

SISTEMA INTEGRATO DI PESATURA E ANALISI DEL BARICENTRO PER IMBARCAZIONI IN FASE DI COSTRUZIONE

- CONTROLLO CONTINUO DELLA DISPOSIZIONE DEI PESI LUNGO GLI ASSI LONGITUDINALE E TRASVERSALE -



CONTROLLO DEL BARICENTRO

Durante la costruzione di un'imbarcazione, il controllo della distribuzione dei pesi e del baricentro rappresenta un elemento critico per garantire la stabilità e la maneggevolezza futura in navigazione. Il presente documento descrive un sistema integrato sviluppato da S.I.DE.P. s.r.l. per rispondere a questa esigenza con strumenti ad alta precisione e soluzioni flessibili.

Il baricentro di un'imbarcazione è il punto di applicazione della forza peso totale ed è un parametro fondamentale per garantirne la stabilità, sicurezza e manovrabilità. Una sua posizione non ottimale può causare effetti negativi durante la navigazione, sia in fase statica (attracco, carico) che dinamica (moto in mare).

Le implicazioni tecniche di un baricentro non ottimale sono pertanto un elemento di alta criticità:

Sbilanciamento longitudinale

Un baricentro troppo avanzato o arretrato può provocare beccheggio, influenzando la direzionalità e aumentando il consumo di carburante.

Sbilanciamento trasversale

Un baricentro spostato lateralmente causa rollio accentuato, con perdita di comfort, efficienza e aumento del rischio in virate o manovre di emergenza.

Effetti sulla linea d'acqua

Errata distribuzione dei pesi modifica l'immersione della carena, alterando la resistenza idrodinamica e le prestazioni.

Problemi strutturali a lungo termine

Sforzi asimmetrici su scafo, supporti e strutture portanti.

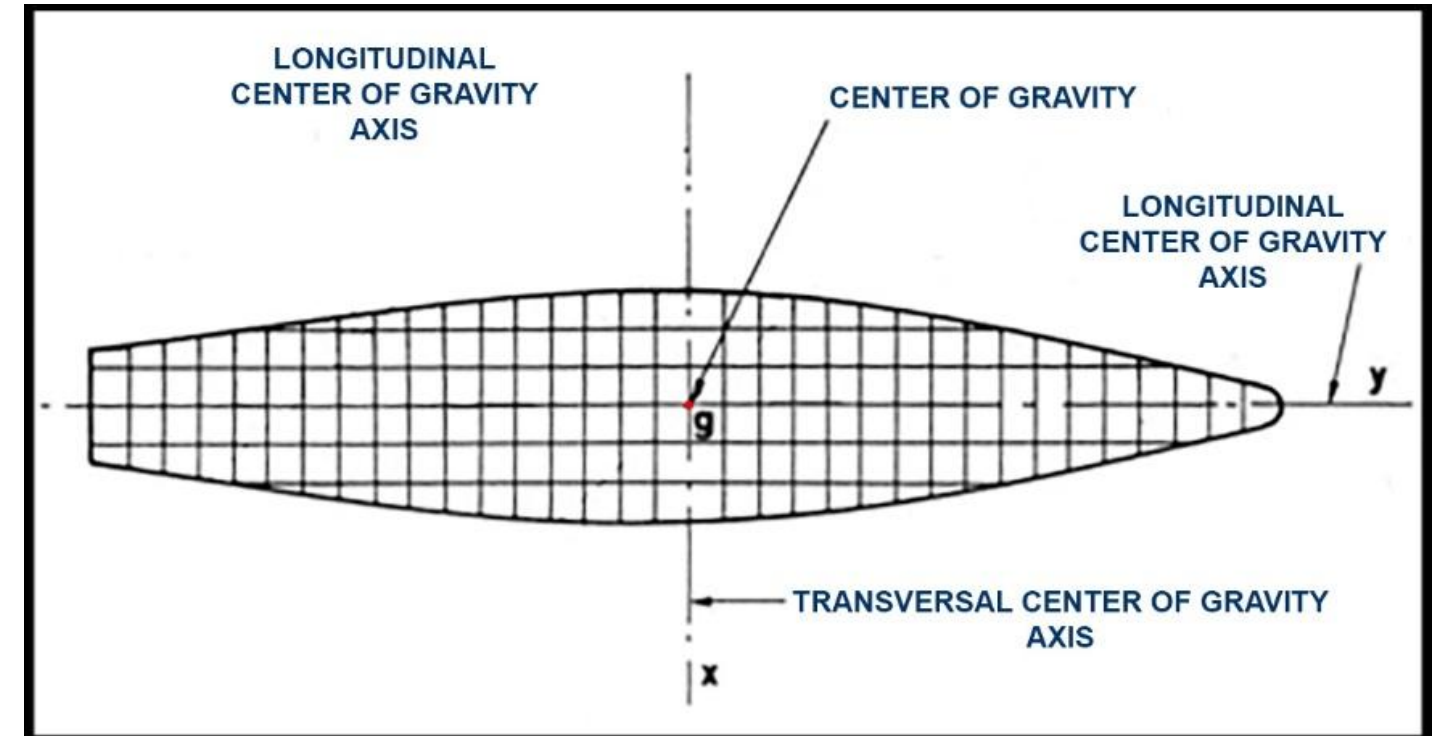
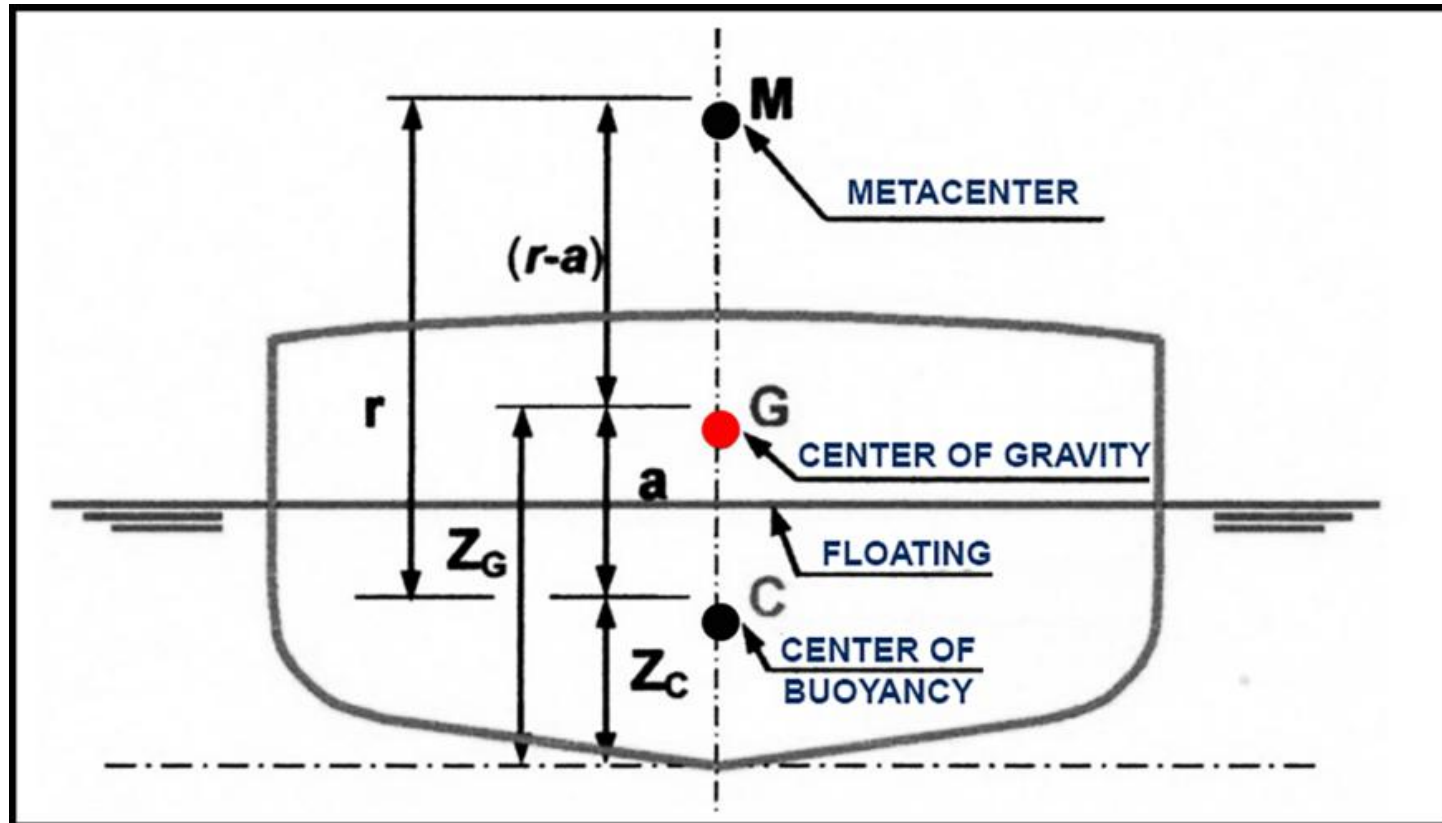
S.I.DE.P. s.r.l. ha sviluppato un sistema integrato con celle di carico con l'obiettivo di:

- Consentire la pesatura di imbarcazioni di qualsiasi dimensione adattandosi alle esigenze di portata dei vari cantieri navali.
- Fornire una misurazione precisa e continua del baricentro tramite celle di carico disposte strategicamente.
- Consentire una visualizzazione in tempo reale della posizione del baricentro durante la fase di allestimento, per correggere eventuali sbilanciamenti.
- Ridurre i tempi di allineamento dei carichi e i margini di errore legati alle stime manuali.

Il sistema consente quindi di verificare in ogni momento la posizione del baricentro lungo gli assi longitudinale (X) e trasversale (Y), intervenendo in modo proattivo per riportarlo entro i limiti progettuali.

La determinazione del baricentro viene eseguita attraverso l'analisi delle forze esercitate sui punti di supporto.

Tale analisi può essere letta e gestita da qualsiasi pc attraverso l'uso di un software dedicato.



DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema di pesatura è composto da:

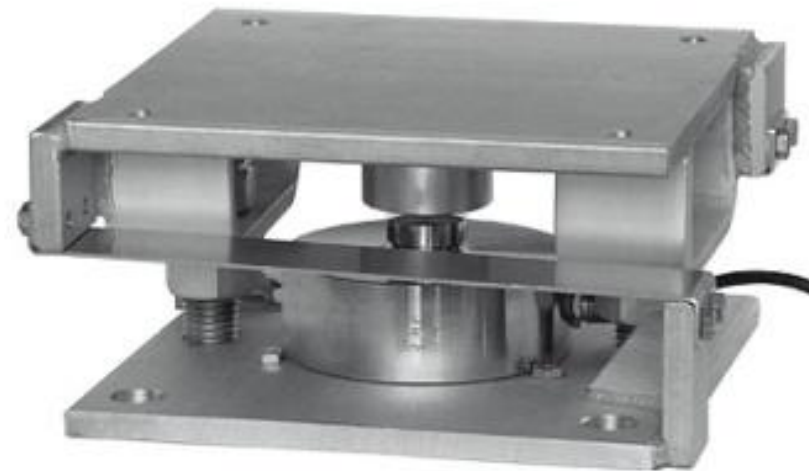
Celle di carico

Con portata massima 15000, 30000, 50000 kg



Kit di montaggio

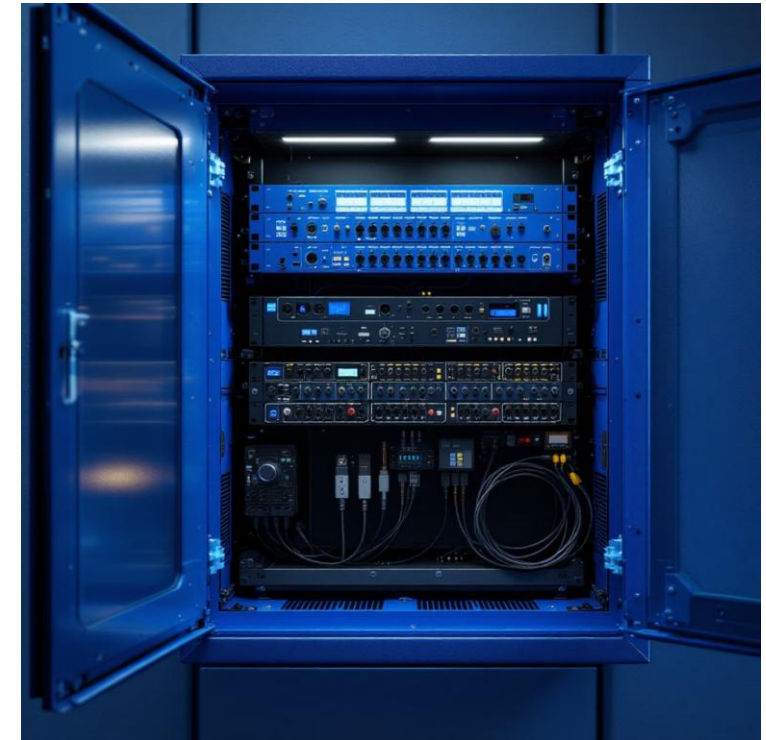
Con portata massima 15000, 30000, 50000 kg



Sistema di controllo

Scatola con convertitore di segnale

Armadio collettore con uscita USB



Caratteristiche tecniche delle celle di carico

CASE	ACCIAIO INOX 17-4 PH
ERRORE COMBINATO	≤ ±0.03%
GRADO DI PROTEZIONE	IP68
Peso	3.8kg (30T), 2.1kg (15T)
Sensibilità	2 mV/V ±0.1%
Effetto della temperatura sullo zero	0.005% °C
Effetto della temperatura sul fondo scala	0.003% °C
Campo di temperatura OIML R60	-10 °C / +40 °C
Compensazione termica	-20 °C / +70 °C
Campo di temperatura di lavoro	-30 °C / +90 °C

Certificazioni standard

- OIML R60 C2
- Conforme alle normative dell'Unione Doganale Eurasiatica
- Equivalente della marcatura CE per il Regno Unito
- Conforme alle normative del Regno Unito per uso legale in rapporto con terzi

Creep carico nominale dopo 30 minuti	0.03%
Tensione di alimentazione massima tollerata	15 V
Resistenza di ingresso	700 Ω ±10
Resistenza di uscita	700 Ω ±10
Bilanciamento di zero	±1%
Resistenza d'isolamento	>10000 MΩ
Carico statico massimo (% sul fondo scala)	150%
Deflessione a carico nominale	300%
Carico di rottura (% sul fondo scala)	0.4 mm

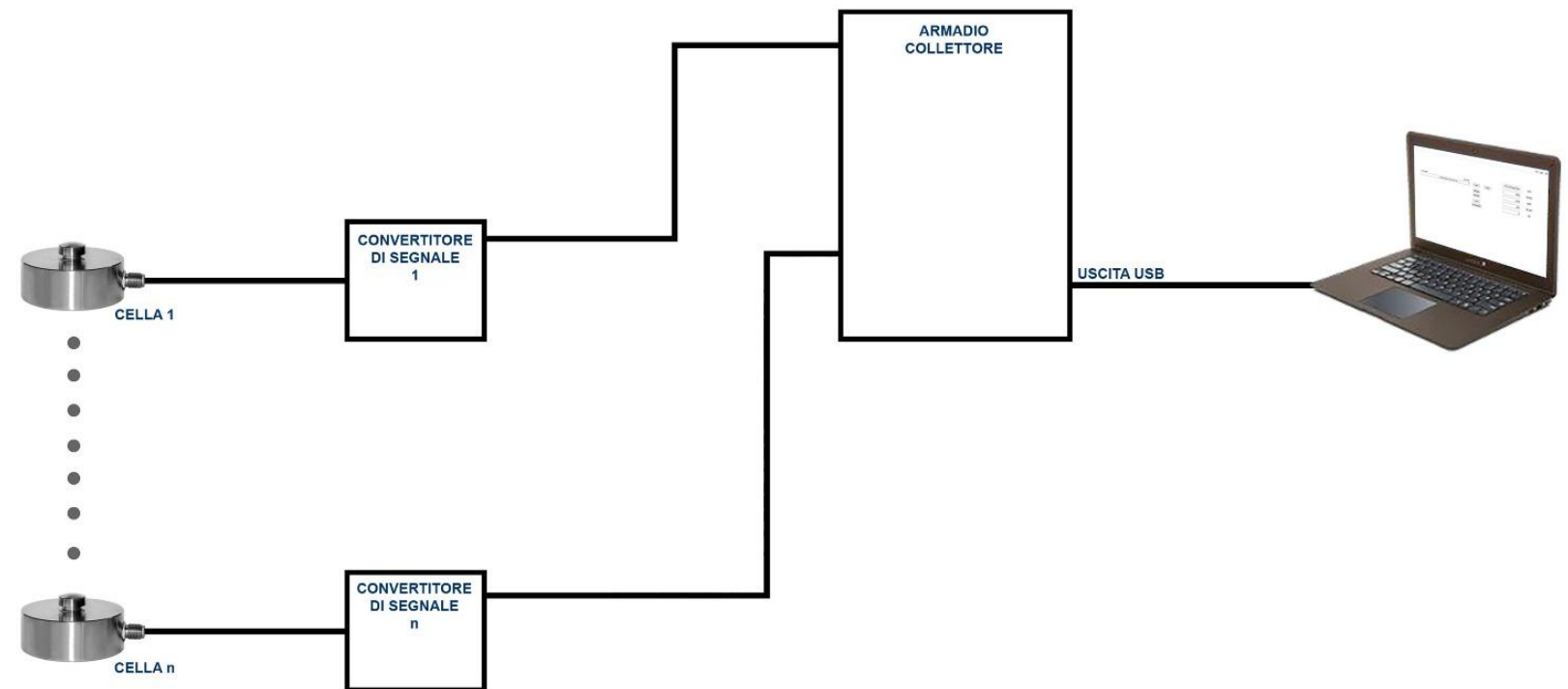
Certificazioni a richiesta

- Dichiarazione di conformità + marcatura grado IP69K Test di linearità
- ATEX II 1GD (zona 0-1-2-20-21-22) IECEx (zona 0-1-2-20-21-22)
- OIML R60 C3
- Conforme alle normative dell'Unione Doganale Eurasiatica per atmosfere a rischio esplosione
- Conforme alle normative del mercato cinese per atmosfere a rischio esplosione
- Conforme alle normative della Federazione Russa per uso legale in rapporto con terzi
- Conforme alle normative del mercato cinese per l'uso legale in rapporto con terzi



LAYOUT DEL SISTEMA

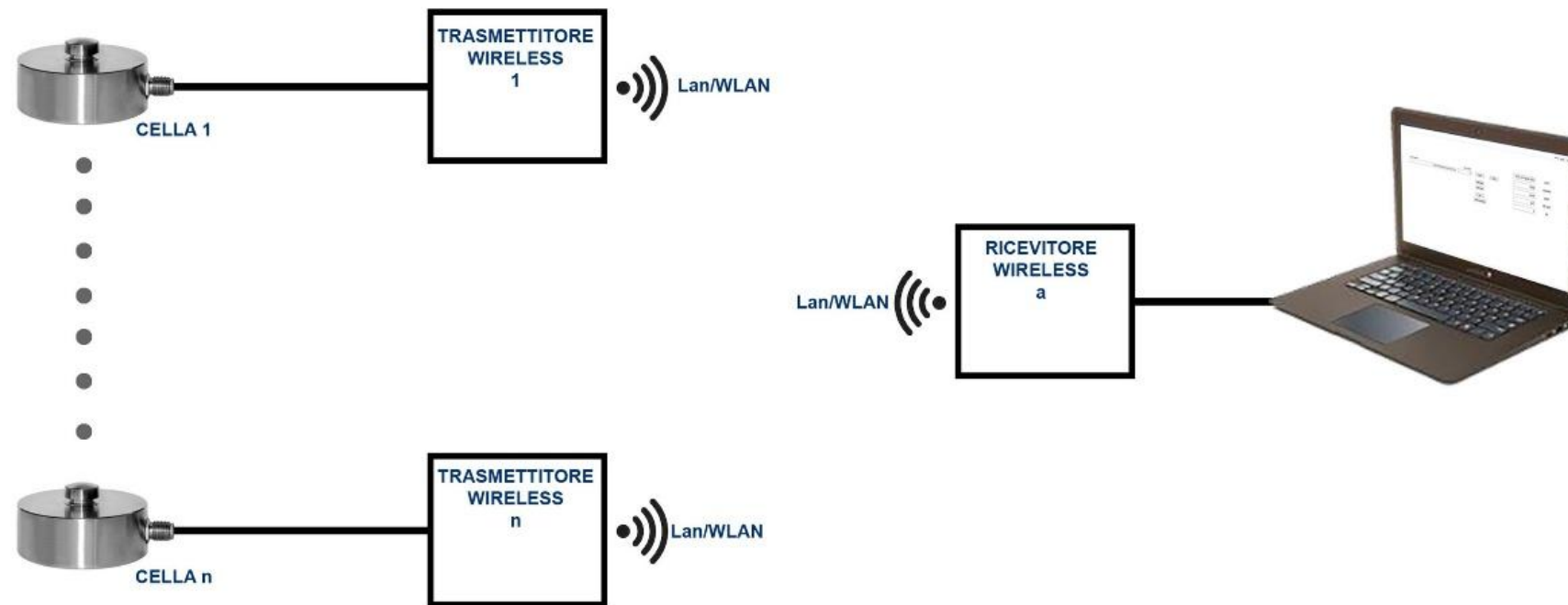
Ogni cella è collegata a un convertitore di segnale che ne riduce il rumore in modo da ottenere un segnale più pulito e preciso. I convertitori di segnale sono collegati ad un armadio collettore che ha un'uscita USB per il pc.



ALTERNATIVA WIRELESS

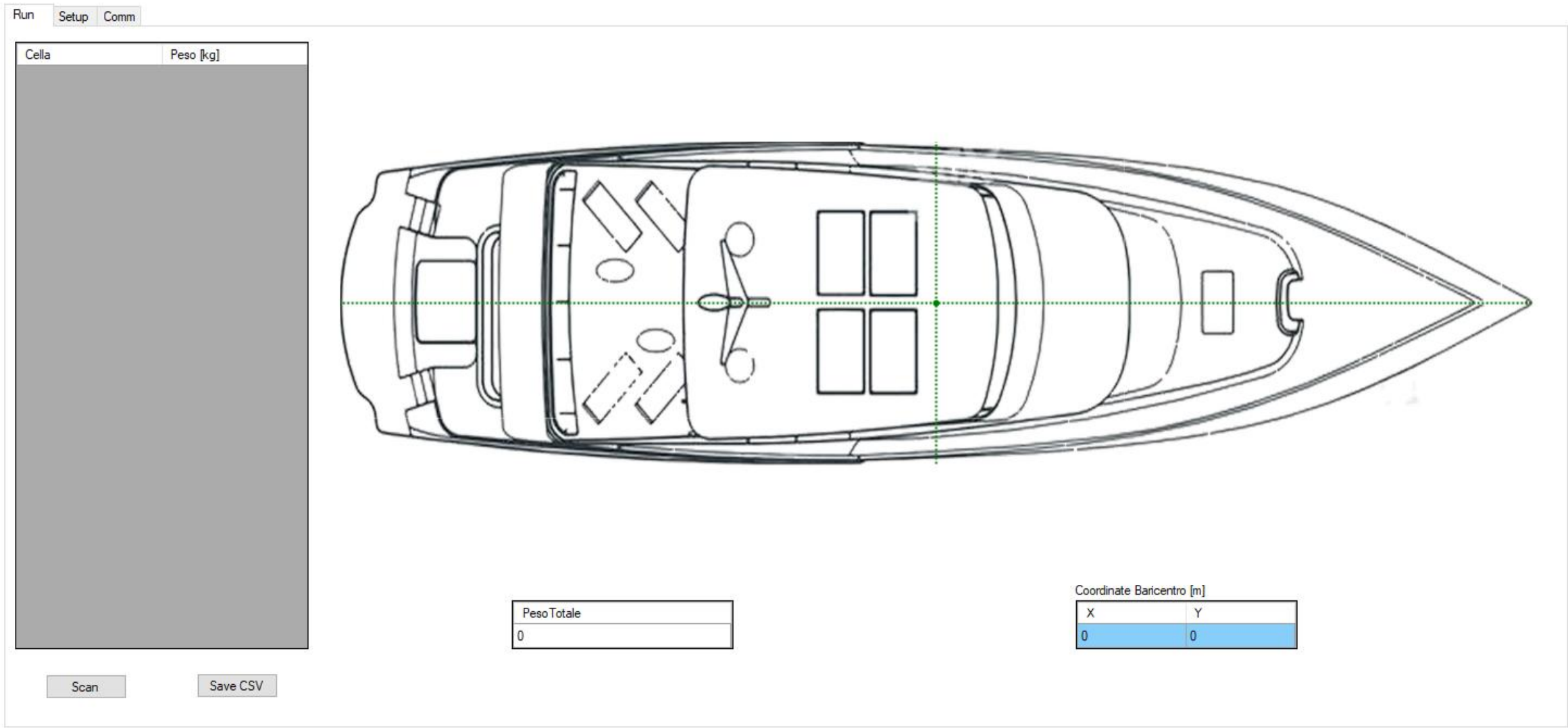
Per evitare di stendere cavi elettrici in cantiere, la comunicazione delle celle con il pc può avvenire tramite la tecnologia wireless.

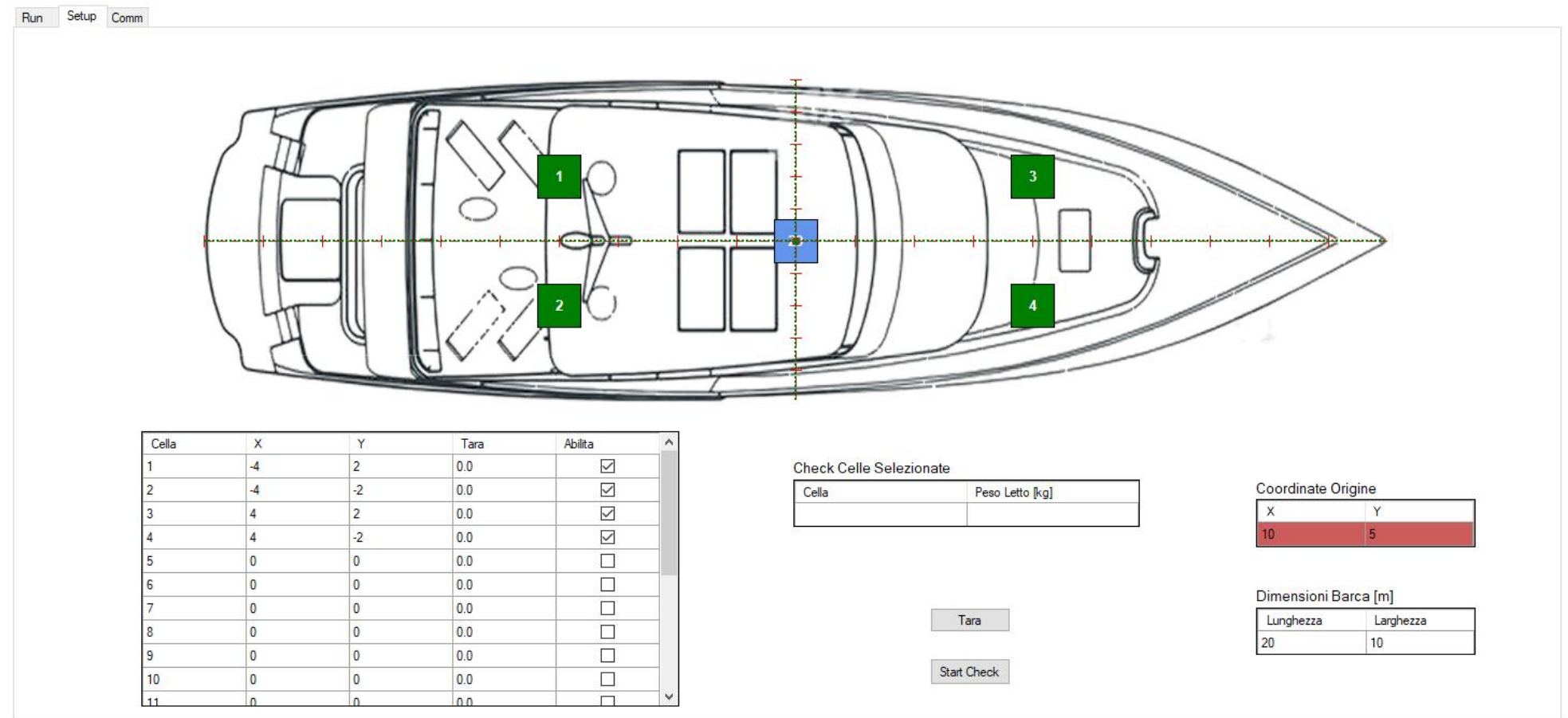
Ogni cella di carico posizionata sotto lo scafo è collegata ad un trasmettitore wireless che invia i segnali a dei ricevitori wireless disposti in modo e in quantità tale da garantire la copertura su tutta la superficie del cantiere. I ricevitori sono collegati al pc



SOFTWARE

Il programma di analisi, sviluppato in collaborazione con **SpinTop s.r.l.** , permette di visualizzare su Personal Computer i valori di peso misurati da ciascuna cella di carico ed esegue le elaborazioni necessarie per determinare e mostrare graficamente la posizione del baricentro longitudinale e trasversale





Il monitoraggio istantaneo consente:

Analisi grafica

L'analisi dei dati e la visualizzazione grafica della posizione delle celle di carico impiegate e del baricentro con le quote X e Y di riferimento.

Monitoraggio pesi

La visualizzazione dei pesi su ogni singola cella di carico

Calcolo del peso totale dell'imbarcazione

Distribuzione e salvataggio

Grafici con la distribuzione dei pesi

Possibilità di salvare ogni lavoro su pc (data, ora, pesi rilevati di tutte le celle, XY baricentro, peso totale e commenti).

SERVIZI AGGIUNTIVI

VERIFICA DEI PESI REALI E TEORICI

La verifica dei pesi reali e teorici di bordo è fondamentale per la stabilità e la sicurezza dell'imbarcazione.

I pesi teorici, calcolati durante la progettazione, vengono poi confrontati con i pesi reali, che possono variare a causa di modifiche, attrezzature aggiunte o variazioni nelle condizioni di carico.

S.I.DE.P. s.r.l, offre un servizio completo e affianca il cantiere navale in questa attività di analisi e confronto dei pesi reali e teorici per garantire sicurezza e prestazioni.

PROGETTAZIONE SUPPORTI BARCA

Con un'esperienza ventennale nel settore della progettazione meccanica e calcoli strutturali, S.I.DE.P. s.r.l è in grado di progettare e far realizzare supporti barca adatti a tutte le esigenze dei vari cantieri nautici e li affianca nella procedura per ottenere la certificazione CE di prodotto.

CERTIFICAZIONI

Il rispetto delle normative internazionali in materia di pesatura e sicurezza è un requisito essenziale per l'adozione industriale del sistema in contesti cantieristici certificati e regolamentati.

CERTIFICAZIONI DI BASE

Certificazione	Normativa / Organismo	Descrizione
OIML R60 C2	Organizzazione Internazionale di Metrologia Legale	Conformità metrologica per celle di carico, classe C2 (precisione base)
CE	Direttiva Europea	Conformità alla normativa dell'Unione Europea
UKCA	Regno Unito	Conformità al mercato britannico, successiva alla Brexit

CERTIFICAZIONI OPZIONALI (SU RICHIESTA)

Certificazione	Normativa / Organismo	Applicazione
ATEX II 1GD	Direttiva 2014/34/EU, IECEx	Per atmosfere potenzialmente esplosive, zone 0-1-2 (gas) e 20-21-22 (polveri)
OIML R60 C3	OIML	Classe di precisione superiore per applicazioni che richiedono maggiore accuratezza
IP69K	IEC 60529	Massimo grado di protezione da polveri e acqua ad alta pressione/temperatura
Conformità Unione Doganale Eurasiatica (EAC)	Russia, Bielorussia, Kazakistan	Per l'esportazione e l'utilizzo nei paesi EAC
Conformità per il mercato cinese	GB Standards	Per usi legali e in ambienti esplosivi sul territorio cinese



 +39 0586 077627

Headquarter: Via Giovanni March 14/b, 57121 Livorno (Italy)
Branch office (Electrical Design Department): Via Umberto Mariotti 190, 51100 Pistoia (Italy)

 info@sidep.it

 www.sidep.it