

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000020546
Data Deposito	30/07/2021
Data Pubblicazione	30/01/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	M	1	12

Titolo

Sistema e metodo per la realizzazione di prove di stabilita di un'imbarcazione
--

“Sistema e metodo per la realizzazione di prove di stabilità di un'imbarcazione”

DESCRIZIONE

Settore Tecnico dell'Invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un sistema per realizzare prove di stabilità di un'imbarcazione.

La presente invenzione si riferisce inoltre ad un metodo per realizzare tali prove di stabilità.

Arte Nota

Al fine di determinare la stabilità di un'imbarcazione è di essenziale importanza conoscere la posizione del suo baricentro, ed in particolare la posizione del suo baricentro in direzione verticale.

È evidente che tale posizione viene determinata in linea teorica durante la fase di progettazione.

Prima del varo vero e proprio dell'imbarcazione, tuttavia, è necessario che tale determinazione teorica sia verificata mediante prove pratiche, al fine di evidenziare eventuali scostamenti fra la posizione teorica del baricentro e quella effettiva e di effettuare, se necessario, le dovute correzioni.

Tali prove pratiche consentono anche di evidenziare eventuali errori in fase di progettazione. Secondo tecnica nota, tali prove pratiche vengono svolte in acqua.

A tale scopo, a costruzione ultimata, l'imbarcazione viene trasportata in un bacino idrico e messa in acqua. L'inclinazione dell'imbarcazione rispetto ad un piano verticale passante per l'asse longitudinale dell'imbarcazione stessa viene misurata e sulla base di tale misurazione viene determinata la posizione del baricentro di detta imbarcazione.

Più in dettaglio, al fine di ottenere una misurazione accurata della posizione del baricentro di un'imbarcazione, i metodi noti prevedono di utilizzare una pluralità di pesi che sono applicabili in modo selettivo e removibile all'imbarcazione stessa: i pesi vengono applicati all'imbarcazione in una pluralità di posizioni diverse e ogni volta vengono raccolti i dati relativi all'inclinazione dell'imbarcazione rispetto ad un piano verticale passante per il suo asse longitudinale, così da ottenere una pluralità di set di dati; analizzando i set di dati ottenuti e correlandoli all'entità e alla posizione dei pesi utilizzati, è possibile determinare mediante formule note la posizione del baricentro dell'imbarcazione.

A titolo di esempio, il documento CN 111791999 descrive un sistema per la realizzazione di prove di stabilità del tipo sopra descritto che prevede di montare sull'imbarcazione un binario costituito da una coppia di rotaie in gomma disposte contrapposte; una base in plastica rinforzata con fibra di vetro e provvista di ruote è posizionata sul binario e pesi di

entità nota sono impilati sopra la base. I pesi sono trasportati sulla base lungo il binario e ogni volta vengono rilevati i dati relativi all'inclinazione dell'imbarcazione sono rilevati.

Analogamente, il documento CN 108382528 descrive un metodo per realizzare prove di inclinazione per un traghetto, in cui due set di pesi di bilanciamento sono disposti sui ponti di imbarco a babordo e tribordo in prossimità delle sponde della nave. I pesi di bilanciamento vengono posizionati in posizioni diverse secondo una sequenza di posizionamento ed il test viene eseguito ripetutamente, così da ottenere una pluralità di set di dati e l'angolo di inclinazione della nave viene ricavato da una formula nota.

Il documento KR 20160059217 descrive un sistema simile, anche se indirizzato in particolare alla realizzazione di prove su piattaforme offshore. Anche secondo gli insegnamenti di KR 20160059217, la posizione di pesi dedicati allo scopo oppure dell'acqua di zavorra viene modificata per ottenere una pluralità di set di dati, da cui derivare la posizione del baricentro della piattaforma.

I sistemi ed i metodi di tipo presentano evidenti limitazioni.

In primo luogo, le prove di stabilità non possono avvenire nello stesso sito in cui l'imbarcazione viene costruita, ma l'imbarcazione deve essere trasportata al bacino idrico più vicino.

Questo rende il processo di determinazione del baricentro dell'imbarcazione lungo e complesso, specie nel caso in cui sia necessario apportare delle modifiche correttive alla struttura dell'imbarcazione stessa e le prove debbano essere ripetute più volte.

In secondo luogo, ed ancora più importante, i metodi noti non consentono di effettuare dei test intermedi durante le fasi di costruzione ed allestimento dell'imbarcazione: poiché le prove vengono svolte in acqua, l'imbarcazione viene sottoposta a dette prove solo a costruzione ultimata, quando l'imbarcazione è pronta per il varo.

È evidente che questo rischia di rendere le modifiche correttive, se necessarie, estremamente complesse.

Scopo principale della presente invenzione è quello di fornire un sistema ed un metodo per la realizzazione di prove di stabilità di un'imbarcazione che permettano di superare le limitazioni sopra esposte.

In particolare, scopo della presente invenzione è quello di fornire un sistema ed un metodo per la realizzazione di prove di stabilità di un'imbarcazione che permettano di effettuare dette prove di stabilità anche in fasi intermedie del processo di costruzione e allestimento dell'imbarcazione stessa.

Inoltre, scopo della presente invenzione è quello di fornire un sistema ed un metodo per la

realizzazione di prove di stabilità di un'imbarcazione che permettano di effettuare dette prove di stabilità nel cantiere stesso in cui detta imbarcazione è costruita.

Esposizione Sintetica dell'Invenzione

L'invenzione riguarda un sistema ed un metodo per la realizzazione di prove di stabilità di un'imbarcazione che permettono di effettuare dette prove di stabilità a terra, senza la
5 necessità di mettere l'imbarcazione in acqua.

Le prove di stabilità possono così essere svolte nello stesso capannone in cui l'imbarcazione viene costruita, senza che sia necessario alcun tragitto per arrivare al bacino idrico più vicino.

Soprattutto, grazie al fatto che le prove di stabilità sono condotte "a secco", dette prove di stabilità possono essere eseguite in qualsiasi fase del processo di costruzione ed allestimento dell'imbarcazione stessa, ed eventualmente anche ripetute più volte in fase successive di detto processo.

Questo consente vantaggiosamente di individuare tempestivamente ed in modo accurato eventuali errori di progettazione, e rende le eventuali azioni correttive da intraprendere più
15 semplici, rapide ed economiche.

In linea generale, il sistema secondo l'invenzione comprenderà:

- una o più strutture di supporto per l'imbarcazione, atte a supportare l'imbarcazione al di sopra di un piano di riferimento;

- mezzi per variare l'inclinazione di dette una o più strutture di supporto rispetto a detto piano di riferimento;

- per ciascuna di dette una o più strutture di supporto, mezzi di rilevazione atti a rilevare la reazione esercitata dalla rispettiva struttura di supporto sull'imbarcazione supportata sulla struttura di supporto stessa.

Preferibilmente, una pluralità di strutture di supporto sono previste disposte in posizioni discrete lungo la direzione dell'asse longitudinale dell'imbarcazione da testare.

Preferibilmente dette strutture di supporto sono disposte in direzione perpendicolare all'asse longitudinale di detta imbarcazione da testare.

In una forma di realizzazione preferita dell'invenzione, il sistema secondo l'invenzione prevede una pluralità di travi disposte parallelamente le une alle altre in posizioni discrete
30 lungo una prima direzione, parallela all'asse longitudinale dell'imbarcazione da testare, e gli assi longitudinali di dette travi sono orientati in una seconda direzione, perpendicolare a detta prima direzione, e perpendicolare quindi all'asse longitudinale dell'imbarcazione da testare.

Preferibilmente, detti mezzi per variare l'inclinazione di dette strutture di supporto comprendono una o più coppie di elementi, i componenti di ciascuna coppia di elementi essendo disposti ai lati opposti rispetto all'asse longitudinale dell'imbarcazione da testare di ciascuna di dette strutture di supporto.

- 5 In una forma di realizzazione preferita dell'invenzione, detti mezzi per variare l'inclinazione comprendono una o più coppie di pistoni, i pistoni di ciascuna coppia essendo disposti ai lati opposti rispetto all'asse longitudinale dell'imbarcazione da testare di una rispettiva struttura di supporto.

La corsa di ciascun pistone è variabile in modo controllato, cosicché impostando la corsa di
10 ciascun pistone di ciascuna coppia di pistoni è possibile determinare una inclinazione desiderata delle strutture di supporto, e quindi dell'imbarcazione.

Preferibilmente, detti mezzi di rilevazione della reazione esercitata dalla struttura di supporto comprendono una o più coppie di elementi, i componenti di ciascuna coppia di elementi essendo disposti ai lati opposti rispetto all'asse longitudinale dell'imbarcazione da
15 testare della rispettiva struttura di supporto.

In una forma di realizzazione preferita dell'invenzione, detti mezzi di rilevazione della reazione comprendono una o più coppie di celle di carico, le celle di carico di ciascuna coppia essendo disposte ai lati opposti rispetto all'asse longitudinale dell'imbarcazione da testare della rispettiva struttura di supporto.

- 20 Il metodo per la realizzazione di prove di stabilità implementabile con il sistema secondo l'invenzione prevede le fasi di:

- mantenendo dette una o più strutture di supporto parallele a detto piano di riferimento, determinare il peso dell'imbarcazione, le reazioni esercitate e la posizione della proiezione del baricentro dell'imbarcazione sul piano su cui giacciono le strutture di supporto;
- 25 - variare l'inclinazione di dette una o più strutture di supporto rispetto a detto piano di riferimento di un angolo noto;
- rilevare le reazioni esercitate da dette strutture di supporto in corrispondenza dell'angolo di inclinazione impostato;
- sulla base dei valori di reazione rilevati, determinare la posizione della proiezione del
30 baricentro dell'imbarcazione sul piano su cui giacciono le strutture di supporto in corrispondenza dell'inclinazione impostata;
- calcolare la distanza in direzione verticale (perpendicolare al piano di riferimento) fra il baricentro e il piano su cui giacciono le strutture di supporto sulla base della variazione della posizione della proiezione del baricentro sul piano su cui giacciono le strutture di supporto

rispetto alla posizione iniziale e del valore dell'angolo di inclinazione preimpostato.

Sarà anche possibile prevedere un processo iterativo in cui la posizione del baricentro dell'imbarcazione (in particolare la sua distanza in direzione verticale dal punto di appoggio dello scafo dell'imbarcazione sulle una o più strutture di supporto) viene calcolata più volte per valori impostati diversi dell'angolo di inclinazione, al fine di ottenere una determinazione più accurata della posizione di detto baricentro.

Breve Descrizione dei Disegni

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione dettagliata che segue di una forma di realizzazione preferita dell'invenzione stessa, data a titolo di esempio non limitativo con riferimento ai disegni allegati, in cui:

- Figura 1a è una vista schematica laterale di un'imbarcazione montata su un sistema per la realizzazione di prove di stabilità secondo l'invenzione;
- Figura 1b è una vista schematica in pianta di un'imbarcazione montata su un sistema per la realizzazione di prove di stabilità secondo l'invenzione;
- Figura 2 è una vista in sezione delle Figure 1a e 1b secondo la linea II-II, illustrata in una configurazione in cui l'angolo di inclinazione è impostato a zero;
- Figura 3 è una vista in sezione delle Figure 1a e 1b secondo la linea II-II, illustrata in una configurazione in cui l'angolo di inclinazione è impostato ad un valore noto e diverso da zero.

Descrizione Dettagliata di una Forma di Realizzazione dell'Invenzione

Nelle Figure 1a e 1b è visibile un'imbarcazione 100 con uno scafo 102. Lo scafo 102 dell'imbarcazione 100 è sostanzialmente simmetrico rispetto al suo asse longitudinale L.

Nelle Figure 1a e 1b l'imbarcazione 100 è disposta su un sistema per la realizzazione di prove di stabilità 1 secondo l'invenzione.

Il sistema 1 secondo l'invenzione consente vantaggiosamente di effettuare dette prove di stabilità a terra, senza necessità di mettere in acqua l'imbarcazione da testare.

A tale scopo, il sistema comprende una o più strutture di supporto atte a supportare lo scafo 102 dell'imbarcazione 100 al di sopra del terreno o di un altro piano di riferimento PR.

Nella forma di realizzazione illustrata, dette strutture di supporto sono costituite da una pluralità di travi 3. Dette travi 3 sono disposte parallelamente le une alle altre e sono collocate in posizioni discrete lungo una prima direzione, che è sostanzialmente parallela all'asse longitudinale L dello scafo 102 dell'imbarcazione 100. Ciascuna trave 3 si estende in una seconda direzione, che è sostanzialmente perpendicolare a detta prima direzione e, quindi, all'asse longitudinale L dello scafo 102 dell'imbarcazione 100.

Le strutture di supporto sono montate sul piano di riferimento PR in modo tale la loro inclinazione rispetto a detto piano possa essere modificata.

Nella forma di realizzazione illustrata, ciascuna trave 3 è montata su una coppia di supporti regolabili in altezza 5a, 5b e disposti alle estremità opposte della trave stessa.

- 5 In questo modo, aumentando o diminuendo l'altezza dell'uno o dell'altro dei supporti regolabili in altezza 5a, 5b alle estremità opposte di una trave 3 è possibile inclinare detta trave 3 in un verso o nel verso opposto rispetto al piano di riferimento PR.

In particolare, le variazioni di altezza dei supporti 5a, 5b potranno essere controllate, cosicché l'angolo di inclinazione della rispettiva trave 3 rispetto al piano di riferimento PR
10 potrà a sua volta essere controllata.

Ancora più in particolare, le variazioni di altezza dei supporti 5a, 5b potranno essere controllate in modo tale che l'angolo di inclinazione rispetto al piano di riferimento PR sia lo stesso per tutte le travi 3.

- Nella forma di realizzazione illustrata, i supporti per le travi sono realizzati sotto forma di
15 pistoni 5a, 5b, ma tale realizzazione non deve essere intesa in alcun modo in senso limitativo e qualsiasi altro tipo di supporto telescopico o comunque regolabile in altezza potrebbe essere ugualmente utilizzato.

Ciascuna delle strutture di supporto è provviste di mezzi per rilevare la reazione esercitata dalla struttura di supporto stessa sullo scafo 102 di un'imbarcazione 100 montata sulle
20 strutture di supporto del sistema secondo l'invenzione.

Nella forma di realizzazione illustrata detti mezzi di rilevazione sono realizzati sotto forma di celle di carico 7a, 7b, ma tale realizzazione non deve essere intesa in alcun modo in senso limitativo e qualsiasi altro tipo di sensore in grado di rilevare una forza applicata potrebbe essere ugualmente utilizzato.

- 25 In particolare, nella forma di realizzazione illustrata, ciascuna trave 3 è dotata di una coppia di celle di carico 7a, 7b disposte alle sue estremità opposte.

Preferibilmente, dette celle di carico 7a, 7b sono disposte ciascuna allineata all'asse di un corrispondente pistone 5a, 5b della rispettiva trave 3.

- Sulla base del valore di un angolo di inclinazione impostato, e determinabile attraverso il
30 controllo dell'altezza dei pistoni 5a, 5b di ciascuna trave 3, e dei valori rilevati dalle celle di carico 7a, 7b di ciascuna trave, il sistema 1 secondo l'invenzione è in grado di determinare la posizione del baricentro dell'imbarcazione 100 montata sulle travi 3, in particolare la posizione di detto baricentro in direzione verticale (vale a dire in direzione perpendicolare al piano di riferimento PR), come sarà descritto in dettaglio nel seguito.

A tale scopo, il sistema 1 secondo l'invenzione comprenderà anche un'unità di controllo (non illustrata).

Detta unità controllo sarà in grado di inviare segnali di controllo agli attuatori dei pistoni 5a, 5b per modificare la loro altezza e sarà inoltre in grado di ricevere dalle celle di carico 7a, 7b i valori rilevati delle reazioni applicate da ciascuna trave 3 allo scafo 102 dell'imbarcazione 100.

Detta unità di controllo comprenderà inoltre un modulo di memoria in cui sono immagazzinate le formule matematiche che correlano il valore dell'angolo di inclinazione, la posizione dei mezzi di rilevazione ed i valori delle reazioni applicate dalle strutture di supporto rilevati da detti mezzi di rilevazione alla posizione del baricentro dell'imbarcazione da testare.

Il funzionamento del sistema 1 secondo l'invenzione sarà spiegato in dettaglio nel seguito con riferimento alle Figure 3 e 4.

In una fase iniziale, o di calibrazione, illustrata in Figura 3, le travi 3 sono mantenute parallele al piano di riferimento PR. In altre parole l'altezza dei pistoni 5a, 5b della coppia di pistoni di ciascuna trave 3 è mantenuta allo stesso valore.

L'imbarcazione 100 è montata (ad esempio per mezzo di gru) sulle travi 3 ed è disposta su dette travi in modo che la chiglia o, più in generale, il punto di appoggio 102' dello scafo 102 sia equidistante dagli assi A, B dei pistoni 5a, 5b di ciascuna trave 3.

Ne conseguirà che anche l'asse longitudinale L dell'imbarcazione 100 risulterà equidistante dagli assi A, B dei pistoni 5a, 5b di ciascuna trave 3.

Il baricentro G dell'imbarcazione 100 giace su un piano PG perpendicolare al piano di riferimento PR e passante per l'asse longitudinale L dell'imbarcazione.

Ne risulterà quindi che la proiezione del baricentro G sul piano di base PB, vale a dire sul piano su cui giacciono le travi 3, risulterà equidistante dagli assi A, B dei pistoni 5a, 5b di ciascuna trave 3.

In altre parole la distanza LA della proiezione del baricentro G sul piano di base PB dall'asse A di un primo pistone 5a di ciascuna trave 3 sarà uguale alla distanza LB della proiezione del baricentro G sul piano di base PB dall'asse B del secondo pistone 5b di detta trave 3.

Si noti che, come visibile in Figura 2, elementi di arresto 9a, 9b, realizzati ad esempio sotto forma di cunei, possono essere previsti sulle travi 3, ai lati opposti della mezzeria di dette travi.

La posizione e/o la forma di detti elementi di arresto 9a, 9b potranno essere variabili, oppure detti elementi di arresto 9a, 9b potranno essere montati sulle travi 3 in modo removibile e

sostituibile, in modo tale che essi possano mantenere nella corretta posizione imbarcazioni con scafi di forma e dimensioni diverse.

In questa prima fase di calibrazione, il sistema 1 secondo l'invenzione consente di determinare il peso totale WTOT dell'imbarcazione 100.

- 5 In questa fase, verranno anche rilevati i valori delle reazioni RA, RB misurati dalle celle di carico 7a, 7b di ciascuna trave 3.

Nell'ipotesi in cui lo scafo 102 dell'imbarcazione 100 abbia una struttura simmetrica, in questa fase le reazioni misurate dalle celle di carico 7a, 7b di ciascuna coppia di celle di carico saranno uguali ($RA = RB$).

- 10 In una seconda fase, o di misurazione, illustrata in Figura 3, le travi 3 sono inclinate rispetto al piano di riferimento PR di un angolo di inclinazione a prefissato. In altre parole, l'altezza di uno dei o di entrambi i pistoni 5a, 5b della coppia di pistoni di ciascuna trave 3 è modificata in modo che detti pistoni abbiano altezze diverse.

- In particolare, nell'esempio illustrato l'altezza del pistone 5a (a sinistra nelle Figure) è incrementata e l'altezza del pistone 5b (a destra nelle Figure) è mantenuta invariata, con un
15 conseguente inclinazione della trave 3 di un angolo di inclinazione a in senso orario (freccia F in Figura 4).

- Il questa configurazione, il piano di base PB' non sarà più parallelo al piano di riferimento PR, come nella configurazione di partenza, bensì risulterà ruotato di un angolo pari
20 all'angolo di inclinazione a rispetto ad esso.

Analogamente, il piano del baricentro PG' risulterà ruotato di un angolo pari all'angolo di inclinazione a rispetto alla configurazione di partenza (perpendicolare al piano di riferimento PR) di Figura 2.

- In questa configurazione, i valori delle reazioni RA', RB' misurati dalle celle di carico 7a, 7b di ciascuna trave 3 sono nuovamente rilevati e, a causa dell'inclinazione impostata,
25 risulteranno diversi l'uno dall'altro.

Sarà così possibile determinare uno scostamento del baricentro G rispetto alla posizione iniziale, vale a dire una variazione della posizione della proiezione del baricentro sul piano di base PB', grazie alle formule:

30 $LA' = LAB / WTOT * RA'$

$LB' = LAB / WTOT * RB'$

$x = LA' - LB'$

dove

x è lo scostamento della proiezione del baricentro G sul piano di base PB' rispetto alla

posizione iniziale

LAB è la distanza fra gli assi A e B dei pistoni 5a e 5b della trave 3

RA' è la reazione rilavata dalla cella di carico 7a del pistone 5a nella configurazione inclinata di un angolo di inclinazione a noto

- 5 RB' è la reazione rilavata dalla cella di carico 7b del pistone 5b nella configurazione inclinata di detto angolo di inclinazione a noto

WTOT è il peso complessivo dell'imbarcazione 100.

Detta formula sarà vantaggiosamente immagazzinata nel modulo di memoria dell'unità del controllo del sistema 1.

- 10 Una volta che sono noti lo scostamento x della proiezione del baricentro G sul piano di base e l'angolo di inclinazione a, la distanza ZG del baricentro G dal piano di base PB' può essere facilmente calcolata come

$$ZG = x / \tan a$$

- 15 Anche questa formula sarà vantaggiosamente immagazzinata nel modulo di memoria dell'unità del controllo del sistema 1.

L'angolo di inclinazione a sarà diverso da zero e preferibilmente inferiore (in modulo) a 10°, più preferibilmente inferiore (in modulo) a 5°.

- 20 Sarà anche possibile impostare un processo iterativo in cui la distanza ZG del baricentro G dal piano di base PB' viene calcolata più volte impostando angoli di inclinazione diversi, al fine di ottenere una valutazione più accurata.

Da quanto sopra descritto, risulterà evidente alla persona esperta del ramo che il sistema ed il metodo secondo l'invenzione consentono di raggiungere gli scopi prefissati, in quanto consentono di effettuare prove di stabilità per determinare la posizione del baricentro di un'imbarcazione senza la necessità di mettere in acqua l'imbarcazione stessa.

- 25 Sarà inoltre evidente alla persona esperta del ramo che la descrizione dettagliata sopra fornita di una forma di realizzazione preferita dell'invenzione non è da intendersi in senso limitativo, e numerosi modifiche e varianti sono possibili senza per questo uscire dall'ambito di tutela definito dalle allegate rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema (1) per la realizzazione di prove di stabilità di un'imbarcazione (100), caratterizzato dal fatto di comprendere:
 - una o più strutture di supporto (3), atte a supportare detta imbarcazione al di sopra di un piano di riferimento (PR);
 - mezzi di inclinazione (5a, 5b) atti a variare l'inclinazione di dette una o più strutture di supporto (3) rispetto a detto piano di riferimento (PR);
 - mezzi di rilevazione (7a, 7b) atti a rilevare la reazione esercitata da dette una o più strutture di supporto su detta imbarcazione.
2. Sistema (1) secondo la rivendicazione 1, comprendente inoltre una unità di controllo atta a:
 - inviare segnali di controllo a detti mezzi di inclinazione per variare in modo controllato detta inclinazione di dette strutture di supporto rispetto a detto piano di riferimento;
 - ricevere da detti mezzi di rilevazione i valori rilevati della reazione esercitata su detta imbarcazione;
 - calcolare, mediante formule immagazzinate in un modulo di memoria di detta unità di controllo, la posizione del baricentro di detta imbarcazione a partire da un angolo di inclinazione (α) prefissato e da detti valori rilevati da detti mezzi di rilevazione per detto angolo di inclinazione prefissato.
3. Sistema (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detto sistema comprende una pluralità di strutture di supporto (3) disposte in posizioni discrete lungo una prima direzione ed orientate lungo una seconda direzione, sostanzialmente perpendicolare a detta prima direzione.
4. Sistema (1) secondo la rivendicazione 3, i cui detto sistema comprende una pluralità di travi (3) disposte parallelamente le une alle altre in posizioni discrete lungo una prima direzione, gli assi longitudinali di dette travi essendo orientati in una seconda direzione, sostanzialmente perpendicolare a detta prima direzione.
5. Sistema (1) secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di inclinazione comprendono, per ciascuna di dette una o più strutture di supporto uno o più elementi di supporto (5a, 5b) regolabili in altezza.
6. Sistema (1) secondo la rivendicazione 5, in cui detti mezzi di inclinazione comprendono, per ciascuna di dette una o più strutture di supporto una o più coppie di elementi di supporto disposti su lati opposti di detta struttura di supporto, almeno un elemento di supporto di ciascuna coppia di elementi di supporto (5a, 5b) essendo regolabile

in altezza, e preferibilmente entrambi gli elementi di supporto di ciascuna coppia di elementi di supporto (5a, 5b) essendo regolabili in altezza.

7. Sistema (1) secondo le rivendicazioni 4 e 6, in cui ciascuna di dette travi (3) comprende una coppia di elementi di supporto (5a, 5b) disposti alle sue estremità opposte, almeno uno di detti elementi di supporto (5a, 5b), e preferibilmente entrambi detti elementi di supporto, essendo regolabile/i in altezza.

8. Sistema (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 5 – 7, in cui detti elementi di supporto regolabili in altezza sono realizzati sotto forma di pistoni (5a, 5b).

9. Sistema (1) secondo la rivendicazione 5, in cui, per ciascuna di dette una o più strutture di supporto, detti mezzi di rilevazione (7a, 7b) sono disposti allineati agli assi di detti elementi di supporto (5a, 5b) regolabili in altezza.

10. Sistema (1) secondo la rivendicazione 1 o 9, in cui, per ciascuna di dette una o più strutture di supporto, detti mezzi di rilevazione (7a, 7b) comprendono una o più celle di carico (7a, 7b).

11. Sistema (1) secondo le rivendicazioni 8 e 10, in cui ciascuna di dette travi comprende una coppia di celle di carico (7a, 7b), disposte allineate agli assi di detti pistoni (5a, 5b).

12. Sistema (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui dette una o più strutture di supporto (3) comprendono mezzi di trattenimento (9a, 9b), atti a trattenere in posizione una imbarcazione supportata su dette strutture di supporto (3).

13. Metodo per la realizzazione di prove di stabilità di un'imbarcazione (100) per mezzo di un sistema (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 - 12, caratterizzato dal fatto di comprendere le seguenti fasi:

- con dette strutture di supporto (3) mantenute parallele a detto piano di riferimento (PR), montare un'imbarcazione (100) su dette strutture di supporto;

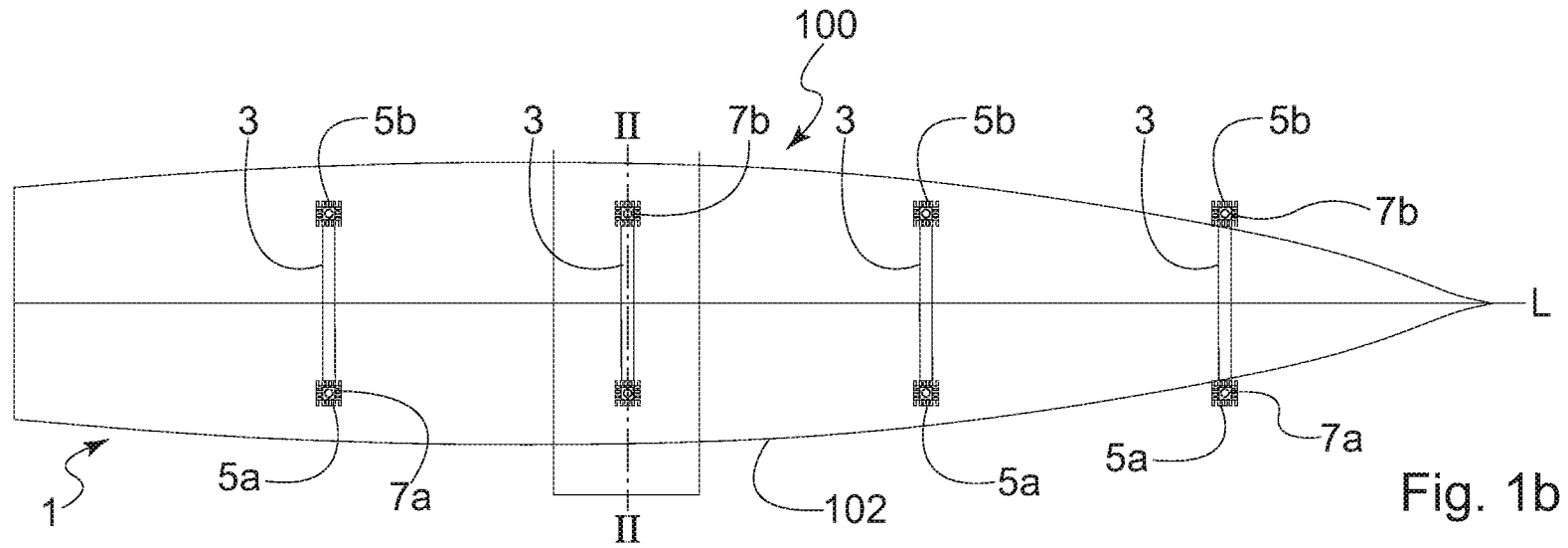
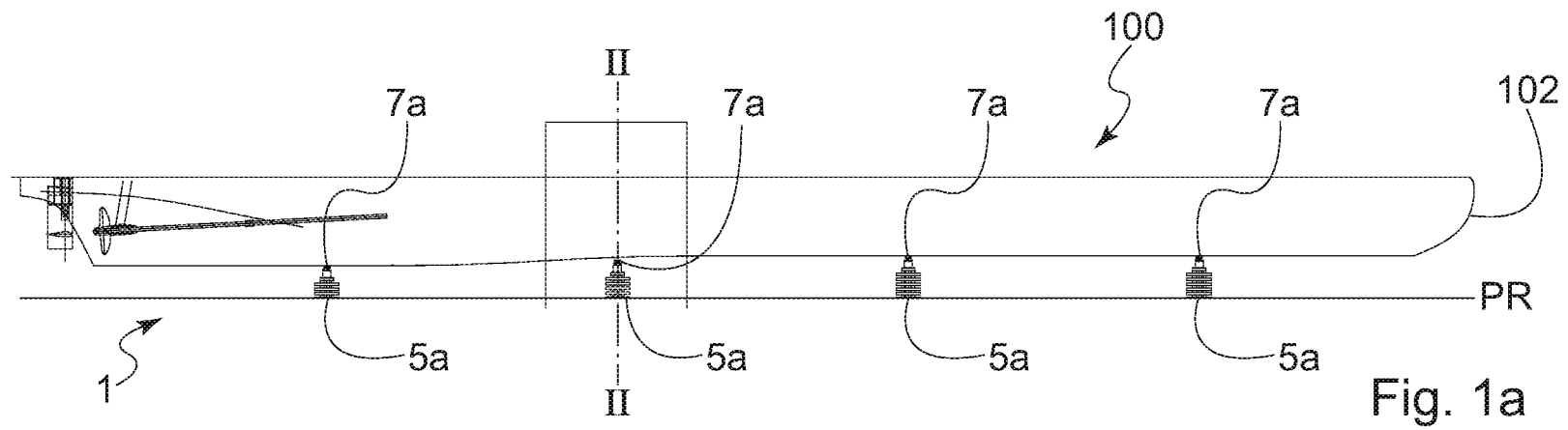
- misurare i valori delle reazioni esercitate da dette strutture di supporto (3) su detta imbarcazione per mezzo di detti mezzi di rilevazione (7a, 7b);

- determinare attraverso i valori misurati da detti mezzi di rilevazione (7a, 7b) il peso complessivo (WTOT) di detta imbarcazione (100);

- determinare attraverso i valori misurati da detti mezzi di rilevazione (7a, 7b) la posizione della proiezione del baricentro di detta imbarcazione (100) sul piano (PB) su cui giacciono dette strutture di supporto;

- variare l'inclinazione di dette strutture di supporto (3) di un angolo di inclinazione (α) prefissato per mezzo di detti mezzi di inclinazione (5a, 5b);

- misurare i valori delle reazioni esercitate da dette strutture di supporto (3) su detta imbarcazione per mezzo di detti mezzi di rilevazione (7a, 7b);
 - determinare attraverso i valori misurati da detti mezzi di rilevazione (7a, 7b) la nuova posizione della proiezione del baricentro di detta imbarcazione (100) sul piano (PB') su cui
- 5 giacciono dette strutture di supporto;
- determinare la posizione di detto baricentro (G) di detta imbarcazione a partire dal valore della variazione della posizione della proiezione del baricentro di detta imbarcazione (100) sul piano (PB, PB') su cui giacciono dette strutture di supporto e dal valore di detto angolo di inclinazione (α).
- 10 14. Metodo secondo la rivendicazione 13, in cui, per una stessa imbarcazione, la posizione di detto baricentro (G) di detta imbarcazione viene determinata più volte in corrispondenza di valori diversi di detto angolo di inclinazione (α).



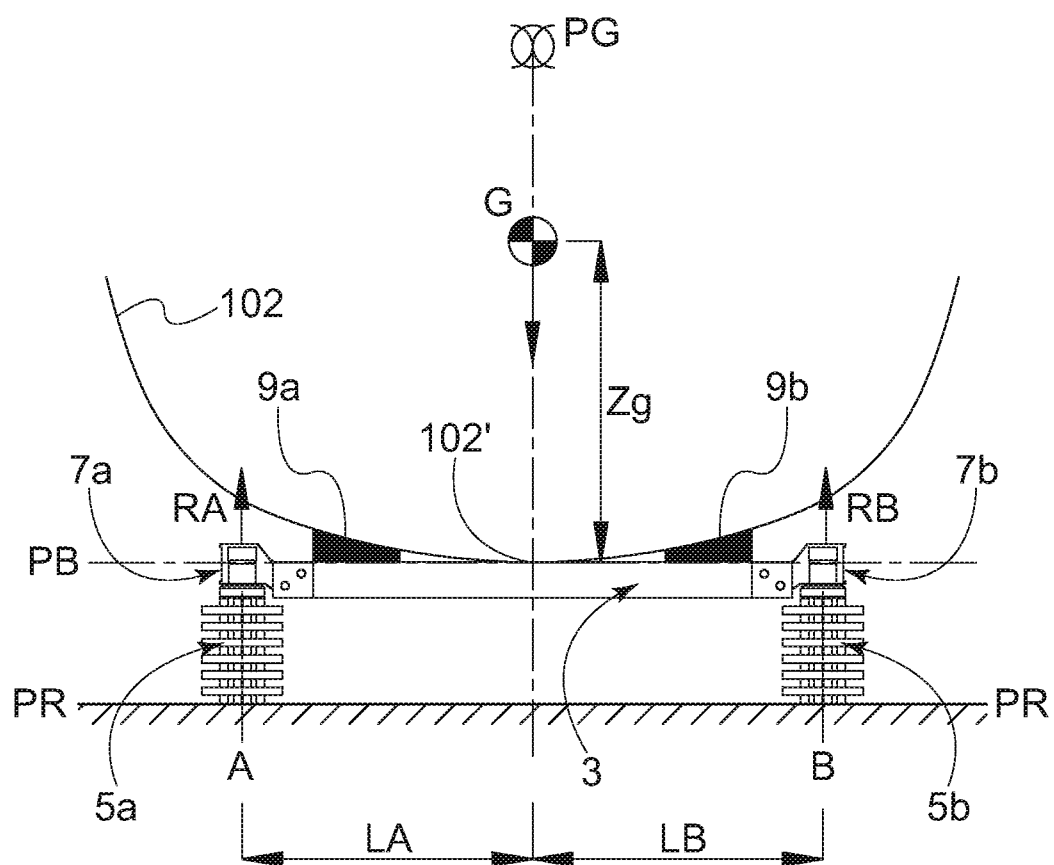
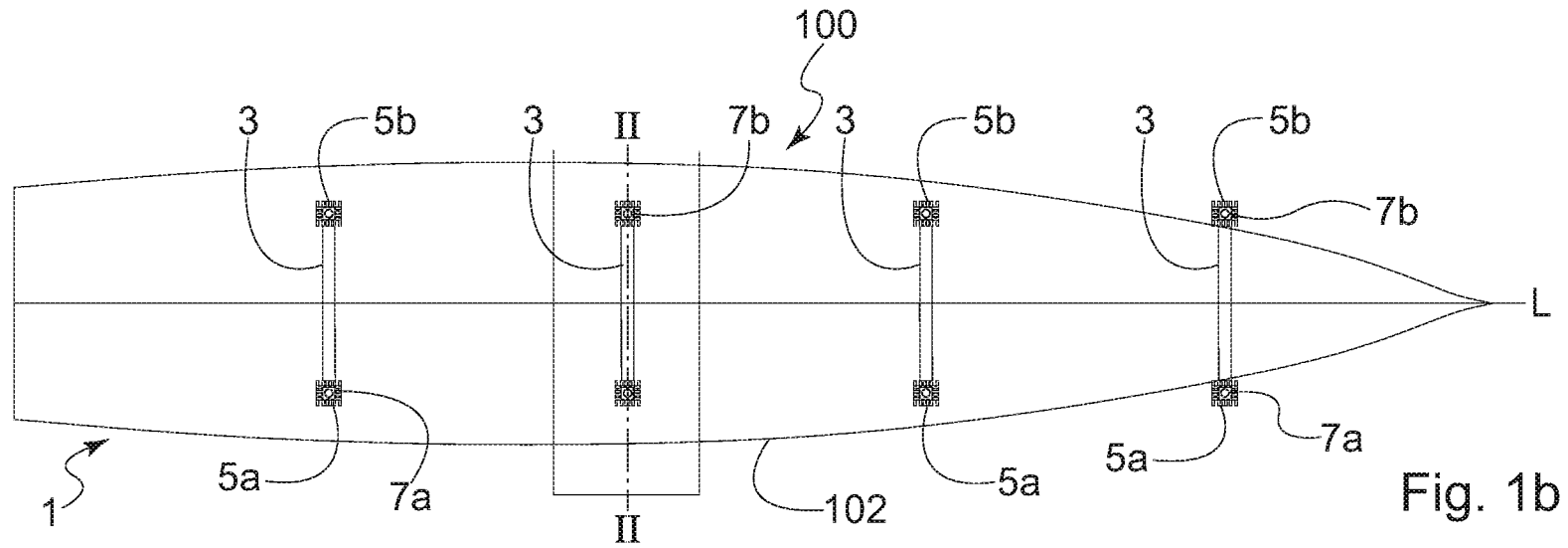
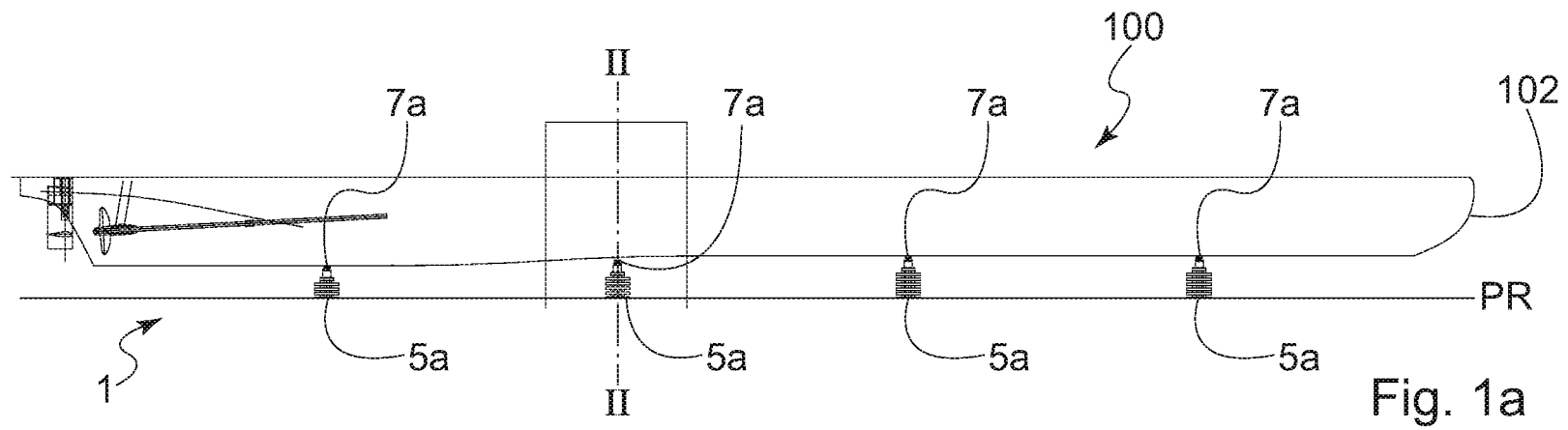


Fig. 2



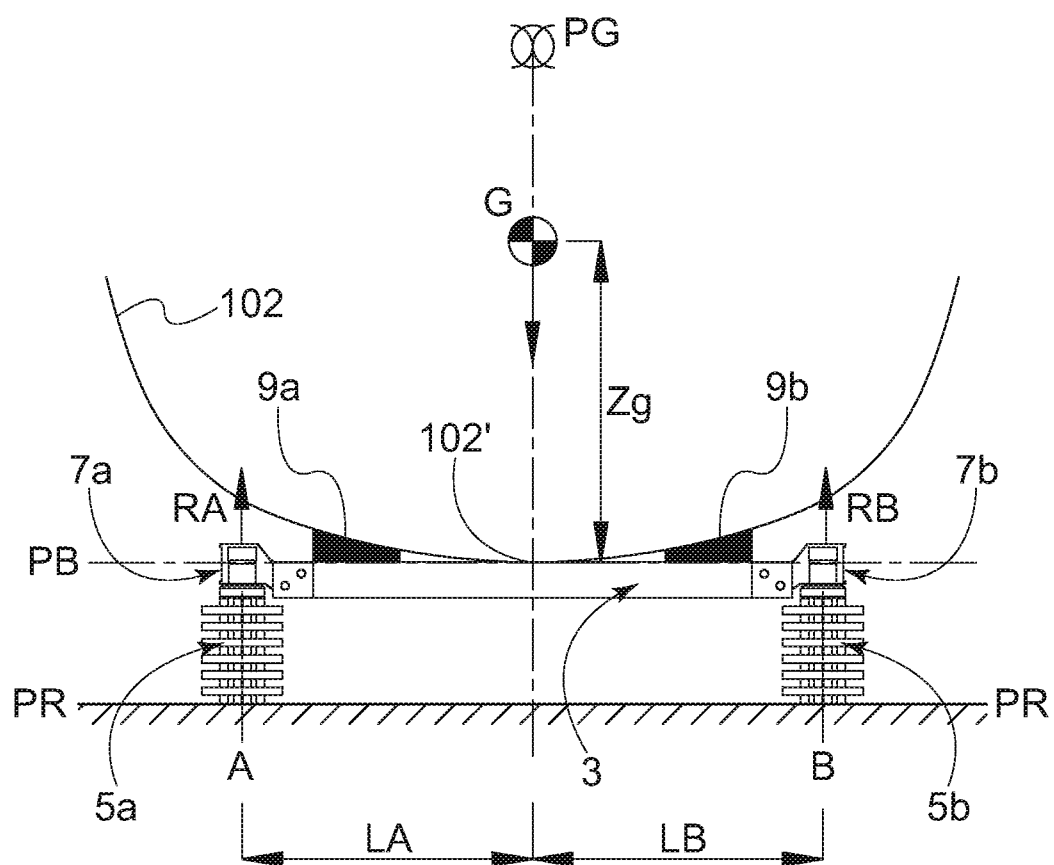


Fig. 2

