

PROGETTO DEFINITIVO **COLD IRONING**

PORTOFERRAIO

Titolo Elaborato:

RELAZIONE AMBIENTALE

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO:
02			
01	Mar. 2023	Seconda emissione	
00	Dic. 2022	Prima emissione	
<u>Progettista:</u> Ing. Davide Sciutto		<u>Gruppo di progettazione:</u> Ing. Giorgio Mainardi Ing. Barbara Bottoni Ing. David Zanobetti Geol. Dario D'Avino Progetec s.n.c.	
Coordinatore della progettazione:		Organismo di verifica	IL RUP
Ing. Davide Sciutto		Malvezzi & Partners	Ing. Sandra Muccetti
			IL DIRIGENTE
			Ing. Sandra Muccetti



Sommario

1. Premessa.....	3
2. Alimentazione da rete elettrica nazionale.....	3
3. Descrizione del problema	3
3.1. Stato dell'Arte.....	3
3.2. Emissioni delle navi	5
3.3. Riduzione delle emissioni nel porto	6
4. Previsioni di Utilizzo	6



1. Premessa

Dal punto di vista dell'impatto ambientale il progetto presenta sicuramente impatti positivi sull'ambiente in considerazione della riduzione delle emissioni in ambiente generate dalle navi all'ormeggio come meglio precisato nei paragrafi successivi. Gli impatti ambientali negativi sono di fatto trascurabili e si possono riassumere nell'impatto generato dalla costruzione della cabina di trasformazione e dalla costruzione dei cavidotti necessari per la posa dei conduttori di alimentazione delle navi. Per quanto riguarda l'impatto elettromagnetico generato dall'opera si ricorda come ampiamente esposto nella relazione specifica sull'argomento che l'impatto è trascurabile in quanto i cavi sono posati in opera a trefolo.

Nel documento di progetto "relazione di calcolo impianti elettrici tabella analisi dei carichi si evincono le emissioni eliminate previste grazie all'utilizzo degli impianti di cold ironing.

2. Alimentazione da rete elettrica nazionale

L'energia elettrica fornita alle navi sarà inizialmente di provenienza dall'operatore economico secondo il mix energetico nazionale e successivamente grazie all'implementazione di impianti di produzione da fonti di energia rinnovabile, così come previste dal Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale del Sistema Portuale (DEASP), verrà incrementata la quota di energia elettrica "verde".

3. Descrizione del problema

Le navi producono l'energia elettrica per i fabbisogni di bordo con gruppi elettrogeni il cui motore primo è normalmente un motore diesel veloce o medio veloce alimentato a MDO (Marine Diesel Oil) o HFO (Heavy Fuel Oil). Quando stazionano nei porti, il funzionamento dei gruppi elettrogeni di bordo causa emissioni gassose e rumore nelle vicinanze delle zone portuali.

3.1. Stato dell'Arte

Il collegamento delle navi alla rete di terra avviene da anni nelle basi navali militari e nei porti turistici, ma non è assolutamente una pratica comune nei porti commerciali.

Le prime applicazioni nei porti commerciali sono molto recenti e riguardano alcune banchine dei porti di Juneau (Alaska), Los Angeles e San Francisco (California), Lubeck (Germania), Goteborg (Svezia) e altri.

Il sistema consiste nel predisporre alcune banchine con prese per consentire il collegamento delle spine con cavo flessibile in modo che possa realizzarsi il collegamento elettrico all'apposito quadro di bordo nave.

La soluzione prevede quindi di dotare sia il porto, sia la nave, di una apposita attrezzatura per il collegamento elettrico, attrezzatura studiata appositamente per consentire un collegamento elettrico temporaneo, in sicurezza, per la trasmissione di elevata potenza (alcuni MW).



L'esperienza nel Porto di Genova

Nel 2008 Autorità Portuale di Genova ha ultimato la redazione del progetto definitivo della fornitura elettrica da terra delle navi nell'area delle riparazioni navali del Porto di Genova di cui è stato pubblicato il bando di gara nel 2010. Ai tempi era un progetto veramente all'avanguardia per scelte progettuali e componentistica in quanto in quegli anni la normativa di riferimento e le conoscenze sull'argomento ed in particolare sulle esigenze delle navi non erano precise ed affinate come oggi. In quegli anni di vera innovazione, Autorità Portuale di Genova ha organizzato il primo grande convegno di rilevanza nazionale sulla alimentazione delle navi da terra in data 23 aprile 2009 presso la sede dell'Ente riscontrando la partecipazione dei più importanti armatori, fornitori, organi politici e terminalisti interessati all'argomento. Pertanto Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale impegnata nella progettazione con personale interno può vantare la maggiore esperienza nel campo della alimentazione delle navi da terra sul territorio nazionale. Nel 2015 è stato pubblicato il bando per la alimentazione delle navi da terra nel porto di Prà dove del valore di 10.000.000 Euro a completare l'esperienza nel cold ironing. Il progetto bandito nella forma dell'appalto integrato è stato redatto a livello esecutivo dall'impresa nel 2019 ed in maggio 2019 sono stati consegnati i lavori.

Pertanto le conoscenze acquisite dall'Ente e la conoscenza del territorio dovuta all'utilizzo di personale interno per la progettazione sono ottime garanzie sull'ottenimento di un buon risultato anche per il progetto in oggetto. In più i costi di progettazione rientrano nei costi dell'Ente non essendo necessario ricorrere ad affidamenti a progettisti esterni nell'ottica di riduzione delle spese complessive del progetto. Il progetto di alimentazione delle navi nel terminal crociere e traghetti è molto simile a quello delle riparazioni navali in quanto vi sono alimentazioni ai diversi livelli di tensione e frequenza.

Porto di Genova terminal crociere e traghetti

Il Porto di Genova presenta zone utilizzate da navi di linea (ossia navi che sostano sistematicamente nel porto) e zone utilizzate da navi che approdano solo occasionalmente. La durata delle soste può variare da poche ore ad ormeggi di lungo periodo in inverno. Solitamente gli accosti durano circa 6 ore per i traghetti e circa 10 ore per le navi da crociera. Il terminal è molto vicino alla città e vi sono numerose problematiche per il rumore generato dai gruppi elettrogeni di bordo che vengono sentiti dalla popolazione soprattutto nelle ore notturne.

Il terminal crociere e traghetti è un terminal ottimo dal punto di vista energetico per implementare con profitto il progetto di riduzione delle emissioni gassose ed acustiche del porto di Genova, a causa del gran numero di toccate di navi e di energia richiesta dalle stesse essendo un terminal che muove circa 1.000.000 di passeggeri da crociera e circa 3.000.000 di passeggeri su traghetto.

Dal punto di vista operativo la scelta del terminal da alimentare presenta una nuova sfida in quanto influenza l'operatività di terra anche in considerazione dei limitati spazi disponibili.

3.2. Emissioni delle navi

L'impatto ambientale delle navi è oggetto di attenzione e studio da parte del DINAV (Dipartimento di Ingegneria Navale e Tecnologie Marine dell'Università di Genova) almeno dal 1989. Nell'ambito di queste attività è stato anche messo a punto un codice di calcolo delle emissioni delle navi in grado di stimare le emissioni sia in porto che in navigazione.

Le emissioni in aria delle navi in termini di emissioni specifiche (grammi di emissione/kWh) sono sostanzialmente legate all'età della nave (tecnologia dei motori) e al combustibile utilizzato.

Le navi di nuova costruzione devono rispettare i limiti imposti a livello internazionale dall'IMO che riguardano solo il valore di NO_x (17-9.8 g/kWh). Le emissioni di SO_x sono di fatto controllate indirettamente tramite il contenuto di zolfo del combustibile (S<1.5% in massa).

Le emissioni specifiche delle navi in esercizio sono state misurate da alcuni ricercatori.

Le misure di Cooper [3] si riferiscono a navi nuove che utilizzano combustibili abbastanza raffinati, possono essere considerate un limite inferiore. Le misure di Cooper, elaborate dal DINAV per ottenere dati facilmente utilizzabili, sono riportate in tabella.

Tabella 1 – Emissioni Specifiche (elaborazione DINAV da Cooper 2004)

	Emission Factors [g/kWh]	
	Load 50%	Load 90%
NO _x	14.6	11.7
CO	0.72	0.44
CO ₂	688	671
VOC	0.14	0.23
PM	0.29	0.10

Altre informazioni, riferite ad un campione maggiore di navi, sono state elaborate dal DINAV ottenendo i fattori di emissione della tabella sottostante.

Tabella 2 – Emissioni Specifiche (elaborazione DINAV da fonti varie)

	Emission Factors [g/kWh]
NO _x	12.47
SO _x	12.3
VOC	0.40
PM	0.80
CO ₂	720
CO	1.3

Le misure di Write si riferiscono a navi più vecchie, di tipologie varie, alimentate sia a HFO che MDO. I fattori di emissione sono riportati nella tabella sottostante.



Tabella 3 – Emissioni specifiche (da Write 1995)

	Emission Factors [g/kWh]
NO _x	13.8
CO	1.8
HC	0.6
CO ₂	760
SO _x	4.9xS

1.5<S<4.5 , S=% zolfo nel combustibile

3.3. Riduzione delle emissioni nel porto

La riduzione delle emissioni che si può ottenere dal collegamento delle navi alla rete di terra dipende:

- dai fattori di emissione delle centrali elettriche di terra (valori indicativi NO_x=0.35 [g/kWh], SO_x=0.46 [g/kWh], VOC=0.02 [g/kWh], PM=0.03 [g/kWh]);
- dalla potenza impegnata;
- dal tempo di collegamento.

4. Previsioni di Utilizzo

Con ragionevoli previsioni conservative è presumibile il seguente assorbimento di energia e la seguente riduzione delle emissioni riportata in tabella.



Porto	Timing attivazione della fornitura (anno)	Tipo Contaminante	Inquinante evitato (kg/MWhe)	Anno di Riferimento							
				2026	2026	2027	2027	2028	2028	2029-....	2029-....
				Consumo (MWh)	Inquinante evitato (t/MWhe)	Consumo (MWh)	Inquinante evitato (t/MWhe)	Consumo (MWh)	Inquinante evitato (t/MWhe)	Consumo (MWh)	Inquinante evitato (t/MWhe)
Portoferraro	[2026]	Anidride carbonica equivalente (CO ₂ , eq)	517,41	1.590,00	822,68	3.180,00	1.645,36	4.240,00	2.193,82	5.300,00	2.742,27
		Ossidi di azoto (NOx)	19,7		31,32		62,65		83,53		104,41
		Ossidi di zolfo (SOx)	0,45		0,72		1,43		1,91		2,39
		Composti organici volatili non metanici (t	0,63		1,00		2,00		2,67		3,34
		polveri (PM10)	0,37		0,59		1,18		1,57		1,96