di regolazione 43 e seconda piastra metallica di posa 44.

Come già detto, anche se la fig. 2 rappresenta una trave 40 del tipo con fondello in calcestruzzo, qualsiasi altro tipo di trave è utilizzabile nel contesto del presente trovato.

Inoltre, anche se non illustrato, un dispositivo anti-sismico può essere associato ad entrambe le estremità di una trave 40, ovvero ad una sola di tali estremità.

Le piastre metalliche 43 e 44 sono ancorate, nel caso illustrato, ad un supporto in cemento armato 45 tramite un elemento di connessione centrale 46 e connettori laterali 47.

Tra la superficie superiore del supporto in cemento armato 45 e la superficie inferiore del fondello in calcestruzzo 41 della trave 40 viene definito uno spazio vuoto di altezza "h" che può svolgere, come detto, la funzione di vano tecnico

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

nel caso di posa nel piano di base della struttura edilizia realizzata, ovvero creare uno spazio vuoto disponibile per il collocamento di martinetti od altra attrezzatura necessaria per operazioni di manutenzione e/o correlate alla posa.

Nella soluzione illustrata in fig. 3, l'elemento anti-sismico 30 è associato alla parte superiore del pilastro misto acciaio-calcestruzzo 50, descritto in maggior dettaglio nel seguito, creando la necessaria connessione superiore ad un tronco di pilastro 70 che costituisce parte del livello superiore. In modo analogo a quanto visto in precedenza, gli elementi di fissaggio inferiori 37, solidali alla piastra inferiore concava 35 dell'elemento anti-sismico 30, vengono ancorati ad una piastra metallica 60 prevista superiormente al pilastro 50 e collegata alla sua parete laterale tramite nervature di rinforzo 61. Gli elementi di fissaggio superiori 36 dell'elemento anti-sismico 30 si ancorano ad una piastra metallica di regolazione superiore 62 del tronco di pilastro superiore 70.

La piastra 60 può inoltre essere prevista di un foro, non illustrato, per la gettata del calcestruzzo.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

Possono essere inoltre previste barre filettate provvisorie 63, che vengono eventualmente rimosse dopo aver realizzato il collegamento trave/pilastro in corrispondenza del nodo.

In questo modo, il pilastro 50 può essere provvisto in stabilimento, alla sua sommità, già dell'elemento anti-sismico 30, sì che il suo posizionamento in opera avviene in modo sostanzialmente convenzionale, ed il fissaggio al tronco di pilastro 70 soprastante determina automaticamente il posizionamento corretto dell'elemento anti-sismico 30. Tra la piastra superiore 60 del pilastro 50 e la superficie inferiore del fondello della trave 40 si definisce anche in questo caso uno spazio libero per il posizionamento di attrezzature operative ausiliarie, quali martinetti o simili.

Per quanto riguarda la parte inferiore del pilastro 50, si faccia ora riferimento alle figg. 4 e 5.

Il pilastro 50 è sostanzialmente costituito da un'armatura 10, la quale comprende un mantello o guscio 17 cilindrico in acciaio ad asse longitudinale Y, la cui estremità, in uso, inferiore 28 è costituita da una piastra di base

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

12, ortogonale rispetto all'asse longitudinale Y del guscio 17, e da tre piastre di appoggio 14, fissate inferiormente alla piastra di base 12.

Ciascuna piastra di appoggio 14 è disposta ortogonalmente rispetto alla piastra di base 12.

Inoltre, le tre piastre di appoggio 14 sono disposte tra loro radialmente a 120° una dall'altra, ed attraversano, almeno parzialmente, il guscio 17 per riunirsi al centro di esso.

La piastra di base 12 presenta almeno un foro attraverso cui viene fatto passare il guscio cilindrico 17, una pluralità di nervature di rinforzo 22, una pluralità di elementi di ancoraggio 11, una pluralità di elementi di regolazione 15 ed un elemento di centraggio 16 dell'armatura 10 a terra.

La piastra di base 12 è fissata ad una porzione di tale guscio 17 in prossimità della sua estremità inferiore 28, in modo tale da essere annegata in uno strato di fondazione 26, definente inferiormente un piano di posa 18 e superiormente un piano di calpestio 19.

Con piano di posa 18 si intende, qui e nel seguito, il piano di sostegno dell'armatura 10, su cui quest'ultima poggia, mentre con piano di

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

calpestio 19 si intende il piano soggetto direttamente a camminamento, passaggio di mezzi od altro, posizionato superiormente al piano di posa 18.

All'interno del guscio cilindrico 17 viene generalmente disposta una gabbia metallica costituita da elementi 24 a sviluppo prevalentemente longitudinale annegata in un blocco 25 di calcestruzzo, od altri elementi metallici di rinforzo per la struttura verticale per l'edilizia.

Con riferimento alla fig. 4, nel caso di specie, la piastra di base 12 è posizionata, in uso, superiormente alle piastre di appoggio 14, vale a dire più in prossimità del piano di calpestio 19 ed inferiormente ad esso, ad una distanza "l" dall'estremità inferiore 28 del guscio 17 ed è priva di elementi strutturali ad essa associati sporgenti dal piano di calpestio 19. Ciò garantisce una maggiore sicurezza per le persone che transitano sul piano di camminamento 19 in prossimità degli elementi strutturali per l'edilizia e migliora le caratteristiche estetiche nella posa in opera degli elementi strutturali stessi.

Con riferimento alle figg. 4 e 5, nervature di

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

rinforzo 22 sono disposte inferiormente alla piastra di base 12 e tra loro radialmente e collegano almeno parzialmente la superficie inferiore della piastra di base 12 al guscio 17, conferendo maggior stabilità e sicurezza al fissaggio della piastra di base 12 a tale guscio 17.

Alla piastra di base 12 sono associati elementi strutturali quali, ad esempio, elementi di ancoraggio 11, o piedini, annegati nello strato di fondazione e ciascuno fissato ad una sua estremità alla piastra di base 12, mentre all'estremità libera di ciascun elemento 11 è montata una piastrina 21 di ancoraggio per aumentare la superficie di presa degli elementi di ancoraggio 11 all'interno dello strato di fondazione 26.

Sulle piastre di appoggio 14, invece, sono montati inserti angolari 23, atti ad alloggiare elementi di regolazione e sostegno 15, o piedini, sporgenti inferiormente dalle piastre di appoggio 14 ed estendentisi verso il piano di posa 18, su cui poggiano. Gli elementi di regolazione e sostegno 15 possono inoltre essere ancorati sullo strato di fondazione con tasselli che ne aumentano la stabilità.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

Ciascun elemento 15 è almeno parzialmente filettato esternamente, sostiene parte dell'armatura 10 sul piano di posa 18 ed è selettivamente regolabile, allungabile o accorciabile, a seconda delle irregolarità presenti sul piano di posa 18.

La regolazione di ciascun elemento 15 avviene mediante elementi di bloccaggio 27, quali, ad esempio, un dado ed un controdado, avvitati alla porzione filettata dell'elemento di regolazione e sostegno 15 e cooperanti con i suddetti inserti angolari 23.

In questo modo è possibile modificare l'inclinazione dell'armatura 10, garantendo la sostanziale verticalità dell'armatura 10 stessa.

L'elemento di centraggio 16 è fissato alle piastre d'appoggio 14 dell'armatura 10, centralmente rispetto a tale armatura 10, e si accoppia ad un elemento di centraggio 13 fissato al piano di posa 18 e che funge da riferimento per il corretto posizionamento dell'armatura 10 su tale piano di posa 18.

Il procedimento di posa in opera prevede una prima operazione di posizionamento dell'armatura 10 appoggiata al piano di posa mediante

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

l'accoppiamento dei due elementi di centraggio 13 e 16, una seconda operazione di regolazione dell'inclinazione dell'armatura 10 rispetto al piano di posa 18 mediante avvitamento o svitamento degli elementi 15 all'interno degli inserti angolari 23, una terza operazione di annegamento della porzione di armatura 10 mediante un getto di calcestruzzo definente lo strato di fondazione 26, che definisce superiormente, a sua volta, il piano di calpestio 19, in modo che la piastra di base 12, gli elementi di regolazione 15 e di ancoraggio 11 e gli eventuali ulteriori elementi strutturali, ad essa associati, giacciano al di sotto del piano di calpestio 19.

È chiaro che al sistema di elementi prefabbricati per l'edilizia e al relativo procedimento di posa in opera fin qui descritti possono essere apportate modifiche e/o aggiunte di parti, senza per questo uscire dall'ambito del presente trovato.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di elementi pre-fabbricati per edilizia, comprendente almeno un pilastro di tipo misto acciaio-calcestruzzo (50) ed una trave (40), **caratterizzato dal fatto che** comprende almeno un dispositivo anti-sismico, costituito da:

- un elemento anti-sismico (30) avente almeno un elemento centrale (31) associato a rispettive piastre superiore (34) ed inferiore (35), in cui dette piastre (34, 35) presentano sedi per l'alloggiamento di rispettivi elementi di ancoraggio, rispettivamente superiori (36) ed inferiori (37), e da

- almeno una piastra (43, 44, 60) di distanziamento atta ad ancorare l'elemento anti-sismico (30) ad un basamento di appoggio (45), ovvero alla parte inferiore della trave (40), ovvero alla parte superiore od inferiore del pilastro (50), detta piastra (43, 44, 60) definendo uno spazio libero per l'alloggiamento di attrezzature operative.

2. Sistema come alla rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto che** detto elemento centrale (31) presenta forma sostanzialmente sferica, e detti piatti superiore (34) ed inferiore (35) presentano forma concava coniugata alla forma

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

sferica dell'elemento centrale (31).

3. Sistema come alla rivendicazione 1 o 2, **caratterizzato dal fatto che** tra l'elemento centrale (31) ed i relativi piatti (34, 35) sono presenti rispettivi pattini (32, 33).

4. Sistema come ad una o l'altra delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detta dispositivo anti-sismico (30; 43, 44, 60) è realizzato come elemento pre-fabbricato finito in sé.

5. Sistema come ad una o l'altra delle rivendicazioni precedenti fino a 3, **caratterizzato dal fatto che** detta trave (40) incorpora inferiormente almeno uno di detti dispositivo anti-sismici (30) a costituire un elemento pre-fabbricato finito in sé.

6. Sistema come ad una o l'altra delle rivendicazioni precedenti fino a 3, **caratterizzato dal fatto che** detto pilastro (50) incorpora inferiormente o superiormente detto dispositivo anti-sismico (30) a costituire un elemento pre-fabbricato finito in sé.

7. Sistema come ad una o l'altra delle rivendicazioni precedenti, in cui il pilastro (50) comprende un'armatura (10) di posa comprendente un

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

guscio o mantello esterno (17) ad asse longitudinale (Y) internamente cavo e presentante una prima estremità, in uso, superiore ed una seconda estremità (28), in uso, inferiore, ed una piastra di base (12), forata centralmente e disposta sostanzialmente ortogonale al guscio esterno (17) e da esso attraversata, su una faccia inferiore della quale è fissata una pluralità di elementi (11) per l'ancoraggio dell'armatura ad uno strato di fondazione (26), detto strato di fondazione (26) essendo delimitato inferiormente da un piano di posa (18) e superiormente da un piano di calpestio (19), **caratterizzato dal fatto che** detta piastra di base (12) è disposta ad una certa distanza ("l") dall'estremità inferiore (28) del guscio (17), tale distanza ("l") definendo la porzione del guscio (17) che viene poi annegata all'interno dello strato di fondazione (26) e detta piastra di base (12), in uso, posizionandosi inferiormente al piano di calpestio (19), annegata anch'essa nello strato di fondazione (26).

8. Sistema come nella rivendicazione 7, **caratterizzata dal fatto che** comprende, o è associata a, elementi di regolazione (15) appoggiati, in uso, sul piano di posa (18) ed

agenti su almeno un elemento strutturale (14) dell'armatura associato alla piastra di base (12) per garantire l'ortogonalità tra il guscio cilindrico (17) ed il piano di posa (18) anche in presenza di irregolarità del terreno.

9. Sistema come nella rivendicazione 8, **caratterizzata dal fatto che** gli elementi di regolazione (15) sono piedini regolabili in altezza disposti parallelamente all'asse longitudinale (Y) del guscio cilindrico (17).

10. Sistema come nella rivendicazione 8, **caratterizzata dal fatto che** detto almeno un elemento strutturale è una piastra di appoggio (14) disposta sostanzialmente ortogonalmente al piano di posa (18) ed inferiormente a detta piastra di base (12).

11. Sistema come nella rivendicazione 8, **caratterizzata dal fatto che** detto almeno un elemento strutturale è una piastra fissata esternamente al guscio (17) in prossimità della sua estremità inferiore (28) e parallela alla piastra di base (12).

12. Sistema come nella rivendicazione 7, **caratterizzata dal fatto che** gli elementi di ancoraggio sono connettori (11), ciascuno fissato

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

ad un'estremità alla piastra di base (12), e sono regolabili in altezza, svolgendo sia la funzione di ancoraggio allo strato di fondazione (26) che, all'occorrenza, di regolazione in altezza.

13. Sistema come nella rivendicazione 7, **caratterizzata dal fatto che** comprende un elemento di centraggio (16) posizionato centralmente all'interno del guscio (17), fissato all'almeno un elemento strutturale (14), ed associato ad un elemento di centraggio (13) posizionato in una desiderata posizione sul piano di posa (18).

14. Sistema come nella rivendicazione 7, **caratterizzata dal fatto che** alla piastra di base (12) sono associate nervature di rinforzo (22) disposte inferiormente alla piastra di base (12) e tra loro radialmente e colleganti almeno parzialmente la superficie inferiore della piastra di base (12) al guscio (17).

15. Procedimento di posa in opera di elementi strutturali costituenti un sistema come ad una o l'altra delle rivendicazioni precedenti, per la costruzioni di edifici multipiano, **caratterizzato dal fatto che** prevede di ancorare un dispositivo anti-sismico comprendente almeno un elemento anti-sismico (30) e realizzato come elemento pre-

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

fabbricato finito in sé, direttamente ad un supporto in cemento armato (45) che costituisce almeno parte del supporto del piano di base della struttura multipiano, tramite almeno una piastra di distanziamento (43, 44) che definisce uno spazio libero per l'alloggiamento di attrezzature operative, sulla superficie superiore di detto dispositivo anti-sismico (30) venendo poi direttamente ancorato il fondello (41) di una relativa trave (40).

16. Procedimento di posa in opera di elementi strutturali costituenti un sistema come ad una o l'altra delle rivendicazioni precedenti da 1 a 14, per la costruzione di edifici multipiano, **caratterizzato dal fatto che** prevede di ancorare un dispositivo anti-sismico alla parte inferiore di una trave (40), a costituire un elemento pre-fabbricato finito in sé, in cui detto dispositivo anti-sismico ingloba inferiormente i mezzi di ancoraggio (37) e di distanziamento (43, 44) ad un supporto in cemento armato (45) per l'ancoraggio diretto di detta trave (40) a detto supporto (45).

17. Procedimento di posa in opera di elementi strutturali costituenti un sistema come ad una o l'altra delle rivendicazioni precedenti da 1 a 14,

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

per la costruzione di edifici multipiano, **caratterizzato dal fatto che** prevede di ancorare un dispositivo anti-sismico alla parte superiore od inferiore di un pilastro (50), in cui detto dispositivo anti-sismico (30) ingloba inferiormente o superiormente i mezzi di ancoraggio (37, 36) e di distanziamento (60) alla superficie di una trave (40) per l'ancoraggio diretto tra detta trave (40) e detto pilastro (50) in corrispondenza di un nodo.

18. Procedimento per la posa in opera di un pilastro (50) di un sistema come ad una o l'altra delle rivendicazioni da 1 a 14, mediante un'armatura, comprendente un mantello cilindrico (17), internamente cavo e presentante una prima estremità, in uso, superiore ed una seconda estremità (28), in uso, inferiore, ed una piastra di base (12), forata centralmente e disposta sostanzialmente ortogonale al guscio esterno (17) e da esso attraversata, su una faccia inferiore della quale è fissata una pluralità di elementi (11) per l'ancoraggio dell'armatura ad uno strato di fondazione (26), detto strato di fondazione (26) essendo delimitato inferiormente da un piano di posa (18) e superiormente da un piano di calpestio (19), detto procedimento comprendendo una prima

operazione di posizionamento di una porzione dell'armatura, in prossimità dell'estremità inferiore (28) appoggiata al piano di posa (18), **caratterizzato dal fatto che** comprende, una seconda operazione di regolazione dell'inclinazione dell'armatura rispetto al piano di posa (18) stesso mediante gli elementi di regolazione (15), consentendo di ottenere la sostanziale ortogonalità tra armatura e piano di posa (18) ed una terza operazione di annegamento della porzione di armatura compresa tra l'estremità inferiore (28) del guscio (17) e la piastra di base (12) mediante un getto di calcestruzzo, il quale definisce lo strato di fondazione (26), gli elementi di ancoraggio (11) e di regolazione (15) e gli eventuali ulteriori elementi strutturali (14) associati all'almeno una piastra di base (12) essendo collocati al di sotto del piano di calpestio (19), annegati nello strato di fondazione (26).

p. TECNOSTRUTTURE s.r.l.

SL 16/11/2009

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

CLAIMS

1. System of pre-fabricated elements for the building trade, comprising at least a pillar of the steel-concrete mix type (50) and a girder (40), **characterized in that** it comprises at least an anti-seismic device, consisting of:

- an anti-seismic element (30) having at least a central element (31) associated with respective upper (34) and lower (35) plates, in which said plates (34, 35) include seatings to house respective anchoring elements, respectively upper (36) and lower (37), and of

- at least a distancing plate (43, 44, 60) able to anchor the anti-seismic element (30) to a support base (45), or to the lower part of the girder (40), or to the upper or lower part of the pillar (50), said plate (43, 44, 60) defining a free space to house operating equipment.

2. System as in claim 1, **characterized in that** said central element (31) has a substantially spherical shape, and said upper (34) and lower (35) plates have a concave shape mating with the spherical shape of the central element (31).

3. System as in claim 1 or 2, **characterized in that** between the central element (31) and the relative

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

plates (34, 35) there are respective pads (32, 33).

4. System as in any claim hereinbefore, **characterized in that** said anti-seismic device (30; 43, 44, 60) is made as a pre-fabricated finished element.

5. System as in any claim from 1 to 3, **characterized in that** said girder (40) incorporates in its lower part at least one of said anti-seismic device (30), so as to constitute a pre-fabricated finished element.

6. System as in any claim from 1 to 3, **characterized in that** said pillar (50) incorporates either in its lower or upper part said anti-seismic device (30) so as to constitute a pre-fabricated finished element.

7. System as in any claim hereinbefore, wherein the pillar (50) comprises a laying reinforcement (10) comprising an external shell (17) with a longitudinal axis (Y), hollow inside and having a first end that is higher, during use, and a second end (28) that is lower during use, and a base plate (12), centrally holed and disposed substantially orthogonal to the external shell (17) and passed through thereby, on a lower face of which a plurality of elements (11) are attached in order to

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

anchor the reinforcement to a foundation layer (26), said foundation layer (26) being delimited at the lower part by a laying plane (18) and at the upper part by a walkable plane (19), **characterized in that** said base plate (12) is disposed at a certain distance ("l") from the lower end (28) of the shell (17), said distance ("l") defining the portion of the shell (17) which is then drowned inside the foundation layer (26) and said base plate (12), during use, being positioned below the walkable plane (19), which is also drowned in the foundation layer (26).

8. System as in claim 7, **characterized in that** it comprises or is associated with adjustment elements (15), resting during use on the laying plane (18) and acting on at least one structural element (14) of the reinforcement associated with the base plate (12) to guarantee that the cylindrical shell (17) and the laying plane (18) are orthogonal to each other even if the ground is irregular.

9. System as in claim 8, **characterized in that** the adjustment elements (15) are little feet, adjustable in height and disposed parallel to the longitudinal axis (Y) of the cylindrical shell (17).

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

10. System as in claim 8, **characterized in that** said at least one structural element is a support plate (14) disposed substantially orthogonal to the laying plane (18) and below said base plate (12).

11. System as in claim 8, **characterized in that** said at least one structural element is a plate attached externally to the shell (17) in proximity to its lower end (28) and parallel to the base plate (12).

12. System as in claim 7, **characterized in that** the anchoring elements are connectors (11), each attached at one end to the base plate (12), and can be adjusted in height, carrying out both the function of anchoring the base plate (12) to the foundation layer (26) and, if necessary, adjusting the height.

13. System as in claim 7, **characterized in that** it comprises a centering element (16) positioned centrally inside the shell (17), attached to the at least one structural element (14), and associated with a centering element (13) positioned in a desired position on the laying plane (18).

14. System as in claim 7, **characterized in that** reinforcement ribs (22) are associated with the base plate (12), disposed below the base plate (12)

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

and radially with respect to each other, and at least partly connecting the lower surface of the base plate (12) to the shell (17).

15. Method for laying structural elements constituting a system as in any of the claims hereinbefore, for the construction of multi-storey buildings, **characterized in that** it provides to anchor an anti-seismic device comprising at least an anti-seismic element (30) and made as a pre-fabricated finished element, directly to a support made of reinforced concrete (45) which constitutes at least part of the support of the base plane of the multi-storey structure, by means of at least a distancing plate (43, 44) which defines a free space to house operating equipment, the bottom (41) of a relative girder (40) then being directly anchored on the upper surface of said anti-seismic device (30).

16. Method for laying structural elements constituting a system as in any claim from 1 to 14, for the construction of multi-storey buildings, **characterized in that** it provides to anchor an anti-seismic device to the lower part of a girder (40), so as to constitute a pre-fabricated finished element, in which said anti-seismic device

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

incorporates in its lower part the anchoring means (37) and distancing means (43, 44) to/from a reinforced concrete support (45) in order to directly anchor said girder (40) to said support (45).

17. Method for laying structural elements constituting a system as in any claim from 1 to 14, for the construction of multi-storey buildings, **characterized in that** it provides to anchor an anti-seismic device to the upper or lower part of a pillar (50), in which said anti-seismic device (30) incorporates in its lower part the anchoring means (37, 36) and distancing means (60) to/from the surface of a girder (40) for the direct anchorage of said girder (40) and said pillar (50) in correspondence with a node.

18. Method for the laying of a pillar (50) of a system as in any claim from 1 to 14, by means of a reinforcement, comprising a cylindrical shell (17), hollow inside and having a first end that is higher, during use, and a second end (28) that is lower during use, and a base plate (12), centrally holed and disposed substantially orthogonal to the external shell (17) and passed through thereby, on a lower face of which a plurality of elements (11)

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

are attached in order to anchor the reinforcement to a foundation layer (26), said foundation layer (26) being delimited at the lower part by a laying plane (18) and at the upper part by a walkable plane (19), said method comprising a first operation to position a portion of the reinforcement, in proximity to the lower end (28) resting on the laying plane (18), **characterized in that** it comprises a second operation to adjust the inclination of the reinforcement with respect to the laying plane (18) itself by means of the adjustment elements (15), allowing to obtain that the reinforcement and the laying plane (18) are substantially orthogonal with respect to each other, and a third operation to drown the portion of reinforcement comprised between the lower end (28) of the shell (17) and the base plate (12) by means of a cast of concrete, which defines the foundation layer (26), the anchoring elements (11) and the adjustment elements (15) and the possible other structural elements (14) associated with the at least one base plate (12) being located below the walkable plane (19), drowned in the foundation layer (26).

for TECNOSTRUTTURE s.r.l.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

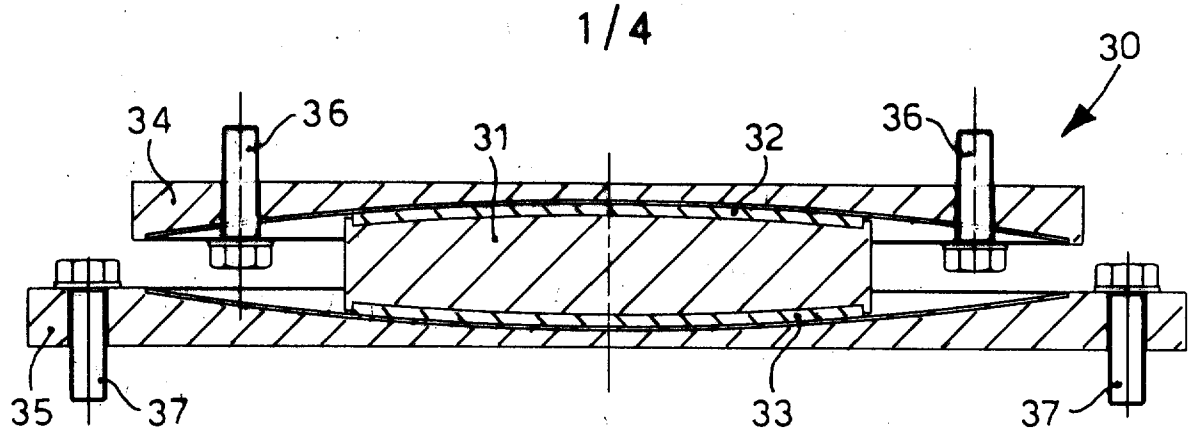


fig.1

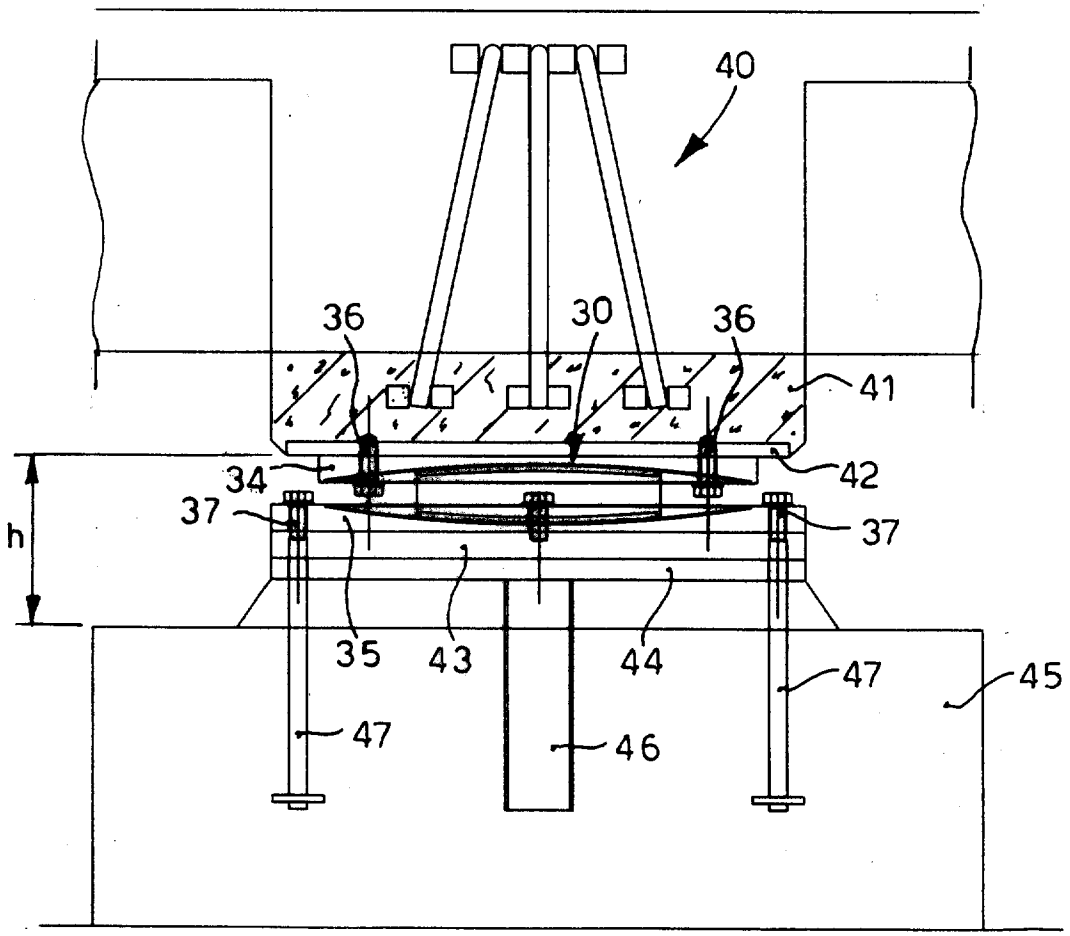


fig. 2

Il mandatario
STEFANO Ligi
(per sè e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

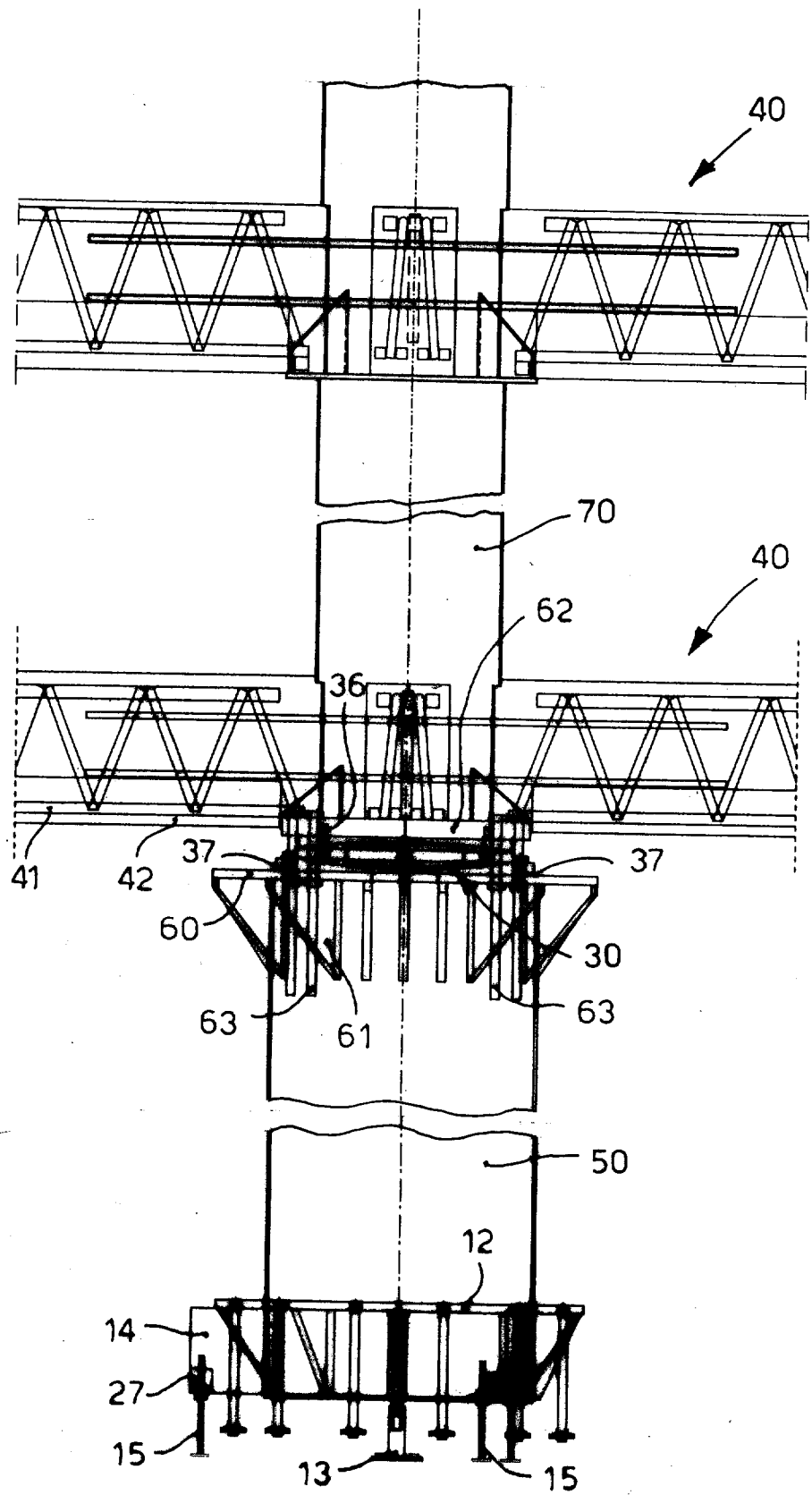


fig. 3

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

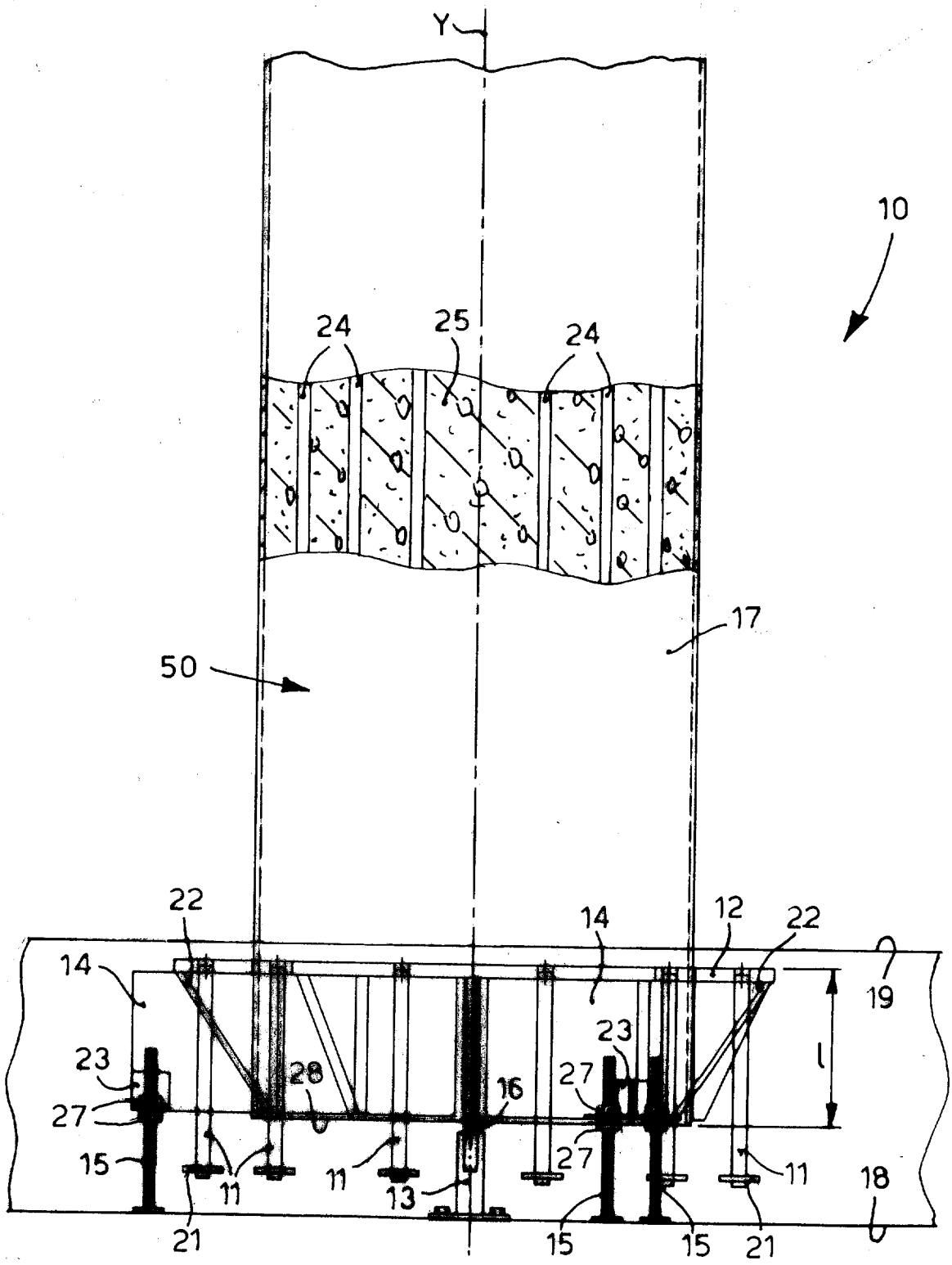


fig. 4

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per se e per gli altri)
STUDIO GLR S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

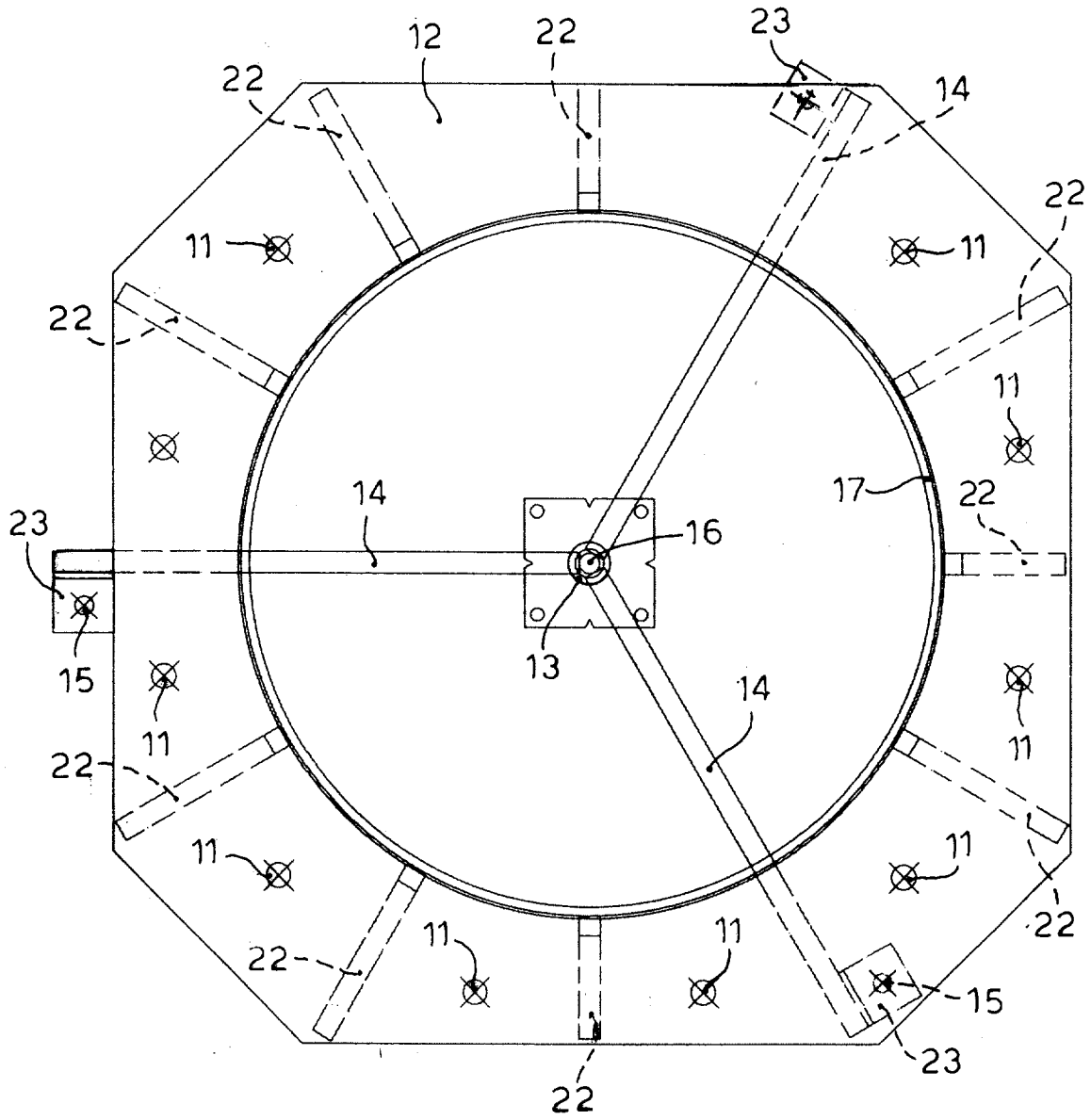


fig. 5

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE