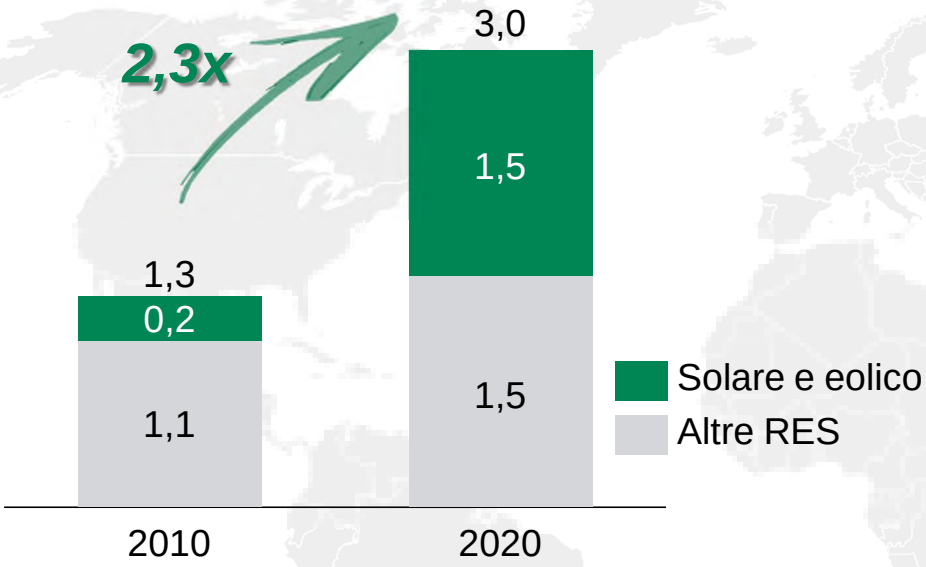
L’elettrificazione delle banchine: un’opportunità per una città sostenibile

Sonia Sandei
Head of Electrification Enel

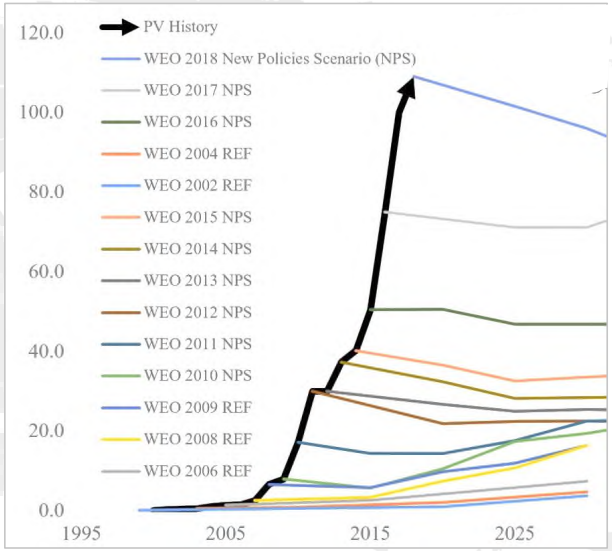
Genova, 11 maggio 2022

L'accelerazione sulle rinnovabili è un driver fondamentale del processo di decarbonizzazione

Capacità rinnovabile mondiale [TW]



Previsioni di capacità addizionale PV (GW)

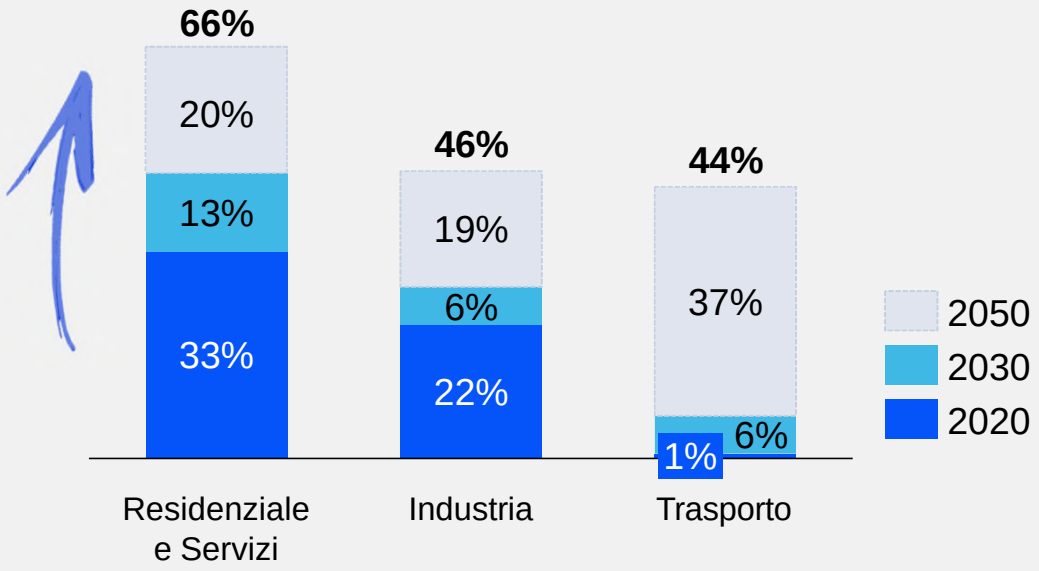


- **Il costo decrescente delle tecnologie facilita la transizione: tra il 2010 e il 2020 il costo dell'eolico è sceso del 44%, quello del fotovoltaico dell'86%**
- **Per arrivare a net zero @2050 serve uno sviluppo massivo di rinnovabili, elettrificazione e altre tecnologie**

Fonte: IEA per la capacità rinnovabile installata; Irena per LCOE medio mondo; dati IEA, elaborazione @AukeHoekstra per previsioni capacità addizionale annuale PV.

L’elettrificazione è essenziale per la transizione energetica verso net zero

Tasso di elettrificazione diretta dal 2020 al 2050 [%]



IEA, 2021, WEO, Scenario Net Zero.

La strategia Enel su elettrificazione, rinnovabili, digitalizzazione e reti

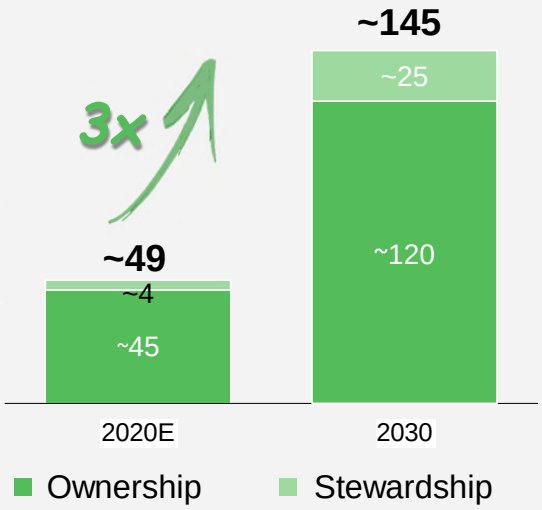
Elettrificazione

- Home appliances ecosystems
- Flexibility services
- Smart cities solutions

EV Charging points (#)

Rinnovabili

Capacità rinnovabile (GW)



Reti

- Reti più resilienti e flessibili
- Reti come piattaforme, più inclusive e partecipative
- Reti più sostenibili, adottando un approccio di economia circolare
- 100% clienti digitalizzati @2030[1]

@2030:

- **-80% emissioni dirette *(obiettivo certificato Science Based Targets initiative[2])***
- **PIL creato con investimenti locali: >240 miliardi Euro**

[1] Clienti con contatore digitale.
[2] Emissioni Scope 1.

Per risolvere la grave emergenza energetica..

Come suggerito da Elettricità Futura, entro giugno 2022 occorre autorizzare 60 GW di rinnovabili, pari a solo un terzo delle domande di allaccio per i nuovi impianti già presentate a Terna.

Fonte: www.elettricitafutura.it |

60 GW di nuove rinnovabili in 3 anni: si può fare!

Abbiamo la capacità di installare 20 GW di rinnovabili all'anno.

Già dieci anni fa avevamo installato oltre 11 GW disponendo di tecnologie meno performanti e sistemi di installazione meno efficienti.

60 GW di nuovi impianti faranno risparmiare 15 miliardi di m^3 di gas ogni anno, ovvero il 20% del gas importato.

NON SERVONO INCENTIVI MA

AUTORIZZAZIONI

per fare gli impianti rinnovabili

Fonte: www.elettricitafutura.it |

60 GW di rinnovabili sono anche energia per il PIL!

Il settore elettrico è pronto a investire, nei prossimi 3 anni, 85 Mld€ necessari per installare 60 GW di nuovi impianti rinnovabili e creare 80.000 nuovi posti di lavoro.

Questi investimenti darebbero un grande slancio all'economia e renderebbero l'Italia energeticamente più sicura e indipendente.

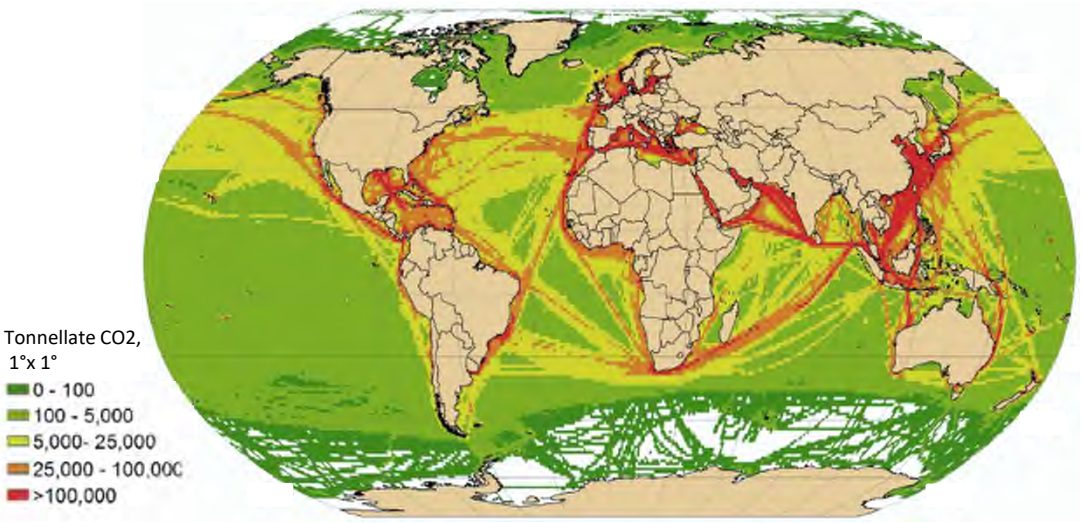
Negli ultimi 30 anni, l'Italia è fanalino di coda in Europa per crescita del PIL.

Dal 1993 il PIL italiano è cresciuto solo del 22% rispetto a una media europea del 56%.

Fonte: www.elettricitafutura.it

Il trasporto marittimo rappresenta il 2,5% delle emissioni globali di gas serra

Distribuzione emissioni CO2 trasporto marittimo, 2015



Emissioni CO2 nel trasporto marittimo

Milioni tonnellate	2011	2012	2013	2014	2015
Emissioni globali CO2	34 726	34 968	35 672	36 084	36 062
TM internazionale	853	805	801	813	812
TM domestic	110	87	73	78	78
Pesca	58	51	36	39	42
Tot. emissioni CO2 TM	1 021	942	910	930	932
% emissioni globali	2,9%	2,6%	2,5%	2,6%	2,6%

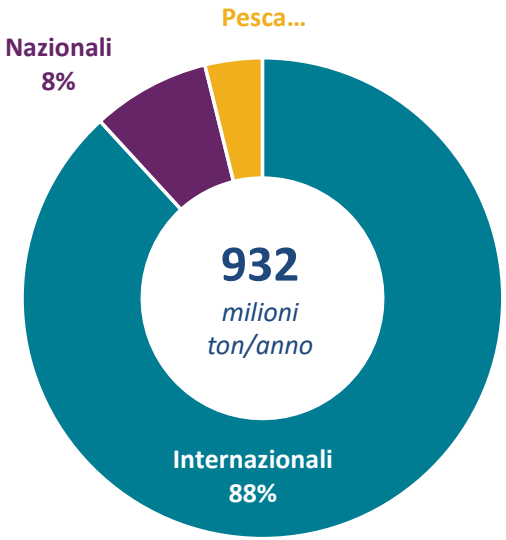
Il trasporto marittimo, sebbene sia il metodo di trasporto più efficiente in termini di energia ed emissioni per quantità di carico trasportato:

- **è responsabile di circa il 2,5% delle emissioni globali di gas serra: 932 milioni di tonnellate di CO2/anno**
- **triplicherà entro il 2050, sulla base degli attuali tassi di crescita della domanda**

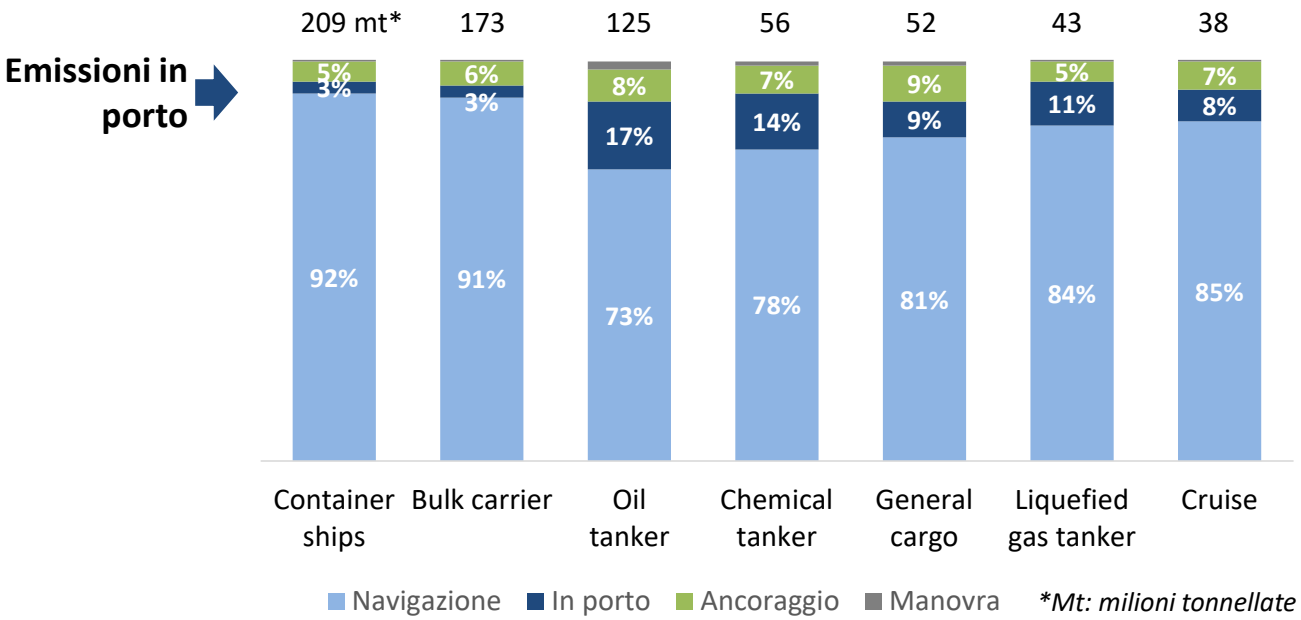
Sources:
Third IMO GHG Study 2014, https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Greenhouse-Gas-Studies-2014.aspx
International Council on Clean Transportation, 2017 https://theicct.org/sites/default/files/publications/Global-shipping-GHG-emissions-2013-2015_ICCT-Report_17102017_vF.pdf
UNCTAD: Review of Maritime Transport 2020, https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020_en.pdf
BIFA, 2019 https://www.bifa.org/news/articles/2019/may/freight-demand-will-triple-by-2050-new-report#:~:text=ITF%20Transport%20Outlook%202019%20outlines,%25%2C%E2%80%9D%20said%20the%20report.
Parlamento Europeo: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0131_IT.html

Emissioni di CO2 suddivise per fase di operazione

Emissioni CO2 per attività nazionali, internazionali e pesca
(Milioni tonnellate CO2/anno)



Emissioni CO2 per le tipologie di imbarcazioni più rilevanti
(75% delle 932 milioni tonnellate annue globali di settore)

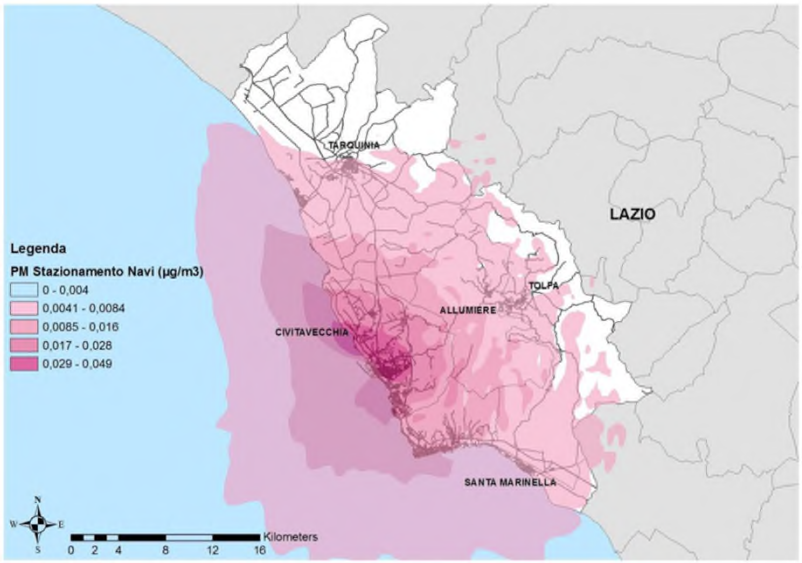


Le emissioni nella fase di ormeggio sono rilevanti a causa dell'elevato consumo dei motori ausiliari durante le operazioni di *hotelling,* carico e scarico in porto

Source International Council on Clean Transportation, https://theicct.org/sites/default/files/publications/Global-shipping-GHG-emissions-2013-2015_ICCT-Report_17102017_vF.pdf

L'inquinamento dovuto alle attività al portuali impatta sul benessere delle comunità locali

I principali **inquinanti atmosferici** generati dalle attività delle navi nei porti includono **monossido di carbonio** (CO), **composti organici volatili** (VOC), ossidi di azoto (NOx), **ossidi di zolfo** (SOx) e **particolato** (PM)



Concentrazione particolato PM10 (µg/m3)

L'accettazione del porto da parte delle comunità locali è un tema sempre più sentito dalle Amministrazioni

https://www.bioecogeo.com/misurate-le-emissioni-delle-navi-civitavecchia-le-notizie-non-buone/

Durante una sosta di **10 ore** in porto, i generatori a gasolio di **una nave da crociera** possono utilizzare fino a 20 tonnellate di carburante, producendo 60 tonnellate di CO2. Questo equivale alle emissioni **annue** di **25 auto** di taglia media

https://solarimpulse.com/news/shore-to-ship-power-reducing-the-environmental-footprint-of-ships-with-grid-connection

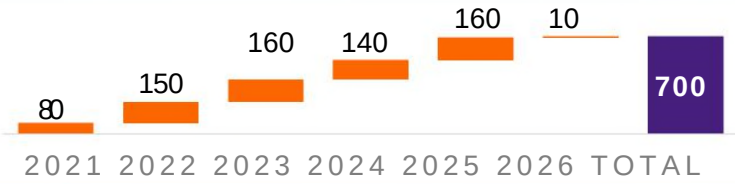
Trasporto Marittimo

Scenario

- ✓ Il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima** 2030 (PNIEC) fissa gli obiettivi nazionali al 2030 su efficienza energetica, rinnovabili, riduzione delle emissioni e mobilità. Seguendo le intenzioni del *Green Deal* europeo, il Piano dà spazio all'elettrificazione dei porti.
- ✓ In Europa la commissione europea ha stabilito **l'obiettivo di ridurre del 90% le emissioni legate al settore dei trasporti entro il 2050** e nell'ambito del **PNRR** vengono promosse lo sviluppo di alternative sostenibili rispetto ai combustibili fossili; in particolare la direttiva **DAFI** (Directive on alterative fuels infrastructure) identifica il **cold ironing** come mitigazione all'impatto ambientale ed invita alla realizzazione di infrastrutture di cold ironing nei porti entro il 2025.
- ✓ **Un taglio del 50% di CO2 entro il 2050 si può ottenere solo riducendo le emissioni medie della flotta mondiale di circa il 90%**
- ✓ **Grazie alla transizione ecologica e alla decarbonizzazione del porto si può generare una filiera** ed una crescita del sistema produttivo locale non solo per la realizzazione dell'infrastruttura, ma anche per la progettualità che riguarda i green port e che include l'efficientamento e la digitalizzazione delle attività portuali

PNRR e fondo complementare per il settore portuale e marittimo....

700 Mln € — Elettrificazione banchine - cold Ironing



800 Mln € — Rinnovo flotte

- 500 mln €: focus su combustibili in grado di ridurre impatto ambientale
- 80 mln €: ammodernamento flotte attraversamento stretto di Messina
- 220 Mln €: aumento disponibilità GNL

270 Mln € — «Green Ports» - efficienza energetica nei porti (mobilità, edifici, generazione energia rinnovabile, etc)

50 Mln € — «Stretto Green» - efficientamento energetico porti dello stretto

390 Mln € — Aumento selettivo della capacità portuale (La Spezia, Venezia, Trieste, Napoli, Cagliari)

1470 Mln € — Sviluppo accessibilità marittima e resilienza infrastrutture portuali a cambiamenti climatici

250 Mln € — Ultimo/Penultimo miglio ferroviario/stradale

Oltre 3.9 Mld € di finanziamenti al settore portuale e marittimo, di cui 1.8 Mld € dedicati a decarbonizzazione ed efficienza energetica

Con interventi di cold ironing previsti in 34+8 porti

(finanziamenti per infrastrutture di terra)

Finanziamenti pubblici al cold ironing

- **34 porti** indicati nell'iniziativa «cold ironing» a fondo complementare PNRR
- **4 ulteriori porti** (Messina, Milazzo, Villa San Giovanni, Reggio Calabria) indicati nell'iniziativa «Stretto Green» a fondo complementare PNRR
- **4 ulteriori porti** (Savona, Genova, Bari, Brindisi) per i quali sono previsti altri meccanismi di finanziamento

	Autorità SP MLN €		
1	Mar Ligure Orientale	La Spezia	12+5,5
2	Mar Tirreno Settentrionale	Livorno	16+29,5
		Piombino	16
		Portoferraio	16
3	Mar Tirreno Centro-Sett.	Civitavecchia	80
4	Mar Tirreno Centrale	Napoli	25
		Salerno	15
5	Mari Tirreno Merid. e Ionio	Gioia Tauro	2
6	Mar di Sardegna	Cagliari	20,9+12,2
		Olbia	21,56
		Golfo Aranci	2,4
		Porto Torres	12,75
		S. T. Gallura	0,5
		Portovesme	0,5
7	Mar di Sicilia Occ.	Palermo	32
		Trapani	6
		Termini Imerese	6
		Porto Empedocle	3

	Autorità SP/Regione MLN €		
8	Mar di Sicilia Orientale	Catania	56,5
		Augusta	32,6
9	Mar Ionio	Taranto	35+12+8
10	Mar Adriatico Centrale	Ancona	7
		Pesaro	0,5
		S. B. Tronto	0,5
		Ortona	2+0,5
		Pescara	0,5
11	Mar Adriatico C.Sett.	Ravenna	35
12	Mar Adriatico Settentrionale	Venezia	57,6+32,2
13	Mar Adriatico Orientale	Trieste	8+8+4+4
		Monfalcone	7
1R	Regione Veneto	Rovigo	3
2R	Regione F.V.G.	Nogaro	7,4
3R	Regione Siciliana	Siracusa	18
		Gela	1,5

700 Mln €

Enel supporta la decarbonizzazione dei porti con un ecosistema di soluzioni...

Edifici e illuminazione: soluzioni di efficienza energetica per edifici e sistemi di illuminazione, compresi i sistemi di riscaldamento e raffreddamento, generazione di energia (pannelli solari fotovoltaici, moduli termici, CHP), sostituzione e gestione dei sistemi di illuminazione.

Banchine: elettrificazione delle banchine, cabine elettriche, infrastrutture alimentazione container refrigerati, cold ironing, digitalizzazione dei sistemi di comunicazione e controllo.

Infrastrutture di ricarica: stazioni di ricarica per veicoli privati, pubblici e condivisi, per i servizi portuali e gli utenti del porto.

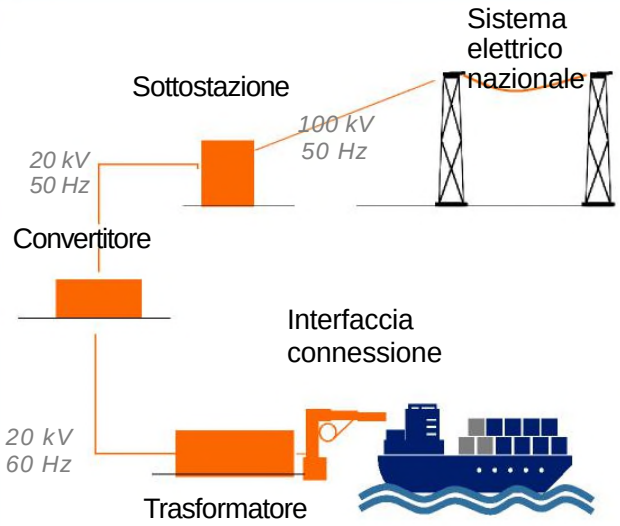
Gestione del sistema energetico attraverso piattaforme digitali: e.g. gestione servizi di flessibilità/demand response, risk-management fornitura energetica, gestione gare fornitura di energia, monitoraggio consumi energetici e relativo impatto ambientale, sistemi di fatturazione energetica per clienti finali come gli armatori nel caso del cold ironing.

Macchine operatrici: elettrificazione delle macchine per le operazioni portuali (e.g. carrelli elevatori, gru). Automazione delle operazioni di carico, scarico e movimentazione.

Un ecosistema di soluzioni innovative e sostenibili progettate intorno alle esigenze delle autorità e degli operatori portuali

...verificando le condizioni per lo sviluppo del cold ironing...

Tecnologia

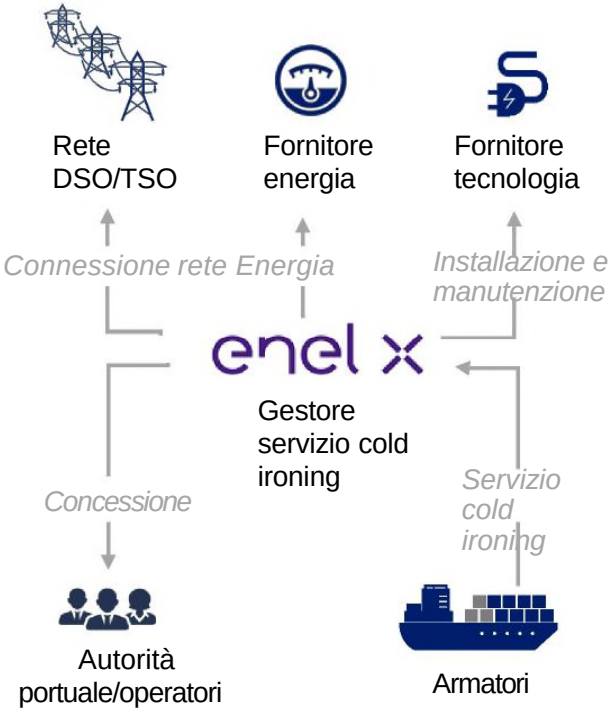


- Tecnologia sviluppata/provata, ma sono ancora possibili ottimizzazioni tecniche

Geografie

- 91 porti target in Italia, Spagna, Grecia, Romania
- C.a. 40% del potenziale in ogni porto coperto dal cold ironing
- Riduzione di CO2: 3.500.000 t/anno

Business model: charging AaS



La transizione sistematica dell'UE verso i porti verdi può fare leva sul cold ironing come soluzione collaudata, ma ha bisogno di coerenza tra le politiche e gli obiettivi nazionali

1) Le riduzioni di CO2 sono lorde, supponendo una fornitura al 100% da fonte di energia rinnovabile

...sulla base di tre condizioni chiave e su un quadro normativo dedicato

- Le iniziative legate al cold ironing dovrebbero **qualificarlo come «servizio»** (similmente a quanto previsto per la mobilità elettrica con il concetto di «mobility as a service»), e dovrebbero tener conto delle **recenti normative che introducono importanti misure per il settore** (es. tariffa elettrica dedicata, ..)
- Il **miglioramento delle connessioni ferroviarie di ultimo miglio** per abilitare corridoi “green” che colleghino i porti e i principali snodi ferroviari in una combinazione mare-ferro

Le prospettive di decarbonizzazione del settore marittimo

Le tecnologie disponibili

Tab. 1. Confronto tra le tecnologie disponibili per la decarbonizzazione del trasporto marittimo.

	Maturità Tecnologica per uso marittimo	Riduzione inquinamento atmosferico in porto	Riduzione inquinamento acustico in porto	Riduzione inquinamento atmosferico in navigazione	Riduzione inquinamento acustico in navigazione
Cold ironing	≈	≈	≈	NA	NA
Gas Naturale Liquefatto	≈	~	~	~	~
Batterie e completa elettrificazione imbarcazioni	~	≈	≈	≈	≈
Idrogeno	~	≈	≈	≈	≈
Ammoniaca	~	≈	~	≈	~

Legenda: ≈ Alto, ≈ Medio, ~ Basso, NA: Non Applicabile

Porto di Rotterdam

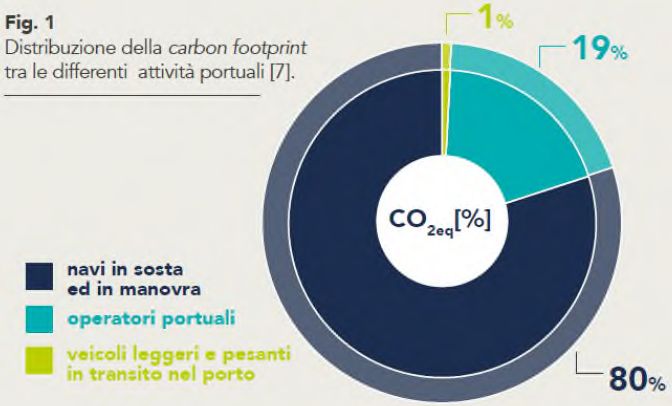
Perché elettrificare le banchine

Studio Legambiente – Enel - Carbon footprint del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale (da DEASP)

Tab. 2. *Carbon footprint* delle differenti attività portuali [7].

ATTIVITÀ	CO_2(t)	CO_{2eq}(t)	$CO_{2eq\ LCA}$(t)
Navi in sosta e manovra	372.081	375.917	427.816
Operatori portuali	90.809	91.074	106.892
Veicoli leggeri e pesanti in transito nel porto	2.412	2.438	2.812
Totale	**465.302**	**469.429**	**537.520**

Fig. 1
Distribuzione della *carbon footprint* tra le differenti attività portuali [7].



- Per tutti i porti la fase di sosta rappresenta oltre il 90% delle ore totali.

Porto di Genova

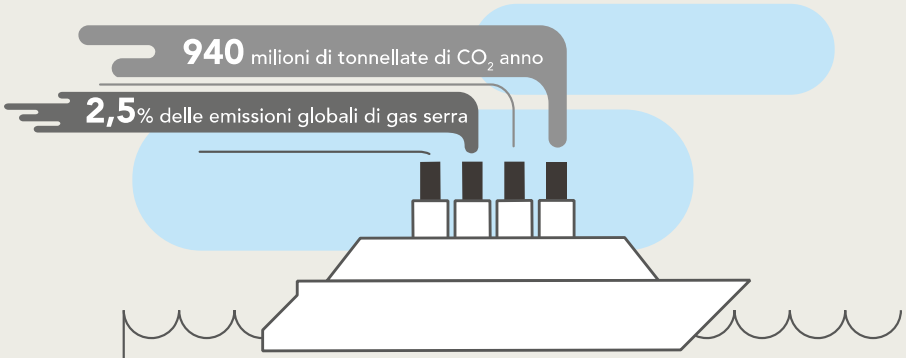
L'abilitazione al cold ironing dei 39 porti italiani del network TEN-T permetterebbe ogni anno di evitare la combustione di oltre 635 mila tonnellate di gasolio marino.

Una nave da crociera attraccata in banchina per 10 ore produce la stessa quantità di anidride carbonica di 25 automobili di media cilindrata in un anno.

Facciamo dell'Italia il Paese dei porti verdi.

Il cambiamento climatico è in atto, dobbiamo combattere la crisi climatica rapidamente.

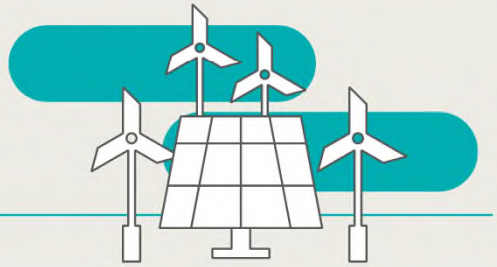
LE EMISSIONI ASSOCIATE ALL'INDUSTRIA DEL TRASPORTO MARITTIMO SONO:



L'*INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION*
ha fissato l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas serra generate dal trasporto marittimo di almeno il **50%** entro il **2050**.

Il progresso tecnologico ha permesso l'elettrificazione di ampi settori dell'economia e della società. Grazie alla generazione di elettricità da fonti rinnovabili è oggi possibile la decarbonizzazione di gran parte dei consumi di energia.

ENERGIA RINNOVABILE



IL *COLD IRONING*

è la tecnologia per fornire energia alle imbarcazioni tramite una connessione elettrica con la terraferma. Se questa energia elettrica proviene da fonti rinnovabili, il *cold ironing* consente l'annullamento delle emissioni da parte delle imbarcazioni in porto.

Perché elettrificare le banchine

Carbon footprint del Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale

Tab. 3. Numero di navi arrivate nei porti di AdSP del Mar Tirreno Settentrionale e tempi di attività. Elaborazione su dati [8].

	Livorno	Piombino	Portoferraio
Navi arrivate *	5.600	12.700	9.800
Tempi totali di attività (ore)	65.000 (> 7 anni)	41.000 (> 4 anni)	20.500 (>2 anni)
Tempi fase di sosta (ore)	59.000 (> 6 anni)	38.000 (> 4 anni)	18.000 (> 2 anni)

**navi passeggeri, navi da crociera, navi Ro-Ro per passeggeri e merci, navi portacontainer*

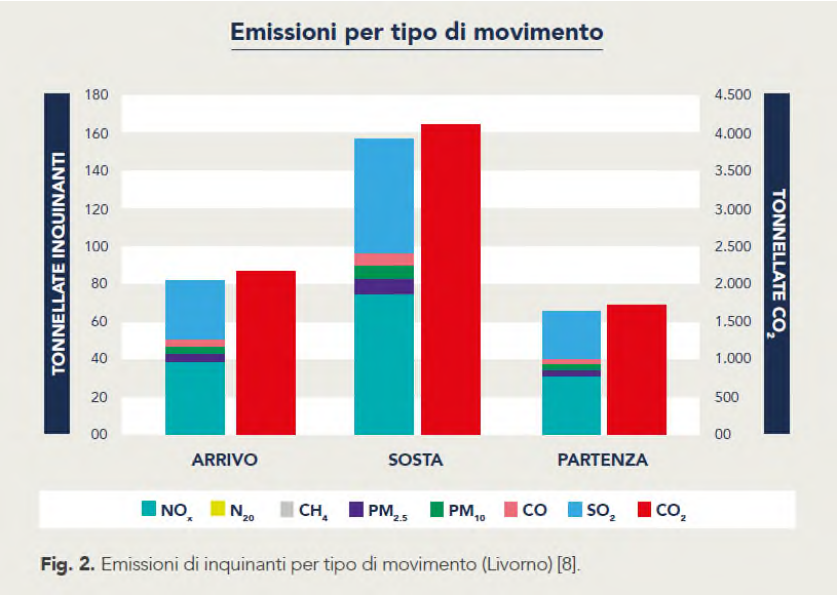


Fig. 2. Emissioni di inquinanti per tipo di movimento (Livorno) [8].

Per tutti i porti **la fase di sosta rappresenta oltre il 90% delle ore totali.**

> **L'abilitazione al cold ironing dei 39 porti italiani del network TEN-T permetterebbe ogni anno di evitare la combustione di oltre 635 mila tonnellate di gasolio marino.**

A Livorno **il 60% delle emissioni totali si verificano nelle fasi di sosta.**

Prelevando l'energia complessivamente assorbita durante la fase di sosta dalla rete elettrica nazionale, si avrebbe **una riduzione delle emissioni di CO_2 pari al 54%, mentre le riduzioni di NO_x, SO_x e PM10 attesterebbero a circa il 99%**.

Grazie per l’attenzione