

Apulian way to Green Ports and Vessels: Smart Energy Infrastructure and Power Systems



Ing. Marco Manchisi

marco.manchisi@terasrl.it

Introduzione

Il settore marittimo sta dimostrando un'attenzione crescente in prossimità delle aree portuali alle tematiche di **sostenibilità ambientale** in termini di **riduzione di emissioni inquinanti** e di **efficientamento energetico**.



Introduzione

Il principale accorgimento che le autorità di gestione dei porti stanno adottando riguarda **l'erogazione di energia elettrica** direttamente nei pressi delle **banchine**, sviluppando il concetto **Green Ports**.





Esperienze “Green” nel Mediterraneo: una partnership pugliese e non solo

Un soluzione altamente sostenibile è stata ideata da un

pool di aziende baresi e si propone di:

- ✓ **dotare** le imbarcazioni da diporto e da pesca di sistemi di propulsione **ibridi combustione/idrostatica/elettrica**;
- ✓ **alimentare** tali imbarcazioni utilizzando l’ “**energia verde**” prodotta **dall’impianto fotovoltaico** di bordo **riducendo** così le **emissioni inquinanti** rispetto all’utilizzo dei combustibili tradizionali.

Low-To-Zero emission HYBRID BOATS...

Esperienze “Green” nel Mediterraneo: una partnership pugliese e non solo



- TERA SRL
- STUDIO MANCHISI
- AS LABRUNA
- ZETECH SRL





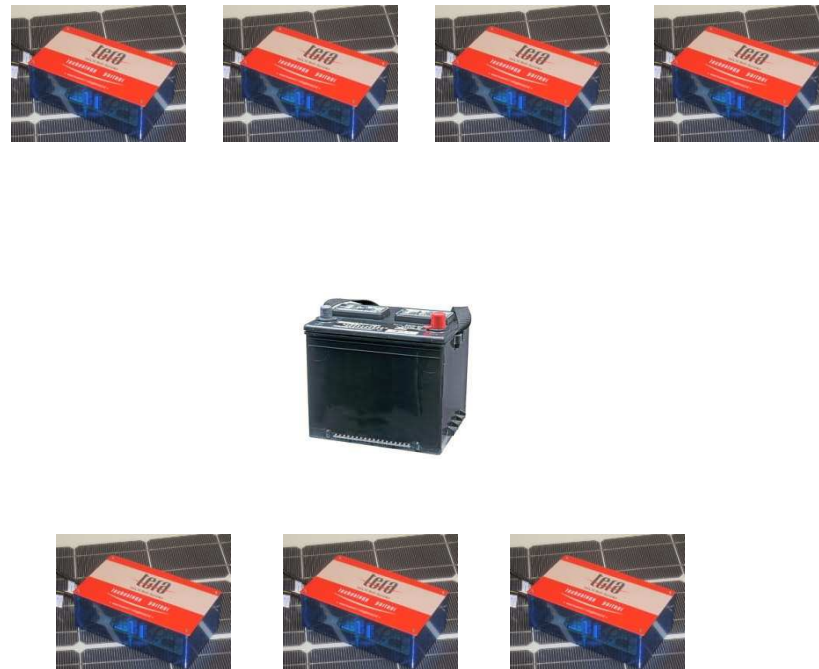
Esperienze “Green” nel Mediterraneo: una partnership pugliese e non solo

- ✓ **Tera s.r.l.**, società pugliese con sede a Conversano (BA), ha sviluppato un **sistema di gestione di ricarica della batteria** da pannelli fotovoltaici specificatamente ideato per ottimizzare la produzione energetica a bordo delle imbarcazioni “Low-to-Zero Emission” alimentate da energie rinnovabili.
- ✓ **AS Labruna s.r.l.**, società pugliese con sede a Monopoli (BA), ha messo a punto un **innovativo motore a propulsione idrostatica** ad elevata efficienza e ridotto impatto ambientale.
- ✓ **Zetech s.r.l.**, società emiliana con sede a Carpi (MO), ha progettato una **particolare vela fotovoltaica** “SUNSAILING” (soluzione brevettata) in grado di fornire energia rinnovabile alle batterie di bordo.

TERA SPECIAL PROJECT: Smart FV Boat Systems



SUNSAILING - Zetech srl



... vantaggio globale in termini di produzione energetica e maggiore confidenza ed affidabilità sulla produzione di energia reale sull'imbarcazione.

Shore Side Electricity

L'elettrificazione delle banchine (**Shore Side Electricity**) prevede la **connessione** tra le **imbarcazioni** in sosta nell'area portuale e **sistemi di ricarica elettrica** sia di tipo **grid-connected** che **stand-alone**.



Shore Side Electricity

Lo Shore Side Electricity permette di:

- ✓ Ricaricare batterie a servizio dei sistemi di propulsione elettrica/ibridi e ausiliari delle **imbarcazioni ormeggiate**, sostituendo la generazione di energia a bordo mediante motori diesel con erogazione di energia elettrica dalla banchina



- ✓ Ricaricare le batterie di **veicoli gommati** in circolazione nell'area portuale per operazioni di servizio, solitamente aree congestionate, ristrette, con distanze limitate e caratterizzate da un inquinamento locale importante

Vantaggi dello “Shore Side Electricity”

Migliora:

- la **qualità** del **territorio** circostante rendendolo più **attrattivo** ad **investimenti**
- la **qualità** della **vita** per le comunità locali a seguito della **riduzione** di **emissioni inquinanti** ed **acustiche**



Vantaggi dello “Shore Side Electricity”

Riduce le **emissioni** di:

- ❑ monossido di carbonio (**CO**) del **99 %**
- ❑ ossido azoto (**N₂O**) di oltre il **50 %**
- ❑ anidride carbonica (**CO₂**) di oltre il **50%**



Green Ports & Smart Grid



I **Green Ports** costituiscono la base per l'applicazione di soluzioni tipo **“smart grids”**, aventi come **obiettivo** la **gestione efficiente** delle **fonti di produzione energetica**, della **domanda elettrica** e degli **scambi di energia con la rete**.

Green Ports & Smart Grid

Un **Green Port**, quindi, quale **non solo utilizzatore** dell'energia **proveniente dalla rete** di distribuzione ma, attraverso propri **impianti di generazione da FER**, divenire **produttore**, rimettendo in rete quella prodotta in **eccesso** oppure derivata da **sistemi di stoccaggio locale**, ottenendo **vantaggi** sia in termini **ambientali** che **economici**





Green Ports & Smart Grid

Per dare la possibilità ai **Green Ports** di svolgere efficientemente il **duplice ruolo** di **utilizzatore** e di **produttore** di energia, bisogna **risolvere** il problema dell'**interfacciamento** con la **banchina**.



Green Ports & Smart Grid: Fabbisogni dei diportisti

❖ **Dotare** le infrastrutture portuali di moderni sistemi che si **integrano**, a livello di banchina, a **sottosistemi** di **distribuzione** **energetica**, eventualmente **rafforzati** da **micro impianti** ad **energia rinnovabile**;

❖ **Migliorare** l'utilizzo delle **banchine** e della **qualità** dei **servizi a rete offerti**;



Green Ports & Smart Grid: Fabbisogni dei diportisti

- ❖ **Uniformità** delle stazioni di ricarica per il funzionamento in tutti i porti sia **nazionali** che **internazionali**;
- ❖ **Standardizzazione** dei **connettori** da utilizzare;
- ❖ **Tipologia di ricarica**
(lenta, mediamente rapida, ultra rapida);
- ❖ **Modalità di pagamento**
dell'energia consumata e/o prodotta

Focus normativo internazionale

Il corpo normativo inerente i veicoli elettrici e la infrastruttura di ricarica è parecchio complesso e comprende:

- Norme sui **connettori**
- Norme sui **sistemi di comunicazione** tra veicoli e infrastruttura e tra infrastruttura e rete elettrica
- Norme sulla **sicurezza elettrica** dei sistemi di carica.



MANCHISI



Norme sui modi di ricarica (IEC 61851-1)

Secondo la norma IEC 61851-1 sono ammessi 4 Modi per la ricarica dei veicoli:

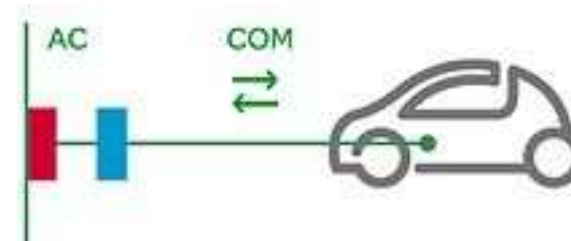
Modo 1: Ricarica in ambiente domestico, **lenta (6-8 h)**

- È ammessa solo in ambienti privati e con corrente massima di 16 A. E' possibile utilizzare una semplice presa domestica o una presa industriale da 16 A.



Modo 2: Ricarica in ambiente domestico e pubblico, **lenta (6-8 h)**

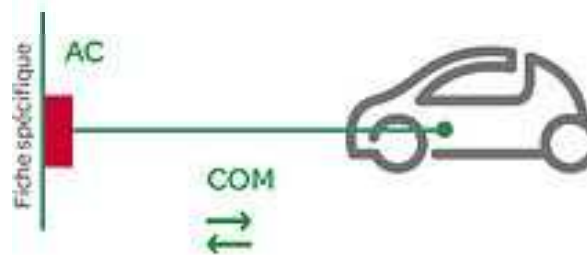
- Sul cavo di alimentazione del veicolo è presente un dispositivo denominato Control Box (Sistema di sicurezza PWM) che garantisce la sicurezza delle operazioni durante la ricarica, le prese utilizzabili sono quelle domestiche o industriali fino a 16 A.



Norme sui modi di ricarica (IEC 61851-1)

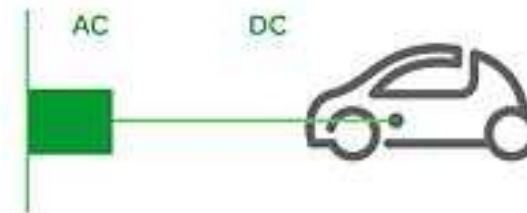
Modo 3: Ricarica in ambiente domestico e pubblico, **lenta (6-8 h)** o **mediamente rapida (30 min - 1 h)**

- E' il modo obbligatorio per gli ambienti pubblici, la ricarica deve avvenire tramite un apposito sistema di alimentazione dotato di connettori specifici, la ricarica può essere anche di tipo mediamente rapida (63 A, 400V), (Sistema di sicurezza PWM).



Modo 4: Ricarica in ambiente pubblico, **ultra rapida (5-10 min)**

- E' la ricarica in corrente continua fino a 200 A, 400 V. Con questo sistema è possibile ricaricare i veicoli in alcuni minuti, il caricabatterie è esterno al veicolo. L'associazione che promuove il Modo 4, è nata in Giappone ed è denominata CHA.DE.MO.



Tipologia di allacciamento

In funzione dell'allacciamento cavo di alimentazione - veicolo esistono tre casi:

- Caso A: il cavo è **collegato stabilmente al veicolo**



- Caso B: il cavo è **scollegato sia dal veicolo che dalla colonnina**

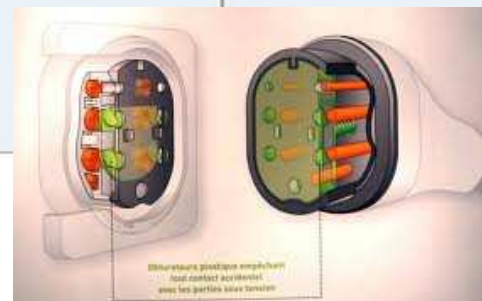


- Caso C: il cavo è **collegato alla colonnina di ricarica**



Normative sui connettori per il MODO 3 di ricarica (IEC 62196-1 e 2)

Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3a (Scaeme ed EV Plug Alliance)	Tipo 3c (Scaeme ed EV Plug Alliance)
• Monofase 32A, 250Vac • 2 contatti pilota • IPXXB • Connettore solo per lato veicolo	• Monofase 16A, 250Vac • Trifase 63A, 480Vac • 2 contatti pilota • IPXXB • Obbligo del sistema di ritenuta della spina nella presa	• Monofase 16A, 250Vac • 1 contatto pilota • IPXXD sulla presa • Sistema di ritenuta opzionale	• Monofase 16A, 250Vac • trifase 63A, 480Vac • 2 contatti pilota • IPXXD su presa e spina • Sistema di ritenuta opzionale



Normativa italiana sui connettori

Obiettivo uniformazione del sistema di ricarica

- La norma sperimentale CEI CT 312-1 autorizza in Italia il solo connettore Tipo 3, nelle specifiche A o C a seconda delle differenti esigenze di tensione e di ricarica.
- E' da precisare che la Commissione Europea ha dato mandato al Cenelec di elaborare norme o rivedere quelle esistenti in relazione ai veicoli elettrici.



Normativa italiana sui connettori

Obiettivo uniformazione del sistema di ricarica

- Le norme da rivedere in questione sono relative a:
 - assicurare l'interoperabilità tra sistemi di ricarica delle batterie e tutti i tipi di batterie
 - assicurare che i sistemi di ricarica per le batterie a bordo possano essere collegati a stazioni di ricarica e funzionino in tutti gli stati membri
 - assicurare la rispondenza ai requisiti essenziali delle Direttive Europee.



Apulian way to Green Ports and Vessels

Il know-how di aziende differenti che operano in ambiti distinti è stato fuso con lo scopo di rafforzare il concetto di

nautica sostenibile!!!



Spunti di riflessione/1

- L'evoluzione tecnologica relativa ai sistemi di produzione energetica, di stoccaggio e di gestione dei flussi energetici è giunta ad una fase di maturità tale da poter garantire la creazione di infrastrutture a supporto del “**veichle to grid**” (V2G)
- Per sviluppi futuri, è necessario completare il processo di **normalizzazione** a livello internazionale e di **standardizzazione** europea, per favorire la nascita e lo sviluppo di servizi diffusi nell'ambito dei green ports.



Spunti di riflessione/2

- **Uniformare le caratteristiche elettriche** di funzionamento di apparati di bordo relativi a differenti paesi del globo (USA: 60Hz, EU: 50Hz,...).
- **Uniformare i connettori** in modo tale che ogni imbarcazione possa disporre di un connettore **compatibile** con quello presente presso la stazione di ricarica.



Spunti di riflessione/3

- Implementare politiche di **roaming internazionale** in grado di ricaricare il veicolo in qualsiasi luogo, indipendentemente dal titolare della colonnina presente in loco, anche se differente da quello con cui si è stipulato un **contratto di servizio**.



Spunti di riflessione/4

- Di conseguenza, **definire** con chiarezza le **logiche di clearance** e la **autorità di gestione** in grado di implementarle.
- Sviluppare una reale logica **smart grid**, in cui i sistemi di **storage** devono non solo acquisire energia, ma anche metterla a disposizione della rete quando necessario.



Apulian way to Green Ports and Vessels: Smart Energy Infrastructure and Power Systems



Ing. Marco Manchisi

marco.manchisi@terasrl.it