



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

DOMANDA NUMERO	102001900925618
Data Deposito	24/04/2001
Data Pubblicazione	24/10/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	02	D		

Titolo

METODO E SISTEMA DI PARATOIE MOBILI PER LA PROTEZIONE E DIFESA DALLE ACQUE ALTE.

PD 2001 A 0000 98 *A. Nelli*

METODO E SISTEMA DI PARATOIE MOBILI
PER LA PROTEZIONE E DIFESA DALLE ACQUE ALTE



DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un metodo di protezione dalle acque alte di bacini portuali e/o lagunari, o di sbarramento per fiumi, nonché un dispositivo strutturale per la realizzazione pratica di tale metodo. Più particolarmente detto dispositivo comprende, in vantaggiosa cooperazione, una struttura base di fondazione ed una schiera di paratoie mobili, indipendenti l'una dall'altra che ad essa si appoggiano. Opere mobili per lo sbarramento di fiumi o per la difesa di bacini portuali e lagunari sono stati realizzati ed in fase di costruzione in tutto il mondo: Olanda, Inghilterra, Russia ecc. In tutti i casi le condizioni di impiego e di progetto hanno portato alla definizione di configurazioni progettuali delle opere di difesa molto diverse tra di loro, caratterizzate da un impatto più o meno pesante sul paesaggio. Un esempio è rappresentato dal sistema di protezione dalle acque alte della Laguna Veneta proposto sulla base del progetto di fattibilità del "Comitatone" nel 1981, che consiste in una schiera di paratoie mobili per ogni bocca di porto; trattasi di strutture scatolari rinforzate, ed incernierate al fondo dei canali delle bocche di porto, esse sono completamente zavorrate in condizioni di riposo, e all'occorrenza, svuotate dell'acqua di zavorra, emergono a formare una barriera che separa il bacino lagunare dal mare aperto, sono strutture che, in operazione, hanno una spinta positiva verso l'alto che viene equilibrata dalla reazione delle cerniere al fondo; il sistema, che al momento non ha realizzazioni analoghe nel mondo, si caratterizza per il suo impatto ambientale minimo sul paesaggio ma utilizza componenti meccanici sottomarini che richiedono notevoli ed onerose opere in fase di costruzione oltre che interventi di manutenzione altrettanto delicate e costose in operazione. Lo scopo principale della presente invenzione è perciò quello di provvedere un sistema che, nel più completo rispetto dell'ambiente, sia sufficientemente facile da maneggiare e gestire, tale da assicurare

elevatissima affidabilità e sicurezza e che possa essere fabbricato efficacemente ed a costi relativamente contenuti; questi ed altri notevoli vantaggi, per quanto riguarda la praticità, la sicurezza del funzionamento, e la pratica eliminazione di determinati rischi o rotture di componenti sottomarini nonché la semplificazione delle manovre di installazione e manutenzione, vengono raggiunti mediante il metodo di protezione oggetto della presente invenzione che prevede un sistema di paratoie mobili a parete rinforzata semplice o scatolare, indipendenti l'una dall'altra che sono alloggiate su un'apposita struttura di fondazione, attraverso la quale vengono controllate e comandate, esse sono composte di due parti, la prima è una struttura aperta a parete semplice o scatolare, la seconda è costituita da un compartimento che viene allagato in fase di riposo e svuotato in fase di esercizio, il volume delle casse è tale da far emergere le paratoie compensandone parzialmente il peso in modo che restino sempre appoggiate sulla struttura di fondazione. Questo sistema permette di minimizzare i pesi delle paratoie e della struttura di base, e di semplificare il sistema di vincolo tra le paratoie e la struttura di base, consentendo economie nei tempi e costi di costruzione, installazione, gestione e manutenzione delle opere, nonché una facile ed agevole possibilità di intervento per eventuali riparazione in caso di eventi eccezionali ed imprevisti, inoltre si caratterizza per avere un impatto ambientale ancora minore di quello del sistema a paratoie incernierate spingenti, soprattutto durante le operazioni di preparazione del fondo e delle sponde della bocca del bacino prima dell'installazione delle opere, per effetto della riduzione delle operazioni di scavo e di dragaggio del fondo e di preparazione delle sponde delle bocche di porto del bacino. L'invenzione sarà descritta dettagliatamente nel seguito facendo riferimento alle figure ed i disegni delle tavole allegate che chiariscono alcune particolarità e caratteristiche del metodo e del sistema, al quale proposito deve essere ben inteso che, eventuali variazioni di posizioni reciproche di elementi e/o sequenze di operazioni e le conseguenti semplificazioni che ne potrebbero derivare, devono considerarsi come variazioni costruttive e/o operative incluse nell'idea generale e pertanto devono ritenersi comprese nella protezione che si richiede. Il metodo di protezione e la relativa procedura di progettazione, realizzazione, manutenzione ed operativa, si concretizza nella realizzazione pratica di una schiera di paratoie mobili ed indipendenti, che restano sempre appoggiate ad una struttura di base avente larghezza



4.4

sufficiente ad alloggiare le paratoie e lunghezza pari alla larghezza della bocca del bacino da proteggere, la struttura di base che funge anche da fondazione di tutto il sistema, è di tipo modulare ed ogni modulo può contenere una o più paratoie. Il metodo si concretizza altresì nella realizzazione di un sistema di vincolo unilaterale tra la singola paratoia e la struttura di base che rende la procedura di installazione semplice, sicura e reversibile. La tavola 1 mostra, in maniera esemplificativa, una schiera di paratoie A,B,C,D,E appoggiate sulla struttura di fondazione F, posizionata in trincea in modo da non alterare il regime idrodinamico del canale quando queste ultime sono in condizioni di riposo, la paratoia A in primo piano è in posizione di riposo mentre B,C,D ed E sono in posizione operativa; sullo sfondo è rappresentata una delle due sponde P che delimitano la bocca del bacino su cui scorrono le paratoie di estremità della schiera. Il funzionamento delle paratoie viene illustrata nella tavola 2 che mostra due possibilità: il senso di rotazione delle paratoie dalla posizione di riposo a quella di lavoro, può essere nel senso della corrente della marea entrante fig. 2a, oppure in quello opposto fig. 2b, la posizione O mostra la paratoia completamente allagata, in condizioni di riposo, L0 rappresenta il minimo livello di marea; al valore di progetto fissato L1, si inizia a spazzare gradualmente l'acqua di zavorra, il livello interno L.E. per cui si ha: $S \cdot x_s = (P_s + P_z) \cdot x_g$ (essendo: B la spinta della paratoia concentrata prevalentemente nel/i compartimento/i di zavorra, Ps il peso strutturale della paratoia S, Pz il peso della zavorra, xs e xg rispettivamente le distanze dall'asse di rotazione del centro di spinta e del centro di gravità della paratoia) rappresenta la condizione di equilibrio alla rotazione della paratoia, un ulteriore svuotamento porta ad avere $B \cdot x_s > (P_s + P_z) \cdot x_g$ e quindi la paratoia ruota per portarsi nella posizione affiorante A e successivamente, a completo svuotamento delle casse Z, in posizione B, essendo sempre $P_s > S$; l'innalzamento del livello di marea L2 fa ruotare la paratoia fino alla posizione C, restando costante la forza esercitata dalla paratoia sulla base; le due condizioni si differenziano in quanto nel primo caso la corrente di marea nello stesso verso della spinta idrostatica, ha un effetto stabilizzante infatti la riduzione della sezione di flusso per la risalita della paratoia, fa aumentare la velocità della corrente e quindi la forza idrodinamica, ed inoltre l'aumento del livello della marea non ha effetto sul bordo libero H della paratoia agendo direttamente sulla camera di spinta, nel secondo si ha l'effetto opposto ed inoltre



l'aumento del livello di marea induce un'immersione della paratoia con riduzione di H ; la paratoia ha una distribuzione dei pesi e delle spinte tali da assicurare, anche sotto l'effetto dei carichi idrodinamici, un'azione sulla struttura di base sempre rivolta verso il basso; in caso di forti correnti di marea e/o condizioni di moto ondosio particolarmente onerose, ove ce ne fosse bisogno, si potrà agire nel primo caso con aggiunta di zavorra solida sulla parte bassa della paratoia, e nel secondo caso aumentando la camera di spinta/zavorra, la configurazione della paratoia, come descritta, consente l'impiego di un sistema di vincolo unilaterale alla struttura di base che ne rende l'installazione semplice, agevole, sicura e reversibile con il conseguente impatto sull'affidabilità e sui costi non solo di investimento ma anche di gestione del sistema. La tav. 3 mostra l'insieme paratoia e struttura di base, installate in trincea e in condizioni di riposo; elemento essenziale del sistema è la paratoia mostrata in sezione nella fig. 3a e vista dal basso in fig. 3b, trattasi di una struttura rinforzata 1 costituita da una parete semplice, come in figura, o scatolare e allagata in operazione, con una o più compartimenti di spinta 2 ad una estremità che fungono anche da casse di zavorra, ed all'altra una struttura 3 anch'essa aperta, la cui configurazione è funzione della tipologia del vincolo di appoggio alla base che, in questo caso è costituito da due cerniere aperte formate dai perni P ricavati direttamente sull'estremità cilindrica della paratoia, e dalle culle 7 sulla base, essa porta anche le aperture A che servono da riscontro per le mensole 10 di centraggio e guida, descritte nella successiva tavola 4; la paratoia porta le tubazioni per l'immissione e lo sfiato di aria 4 nella parte alta e quella per il carico e scarico dell'acqua di zavorra 5 nella parte bassa, inoltre due serie di guarnizioni in gomma o materiale equivalente, uno tra la paratoia e la base 14, e l'altro tra paratoie contigue e tra quelle di estremità con le rispettive sponde del canale 6, completano la barriera di protezione, e la loro posizione e funzione sarà illustrata contestualmente ai sistemi di vincolo presentati, si fa notare che la larghezza della spalla delle paratoie è tale da garantire un ricoprimento alle guarnizioni 6 anche con moti relativi tra due paratoie adiacenti dovuto al moto ondosio; la struttura di base, in sezione nella fig. 3a e vista dall'alto in fig. 3c, funge da fondazione di tutto il sistema, essa è di tipo modulare e può essere in c.a. o in acciaio, ogni modulo supporta una o più paratoie, ed è sagomato nella parte superiore per alloggiare completamente la



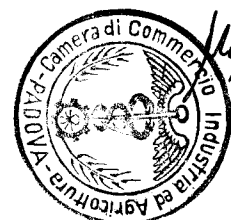
paratoie, e oltre al supporto del sistema di vincolo 7, che in questo caso sono le semiboccole del pemo P, porta le tubazioni 8 di alimentazione e controllo delle paratoie in operazione e la parte fissa del sistema di centraggio e guida 10 per le fasi di installazione o rimozione, in questo caso realizzato con delle mensole; la fondazione può essere di tipo a gravità, a pali, o mista a seconda delle caratteristiche del terreno della zona interessata, il sistema a gravità presenta dei vantaggi come vedremo nel seguito. I sistemi di riempimento e svuotamento delle camere di zavorra e le modalità di comando e controllo possono essere diversi, nel seguito, a solo titolo esplicativo, si fa riferimento ad un sistema a gravità per l'allagamento delle casse di zavorra e un sistema ad aria compressa per il loro svuotamento; ogni compartimento della paratoia è dotato di una tubazione 5 per l'acqua nella parte bassa che mette in comunicazione diretta la camera con l'ambiente esterno e l'altra per l'aria nella parte alta 4, esso procede lungo la paratoia fino alla zona di appoggio dove con una condotta flessibile, la cui configurazione varia in funzione del tipo di cerniera e di vincolo, viene collegata attraverso il raccordo 11 sulla mensola 12 alla tubazione sulla struttura di base 8 che arriva fino alla stazione di compressione posta sulla sponda della bocca del bacino; l'impianto, completo di un sistema di valvole manuali e/o telecomandate, può essere dotato anche di un sistema di monitoraggio del livello di zavorra nelle casse e della posizione delle valvole; i cavi per l'alimentazione e la trasmissione dei segnali, analogamente a quanto previsto per l'impianto di aria compressa, vengono anch'essi fatti passare dalla paratoia alla struttura di base attraverso una condotta flessibile; i tubi dell'aria compressa ed i cavi possono essere raccolti in un unico cavo ombelicale del tipo di quelli utilizzati comunemente per il comando e controllo dei sistemi di produzione di idrocarburi sottomarini, al fine di facilitare le operazioni sottomarine di collegamento, completano l'equipaggiamento della paratoia una serie di ammortizzatori 13, in gomma o equivalenti, almeno due per ogni paratoia, per assorbire eventuali urti in fase di appoggio sulla struttura di base. Nel seguito, con riferimento alle tavole 4, 5 e 6, sono presentate a titolo esemplificativo tre possibili tipologie di vincolo unilaterale, con una possibile configurazione strutturale dell'estremità della paratoia interessata e le relative pertinenze, di queste la prima è costituita da cerniere aperte ed è già stata parzialmente descritta, la seconda è una sua variante e la terza invece realizza il vincolo unilaterale per



mezzo di una trave ausiliaria che collega le due cerniere fissate alla paratoia. La tavola 4, da leggere insieme alla tavola 3 rappresenta il sistema caratterizzato da vincolo con cerniere aperte in condizione operativa fig.4a, con le sezioni trasversali della paratoia in corrispondenza di una cerniera fig.4b, in corrispondenza delle tubazioni flessibili fig.4c, e in corrispondenza del sistema di centraggio e guida fig.4d, e la sezione longitudinale nella zona 3 della paratoia fig.4e, in essa i perni P sono realizzati direttamente sul supporto metallico cilindrico della paratoia con materiale di riporto 21, quale teflon, "lubrite" o equivalente adatto all'impiego in acqua di mare, essi ruotano in una culla cilindrica (semiboccola) 7 vincolata alla struttura di fondazione con bullonatura o ad incastro, l'estensione del ricoprimento con materiale di riporto è tale da assicurare il trasferimento del carico dalla paratoia alla base sia in condizione di riposo che in quella operativa, la semiculla è progettata per la vita del sistema, qualora eventuali incidenti o danni dovessero richiederne la sostituzione questa potrà essere effettuata con tecniche di normale prassi nelle operazioni di attività sottomarine, la fig.4c mostra le manichette flessibili nelle condizioni di riposo¹⁷ ed operative 15, collegate con flange alla tubazione 4 sulla paratoia e con attacco rapido 11 alla tubazione sulla mensola 12, la fig.4d mostra le mensole 10 di centraggio nelle apposite guide A sulla paratoia in posizione di riposo, e la fig.4e il sistema di guarnizioni laterale 8 sia tra due paratoie adiacenti che, per quelle di estremità, tra quest'ultime e le spalle della bocca del canale di accesso, completano il sistema le guarnizioni 14 tra la paratoia e la base mostrate in condizioni operative nella fig.4a e in condizioni di riposo nelle altre. La tavola 5 rappresenta una possibile variante di cerniera aperta, in essa il perno P è sostenuto da una piastra 18 imbullonata all'estremità della paratoia 19, e la semiboccola 7 è realizzata su una flangia 20 imbullonata alla struttura di fondazione, nella stessa tavola sono riportate le guarnizioni di fondo 14 e laterale 8; il sistema di centraggio rappresentato dalle mensole di centraggio 10 e la sua guida A e quello delle tubazioni flessibili sono simili a quelli del sistema precedente; altre soluzioni di cerniere aperte possono essere individuate se si invertono le posizioni tra perno e semiboccola rispettivamente sulla struttura e sulla paratoia, realizzando sempre la stessa tipologia di vincolo. La tavola 6 rappresenta un sistema di cerniere 1 solidali con la paratoia, collegate tra di loro con una trave 2 che realizza un vincolo di appoggio/incastro con la



sagomate 3 fisse sulla base, il sistema di centraggio e guida è costituito dai pali guida 4 sulla base e le guide 5 nella trave, le tubazioni flessibili sono mostrate in condizione di riposo 6 e di lavoro 7 tra la paratoia e la trave 2, la tubazione rigida prosegue lungo la trave di collegamento, e il collegamento con le tubazioni rigide 9 della base avviene attraverso uno "spool" 8; la trave ausiliaria può essere utilizzata, se necessario, per contenere zavorra solida e/o sdoppiata realizzando l'appoggio/incastro per ogni singola cerniera invece che per l'intera paratoia. Il sistema di paratoie e dei suoi possibili vincoli alla struttura di base, come descritto, presenta, a parità di condizioni di progetto rispetto ad altri sistemi, ed in particolare rispetto a quello con paratoie spingenti, diversi vantaggi tra cui si elencano i principali: - la minimizzazione dei carichi di pressione differenziale sulla/e parete/i della paratoia porta a minimizzare il peso strutturale; - l'utilizzo della spinta idrostatica alla sola parte alta della paratoia che funge da cassa di zavorra, riduce il volume d'acqua da trattare e oltre a minimizzare il peso della paratoia nel suo complesso, riduce le pressioni di lavoro dei compressori, nel caso di piazzamento con aria compressa, e quindi gli impianti di trattamento della zavorra, con riduzione dei costi di costruzione ed esercizio; - il volume minimo della camera di spinta riduce anche i carichi dinamici sulle paratoie per effetto del moto ondoso durante le fasi operative, per l'effetto combinato della riduzione delle forze di massa che li determinano e l'aumento del periodo proprio di oscillazione della paratoia che elimina possibili fenomeni di risonanza; - l'appoggio realizzato con cerniere aperte o con la trave ausiliaria, consente una facile ed agevole installazione delle paratoie stesse, inoltre eliminando gli elementi meccanici di forza sulla struttura di base, quali i pemi o connettori di forza delle cerniere, che necessitano di continua ispezione e manutenzione, si semplifica e si riduce al minimo anche la struttura di base di fondazione con le relative pertinenze. Vengono ora illustrate la sequenza e le procedure semplificate di costruzione e installazione, con particolare riferimento all'installazione delle paratoie che è tra le rivendicazioni della presente invenzione, e pertanto è possibile apportare modifiche nei tempi e nelle modalità di esecuzione delle stesse restando ben inteso che le eventuali variazioni e le conseguenti semplificazioni che ne potrebbero derivare devono ritenersi comprese nella protezione che si richiede come variazioni costruttive incluse nell'idea originale.

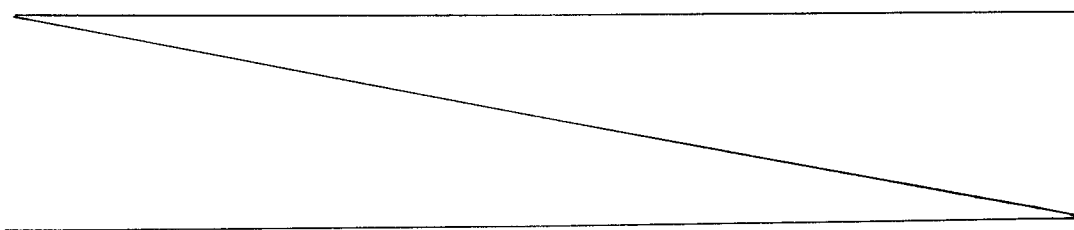


- Prefabbricazione delle paratoie e dei moduli di base e fondazione con i relativi impianti in cantieri attrezzati in funzione della scelta dei materiali di costruzione. - Contemporaneamente si può procedere allo scavo e preparazione della trincea con eventuale consolidamento del fondo, come pure alla costruzione delle sponde del canale che contengono anche le tubazioni per l'alimentazione il comando e il controllo delle paratoie, e delle opere di superficie. - Posa in opera dei moduli di base nelle trincee con la tecnica comunemente usata per l'installazione dei tunnel immersi, in questo caso la procedura è semplificata in quanto non si richiede la rimozione delle pareti contigue dei moduli che restano delle strutture indipendenti e quindi se viene utilizzata una fondazione a gravità possono essere progettati in modo da poterli rimuovere, ove ce ne fosse bisogno, così come avviene per le strutture a gravità impiegate per lo sfruttamento di campi di idrocarburi in mare.

- L'installazione delle paratoie viene descritta per le due tipologie di vincolo, essa può essere effettuata con normali pontoni gru usati per installazione in mare, oppure utilizzando un mezzo costruito ad hoc; per la descrizione si fa riferimento a questa seconda ipotesi che tra l'altro presenta il vantaggio di semplificare le operazioni e di essere utilizzato anche per la manutenzione del sistema, trattasi di una piattaforma galleggiante ed autosollevante del tipo usato nella perforazione e produzione di campi petroliferi in mare, chiamata "jack up", attrezzata con verricelli, argani, gru e quant'altro necessario per questo tipo di operazioni; la procedura viene descritta nelle tavole 7 ed 8 rispettivamente per i sistemi con cerniere aperte e per quello con trave ausiliaria, usando ove possibile gli stessi riferimenti: la piattaforma galleggiante 1, trasportata sulla struttura di base e posizionata sulla verticale, abbassa nei supporti 2 previsti sulla struttura di base D, le gambe 3, su cui si solleva per portarsi alla quota di lavoro che consente di operare con sicurezza e precisione, a questo punto la paratoia, con le casse di zavorra vuote, viene messa in mare dal jack up con i propri mezzi 4 o con l'ausilio di un mezzo navale, utilizzato eventualmente anche per il trasporto delle paratoie, e quindi agganciato il golfare 5 con il cavo 6 al verricello 7, viene abbassata fino a pochi decimetri dalla sommità delle strutture di centraggio 8 sulla struttura di base nella posizione A; a questo punto le procedure di ingaggio per i sistemi di guida sono differenti, per la paratoia con cerniere aperte, nella tavola 7 operando con i verricelli essa viene abbassata e appoggiata lateralmente con le due



aperture (vedi pos. A fig.3b) alle mensole 8 di centraggio, e quindi da queste guidata, viene definitivamente abbassate fino al contatto dei perni 9 con le semiboccole 10 in posizione B; con la paratoia appoggiata alla base, viene effettuato il collegamento delle tubazioni flessibili, fissate provvisoriamente sulla paratoia, con attacco rapido 13 alla tubazione di comando e controllo fissa 14 sulla mensola 15; per la paratoia con trave ausiliaria, nella tavola 8, la stessa viene posizionata in modo che i fori di centraggio 16 della trave ausiliaria 11 siano sulla verticale dei pali guida 8 sulla base D, e quindi viene abbassata centrando i pali nelle guide fino a portare la trave ausiliaria 11 nelle selle 10, posizione B; in questo caso i flessibili tra la paratoia e la trave ausiliaria sono già installati per cui il collegamento con le tubazioni della base viene effettuato con uno "spool" (vedi pos. 8 di Tav.6); realizzati i collegamenti ed eseguite le necessarie prove di funzionamento, viene sganciato il cavo di ammaino della paratoia e, attivata la procedura di affondamento, la paratoia viene adagiata nella posizione di riposo C. – La gestione delle opere prevede un controllo periodico della funzionalità ed integrità strutturale e degli impianti, e viene effettuata rimuovendo a rotazione le singole paratoie su cui sono concentrate tutte le parti da ispezionare e che necessitano di manutenzione, la procedura usata sarà quella inversa dell'installazione e che è resa agevole e sicura dal sistema di vincolo al fondo e ulteriormente semplificata se viene utilizzato un mezzo dedicato e appositamente progettato ed attrezzato per le operazioni come precedentemente descritto. Sebbene la presente invenzione sia stata descritta con riferimento a determinate forme realizzative e procedure di installazione, numerose modifiche e varianti possono essere apportate alle forme costruttive degli elementi del sistema e/o aspetti operativi, al quale proposito deve essere ben inteso, che eventuali variazioni di posizioni reciproche degli elementi e le conseguenti semplificazioni che ne potrebbero derivare devono ritenersi comprese nella protezione che si richiede come variazioni costruttive incluse nell'idea generale.



RIVENDICAZIONI

1. Metodo di protezione di bacini portuali e/o lagunari dalle acque alte, o di sbarramento di fiumi, che comprende, in vantaggiosa cooperazione, una struttura base di fondazione modulare ed una schiera di paratoie mobili, indipendenti l'una dall'altra che ad essa si appoggiano con un sistema di vincolo unilaterale, ed a cui sono collegate funzionalmente per il comando e il controllo delle operazioni .
2. Metodo di protezione secondo la rivendicazione 1 e relativa procedura di progettazione, realizzazione, operativa e manutenzione, caratterizzato da sistema di vincolo unilaterale realizzato con cerniere aperte che consentono un'agevole operazione di installazione/rimozione delle paratoie.
3. Metodo di protezione secondo la rivendicazione 1 e relativa procedura di progettazione, realizzazione, operativa e manutenzione, caratterizzato da sistema di vincolo unilaterale realizzato con cerniere collegate con una trave ausiliaria che realizza un appoggio/incastro con la struttura di base che consente un'agevole operazione di installazione/rimozione delle paratoie.
4. Sistema strutturale per l'attuazione del metodo secondo le rivendicazioni 1, 2 e 3 caratterizzato da paratoie a parete rinforzata semplice o scatolare con una distribuzione di pesi e spinte tali che, svuotando la/e camera/e di zavorra, la paratoia emerge restando però sempre appoggiata alla struttura di base.
5. Sistema strutturale secondo le rivendicazioni 1 e 4 caratterizzato da paratoie pesanti che ruotano appoggiate sulla struttura di base con periodo di oscillazione tale da non entrare in risonanza col moto ondoso.
6. Sistema strutturale secondo le rivendicazioni 1, 2 e 4 caratterizzato da cerniere aperte, due per ogni paratoia, realizzate con perni, ricavati o imbullonati, sull'estremità bassa della paratoia che appoggiano sulle



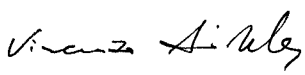
semiboccole ricavate su culle incastrate e/o imbullonate alla struttura di base, che non necessitano di manutenzione, ma che possono essere rimosse e sostituite in caso di eventi eccezionali ed imprevedibili.

7. Sistema strutturale secondo le rivendicazioni 1, 3 e 4 caratterizzato da cerniere, due per ogni paratoia, collegate ad una trave ausiliaria che realizza un appoggio/incastro con apposite selle sulla struttura di base, la trave ausiliaria può essere utilizzata se necessario per installazione di zavorra solida e/o sdoppiata realizzando l'appoggio/incastro per ogni singola cerniera invece che per l'intera paratoia.

8. Sistema strutturale secondo le rivendicazioni 1, 3, 6 e 7 caratterizzato da un sistema di guarnizioni che fanno da tenuta tra singola paratoia e la struttura di base e tra due paratoie adiacenti, la larghezza delle spalle delle paratoie è tale da avere sempre un ricoprimento con la guarnizione laterale anche se in condizioni operative, sono in movimento relativo tra di loro per effetto del moto ondoso.

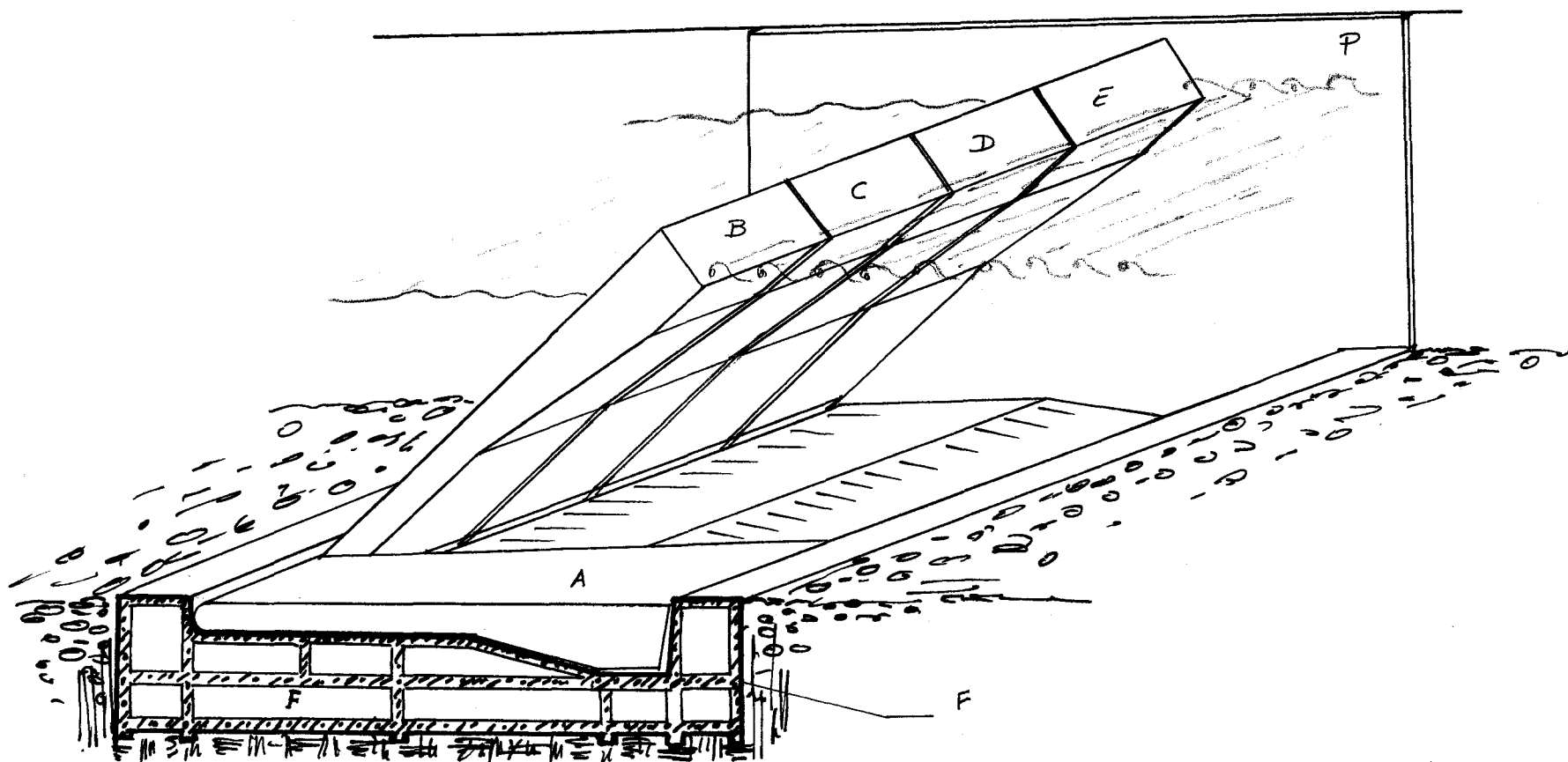
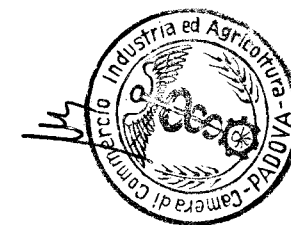
9. Sistema strutturale secondo le rivendicazioni 1, 2, 3, 5, 6, 7 e 8 caratterizzato dal fatto che tutti gli elementi del sistema che necessitano manutenzione sono solidali con la paratoia, permettendo quindi di poter effettuare tutti gli interventi di manutenzione in superficie.

10. Sistema strutturale secondo le rivendicazioni 1, 3, 5, 6, 7, 8 e 9 che consente una procedura di installazione e rimozione delle paratoie, basata su sistemi di guida installati sulla base e riscontri sulla paratoia o trave ausiliaria, semplice ed affidabile che, oltre a rendere sicura l'installazione, rende la gestione delle opere affidabile ed economica.


L' Inventore Ing. Vincenzo Di Tella

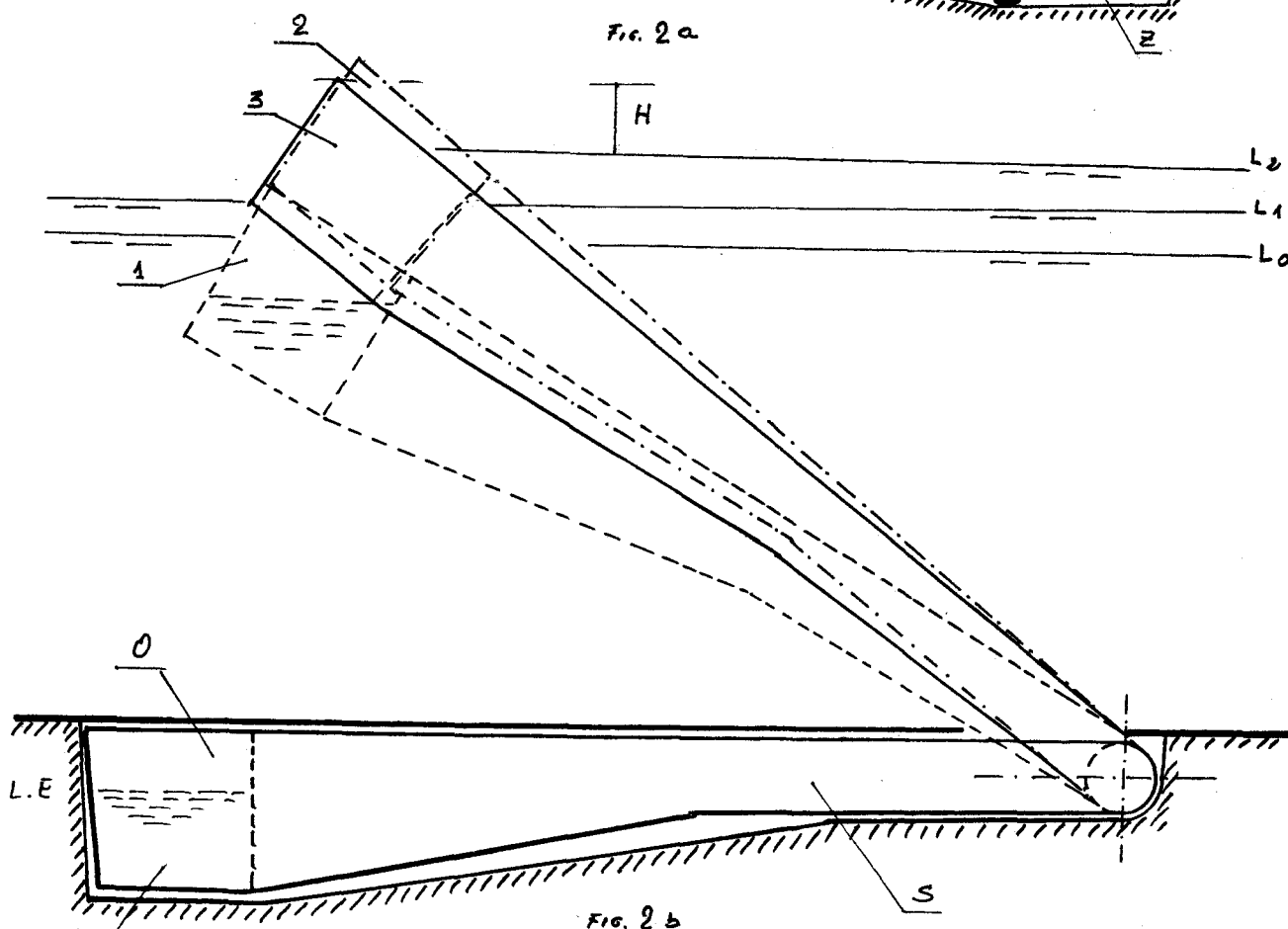
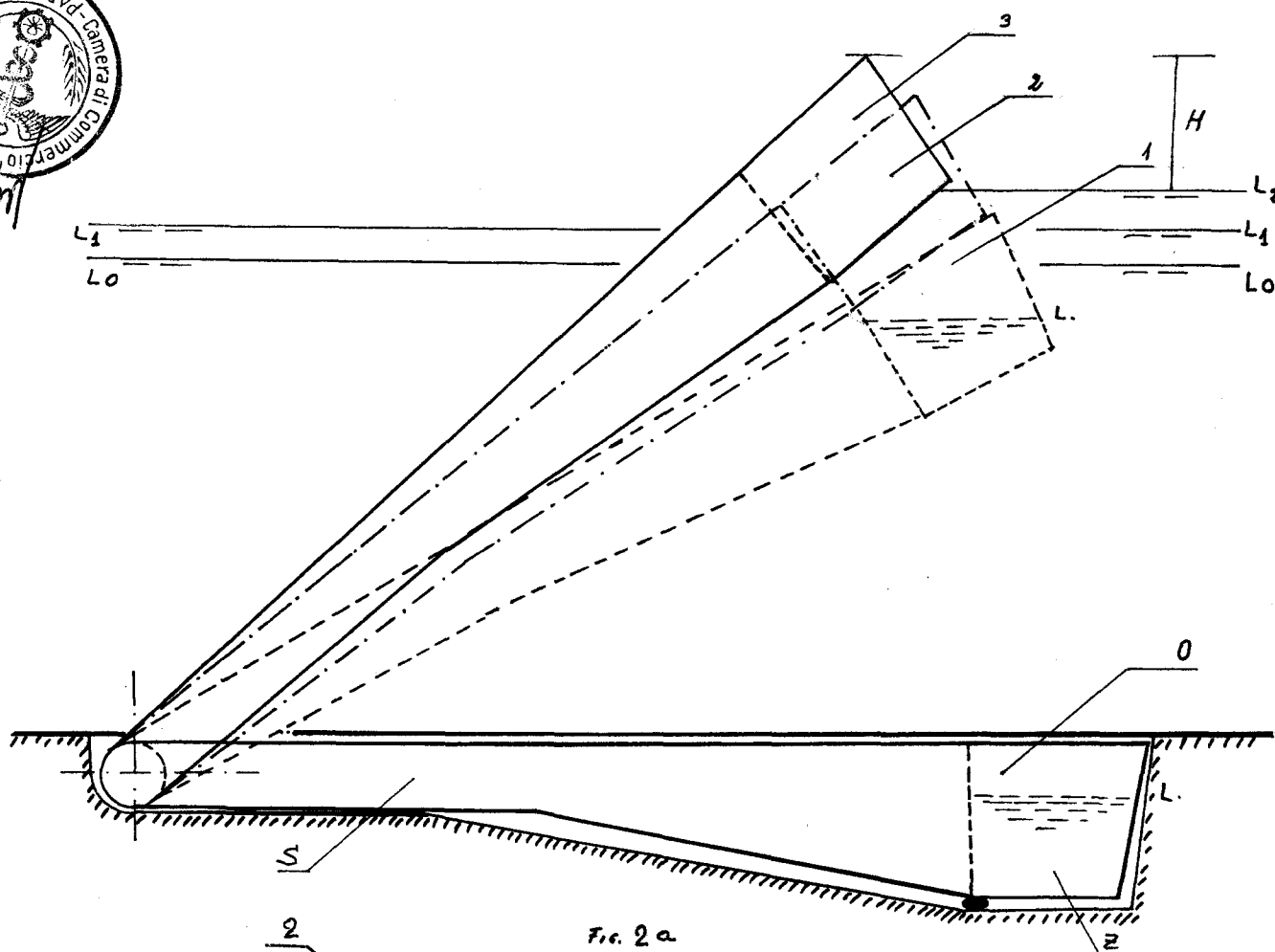


PD 2001 A000098



TAV. 1

V. L. 1914



TAV. 2

Vincent A. Bell

PD200014000098

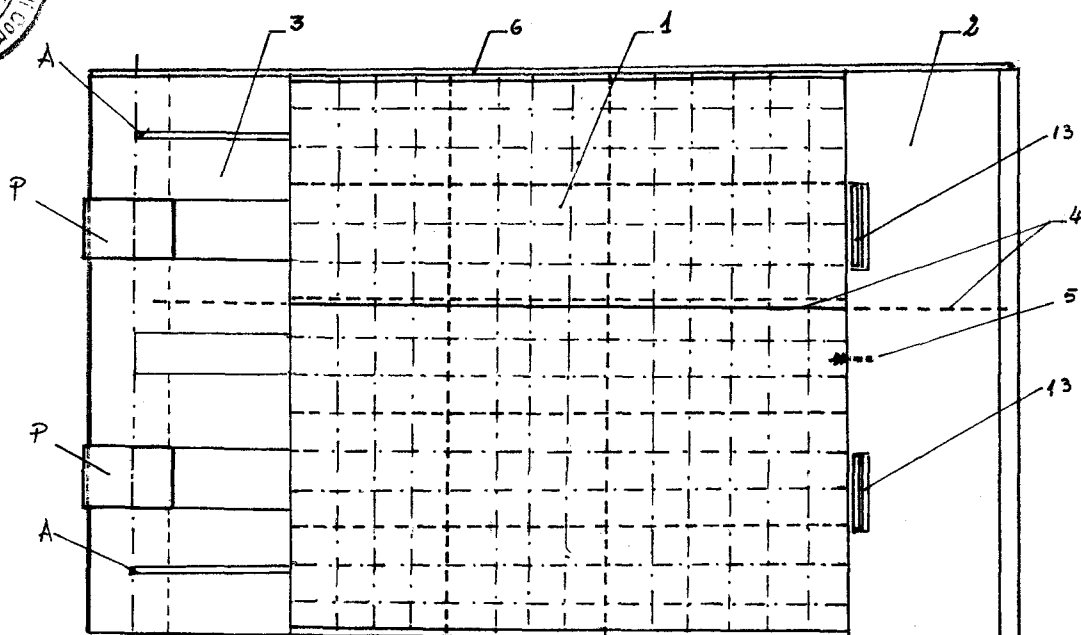


FIG. 3b

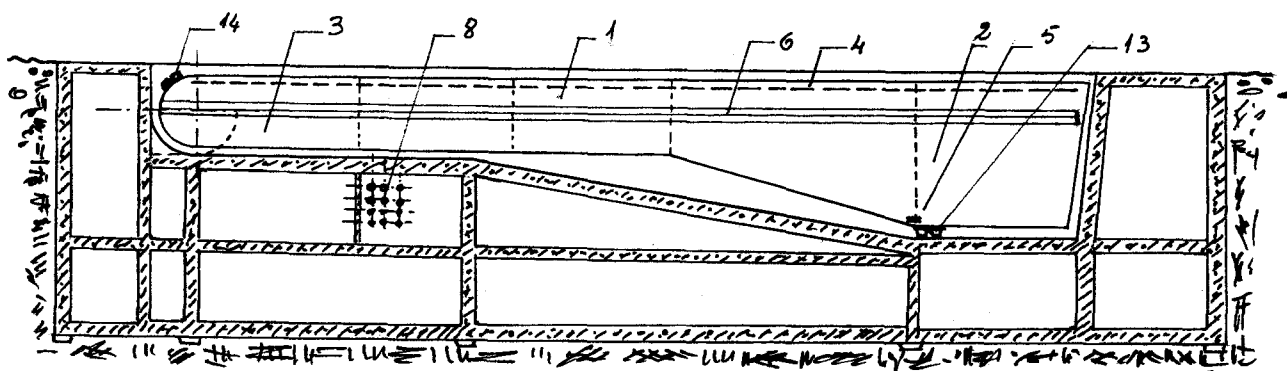


Fig. 3a

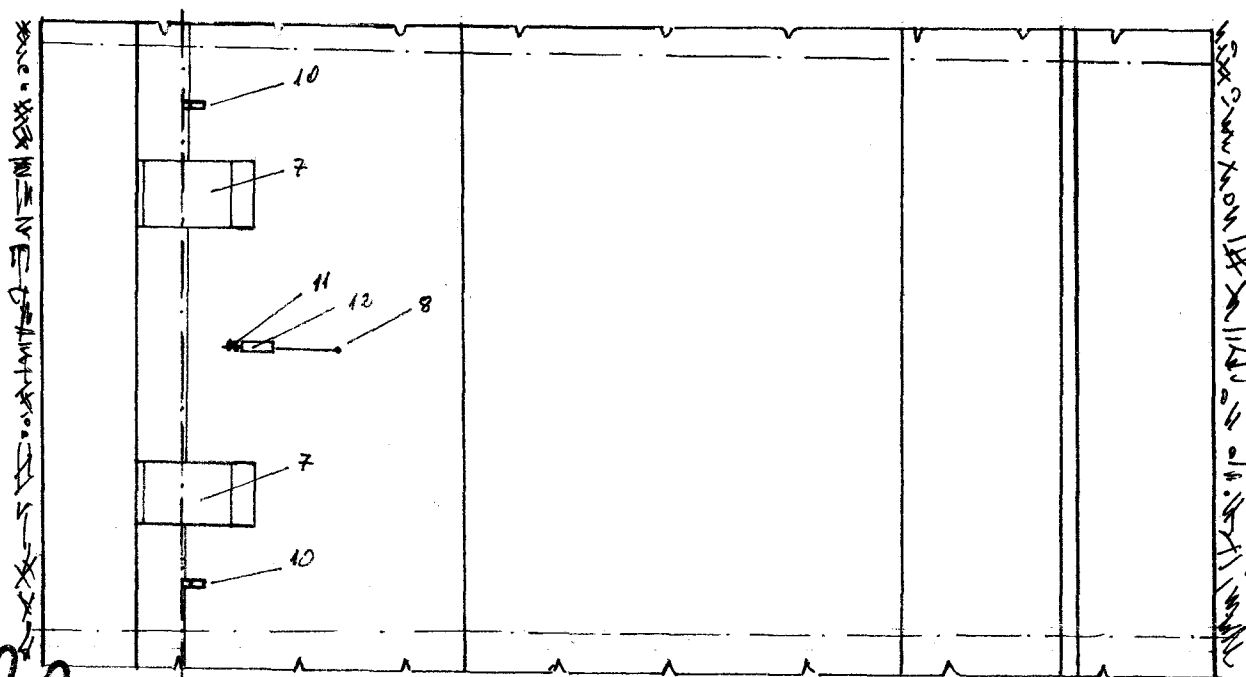


FIG. 3c

Vincent A. Ruk

Zak. 3

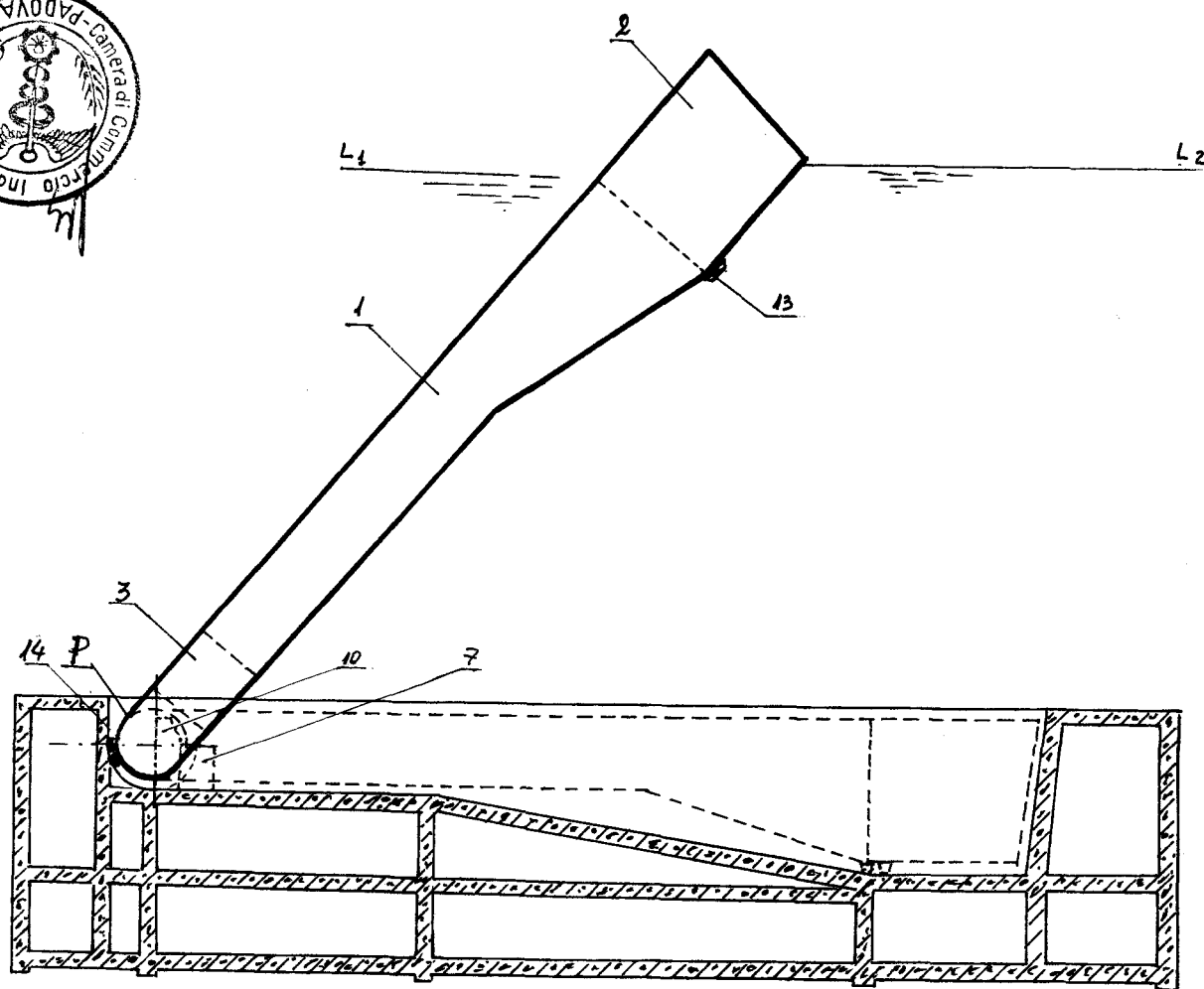


Fig. 4 a

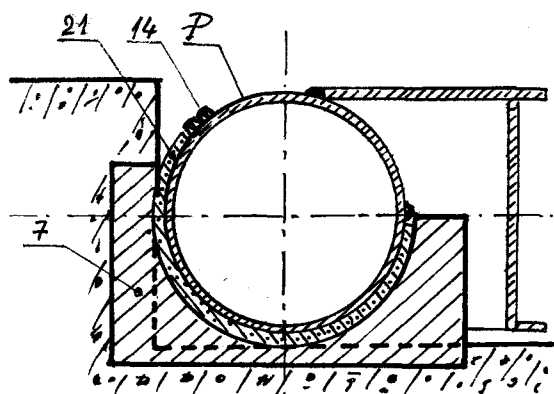


Fig. 4 b

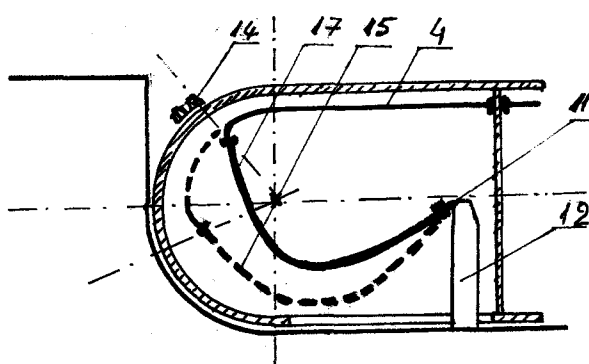


Fig. 4 c

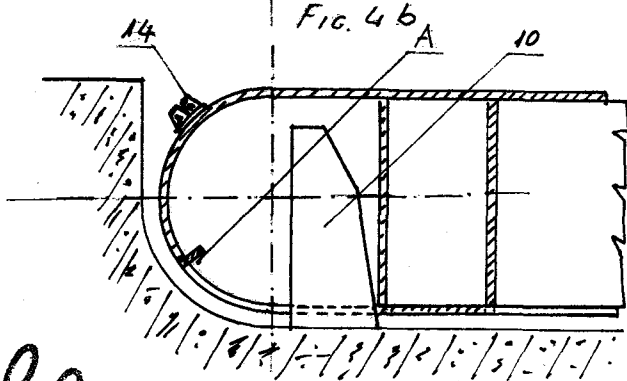


Fig. 4 d

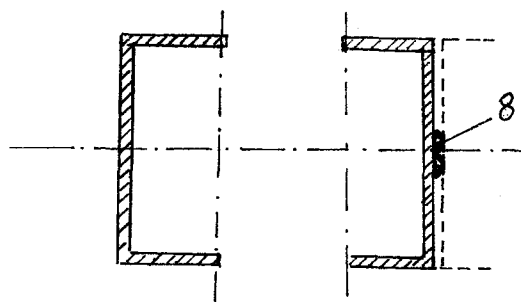
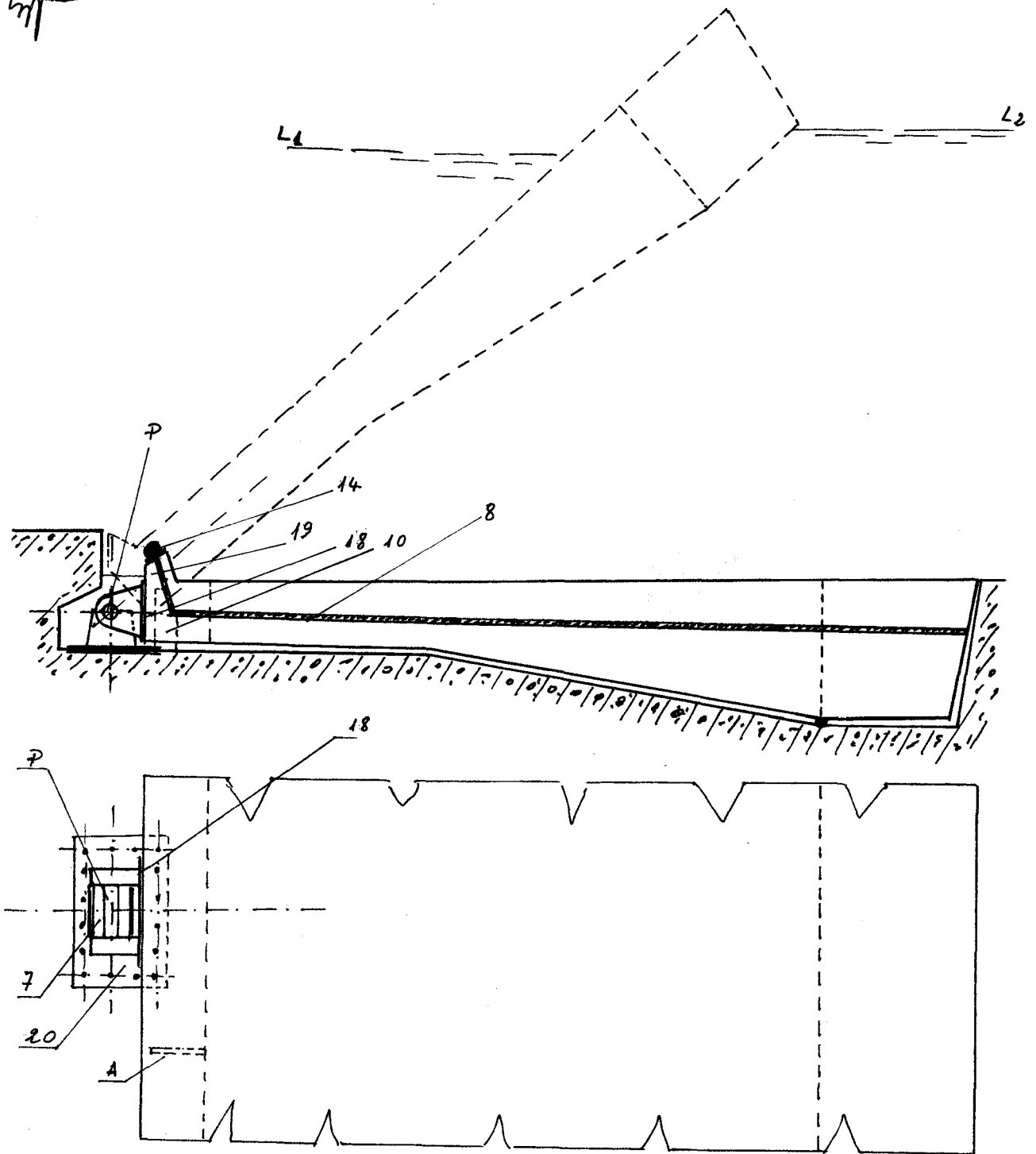


Fig. 4 e

86000098

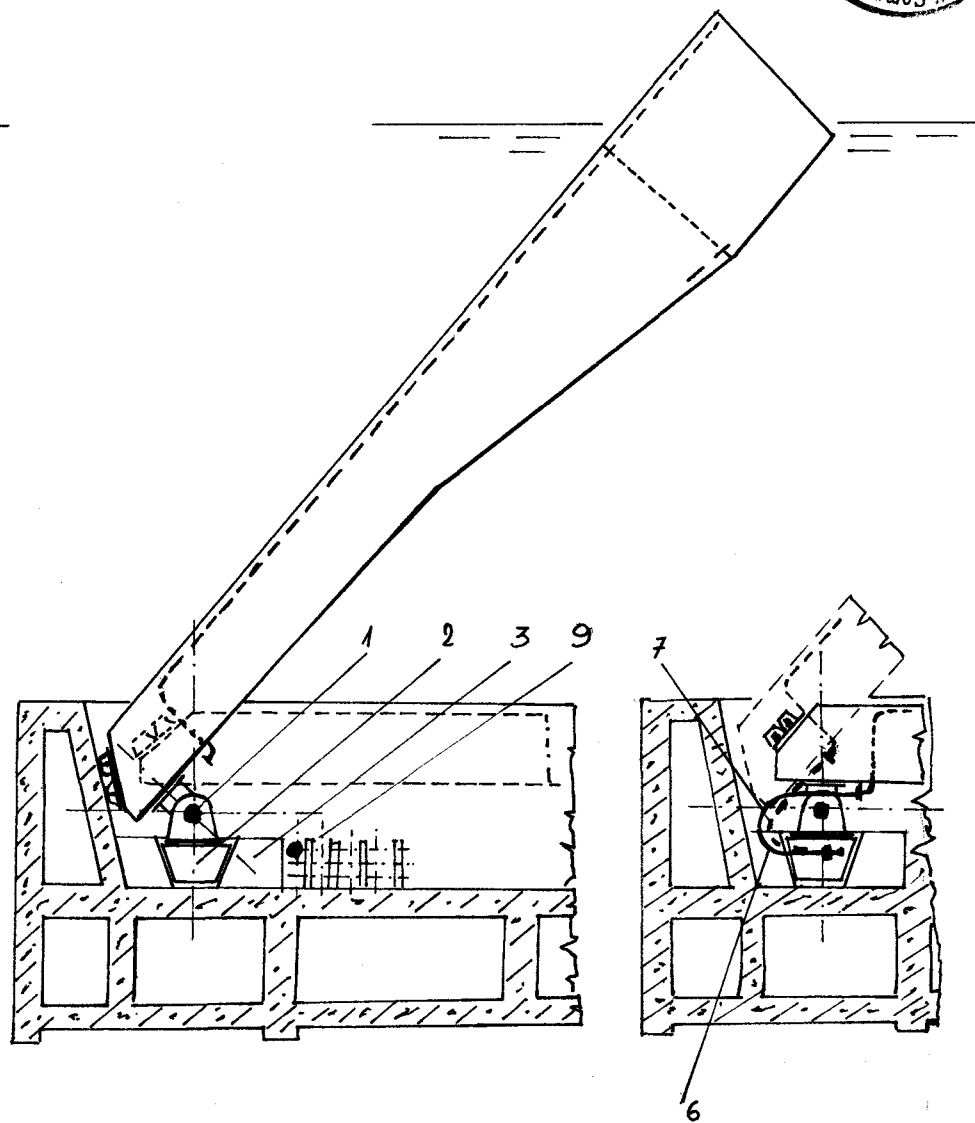
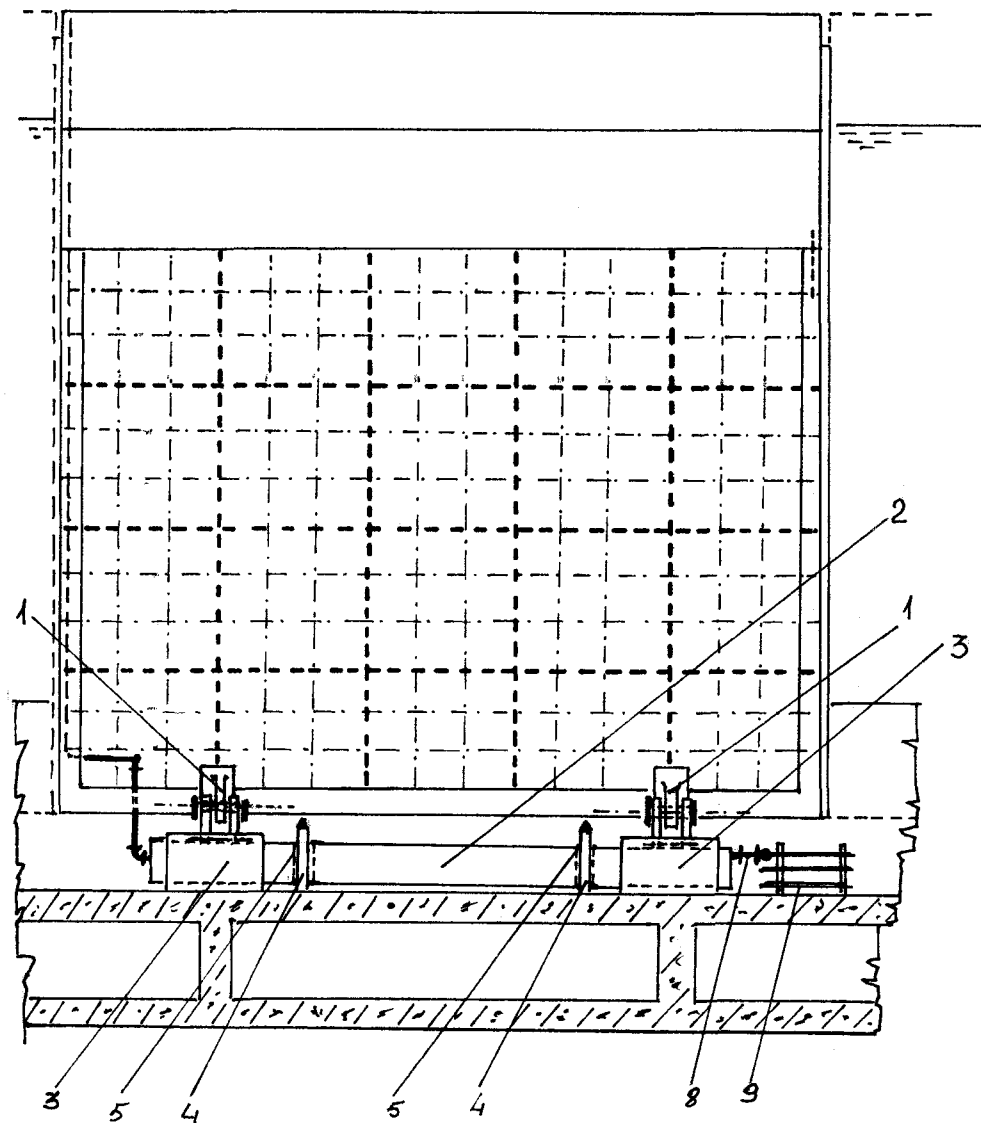


PD 200014000098

TAV. 5

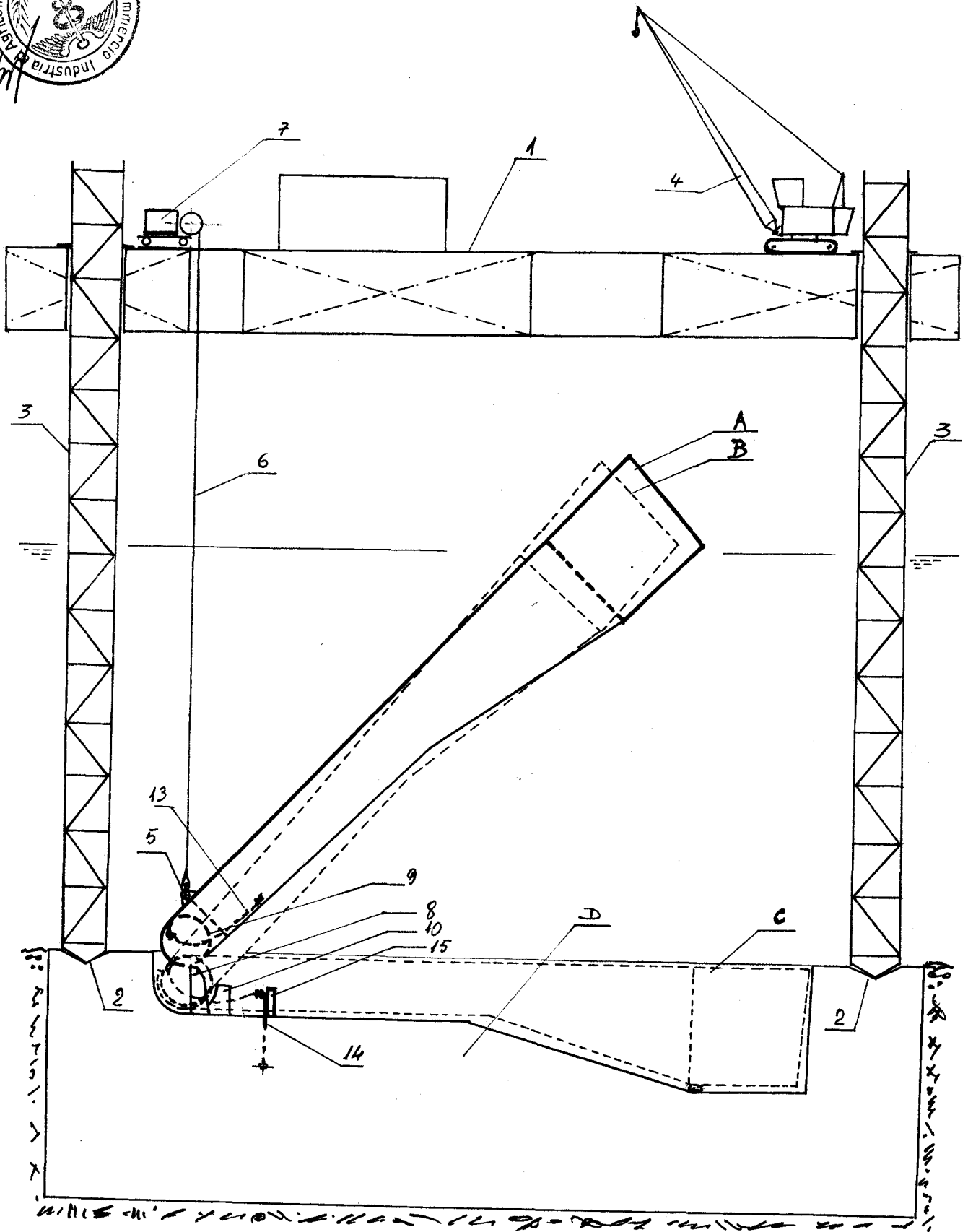
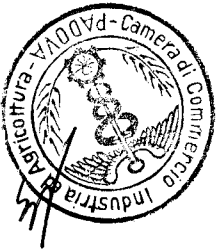
V. n. m. A. m. h.

PD 2001 A000098



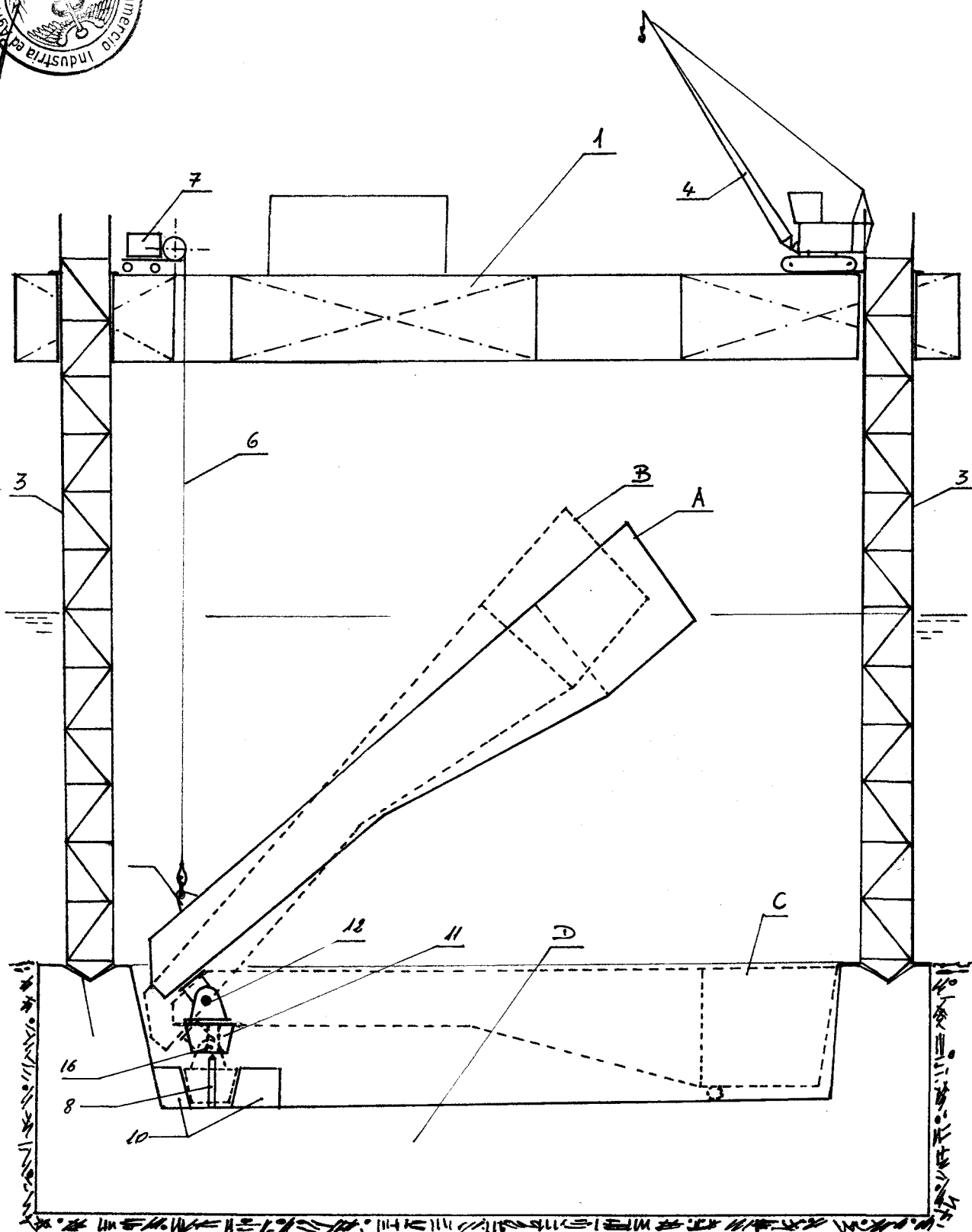
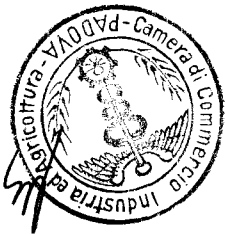
TAV. 6

V. Am. L. Rube



PD 2001 A0000 98

V. M. F. M.



PD 20001A000098

TAV. 8

Vicini A. M.