



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900479138
Data Deposito	17/11/1995
Data Pubblicazione	17/05/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	01	D		

Titolo

STRUTTURA PREFABBRICATA PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE COSTRUITE A CIELO APERTO, PARTICOLARMENTE PER CAVALCAVIA AUTOSTRADALI, SOTTOPASSAGGI PONTI E GALLERIE, AUTORIMESSE INTERRATE E SIMILI.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Struttura prefabbricata per la realizzazione di opere costruite a cielo aperto, particolarmente per cavalcavia autostradali, sottopassaggi, ponti, gallerie, autorimesse interrate o simili."

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

Inventore designato: Ing. Carlo CHIAVES

Depositata il: 17 novembre 1995

TJ 95A000922

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce alle opere quali cavalcavia autostradali, sottopassaggi, ponti, gallerie artificiali, autorimesse o parcheggi interrati, o altre opere simili, costruite a cielo aperto, cioè in elevazione su di un'area sostanzialmente pianeggiante, eventualmente ottenuta a seguito dell'esecuzione di uno scavo al di sotto del piano di campagna prima della costruzione del manufatto.

Sono note varie soluzioni tecniche per realizzare tali opere. In particolare, sono largamente impiegati a tale scopo elementi prefabbricati articolati di cemento armato, ad esempio del tipo descritto nel brevetto europeo EP-219 501.

Specificamente, i prefabbricati articolati sono

elementi di calcestruzzo costituiti ciascuno da più corpi collegati fra loro unicamente dai ferri dell'armatura comune a due corpi contigui. Tali elementi vengono prodotti nella condizione distesa e compianare ed in tale condizione sono poi agevolmente trasportati fino al cantiere per l'impiego. Durante la posa in opera essi sono sollevati tramite appropriate imbragature in modo tale che per effetto del peso i ferri d'armatura si piegano in corrispondenza di zone di articolazione prestabilite fra i vari corpi, in modo che ciascun elemento assume automaticamente la sua configurazione definitiva. A posa in opera avvenuta, le zone di articolazione sono bloccate da getti di calcestruzzo di sigillatura e con eventuali armature aggiuntive incorporate nel giunto tra corpi accostati. In tali prefabbricati articolati è garantita la totale continuità delle armature in tutte le parti tese del manufatto finito, l'esatta collocazione in opera delle armature ed operazioni di posa in opera del manufatto semplici e rapide.

I prefabbricati articolati sono normalmente utilizzati per realizzare due tipi di strutture differenti, in particolare le strutture scatolari a telaio chiuso e le strutture ad arco a tre cerniere.

Gli elementi prefabbricati destinati alla realizzazione di strutture scatolari a telaio chiuso comprendono ognuno cinque corpi separati da quattro articolazioni. A seguito del sollevamento di un elemento si ottiene una struttura ad U capovolta che definisce sia i due ritti di sostegno che la volta del manufatto, nella quale i vari corpi sono disposti ciascuno a circa 45° rispetto ai corpi adiacenti. I due ritti sono poi ancorati in opera alla base mediante un unico getto di calcestruzzo in modo da risultare collegati fra loro ed a seguito della sigillatura delle zone di articolazione e dei giunti tra i vari elementi prefabbricati affiancati si ottiene la struttura scatolare a telaio chiuso definitiva. Il campo d'impiego ottimale di questo tipo di struttura è per la realizzazione di opere con luce compresa fra circa 3 e 6 m. In tal modo le dimensioni dei prefabbricati articolati sono ancora tali da essere contenute entro la sagoma limite consentita per il trasporto su strada, mentre elementi prefabbricati per strutture scatolari chiuse di pari sezione già realizzati con la loro configurazione finale uscirebbero da tale sagoma.

Per la realizzazione delle strutture ad arco a tre cerniere sono invece utilizzati elementi prefab-

bricati accostati a coppie in modo da formare una cerniera centrale in corrispondenza della zona di contatto reciproco. Ognuno di tali elementi prefabbricati comprende tre corpi separati da due articolazioni, e posato in opera assume la forma di una L capovolta e smussata in cui ciascun corpo forma un angolo sostanzialmente di 45° con i corpi adiacenti. Ciascuno degli elementi di ogni coppia poggia tramite una rispettiva cerniera su un relativo plinto di fondazione continuo gettato in opera. L'insieme dei due elementi forma così un arco a tre cerniere: due alla base, tra ogni prefabbricato della coppia e ciascuno dei plinti, ed una centrale tra i due prefabbricati. Queste strutture permettono di realizzare manufatti con luci maggiori rispetto alle strutture scatolari a telaio chiuso, in pratica a partire da 5+6 m fino a circa 15 m, ed hanno il pregio, tipico delle strutture con configurazione ad arco a tre cerniere, di essere isostatiche e quindi di non essere soggette ad alcuno stato di coazione neppure in caso di cedimento dei plinti, nel qual caso l'intera struttura subisce delle deformazioni ma ogni singolo anello isolato comprendente una coppia di elementi accostati non è soggetto complessivamente ad alcuna sollecitazione coattiva indotta

dal cedimento.

In generale, in entrambe le soluzioni note sopra descritte gli elementi prefabbricati posati in opera formano un insieme perfettamente stabile anche prima dei getti di calcestruzzo di sigillatura. L'insieme dei vari elementi prefabbricati non richiede dopo la posa in opera alcun mezzo di controventatura provvisoria, come puntellature, rompitratta o simili.

Tali strutture note presentano il vantaggio di poter essere realizzate in modo estremamente rapido e di essere nel contempo molto affidabili, ben protette dalla corrosione del terreno, adatte a durare nel tempo ed a reggere il peso di rilevati di altezza notevole ed i massimi carichi previsti per le opere stradali e ferroviarie.

Tuttavia, il problema principale comune a tali strutture note è che esse non consentono la realizzazione di manufatti con luce superiore a circa 15 m mantenendo nel contempo le dimensioni dei singoli elementi prefabbricati comprese entro la sagoma limite prevista per il trasporto stradale.

Allo scopo di superare tale problema, forma oggetto della presente invenzione una struttura avente le caratteristiche contenute nell'annessa

rivendicazione 1.

Grazie a tali caratteristiche, la struttura secondo l'invenzione permette di realizzare luci con ampiezza fino a circa 25 m e le dimensioni dei singoli elementi della struttura sono comprese entro la sagoma limite prescritta per il trasporto stradale. Inoltre, i vari elementi possono essere vantaggiosamente realizzati con pareti di spessore ridotto rispetto allo spessore degli elementi delle strutture note, pur conservando la stessa resistenza strutturale.

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 figura 1 è una vista in elevazione frontale di un cavalcavia realizzato con una struttura secondo l'invenzione,

la figura 2 è una vista sezionata ed in scala ampliata di un particolare indicato con la freccia II nella figura 1,

la figura 3 è una vista in elevazione ed in scala ampliata di un particolare di un tratto longitudinale della struttura indicato con la freccia

III nella figura 1,

le figure 4 e 5 sono viste simili in elevazione frontale sezionate rispettivamente lungo le linee IV-IV e V-V della figura 3, e

la fig. 6 è una vista simile alla figura 1 di una variante di un cavalcavia autostradale realizzato con una struttura secondo l'invenzione.

Con riferimento alle figure, con 1 è indicata una struttura di cavalcavia autostradale realizzata mediante elementi prefabbricati secondo l'invenzione. Naturalmente, una tale struttura può essere vantaggiosamente utilizzata anche per la realizzazione di altre opere simili costruite a cielo aperto, ad esempio sottopassaggi, ponti, gallerie o autorimesse interrate.

La struttura 1 comprende una pluralità di tratti contigui affiancati fra loro, ciascuno dei quali si estende per una porzione assiale dell'opera in modo da definire una porzione delle pareti laterali e della copertura 9 dell'opera. I vari tratti della struttura 1 poggiano su di una fondazione 3 realizzata alla base di uno scavo eseguito a cielo aperto, ed è costituita ad esempio da due plinti continui o da due cordoli o da un unico plateone, oppure da due testate di palificate o strutture simili di tipo per

sé noto.

Ogni tratto della struttura 1 comprende una pluralità di elementi prefabbricati di cemento armato i quali sono prima assemblati fra loro fino ad assumere la loro configurazione definitiva e poi fissati rigidamente in tale configurazione.

Specificamente, ciascun tratto della struttura 1 comprende una coppia di elementi prefabbricati laterali 5 del tipo articolato, disposti uno di fronte all'altro in posizione simmetrica rispetto all'asse del manufatto, secondo una configurazione sostanzialmente a L rovesciata ed in posizione distanziata anziché a contatto.

Ogni elemento laterale 5 è formato da un primo corpo rettilineo 5a definente un ritto della struttura 1, da un corpo rettilineo intermedio 5b che costituisce uno smusso della L ed un altro corpo rettilineo 5c a mensola, di sezione sostanzialmente costante. I corpi 5a, 5b e 5c sono articolati fra loro in corrispondenza di due zone di articolazione fra corpi adiacenti, definite da ferri dell'armatura dell'elemento 5 i quali sono suscettibili di piegarsi durante la fase di posa in opera. A posa in opera avvenuta si cola calcestruzzo in corrispondenza delle articolazioni fra i vari corpi per formare getti

di solidarizzazione 4.

Fra ciascun elemento 5 e la fondazione 3 è realizzata una rispettiva cerniera statica 11, in corrispondenza dello spigolo inferiore del corpo 5a destinato ad essere rivolto verso l'esterno del manufatto. Ogni cerniera 11 è costituita da una semiporzione 11a formata integralmente con il corpo 5a di ogni elemento 5, la quale ha forma di un'appendice sporgente che presenta una superficie cilindrica esterna, illustrata in dettaglio nella figura 2. L'altra semiporzione 11b della cerniera 11 è realizzata in opera dopo aver posato l'elemento 5 in corrispondenza di una sede cava sulla fondazione 3, a seguito del getto di calcestruzzo 12 fra tale sede e l'elemento 5. In tal modo, una volta solidificato il calcestruzzo 12, esso costituisce la semiporzione cava 11b che presenta quindi una forma esattamente corrispondente alla semiporzione 11a.

Per favorire la rotazione relativa fra le semiporzioni 11a ed 11b fra esse è interposto uno strato di materiale anti-attrito 13, preferibilmente costituito da un foglio di polietilene ad alta densità o altro materiale plastico facilmente deformabile e con basso coefficiente d'attrito nei confronti del calcestruzzo.

In prossimità dell'appendice 11a sono incorporate in ciascun corpo 5a una coppia di boccole 16 in cui si impegnano rispettive viti di sopporto 15. Le viti 15 poggiano direttamente con la loro testa sulla fondazione 3 in modo che regolando la loro estensione è possibile regolare la verticalità del relativo elemento 5. Tali viti sono dimensionate in modo da sostenere almeno il peso dell'elemento 5 durante l'assemblaggio della struttura 1 e quando il getto di calcestruzzo 12 non è ancora solidificato. Dopo la solidificazione del getto 12, il peso dell'elemento 5 e dei carichi ad esso applicati sono sopportati dalla cerniera 11, per cui le viti 15 potranno anche collassare senza che la struttura ne risenta minimamente.

Ogni corpo 5a è normalmente destinato ad essere posato in opera in posizione verticale. Tuttavia, per applicazioni in cui si desidera allontanare la costruzione della fondazione da un'opera preesistente per diminuire la sua soggezione rispetto ad essa durante i lavori, ad esempio durante la costruzione di cavalcavia stradali o ferroviari in esercizio, i corpi 5a degli elementi 5 possono essere posati in opera in posizione inclinata rispetto alla verticale, ad esempio con un angolo compreso fra 0° e 15° ,

così da realizzare le pareti contro terra del manufatto inclinate. Se l'inclinazione di tali pareti comporta un aumento della luce solo alla base dell'opera, ferma restando la luce in corrispondenza dell'intradosso della copertura 9, le sollecitazioni massime sulla struttura 1 diminuiscono. L'impiego dei prefabbricati articolati rende molto agevole la realizzazione di questa inclinazione.

Fra una coppia di elementi laterali 5 è interposto centralmente un elemento prefabbricato 7 in forma di trave sostanzialmente rettilinea che definisce una porzione centrale della copertura 9 dell'opera. La forma della sezione trasversale e la disposizione dei ferri d'armatura dell'elemento 7 sono tali che esso è in grado di sopportare principalmente momenti flettenti positivi (cioè di senso inverso rispetto a quelli agenti sugli elementi 5).

L'impiego di prefabbricati articolati per realizzare gli elementi laterali 5 permette di collocare i giunti fra gli elementi 5 e l'elemento centrale 7 sempre nella posizione ottimale, cioè nella posizione in cui i momenti flettenti della copertura assumono valore minimo. Se fossero invece impiegati elementi prefabbricati laterali rigidi di forma analoga si rischierebbe di posizionare i giunti con

l'elemento centrale 7 in posizioni non ottimali, oppure si dovrebbe rinunciare alla loro trasportabilità su strada a causa delle loro dimensioni eccedenti la sagoma limite per il trasporto stradale.

Per facilitare le operazioni di montaggio della struttura 1, ciascun elemento centrale 7 è provvisto di sporgenze d'estremità a naso 18 contrapposte, con funzione di organi di riferimento, che si estendono lungo il suo asse centrale. Le sporgenze 18 sono destinate ad impegnare sedi 19 di forma corrispondente ed aventi pareti lievemente coniche, formate in posizione centrale alle estremità libere dei corpi a mensola 5c degli elementi laterali 5.

Durante la fase di montaggio della struttura ed in particolare nel periodo che intercorre tra la posa in opera dei vari elementi prefabbricati e l'esecuzione dei getti di solidarizzazione, la struttura 1 presenta lo schema statico di un quadrilatero articolato, per cui essa risulta labile. La struttura 1 infatti è costituita da tre elementi sostanzialmente rigidi, in particolare due elementi 5 (le cui articolazioni non si comportano in questa condizione come cerniere siccome tendono a rimanere sempre nella loro configurazione piegata a L per effetto dei carichi applicati) ed un elemento 7,

collegati fra loro da due cerniere interposte nei giunti fra di essi, e con altre due cerniere disposte tra gli elementi 5 e la fondazione 3.

Per ottenere la stabilità della struttura 1 in tali condizioni è necessario bloccare fra loro i due elementi laterali 5 e l'elemento centrale 7. Per tale funzione non occorrono mezzi di grande robustezza siccome la struttura è già in equilibrio rispetto a tutti i carichi simmetrici che agiscono su di essa. Tuttavia, possono insorgere nella struttura momenti flettenti squilibranti provocati da eventuali carichi asimmetrici, dovuti ad esempio a getti in opera eseguiti solo parzialmente, oppure ad azioni accidentali causate da carichi mobili di cantiere o dalla pressione laterale del vento, le cui entità sono generalmente minori rispetto a quelle dei carichi simmetrici. Si desidera in ogni caso ottenere la stabilità della struttura 1 senza dover ricorrere a controventature ausiliarie realizzate provvisoriamente prima dell'esecuzione dei getti di solidarizzazione.

Una soluzione per ottenere tale fine è quella di fissare fra loro gli elementi 5 e 7 mediante dispositivi d'accoppiamento del tipo vite-madrevite. In particolare, nell'elemento centrale 7 sono incor-

porate in corrispondenza delle sue estremità una coppia di boccole filettate 22, al di sotto delle sporgenze 18, nelle quali si impegnano rispettive viti 21 destinate ad attraversare fori passanti 23 praticati in posizioni corrispondenti nei corpi 5c degli elementi laterali 5. Analogamente, in ciascun corpo 5c è incorporata un'altra boccola filettata 22 al di sopra della sede 19, impegnata da una vite 21 disposta in modo tale da poter attraversare un rispettivo foro passante 23 praticato in posizione corrispondente ad un'estremità dell'elemento 7. Coppie di dadi di serraggio 21a permettono di fissare ciascuna vite 21 rispetto alle estremità dei fori passanti 23. Inoltre, una coppia di viti 25 si estendono da rispettive boccole filettate 22 murate nell'elemento 7 ai lati di ognuna delle sporgenze 18, e presentano teste atte ad essere disposte in battuta contro una superficie inclinata di ciascuna estremità libera dei corpi 5c.

In tal modo, regolando l'estensione delle viti 21 e 23 è possibile ottenere la connessione equilibrata desiderata fra gli elementi 5 e 7.

In alternativa ai dispositivi d'accoppiamento del tipo vite-madrevite, è possibile utilizzare porzioni di ferri d'armatura sporgenti in corrisponden-

za delle estremità affacciate degli elementi 5 e 7 per saldarli fra loro, così da fissare in posizione equilibrata tali elementi.

Durante il montaggio della struttura, dopo aver posato i due elementi 5 ad una distanza fra loro appena maggiore rispetto alla distanza fra le estremità delle sporgenze a naso 18 dell'elemento centrale 7, è consigliabile utilizzare dispositivi di sostegno provvisorio regolabili, ad esempio costituiti da cilindri a fluido (non illustrati nelle figure) per trattenerli temporaneamente nella loro posizione. Quindi, si posa fra essi l'elemento centrale 7 in modo tale che le sporgenze 18 impegnano le rispettive sedi 19.

A seguito dell'abbassamento dei sostegni provvisori le sporgenze 18 si dispongono sul fondo delle sedi 19. Il posizionamento dell'elemento centrale 7 è completato con la regolazione delle viti 21 e 23 al fine di impedire la sua rotazione attorno a un asse orizzontale perpendicolare all'asse del manufatto ed in modo da stabilizzare la sua struttura a quadrilatero articolato.

Quando la struttura 1 ha raggiunto la condizione montata in equilibrio, gli elementi 5 e 7 sono ancorati fra loro ed ai tratti di struttura contigui

per mezzo di getti di solidarizzazione 27 eseguiti in opera.

In corrispondenza dei giunti fra gli elementi 5 e 7 la resistenza dell'opera risulta facilmente garantita rispetto ai momenti flettenti positivi da armature inserite nella parte inferiore del giunto rettilineo che si estende sia tra elementi centrali 7 contigui che tra elementi laterali 5 contigui, rispetto ai momenti flettenti negativi da armature inserite nel getto della soletta di completamento eseguito al di sopra della copertura 9, e rispetto agli sforzi di taglio da armature inserite fra ogni elemento 7 e la relativa coppia di elementi laterali 7.

Bloccati in tal modo i giunti della struttura, essa assume lo schema statico di un arco con due cerniere alla base, che ha quindi un grado di iperstaticità. Nonostante possa apparire che, a causa della sua iperstaticità, la struttura 1 sia soggetta a subire stati coattivi a seguito del cedimento di un suo vincolo, diversamente da quanto accade nelle strutture ad arco a tre cerniere, essa risulta in realtà particolarmente adatta a sopportare senza danni cedimenti dei plinti di fondazione. Infatti, un eventuale cedimento di un plinto nella direzione

verticale, che è la direzione più comune di cedimento perché corrisponde alla direzione della reazione sul terreno, non crea sollecitazioni nella struttura siccome non provoca praticamente alcuna variazione della distanza fra le due cerniere d'appoggio. Pertanto, la struttura secondo l'invenzione si comporta in modo perfettamente analogo all'arco a tre cerniere nei confronti di questo tipo di cedimenti. Soltanto le deformazioni di un plinto rispetto all'altro nella direzione orizzontale possono indurre sollecitazioni dannose per la struttura. Ma queste deformazioni possono avvenire solo se sui plinti agiscono forze orizzontali importanti, tali da vincere la resistenza d'attrito del terreno sotto di essi. Tuttavia, per le dimensioni ed i carichi tipici cui queste strutture sono destinate (luci fra circa 10 e 25 m, altezze tra 3 e 6 m, con un rapporto tra luce ed altezza di circa 3÷4 per i cavalcavia, i sottopassaggi o le autorimesse interrate, ed un rapporto di circa 1,5÷2 per le gallerie artificiali ed altre opere profondamente interrate) le forze risultanti che agiscono sui plinti sono praticamente verticali per cui la componente orizzontale residua agente sui plinti è piccola e non tende quindi a generare spostamenti significativi. Inol-

tre, essendo relativamente piccola la rigidezza della struttura nei confronti di queste deformazioni, le eventuali sollecitazioni indotte sarebbero di entità assai modesta.

Questa struttura presenta molti altri vantaggi se confrontata con le strutture ad arco a tre cerniere.

Anzitutto essa può essere realizzata con pareti molto più sottili, in quanto il momento flettente massimo dovuto ai carichi che gravano sull'impalcato o copertura è sostanzialmente ripartito tra momenti d'incastro e momento in mezzzeria, così da risultare circa un terzo rispetto a quello delle travi appoggiate alle estremità usualmente impiegate per realizzare la copertura (già la presenza degli smussi lo fa scendere dalla metà ad $1/3$ circa) e circa la metà di quello massimo dei prefabbricati ad arco a tre cerniere descritto nel sopra citato brevetto europeo.

La riduzione dello spessore delle pareti riduce sensibilmente il costo dell'intera struttura ed aumenta la sua deformabilità torsionale rendendola molto più adatta, anche più delle strutture ad arco a tre cerniere, a non subire lesioni a seguito di cedimenti svergoli, o differenziali, dei plinti di

fondazione, cioè cedimenti tali da far assumere alle due cerniere di base posizioni non più complanari, cioè non appartenenti allo stesso piano orizzontale.

Tali cedimenti svergoli sono tra i più frequenti e dannosi in quanto si manifestano quando il terreno localizzato sotto parte di uno dei due plinti ha scarsa capacità portante. In tal caso la struttura è costretta dai carichi a seguire il cedimento del plinto e si deforma per torsione. Le tensioni indotte nella struttura sono tanto più piccole quanto minore è la sua rigidezza torsionale e quindi lo spessore delle sue pareti. In tal modo le strutture ad arco a due cerniere risultano più adatte a sopportare queste deformazioni rispetto alle strutture ad arco a tre cerniere, in quanto quest'ultime, a parità di carichi esterni, richiedono sezioni più massicce e quindi più rigide a torsione.

Infine, un vantaggio di particolare interesse della struttura secondo l'invenzione è dovuto al fatto che i suoi elementi hanno dimensioni contenute entro la sagoma limite per il trasporto stradale anche per realizzare manufatti con luce molto più ampia di quella realizzabile con le strutture ad arco a tre cerniere trasportabili su strada. In pratica, si guadagna in luce massima tutta la lunghezza

dell'elemento centrale 7, per cui da una luce massima di circa 14÷15 m, tipica delle strutture ad arco a tre cerniere, si possono raggiungere fino a oltre 25 m di luce massima.

Inoltre, anche per le strutture secondo l'invenzione, come già accadeva nel caso dell'arco a tre cerniere, non occorre realizzare alcun giunto di dilatazione tra l'impalcato ed i ritti in quanto la dilatazione termica dell'impalcato è assorbita molto bene dall'intera struttura con un leggero innalzamento della parte centrale della copertura e con sollecitazioni di entità quasi trascurabile per la contenuta rigidità assiale della copertura nella direzione della luce del ponte. Ne consegue quindi il notevole vantaggio pratico che, data l'assenza del giunto di dilatazione, è migliorata la tenuta dell'opera in corrispondenza della copertura e non sono necessarie operazioni di manutenzione, frequenti invece quando sono presenti tali giunti. Esse risultano onerose e disagiati per la circolazione stradale.

RIVENDICAZIONI

1. Struttura prefabbricata per la realizzazione di opere costruite a cielo aperto, particolarmente per cavalcavia autostradali, sottopassaggi, ponti, gallerie, autorimesse interrato o simili, includente una pluralità di elementi prefabbricati (5, 7) di cemento armato atti a definire le pareti laterali e la copertura (9) dell'opera secondo tratti longitudinali contigui della struttura (1) destinati a poggiare su di una fondazione (3) realizzata alla base dell'opera,

caratterizzata dal fatto che ciascun tratto della struttura (1) comprende una coppia di elementi prefabbricati laterali (5) articolati i quali poggiano sulla fondazione (3) per mezzo di una rispettiva cerniera statica (11) e sono destinati ad essere disposti simmetricamente rispetto all'asse dell'opera in modo da assumere una configurazione sostanzialmente a L nella condizione posata in opera, ed un elemento prefabbricato (7) sostanzialmente rettilineo interposto centralmente fra due elementi laterali (5) ed ancorato ad essi in modo da definire una porzione centrale della copertura (9) dell'opera.

2. Struttura secondo la rivendicazione 1, caratte-

rizzata dal fatto che ciascun elemento laterale (5) include da tre corpi rettilinei (5a, 5b, 5c) di cui un primo corpo d'estremità (5a) definisce un ritto della struttura (1), un corpo intermedio (5b) definisce uno smusso ed un altro corpo d'estremità (5c) definisce una mensola, essendo tali corpi (5a, 5b, 5c) articolabili fra loro tra la fase di prefabbricazione ed il posizionamento definitivo mediante il piegamento di ferri dell'armatura dell'elemento (5) che sporgono fra corpi adiacenti.

3. Struttura secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che ciascun primo corpo d'estremità (5a) di ogni elemento laterale (5) è destinato ad essere posato in opera in una posizione inclinata rispetto alla verticale di un angolo inferiore a circa 15°.

4. Struttura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 3, caratterizzata dal fatto che ciascuno di detti primi corpi (5a) comprende un'appendice (11a) definita da una superficie cilindrica e destinata a costituire una semiporzione di detta cerniera statica (11).

5. Struttura secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che ogni cerniera statica (11) comprende una semiporzione cava (11b) delimitata da

una superficie cilindrica corrispondente a quella di detta appendice (11a), realizzata in opera fra il primo corpo (5a) del rispettivo elemento laterale (5) e la fondazione (3) mediante un getto di calcestruzzo (12).

6. Struttura secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che fra dette semiporzioni (11a, 11b) di ciascuna cerniera statica (11) è interposto uno strato di materiale anti-attrito e plastico (13).

7. Struttura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 4 a 6, caratterizzata dal fatto che in prossimità dell'appendice (11a) di detti primi corpi (5a) sono predisposti mezzi di supporto regolabili (15, 16) atti a sostenere almeno il peso del rispettivo elemento laterale (5) durante l'assemblaggio della struttura (1) e prima che sia operativa la seconda semiporzione (11b) della relativa cerniera statica (11).

8. Struttura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 7, caratterizzata dal fatto che gli elementi laterali (5) e/o gli elementi centrali (7) sono provvisti di mezzi di riferimento e di ritegno reciproco (18, 19, 21, 21a, 22, 23, 25) per fissarli fra loro prima di ancorarli per mezzo di un getto di

solidarizzazione (27).

9. Struttura secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che ogni elemento centrale (5) è munito di sporgenze d'estremità contrapposte a naso (18) che si estendono lungo un suo asse centrale e sono destinate ad impegnare corrispondenti sedi (19) formate alle estremità libere dei corpi a mensola (5c) degli elementi laterali (5).

10. Struttura secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che l'elemento centrale (7) e/o gli elementi laterali (5) sono muniti di organi regolabili a vite (21, 25) di collegamento reciproco connessi ad uno di tali elementi e cooperanti con l'altro di tali elementi in modo da permettere il fissaggio dell'elemento centrale (7) rispetto agli elementi laterali (5) durante il montaggio della struttura (1).

11. Struttura secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 10, caratterizzata dal fatto che nei getti di solidarizzazione (27) che permettono di ancorare fra loro in opera un elemento centrale (7) ed una coppia di elementi laterali (5) sono incorporati ferri d'armatura posati in opera nei giunti fra più elementi laterali ed elementi centrali dei tratti di struttura (1) contigui.

PER INCARICO
Ing. Luciano BOSOTTI
N. iscriz. ALBO 260
In proprio e per gli effetti

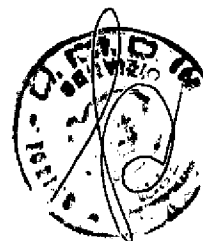
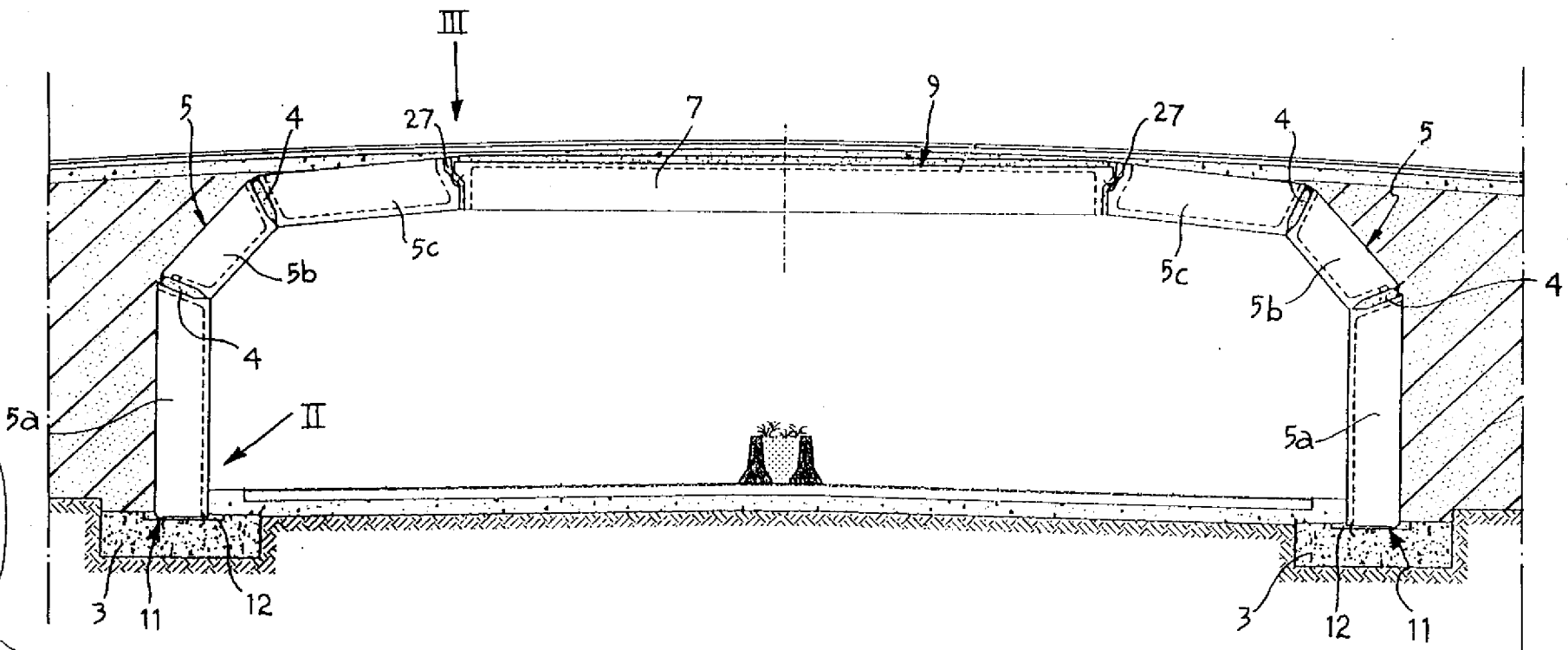


FIG. 1



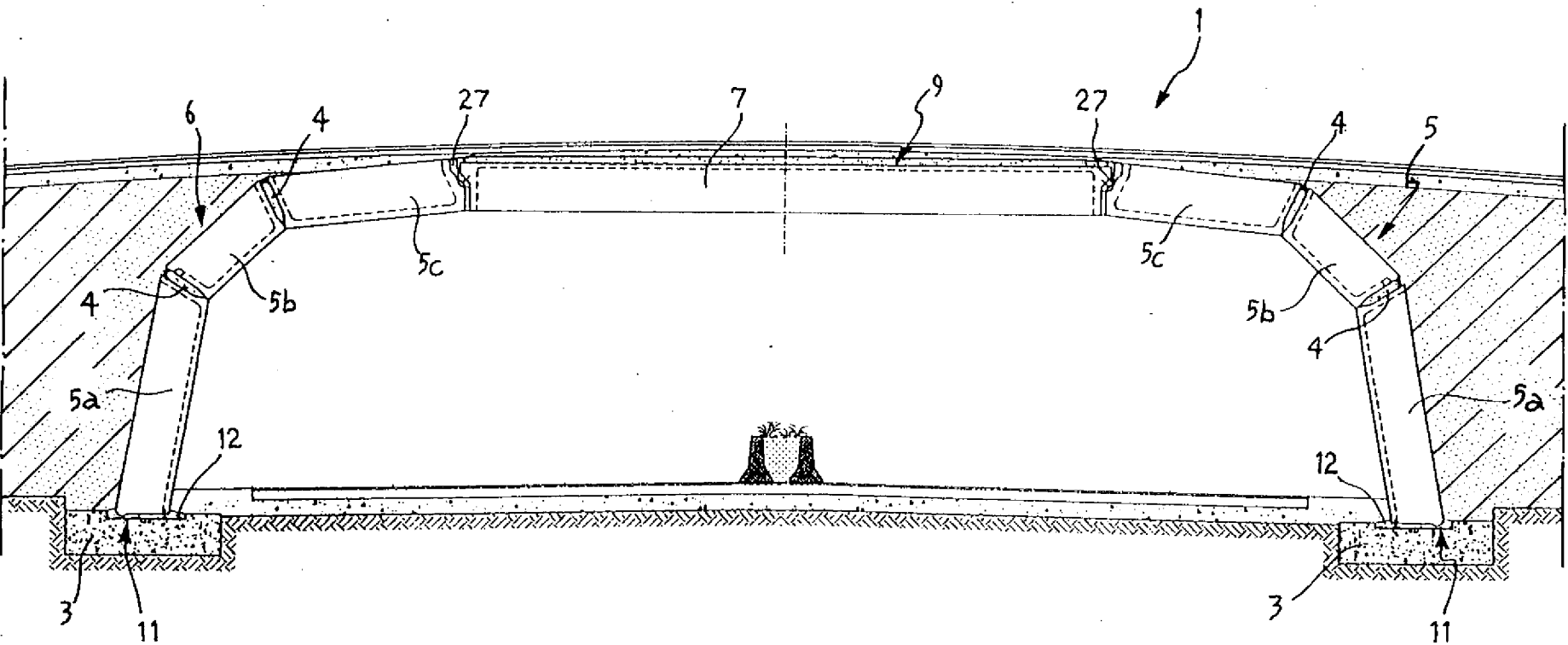
Per incarico di : CHIAVES CARLO

Ing. Paolo RABBELLI
N. iscriz. ALBO 435
in proprio e per gli altri

4/4

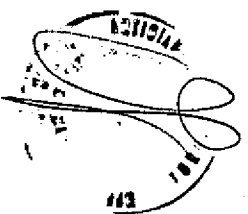
1995
11/11

FIG. 6



Per incarico di : CHIAVES CARLO

ing. Paolo R. D'Amico
N. Iscritt. ALBO 435
In proprio e per gli altri



11/4

FIG. 4

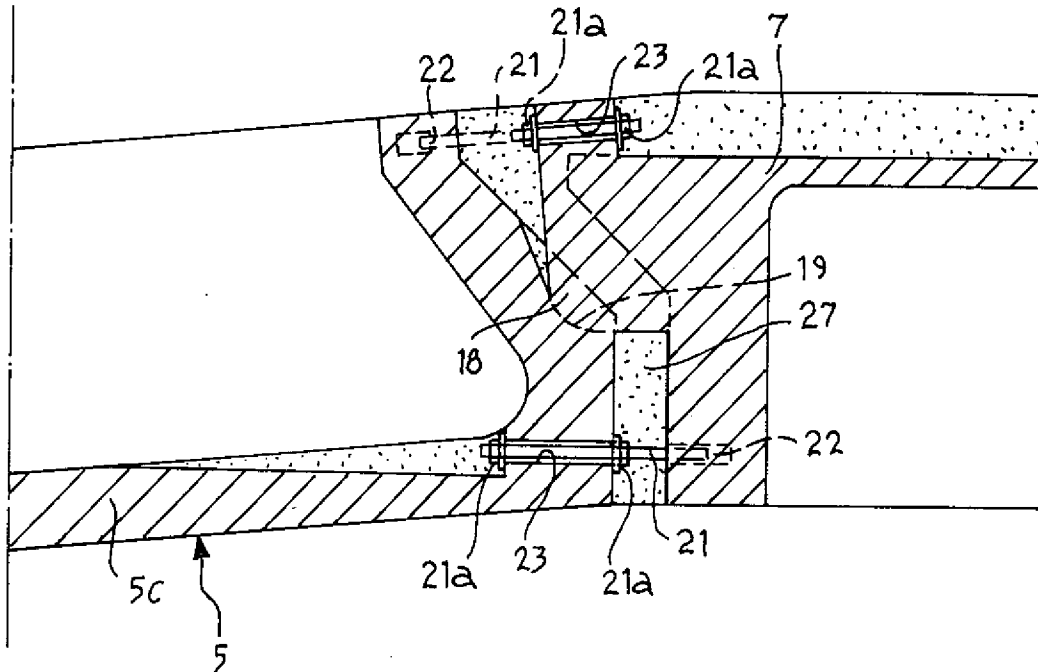
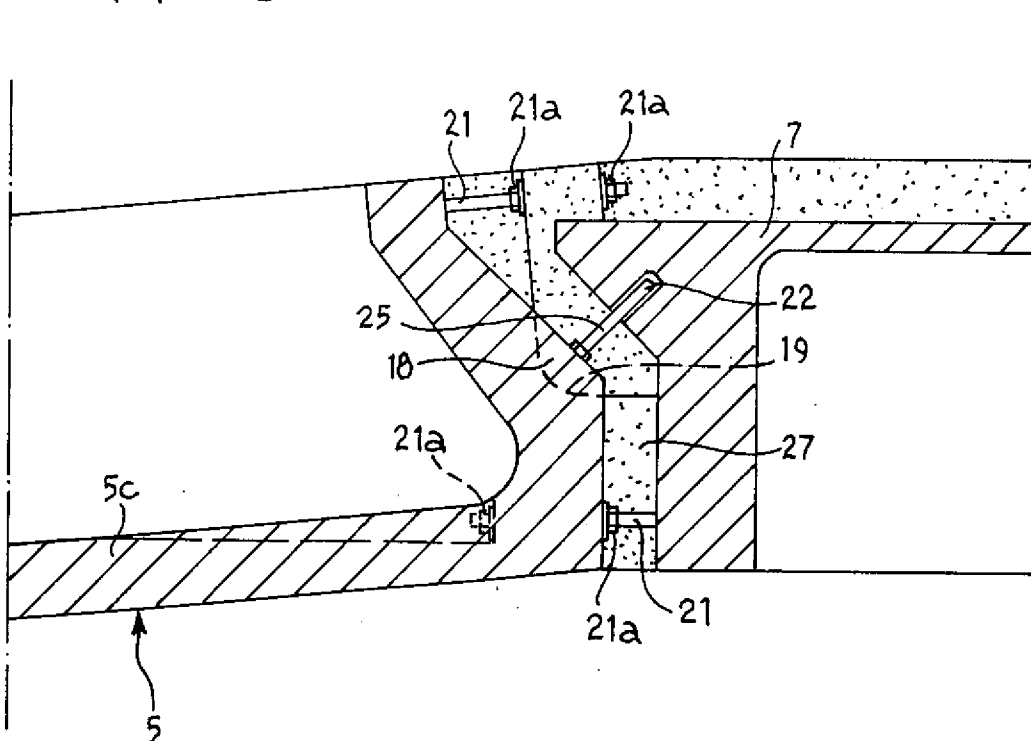


FIG. 5



Per incarico di : CHIAVES CARLO

Ing. Paolo RAMBELLI
N. 435
firmatario per gli altri

Autografo
3/4