

Giancarlo Milesi, Resp.le Shore-to-ship per la BU Sottostazioni, Efficienza Energetica, Bari, 12-13 Novembre 2012

## Il porto sostenibile:

# La soluzione Shore-to-ship power di ABB per uno sviluppo sostenibile dei porti

# Il porto sostenibile

## Approccio al problema

# Il porto sostenibile

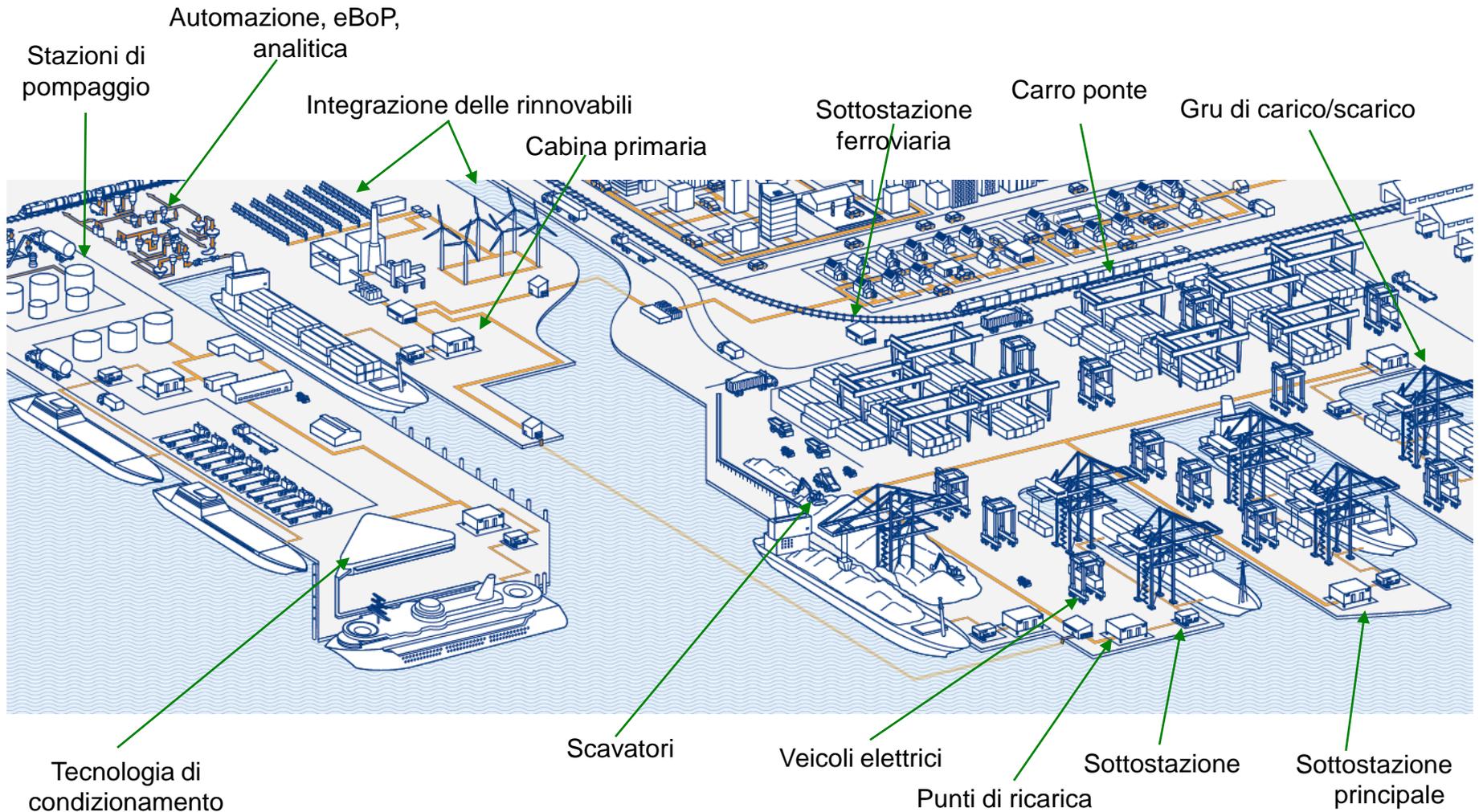
## Soluzioni per il risparmio energetico



- Il porto deve essere considerato un'industria energivora
- Deve essere analizzato considerando i singoli componenti per identificare soluzioni a basso consumo di energia e a basso impatto ambientale
- La logistica e la movimentazione di merci e persone deve essere studiata nei minimi particolari e il piu' possibile automatizzata
- Stante la rilevante estensione dei porti si puo' pensare a introdurre, sempre che le condizioni ambientali lo permettano, sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili

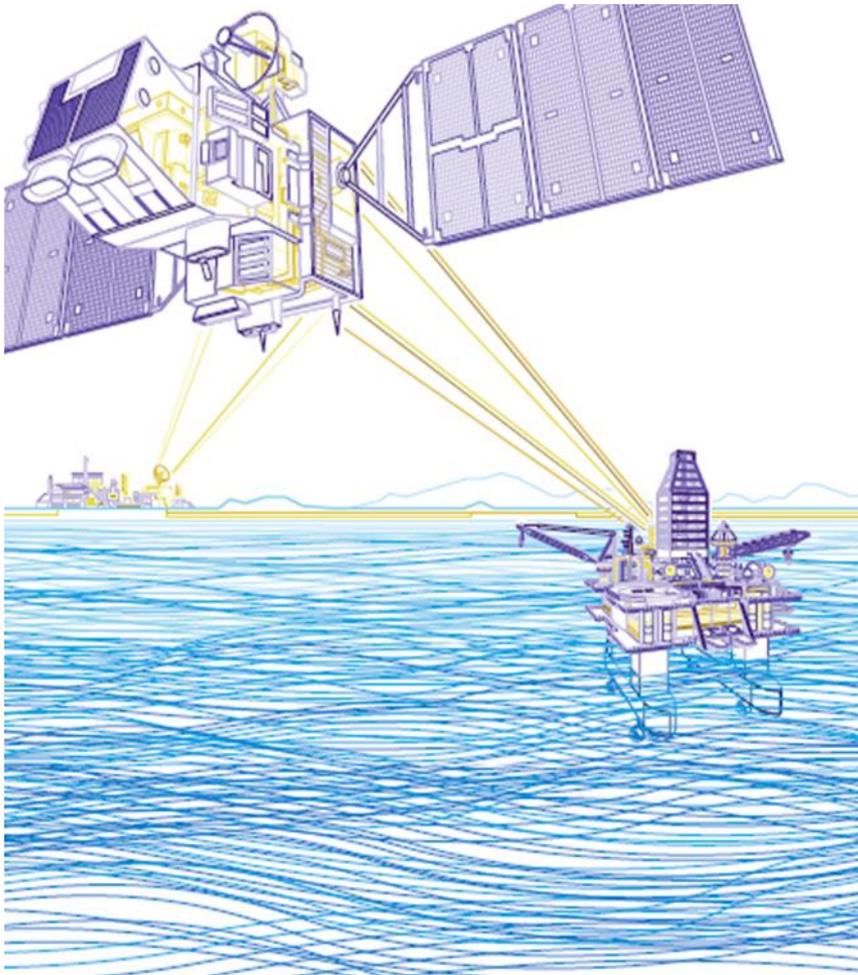
# Il porto sostenibile

## Soluzioni ad alta efficienza e per il risparmio energetico



# Il porto sostenibile

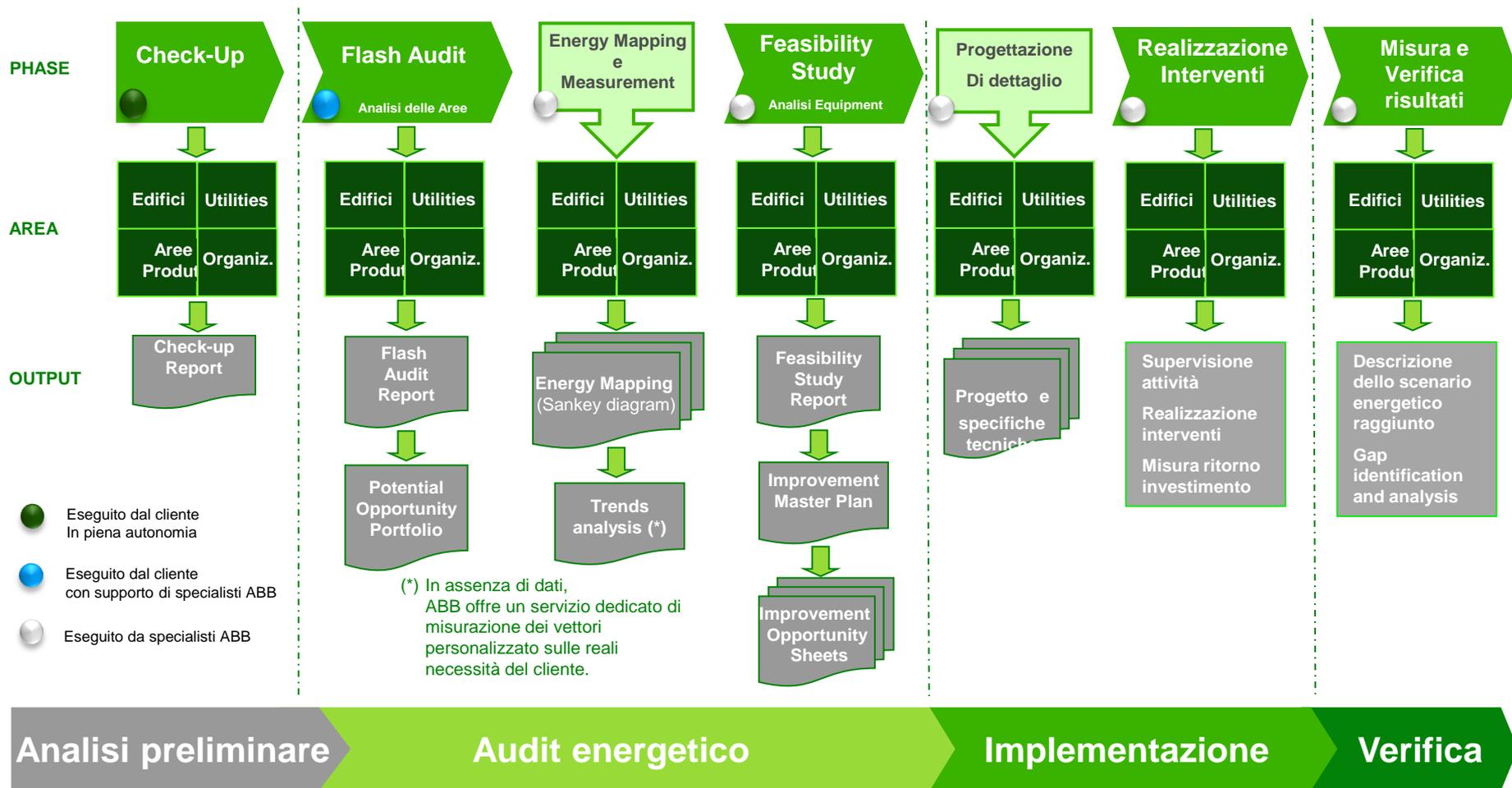
## Approccio sistemistico per il risparmio energetico



- Le aree di intervento sono molteplici
- Deve essere utilizzato un approccio analitico per evidenziare le specificità dei singoli impianti e processi di produzione attraverso un assessment energetico e funzionale
- Identificare e implementare le soluzioni proposte dai produttori e indicate dal mercato
- Rispetto delle normative esistenti in vigore o in fase di definizione anche in ambito ambientale

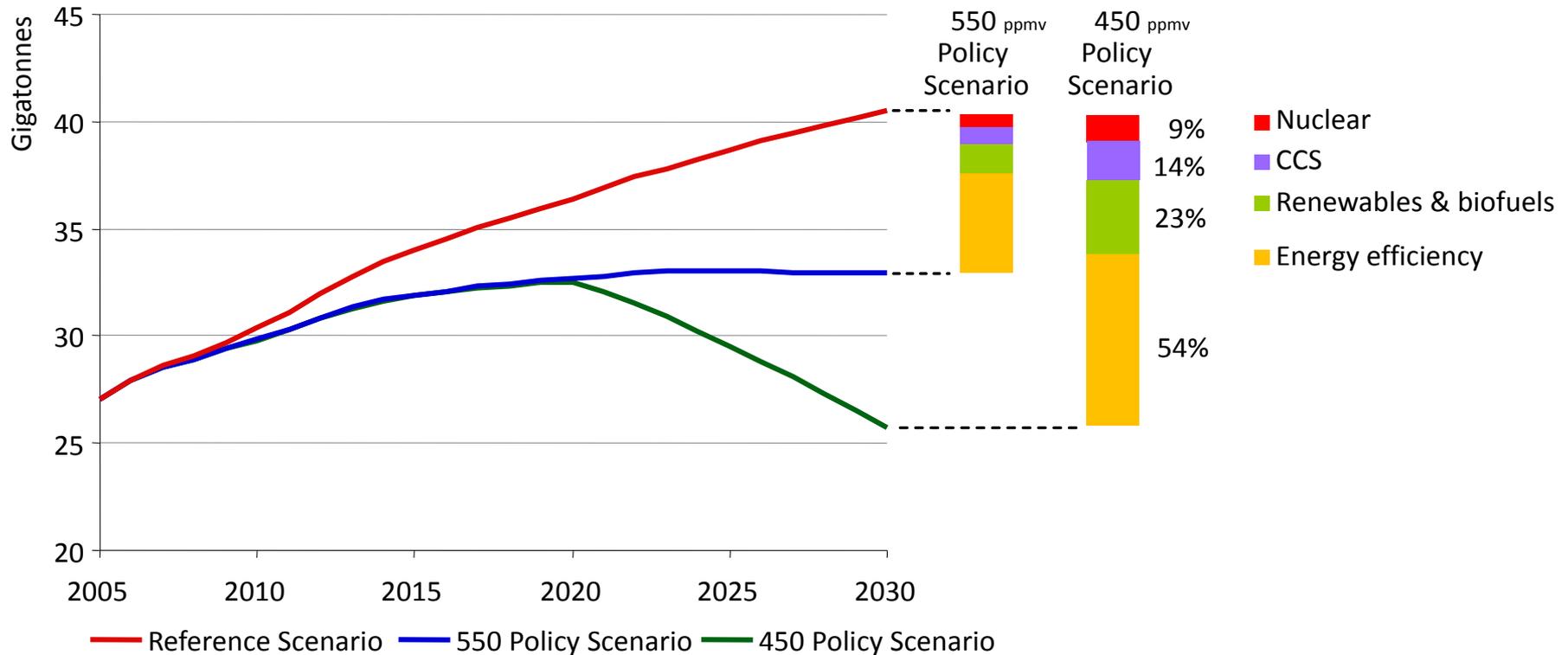
# L'approccio globale ABB per l'efficienza energetica

## Un processo completo dall'analisi alla realizzazione (EN 15900:2010)



# L'approccio globale ABB per l'efficienza energetica

## Obiettivi: scenario 2005-2030 riduzione emissioni CO2



IEA 2009 World Energy Outlook

Protocollo di Kyōto – firmato il 11dic 1997 da più di 160 paesi

Programma europeo sul cambiamento del clima o in sigla ECCP (European Climate Change Programme) anno 2000

Il piano di Efficienza Energetica sarà il principale strumento per la riduzione delle emissioni

# Il porto sostenibile

## Normative ambientali

Innovazione ed efficienza energetica nel settore navale

### Normative ambientali

Efficienza energetica e dei consumi

Soluzioni compatte e flessibili

Operatività

Comfort

Affidabilità

Elevato grado di assistenza per l'intero ciclo di vita



Entrata in vigore nel maggio del 2005, la normativa MARPOL 73/78 Appendice VI, stabilisce i limiti per le emissioni di ossidi di zolfo ( $\text{SO}_x$ ) dai sistemi di scarico delle navi.

Nelle zone di controllo delle emissioni è ammesso solo l'impiego di oli combustibili pesanti che non superano tali limiti

Le navi producono:

- Il 2% delle emissioni globali di  $\text{CO}_2$
- Dal 10 al 15% delle emissioni globali di ossido di azoto ( $\text{NO}_x$ )
- Dal 4 al 6% delle emissioni globali di ossidi di zolfo ( $\text{SO}_x$ )

Per gli ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) valgono le normative sulle emissioni Tier I, II e III applicabili ai nuovi motori con potenza minima di 130 kW installati o sottoposti a conversione dopo il 01.01.2000.

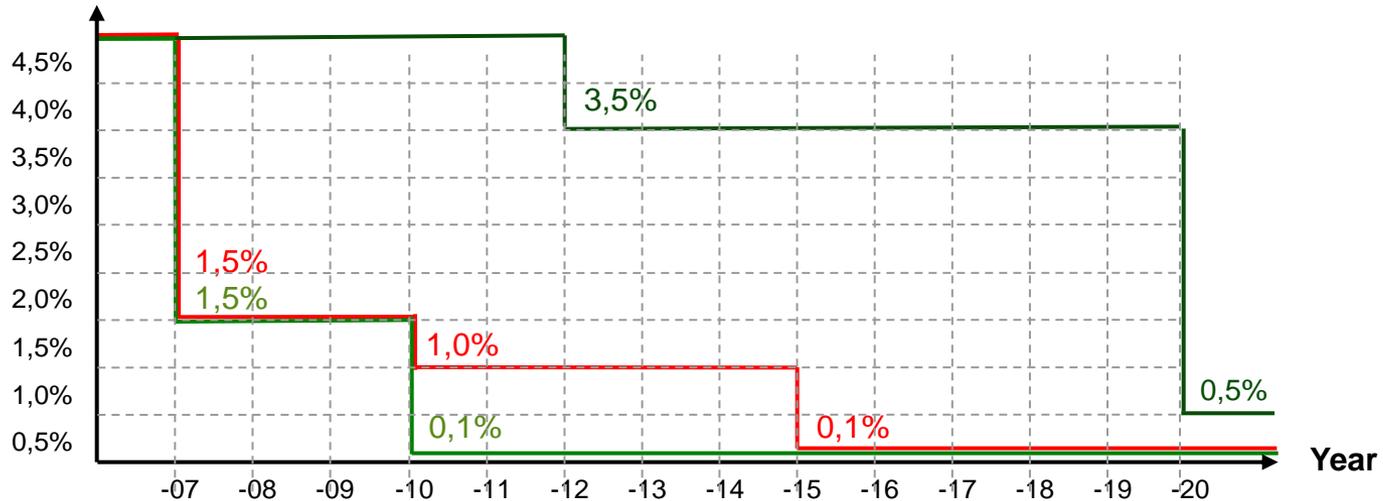
La Direttiva europea 2005/33/CE limita allo 0,1% il tenore di zolfo nei carburanti per uso marittimo per le navi che ormeggiano per oltre 2 ore nei porti comunitari.

# Riduzione delle emissioni in porto

## Una sfida ambientale per l'industria navale

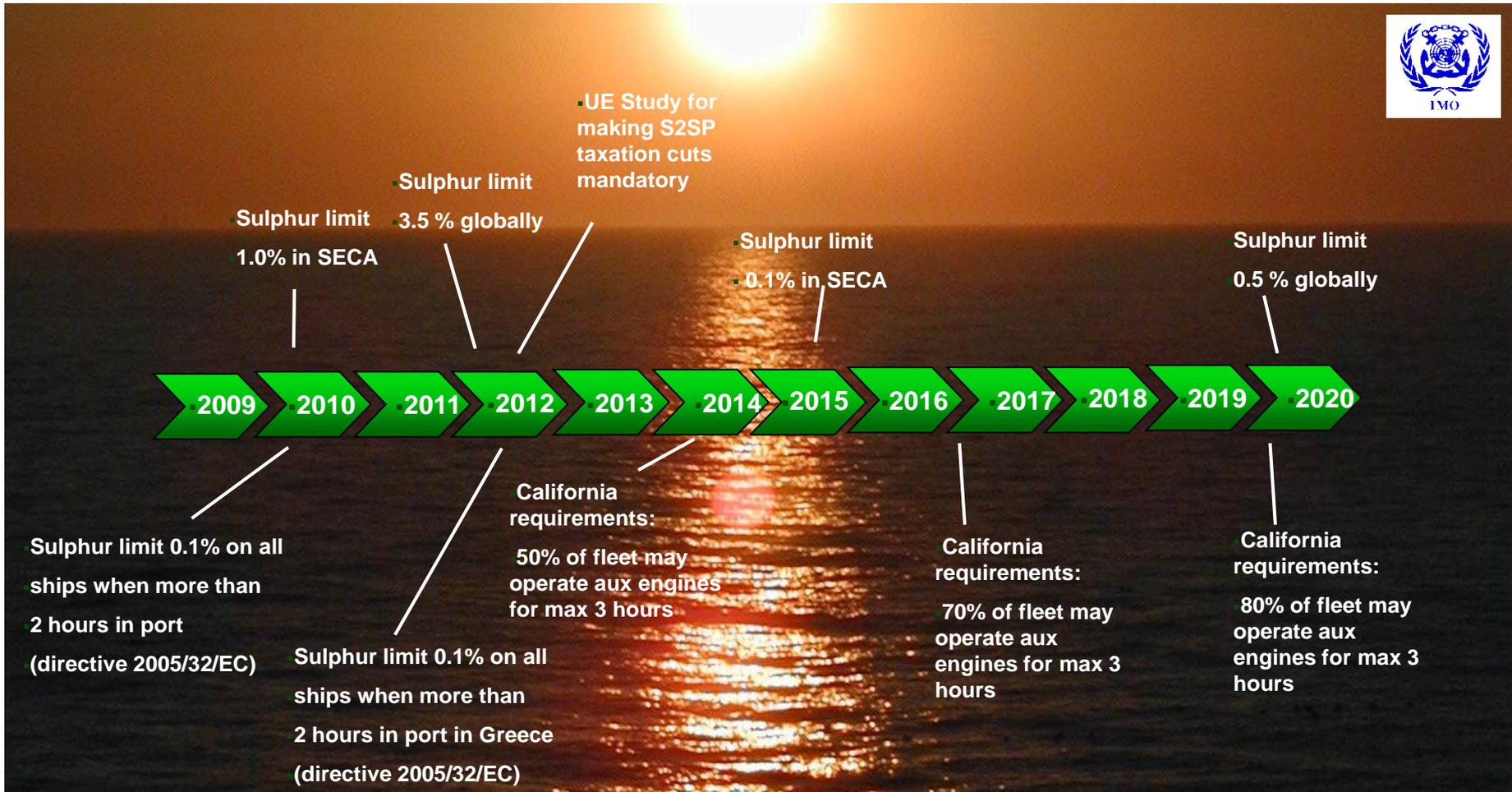
More stringent IMO MARPOL convention

Sulphur oxides  
– SOx (%) & PM



- Global step I/II/III
- SECA/ECA/CARE Step I/II/III
- EU 2005/33/EC (at berth)

# Shore-to-ship Incentivata dalle leggi globali



# Il porto sostenibile

## Shore-to-ship power

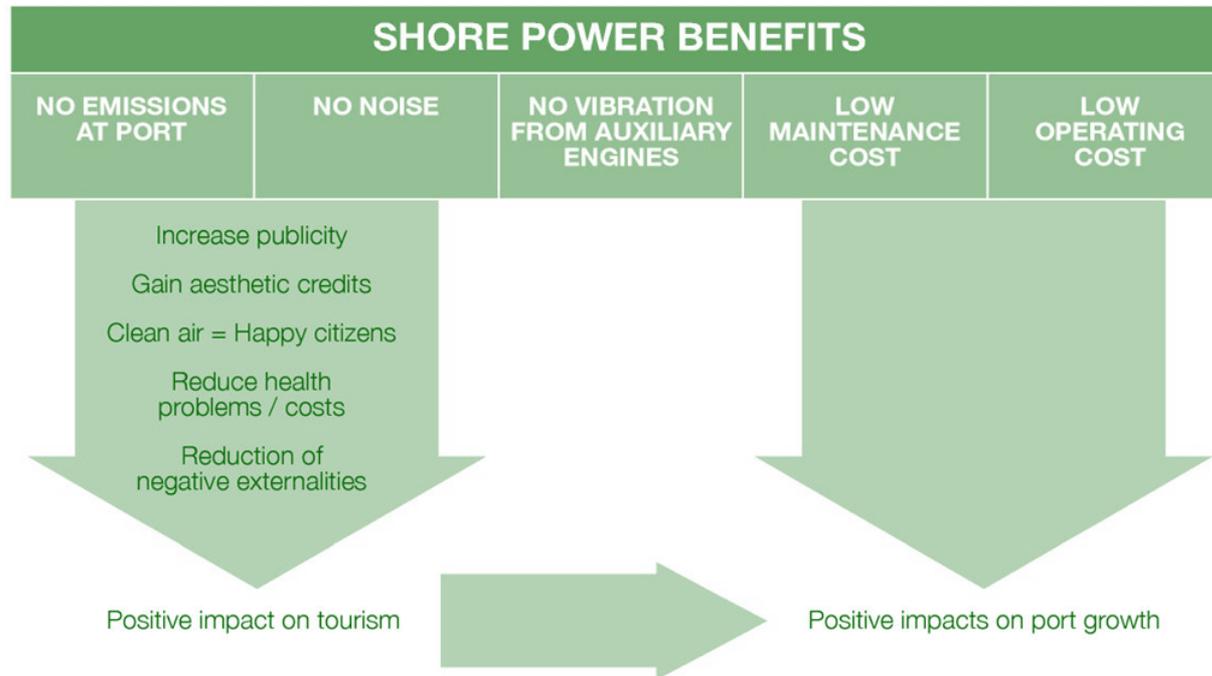
# In 8 ore una nave ormeggiata in porto emette l'equivalente di NOx di 10'000 auto in transito da Zurigo a Londra



- $10'000 \text{ auto} \times 0.1 \text{ g/km} \times 1000 \text{ km} = 1.0 \text{ t NOx}$
- $11.8 \text{ kg/MWh} \times 8 \text{ h} \times 12 \text{ MW} = 1.1 \text{ t NOx}$

# Perché?

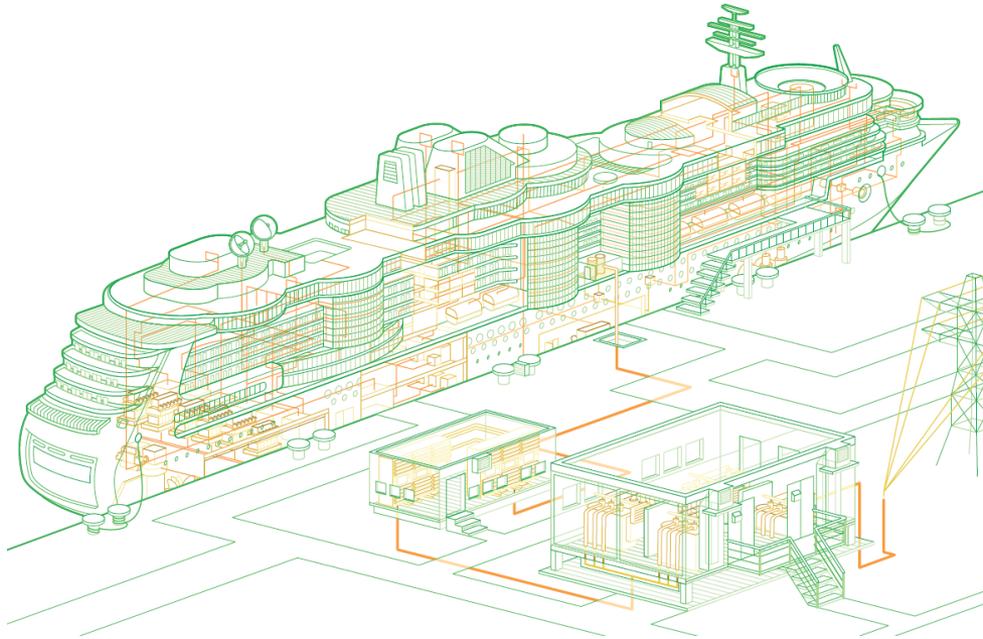
## Benefici economici e ambientali della shore-to-ship



- Miglioramento della qualità della vita per le comunità locali: riduzione delle emissioni, vibrazioni e inquinamento acustico
- Miglior confort a bordo durante la sosta
- Rispetto delle normative locali ed internazionali
- Qualifica di sostenibilità per gli armatori e i clienti
- Riduzione dei costi di gestione grazie alla riduzione dei consumi e dei costi di manutenzione

# Soluzioni Shore-to-ship power ABB

## L'approccio smart ports



- L'alimentazione delle navi da terra necessita di potenze non sempre disponibili nell'esistente configurazione della rete elettrica portuale
- ABB è in grado di valutare con il cliente l'ottimizzazione della rete e dei consumi esistenti e, se necessario, di creare nuove connessioni dedicate in alta o media tensione

# Shore connection

## Controllo e gestione totalmente automatizzati



Innovazione ed efficienza energetica nel settore navale

**Normative ambientali**

**Efficienza energetica e dei consumi**

Soluzioni compatte e flessibili

Operatività

Comfort

**Affidabilità**

Elevato grado di assistenza per l'intero ciclo di vita



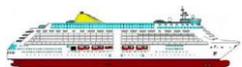
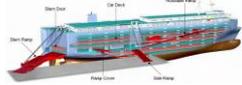
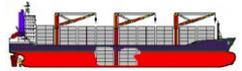
### Porti on-shore

- Juneaux, AK
- Seattle, WA
- Vancouver, Canada
- San Pedro, CA
- San Diego, CA
- San Francisco, CA
- New York ( 2012 )
- Los Angeles
- Long Beach
- Gothenburg (S)
- Rotterdam (2012)
- Yistaad (2012)
- Oakland
- Stockholm
- Oslo

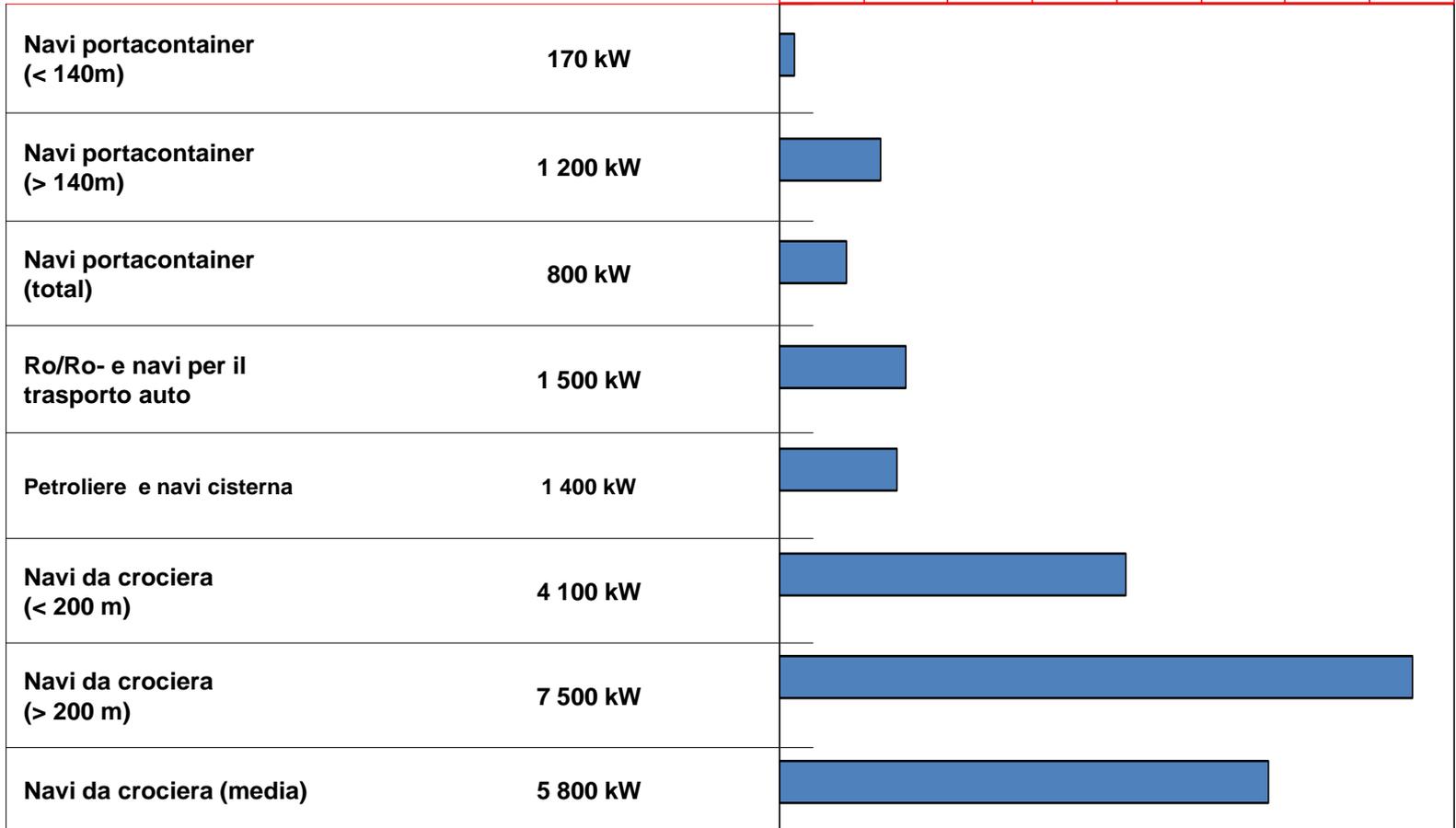
Durante l'ormeggio le navi possono spegnere i motori ed essere alimentate da una stazione elettrica sulla terraferma. Il carico di potenza della nave viene trasferito alla stazione sulla terraferma senza interruzione dei servizi a bordo. Le emissioni nell'ambiente circostante vengono eliminate. I sistemi Shore Connection per l'alimentazione terra-nave sono noti anche come Cold Ironing, On Shore Power Supply, Alternative Maritime Power supply (AMP) ed altro ancora.

# Soluzioni per l'elettificazione dei porti

## Il fabbisogno energetico



0MW 1MW 2MW 3MW 4MW 5MW 6MW 7MW 8MW

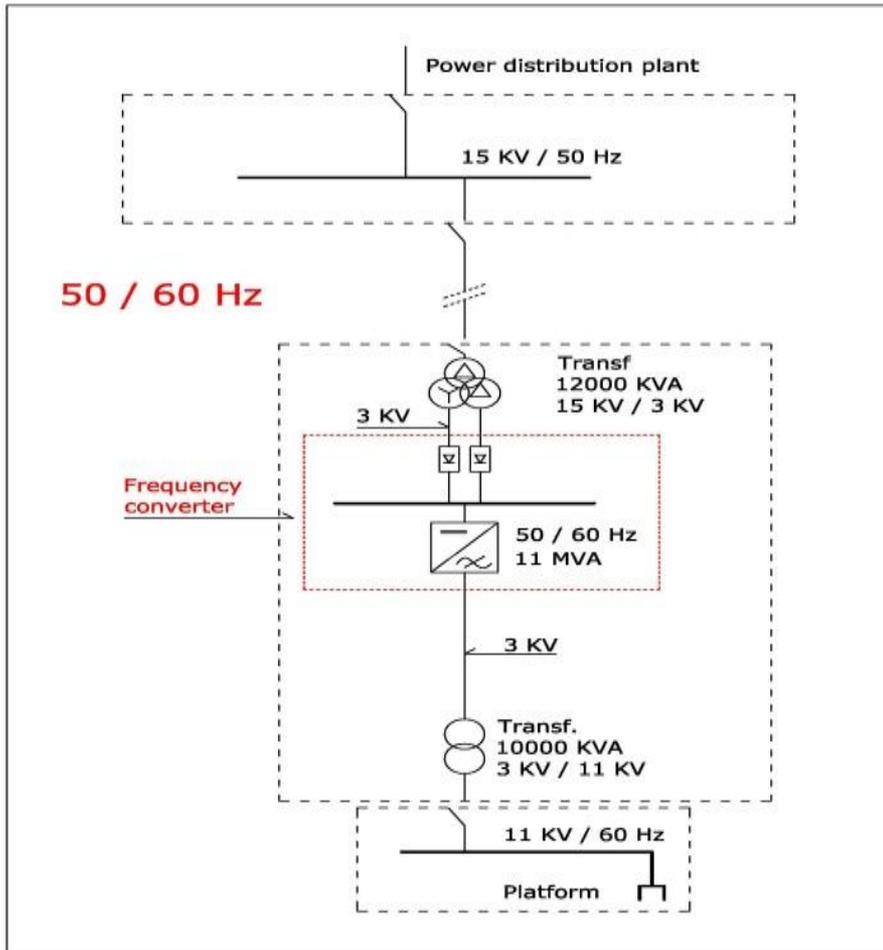


# Efficienza energetica



- Aumento dell'efficienza energetica
  - A livello globale, considerando i diversi rendimenti dei gruppi di bordo e del mix di generatori connessi alla rete, la “shore-to-ship” assicura un aumento di efficienza e quindi un “costo” energetico inferiore
- Fattori di cui tener conto per un confronto tra costo dell'energia fornito da rete o autoprodotta
  - Costi per la realizzazione del sistema di alimentazione lato banchina e per le modifiche necessarie lato nave
  - Costo dell'energia da rete, con eventuali incentivi per la riduzione dell'emissione di inquinanti
  - Costi di esercizio e manutenzione dei sistemi di alimentazione (rispetto alla manutenzione dei sistemi di bordo)
  - In Europa la necessità di prevedere la conversione da 50 a 60 Hz comporta un costo aggiuntivo sensibile

# Una soluzione integrata



- La soluzione ABB copre lo sviluppo completo del progetto
  - Studio del sistema
    - Studio elettrico
    - Impatto ambientale
    - Affidabilità
    - Ottimizzazione tecnico/economica
  - Distribuzione AT/MT
    - Trasformatori
    - Moduli AT PASS / Quadri MT
    - Cavi AT/MT
    - Sistemi di protezione e controllo integrati / SCADA
  - Conversione di frequenza
    - Convertitori
    - Filtri
  - Dispositivi di interfaccia lato nave
  - Service

# Soluzioni per l'elettificazione dei porti

# Porto di Ystad – soluzione a 50 e 60 Hz

Cliente  
Ystad Hamn

Anno di  
commissioning :  
2012

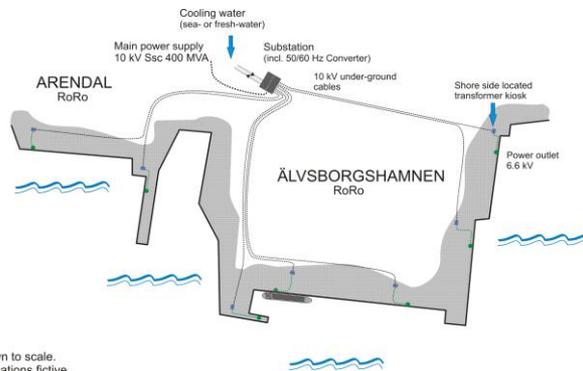


## La richiesta del cliente

- Fornitura di una infrastruttura elettrica a terra per l'alimentazione di un numero massimo di sette imbarcazioni

## La risposta di ABB

- Soluzione S2Sp chiavi in mano che include
  - 5 punti di ormeggio con connessione a 11kV fornitura di energia a 50 e 60 Hz
  - Stazione di conversione di frequenza a 6.25 MVA, il convertitore più grande al mondo



## I benefici per il cliente

- Alimentazione a terra pulita e affidabile per sette imbarcazioni ormeggiate – riduzione dei gas serra e delle emissioni acustiche così come delle vibrazioni
- Elettrificazione dei sistemi a bordo dalla rete locale
- Alimentazione flessibile e simultanea con due frequenze per accordarsi con i diversi sistemi delle imbarcazioni

# Porto di Hoek van Holland per terminale ferry

Cliente  
Stena Line B.V.

Anno di  
commissioning 2012



## La richiesta del cliente

- Fornitura di una infrastruttura elettrica a terra e a bordo per l'alimentazione simultanea di diverse imbarcazioni ormeggiate per migliorare le condizioni ambientali del porto

## La risposta di ABB

- Soluzione S2SP chiavi in mano che include la progettazione, l'ingegneria, la gestione, l'installazione di quadro di media e bassa tensione. Trasformatori, convertitori di frequenza, interfaccia di automazione, cavi, sistemi di raffreddamento e sistemi di protezione e controllo
- Modifica dei sistemi elettrici e di automazione a bordo di due imbarcazioni ROPAX (roll-on/roll-off passenger) e due RORO (roll-on/roll-off)

## I benefici per il cliente

- Alimentazione a terra pulita e affidabile per le imbarcazioni ormeggiate – riduzione dei gas serra e delle emissioni acustiche così come delle vibrazioni
- Progetto chiavi in mano con implementazione e integrazione del sistema da un fornitore esperto nel settore

# Gothenburg, Svezia terminale RoRo 3.0 MVA, 11 kV and 60 Hz

Cliente;  
Processkontroll  
Elektriska AB  
Stenungsund

Anno di  
commissioning:  
2010



## La richiesta del cliente

- Fornitura di energia a terra per un numero ingente di imbarcazioni Stena Line quando queste sono attraccate

## La risposta di ABB

- Sottostazioni chiavi in mano a 11kV, incluso il quadro in media tensione 6 unità 50Hz, e 4 unità a 60Hz, e due trasformatori Resibloc
- Due convertitori di frequenza 1250kVA di tipo SFC
- Sistema di controllo PLC tipo AC500

## I benefici per il cliente

- Esecuzione attendibile dal progetto alla messa in servizio, apparecchiatura dell'ultima generazione
- Fornitura affidabile di energia alle imbarcazioni
- Riduzione delle emissioni anche acustiche e delle vibrazioni
- Un ambiente migliore per I passeggeri, l'equipaggio, I portuali e I residenti

# Il porto sostenibile

## Altri fattori di risparmio

# Utenze motori

- Elemento di grosso consumo di energia è dato da tutti i motori presenti nelle varie utenze alimentate
- Un'attenta valutazione della situazione attuale ed uno studio approfondito possono portare a risparmi importanti ad esempio:
  - Sostituzione degli attuali motori con altrettanti ad alta efficienza
  - Modulazione ed alimentazione degli stessi motori effettuata con l'utilizzo di inverter
  - Valutazione dei carichi da movimentare e corretta definizione delle caratteristiche dei motori

# Illuminazione

- Altro elemento di consumo di energia é dato dall'illuminazione dei piazzali e delle vie di movimentazione dei passeggeri e delle merci
- Un'attenta valutazione della situazione attuale ed uno studio approfondito possono portare a risparmi importanti ad esempio:
  - Sostituzione degli attuali apparecchi illuminanti con nuovi utilizzanti lampade a basso consumo o tecnologie a LED
  - Programmazione dell'accensione fatta per zone e per attività
  - Modulazione del valore di Lux in funzione della presenza di persone e personale
  - Modulazione del valore di illuminamento artificiale in funzione dell'illuminazione naturale presente

# Impianto di distribuzione elettrica

- Le potenze installate nelle varie zone del porto sono ingenti e pertanto le perdite legate al trasferimento di energia dalla sottostazione di trasformazione ai carichi alimentati possono essere alte
- Un'attenta valutazione della situazione attuale ed uno studio approfondito possono portare a risparmi importanti:
  - Utilizzo di trasformatori a basse perdite e correttamente dimensionati sui carichi alimentati
  - Corretto dimensionamento dei cavi di collegamento e loro posa nelle migliori condizioni possibili

# Aree di deposito container raffreddati

- Nel caso di terminal per container raffreddati si possono adottare soluzioni per ridurre il consumo di energia elettrica utilizzata per mantenere una corretta temperatura all'interno dei container
- Un'attenta valutazione della situazione attuale e uno studio approfondito possono portare a risparmi importanti ad esempio
  - Corretto dimensionamento dei cavi di collegamento e loro posa nelle migliori condizioni possibili
  - Predisposizione di tettoie o di barriere atte a limitare l'irraggiamento solare sui container fermi in porto

# Mezzi di trasporto all' interni al porto

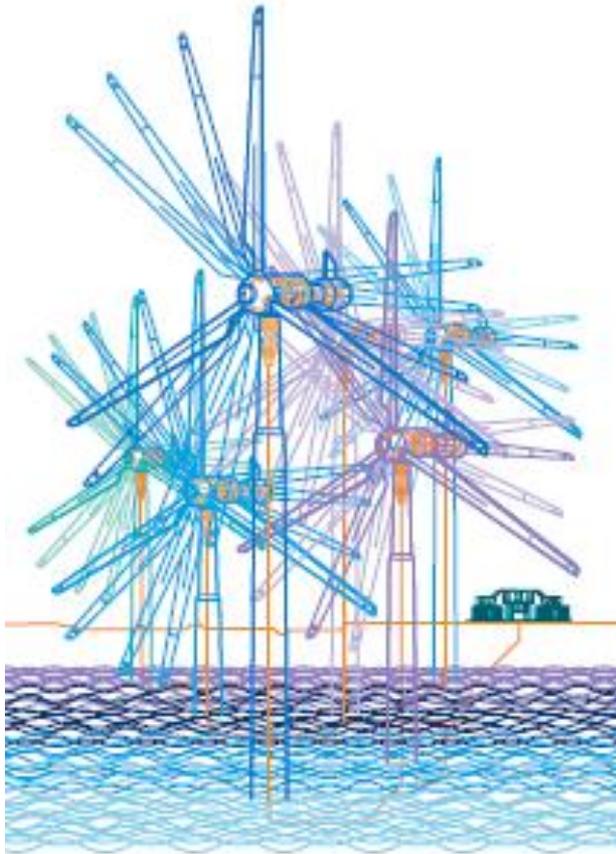


- Nell'area portuale sono molto elevati i movimenti di mezzi di trasporto dedicati al personale da trasferire da un'area di lavoro ad altre aree, trasferimento di merci dalle zone di scarico a quelle di carico, personale dell'autorità portuale o altri enti di controllo
- Un'idea per limitare l'inquinamento legato all' utilizzo di tali mezzi e' quella di passare a mezzi elettrici con ricarica in apposite aree dedicate del porto

# Il porto sostenibile

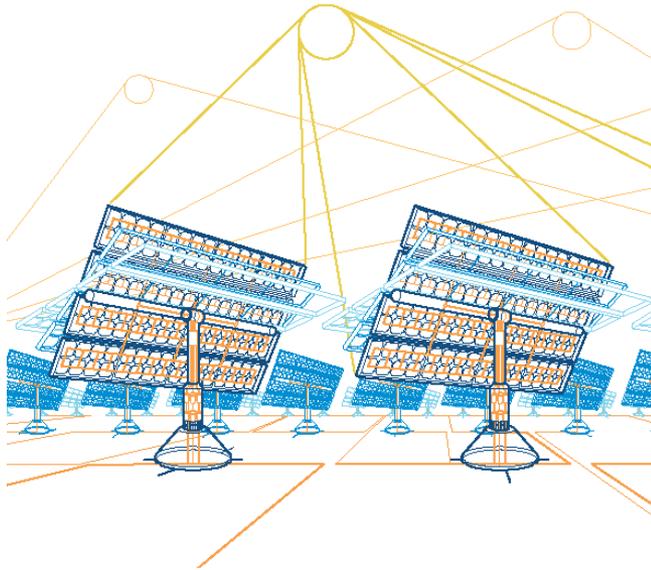
## Energia da fonti rinnovabili

# Energia eolica



- Nel caso in cui esistano le condizioni di ventosità minima per giustificare tale investimento, si puo' ricorrere all'intallazione di turbine eoliche
- Posizionamento delle turbine sulla diga foranea o in zone ventilate possibilmente che non interferiscano con altre attività del porto

# Energia fotovoltaica



- Nel caso in cui esistano le condizioni di irraggiamento minime per giustificare tale investimento, si può ricorrere all'installazione di pannelli fotovoltaici
- Posizionamento dei pannelli sui tetti degli innumerevoli edifici presenti nel porto o in aree libere da attività portuali stando attenti a evitare zone con presenza di polveri o altri inquinanti che possano ridurre l'efficienza dei pannelli

# Energia dalle onde marine



- Nel caso in cui esistano le condizioni di ondità minima per giustificare tale investimento, si puo' ricorrere a sistemi di produzione di energia elettrica sfruttando il movimento dell'acqua
- Si posiziona la turbina sulla diga foranea o in zone limitrofe e che non interferiscano con altre attività del porto

# Eliminare le emissioni nei porti



**Eliminate port emissions**  
**When will shore-to-ship power come to your port?**  
 Ships consume fuel when they stay at the port. This creates pollution, noise and vibration in the port area. The solution to this problem is shore-to-ship power. It allows direct connection of ships to a harbor's electric grid.

Global shipping

More than **100,000 vessels** dock at **4,500** ports worldwide

**Business as usual**      **Shore-to-ship power**

Ships burn fuel even at port...

CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, Particles

clean air

Any ship can be connected to the power grid



...resulting in



noise



emissions



vibration

**900 Million**  
 metric tons of CO<sub>2</sub>  
 emitted annually at ports  
 world-wide

**220x**

Equal to 220 coal-fired plants



## Benefits



**1 cruise ship**  
 connected to the grid in  
 the port could annually save

**\$750,000**  
 in operational cost



**\$3,200,000**  
 in respiratory and heart  
 treatments in the US alone

CO<sub>2</sub> emissions  
 equivalent to  
**2,500 cars**



To learn more, visit  
[www.abb.com/ports](http://www.abb.com/ports)

Find out how you can benefit  
[shore-to-ship@ch.abb.com](mailto:shore-to-ship@ch.abb.com)

### Sources

Global statistics: World fleet statistics [www.shipbuildingtoday.com](http://www.shipbuildingtoday.com); ports worldwide [www.worldportsource.com](http://www.worldportsource.com)

Global emissions: CO<sub>2</sub> [www.epa.gov](http://www.epa.gov); Shipping fuel emissions 4% [www.abb.com/ports](http://www.abb.com/ports); Emissions from ships at ports are 7% of the total "fuel" emissions from ships and the "impact on crew" [www.abb.com/ports](http://www.abb.com/ports)

Coal-fired plants are so on: Green Power Equivalency Calculator [Methodology.nrel.gov](http://Methodology.nrel.gov)

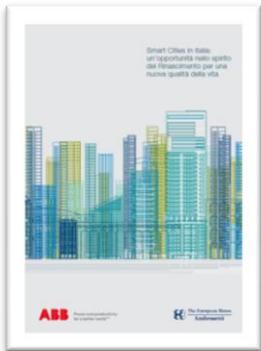
ABB Shore-to-ship power business case tool

Marginal cost of emissions: Estimate of the marginal external costs of air pollution in Europe, M. Holm, no date

Costs are adjusted to 2011, with the EU inflation rate and proportional to healthcare expenditures. World bank data [worldbank.org](http://worldbank.org)

Power and productivity  
 for a better world™ **ABB**

Dettagli sulle notizie  
su Inside.it



- **"Smart Cities in Italia: un'opportunità nello spirito del Rinascimento per una nuova qualità della vita"** è il report che ABB e The European House-Ambrosetti hanno presentato nell'ambito del 38° **Workshop The European House-Ambrosetti 2012** lo scorso settembre a Villa d'Este
  - Dall'analisi, emerge una visione di **smart city** come modello urbano capace di garantire un'elevata **qualità della vita** e una **crescita** personale e sociale delle persone e delle imprese, ottimizzando risorse e spazi per la **sostenibilità**
  - Il Rapporto offre un contributo di riflessione e di propositività sulle opportunità per il Paese insite nel concetto di smart city, accompagnandolo con un **piano organico di possibili interventi** finalizzati a rendere l'Italia "più smart" di quanto oggi già non sia. (08.09.2012)
- [Download del report >>](#)
- [Comunicato stampa>>](#)

Power and productivity  
for a better world™

