



SETTIMANA EUROPEA DELLA MOBILITÀ
16-22 SETTEMBRE

Sostenibilità Ambientale ed Efficienza Energetica nei porti di Trieste e Monfalcone



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico Orientale
Porti di Trieste e Monfalcone

Ing. Maurizio Viler
Responsabile Area Efficiamento Energetico

Dott. Balzano Federico
Area Efficiamento Energetico



22 Settembre 2020

Sostenibilità Ambientale ed Efficienza Energetica nei porti di Trieste e Monfalcone

- GLI ARGOMENTI TRATTATI -

- Il ruolo dell’Autorità di Sistema Portuale
- Azioni concrete già intraprese
- I progetti europei per la sostenibilità
- Obiettivi e strategie
- Il monitoraggio delle emissioni: i Gas Serra (GHG)
- I risultati della “Carbon Footprint” in ambito portuale
- Azioni future programmate
- Il Cold Ironing



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico Orientale
Porti di Trieste e Monfalcone



Il ruolo dell'Autorità di Sistema Portuale

L'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Orientale – Porti di Trieste e Monfalcone, relativamente ai temi della **sostenibilità ambientale** e dell'**efficienza energetica** si propone di:

- migliorare la **viabilità** interna e locale e le dinamiche di regolazione del traffico della merce circolante su strada;
- preservare lo **stato di salute dell'ambiente marino e terrestre** di riferimento mitigando gli impatti riconducibili ai processi posti sotto al proprio controllo;
- adottare misure per **ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico**;
- promuovere la **ricerca** e l'adozione delle migliori pratiche e tecniche disponibili in termini di **sostenibilità ambientale**;
- rafforzare l'impiego delle **fonti energetiche rinnovabili** e gli interventi per il risparmio e l'efficienza energetica.



Il Porto di Trieste

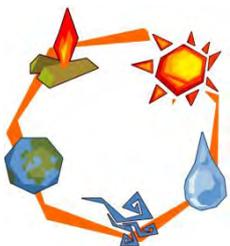


Il Porto di Monfalcone



Azioni concrete già intraprese

- **SPOSTAMENTO DEL TRAFFICO COMMERCIALE A TERRA DA GOMMA A ROTAIA:** nel 2019 sono transitati quasi 10000 treni, con un raddoppio rispetto ai livelli del 2014.



- **UTILIZZO DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI:** attualmente circa 1/4 del fabbisogno di energia elettrica del porto di Trieste è coperto da energia rinnovabile prodotta da pannelli fotovoltaici posizionati sui magazzini portuali.

- **GESTIONE LOGISTICA INTEGRATA DEI TRAFFICI CON HCS (Hinterland Community System):** utilizzo di un potente strumento informatico di gestione unificata e ottimizzazione del traffico marittimo e terrestre, gestione degli imbarchi e degli sbarchi dei mezzi o delle merci in arrivo e in partenza dal porto



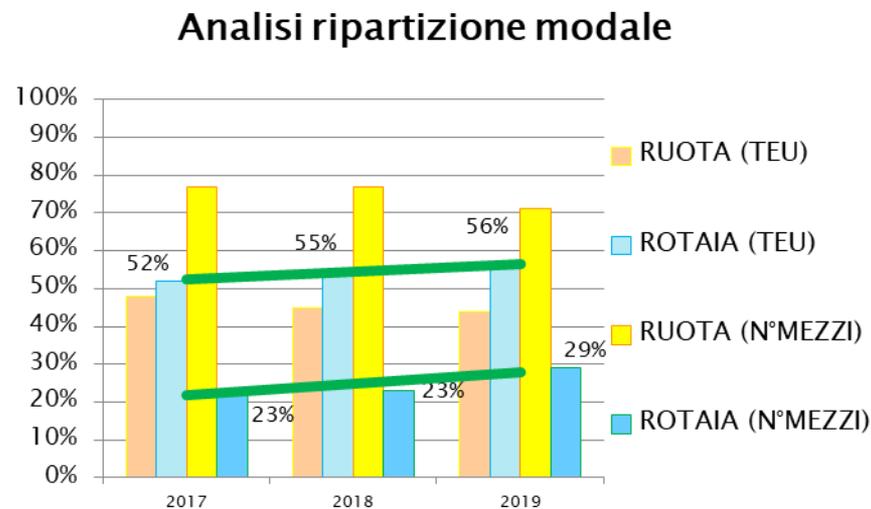
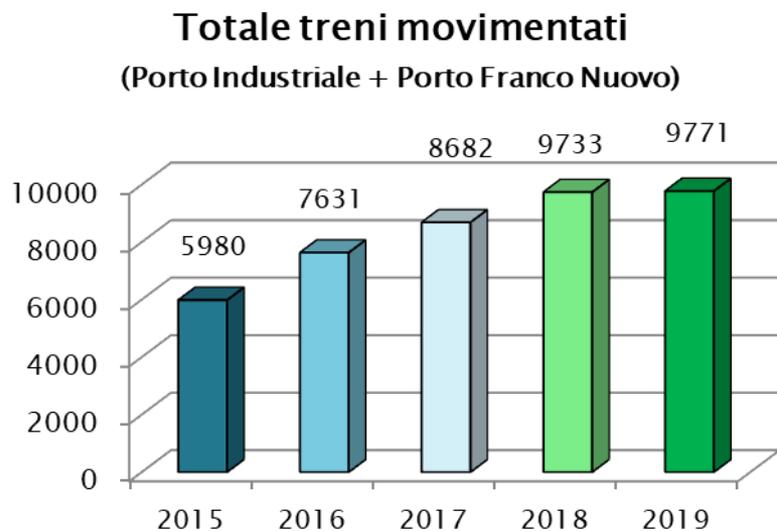
- **INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SU EDIFICI E IMPIANTI:** ammodernamento impianti di climatizzazione con riduzione dei consumi. Isolamento a cappotto degli edifici e sostituzione dei serramenti, ecc.



Azioni concrete già intraprese

SPOSTAMENTO DEL TRAFFICO COMMERCIALE A TERRA DA GOMMA A ROTAIA

- AdSP MAO favorisce la crescita e la conversione del traffico di merci su rotaia e anche nel 2019 il Porto di Trieste si è riconfermato il **primo porto ferroviario italiano**, non solo per numero assoluto di treni movimentati, ma anche per volume di traffico su rotaia con il mercato estero.



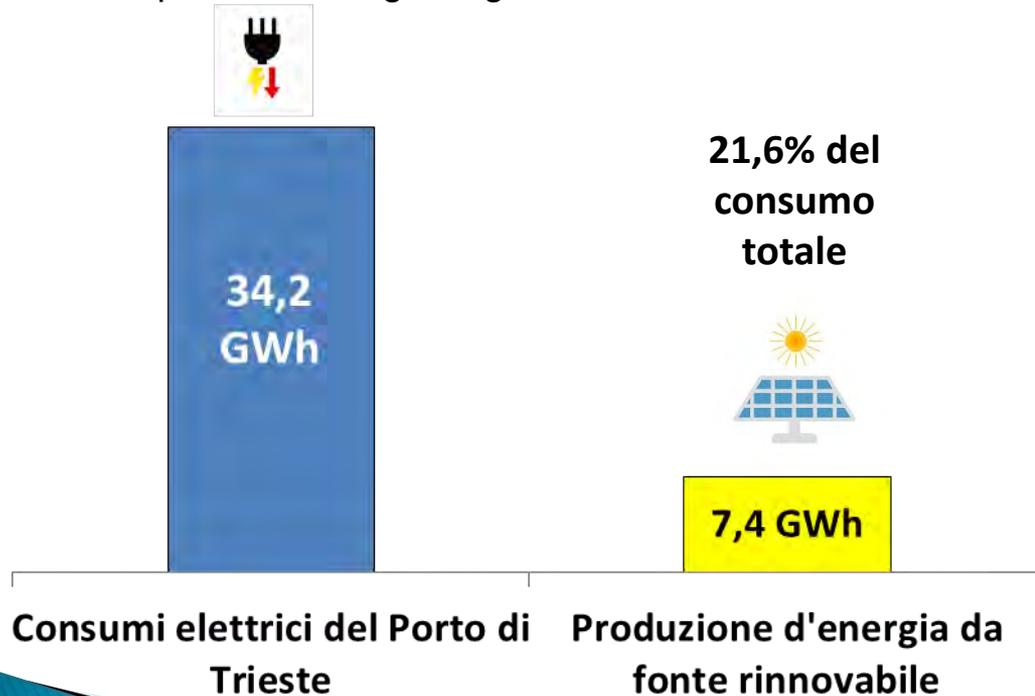
- E' stato recentemente sottoscritto un protocollo d'intesa con RFI (Rete Ferroviaria Italiana) relativamente all'implementazione del nuovo **Piano Regolatore Ferroviario** dell'area di Trieste Campo Marzio e delle ulteriori connessioni con le aree portuali del Punto Franco Nuovo del valore complessivo di circa € 52.500.000,00 di cui € 6.540.000,00 finanziati dalla Commissione Europea.



Azioni concrete già intraprese

UTILIZZO DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI:

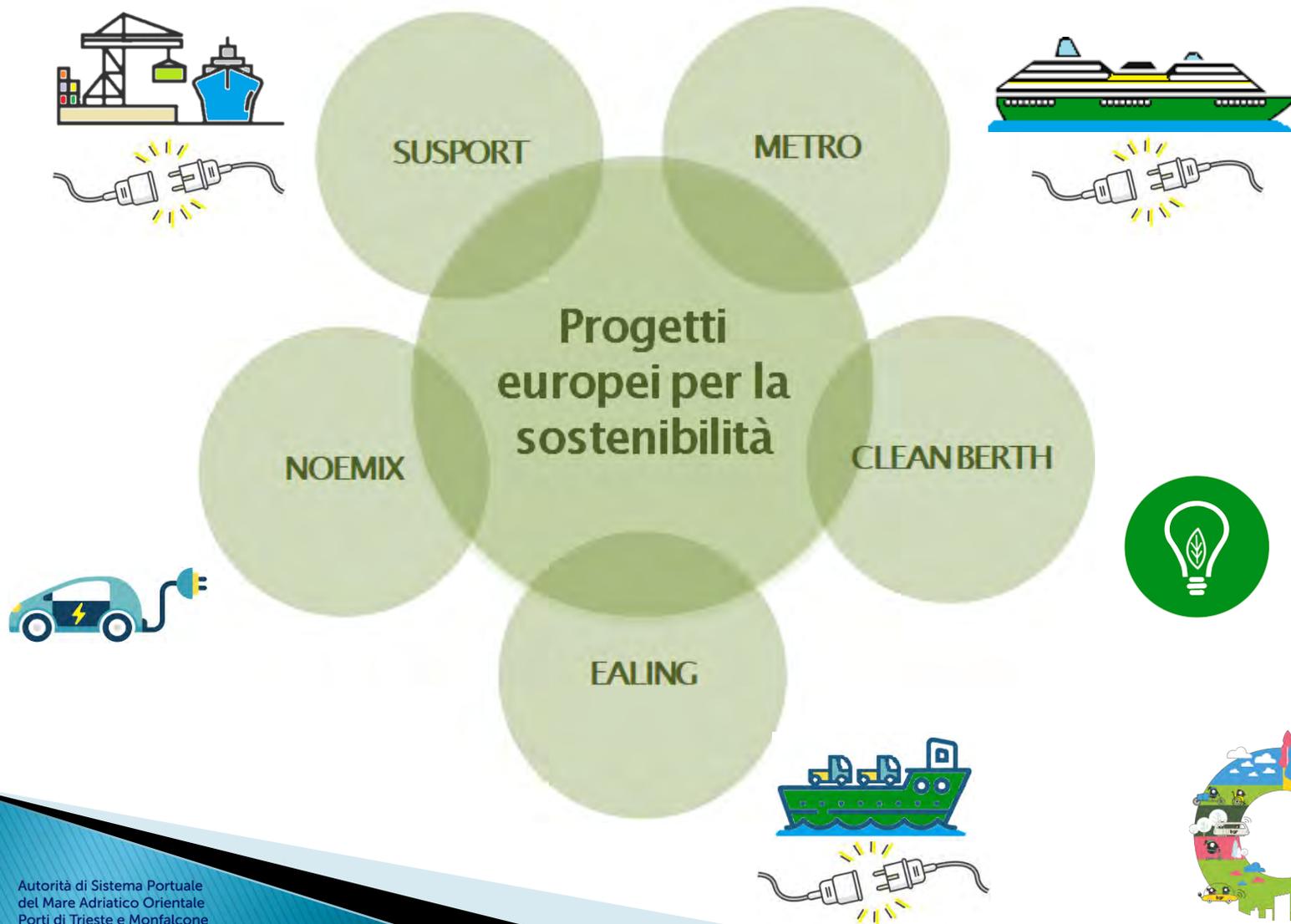
- Presenza di un Impianto Fotovoltaico (circa 8 MW) su gran parte dei tetti dei magazzini portuali: soddisfa circa un quarto del fabbisogno di energia elettrica del porto di Trieste.
- Impianto fotovoltaico da (12 kW) presso la sede dell'Autorità, con previsione di ampliamento, per coprire i fabbisogni degli uffici direzionali.



Consumo e Produzione di Energia Elettrica nel Porto di Trieste		
	GWh	%
Consumo di Energia elettrica del porto di Trieste	34,2	/
Produzione di Energia da Fonte rinnovabile	7,39	21,6%



Progetti in corso co-finanziati dall'EU



Le attività previste nei progetti EU

Le azioni volte all'abbattimento delle emissioni di gas serra sono già state individuate anche grazie all'adesione a fondi europei. Nel dettaglio sono previsti i seguenti interventi:

➤ **METRO:** Progetto definitivo COLD IRONING per le navi passeggeri



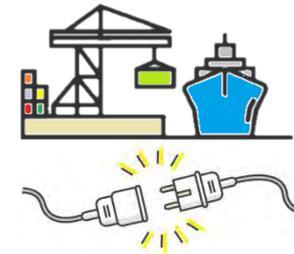
➤ **CLEAN BERTH:**



- Redazione del piano di sostenibilità ambientale ed energetica per i Porti di Trieste e Monfalcone
- Installazione di colonnine per ricarica auto elettriche
- Installazione di sensori per identificare gli inquinanti in mare, sul drone di AdSP MAO

➤ **SUSPORT:**

- Progettazione definitiva del COLD IRONING per le navi portacontainer
- Sostituzione dell'illuminazione pubblica esterna con lampade a LED
- Acquisto auto elettrica
- Implementazione del sistema di monitoraggio VAS



➤ **NOEMIX:** Sostituzione dei mezzi di servizio con mezzi elettrici e/o ibridi a noleggio.

➤ **EAHING:** Progetto del COLD IRONING nei terminal RO-RO, per la Piattaforma Logistica e per il Porto di Monfalcone.



Ulteriori obiettivi e strategie

- Maggior **sensibilizzazione e forme di incentivazione** nei confronti dell'utenza portuale sui temi della sostenibilità ed efficientamento energetico, oltre che ambientale.
- **Certificazione** dell'Autorità **secondo la norma UNI EN ISO 50001**: Sistemi di Gestione dell'Energia – Efficienza Energetica.
- **Monitoraggio e controllo annuale** delle emissioni di Gas Serra («*Carbon Footprint*») sempre più accurato e «User Friendly», anche attraverso:
 - Raccolta e calcolo in tempo reale delle emissioni Navali tramite software dedicato.
 - Telelettura dei consumi di energia elettrica con sistemi di supervisione
 - Sistema di controllo degli accessi dei mezzi pesanti ai varchi più efficiente.



Cosa viene monitorato? I gas serra



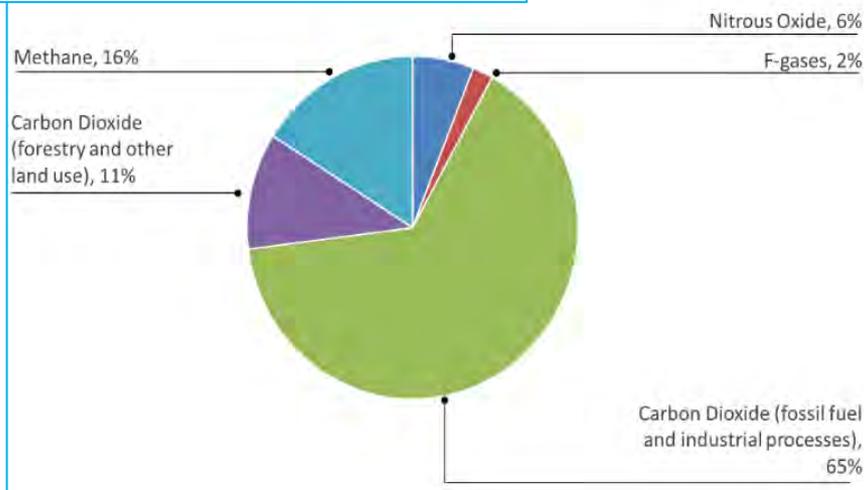
- Biossido di carbonio (CO_2)
- Metano (CH_4)
- Protossido d'azoto (N_2O)
- Idrofluorocarburi (HFCs)
- Perfluorocarburi (PFCs)
- Esafluoruro di zolfo (SF_6)
- Trifluoruro di azoto (NF_3)

Gas da monitorare e possibilmente ridurre, secondo le Linee guida e l'IPCC

Indici GWP a 100 anni

GAS	GWP
Carbon dioxide (CO_2)	1
Methane (CH_4)	21
Nitrous oxide (N_2O)	310
Sulfur hexafluoride (SF_6)	23,900
Perfluorocarbons (PFCs)	6,500
Hydrofluorocarbons (HFCs)	
HFC-23	11,700
HFC-32	650
HFC-125	2,800
HFC-134a	1,300
HFC-143a	3,800
HFC-152a	140

Emissioni globali di GHG



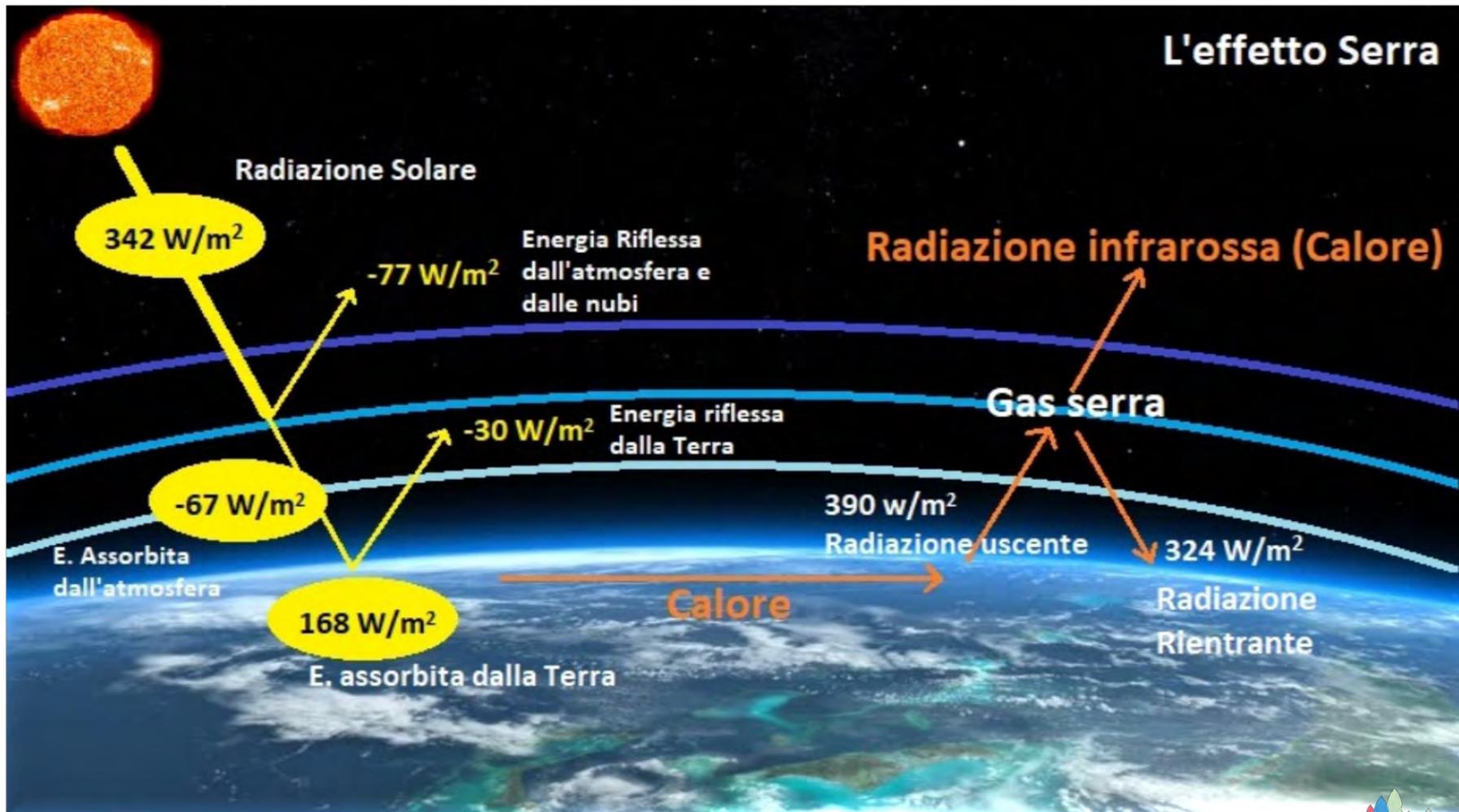
fonte dati IPCC

fonte dati IPCC

**I GHG
non sono
direttamente
nocivi per la
salute**



Cos'è l'effetto serra?



Quali sono le emissioni inquinanti?

Quando si parla di emissioni in atmosfera, può capitare di fare confusione tra le due macro categorie di gas e polveri che l'uomo produce: i gas serra e gli inquinanti.

Le emissioni di gas e polveri inquinanti, per quanto riguarda quelle più strettamente connesse con il trasporto veicolare, sono a titolo d'esempio, le seguenti:

- Ossidi di Zolfo (SO_x (2,3)) - Lo zolfo è presente nei carburanti liquidi e solidi. Provoca Malattie respiratorie e piogge acide.
- Ossidi di Azoto (NO_x (1,2)) - Prodotto principalmente dalla combustione di carburanti. Provoca e facilita malattie respiratorie.
- Monossido di Carbonio (CO) – Prodotto principalmente dalla combustione di carburanti. Provoca problematiche gravi correlate all'apparato cardiocircolatorio e polmonare se in alte concentrazioni.
- Particolati Atmosferici (PM_x) – Prodotti principalmente dalla combustione di carburanti. Provocano problematiche legate all'apparato respiratorio.
- Benzene (C_6H_6) - Prodotto principalmente dalla combustione di carburanti. Problematiche sulla salute sia a breve che a lungo termine.

E' possibile correlare le emissioni di CO_2 con la corrispondente emissione di inquinanti



Il monitoraggio delle emissioni

I Gas Serra nei Porti di Trieste e Monfalcone



- Il monitoraggio delle emissioni avviene tramite: **questionari online inviati a tutti gli utenti portuali (più di 1000)**, interviste dirette, acquisizione dati dei sistemi di misura energetici (contatori) e stime basate su metodologie e banche dati approvate da enti nazionali ed internazionali (es: IHS Markit, COPERT, Port Emissions Toolkit, etc.).

- L'Autorità monitora le **emissioni di Gas Serra** nei Porti di sua competenza ovvero di **Trieste e Monfalcone** dal 2018, con revisioni annuali della «**Carbon Footprint**» come previsto dalle normative europee e italiane (D.L. del 4 agosto 2016, n° 169).



- Dai dati raccolti si passa al calcolo dell'emissione di tonnellate di CO₂ equivalente che avviene con procedure e metodi di calcolo definiti dalle norme UNI EN ISO 14064-1, dai documenti dell'IMO, dell'ISPRA o del MIT.



Il calcolo delle emissioni

Le emissioni dei vari gas serra vengono calcolate con la seguente **formula** generale:
(nel caso di combustibili)

$$\underline{E(g,s,c)} = A(s,c) \times ef(g,s,c)$$

nella quale:

$E(g,s,c)$ = Emissioni del gas g dalla sorgente s , dovute al combustibile c .

$A(s,c)$ = Parametro chiamato "Dato d'Attività" corrispondente al consumo del combustibile c , nella sorgente s o alla corrispondente produzione di energia.

$ef(g,s,c)$ = coefficiente chiamato "Fattore d'Emissione", caratteristico del gas g prodotto dalla sorgente s dovuto al consumo del combustibile c , ricavabile da varie fonti.

Ed infine:

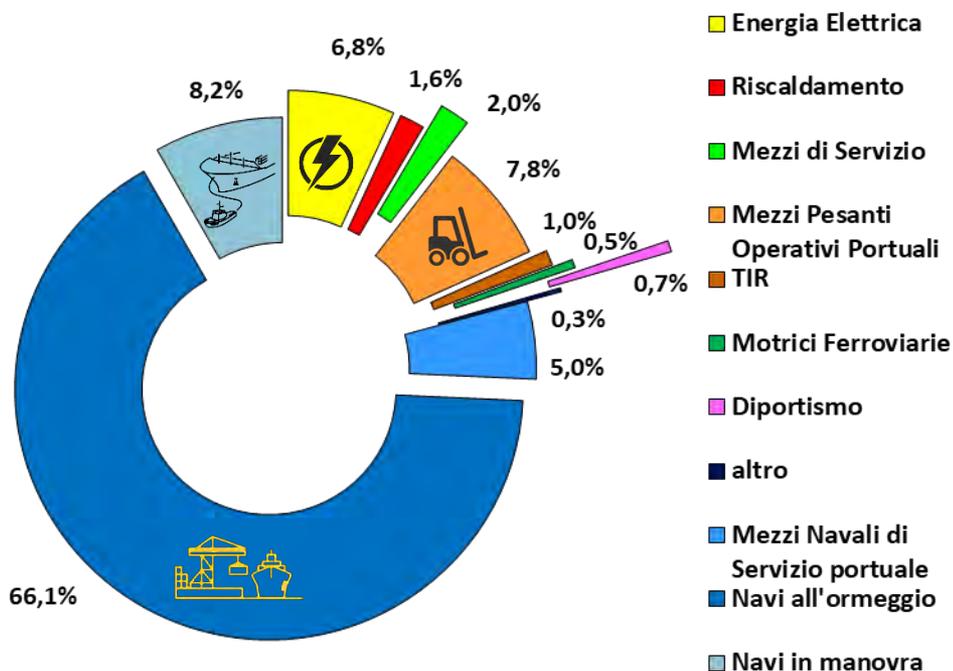
$$\underline{CO_2eq} = \sum E_{(CO_2, CH_4, N_2O)}(g,s,c) \times GWP(g)$$



I risultati della «Carbon Footprint»

Le **EMISSIONI TOTALI** di GHG dei Porti di Trieste e Monfalcone nel 2019

Rapporti percentuali complessivi di tutte le Emissioni di GHG nei Porti di Trieste e Monfalcone



Riepilogo delle emissioni di GHG nei Porti di Trieste e Monfalcone nel 2019

Categoria	t CO ₂ eq	%
Energia Elettrica	11.774,1	6,8%
Riscaldamento	2.767,9	1,6%
Mezzi di Servizio	3.373,7	2,0%
Mezzi Pesanti Operativi Portuali	13.532,0	7,8%
Mezzi Pesanti T.I.R.	1.693,5	1,0%
Mezzi Navali di servizio portuale	8.652,2	5,0%
Motrici Ferroviarie	940,3	0,5%
Diportismo	1.260,2	0,7%
Altro	443,2	0,3%
Navi in manovra	14.168,0	8,2%
Navi all' Ormeggio	114.160,2	66,1%
TOTALE	172.765,4	100,0%



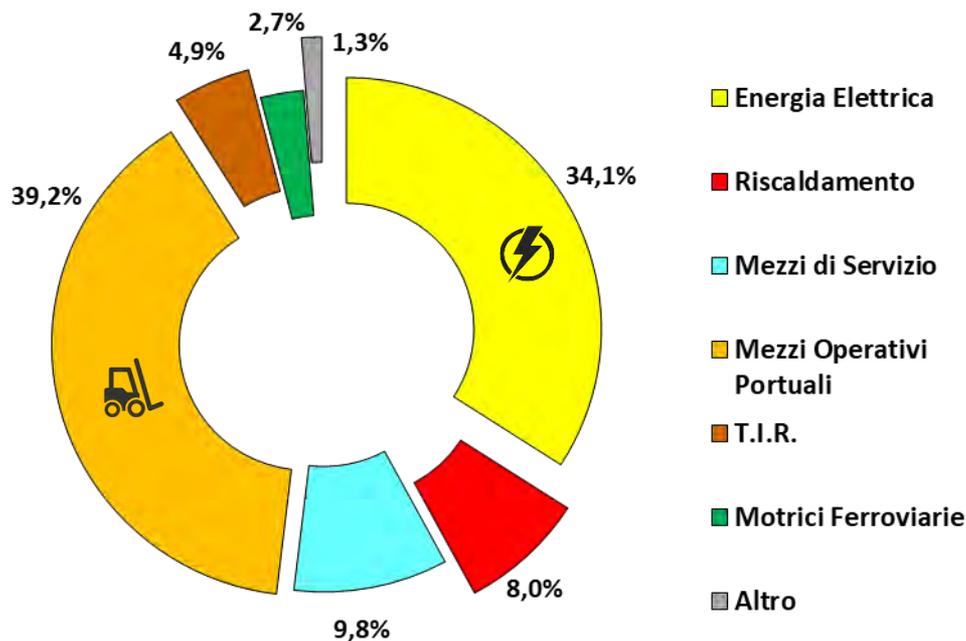
I risultati della «Carbon Footprint»

Le emissioni di GHG dei Porti di Trieste e Monfalcone nel 2019
IN AMBITO TERRESTRE

Riepilogo delle emissioni di GHG nei Porti di Trieste e Monfalcone nel 2019 AMBITO TERRESTRE

Categoria	t CO ₂ eq	%
Energia Elettrica	11.774,1	34,1%
Riscaldamento	2.767,9	8,0%
Mezzi di Servizio	3.373,7	9,8%
Mezzi Pesanti Operativi Portuali	13.532,0	39,2%
Mezzi Pesanti T.I.R.	1.693,5	4,9%
Motrici Ferroviarie	940,3	2,7%
Altro	443,2	1,3%
TOTALE	34,524,8	100,0%

Rapporti percentuali dei contributi alla produzione di Gas ad Effetto Serra in ambito terrestre nei porti di Trieste e Monfalcone

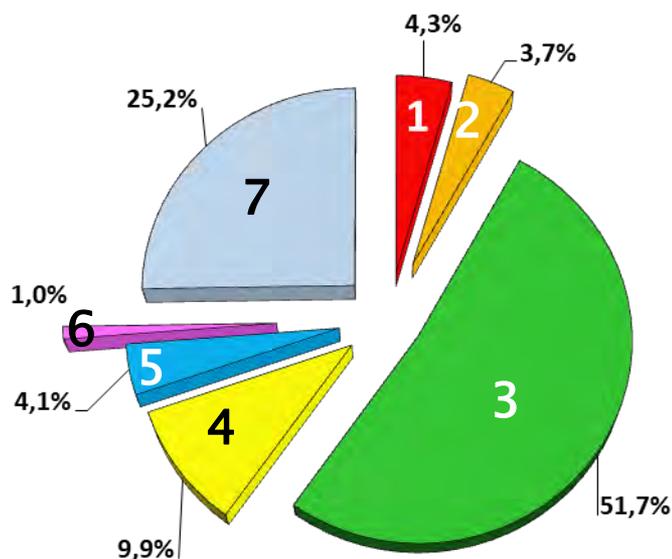


I risultati della «Carbon Footprint»

Le emissioni di GHG dei Porti di Trieste e Monfalcone nel 2019

SUDDIVISE PER SETTORI

Suddivisione delle emissioni Dirette di GHG nei
DIVERSI SETTORI dei Porti di Trieste e
Monfalcone (PARTE TERRA)



Riepilogo delle emissioni dirette (t CO₂eq) nelle aree del Porto di Trieste e del Porto di Monfalcone

Settore	t CO ₂ eq	%
Settore 1: PORTO VECCHIO	833,4	4,3%
Settore 2: RIVE CITTADINE	709,2	3,7%
Settore 3: PORTO NUOVO	9.922,0	51,7%
Settore 4: SCALO LEGNAMI	1.901,9	9,9%
Settore 5: PORTO PETROLI	777,1	4,1%
Settore 6: MUGGIA	190,8	1,0%
Settore 7: MONFALCONE	4.841,5	25,2%
TOTALE:	19.176,0	100%

LEGENDA

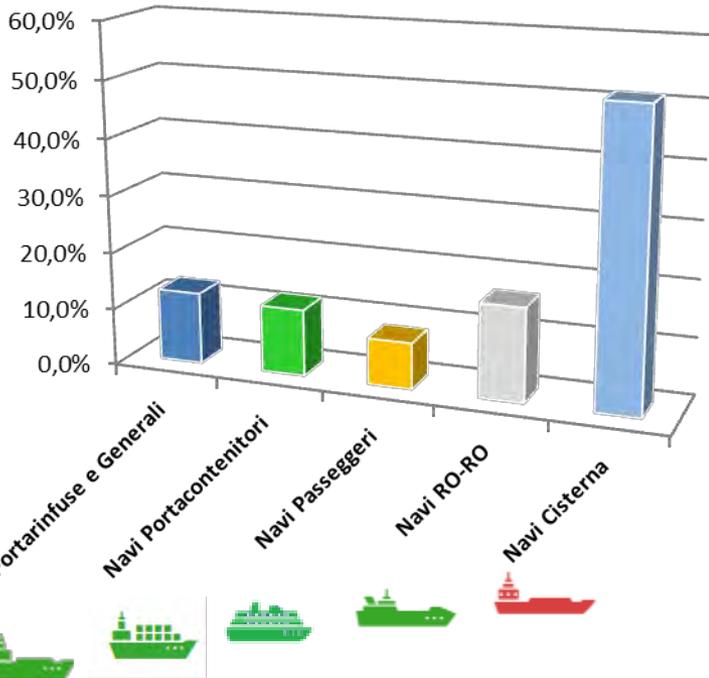
- Settore 1 - Barcola, Bovedo e Porto Franco Vecchio
- Settore 2 – Porto Doganale e “Rive”
- Settore 3 – Riva Traiana e Porto Franco Nuovo
- Settore 4 – Arsenale San Marco, Scalo Legnami, Piattaforma Logistica e Molo VIII
- Settore 5 - Punto Franco Oli Minerali, Canale Industriale e Valle delle Noghere
- Settore 6 - Litorale di Muggia
- Settore 7 - Porto di Monfalcone



I risultati della «Carbon Footprint»

Le emissioni di GHG del **TRAFFICO MARITTIMO COMMERCIALE** nei Porti di Trieste e Monfalcone nel 2019

Emissioni di CO_{2eq} delle navi di grande taglia (manovra più ormeggio)

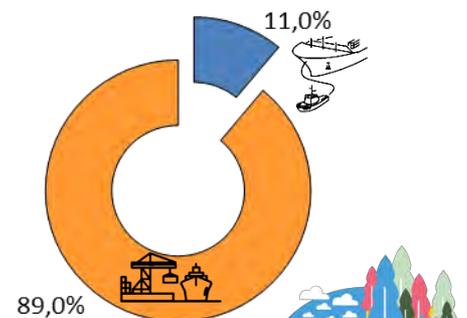


Emissioni totali NAVI (t CO _{2eq})		
	t CO _{2eq}	%
Navi Portarinfuse e Generali	16.158,4	12,6%
Navi Portacontenitori	15.020,0	11,7%
Navi Passeggeri	10.400,0	8,1%
Navi RO-RO	21087,8	16,4%
Navi Cisterna	65.661,8	51,2%
Totale	128.328,0	100,00%

Emissioni navi suddivise per:	t CO _{2eq}	%
Fase di manovra	14.168,1	11,0%
Fase d'ormeggio	114.160,2	89,0%
Totale	128.328,3	100%

Fasi di manovra e d'ormeggio

■ Fase di manovra ■ Fase d'ormeggio



Azioni future programmate

- **Elettificazione di gran parte delle banchine portuali** per consentire l'alimentazione elettrica delle navi da terra durante l'ormeggio (navi da crociera, navi portacontainer, navi Ro-Ro)
- Incentivazione alla **elettificazione dei mezzi operativi che operano sulle banchine**: gru, stacker, scavatori, trattori portuali, etc.
- Ulteriore miglioramento delle **prestazioni energetiche degli edifici portuali**, con ammodernamento impianti di riscaldamento, condizionamento; sostituzione degli infissi; isolamenti a cappotto, ecc.
- Sostituzione **illuminazione pubblica** e interna agli edifici con **tecnologia a LED**
- Incremento della produzione di energia da **fonti rinnovabili**: installazione di ulteriori pannelli fotovoltaici e studi sull'utilizzo di altre fonti (es. eolico).
- Valutazione utilizzo **fonti di energia alternative meno inquinanti** (Es. mini - LNG)



Il Cold Ironing

I progetti in corso

Dai risultati dei monitoraggi risulta evidente che gran parte dell'emissione dei Porti di Trieste e Monfalcone deriva dalle **navi all'ormeggio** (circa il 65% dell'emissione totale).

È dunque necessario intervenire con la progressiva **elettrificazione delle banchine (Cold Ironing)**.



Sono in corso i seguenti progetti:

- Elettrificazione dell'ormeggio alla radice del Molo VI per navi RO-RO (Progetto definitivo)
- Elettrificazione Molo Bersaglieri per le navi da crociera (Studio di fattibilità)
- Elettrificazione Molo VII per le navi portacontainer (Studio di fattibilità)
- Elettrificazione Piattaforma Logistica (Predisposizione in corso)
- Elettrificazione altri terminal RO-RO quali Molo V, Ormeggio 57 (Programmato)
- Elettrificazione delle banchine del Porto di Monfalcone (Programmato)



Il Cold Ironing

I problemi da risolvere

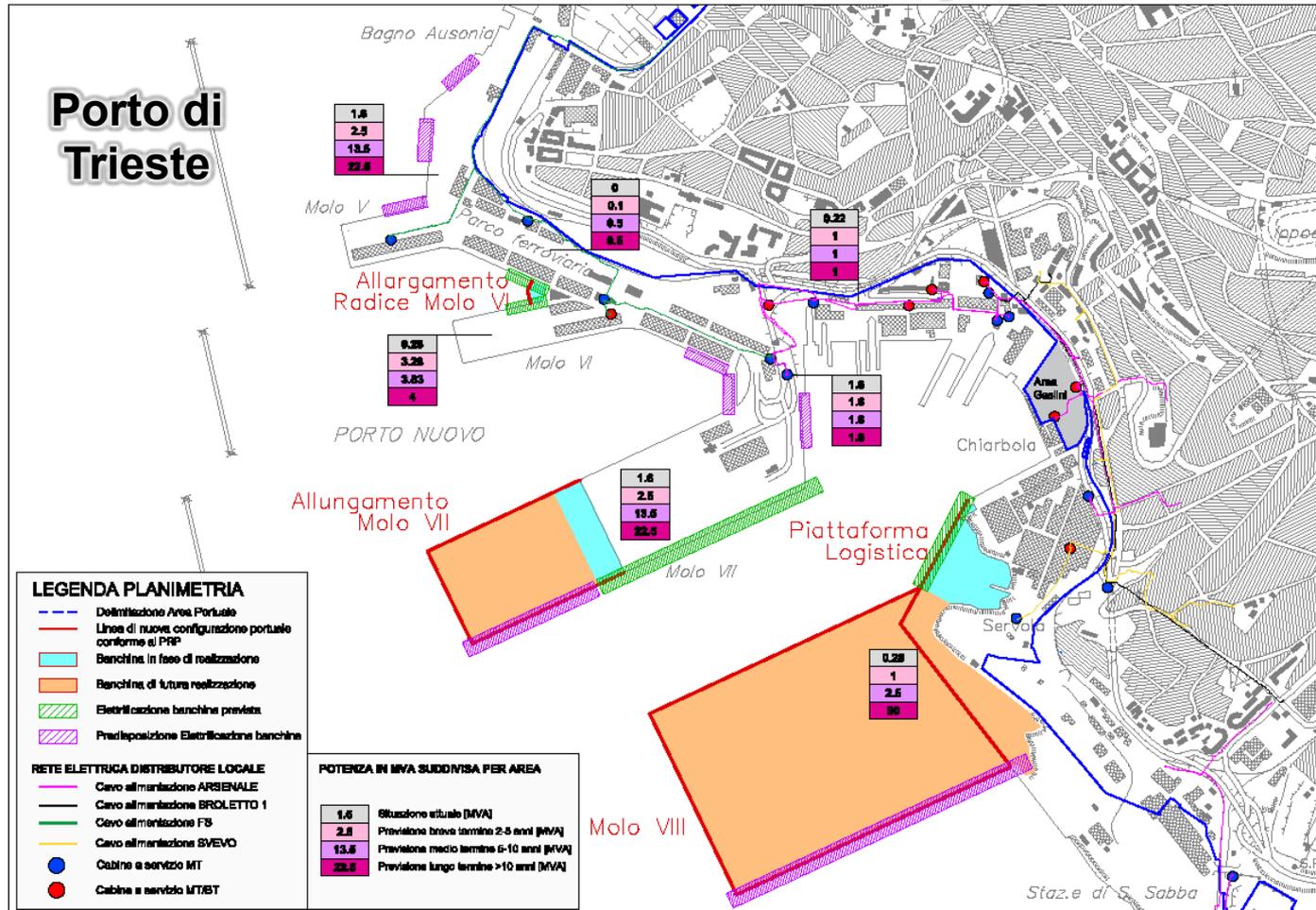
La progettazione ha messo in evidenza diverse problematiche quali:

- Gli **spazi** portuali **ridotti** per l'installazione delle infrastrutture necessarie al Cold Ironing;
- La carenza nella **regolamentazione** relativa alla **fornitura di energia elettrica alle navi** e alla **gestione del sistema**;
- **Predisposizione delle navi** ad essere asservite dall'energia elettrica da terra ancora poco diffusa;
- Il grande aumento di **richiesta d'energia elettrica** alla rete portuale esistente e l'adeguamento della stessa (smart grid).



Il Cold Ironing

Previsione di aumento di richiesta di potenza elettrica



Il Cold Ironing

Strategie e obiettivi

Come abbiamo visto, attualmente l'emissione delle grandi navi all'ormeggio rappresenta il 65% dell'emissione totale dei Porti di Trieste e Monfalcone.

Con l'elettificazione progressiva delle banchine portuali, l'obiettivo è di **ridurre di circa il 50% le emissioni dirette dovute alle attività svolte dalle grandi navi all'ormeggio.**

Le difficoltà applicative, di regolamentazione, di approvvigionamento energetico e logistiche dovranno essere superate dall'Autorità stessa attraverso la collaborazione con partner istituzionali e istituti di ricerca (Es. Università degli Studi, Area Science Park) soggetti che gestiscono le reti e infrastrutture (Es. TERNA, ACEGASAPSAMGA) o altri soggetti privati (Es. WARTSILA) anche con l'adesione a progetti Europei.



Grazie per la cortese attenzione!

Ing. Maurizio Viler

Responsabile Area Efficientamento Energetico

maurizio.viler@porto.trieste.it

Dott. Federico Balzano

Area Efficientamento Energetico

federico.balzano@portoditriesteservizi.it



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico Orientale
Porti di Trieste e Monfalcone

[*www.porto.trieste.it*](http://www.porto.trieste.it)

