



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Settentrionale



Porti di Livorno, Piombino,
Capraia Isola, Portoferraio,
Rio Marina, Cavo

Verso la costruzione del
Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale (DEASP)
dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale

Individuazione delle condizioni tecniche, amministrative ed economiche necessarie per la realizzazione di una rete elettrica dedicata all'alimentazione dei traghetti in sosta nel Porto di Portoferraio in linea con gli obiettivi del DEASP

Trienergy s.r.l.

Novembre 2020 prima emissione

Febbraio 2021 Rev.1 per aggiornamenti e integrazioni



Porti di Livorno e Capraia Isola



Porti di Piombino, Portoferraio, Rio
Marina e Cavo

Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale
Web: www.portialtotirreno.it
Sede: Scali Rosciano 6/7, 57123 Livorno – Tel. +39 0586 249411
Email: adsp@pec.portialtotirreno.it

Ufficio territoriale di Piombino
P.Le Premuda 6/A - 57025 Piombino (LI) – Tel. +39 0565 229210
Email: adsp@pec.portialtotirreno.it



Indice

1	INTRODUZIONE	3
2	NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO	4
3	TERMINI E DEFINIZIONI	6
4	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	13
5	LA RETE DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA PORTUALE	14
5.1	Composizione	14
5.1.1	Funzioni dell' AdSP	14
5.1.2	Demanio	16
5.2	Disamina dei consumi attuali e potenze nel porto	17
5.3	Lista dei POD contrattuali dell'AdSP nel porto di Portoferraio	18
5.4	Impianti a fonte rinnovabile presenti e di futura realizzazione	19
5.5	Ipotesi di impiego del Cold Ironing e relative necessità energetiche	19
5.5.1	Effetti della pandemia di COVID-19 sui traffici	19
5.5.2	Cold ironing – novità normative	19
5.5.3	Ipotesi di potenza e consumi legati al cold ironing	20
5.5.4	Input tecnici del Cold Ironing, di cui tener conto in fase progettuale	27
5.6	Analisi di altri progetti ed opere di E-distribuzione	30
6	Realizzazione nuove linee di alimentazione MT e posizione Cold ironing	32
7	Fattibilità tecnico-economica	34
7.1	Raffronto costo kWh per servizio cold ironing	34
8	Considerazioni finali	42
8.1	I passi da compiere per lo sviluppo energetico del porto	42
8.2	I principali rischi ed opportunità del "Cold Ironing"	42
8.2.1	Rischi	42
8.2.2	Opportunità	43



1 INTRODUZIONE

L'AdSP MTS vuole cogliere l'occasione, fornita dal DEASP, per poter perseguire due importanti obiettivi:

- valutare le necessità energetiche per il futuro sviluppo del porto, sia in termini di incremento dei consumi legati ai traffici commerciali che in previsione dell'affermazione del "Cold Ironing", (ovvero alimentazione elettrica da banchina di Navi da crociera e traghetti passeggeri), al fine di pianificare nel tempo le azioni necessarie a soddisfare le richieste sia in termini di potenza che di energia consumata, prediligendo energia proveniente da fonte rinnovabile e/o prodotta localmente;
- ridurre i costi legati alla fornitura di energia elettrica per gli operatori portuali e gli armatori, così che trovino più conveniente impiegare tale fonte di energia rispetto ad altri carburanti fossili come il gasolio, rendendo quindi il sistema portuale più competitivo e generando così un beneficio anche per l'ambiente.

2 NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

TERNA piano di difesa sistema elettrico rev. Marzo 2020

Legge 8/2020 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2019, n. 162, recante disposizioni urgenti in materia di proroga di termini legislativi, di organizzazione delle pubbliche amministrazioni, nonché di innovazione tecnologica” in cui all’art. 34 bis si introduce una specifica tariffa per la fornitura di energia elettrica alle navi e una imposta di accise agevolata.

ARERA Deliberazione 558/2019/R/eel: Modifica del Testo integrato sistemi di distribuzione chiusi (TISDC) e posticipo dei termini per la sua applicazione nel caso di reti elettriche portuali e aeroportuali inserite nel registro degli ASDC dopo il 31 dicembre 2019. Aggiornamento del registro degli altri sistemi di distribuzione chiusi (ASDC).

Circolare 10251 Ministero infrastrutture e trasporti del 17/04/2018 , in riferimento art. 6 comma 4 lett.c) della Legge 84/94 sui servizi di interesse generale.

ARERA Deliberazione 894/2017/R/eel: aggiornata la definizione di unità di consumo di cui al Testo Integrato Sistemi Semplici di Produzione e Consumo (TISSPC) e al Testo Integrato Sistemi di Distribuzione Chiusi (TISDC) e viene posticipata la data entro cui regolarizzare i cosiddetti clienti finali "nascosti".

ARERA Deliberazione 276/2017/R/eel: aggiornati il Testo Integrato Sistemi Semplici di Produzione e Consumo (TISSPC), il Testo Integrato Sistemi di Distribuzione Chiusi (TISDC) e gli altri provvedimenti dell'Autorità correlati, a seguito delle disposizioni previste dall'articolo 6, comma 9, del decreto-legge 244/16 cd. "Milleproroghe".

Autorità garante della concorrenza (Antitrust): parere AS1288 del 26 luglio 2016, con cui l’autorità si esprime favorevolmente all’introduzione delle reti elettriche private e sollecita una maggiore definizione delle regole al fine di consentire una migliore diffusione degli SDC;

ARERA Deliberazione 539/2015/R/eel : Testo integrato per la regolazione dei sistemi di distribuzione chiusi (TISDC): reti interni di utenza e altre reti private- prevede il censimento delle reti elettriche private.

ARERA Segnalazione 348/2014/I/eel, in cui si pone in evidenza il rischio che la difformità nell’applicazione delle componenti tariffarie a copertura degli oneri generali di sistema induca alla realizzazione di soluzioni potenzialmente non efficienti in quanto esclusivamente finalizzate a ottenere esoneri tariffari.

Decreto legge 91/14 e Legge 116/2014, che introduce variazioni agli oneri generali di sistemi, ai sensi del quale le componenti variabili a copertura degli oneri generali di sistema trovano applicazione all’energia elettrica consumata dai singoli clienti finali presenti nel SDC (rif. Art. 24)

Il decreto legislativo 93/2011 (recepimento dei sistemi di distribuzione chiusi previsti dalla direttiva 2009/72/CE), con cui i gestori dei SDC sono a tutti gli effetti equiparati alle imprese distributrici. I corrispettivi di trasmissione e distribuzione sono definiti dai gestori del SDC, come consentito dalla normativa comunitaria, escludendo al tempo stesso tali gestori dai meccanismi di riconoscimento dei costi e di perequazione posti in essere dall’Autorità (art.28).

Il decreto ministeriale 10 dicembre 2010 (definizione dell’obbligo di libero accesso ai servizi e dell’obbligo di messa a disposizione della rete) e relativa sentenza del Tar Lazio 13 luglio 2012;



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Settentrionale



Porti di Livorno, Piombino,
Capraia Isola, Portoferraio,
Rio Marina, Cavo

La legge 99/09 (oneri generali di sistema applicati al consumo, con esenzioni); le imprese distributrici e Terna sono responsabili dell'erogazione dei servizi di trasmissione e di distribuzione nonché della qualità del servizio limitatamente al punto di connessione tra la rete pubblica e la rete del SDC, e gli utenti finali godono il diritto di accedere liberamente ai servizi del sistema elettrico (rif. Art. 33);

ARERA Deliberazione 348/2007/R/eel : condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione;

Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79: "Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica" - utilizzo delle reti elettriche private per l'erogazione del pubblico servizio;

Norma ISO numero : IEC/IEEE 80005-1:2019

Titolo : Utility connections in port High voltage shore connection (HVSC) systems -- General requirements

Norma ISO numero : IEC/IEEE 80005-2:2016

Titolo : Utility connections in port High and low voltage shore connection systems -- Data communication for monitoring and control

3 TERMINI E DEFINIZIONI

Autorità di regolazione per energia reti e ambiente (in acronimo **ARERA**) è un'autorità amministrativa indipendente della Repubblica Italiana che ha la funzione di favorire lo sviluppo di mercati concorrenziali nelle filiere elettriche, del gas naturale e dell'acqua potabile, teleriscaldamento/teleraffrescamento e rifiuti urbani e assimilati, principalmente tramite la regolazione tariffaria, dell'accesso alle reti, dello standard di qualità dei servizi, del funzionamento dei mercati e la tutela dei clienti e degli utenti finali.

AAT: altissima tensione corrisponde a 380 -200 kV

AT: Alta tensione in genere corrisponde a tensioni tra i 120kV, 132kV o 150kV

MT: Media tensione in genere corrisponde a 15.000 Volt

BT: Bassa tensione corrisponde a 220-380 Volt

Cabina elettrica di distribuzione primaria: Tutte le utenze sottese alla stessa cabina AT/MT (fino a 15.000 utenze: paesi, quartieri di grandi città, intere aree urbane). In Italia sono presenti circa 2.000 cabine primarie.

Cabina elettrica di distribuzione secondaria: Tutte le utenze sottese alla stessa cabina MT/BT: si tratta di un insieme di utenti che può variare da 30 a 200 clienti (media di clienti serviti dalle cabine secondaria di e-distribuzione: 75).

Cold iron: è il processo di fornitura di energia elettrica a terra a una nave all'ormeggio mentre i suoi motori principali e ausiliari sono spenti.

Commercializzazione: dell'energia elettrica, cioè l'acquisto dal produttore e la rivendita agli utenti.

Dispacciamento: sono tutte le azioni di coordinamento dell'intero sistema elettrico, chiamando al funzionamento gli impianti e organizzando la capacità produttiva di riserva per garantire l'affidabilità del servizio; è una funzione svolta di norma dal soggetto che gestisce la rete di trasmissione (in Italia TERNA)

Distribuzione: provvede al trasporto e distribuzione della energia elettrica su distanze brevi (< 10 km) mediante linee a media tensione (MT: $1 \text{ kV} < V_n \leq 30 \text{ kV}$) e linee a bassa tensione (BT: $\leq 1 \text{ kV}$). Nelle cabine primarie avviene la trasformazione da AT a MT; la distanza fra le cabine primarie è compresa tra 2 e 30 km a seconda della densità di utenza e di potenza richiesta. La trasformazione da MT a BT avviene nelle cabine secondarie; la distanza fra le cabine secondarie è compresa fra 0.1 ed 1 km, a seconda della densità di utenza e di potenza richiesta.

POD: Point of delivery (punto di prelievo) , si trova in bolletta ed è una composizione alfanumerica costituita da alcuni elementi obbligatori e significativi, rappresentati dal prefisso univoco che rappresenta la nazione del point of delivery, in questo caso per l'Italia è rappresentato da IT. Seguono tre cifre che rappresentano l'identificazione della società che si occupa di fornire il servizio di energia, a cui viene agganciata la lettera E, con funzione convenzionale nazionale, per indicare la fornitura di energia elettrica. Attaccate subito dopo a questa lettera seguono otto cifre, che servono



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Settentrionale



Porti di Livorno, Piombino,
Capraia Isola, Portoferraio,
Rio Marina, Cavo

ad indicare il punto di prelievo nazionale specifico. Un utente può avere vari POD in funzione delle utenze servite.

Profilo di consumo (P/OP o F1/F2/F3) : specifico per ciascun POD, ovvero la ripartizione oraria dei consumi elettrici. Avviene per fasce orarie (F1/F2/F3) o per ore di picco/fuori picco:

F1 (Ore di punta): dalle 08:00 alle 19:00 dei giorni dal lunedì al venerdì

F2 (Ore intermedie): dalle 07:00 alle 08:00 e dalle 19:00 alle 23:00 dei giorni dal lunedì al venerdì
dalle 07:00 alle 23:00 del sabato

F3 (Ore fuori punta): dalle 00:00 alle 07:00 dei giorni dal lunedì al venerdì
Tutte le ore per domenica e festivi

PICCO (peak): dalle 08:00 alle 20:00 dei giorni dal lunedì al venerdì

FUORI PICCO (off-peak): dalle 20:00 alle 08:00 dei giorni dal lunedì al venerdì
Tutte le ore per sabato, domenica e festivi

Trasmissione: consente il trasporto dell'energia elettrica su grandi distanze servendosi di linee ad altissima tensione (AAT: $V_n > 132$ kV) e linee ad alta tensione (AT: 30 kV $< V_n \leq 132$ kV); la trasformazione da AAT a AT avviene nelle stazioni primarie.



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Settentrionale



Porti di Livorno, Piombino,
Capraia Isola, Portoferraio,
Rio Marina, Cavo

FASCE ORARIE

Fasce orarie come da delibera AEEG 181/2006 (applicare su tutti i contatori orari) - Descrizione:

F1: Ore di punta

Nei giorni dal Lunedì al Venerdì dalle ore 8.00 alle ore 19.00

F2: Ore intermedie

Nei giorni dal Lunedì al Venerdì: dalle ore 7.00 alle ore 8.00 e dalle ore 19.00 alle ore 23.00. Il Sabato dalle ore 7.00 alle ore 23.00

F3: Ore fuori punta

Nei giorni dal Lunedì al Sabato: dalle ore 23.00 alle ore 7.00 e nei giorni di Domenica e festivi

Festivi: 1 e 6 Gennaio, Lunedì di Pasqua, 25 Aprile, 1 Maggio, 2 Giugno, 15 Agosto, 1 Novembre, 8 Dicembre, 25 e 26 Dicembre.

FASCE ORARIE DAL 2007 (Delibera Autorità per l'Energia Elettrica e Gas - AEEG - 181/2006)

SETTIMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Ore																									
Lunedì	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3	
Martedì	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3	
Mercoledì	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3	
Giovedì	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3	
Venerdì	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F1	F2	F2	F2	F2	F3	
Sabato	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F2	F3	
Domenica	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	

FESTIVITA' INFRASETTIMANALI (*)

Ore	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1 gen - 31 dic	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3

(*) 1 e 6 gennaio, lunedì di Pasqua (dell'Angelo), 25 aprile, 1 maggio, 2 giugno, 15 agosto, 1 novembre, 8 dicembre, 25 e 26 dicembre.

Fasce orarie Peak/Off-Peak (applicabili solo a contatori orari con rilievo della curva oraria) - Descrizione:

Peak: Ore di punta

Nei giorni dal Lunedì al Venerdì dalle ore 8.00 alle ore 20.00.

Off-Peak: Ore fuori punta

Nei giorni dal Lunedì al Venerdì dalle ore 20.00 alle ore 8.00 e nei giorni di Sabato, Domenica e festivi.

Festivi: 1 e 6 Gennaio, Lunedì di Pasqua, 25 Aprile, 1 Maggio, 2 Giugno, 15 Agosto, 1 Novembre, 8 Dicembre, 25 e 26 Dicembre.

FASCE ORARIE PEAK/OFF-PEAK

SETTIMANA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Ore																									
Lunedì	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	OP	OP	OP	
Martedì	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	OP	OP	OP	
Mercoledì	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	OP	OP	OP	
Giovedì	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	OP	OP	OP	
Venerdì	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	OP	OP	OP	
Sabato	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	
Domenica	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	

FESTIVITA' INFRASETTIMANALI (*)

Ore	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1 gen - 31 dic	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP

(*) 1 e 6 gennaio, lunedì di Pasqua (dell'Angelo), 25 aprile, 1 maggio, 2 giugno, 15 agosto, 1 novembre, 8 dicembre, 25 e 26 dicembre.



Porti di Livorno e Capraia Isola



Porti di Piombino, Portoferraio, Rio Marina e Cavo

Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale
Web: www.portialtotirreno.it
Sede: Scali Rosciano 6/7, 57123 Livorno - Tel. +39 0586 249411
Email: adsp@pec.portialtotirreno.it

Ufficio territoriale di Piombino
P.Le Premuda 6/A - 57025 Piombino (LI) - Tel. +39 0565 229210
Email: adsp@pec.portialtotirreno.it



Voci della bolletta elettrica: le voci che compongono una tipica bolletta sono le seguenti

Spesa per la materia energia

comprende le voci relative all'acquisto dell'energia, al dispacciamento (il servizio che garantisce in ogni istante l'equilibrio tra la domanda e l'offerta di energia elettrica) e alla commercializzazione al dettaglio (legata alla gestione dei clienti) più eventuali importi fatturati relativi alle componenti dei meccanismi perequativi dei costi di approvvigionamento. Equivale a circa il 40% dell'importo della bolletta.

Spesa per il trasporto e la gestione del contatore

Corrisponde agli importi relativi ai servizi di trasmissione/trasporto, distribuzione e misura (ovvero lettura del contatore e messa a disposizione dei dati di consumo). Comprende anche gli importi fatturati relativi alle componenti di incentivazione e al recupero della qualità del servizio e ai meccanismi perequativi dei suddetti servizi. Equivale a circa il 15% dell'importo della bolletta. La tariffa ha una struttura trinomia, ed è espressa in centesimi di euro per punto di prelievo all'anno (quota fissa), centesimi di euro per kW per anno (quota potenza) e centesimi di euro per kWh consumato (quota energia). La tariffa obbligatoria per il servizio di distribuzione è aggiornata annualmente dall'Autorità.

Spesa per oneri di sistema

Comprende gli importi fatturati relativamente a corrispettivi destinati alla copertura di costi relativi ad attività di interesse generale per il sistema elettrico che vengono pagati da tutti i clienti finali del servizio elettrico. Equivale a circa il 36% dell'importo della bolletta. A partire dal 2018 (delibere [481/2017/R/eel](#) e [922/2017/R/eel](#)) le aliquote degli oneri generali da applicare, aggiornate trimestralmente a tutte le tipologie di contratto sono distinte in:

- Oneri generali relativi al sostegno delle energie rinnovabili ed alla cogenerazione **Asos**.
- Rimanenti oneri generali **ARIM**.

Imposte

Sono le accise pagate sull'energia elettrica e che ricadono esclusivamente sul soggetto che consuma l'energia. Equivale a circa il 9% dell'importo della bolletta.



Definizione tratto dal Testo integrato dei sistemi di distribuzione chiusi (TISDC) e sm.i.

connessione diretta ad una rete: una connessione realizzata in modo tale che gli impianti elettrici di un utente siano connessi ad una rete senza l'interposizione di elementi (interruttori, tratti di linea anche non sezionabili, ecc.) di un soggetto diverso dal gestore della predetta rete e dall'utente;

connessione indiretta ad una rete: una connessione realizzata in modo tale che gli impianti elettrici di un utente siano connessi ad una rete tramite l'interposizione di elementi (interruttori, tratti di linea anche non sezionabili, ecc.) di un soggetto diverso dal gestore della predetta rete e dall'utente;

gestore di rete privata o gestore del SDC: il gestore di un sistema di distribuzione chiuso (SDC);

gestore di rete pubblica o gestore di rete concessionario: il gestore di una rete pubblica (di distribuzione o di trasmissione). Tale gestore è titolare di una concessione per l'erogazione del servizio di distribuzione o di trasmissione;

gestore di rete: il soggetto responsabile della gestione di una rete elettrica;

impresa distributrice concessionaria: ogni gestore di rete titolare di una concessione di distribuzione rilasciata ai sensi dell'articolo 9 del decreto legislativo 79/99;

punto di connessione: il confine fisico, tra una rete elettrica e l'impianto dell'utente, attraverso cui avviene lo scambio fisico dell'energia elettrica;

punto di interconnessione: il confine fisico, tra due reti elettriche, attraverso cui avviene lo scambio fisico dell'energia elettrica;

punto indiretto di interconnessione alla rete pubblica o punto di connessione virtuale alla rete pubblica: il punto di connessione sulla rete del SDC di un'utenza della rete pubblica;

rete con obbligo di connessione di terzi: una rete elettrica gestita da un gestore che ha l'obbligo di connettere tutti i soggetti che ne fanno richiesta;

rete con obbligo di connessione dei soli terzi connettabili: una qualsiasi rete elettrica gestita da un gestore di rete non titolare di una concessione di trasmissione o di distribuzione rilasciata ai sensi degli articoli 3 o 9 del decreto legislativo 79/99 ovvero dell'articolo 1-ter del DPR 235/77 e che non ha l'obbligo di connettere tutti i soggetti che ne fanno richiesta, ma solo le utenze connettabili come disciplinate dall'articolo 6 del TISDC, come nel caso di SDC di porti ed aeroporti.

Sistemi di distribuzione chiusi (SDC): gli SDC sono reti elettriche che distribuiscono energia elettrica all'interno di un sito industriale, commerciale o di servizi condivisi geograficamente limitato e, al netto di particolari eccezioni espressamente previste, non riforniscono clienti civili (ovvero senza partita IVA), salvo casi particolari. Tali reti, nella titolarità di soggetti diversi da Terna e dalle imprese distributrici, **sono sistemi elettrici caratterizzati dal fatto che per specifiche ragioni tecniche o di**

sicurezza, le operazioni o il processo di produzione degli utenti del sistema in questione sono integrati oppure dal fatto che il sistema distribuisce energia elettrica principalmente al proprietario o al gestore del sistema o alle loro imprese correlate.

unità di consumo (UC): insieme di impianti per il consumo di energia elettrica connessi a una rete, anche per il tramite di reti o linee elettriche private, tali che il prelievo complessivo di energia elettrica relativo al predetto insieme sia utilizzato per un singolo impiego o finalità produttiva. Essa, di norma, coincide con la singola unità immobiliare. È possibile aggregare più unità immobiliari in un'unica unità di consumo nei seguenti casi:

- unità immobiliari nella piena disponibilità della medesima persona fisica o giuridica legate tra loro da vincolo di pertinenza (unità immobiliare principale e sue pertinenze) e che insistono sulla medesima particella catastale o su particelle contigue;
- unità immobiliari pertinenziali (solai, garage, cantine), anche nella disponibilità di diverse persone fisiche o giuridiche, facenti parte di un unico condominio. Il predetto insieme di unità immobiliari pertinenziali può a sua volta essere inglobato nell'unità di consumo relativa alle utenze condominiali;
- unità immobiliari nella piena disponibilità della medesima persona giuridica, eventualmente da quest'ultima messe a disposizione di soggetti terzi, localizzate su particelle catastali contigue, all'interno di un unico sito e utilizzate per attività produttive di beni e/o servizi destinate prevalentemente alla realizzazione, in quello stesso sito, di un unico prodotto finale e/o servizio.

Ogni unità di consumo è connessa alla rete in un unico punto, salvo il caso in cui non si richieda l'attivazione di un punto di connessione di emergenza o ricorrano le condizioni di cui all'articolo 5, commi 5.2 e 5.3, del TIC o di cui all'articolo 9, comma 9.1, del TISSPC.

A ogni unità di consumo deve essere necessariamente associato, in funzione del particolare tipo di utilizzo dell'energia elettrica prelevata, un solo contratto di trasporto in prelievo secondo le tipologie di cui all'articolo 2, comma 2.2, del TIT.”;

utente del SDC: un utente responsabile della gestione di un'utenza del SDC in qualità di produttore o di cliente finale a seconda della tipologia di utenza;

utente della rete pubblica connesso su un SDC: un utente responsabile della gestione di un'utenza della rete pubblica connessa sulla rete privata di un SDC in qualità di produttore o di cliente finale a seconda della tipologia di utenza;

utente della rete pubblica: un utente responsabile della gestione di un'utenza della rete pubblica in qualità di produttore o di cliente finale a seconda della tipologia di utenza;

utenza del SDC: un'utenza, sia essa un impianto di produzione o di consumo, connessa al SDC, che accede al sistema elettrico tramite la rete del SDC, senza avvalersi delle prestazioni del gestore di rete concessionario. Tali utenze quindi e i loro responsabili (utenti) non hanno rapporti diretti con i



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Settentrionale



Porti di Livorno, Piombino,
Capraia Isola, Portoferraio,
Rio Marina, Cavo

gestori di rete concessionari, ma hanno soltanto rapporti con il gestore del SDC tramite cui hanno avuto accesso alla rete elettrica e al sistema elettrico;

utenza della rete pubblica connessa su un sistema di distribuzione chiuso: un'utenza della rete pubblica che, per scelta del gestore di rete concessionario, non è stata direttamente connessa alla rete di distribuzione o alla rete di trasmissione, ma è stata ad esse indirettamente connessa utilizzando la rete privata di un SDC. I punti di connessione al SDC di tali utenze sono quindi da ritenersi come punti di interconnessione virtuale fra la rete privata del SDC e la rete pubblica (punti indiretti di interconnessione).

WACC: costo medio ponderato del capitale. Permette a un'impresa o a un investitore di stabilire il costo del capitale analizzandone tutte le componenti e quindi permette di discriminare tra un rendimento atteso accettabile o meno di un investimento.



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Settentrionale



Porti di Livorno, Piombino,
Capraia Isola, Portoferraio,
Rio Marina, Cavo

4 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

L' AdSP MTS , prendendo a riferimento le linee guida del DEASP e conoscendo la tipologia (in termini di profilo energetico) dei vari utenti portuali, la loro collocazione ed interazione funzionale con il porto medesimo, nonché i piani di sviluppo del porto, ha voluto affrontare in modo sistemico il nodo relativo allo situazione attuale della infrastruttura energetica del Porto di Portoferraio, sia in termini capacitivi (ovvero “assets” e di potenza disponibile per l'erogazione del servizio di Cold Iron) sia in termini di possibili interventi tecnico-amministrativi che rendano i costi energetici più competitivi.

5 LA RETE DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA PORTUALE

E' necessaria una importante premessa che condiziona tutto quanto viene detto nel proseguo di questa relazione:

attualmente l'isola d'Elba è in carenza di potenza di energia elettrica nei mese estivi, ovvero da Maggio a Settembre, periodi in cui anche l'attività di traghetti e crociere si fa più intensa.

Nei mesi estiva l'isola impegna una potenza di 40 MW, quantità che mette a dura prova l'infrastruttura delle rete elettrica non solo dell'Isola in quanto tale, ma anche la capacità di trasporto di e.e. dal continente (Piombino) all'isola attraverso un cavidotto sottomarino.

Sono state perciò inserite, nel piano di sviluppo quinquennale 2021-2025 di Terna, le seguenti iniziative:

- il potenziamento del cavidotto che collega l'isola al continente;
- richiesta ad E-Distribuzione di realizzare nuovi stalli per elettrodotto 132 kV Elba-continente sia a Portoferraio che in loc. Colmata a Piombino (che dovrebbero essere realizzati entro il 2022);
- conseguente adeguamento della cabina primaria di Portoferraio, sita in via della Ferriera nella zona industriale della città;
- realizzazione nuovo elettrodotto San Giuseppe – Portoferraio da 132 kV , comportante la ricostruzione in cavo interrato nel tratto tra la strada provinciale del Volterraio in Loc. Crocetta alla cabina primaria Portoferraio e opere connesse, nei Comuni di Portoferraio e Rio Marina, e successiva demolizione della linea aerea attuale .

E' perciò necessario interloquire fin da subito con Terna s.p.a. affinché ci si possa assicurare i 10 MW di potenza necessari sulla nuova infrastruttura e raccordarsi sui tempi di esecuzione della stessa.

I costi di realizzazione dei sistemi di alimentazione del cold iron devono essere presi come stima di massima, visto il periodo temporale che intercorrerà con la loro effettiva realizzazione.

5.1 Composizione

La rete elettrica portuale è estremamente modesta e attualmente così strutturata:

- vi sono quattro contatori e-distribuzione con relativi quadri di distribuzione che alimentano le linee in BT della pubblica illuminazione portuale;
- non risultano cabine in MT in capo all'AdSP;
- le linee in BT in cavo interrato in concessione ad E-Distribuzione sono pari a 96,81+ 70 ml .

5.1.1 Funzioni dell' AdSP

Dal nuovo quadro normativo risulta che l'attività di affidamento di servizi in concessione di competenza dell'AdSP costituisce ormai un ruolo da ricostruire, dovendosi escludere quei servizi che per legge appartengono alla competenza di altre Autorità (Autorità marittima,

enti locali, ecc.) e, per espressa previsione dell'articolo 6, comma 4, lett. c) della legge n. 84/94, le operazioni e i servizi portuali.

Potrebbero permanere nelle competenze dell'Autorità i servizi da rendere alla generalità degli utenti portuali quali, ad esempio, quelli di illuminazione delle parti comuni o il servizio di pulizia e disinquinamento degli specchi acquei. Nulla esclude, peraltro, che altri servizi, non elencati nei decreti ministeriali abrogati, ma rientranti nelle competenze dell'Autorità, possano essere affidati in concessione o svolti con le altre modalità consentite dalla legge.

In conclusione la modifica normativa in questione ha consentito di ricondurre nei legittimi ambiti di competenza e organizzativi alcuni servizi, di inquadrare più correttamente il tipo di contratto da porre in essere per la loro gestione (non necessariamente la concessione) e di scegliere, nel rispetto della normativa vigente, modalità organizzative diverse ai fini della loro prestazione.

L'Autorità dovrà di volta in volta valutare se l'attività che intende disciplinare rientri nelle sue competenze istituzionali e, in caso affermativo, se sia qualificabile come servizio di interesse generale, se vi sia domanda da parte della generalità dei potenziali utenti presenti in porto tale da giustificare la presenza del servizio stesso, e, quindi, anche con riferimento al regime di mercato al quale assoggettare il servizio, individuarne le modalità organizzative alla luce delle vigenti disposizioni in materia, tra le quali, per l'espresso richiamo fatto dal comma 10 del citato articolo 6, il decreto legislativo n. 50 del 2016 e ss. mm. e ii..

L'articolo 8 del nuovo codice dei contratti pubblici prevede che gli affidamenti non sono soggetti al codice stesso se l'attività è direttamente esposta alla concorrenza su mercati liberamente accessibili.

Pertanto, qualora il regime di mercato non possa essere, per ragioni che devono essere espressamente esplicitate, quello della libera concorrenza, l'affidamento deve avvenire mediante procedura ad evidenza pubblica.

La rete di distribuzione elettrica portuale ha tutti i requisiti per poter essere un servizio gestito dall' AdSP, affidato con procedura ad evidenza pubblica.

5.1.2 Demanio

I beni per cui viene pagato l'onere concessorio possono essere incamerati dall' AdSP.

Sul tema dell'incameramento il riferimento è all'articolo 49 del Codice della Navigazione che declina gli effetti conseguenti la realizzazione delle opere su area demaniale marittima.

Nel caso di specie le cabine di cui si parla non sono certo quelle prefabbricate (che oggi sono presenti in molte località) e quindi, con la costruzione in muratura o cemento armato, rientrano nella fattispecie di opera non amovibile per le quali è possibile avviare l'incameramento.

E' necessario procedere con la convocazione della commissione ministeriale per definire l'incameramento, il quale avviene a titolo gratuito e senza compenso, ristoro o indennizzo.

La società e-distribuzione dovrebbe avere inserito tali beni nel suo bilancio qualificandoli come "gratuitamente devolvibili" quindi privi di quantificazione rilevanti per riscatto. Al più potremmo avere dei valori ma, fermo restando quanto sopra, avranno un riferimento alla stima industriale e non certo ad una valorizzazione del risultato economico derivante dal loro utilizzo.

Tale possibilità la potremmo trovare per i cavi e gli impianti di distribuzione che quelli non sono incamerabili in quanto asportabili dal concessionario.

5.2 Disamina dei consumi attuali e potenze nel porto

Dati riferiti anno 2019

100 forniture BT (di cui 27 senza assorbimento)												
POTENZA kW												
201901	201902	201903	201904	201905	201906	201907	201908	201909	201910	201911	201912	MAX
282	267	256	253	232	241	255	262	247	213	223	273	282
CONSUMI kWh												
201901	201902	201903	201904	201905	201906	201907	201908	201909	201910	201911	201912	Totale complessivo
39.586	34.497	33.061	30.030	29.943	30.731	40.207	39.947	32.117	28.491	29.917	33.642	402.169
140,4	129,2	129,1	118,7	129,1	127,5	157,7	152,5	130,0	133,8	134,2	123,2	

Tabella 1: come si vede dalla tabella, potenze impegnate e consumi dei soggetti operanti nel perimetro portuale sono estremamente modesti.



5.3 Lista dei POD contrattuali dell'AdSP nel porto di Portoferraio

Nel corso degli anni l' AdSP ha attivato molteplici contratti e POD per le esigenze via via manifestatesi, e che ad oggi necessitano di una riorganizzazione complessiva.

POD	Tensione	Potenza	via
IT001E43495198	BT trifase	12,5	ITALIA
IT001E43518774	BT trifase	18,8	POPOLO
IT001E43520015	BT trifase	18,8	ITALIA
IT001E40074161	BT trifase	18,8	ITALIA
4 POD		68,9 kW	
Consumi annui		21.466 kWh	Dati 2018

Tabella 2: POD e consumi dell' AdSP

Come si evince dall'elenco, sono utenze in bassa tensione (BT) collegate all'illuminazione pubblica e a servizio di locali ad uso uffici e bagni pubblici . Si consiglia una verifica generale sia sulla effettiva necessità di molteplici POD nella stessa via, sia sulla adeguatezza della potenza e delle condizioni tariffarie applicate.

In presenza di strutture complesse come i porti la normativa catastale prevede che si debbano distinguere gli *immobili o loro porzioni strumentali allo svolgimento del servizio pubblico erogato* (che quindi possono essere visti come unica unità immobiliare e unica unità di consumo elettrico :*unità immobiliare "porto"*) dagli immobili o loro porzioni in cui vengono svolte attività che invece non appaiono strettamente funzionali all'erogazione del predetto servizio.

Vi rientrano i fabbricati o locali utilizzati dai viaggiatori e dal personale adibito al servizio di trasporto, come le biglietterie, le sale d'attesa e di imbarco, le sale di controllo del traffico, i servizi igienici ad uso dei viaggiatori o del personale, le aree occupate dai binari o moli marittimi e dalle banchine destinate al servizio pubblico, ivi comprese quelle adibite alla movimentazione delle merci, i parcheggi siti all'interno del perimetro del porto fruibili dal personale dipendente, le aree di rispetto o adibite alla sosta dei veicoli di trasporto asserviti alle aree di imbarco, i locali utilizzati per il pronto soccorso, quelli adibiti a deposito bagagli, nonché i locali, di limitata consistenza, destinati ai servizi d'ordine e sicurezza, allorché collocati nei fabbricati ospitanti del porto. Costituiscono altresì cespiti unico con il "porto", strettamente funzionali alla gestione della infrastruttura del trasporto, le torri di controllo e illuminazione pubblica, i magazzini e le aree per il deposito temporaneo delle merci, le aree o officine destinate alla manutenzione ordinaria dei mezzi di trasporto ed ogni altro spazio o locale indispensabile all'esercizio del pubblico trasporto.

Altre Unità immobiliari (distinte dall'Unità immobiliare "porto"): le abitazioni e foresterie, i locali ospitanti bar o ristoranti, le rivendite di giornali e di tabacchi, i locali adibiti a vendita o esposizione di qualsiasi altra merce, i centri commerciali, i duty free, gli alberghi, gli ostelli, i dormitori, e gli uffici





pubblici o privati, i locali del dopo lavoro. Vengono altresì considerate unità immobiliari autonome, le caserme per gli organi addetti alla vigilanza e alla sicurezza se ospitati in specifici fabbricati, gli hangar ed i capannoni per la costruzione e/o manutenzione straordinaria periodica dei veicoli ed il loro ricovero, i magazzini, le aree di deposito per stoccaggio container o merci in genere, le autorimesse e le aree di parcheggio appositamente realizzate ed altre destinazioni autonome rispetto ai servizi di pubblico trasporto. Tali unità immobiliari costituiscono unità immobiliari autonome, censibili nelle categorie ordinarie o speciali.

Quindi, dopo una ricognizione puntuale delle utenze servite, sarà possibile aggregare i vari POD ottenendo così un risparmio sui costi dell'energia.

5.4 Impianti a fonte rinnovabile presenti e di futura realizzazione

Al momento non sono presenti impianti FER con potenza maggiore di 20 kW nel perimetro portuale, considerato che fino a tale valore di potenza sono da ritenersi impianti ad uso domestico e non professionale.

5.5 Ipotesi di impiego del Cold Ironing e relative necessità energetiche

5.5.1 Effetti della pandemia di COVID-19 sui traffici

Dal rapporto Assoporti pubblicato a fine settembre 2020 emerge che nel primo semestre 2020 si è avuto una contrazione generale dei traffici del 22% a livello nazionale, e che prima della seconda metà del 2021 non è prevedibile un ritorno ai volumi pre-covid (nello scenario più ottimistico).

Nello scenario più pessimistico è previsto una perdita su base annuale per il 2020 del 50% dei traffici, la pressoché totale perdita dei flussi turistici legati alle crociere ed un ritorno alla normalità pre-covid non prima del secondo semestre 2022.

5.5.2 Cold ironing – novità normative

E' importante evidenziare che la legge 8/2020 all' «Art. 34 -bis (Cold ironing), contiene specifiche disposizioni tese a favorire l'uso di tale tecnologia riducendone i costi di approvvigionamento per le navi — 1. Al fine di favorire la riduzione dell'inquinamento ambientale nelle aree portuali mediante la diffusione delle tecnologie elettriche, entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, l'Autorità di regolazione per energia, reti e ambiente



adotta uno o più provvedimenti volti a introdurre una specifica tariffa per la fornitura di energia elettrica erogata da impianti di terra alle navi ormeggiate in porto dotate di impianti elettrici con potenza installata nominale superiore a 35 kW. <omissis> le accise per la fornitura di energia elettrica erogata da impianti di terra alle navi ormeggiate in porto dotate di impianti elettrici con potenza installata nominale superiore a 35 kW: si applica l'imposta di euro 0,0005 per ogni kWh.

Mentre all' 48 del Decreto 76 del 16 Luglio 2020 (decreto semplificazioni pubblicato il 14 settembre 2020), al comma 7-bis, è riportato: *Al fine di semplificare le componenti tariffarie dell'energia elettrica necessaria per alimentare le navi tramite cold ironing, all'articolo 34-bis, comma 1, del decreto-legge 30 dicembre 2019, n. 162, convertito, con modificazioni, dalla legge 28 febbraio 2020, n. 8, e' aggiunto, in fine, il seguente periodo: «Alle stesse forniture non si applicano gli oneri generali di sistema, data la natura addizionale dei suddetti prelievi».*

5.5.3 Ipotesi di potenza e consumi legati al cold ironing

Per poter effettuare una valutazione è necessario conoscere il numero, la tipologia e la durata della sosta delle navi in porto¹.

Le tipologie di navi che presentano una o più di queste caratteristiche sono:

- Passenger/Cruise: caratterizzate da tempi medio/lunghi di sosta ed elevata potenza installata;
- RO-RO Cargo ship: caratterizzate da tempi medio/brevi di sosta, basse potenze dei generatori ed elevato numero di arrivi
- Passenger/RO-RO Cargo: caratterizzate da tempi medio/brevi di sosta, basse potenze dei generatori ed elevato numero di arrivi;
- Container ship: caratterizzate da elevati tempi di sosta;
- Vehicles Carrier: caratterizzate da tempi medi di sosta e potenze medie dei generatori.

Specificando che la sosta è il tempo che trascorre tra l'orario di ormeggio e quello di disormeggio.

Al momento, nella nostra analisi ci concentreremo su 2 tipologie di navi, le principali che attraccano a Portoferraio:

le navi da crociera;

i traghetti (RO-RO e passenger, facendo una media dei tempi di stazionamento tra le due tipologie);

con la ripartizione basata su dato medio giornaliero per mese di attività.

E' opportuno premettere le seguenti assunzioni nella determinazione dei valori riportati nelle

¹ Dati Estrapolati dalla relazione tecnica "carbon footprint" su dati 2019 della stessa AdSP.



tabelle delle pagine seguenti:

- i numeri legati alla presenza delle navi sono stati desunti dalle “Relazioni annuali sull’attività svolta dall’ AdSP” , degli anni 2018-2019;; in particolare le navi da crociera sono in numero estremamente limitato, mentre frequente è la presenza dei traghetti. Per quanto riguarda il traffico crociere, Portoferraio ospita navi che, pur avendo la medesima stazza di “microcrociera”, toccano in maniera più frequente l’Isola (circa 110 toccate nel 2018 contro le 11 di Piombino). Tuttavia, per ragioni strutturali la maggior parte delle crociere non attraccano a banchina e rimangono ancorate in rada.
- a seguito degli effetti economici della pandemia di Covid-19, che ha causato un netto calo del traffico (in particolare passeggeri, sia da crociera che traghetti), si ipotizza che occorreranno alcuni anni prima il traffico ritorni alle condizioni pre-pandemia (si stima tra il 2022 ed il 2023). Si è perciò impiegato una media dei dati 2018-2019 come punto di partenza dello sviluppo dei traffici a far data dal 2023 , ed una ipotesi di crescita al 2030.
- Per quanto attiene le navi da crociera vi sono circa 40 unità che navigano nel mondo predisposte per il cold ironing;
- sia le navi da crociera che i traghetti sono stati distribuiti in base alle presunte serie storiche di traffico; per le navi da crociera si sono analizzati, visto le potenze in gioco e l’importanza, anche la frequenza di situazioni in cui si possono avere molteplici presenze in porto.
- per le potenze e caratteristiche dei traghetti si è fatto riferimento ai dati forniti dalla compagnie di navigazione Moby Line e Toremar, che rappresentano oltre l’ 80% del traffico traghetti del porto. Non si hanno invece dati affidabili per quanto attiene le navi da crociera.
- I consumi e le caratteristiche delle navi sono stati comunicati dagli armatori tramite interviste, in parte estratte dallo studio del DEASP, ed in parte da fonti bibliografiche. L’energia elettrica a bordo è generata da gruppi elettrogeni, di varia taglia, potenza e frequenza, che impiegano gasolio (fase definita in servizio, mentre non è stata considerata la fase di lunga sosta, ovvero il periodo dell’anno in cui la nave resta ormeggiata e non opera, ma ha comunque un consumo di energia). Per stimare i consumi equivalenti di energia elettrica, anche ai fini di un analisi costo beneficio, si sono impiegati i seguenti valori:

Potere calorifico assunto di 1 lt di gasolio = 10 kWh

Rendimento stimato del Gruppo Elettrogeno = 25%

Energia elettrica prodotta con 1 kg di gasolio = 2,97 kWh

cosφ 0,8 dell’alternatore



Iniziative delle compagnie armatoriali operanti sul porto in materia ambientale

Da tener conto che navi come quelle della compagnia di navigazione MSC sono dotate di sistemi di abbattimento di SO₂ nei fumi ed altri sistemi di protezione ambientale, e che quindi è improbabile un loro rapido adattamento all'alimentazione con il cold ironing (la costruenda MSC World Europa, che entrerà in servizio a fine 2022, sarà alimentata a GNL, così come altre 2 navi della stessa classe che entreranno in funzione nel 2025 e 2027).

La compagnia armatoriale GRIMALDI ha varato invece le prime Navi classe GG5G : scopo di tale progetto è quello di realizzare una sosta in porto senza motori ausiliari in movimento e dunque senza emissioni nocive da parte di questi ultimi. Per conseguire tale obiettivo, le navi Cruise Roma e Cruise Barcelona sono state equipaggiate con 976 batterie agli ioni di litio (tipologia NMC) per un totale di circa 5,5 MWh. Tali impianti sono in funzione da maggio 2019 per la Cruise Roma e da luglio 2019 per la Cruise Barcelona. Su entrambe le unità, tali batterie vengono ricaricate in navigazione prelevando l'energia necessaria da alternatori direttamente collegati ai motori propulsivi (ben più efficienti dei tradizionali motori ausiliari usualmente utilizzati durante la normale sosta in porto). L'energia così sviluppata ed accumulata viene utilizzata in porto per alimentare tutti gli impianti nave: illuminazione, ventilazione, aria condizionata, automazione nave, pompe di zavorra, impianti di sicurezza, ed altri, consentendo così di raggiungere il traguardo prefissato.

Target prefissato è quello di effettuare le soste in porto settimanali, della durata di circa 4 ore al giorno, in modalità Zero Emission e la sosta lunga del lunedì, della durata di 24 ore, in modalità mista batterie + motore ausiliario con emissioni dimezzate rispetto al passato. Grazie alla nuova logica di ottimizzazione della ripartizione dei carichi elettrici durante le soste in porto, modalità chiamata "ECO Port Mode", ciò è possibile nelle soste invernali mentre per le soste estive il carico molto elevato dell'impianto di aria condizionata limita la durata delle batterie. Pertanto, la compagnia ha avviato uno studio di efficientamento di tale impianto al fine di ridurre l'assorbimento e prolungare la durata delle batterie e della sosta Zero Emission.

Le batterie installate permettono anche di aumentare notevolmente la sicurezza della navigazione, fungendo da UPS (Uninterruptible Power Supply) che permette di evitare la pericolosa situazione di blackout. GRIMALDI ha in cantiere altre 12 navi equipaggiate con tale tecnologia, oltre che con pannelli Fotovoltaici, le prime sono state consegnate nel 2020.



Mese	navi da crociera								
	80 navi/anno	giornalmente navi che hanno bisogno di energia	potenza di spunto in MW per singola nave	tempo stazionamento in ore	potenza necessaria in MW	consumi di gasolio in t/h per singola nave	energia elettrica prodotta da gasolio kWh/t	consumo in MWh durante stazionamento	consumo in MWh
Gennaio	0				0	0,63	2976	0	0,00
Febbraio	0				0	0,63	2976	0	0,00
Marzo	3	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	56,25
Aprile	6	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	112,49
Maggio	15	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	281,23
Giugno	13	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	243,73
Luglio	8	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	149,99
Agosto	14	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	262,48
Settembre	11	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	206,24
Ottobre	10	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	187,49
Novembre	0	1			0	0,63	2976	0	0,00
Dicembre	0	1			0	0,63	2976	0	0,00
annuale	80								1.499,90

Tabella 3: sviluppo crocieristico considerando i dati 2019 trasposti al 2025



navi da crociera									
Mese	media di 120 navi/anno	max n° navi che hanno bisogno di energia su base giornaliera	potenza in MW per singola nave	tempo stazionamento in ore	potenza necessaria in MW	consumi di gasolio in t/h per singola nave	energia elettrica prodotta da gasolio kWh/t	consumo in MWh durante stazionamento	consumo in MWh
Gennaio	0				0	0,63	2976	0	0,00
Febbraio	0				0	0,63	2976	0	0,00
Marzo	6	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	112,49
Aprile	10	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	187,49
Maggio	20	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	374,98
Giugno	26	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	487,47
Luglio	12	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	224,99
Agosto	16	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	299,98
Settembre	13	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	243,73
Ottobre	17	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	318,73
Novembre	0				0	0,63	2976	0	0,00
Dicembre	0				0	0,63	2976	0	0,00
annuale	120								2249,86

Tabella 4: sviluppo crocieristico al 2030



Per quanto riguarda i traghetti, si parte da un presupposto diverso: le navi operanti in porto sono sempre le stesse. Invece di fare previsioni di sviluppo come per il settore crocieristico, ipotizzeremo che 1 nave sia costantemente connessa alla presa di cold ironing per un certo numero di ore giornaliere. Nella pratica è ovvio che saranno, una volta a regime, più navi ad alternarsi, ma ai fini della ns. valutazione , in via cautelativa, faremo i conti con una nel capitolo della fattibilità tecnico-economica (par.fo 7).

Nave	SOSTA	
	ai lavori	in servizio
	kVA	kVA
MOBY DREA	1600	4000
MOBY OTTA	1600	4000
MOBY CORSE	1000	2000
MOBY BABY TWO	600	1100
MOBY ALE	500	1000
GIRAGLIA	200	500
BASTIA	200	500
MOBY ZAZA'	1200	2200
MOBY KISS	500	1700
MOBY NIKI	1000	3000
MOBY DADA	2000	4000
SPL PRINCESS ANASTASIA	2000	4000
OGLASA	300	700
MARMORICA	300	700
GIUSEPPE RUM	200	300
GIOVANNI BELLINI	200	500
RIO MARINA BELLA	200	700
STELIO MONTOMOLI	400	1000
SCHIOPPARELLO JET	100	100

Tabella delle navi Toremar e Moby che operano sul porto

Sulla base quindi dei dati di traffico navale (riferiti all'anno 2018-2019) e alle prospettive tecnologiche relative all'utilizzabilità della fornitura di energia elettrica alle navi da banchina, in accordo al Piano Nazionale Cold Ironing , si prevede l'installazione di un convertitore da 10 MW con varie prese sulle banchine che possa essere impiegato per le navi traghetto.



Nota cautelativa importante: le assunzioni di traffico e di potenza riportate nelle tabelle precedenti rappresentano una condizione ottimale a regime, ovvero ipotizzano le necessità massime nel caso che una quota significativa degli armatori doti le proprie navi dei sistemi di Cold ironing e che i traffici riprendano con un deciso vigore incrementale, una volta terminata la pandemia. A scopo però cautelativo, riteniamo opportuno suggerire di procedere per gradi, sviluppando l'infrastrutture di Cold Ironing nei prossimi anni solo per quanto, ad oggi, si possa ragionevolmente prevedere con un effettivo impiego da parte delle navi. Si reputa perciò sufficiente la costruzione nel:

- di un impianto dedicato sia alle navi crociera che RoRo Pax di potenza nominale pari a 10 MW, con 4 prese di alimentazione su banchine che saranno concordate con gli armatori;

Questa soluzione permette, da un lato, di alimentare anche fino a 4 grosse navi traghetto, che arrivano ad assorbire circa 2 MW mentre sono in sosta, ed all'occorrenza l'impianto può rifornire anche una nave da crociera di modeste dimensioni e potenze (in genere sui 7 MW per queste stazze).

Questo approccio prudentiale è altresì motivato dal fatto che non tutti gli armatori hanno fornito i dati necessari, e quindi le assunzioni fatte rappresentano solo una parte del traffico insistente sul porto, ma anche le potenze dichiarate di cui le navi hanno necessità sono estremamente variabili in base alle fonti consultate. La scelta di considerare 4 prese da circa 2 MW, anziché una da 7,5 e una da 2,5 MW è anche la soluzione più onerosa, quindi più idonea a sviluppare una scenario prudenziali di fattibilità tecnico-economica.

Per maggiori approfondimenti si rinvia all'Analisi Costi-Benefici redatta dall'ing. Mario Morretta nell'ambito del DEASP.



5.5.4 Input tecnici del Cold Ironing, di cui tener conto in fase progettuale

Le soluzioni di Cold Ironing esistenti oggi, dal punto di vista delle operazioni richieste per connettere la nave al sistema di elettrificazione a terra, possono essere distinte in tre categorie principali:

- Per scambi di energia in quantità inferiori (<1 MW), vengono concretizzate operazioni manuali per la gestione di cavi e connettori (che sarebbe opportuno, ai fini gestionali, di poter far eseguire direttamente al personale della nave) ;
- In caso di navi da crociera di grandi dimensioni richiedenti potenza elevata (7-7,5 MW), sono previsti supporti meccanizzati e movimentazione del cavo su connettori fino alle prese di corrente della nave tramite un collegamento manuale ;

Con l'introduzione sul mercato della soluzione PLUG², ossia la prima tecnologia di alimentazione a terra completamente automatizzata, viene agevolato soprattutto il lavoro dell'equipaggio durante le operazioni relative al Cold Ironing nella fase di aggancio: una volta ormeggiata la nave "alongside", il personale deve occuparsi solamente di far scivolare sul lato della nave una trave a cui è collegata la presa di corrente.

Più nel dettaglio, il sistema AMP³ si compone del seguente equipment, che risulta fondamentale per la corretta realizzazione dell'intero processo:

- Avvolgicavo a bordo nave, che, avvolgendosi per pochi secondi ogni 2-3 minuti, ha l'obiettivo di recuperare eventuali allentamenti derivanti dai movimenti della nave;
- Struttura di controllo della bobina, ossia una sorta di box in cui è racchiuso il quadro elettrico necessario al controllo del funzionamento della bobina e delle relative operazioni;
- AMP connection box, posizionato in banchina, nel quale vengono collegati i cavi di terra provenienti dall'altra estremità della bobina;
- Pannello lato terra (6.600 V), necessario alla ricezione di energia elettrica proveniente dalla rete elettrica nazionale, a cui si congiungono i molteplici cavi per convogliare l'energia elettrica e, dal quale si ramificano invece i cavi di potenza per la distribuzione di energia in banchina. Sotto questo profilo possono essere utilizzati anche cavi sotterranei da installare in cavidotti nuovi o esistenti;

² "Power Generation in Loading & Unloading"

³ "Alternative Marine Power System"

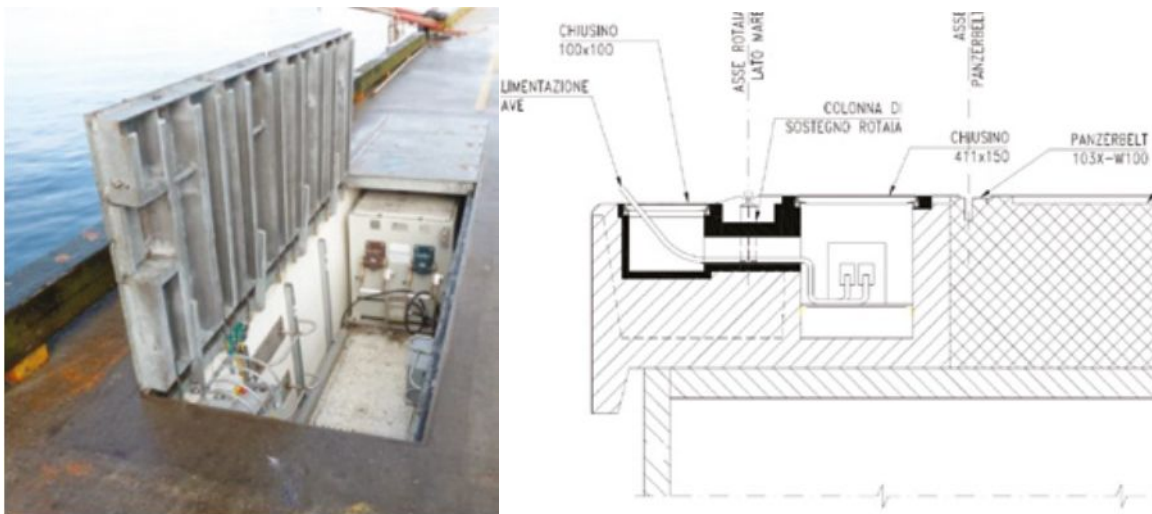


Figura 1 Gruppo prese interrato in banchina (foto e schema)

- Trasformatore di bordo dell'energia elettrica da alta a bassa tensione, verso il "main switch board": questo strumento di conversione è necessario in quanto, in genere, la corrente erogata a terra ha una frequenza di 50 Hz, mentre le navi spesso sono progettate per impiegare a 60 Hz (tali navi potrebbero utilizzare corrente a 50 Hz soltanto per alcune apparecchiature come i sistemi di illuminazione e riscaldamento, ma non per alimentare apparecchiature a motore come le pompe o le gru);
- Main Switch Board (MSB): strumento in grado di sincronizzarsi con l'alimentazione di terra in modo automatico o manuale;
- Pannello di controllo dell'AMP, in grado di controllare, monitorare e supervisionare tutte le condizioni del sistema AMP, per una molteplicità di punti di connessione (creazione di un pulpito di comando e controllo centralizzato del servizio per l'intero porto);
- Fibra ottica: in alcuni sistemi AMP essa si trova all'interno del cavo al fine di fornire una comunicazione e una connessione di qualità tra le varie apparecchiature che formano il sistema di Cold Ironing complessivo.

Elementi critici nello sviluppo di applicazioni del cold ironing:

Sul piano del Project Management le esperienze maturate, sia su Livorno che in altri porti italiani, hanno mostrato come per appalti con un così elevato contenuto tecnologico, l'unico meccanismo di bando sostenibile sia quello che prevede la scelta dell'offerta economicamente più vantaggiosa con contratto di tipo misto (parte lavori e parte fornitura e servizi).

La maggiore complessità di questo tipo di appalto rispetto ad una più usuale gara al massimo ribasso è più che ampiamente giustificata dalla possibilità di selezionare il fornitore sulla base delle reali competenze tecniche maturate, scremando quindi gli offerenti andando nel merito delle offerte tecnico-economiche.



Trattandosi inoltre di tecnologie ancora innovative ed in continua evoluzione, questo tipo di gara consente ai fornitori (e nuovi se ne stanno affacciando sul mercato rispetto a pochi anni fa) di proporre le soluzioni più moderne ed efficienti, cosa che si traduce alla fine in un beneficio per la stazione appaltante. Particolarmente critico è il servizio di manutenzione dei convertitori (è consigliabile prevedere un contratto di manutenzione in sede di gara di 5+5 anni, prevedendo quindi un rinnovo del contratto se l'AdSP è soddisfatta). Un unico operatore fornisce i convertitori, realizza l'impianto e ne cura la manutenzione. La definizione degli oneri della manutenzione straordinaria e ordinaria (quinquennali o decennali), e con definizione a monte di eventuali miglioramenti tecnologici a base di appalto consente una economia di scala a vantaggio della amministrazione, evitando di restare prigionieri di inefficienze manutentive o di costi non previsti, ma anche un vantaggio per l'operatore economico che può pianificare sul medio-lungo periodo. Manutenzioni economicamente gravose, tempestive e da affidarsi ad un unico operatore economico sono difficilmente sostenibili con le usuali procedure consentite ad una Amministrazione Pubblica.

Sul piano più tecnico, le problematiche maggiormente critiche per questo tipo di impianti, e che quindi richiedono uno studio attento ed approfondito, sono relative a:

- la disponibilità di energia da parte del distributore. Le elevate potenze richieste dal cold ironing possono non essere disponibili al distributore locale che deve quindi prevedere un potenziamento della rete, oppure può essere necessario approvvigionarsi di energia in alta tensione. Entrambe le soluzioni comportano costi elevati e lunghi tempi di realizzazione, per cui questa attività deve considerarsi propedeutica a qualsiasi progetto di cold ironing;
- necessità di limitare la corrente di inserzione dei trasformatori MT/MT dei convertitori. Si tratta infatti di macchine di taglia elevata (10-12 MVA) quando la massima taglia ammessa sulle reti di distribuzione è di 1,6 MVA a 15 kV e 2 MVA a 20 kV (CEI 0-16)⁴. E' necessario un circuito di pre-magnetizzazione dei trasformatori necessario a limitarne la corrente di magnetizzazione;
- analogo problema si ha per la magnetizzazione dei trasformatori MT/BT a bordo nave. Si tratta di macchine di taglia fino a 4,5 MVA, e le elevate correnti di magnetizzazione causerebbero il blocco del convertitore di frequenza. Per evitare che questo accada, è necessario un sistema di regolazione a rampa della tensione in uscita dal convertitore verso la nave per la messa in tensione soft del trasformatore di bordo, quando possibile, o mediante resistori di inserzione.
- Le linee di alimentazione in MT, che congiungono la cabina primaria ai convertitori statici, devono essere a ciò esclusivamente dedicate quando le potenze sono elevate. Le potenze di 10 MW sono una condizione limite, per cui tali cavi non possono alimentare altre utenze tramite diramazioni;
- La logistica e posizionamento dei convertitori e delle altre apparecchiature necessarie al Cold Ironing è un'attività che deve essere attentamente pianificata: si tratta di trasporti eccezionali (dimensioni stimabili di 25 m. x 12 m. X 5.5 m di altezza ed un peso intorno alle 25 tonnellate per una cabina di conversione da 10 MW monopiano);
- In ultimo è necessario sottolineare come gli impianti di alimentazione da terra delle navi siano complessi ed intrinsecamente pericolosi, in ragione delle elevate tensioni e correnti in gioco. E' quindi

⁴ Esperienze tratte dalle iniziative di cold ironing sul porto di Genova.



necessario in fase di progetto dare assoluta priorità allo sviluppo di logiche di sicurezza molto precise e rispettose dei criteri di sicurezza funzionale definiti dalle norme internazionali (SIL 1). In parallelo a questo, proprio in ragione della complessità degli impianti, deve darsi un ampio spazio alla formazione ed all'aggiornamento tecnico del personale che dovrà gestire e mantenere gli impianti, da includere in fase di gara.

5.6 Analisi di altri progetti ed opere di E-distribuzione

E-Distribuzione: Il Progetto “DSO 4.0 – Digital Network”, avviato nei primi mesi del 2019 e con durata fino al 2024 (su scala nazionale) , prevede la realizzazione di un sistema di comunicazione di massima affidabilità e resilienza al servizio della rete di E-Distribuzione rendendo possibile l'implementazione di nuove funzionalità in grado di migliorare sensibilmente le performance della rete.

Il Progetto si basa sul “rilegamento” delle 56.600 cabine secondarie e primarie ad una rete in fibra ottica, per conseguire una serie di obiettivi e benefici fondamentali per lo sviluppo della rete di distribuzione anche in prospettiva futura. A tal fine, oltre al rilegamento delle cabine elettriche alla rete in fibra ottica, è prevista l'installazione di componenti e sensori di nuova concezione tecnologica che, unitamente ad interventi strutturali, contribuiranno al miglioramento della qualità nonché all'evoluzione tecnologica della rete di E-Distribuzione, in linea con le previsioni e gli scenari delineati dalla Strategia Energetica Nazionale (SEN) nonché dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) di prossima emanazione.

Gli obiettivi di decarbonizzazione implicano infatti una crescente decentralizzazione, peraltro già in atto, delle risorse collegate alla rete: oltre alla generazione distribuita, si delinea la diffusione di nuove forme di utilizzo dell'energia elettrica, di sistemi di accumulo, *demand response*, mobilità elettrica/*vehicle to grid*, destinati a cambiare in modo radicale il paradigma di gestione e funzionamento del sistema elettrico nel suo complesso. A tale scopo è prevista installazione di sensoristica di tipo IoT / edge computing in 5.000 cabine secondarie, a beneficio del monitoraggio evoluto real time, da remoto, dello stato della rete.

Sono altresì previsti:

- interventi di potenziamento della rete, finalizzati principalmente ad integrare la generazione distribuita di energia elettrica da fonti rinnovabili. Tali interventi (nuove cabine primarie, ampliamento di cabine primarie esistenti, ampliamenti di rete MT) consentiranno di creare nuova Hosting Capacity, prioritariamente nelle aree con maggior concentrazione di impianti di produzione MT-BT;
- installazione di telecontrolli presso le cabine MT, raggiunte dalla fibra ottica, a cui sono già connessi impianti di produzione da fonti rinnovabili. Selezionando gli impianti in base alla potenza installata, sarà possibile il monitoraggio *real time* di generazione distribuita per una potenza complessiva, in una prima fase, di circa 6,8 GW, abilitando una più efficace partecipazione di tali impianti al mercato dei servizi previsti dagli sviluppi normativi e regolatori in corso.



E-distribuzione: smart meter (contatore) di seconda generazione.

E' stato avviato un piano di installazione massivo dei contatori intelligenti di nuova generazione CE2G, che prevede la sostituzione dell'intero parco di contatori attivi, che allo stato attuale ammonta a circa 31,9 milioni di misuratori, di cui circa 31,8 milioni di contatori elettronici di prima generazione (CE1G), e l'installazione dei nuovi contatori legata a dinamiche della clientela, per un totale di 41,1 milioni di contatori (dato previsionale 2017-2031)⁵.

Il nuovo contatore si pone come componente essenziale del nuovo paradigma energetico abilitato dalle reti intelligenti, in associazione a tutte le innovazioni tecnologiche e di processo alla base degli sviluppi attuali e futuri.

Il nuovo sistema di misura renderà possibile un'evoluzione del sistema elettrico grazie anche all'introduzione di nuovi servizi e alla possibilità di realizzare importanti efficientamenti nei processi di tutta la filiera elettrica.

I principali effetti positivi dell'adozione del nuovo sistema di smart metering derivano dalla possibilità di:

- fruire dei dati di misura in *Near Real Time*, beneficio che va nella direzione di accrescere la consapevolezza del cliente circa il suo comportamento di consumo. La conoscenza della propria *"energy footprint"* da parte del consumatore consente l'evoluzione del ruolo del consumatore stesso da soggetto passivo a parte attiva della filiera energetica, in grado di scegliere proattivamente il fornitore e le modalità di fruizione dell'energia e, in un futuro prossimo, anche di influenzare dinamicamente il sistema attraverso lo svilupparsi della *demand side response*;
- introdurre nuovi strumenti di contrasto alla morosità, nonché aumentare l'efficacia delle misure già oggi in atto per prevenire e contenere tale fenomeno;
- facilitare una maggiore programmabilità dei volumi in prelievo e in immissione per gli utenti del dispacciamento e per il gestore della rete di trasmissione;
- rivedere il processo del *settlement*, con la disponibilità dei dati al quarto d'ora per tutta la clientela e la possibilità per i venditori di trasferire segnali di prezzo orari basati su dati reali e non su profilazioni convenzionali;
- permettere ai venditori di elaborare nuove tipologie di offerta, ad esempio quelle orarie o prepagate, per tutta la clientela;
- migliorare la gestione della rete elettrica attraverso la disponibilità di dati capillari sulle diverse grandezze elettriche misurate, con il miglioramento delle *performance* anche in termini di pronta disponibilità dei dati e l'ottimizzazione dei processi che portano alla messa a disposizione dei dati alle terze parti.

⁵ Prima di costituire un SDC dell'area portuale, si deve avere la conferma dall'attuale gestore di rete della avvenuta installazione dei contatori di seconda generazione.



6 Realizzazione nuove linee di alimentazione MT e posizione Cold ironing

Dalla cabina primaria di Portoferraio, dipartono le linee di alimentazione in MT per le nuove utenze portuali operanti per il cold ironing.

Il convertitore e le prese saranno posizionate, previa verifica con gli armatori, nell'area tra la banchina denominata Vecchi altiforni e pontile G. Massimo (distanza circa 2 km dalla cabina primaria).

Visto la posizione delle banchine, la scelta di posizionare l'edificio occupante il sistema di conversione statico sarebbe da individuare il più possibile baricentrica tra le varie prese di alimentazione. Per quanto attiene la superficie del manufatto che ospita il sistema di conversione con i relativi componenti accessori (trasformatori, quadri ecc.), serve una superficie di circa 25 x 12 x 5,5 m di altezza, nel caso di struttura monopiano.

Attualmente in porto, sulle banchine esaminate e percorsi di avvicinamento adiacenti, non vi è disponibilità di spazio sufficiente senza interferire con le operazioni di trasbordo, per cui si deve provvedere o ad uno spostamento di manufatti già presenti (es. box impiegati per le biglietterie), oppure valutare l'acquisizione di aree adiacenti al perimetro portuale in cui installare il sistema, e da cui far dipartire le linee elettriche di alimentazione delle prese.

La posizione indicata nella piantina della pagina successiva è l'unica area libera da strutture attualmente in porto, ma è da verificare la presenza di eventuali diritti dell'AdSP sulla stessa.

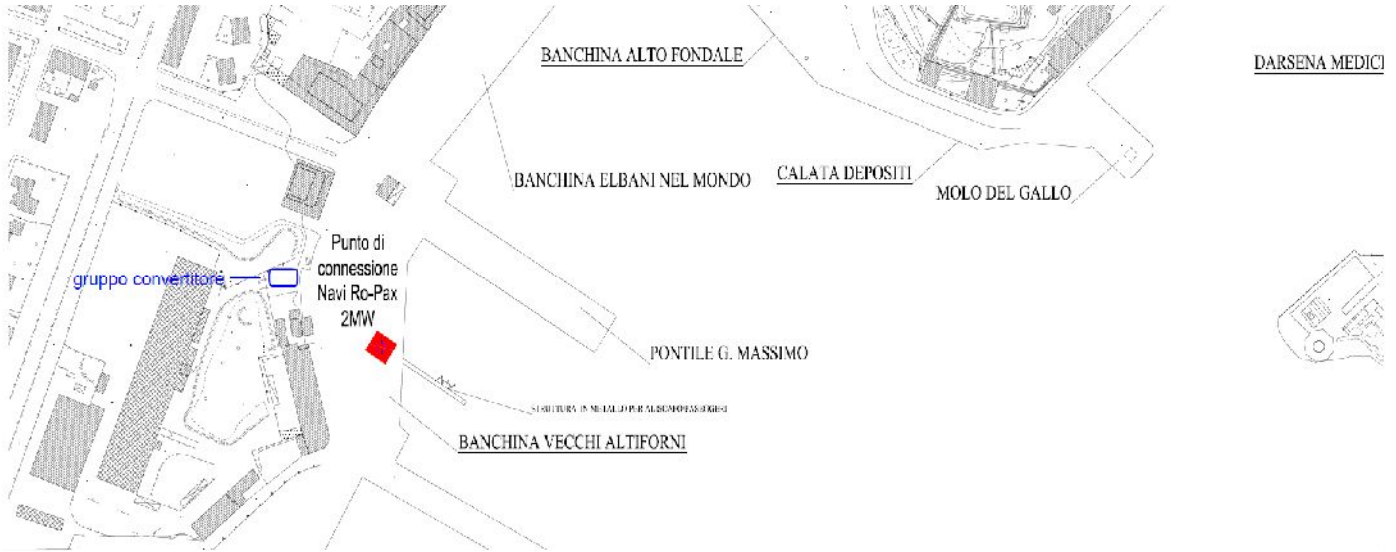


Figura 2: Planimetria indicante possibili posizioni punto di connessione e gruppo convertitore, in fase di studio.

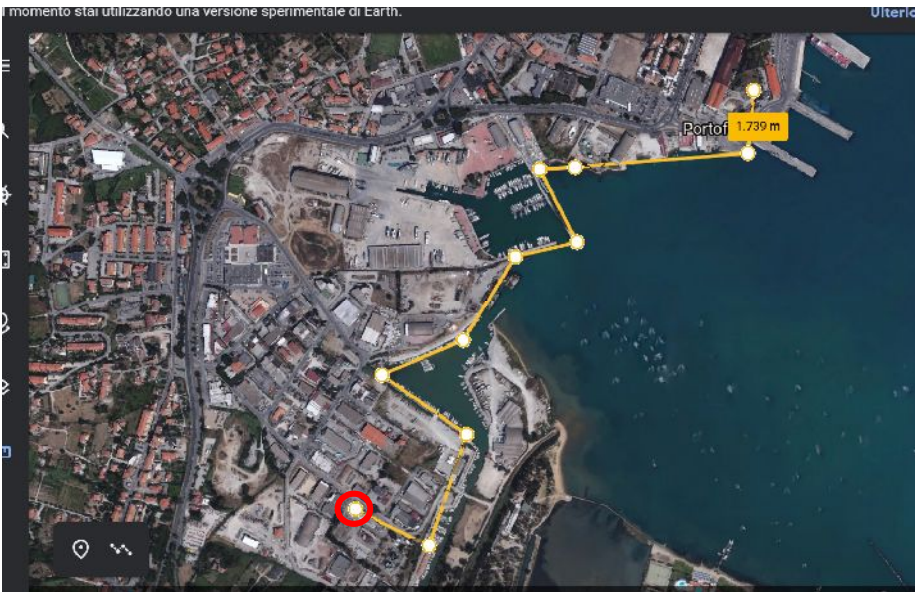


Figura 3: stima percorso e distanza dalla cabina primaria al convertitore in porto

7 Fattibilità tecnico-economica

7.1 Raffronto costo kWhe per servizio cold ironing

La generazione del kWhe durante lo stazionamento in banchina, e nell'ipotesi di impiegare gasolio, deve essere raffrontata con il costo del kWhe tramite servizio di Cold Ironing.

Prendendo a riferimento i prezzi del 2019⁶ (visto la particolarità della situazione del 2020) e l'andamento storico dei vari tipi di carburanti, per rispetto delle norme vigenti in materia antinquinamento Sulphur Cap voluta da I.M.O. , gli armatori si troveranno a dover sopportare costi maggiori legati all'uso obbligatorio di combustibili a minor impatto ambientale. È da considerare che i costi sotto indicati non sono riferibili agli armatori dei traghetti, che scontano prezzi più alti di almeno un 5%.

Carburante ⁷	Rif. Anno 2019	Rif. Anno 2021
Gasolio marino	686 \$/tonn	768 \$/tonn
Olio combustibile BTZ	500 \$/tonn	750 \$/tonn

Tabella 5: costi del combustibile in \$

Come si evince dalla tabella, la differenza di prezzo va a ridursi notevolmente. Impiegando poi il tasso di cambio medio 2020 euro/dollaro 0,85, la tabella di cui sopra mostra i seguenti valori:

Carburante	Rif. Anno 2019	Rif. Anno 2021
Gasolio marino	583 €/tonn	652 €/tonn
Olio combustibile BTZ	425 €/tonn	638 €/tonn

Tabella 6: costi del combustibile in €

Ricordando che da 1 tonnellata di gasolio si ottengono 2.976 kWe (al lordo di inefficienze interne del sistema elettrico della nave), e prendendo a riferimento un costo (al netto di IVA, in quanto potrebbe non applicarsi in base alla nazionalità dell'armatore e comunque per l'impresa è una partita di giro) di 0,20 €/kWhe, si ha un costo per l'armatore di $2.976 \text{ kWh} \times 0,2^8 \text{ €/kWh} = 595,00 \text{ €}$, che risulta da un equivalente approvvigionamento con il cold ironing.

Quindi l'armatore avrebbe un vantaggio economico, a parità di energia usata, di circa 43-57 €/tonn⁹. Un vantaggio che andrebbe a crescere tanto più la nave è piccola e paga quindi maggiormente il gasolio.

⁶ Per aggiornamenti settimanali dei prezzi si può consultare pagina dedicata del [Ministero dello Sviluppo Economico - Analisi e statistiche energetiche e minerarie \(mise.gov.it\)](https://www.mise.gov.it)

⁷ Rif. Corriere marittimo gennaio 2020. IVA esclusa

⁸ Iva ed eventuali addizionali regionali escluse

⁹ Senza tenere conto dei minori costi di manutenzione dei gruppi elettrogeni di bordo

Ma vediamo adesso il costo del kWh al soggetto (es. AdSP) che rifornisce la nave:

Voci di costo	Importo in €/kWh	Riferimenti
Generazione energia elettrica	0,05-0,07	Prezzi medi energia triennio 2017-2019 – fonte GME ¹⁰
Oneri di sistema	0	Art. 48 del Decreto 76 del 16 Luglio 2020
Oneri distribuzione	0,06	Esperienza gestione del cold ironing porto di genova
Accise	0,0005	legge 8/2020 all' «Art. 34 -bis
Totale	0,1105-0,1305	

Tabella 7: determinazione costo del kWh

Negli oneri di distribuzione si possono ricomprendere:

- manutenzione ordinaria delle infrastrutture e taratura gruppi di misura;
- gli operatori che sovrintendono/eseguono le attività di aggancio e sgancio dei connettori elettrici alla nave e monitorano il trasferimento di energia;
- i costi di natura amministrativa per la riscossione del dovuto e la relativa rendicontazione;
- software gestionali dedicati.

Di fatto si ha , per singolo kWh, una marginalità di circa 6-8 c€, con cui ripagare i costi di realizzazione degli investimenti. Marginalità che si incrementa se può anche ricomprendere il costo di generazione di energia elettrica (qualora vengono realizzati impianti di produzione di energia in porto di proprietà di AdSP).

Nella pagine successiva è riportato un analisi costi-ricavi. La struttura dei costi è coerente con i documenti inviati al MIT denominati “ *Realizzazione di impianti tipo Onshore Power Supply per la fornitura di energia elettrica alle navi per i Porti di Livorno, Piombino e Portoferraio e per il revamping e potenziamento della rete di distribuzione elettrica del porto di Livorno*” di ottobre 2020.

¹⁰ GME : gestore dei mercati energetici <https://www.mercatoelettrico.org/it/>



Note sull'incidenza del costo del carburante.

Nelle assunzioni riportate in questo paragrafo abbiamo assunto la piena applicabilità delle accise e dell' IVA (per quanto quest'ultima per una azienda non sia né un costo né un ricavo) sul prezzo del carburante approvvigionato, che ha sua volta condiziona il costo a kWh che l'armatore sostiene per generare l'energia a bordo. In un ottica di invarianza di costo a carico dell'armatore, si determina il prezzo del kWh fornito tramite il Cold Ironing.

In realtà l'applicabilità delle imposte presenta una molteplicità di situazioni, come specificate nella risoluzione congiunta dell' Agenzia delle Entrate 1/D e delle Dogane 69/E del 13 giugno 2017, ovvero:

navi battenti bandiera europea che eseguono tratte su territorio nazionale: piena applicabilità di IVA ed ACCISE;

navi battenti bandiera europea che eseguono tratte tra porti europei: si applicano le accise ma non l' IVA;

navi battenti bandiera extra-europea che hanno come destinazione porti al di fuori dell' Unione Europea : non si applicano né le accise né l' IVA;

Ciò può influire molto quindi sulla determinazione del prezzo del kWh fornito con il cold ironing.

Per una maggiore chiarezza prendiamo ad esempio i prezzi medi annuali dell'olio combustibile BTZ <1% di zolfo negli ultimi 3 anni:

Anno	Prezzo	Di cui accisa	Di cui IVA	Di cui Materia prima
2020	727,12	166,84	66,10	494,18
2019	862,31	166,84	78,39	617,08
2018	863,38	166,84	78,49	618,05

Come si evince l' accisa incide per circa un 20% sul prezzo finale.

Analisi costi-ricavi¹¹ cold ironing

Investimento	Costi complessivi	Tempi di realizzazione ¹²	Note
Cabina secondaria dedicata in CP per sezionamento, incluso stallo e dotazioni accessorie (microbox)	540.000 €	1 mese	
1 Linee MT interrato con cavo Al 185 mm ² incluso canalizzazioni e giunzioni + cavo subacqueo	400.000 €	6 mesi	3 km
Fibra ottica sotterranea	60.000 €		Lavori eseguiti insieme alla stesura linee MT
Realizzazione di sistema di conversione statico da 10 MW + 4 prese da 2 MW	15.000.000 €	18 mesi	7 M€ x convertitore e altre dotazioni, 2 M€ per ogni presa
Totale all'anno 2026	16.000.000 €		

Tabella 8: Ipotesi di investimento desunti da esperienze portuali similari e sono da considerarsi al netto del ribasso d'asta e altri oneri.

Per valutare la convenienza economica dell'investimento, ci si deve rifare alle norme economiche che regolano gli interventi realizzati in regime di monopolio naturale. Nel settore delle infrastrutture elettriche, ARERA stabilisce periodicamente una grandezza di riferimento primaria per la determinazione dei ricavi annui, definita Capitale Investito Regolatorio o Capitale Investito Netto Riconosciuto (abbreviato in CIR o CIN, sigla inglese RAB che sta per Regulatory Asset Base), con cui si stabilisce il tasso di remunerazione WACC sulla base di criteri definiti ex ante allo scopo di evitare comportamenti abusivi connessi alla posizione dominante, e nello stesso tempo, garantire un ritorno dell'investimento in tempi ragionevoli. Per il periodo 2019-2021 il valore è di 5,9 % per i servizi di distribuzione e misura dell'energia elettrica.¹³

Va inoltre sottolineato che, nel caso di aziende distributrici del settore elettrico, esse godono di incentivi (che incrementano di 1-2 punti percentuali il WACC di cui sopra) per interventi che migliorino efficienza e qualità del servizio, nonché accedono ai fondi perequativi di settore. Possiamo perciò approssimare che il TIR dell'investimento sia intorno al 8 %.

Riprendendo i dati del par.fo 5.5.5 sui consumi delle navi in banchina, si può ipotizzare uno scenario di costi¹⁴ e ricavi così strutturato (siamo ben lontani da un rendimento ottimale):

¹¹ Non comprende IVA, eventuali costi di servizio o affitto terreni, esproprio di terreni di terzi, smaltimento rifiuti e eventuale bonifica. Rif. Prezziario E-distribuzione ed.4-12/10 marzo 2014

¹² Non include i tempi necessari ad ottenere le autorizzazioni e di consegna materiali.

¹³ Del. ARERA 583/2015/R/com e s.m.i. In prospettiva questo sistema, basato su criteri CAPEX e OPEX, sarà sostituito da un nuovo criterio denominato TOTEX.

¹⁴ Avviso sui costi delle tecnologie emergenti come il cold ironing: ad oggi questa è una tecnologia di nicchia con poche applicazioni nel mondo. Qualora però si manifesti, da parte di molteplici realtà portuali (il mercato) una sua decisa richiesta, è da aspettarsi forti oscillazioni di prezzo, anche del 100%, come del resto già accaduto in passato con tecnologie come il fotovoltaico, per quanto in diversi contesti. La simulazione dei ricavi è stata eseguita con criterio cautelativo limitandosi alla configurazione delle prese realizzate al 2023.



Tipo nave	corrispettivo pagato armatore annualmente in €	costi sostenuti in € annualmente da AdSP per fornire il servizio	Utile lordo in €/anno dal 2026	Pay back time dell'Investimento effettuato (a partire dal 2026)
				➤ 25 anni
Crociera	300.000,00	165.000,00	135.000	
Traghetto	640.000,00	350.000,00	290.000	
Totali	940.000,00	515.000,00	425.000	

Tabella 9: costi e ricavi del servizio con le assunzioni cautelative prese

La simulazione non tiene conto del costo del denaro e dell'inflazione, ormai sotto zero (-0,1 % nel 2020) e con tendenza a restare così per i prossimi 10 anni – da comunicati del dicembre 2019 della Banca Centrale Europea .

Dal punto di vista economico, l'intervento in sé non è attrattivo. Dal punto di vista tecnico i tempi sono condizionati dalle iniziative di Terna s.p.a. e dal reperimento in porto degli spazi necessari.



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Settentrionale



Porti di Livorno, Piombino,
Capraia Isola, Portoferraio,
Rio Marina, Cavo

considerando i dati 2019 trasposto al 2025

Mese	navi da crociera										corrispettivo pagato armatore 200 €/MWh	costi sostenuti da AdSP per fornire il servizio 110 €/MWh	Utili in €
	80 navi/anno	giornalmente navi che hanno bisogno di energia	potenza di spunto in MW per singola nave	tempo stazionamento in ore	potenza necessaria in MW	consumi di gasolio in t/h per singola nave	energia elettrica prodotta da gasolio kWh/t	consumo in MWh durante stazionamento	consumo in MWh				
Gennaio	0				0	0,63	2976	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
Febbraio	0				0	0,63	2976	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
Marzo	3	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	56,25	11.249,28	6.187,10	5.062,18	
Aprile	6	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	112,49	22.498,56	12.374,21	10.124,35	
Maggio	15	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	281,23	56.246,40	30.935,52	25.310,88	
Giugno	13	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	243,73	48.746,88	26.810,78	21.936,10	
Luglio	8	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	149,99	29.998,08	16.498,94	13.499,14	
Agosto	14	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	262,48	52.496,64	28.873,15	23.623,49	
Settembre	11	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	206,24	41.247,36	22.686,05	18.561,31	
Ottobre	10	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	187,49	37.497,60	20.623,68	16.873,92	
Novembre	0	1			0	0,63	2976	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
Dicembre	0	1			0	0,63	2976	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
annuale	80								1499,90	299.980,80	164.989,44	134.991,36	

Tabella 10: dati di potenza e consumo al 2025 per la navi da crociera



Porti di Livorno e Capraia Isola



Porti di Piombino, Portoferraio, Rio Marina e Cavo



Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale
Web: www.portialtotirreno.it
Sede: Scali Rosciano 6/7, 57123 Livorno – Tel. +39 0586 249411
Email: adsp@pec.portialtotirreno.it

Ufficio territoriale di Piombino
P.Le Premuda 6/A - 57025 Piombino (LI) – Tel. +39 0565 229210
Email: adsp@pec.portialtotirreno.it



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Settentrionale



Porti di Livorno, Piombino,
Capraia Isola, Portoferraio,
Rio Marina, Cavo

ipotesi di sviluppo al 2030	navi da crociera											
Mese	media di 120 navi/anno	max n° navi che hanno bisogno di energia su base giornaliera	potenza in MW per singola nave	tempo stazionamento in ore	potenza necessaria in MW	consumi di gasolio in t/h per singola nave	energia elettrica prodotta da gasolio kWh/t	consumo in MWh durante stazionamento	consumo in MWh	corrispettivo pagato armatore 200 €/MWh	costi sostenuti da AdSP per fornire il servizio 110 €/MWh	Utili in €
Gennaio	0				0	0,63	2976	0	0,00			
Febbraio	0				0	0,63	2976	0	0,00			
Marzo	6	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	112,49	22.498,56	12.374,21	10.124,35
Aprile	10	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	187,49	37.497,60	20.623,68	16.873,92
Maggio	20	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	374,98	74.995,20	41.247,36	33.747,84
Giugno	26	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	487,47	97.493,76	53.621,57	43.872,19
Luglio	12	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	224,99	44.997,12	24.748,42	20.248,70
Agosto	16	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	299,98	59.996,16	32.997,89	26.998,27
Settembre	13	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	243,73	48.746,88	26.810,78	21.936,10
Ottobre	17	1	7	10	7	0,63	2976	18,7488	318,73	63.745,92	35.060,26	28.685,66
Novembre	0				0	0,63	2976	0	0,00			
Dicembre	0				0	0,63	2976	0	0,00			
annuale	120								2249,86	449.971,20	247.484,16	202.487,04

Tabella 11: dati di potenza e consumo al 2030 per la navi da crociera



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Settentrionale



Porti di Livorno, Piombino,
Capraia Isola, Portoferraio,
Rio Marina, Cavo

Mese	traghetti								corrispettivo pagato armatore 200 €/MWh	costi sostenuti da AdSP per fornire il servizio 110 €/MWh	Utili in €
	giornalmente navi che hanno bisogno di energia	potenza di spunto in MW per singola nave	tempo stazionamento in ore	potenza necessaria in MW	consumi di gasolio in t/h per singola nave	energia elettrica prodotta da gasolio kWh/t	consumo in MWh durante stazionamento	consumo in MWh			
Gennaio	1	2	8	2	0,37	2976	8,80896	273,08	54.615,55	30.038,55	24.577,00
Febbraio	1	2	8	2	0,37	2976	8,80896	246,65	49.330,18	27.131,60	22.198,58
Marzo	1	2	8	2	0,37	2976	8,80896	273,08	54.615,55	30.038,55	24.577,00
Aprile	1	2	8	2	0,37	2976	8,80896	264,27	52.853,76	29.069,57	23.784,19
Maggio	1	2	8	2	0,37	2976	8,80896	273,08	54.615,55	30.038,55	24.577,00
Giugno	1	2	8	2	0,37	2976	8,80896	264,27	52.853,76	29.069,57	23.784,19
Luglio	1	2	8	2	0,37	2976	8,80896	273,08	54.615,55	30.038,55	24.577,00
Agosto	1	2	8	2	0,37	2976	8,80896	273,08	54.615,55	30.038,55	24.577,00
Settembre	1	2	8	2	0,37	2976	8,80896	264,27	52.853,76	29.069,57	23.784,19
Ottobre	1	2	8	2	0,37	2976	8,80896	273,08	54.615,55	30.038,55	24.577,00
Novembre	1	2	8	2	0,37	2976	8,80896	264,27	52.853,76	29.069,57	23.784,19
Dicembre	1	2	8	2	0,37	2976	8,80896	273,08	54.615,55	30.038,55	24.577,00
annuale								3215,27	643.054,08	353.679,74	289.374,34

Tabella 12: dati di potenza e consumo al 2025 per i traghetti



8 Considerazioni finali

8.1 I passi da compiere per lo sviluppo energetico del porto

1. Avviare rapporti con TERNA per riservare parte della potenza elettrica destinata all'isola d'Elba alle esigenze del cold ironing (si veda par.fo 5);
 2. progettazione preliminare e definitiva delle linee di alimentazione in MT a servizio del cold ironing (par.fo 6.).
 3. Realizzazione linee di alimentazione in MT da cabina primaria ai convertitori statici per il cold ironing, localizzazione dei punti a banchina e modalità di aggancio specifico per le varie tipologie di navi;
 4. Contemporaneamente al punto 3, definire con gli armatori (soprattutto dei traghetti e delle navi da crociera che già operano sul porto) le specifiche caratteristiche delle navi che sono interessate all'impiego del cold ironing, al fine di ottimizzare nel dettaglio le varie casistiche e garantirsi un'ampia flessibilità operativa nella scelta delle varie soluzioni (vedi par.fo 5.5.5), e definire i tempi di rifornimento di e.e. e i costi relativi a tale servizio;
 5. Una volta ottenuta una formale manifestazione di interesse relativa al punto precedente, sarà possibile definire in dettaglio le modalità del servizio "Cold Ironing", e quindi il numero e le qualifiche degli addetti necessari, sia dal punto di vista tecnico che amm.vo, oltre che le forme contrattuali e fiscali del servizio;
1. Ulteriori iniziative possono essere:
 - Dopo un anno solare di esercizio del servizio di Cold Ironing, si disporrà dei dati precisi di consumo su base giornaliera e questo dato, aggregato alla programmazione fornita dall'Avvisatore Marittimo relativo all'arrivo e partenza delle navi in porto, può consentire di ottimizzare il processo di approvvigionamento energetico, conseguendo dei significativi risparmi economici.

8.2 I principali rischi ed opportunità del "Cold Ironing"

8.2.1 Rischi

Più che definirlo un rischio, è pressoché certo che il Cold Ironing non ha, dal punto di vista finanziario, alcuna attrattiva per l'investitore anche se il servizio venisse impiegato con regolarità dalle navi traghetto operanti sul porto.

Inoltre, una tale iniziativa deve, a parere dello scrivente, essere assunta solo dopo che si è acquisito un formale e concreto impegno, da parte delle compagnie armatoriali operanti sul porto, ad usare tale servizio, per cui a loro volta devono investire su nuove navi o sull'adeguamento delle vecchie.





Autorità di Sistema Portuale
del Mar Tirreno Settentrionale



Porti di Livorno, Piombino,
Capraia Isola, Portoferraio,
Rio Marina, Cavo

8.2.2 Opportunità

Adeguare l'infrastruttura portuale può essere un elemento utile a :

- intercettare nuove compagnie o linee di traffico;
- incrementare la potenza delle linee elettriche può essere propedeutico ad ulteriori iniziative di sviluppo da parte dei terminalisti appena insediatesi;
- ridurre l'impatto ambientale delle emissioni in atmosfera connesse al traffico navale;
- migliorare l'immagine complessiva del porto