



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900479139
Data Deposito	17/11/1995
Data Pubblicazione	17/05/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	02	D		

Titolo

STRUTTURA DI UN'OPERA INTERRATA, PARTICOLARMENTE PER LA RELIAZZAZIONE DI GALLERIE, SOTTOPASSAGGI, AUTORIMESSE O SIMILI, SUO PROCEDIMENTO DI REALIZZAZIONE ED ELEMENTO PREFABBRICATO PER TALE STRUTTURA.

TO 051000000
DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Struttura di un'opera interrata, particolarmente per la realizzazione di gallerie, sottopassaggi, autorimesse o simili, suo procedimento di realizzazione ed elemento prefabbricato per tale struttura."

Di: Ing. Carlo CHIAVES nazionalità italiana, Corso Govone, 10, 10129 Torino

Inventore designato: Ing. Carlo CHIAVES

Depositata il: 17 novembre 1995

TO 95A000923

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda in generale gli elementi prefabbricati di cemento armato, pre-compresso o no, per la costruzione di opere interrate sotto il livello del suolo come gallerie artificiali, sottopassaggi, autorimesse sotterranee e simili.

La maggior parte di tali opere possono essere costruite soltanto dopo che lo scavo, eseguito a cielo aperto, è stato approfondito fino al livello della fondazione o della pavimentazione dell'opera stessa. Una volta realizzato il manufatto questo deve essere ricoperto di terra in modo da formare il rilevato sopra la volta o la soletta di copertura dell'opera e da rinfiancare i ritte di sostegno.

JACOBACCI & PERANI S.p.A.

In molti casi tuttavia lo scavo non può essere eseguito a cielo aperto ed in modo tradizionale fino alla base della struttura siccome manca lo spazio per le scarpate ai fianchi dello stesso oppure perché l'esecuzione dello scavo comporta rischi per la stabilità di opere vicine; in altri casi l'esecuzione dello scavo tradizionale, con le scarpate laterali, non è economicamente conveniente per il grande volume di terra da scavare.

Per evitare la formazione delle scarpate nei casi menzionati sopra, i fianchi dello scavo possono essere sostenuti per mezzo di strutture di contenimento di tipo per sé noto, quali diaframmi bentonitici, palificate, berlinesi con tiranti, palancolate o simili. Alcune di tali strutture di contenimento, come le palancolate o le berlinesi con tiranti, vengono utilizzate in modo provvisorio soltanto per permettere la realizzazione dello scavo, mentre i fianchi dell'opera da realizzare, ad esempio le pareti di una galleria o la spalla di un sottopassaggio, sono usualmente costruiti in opera a ridosso della struttura di contenimento provvisoria.

Se si intende formare direttamente in opera i fianchi della galleria, la spalla del sottopassaggio o la parete dell'autorimessa interrata, questi pos-

sono essere costituiti da diaframmi bentonitici o da palificate realizzate con pali di grande diametro. In questi casi la struttura prefabbricata è costituita praticamente dal solo solaio di copertura e dagli eventuali solai intermedi. Il solaio di copertura tra due diaframmi bentonitici o tra due serie di pali di grande diametro è in genere realizzato con travi rettilinee prefabbricate di cemento armato precompresso, appoggiate su una trave costruita in opera su ciascuna testata delle palificate o dei diaframmi. Le travi prefabbricate sono poi integrate in opera per mezzo di getti di calcestruzzo che completano la copertura tra una trave e l'altra e che permettono di migliorare considerevolmente la robustezza delle singole travi prefabbricate.

Questa soluzione, attualmente molto diffusa, presenta tuttavia alcuni inconvenienti. In primo luogo alle travi prefabbricate di copertura non viene normalmente assegnato il compito di trasmettere da una testata all'altra delle palificate lo sforzo orizzontale necessario a contrastare la spinta della terra che agisce su ciascuna palificata, per cui le palificate devono essere dimensionate in modo da reggere autonomamente tali spinte.

Inoltre, se le travi di copertura fossero vin-

colate rigidamente tra le due testate delle palificate, la dilatazione di tali travi dovuta alle variazioni termiche imporrebbe alle testate stesse deformazioni che comporterebbero sollecitazioni eccessive nei pali a causa della scarsa deformabilità del terreno che poggia contro le palificate. Per ovviare tale problema, si vincolano le testate delle palificate ancorandole al terreno tramite tiranti di cemento armato precompresso e sovente fra le travi di copertura e le testate si inserisce un giunto di dilatazione che consente di assorbire gli effetti della dilatazione termica delle travi di copertura. Tale soluzione tuttavia peggiora la tenuta ermetica dell'opera in corrispondenza della volta e dell'eventuale pavimentazione della strada sovrastante l'opera.

In secondo luogo le travi di copertura risultano frequentemente di grandi dimensioni, il che determina notevoli problemi per il loro trasporto, siccome esse devono essere semplicemente appoggiate sia per non formare un vincolo rigido con le testate delle palificate sia per comodità costruttiva. A causa del tipo di vincolo presente fra tali travi e le testate delle palificate, non è possibile usufruire dei benefici dovuti al momento flettente d'inca-

stro in corrispondenza degli appoggi delle travi, per cui esse devono essere dimensionate tenendo conto anche di questo svantaggio.

Allo scopo di superare i suddetti inconvenienti, la presente invenzione ha per oggetto una struttura del tipo indicato nell'annessa rivendicazione 1.

Grazie a tali caratteristiche, nella struttura secondo l'invenzione la copertura risulta di spessore molto ridotto in quanto è possibile beneficiare degli effetti vantaggiosi dovuti ai momenti d'incastro in corrispondenza delle estremità laterali dei tratti di copertura; ne risulta una forte riduzione del momento in mezzzeria. Nonostante la riduzione dello spessore, la rigidezza della copertura nei confronti dei carichi verticali risulta considerevolmente incrementata grazie agli incastri alle estremità, per cui la freccia massima della copertura sotto carico risulta ridotta nonostante la riduzione dello spessore degli elementi che la compongono.

Il trasporto degli elementi prefabbricati è molto agevolato in quanto la lunghezza dell'elemento più lungo, generalmente la porzione centrale della copertura, risulta pari a circa il 60% della luce

netta, invece di circa il 110% della luce, come accade per le travi di copertura tradizionali. In pratica, tutti gli elementi prefabbricati possono essere trasportati su strada senza fuoriuscire dalla sagoma-limite imposta dalle normative stradali, per permettere la realizzazione di opere con luce fino a circa 25 m, mentre le dimensioni delle travi prefabbricate di tipo tradizionale suscettibili di essere trasportate su strada consentono di realizzare luci massime di circa 12+13 m.

Secondo una caratteristica preferita dell'invenzione, le porzioni laterali di ciascun tratto di copertura presentano una forma sostanzialmente a L con una parte intermedia smussata.

La presenza di tali smussi, che permettono di eliminare le punte di momento flettente negativo della copertura, riduce ulteriormente lo spessore della copertura stessa.

La posa in opera degli elementi che costituiscono ciascun tratto della copertura del manufatto, i quali formano un quadrilatero articolato equilibrato ma instabile prima di essere bloccato in opera con i getti di solidarizzazione, risulta molto facilitata per la presenza dei corpi di calcestruzzo i quali costituiscono organi di controventatura della

copertura durante il suo assemblaggio.

Preferibilmente, sono predisposti mezzi regolabili per la variazione dell'assetto di dette porzioni laterali, interposti fra tali porzioni e gli elementi in forma di palo, per permettere di equilibrare tali porzioni durante l'assemblaggio della copertura dell'opera.

In tal modo, durante l'assemblaggio della copertura le sue porzioni laterali a L vengono bloccate rispetto ai corpi di calcestruzzo adiacenti grazie a tali mezzi di regolazione, preferibilmente costituiti da viti impegnanti rispettive boccole incorporate nei prefabbricati, in modo da impedire lo sbandamento del quadrilatero articolato senza che sia necessario utilizzare puntellature "rompitratte" per sostenere la copertura durante il suo assemblaggio.

Se è presente una soletta intermedia, tipica delle autorimesse interrate, essa può essere realizzata come elemento prefabbricato ed essere vincolata alla struttura in prossimità delle pareti dell'opera con incastri che garantiscono la totale affidabilità della connessione con il manufatto. La certezza del momento d'incastro permette inoltre di ridurre considerevolmente lo spessore. In ogni caso, la veloci-

tà di costruzione dell'intera opera risulta molto incrementata.

L'invenzione ha inoltre per oggetto un procedimento per la realizzazione di strutture di opere interrate, particolarmente per gallerie, sottopassaggi, autorimesse sotterranee o simili, nonché un elemento prefabbricato per una tale struttura, aventi rispettivamente le caratteristiche indicate nelle rivendicazioni 10 e 12.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione saranno meglio compresi alla luce della descrizione dettagliata che segue, fatta con riferimento alle figure allegate, fornite a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

la figure 1 e 2 sono viste in elevazione frontale di sezioni trasversali che illustrano fasi successive dell'esecuzione di uno scavo per la realizzazione di un'opera interrata,

la figura 3 è una vista simile alle figure 1 e 2 di una galleria artificiale o sottopassaggio secondo l'invenzione,

la figura 4 è una vista prospettica di un elemento prefabbricato inserito nei pali delle strutture di contenimento laterali dello scavo,

le figure 5 a 8 sono viste in elevazione di

particolari sezionati rispettivamente in corrispondenza delle linee V-V, VI-VI, VII-VII e VIII-VIII della figura 3,

le figure 9 e 10 sono viste simili alla figura 3 che rappresentano fasi successive della realizzazione di un'autorimessa interrata secondo l'invenzione, e

la figura 11 è una vista in scala ampliata di un particolare indicato con la freccia IX nella figura 10.

Con riferimento alle figure, con 1 sono indicate perforazioni verticali di grande diametro realizzate secondo due serie allineate e parallele di fori, praticate nel terreno in corrispondenza dei fianchi di un'opera interrata che si intende costruire, ad esempio un sottopassaggio o un'autorimessa sotterranei, al fine di realizzare una coppia di strutture di contenimento 2. Ciascuno dei fori 1 è destinato ad ospitare un palo di contenimento realizzato secondo le modalità che saranno chiarite nel seguito.

Nonostante la descrizione faccia specifico riferimento alle strutture di contenimento realizzate con pali di grande diametro, dette "palificate", l'invenzione si applica anche nel caso in cui

tali strutture sono costituite da diaframmi bentonitici.

In almeno alcuni dei fori 1, e preferibilmente in tutti tali fori, sono inseriti rispettivi elementi portanti prefabbricati 3 in modo da estendersi per qualche metro a partire dalla bocca della perforazione, o poco al di sotto della bocca. Ciascun elemento 3 comprende un'armatura allungata 4 ed un corpo allungato di calcestruzzo 5 ancorato all'armatura 4 in corrispondenza della sua estremità destinata ad essere rivolta verso l'alto, in modo tale che una sua parte sporge assialmente dall'armatura. L'armatura 4 include, in modo per sé noto, una pluralità di ferri rettilinei 3a sostanzialmente distribuiti lungo una circonferenza ed un ferro 3b avvolto ad elica intorno ai ferri rettilinei e fissato ad essi.

Il corpo di calcestruzzo 5 presenta una forma di sezione non uniforme sostanzialmente a D la cui parte convessa è destinata ad essere rivolta verso l'esterno dello scavo, cioè verso il terreno e a contatto con esso. Il corpo 5 è dimensionato in modo da esser in grado di sopportare, una volta inserito nel palo, la spinta della terra che agisce a sbalzo sul palo. Il corpo 5 è convenientemente armato da alcuni tondini dell'armatura 4 cui è collegato, i

quali sono disposti in prossimità della parete convessa da appoggiare contro terra. Un tondino d'armatura piegato ad U 3c si estende a partire da una cavità assiale del corpo 5, dalla parte opposta all'armatura 4. Se è indispensabile il sostegno della terra fino al livello del suolo, la sua parte superiore, indicata a tratteggio nelle figure, è demolita successivamente.

Inseriti gli elementi 3 nei fori 1 si getta calcestruzzo in ciascuno di essi in modo da riempire lo spazio interno alle armature 4 così da formare in opera una pluralità di pali che includono un rispettivo elemento prefabbricato 3. Il getto viene limitato alla parte più profonda dei fori così da incorporare solo il tratto inferiore di ciascun corpo 5 in modo tale che esso risulti solidale con il palo, rigidamente incastrato in esso. La parte superiore di ciascun foro 1 viene riempita di sabbia, ghiaia o analogo materiale a perdere, in modo da occupare sia lo spazio periferico tra il corpo 5 ed il terreno, sia l'eventuale parte alta della perforazione rimasta vuota.

Realizzate le due serie laterali di pali queste costituiscono una coppia di strutture di contenimento 2 del terreno che permettono di eseguire lo scavo

nella zona definita fra di esse. Inizialmente si scava fino a scoprire le estremità superiori dei pali in modo tale che le sommità dei corpi 5 emergano dalla terra (vedere figura 2). In questa fase, i corpi 5 inseriti nei pali svolgono la funzione di muro di sostegno (discontinuo nel caso delle palificate, pressoché continuo nel caso dei diaframmi bentonitici). La sabbia o ghiaia che riempie la parte superiore delle perforazioni viene asportata insieme al materiale di scavo.

Poi, si gettano una coppia di travi o cordoli di testata 7 di calcestruzzo in modo che ciascuno di essi collega le estremità superiori dei pali di una rispettiva serie di pali. Tali travi hanno lo scopo di definire un piano preciso per posare direttamente l'impalcato di copertura 10 dell'opera nel caso di sottopassaggi o gallerie (figura 3), o una soletta intermedia 11 in corrispondenza delle estremità della quale verrà appoggiata la copertura 10, nel caso di autorimesse sotterranee (figure 9 a 11).

Quindi lo scavo può proseguire fino alla base dell'opera da realizzare, dove si gettano cordoli di fondazione 9.

La copertura 10 è realizzata secondo tratti conformati sostanzialmente a volta che si succedono

lungo l'estensione assiale dell'opera ed ogni tratto comprende tre elementi prefabbricati assemblati fra loro, in particolare una coppia di porzioni laterali 13, ciascuna appoggiata ad una rispettiva trave di testata 7, ed una porzione centrale 15 sostanzialmente rettilinea interposta fra due rispettive porzioni laterali 13.

Convenientemente, ciascuna porzione laterale 13 ha forma di L capovolta con la parte intermedia smussata. Ogni porzione laterale 13 è costituita da tre parti rettilinee tra loro solidali: un piedritto 13a, una trave 13b ed una trave 13c. Il piedritto 13a ha sezione aperta ad U con una coppia di costole dirette verso il terrapieno, la facciata disposta su un piano sostanzialmente verticale parallelo all'asse dell'opera e ferri d'armatura 14 sporgenti fra le costole e destinati ad impegnare una sede definita fra il ferro ad U 3c di un corpo 5 e lo stesso corpo 5. La conformazione del piedritto è tale da definire fra esso ed un corpo 5 adiacente, nella condizione assemblata, uno spazio libero per il getto di calcestruzzo di solidarizzazione fra tali elementi.

La trave 13b, che costituisce lo smusso della L, ha sezione chiusa ed è destinata ad essere disposta in posizione obliqua, e la trave 13c ha anch'es-

sa sezione chiusa ed è destinata ad essere disposta pressoché orizzontale per essere collegata rigidamente con la porzione centrale 15.

Entrambe le porzioni laterali 13 possono essere prodotte già con la forma che assumeranno una volta posizionate oppure essere costituite da prefabbricati articolati, cioè da gruppi di elementi prefabbricati di cemento armato collegati mediante articolazioni fra un elemento e l'altro costituite dagli stessi ferri dell'armatura, formati nella condizione piana-rettilinea e piegati al momento della loro posa in opera, ad esempio secondo gli insegnamenti del brevetto europeo EP-219 501.

La porzione centrale 15 è una trave allungata che può essere realizzata di cemento armato precompresso. Essa presenta appendici d'estremità 16a in forma di naso che si estendono dalla parte centrale dei suoi lati minori, atte ad essere accolte in sedi 16b formate alle estremità corrispondenti delle porzioni laterali 13.

Per assemblare un tratto di copertura 10 si posiziona inizialmente una porzione laterale 13 su ciascuna trave di testata 7, o sulle estremità della soletta intermedia 11, se questa è presente, in modo tale che i ferri 14 impegnano un ferro 3c di un cor-

po 5, lasciando spazi liberi fra le porzioni 13 ed i pali. L'elemento 13 è provvisoriamente sostenuto vicino alla sua estremità centrale da un sostegno verticale di estensione regolabile, non indicato nei disegni. In particolare, la testa di coppie di viti 19 poggia su di una delle travi 7. Se è presente la soletta intermedia 11 la testa di una coppia di viti 19 della stessa porzione 13 poggia su di un'estremità della soletta 11 e la stessa soletta è appoggiata sulle travi 7 per mezzo di analoghe viti regolabili 19a.

Successivamente viene inserita la porzione centrale 15 fra una coppia di porzioni 13 in modo tale che le sue appendici 16a impegnano rispettivamente le sedi 16b delle porzioni laterali, lasciando anche in questo caso spazi liberi fra le porzioni 13 e la porzione 15. Viti di regolazione 20, disposte a coppie in prossimità di ciascuna appendice 16a, da parti opposte rispetto ad essa, permettono di equilibrare l'assetto di ciascuna porzione centrale 15 relativamente alle porzioni laterali 13, in modo tale da rendere complessivamente rigido ed in equilibrio stabile ciascun tratto di copertura 10. In alternativa alle viti 20 possono essere utilizzati ferri sporgenti dalle estremità

della porzione 15 e ferri corrispondenti che si estendono da un'estremità di entrambe le porzioni 13, destinati ad essere saldati reciprocamente. A questo punto viene ridotta l'altezza dei sostegni provvisori degli elementi 13, in modo che questi ruotino intorno alla testa delle viti 19, fino a quando le appendici 16a della porzione centrale 15 vanno a contatto delle pareti di fondo (sostanzialmente verticali) delle sedi 16b. In queste condizioni la struttura costituisce un quadrilatero articolato, di cui la porzione centrale 15 è la biella, equilibrato ma instabile. L'insieme è reso stabile regolando l'estensione di coppie di viti orizzontali 18 e delle viti sostanzialmente verticali 19, le quali si impegnano in rispettive boccole annegate nel calcestruzzo della relativa porzione. La testa delle coppie di viti 18 poggia direttamente sulla faccia di uno dei corpi 5 rivolta verso l'interno del manufatto.

Secondo una variante costruttiva, fra la porzione 15 e le due porzioni 13 adiacenti possono essere realizzate rispettive cerniere statiche ad esempio costituite da uno strato di neoprene o altro materiale idoneo interposto fra tali elementi durante il loro assemblaggio.

L'armatura dell'intera struttura è in parte già inserita nei vari elementi prefabbricati durante la loro produzione ed in parte posta in opera tra un prefabbricato e l'altro. Ad esempio possono essere vantaggiosamente utilizzati ferri ausiliari 21, talora necessari per garantire un buon collegamento fra i pali delle strutture di contenimento 2 e la copertura 10. Essi in parte sono interposti fra i pali e le porzioni laterali 13 ed in parte si estendono lungo i pali stessi.

Quando le porzioni di un tratto di copertura 10 sono state così assemblate esse sono rese solidali con getti di calcestruzzo eseguiti in modo tale da riempire gli spazi liberi predisposti fra un elemento e l'altro, incorporando i ferri di armatura presenti in tali spazi. Per contenere i getti di calcestruzzo fresco, le varie porzioni sono dotate di una sporgenza corrente su tutti gli spigoli rivolti verso la facciata interna del manufatto.

L'opera è poi completata con il getto della parte inferiore della parete interna dell'opera contro i pali. Per eseguire tale operazione è talora utile impiegare pannelli-parete 22 con funzione di cassero a perdere.

Nel caso delle autorimesse interrate l'opera-

zione di tale getto di calcestruzzo è facilitata da una coppia di aperture coniche 11a ricavate in prossimità delle estremità del prefabbricato della soletta intermedia 11, atte a formare imbuto per il passaggio del calcestruzzo fresco e per consentire l'inserimento dei ferri 21 attraverso esse. Tali ferri 21 sono quindi incorporati con la loro parte superiore nel getto realizzato fra una trave 7, un piedritto 13a ed un relativo corpo 5, e con la loro parte inferiore nel getto realizzato fra i pali della struttura di contenimento 2 adiacente, i relativi pannelli 22 e la soletta intermedia 11.

Con la soluzione della presente invenzione è possibile realizzare un'ottima monoliticità tra i pali a grande diametro delle strutture di contenimento 2 e la copertura 10 del manufatto. I getti di calcestruzzo eseguiti in opera fra i corpi 5 inseriti nei pali ed i piedritti 13a delle porzioni laterali 13 della copertura 10 formano giunzioni in grado di trasmettere facilmente gli sforzi di flessione e taglio tramite le armature che fuoriescono dai vari elementi prefabbricati e che sono incorporate nei getti.

Il corpo di calcestruzzo 5 inserito nei pali delle strutture di contenimento 2 ha inizialmente la

funzione di porzione di muro di sostegno per reggere la spinta della terra durante i lavori di scavo e di assemblaggio della copertura 10, mentre nell'opera finita gli si assegna il compito di favorire la monoliticità del collegamento tra pali e copertura 10, che è soggetto a notevoli sollecitazioni.

La monoliticità tra le porzioni laterali 13 e la porzione centrale 15 della copertura 10 è ottenuta tramite la continuità delle armature inferiori incorporate nei getti tra elementi prefabbricati contigui, e tramite le armature superiori incorporate nel getto della soletta collaborante.

La copertura 10 dell'opera così costruita è in grado di trasmettere molto bene fra una trave di testata 7 e l'altra gli sforzi orizzontali che contrastano la spinta della terra su ciascuna delle strutture di contenimento laterale 2, essendo realizzata in modo da essere solidale con le travi di testata 7, nonostante da queste non fuoriescano armature che renderebbero difficoltosa la posa in opera degli elementi prefabbricati.

Si ottiene inoltre il vantaggio che la copertura 10, per la presenza di un dislivello tra la sua porzione centrale e le zone di collegamento con le pareti del manufatto, non costituisce un vincolo

troppo rigido tra le strutture di contenimento laterali 2. Con un dimensionamento appropriato si ottiene facilmente una rigidezza compatibile sia con le variazioni termiche della copertura, sia con la trasmissione della spinta della terra fra le due strutture di contenimento 2. Grazie agli smussi delle porzioni laterali 13 la trasmissione di questa spinta induce nella copertura 10 sollecitazioni flessionali di segno contrario a quelle indotte dai pesi e dai carichi che agiscono su di essa, riducendone il dimensionamento e favorendone la flessibilità. In genere, per un suo corretto dimensionamento occorre che il livello superiore del getto eseguito in corrispondenza delle strutture di contenimento laterali 2 sia a quota più bassa del punto superiore dell'intradosso della copertura.

RIVENDICAZIONI

1. Struttura di un'opera interrata, particolarmente per la realizzazione di sottopassaggi, autorimesse o simili, in cui sono presenti una coppia di strutture di contenimento (2) che si estendono lungo fianchi contrapposti dell'opera e comprendono elementi in forma di palo o diaframma atti a reggere la spinta della terra durante l'esecuzione dello scavo e la costruzione dell'opera, tali elementi essendo inoltre destinati a sostenere una copertura (10) dell'opera realizzata mediante tratti prefabbricati di copertura atti ad estendersi trasversalmente alle strutture di contenimento (2),

caratterizzata dal fatto che almeno alcuni di tali elementi in forma di palo o diaframma incorporano un elemento portante prefabbricato (3) che include un'armatura allungata (4) ed un corpo di calcestruzzo (5) ancorato all'armatura (4), e dal fatto che ciascun tratto di copertura è conformato sostanzialmente a volta e comprende almeno un elemento (13, 15) prefabbricato di calcestruzzo, le estremità (13a) di ogni tratto di copertura essendo destinate ad essere disposte ciascuna di fronte ad almeno una porzione di un corpo di calcestruzzo (5) in modo tale che fra dette estremità (13a) dei trat-

ti di copertura e detti corpi di calcestruzzo (5) sono definiti spazi liberi per consentire il getto in opera di calcestruzzo di ancoraggio reciproco.

2. Struttura secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che ciascun tratto di copertura comprende una pluralità di elementi prefabbricati di calcestruzzo definenti una porzione centrale (15) ed una coppia di porzioni laterali (13), ogni porzione laterale (13) essendo atta ad essere interposta fra la porzione centrale (15) ed una delle strutture di contenimento (2).

3. Struttura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che le porzioni laterali (13) di ciascun tratto di copertura presentano una forma sostanzialmente a L con una parte intermedia smussata.

4. Struttura secondo la rivendicazione 2 oppure 3, caratterizzata dal fatto che fra la porzione centrale (15) e le relative porzioni laterali (13) di ciascun tratto di copertura è gettato in opera calcestruzzo in modo da collegare rigidamente fra loro tali porzioni.

5. Struttura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 2 a 4, caratterizzata dal fatto che sia i corpi di calcestruzzo (5) sia le estremità (13a)

delle porzioni laterali (13) destinate ad essere disposte adiacenti ai corpi di calcestruzzo (5) presentano ferri d'armatura (3c, 14) sporgenti in corrispondenza di un relativo spazio libero, i quali sono destinati ad essere incorporati nel calcestruzzo gettato in opera allo scopo di collegare rigidamente le porzioni laterali (13) a detti elementi in forma di palo per favorire la trasmissione delle sollecitazioni fra le strutture di contenimento (2) e la copertura dell'opera (10).

6. Struttura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 5, caratterizzata dal fatto che lo spazio libero per gettare in opera calcestruzzo fra i corpi di calcestruzzo (5) e le porzioni laterali (13) è tutto predisposto ad una quota inferiore rispetto all'intradosso in mezzzeria della copertura (10) dell'opera.

7. Struttura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 6, caratterizzata dal fatto che sono predisposti mezzi regolabili (18, 19) per la variazione dell'assetto di dette porzioni laterali (13), interposti fra tali porzioni (13) e gli elementi in forma di palo, per permettere di equilibrare tali porzioni (13) durante l'assemblaggio della copertura (10) dell'opera.

8. Struttura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 6, caratterizzata dal fatto che l'opera comprende una soletta intermedia (11) le cui estremità sono appoggiate in corrispondenza di travi di testata (7) di dette strutture di contenimento (2) e sopportano la copertura dell'opera (10), in cui detti getti di calcestruzzo sono destinati a collegare rigidamente le porzioni laterali (13) con un'estremità della soletta (11) ed la relativa struttura di contenimento (2).

9. Struttura secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che in corrispondenza delle estremità della soletta (11) sono formate rispettive aperture coniche (11a) atte a definire passaggi per i getti di calcestruzzo e per consentire l'inserimento di ferri d'armatura ausiliari (21) attraverso esse.

10. Procedimento per la realizzazione di opere interrate, particolarmente per gallerie, sottopassaggi, autorimesse o simili, caratterizzato dal fatto che comprende in combinazione le seguenti operazioni:

- praticare una pluralità di fori (1) nel terreno secondo due serie allineate in corrispondenza dei fianchi dell'opera da realizzare,
- inserire in almeno alcuni di tali fori (1) un

rispettivo elemento prefabbricato (3) comprendente un'armatura allungata (4) ed un corpo di calcestruzzo (5) ancorato all'armatura (4) in corrispondenza di una sua estremità superiore,

- gettare calcestruzzo in detti fori (1) in modo da formare in opera una pluralità elementi in forma di palo che incorporano detta armatura (4) e parte di detto corpo di calcestruzzo (5),

- riempire le parti superiori dei fori (1) sostanzialmente fino al livello del suolo con sabbia o ghiaia,

- eseguire uno scavo fra i pali realizzati in corrispondenza delle due serie allineate di fori (1),

- realizzare una trave di testata (7) in corrispondenza di ciascuna serie di pali, connessa alle estremità superiori di dette armature (4),

- disporre sulle travi di testata (7) una copertura (10) dell'opera, realizzata a tratti ciascuno dei quali comprende una coppia di porzioni laterali (13) ognuna appoggiata su di una rispettiva trave di testata (7), ed una porzione centrale (15) appoggiata alle porzioni laterali (13), formando spazi liberi fra le porzioni laterali (13) della copertura (10) ed i corpi di calcestruzzo (5) di detti ele-

menti in forma di palo,

- gettare calcestruzzo in corrispondenza di detti spazi liberi in modo da collegare rigidamente le porzioni laterali (13) con almeno un relativo elemento in forma di palo.

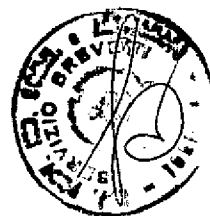
11. Procedimento secondo la rivendicazione 10, in cui l'opera comprende una soletta intermedia (11), caratterizzato dal fatto che successivamente alla realizzazione di dette travi di testata (7) la soletta (11) è appoggiata su di esse e dal fatto che sulle estremità longitudinali della soletta (11) sono disposti i tratti di copertura dell'opera.

12. Elemento prefabbricato per una struttura di contenimento comprendente elementi portanti in forma di palo atti a reggere la spinta della terra circostante durante l'esecuzione di uno scavo e la costruzione di un'opera interrata ed a cooperare con la copertura (10) dell'opera per sostenerla, caratterizzato dal fatto che comprende un'armatura allungata (4) ed un corpo di calcestruzzo (5) ancorato all'armatura (4) in corrispondenza di una sua estremità atta ad essere rivolta verso detta copertura (10), e dal fatto che è destinato ad essere introdotto in un foro (1) praticato nel terreno ed a cooperare con un getto di calcestruzzo per formare in opera uno di

detti elementi in forma di palo.

13. Elemento secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che l'armatura (4) comprende una pluralità di ferri rettilinei (3a) sostanzialmente distribuiti lungo una circonferenza ed un ferro avvolto ad elica (3b) intorno ai ferri rettilinei (3a) e fissato ad essi, il corpo di calcestruzzo (5) presentando una forma allungata con sezione sostanzialmente a D con una parte sporgente da un'estremità dell'armatura (4), essendo predisposto un ferro piegato a U (3c) che si estende dal corpo di calcestruzzo (5) nella direzione opposta all'armatura (4).

PER INCARICO
Ing. Lucio BOSOTTI
N. iscriz. ALBO 260
(in proprio e per gli altri)



JACOBACCI & PERANI S.p.A.

fig. 1

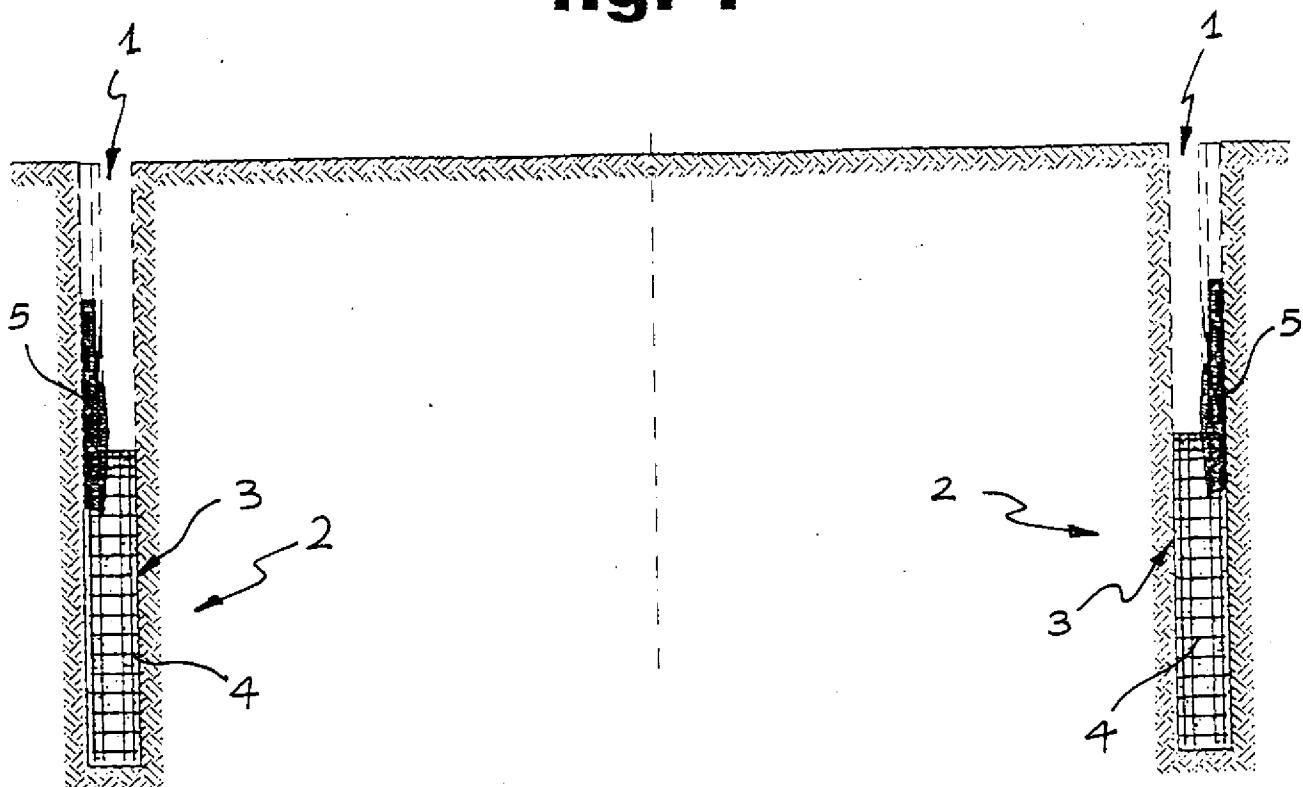
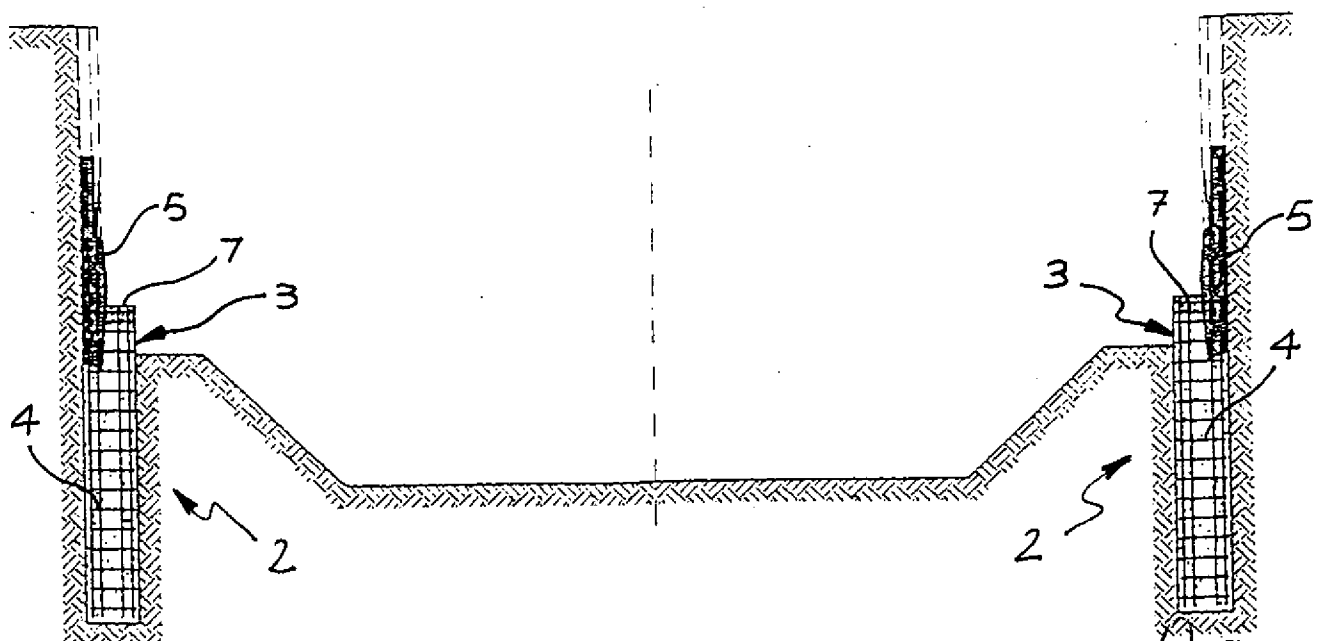


fig. 2



Ing. Luciano BOSOTTI
 N. Iscr. ALBO 200
 (in proprio e per gli altri)

per incarico di: CHIAVES Carlo

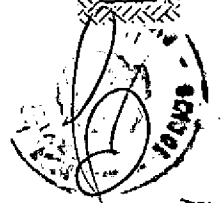


fig. 3

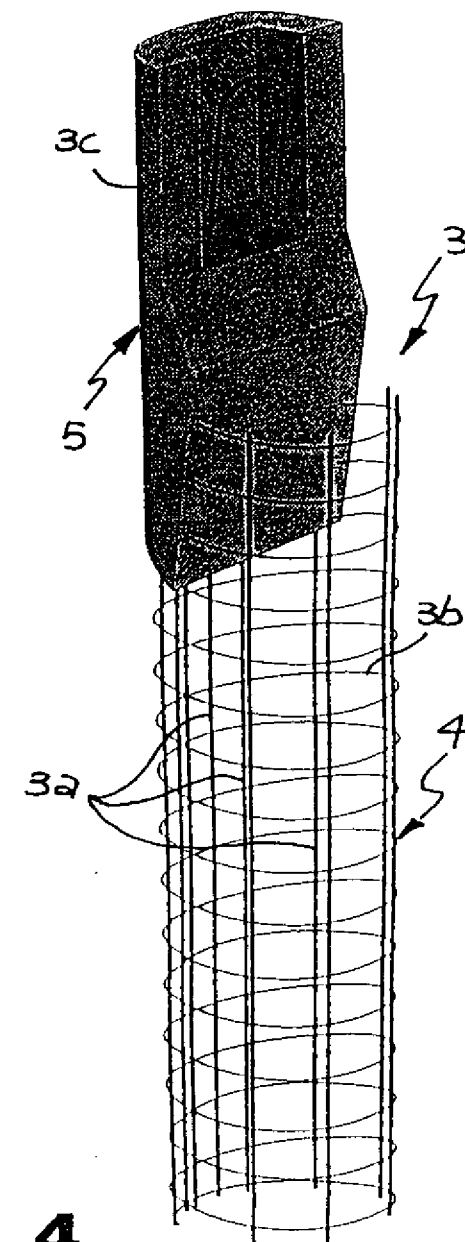
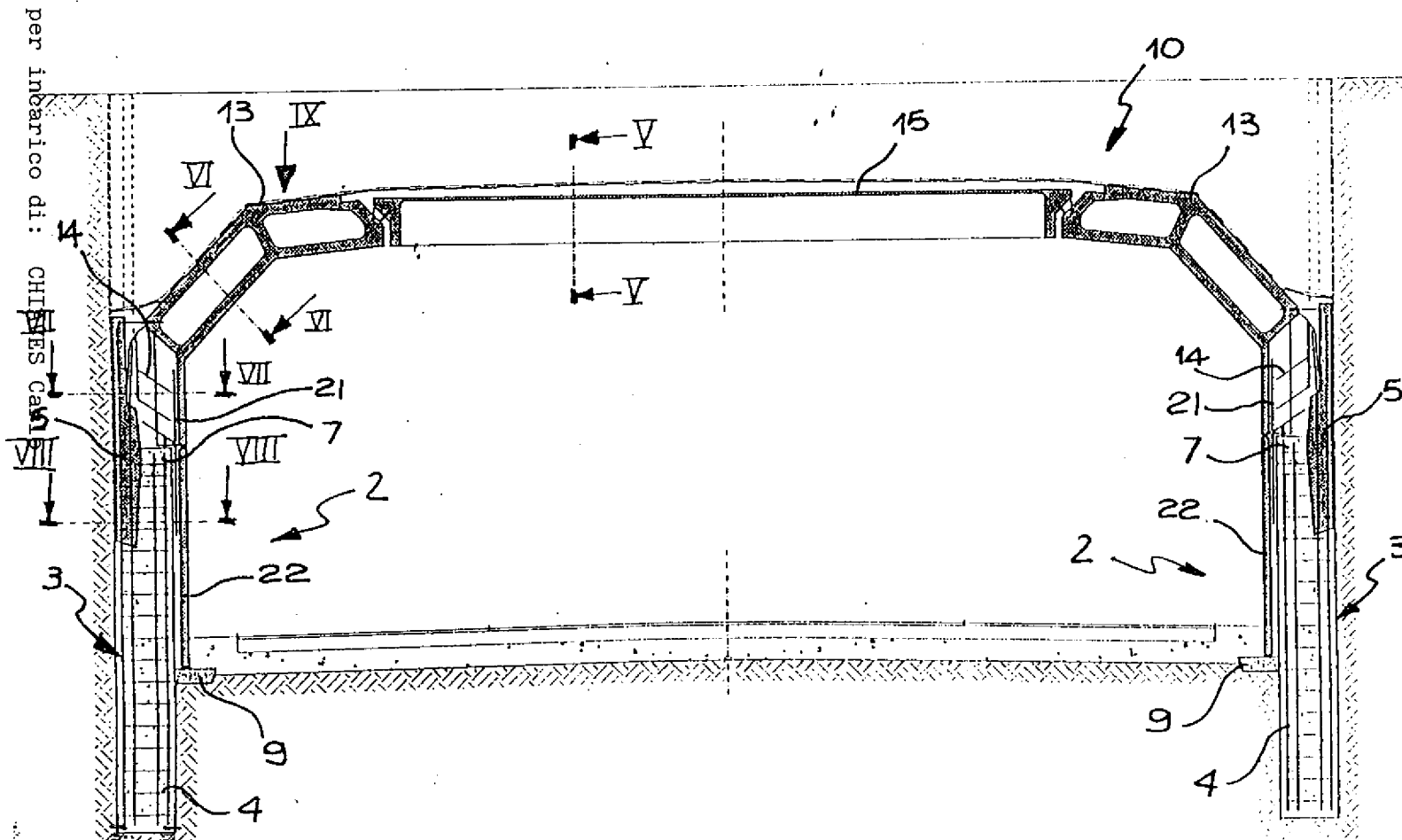


fig. 4

957000923
TJ

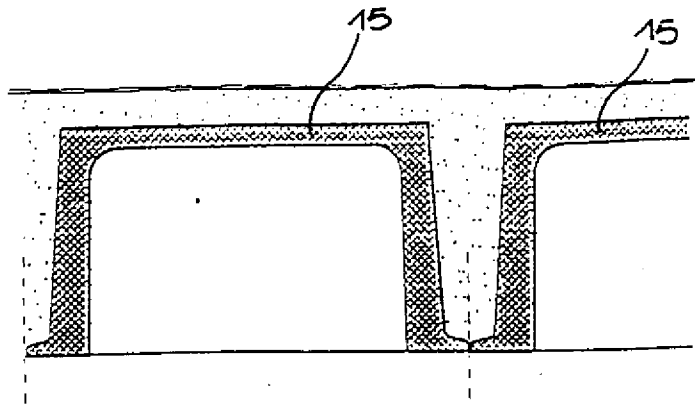


fig. 5

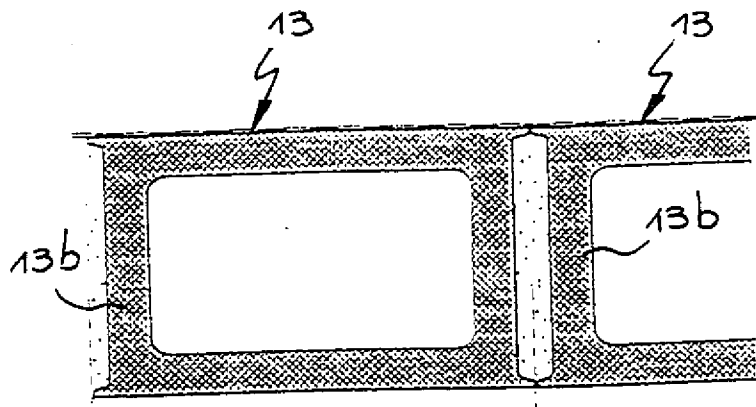


fig. 6

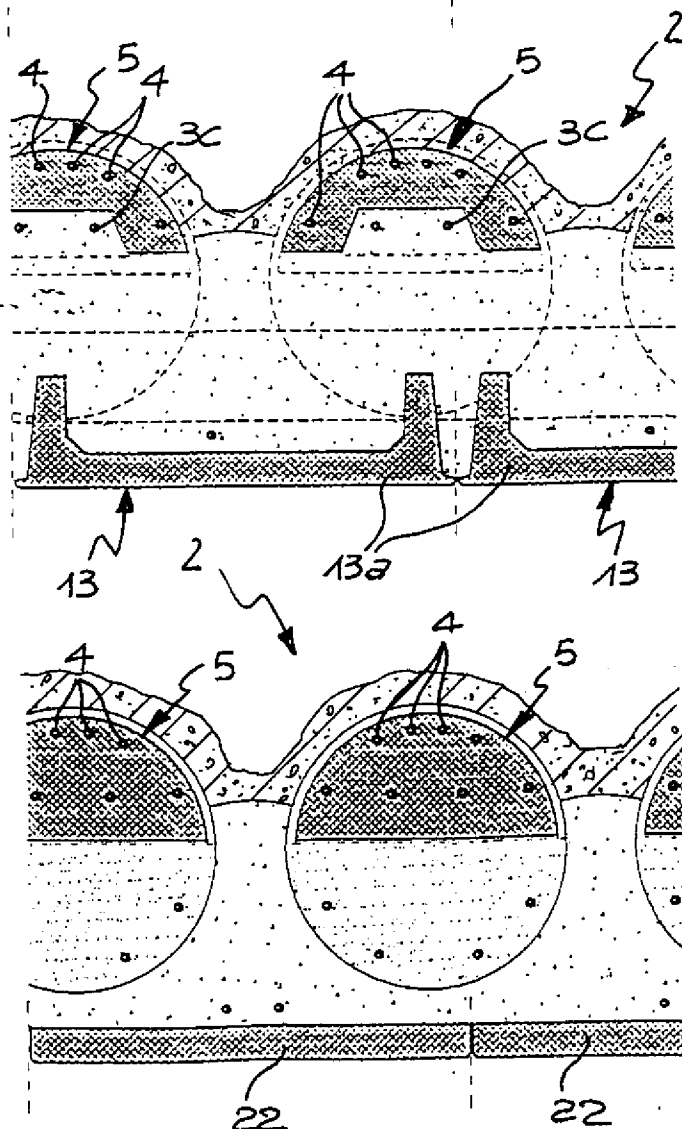
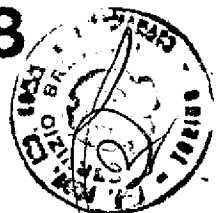


fig. 7

fig. 8



Ing. Luciano BOSOTTI
N. 10000
(Ho proprio e per gli altri)

fig. 9

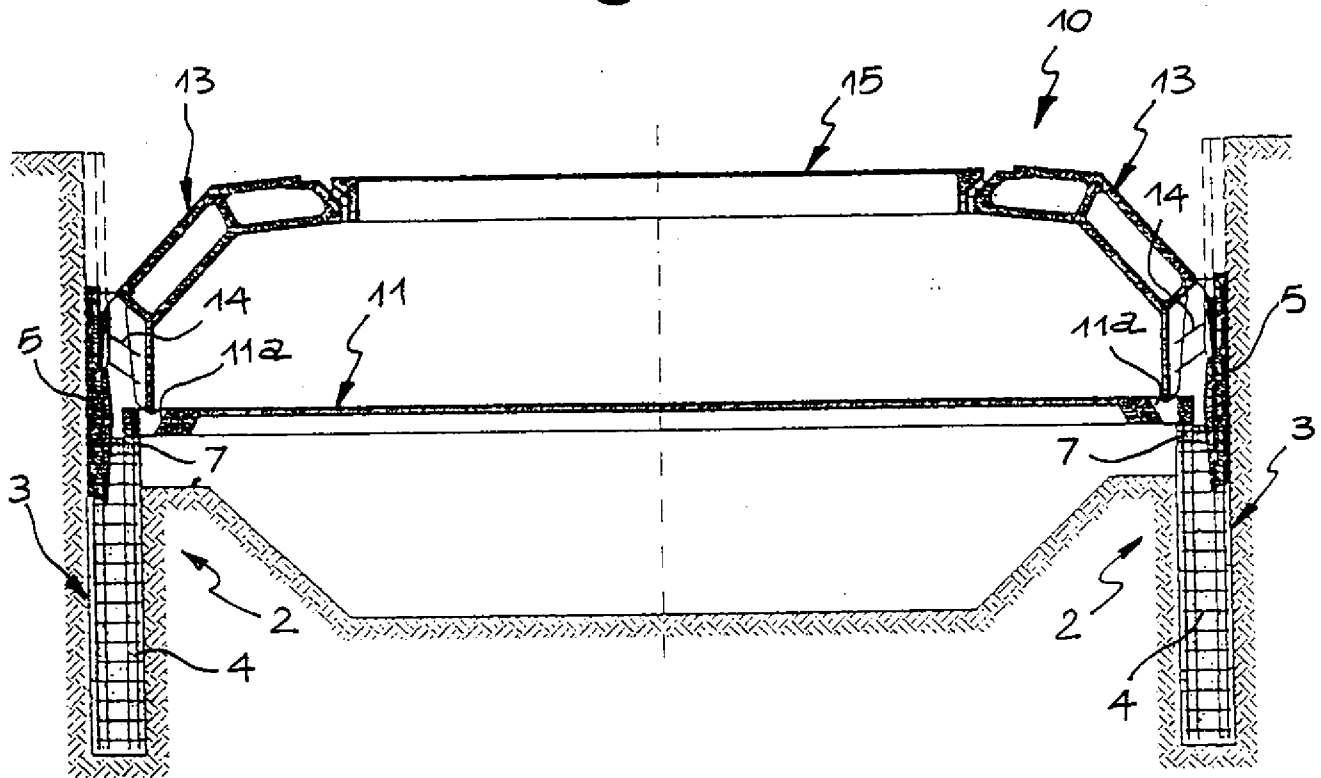
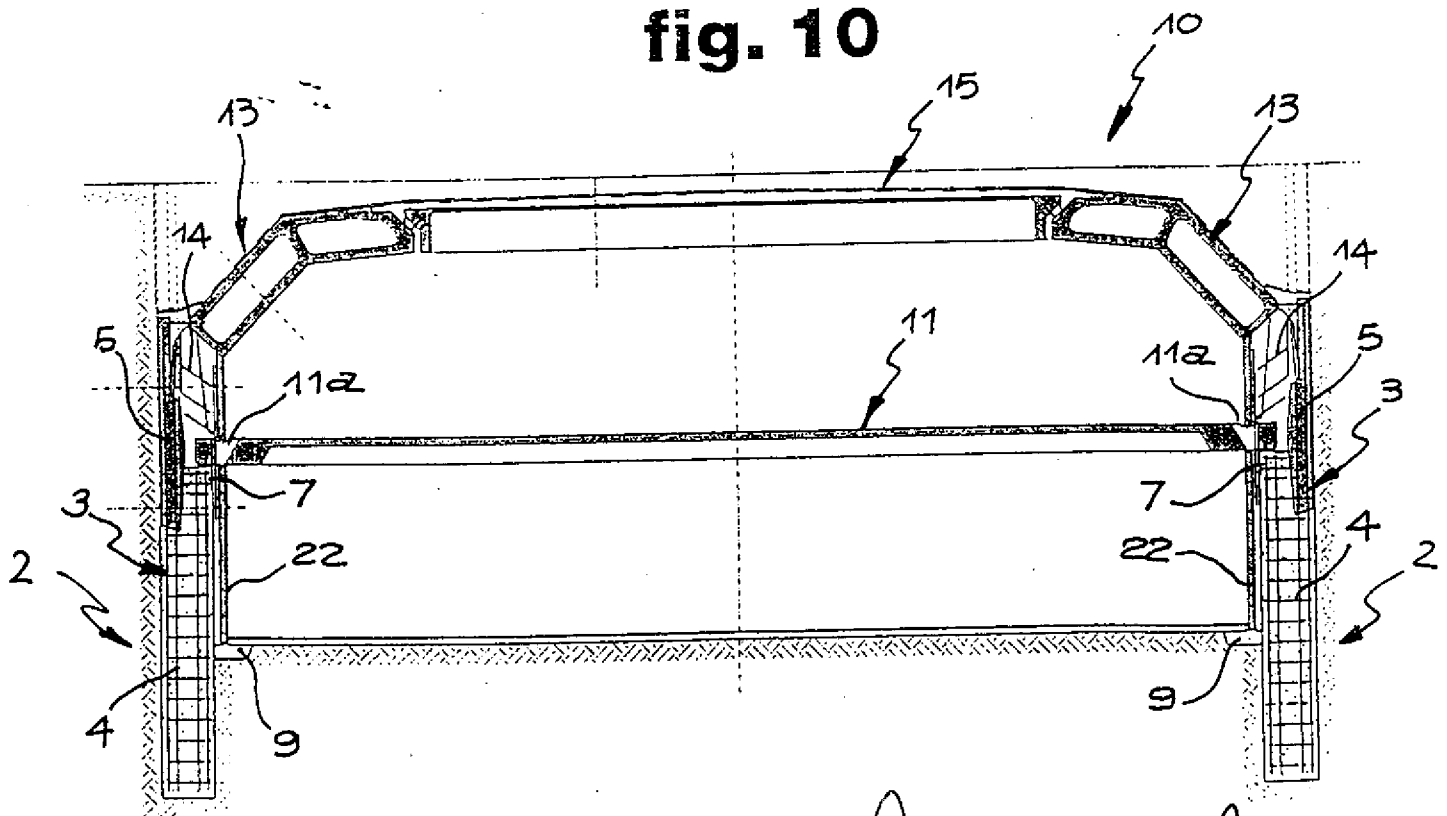


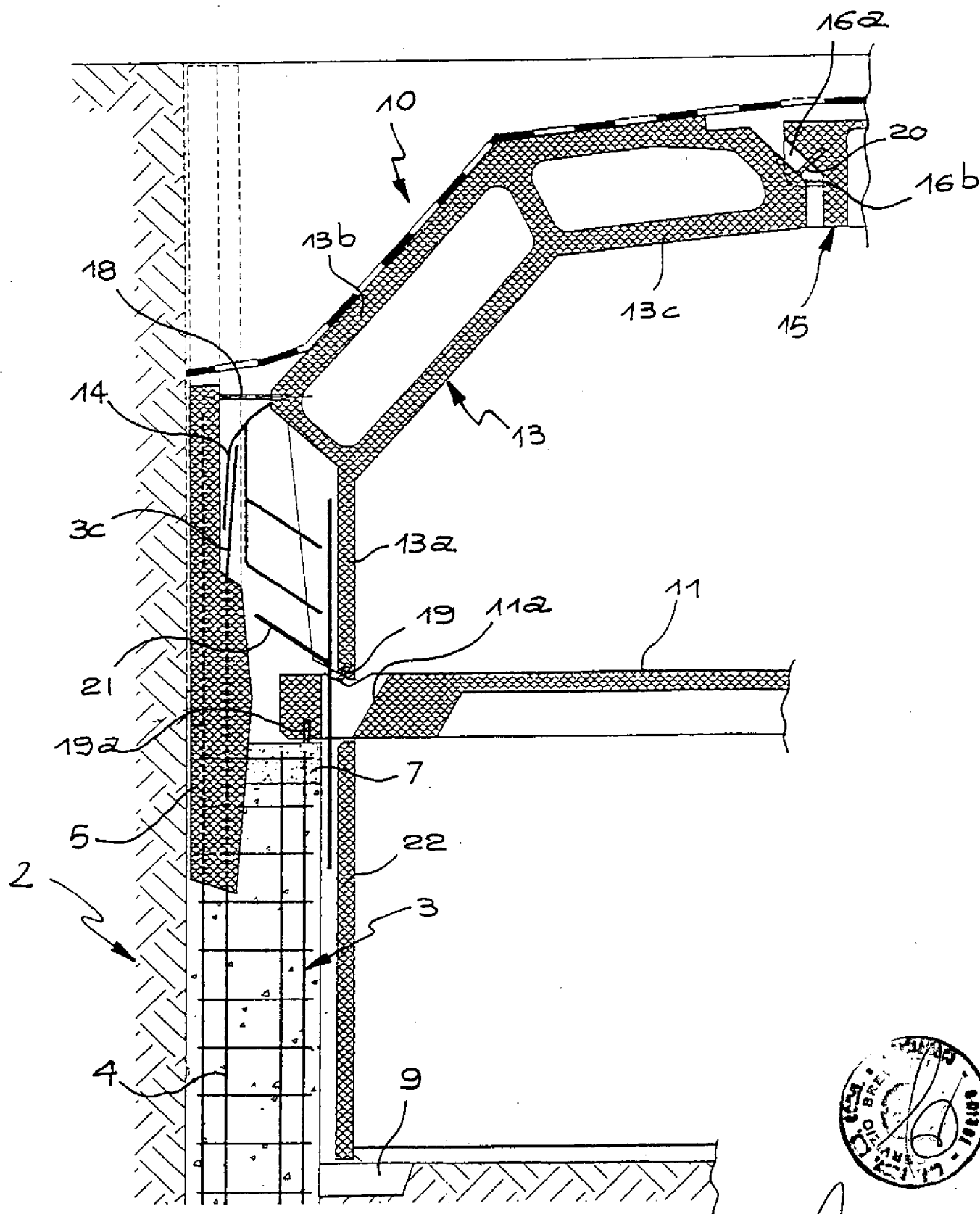
fig. 10



Ing. Luciano ROSOTTI
N. iscriz. A.B.O. 260
(in proprio e per gli altri)

per incarico di: CHIAVES Carlo

fig. 11



Ing. Luciano BOSOTTI
N. iscriz. ALBO 260
In proprio e per gli altri.