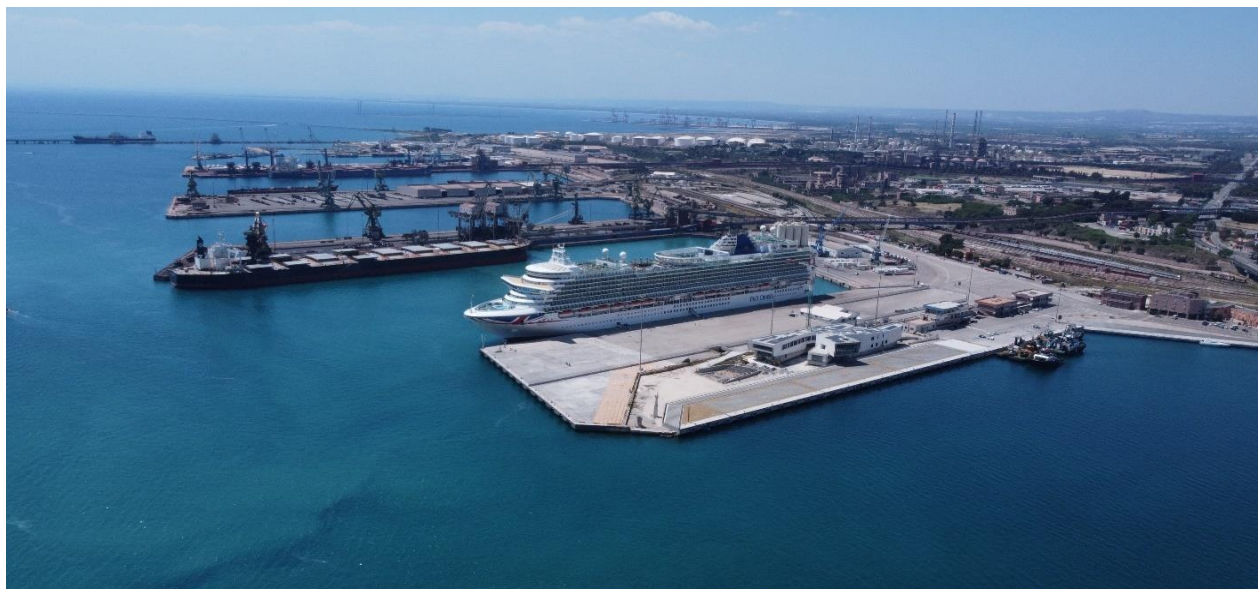




Autorità di Sistema Portuale
del Mar Ionio



Porto di Taranto



Autorità di Sistema Portuale del Mar Ionio

**Aggiornamento del Documento di Pianificazione
Energetica e Ambientale del Sistema Portuale
(DEASP)**



GRUPPO DI LAVORO



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Ionio

Porto di Taranto

Per l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ionio:

- ✓ Ing. Gaetano Internò – R.U.P.
- ✓ Ing. Gennaro Ruggieri – Coordinatore dell'attività
- ✓ Ing. Gianluca Semitaio
- ✓ Ing. Maria Santoro



Per il RINA:

- ✓ Dott.ssa Cristina Migliaro – responsabile
- ✓ Ing. Alberto Balbi
- ✓ Dott. Davide Gualco
- ✓ Ing. Fabrizio Onofri
- ✓ Arch. Caterina Gargari
- ✓ Ing. Lucrezia Lazzarini
- ✓ Ing. Gloria Anna Carallo

INDICE

	Pag.
GRUPPO DI LAVORO	1
LISTA DELLE TABELLE	4
LISTA DELLE FIGURE	5
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	8
1 INTRODUZIONE	9
1.1 OBIETTIVI	9
1.2 QUADRO NORMATIVO AGGIORNATO	10
1.3 APPROCCIO METODOLOGICO DEL DEASP	12
2 VISIONE PROGRAMMATICA E OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ ENERGETICO-AMBIENTALE DEL SISTEMA PORTUALE	13
2.1 IL CONTENUTO DEL DEASP	15
2.2 FASI ATTUATIVE DEL DEASP	16
3 STATO DI FATTO E VINCOLI	18
3.1 AMBITO PORTUALE OGGETTO DI ANALISI E STATO DI FATTO	18
3.2 I VINCOLI	20
3.3 BILANCIO ENERGETICO: METODOLOGIA E FOTOGRAFIA ATTUALE	20
3.3.1 Metodologia del Bilancio energetico	20
3.3.2 Consumi di energia elettrica	21
3.3.3 Consumi di Combustibile fossile per Usi terrestri	23
3.3.4 Consumi energetici delle Navi residenti	26
3.3.5 Consumi energetici Navi scalanti	28
3.3.6 Il Fabbisogno energetico complessivo del Porto di Taranto per l'Anno 2021	32
3.4 CARBON FOOTPRINT: METODOLOGIA, CAMPO DI INDAGINE E FOTOGRAFIA ATTUALE NELL'AMBITO PORTUALE	34
3.4.1 Metodologia della Carbon Footprint	34
3.4.2 Il Campo di Indagine	36
3.4.3 I confini del Sistema di Analisi	40
3.4.4 Anno di Riferimento	40
3.4.5 Calcolo dell'Inventario di GHG	40
3.4.6 Determinazione dei fattori di emissione	42
3.4.7 Le emissioni legate alla operatività degli edifici	42
3.4.8 Le emissioni legate al Traffico navale	44
3.4.9 Le emissioni legate al Traffico navale residente	53
3.4.10 Conclusioni sulle Emissioni di CO ₂ eq legate al Trasporto marittimo	55
3.4.11 Le Emissioni legate al Traffico stradale	56
4 ANALISI COSTI/BENEFICI ED INTERVENTI COORDINATI CON LA PROGRAMMAZIONE DEL SISTEMA PORTUALE	63
4.1 LE TECNICHE DI ANALISI COSTI-BENEFICI PER IL DEASP	63
4.2 GLI INTERVENTI COORDINATI CON LA PROGRAMMAZIONE DEL SISTEMA PORTUALE DEL MAR IONIO	66
4.3 INTERVENTI IN CORSO DI REALIZZAZIONE (PUBBLICI E PRIVATI)	70
4.3.1 Impianto Eolico	70
4.3.2 Impianti Fotovoltaici	71
4.3.3 Colonnina di Ricarica	71
4.4 INTERVENTI IN CORSO DI PROGRAMMAZIONE	72

4.4.1	Relamping illuminazione esterna AdSP	72
4.4.2	Relamping illuminazione interna edifici di AdSP	74
4.4.3	Sviluppo di un Impianto fotovoltaico per il Molo Polisettoriale	77
4.4.4	Sviluppo di Impianti fotovoltaici presso le Sedi dell'AdSP MI	79
4.4.5	Cold Ironing (Banchine Pubbliche – Molo Polisettoriale – Pontile Petroli)	82
4.4.6	Illuminazione esterna (concessionari)	90
4.4.7	Illuminazione interna (concessionari)	92
4.4.8	Sviluppo di Impianti fotovoltaici presso gli Edifici dei Concessionari	94
4.4.9	Conclusioni sugli interventi in corso di programmazione	97
4.5	INTERVENTI A LUNGO TERMINE	98
4.5.1	Impianti di Gas Naturale Liquefatto	98
4.5.2	Impianti ad Idrogeno	102
4.5.3	Impianto Fotovoltaico Galleggiante	105
4.5.4	Conversione elettrica delle navi residenti	105
4.5.5	Conversione elettrica dei mezzi terrestri	106
4.5.6	Impianto di Moto Ondoso	107
4.5.7	Port Grid: un nuovo orizzonte per le AdSP	108
4.6	ROADMAP PER RENDERE IL PORTO DI TARANTO UNO "SMART GREEN PORT"	109
5	ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	111
5.1	MONITORAGGIO CONSUMI E KPI ENERGIA ELETTRICA	111
5.2	MONITORAGGIO CONSUMI E KPI - GAS	112
5.3	MONITORAGGIO CONSUMI E KPI - MEZZI TERRESTRI	113
5.4	MONITORAGGIO CONSUMI E KPI - "NAVI RESIDENTI"	114
5.5	MONITORAGGIO CONSUMI E KPI - "NAVI SCALANTI"	114
6	PIANO DI COMUNICAZIONE E DI SENSIBILIZZAZIONE DEGLI STAKEHOLDERS	115
6.1	LA CONFERENZA CON GLI STAKEHOLDERS	115
6.2	IL PIANO DI COMUNICAZIONE	118
APPENDICE A: LE AREE IN AMBITO PORTUALE IN CAPO AD ADSP DEL MAR IONIO DOVE OPERANO OPERATORI E CONCESSIONARI DEL PORTO DI TARANTO		
APPENDICE B: ANALISI VINCOLISTICA DEL PORTO DI TARANTO		
APPENDICE C: SCHEDE TIPO UTILIZZATE PER LA RACCOLTA DEI DATI NECESSARI PER LA REDAZIONE DEL DEASP		

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 3.1:	Principali caratteristiche delle Banchine del Porto di Taranto	19
Tabella 3.2:	Riepilogo dei Consumi elettrici del Porto di Taranto (2021)	22
Tabella 3.3:	Consumi Energia elettrica distinta per Utenza di riferimento	22
Tabella 3.4:	Consumi di Carburante dei Mezzi terrestri nel 2021	24
Tabella 3.5:	Consumi di Gasolio dei Mezzi marittimi residenti del Porto di Taranto 2018-2021	27
Tabella 3.6:	Consumi di Gasolio Mezzi marittimi residenti del Porto di Taranto 2018-2021 espressi in MWh	28
Tabella 3.7:	Consumi di Gasolio Mezzi marittimi residenti del Porto di Taranto 2018-2021 espressi in TEP	28
Tabella 3.8:	Consumi di Gasolio Mezzi marittimi scalanti del Porto di Taranto 2018-2021 espressi in TEP	30
Tabella 3.9:	Consumi energetici Navi scalanti 2019-2021	30
Tabella 3.10:	Conversione dei Consumi del Porto in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP)	32
Tabella 3.11:	Elenco delle Attività incluse/escluse dall'Inventario delle Emissioni secondo le Linee Guida	37
Tabella 3.12:	Sorgenti specifiche di GHG incluse nei Confini del Sistema e considerate nel Calcolo della Carbon Footprint	41
Tabella 3.13:	Individuazione delle Sorgenti GHG nei Confini operativi e per le Funzioni facoltative	41
Tabella 3.14:	Fattori di emissione per il Traffico marittimo, Internazionale e Domestico	47
Tabella 3.15:	Le emissioni inquinanti rilasciate in Aria a causa del Traffico marittimo nei Tre Anni di Analisi	47
Tabella 3.16:	Fattori di caratterizzazione utilizzati per la Normalizzazione delle Emissioni	49
Tabella 3.17:	Carbon Footprint del Traffico marittimo commerciale (2019-2021)	49
Tabella 3.18:	Le Emissioni inquinanti rilasciate in Aria dalle Navi residenti nei Tre Anni di Analisi	54
Tabella 3.19:	Totale Emissioni CO _{2eq} Traffico marittimo	55
Tabella 3.20:	Consumi complessivi di Carburante per le diverse Tipologie di Mezzi terrestri	57
Tabella 3.21:	Carbon Footprint Mezzi terrestri	59
Tabella 4.1:	Tecniche di Valutazione economica richieste, in Funzione delle Categorie di Interventi energetico-ambientali	64
Tabella 4.2:	Tabella riepilogativa degli Interventi nel Porto di Taranto	69
Tabella 4.3:	Analisi intervento di relamping LED Illuminazione esterna AdSP MI - Risparmio energetico ed economico	73
Tabella 4.4:	Analisi intervento di relamping LED Illuminazione esterna AdSP – Riduzione delle emissioni di CO ₂	73
Tabella 4.5:	Dati economico-finanziari intervento sull'illuminazione esterna	73
Tabella 4.6:	Analisi intervento di relamping LED Illuminazione interna AdSP – Risparmio energetico ed economico	75
Tabella 4.7:	Analisi intervento di relamping LED Illuminazione interna AdSP – Riduzione delle emissioni	75
Tabella 4.8:	Dati economico-finanziari intervento sull'illuminazione interna	76
Tabella 4.9:	Analisi consumi energetici POD 811 e produzione di energia elettrica con FV 345 kWp.	77
Tabella 4.10:	Analisi della riduzione delle emissioni di CO _{2eq} . Attraverso la produzione e l'autoconsumo di energia elettrica fonte rinnovabile FV 345 kWp	78
Tabella 4.11:	Dati economico-finanziari per la Realizzazione di un Impianto FV	78
Tabella 4.12:	Analisi consumi energetici Sede AdSP e produzione di energia elettrica con FV 60 kWp	80
Tabella 4.13:	Analisi della riduzione delle emissioni di CO _{2eq} . Attraverso la produzione e l'autoconsumo di energia elettrica fonte rinnovabile FV 60 kWp	80
Tabella 4.14:	Dati economico-finanziari per la realizzazione di un impianto FV 60kWp	81
Tabella 4.15:	Consumo di Carburante ed emissioni di CO _{2eq} navi scalanti (2019-2021)	86
Tabella 4.16:	Caratteristiche Intervento cold ironing	88
Tabella 4.17:	Caratteristiche economiche intervento cold ironing	89

Tabella 4.18:	Analisi della riduzione di emissioni di CO ₂ eq. A seguito dell'intervento di realizzazione dell'impianto di Cold Ironing	89
Tabella 4.19:	Analisi dei costi ambientali collegati all'intervento di Cold Ironing	90
Tabella 4.20:	Analisi di fattibilità economico sociale secondo le Linee Guida	90
Tabella 4.21:	Analisi intervento di relamping LED Illuminazione esterna Concessionari	91
Tabella 4.22:	Dati economico-finanziari intervento sull'illuminazione esterna	91
Tabella 4.23:	Analisi intervento di relamping LED Illuminazione interna Concessionari	93
Tabella 4.24:	Dati economico-finanziari intervento sull'illuminazione interna	93
Tabella 4.25:	Analisi consumi energetici concessionari e produzione di energia elettrica con FV 2 MWp	95
Tabella 4.26:	Dati economico-finanziari per la realizzazione di un impianto FV 2 MWp	95
Tabella 4.27:	Analisi della riduzione di emissioni di CO ₂ eq. A seguito dell'intervento di realizzazione dell'impianto FV	95
Tabella 4.28:	Sintesi interventi AdSP MI	97
Tabella 6.1:	Stakeholders ai quali è stato inviato il questionario	115

LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1:	La Vision 2030 del Porto di Taranto (POT AdSP MI 2020-2022)	14
Figura 2.2:	Il Porto 6.0 (POT AdSP MI 2020-2022)	15
Figura 2.3:	Schema sintetico dei Contenuti principali del DEASP	15
Figura 3.1:	Planimetria banchine del Porto di Taranto	18
Figura 3.2:	Rappresentazione grafica del Vettore energetico Energia elettrica	21
Figura 3.3:	Distribuzione percentuale dei Consumi energetici all'interno del Porto di Taranto 2021 (100=25.415 MWh)	22
Figura 3.4:	Percentuale dei Consumi energetici distinti per Utenza 2021 (100=25.415 MWh)	23
Figura 3.5:	Confronto Consumi di Energia elettrica Porto di Taranto 2018-2021	23
Figura 3.6:	Percentuale dei Consumi di Combustibile per Tipologia di Mezzo di Trasporto, 2021 (100=1.549.014 litri)	24
Figura 3.7:	Consumi di Combustibile fossile del Porto di Taranto 2018-2021	25
Figura 3.8:	Numero e ripartizione della Tipologia di Navi residenti nel triennio di Analisi	26
Figura 3.9:	Andamento dei Consumi di Combustibile per le Navi residenti nei Tre Anni di Analisi in confronto con il Periodo di Riferimento precedente (Litri)	27
Figura 3.10:	Incidenza percentuale tipologie di Navi residenti, 2021 (100=937.938 litri)	27
Figura 3.11:	Totale delle Navi scalanti presso il Porto di Taranto nei Tre Anni di Analisi	29
Figura 3.12:	Ripartizione della Tipologia di Navi scalanti nei Tre Anni di Analisi	29
Figura 3.13:	Fabbisogno energetico complessivo delle Navi scalanti presso il Porto di Taranto (2018-2021)	30
Figura 3.14:	Ripartizione dei Consumi di Carburante tra le diverse Operatività	32
Figura 3.15:	Incidenza percentuale dei diversi Usi energetici, 2021 (100=18.997 TEP)	33
Figura 3.16:	Rappresentazione dei Consumi tramite Diagramma d Sankey	33
Figura 3.17:	Planimetria generale del Porto di Taranto	37
Figura 3.18:	Consumo di Combustibile degli Edifici (2018-2021)	43
Figura 3.19:	Emissioni di CO ₂ eq degli Edifici (2018-2021)	44
Figura 3.20:	Emissioni complessive di CO ₂ eq degli Edifici (2018-2021)	44
Figura 3.21:	Emissioni inquinanti in Aria e in Acqua causate da una generica Imbarcazione	45
Figura 3.22:	Emissioni complessive di GHG relative al Traffico marittimo commerciale nei Tre Anni di Analisi in riferimento al Periodo di Studio precedente	49

Figura 3.23:	Carbon Footprint Trasporto marittimo commerciale, Anno 2019 (100=47.046 CO ₂ eq)	51
Figura 3.24:	Carbon Footprint Trasporto marittimo commerciale, Anno 2020 (100=44.226 CO ₂ eq)	51
Figura 3.25:	Carbon Footprint Trasporto marittimo commerciale, Anno 2021 (100=45.892 CO ₂ eq)	52
Figura 3.26:	Carbon Footprint per le diverse Tipologia di Nave, espressa in Valore % sul Totale delle Emissioni dell'Anno (2019-2021)	52
Figura 3.27:	Emissioni di CO ₂ eq delle Navi scalanti presso il Porto di Taranto	53
Figura 3.28:	Ripartizione dei Consumi tra le diverse Tipologie di Navi residenti (2019-2021)	53
Figura 3.29:	Ripartizione delle Emissioni di CO ₂ eq tra le diverse Tipologie di Navi residenti	54
Figura 3.30:	Emissioni complessive di GHG relative al Traffico marittimo di Servizio (2018-2021)	55
Figura 3.31:	Carbon Footprint Traffico marittimo. Totale delle Emissioni di CO ₂ eq. Legate al Traffico marittimo scalante e residente	55
Figura 3.32:	Carbon Footprint dei Mezzi terrestri 2021: Ripartizione % per Tipologia di Combustibile (100=3625,60 ton)	57
Figura 3.33:	Consumi specifici per Tipologia di Combustibile dei Mezzi terrestri nei Tre Anni di Analisi	58
Figura 3.34:	Consumi complessivi dei Mezzi terrestri nei Tre Anni di Analisi a confronto con il Periodo precedente	58
Figura 3.35:	Emissioni totali di CO ₂ eq dei mezzi terrestri nei tre anni di analisi con riferimento all'anno precedente	60
Figura 3.36:	Emissioni di CO ₂ eq mezzi terrestri per tipologia di carburante (2019-2021)	60
Figura 3.37:	Carbon Footprint mezzi terrestri – Anno 2019	61
Figura 3.38:	Carbon Footprint mezzi terrestri – Anno 2020	61
Figura 3.39:	Carbon Footprint mezzi terrestri – Anno 2021	61
Figura 4.1:	Esempi di Soluzioni per abbattere Consumi ed Emissioni navali	67
Figura 4.2:	Esempi di Carburanti alternativi per le navi	68
Figura 4.3:	Confronto Emissioni di CO ₂ tra Carburanti alternativi	68
Figura 4.4:	“Beleolico” Taranto	70
Figura 4.5:	indicazione geografica degli Edifici con Impianto FV all'interno del Porto di Taranto	71
Figura 4.6:	Confronto tra i consumi, costi ed emissioni legate al servizio di illuminazione elettrica degli spazi esterni pre e post intervento	73
Figura 4.7:	Flusso di Cassa cumulativo dell'Intervento	74
Figura 4.8:	Confronto tra i consumi, costi ed emissioni legate al servizio di illuminazione elettrica degli spazi esterni pre e post intervento	75
Figura 4.9:	Flusso di cassa cumulativo dell'intervento	76
Figura 4.10:	Confronto tra i consumi, costi ed emissioni legate alla realizzazione dell'impianto FV al Molo Polisettoriale pre e post intervento	78
Figura 4.11:	Flusso di cassa cumulativo dell'intervento	79
Figura 4.12:	Confronto tra i consumi, costi ed emissioni legate alla realizzazione dell'impianto FV presso la Sede del AdSP pre e post intervento	80
Figura 4.13:	Flusso di cassa cumulativo dell'intervento	81
Figura 4.14:	Confronto tra i consumi, costi ed emissioni legate al servizio di illuminazione elettrica degli spazi esterni gestiti dai concessionari pre e post intervento	91
Figura 4.15:	Flusso di cassa cumulativo dell'intervento	92
Figura 4.16:	Confronto tra i consumi, costi ed emissioni legate al servizio di illuminazione elettrica degli edifici gestiti dai concessionari pre e post intervento	93
Figura 4.17:	Flusso di cassa cumulativo dell'intervento	94
Figura 4.18:	Confronto tra i consumi, costi ed emissioni legate alla realizzazione dell'impianto FV presso gli edifici in gestione ai concessionari pre e post intervento	96
Figura 4.19:	Flusso di cassa cumulativo dell'intervento	96
Figura 4.20:	Scenario di confronto: Stato attuale vs situazione post-interventi in corso di programmazione	98
Figura 4.21:	Esempio di rifornimento ship-to-ship (La Spezia, Ottobre 2020)	99

Figura 4.22:	Impianto terra a nave (PTS)	100
Figura 4.23:	Autobotte a nave (Truck-to-ship)	101
Figura 4.24:	Autobotte a nave (Truck-to-ship)	101
Figura 4.25:	I colori dell'idrogeno	102
Figura 4.26:	Ciclo di vita idrogeno verde	103
Figura 4.27:	Hydrobingo - il primo traghetto ibrido Diesel/Idrogeno per uso commerciale	104
Figura 4.28:	Zeus– la prima nave a idrogeno progettata dal Gruppo Fincantieri	104
Figura 4.29:	Impianto Fotovoltaico galleggiante a Dezhou (Cina)	105
Figura 4.30:	Confronto emissioni di CO2 eq./anno	106
Figura 4.31:	Immagine illustrativa del dispositivo di conversione Generma	107
Figura 4.32:	Schema costruttivo del sistema di conversione	108
Figura 4.33:	Esempio applicativo del sistema in mare	108
Figura 4.34:	La roadmap di AdSP MI	110
Figura 5.1:	Sotto-contatore subito a valle del contatore fiscale	112
Figura 5.2:	Sotto-contatore a monte delle sole utenze interne dell'area portuale	112
Figura 5.3:	Esempio di Template per il monitoraggio di consumi di Gas	113
Figura 5.4:	Esempio di Template per il monitoraggio di consumi dei mezzi terrestri e di movimentazione	113
Figura 5.5:	Esempio di Template per il monitoraggio di consumi di navi residenti adibite al trasporto/movimentazione merci	114
Figura 5.6:	Esempio di Template per il monitoraggio di consumi di navi residenti adibite alla assistenza a navi scalanti	114

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

AdSPMI (AdSP)	Autorità di Sistema Portuale Mar Ionio
AIS	Automatic Identification System
D.Lgs	Decreto Legislativo
DEASP	Documento di Pianificazione Energetica ed Ambientale del Sistema Portuale
DM	Decreto Ministeriale
EX	Enel-X
FV	Fotovoltaico
GHG	Green House Gasses
GNL	Gas Naturale Liquefatto
GWP	Global Warming Potential
IEA	International Energy Agency
IMO	International Maritime Organization
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MIMS	Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili
PAI	Piano di Assetto Idrogeologico
PAN	Programma d'Azione Nitrati
PNRR	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
POT	Piano Operativo Triennale
PPTR	Piano Paesaggistico Territoriale Regionale
PRdSP	Piano Regolatore di Sistema Portuale
PTA	Piano di Tutela delle Acque
PUTT/p	Piano Urbanistico Territoriale Tematico
SEE	Spazio Economico Europeo
SIN	Siti di Interesse Nazionale
SRM	Studi e Ricerche per il Mezzogiorno
TEN-T	Reti transeuropee di trasporto
TEP	Tonnellate Equivalenti di Petrolio
UNFCCC	Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
ZES	Zona Economica Speciale

1 INTRODUZIONE

Con Delibera del Comitato di Gestione n. 12/19 del 18.12.2019 è stato adottato il Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale del Sistema Portuale (DEASP) della AdSP del Mar Ionio. Tale documento recepisce quanto previsto dal Decreto Legislativo 4 agosto 2016, n. 169 “Riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione della disciplina concernente le Autorità portuali di cui alla Legge 28 gennaio 1994, n. 84” (modificato dal D.Lgs 13 dicembre 2017, n. 232). Nel 2021, AdSP, decide di procedere con l'aggiornamento e revisione del DEASP adottato nel 2019.

I contenuti del DEASP sono strettamente elencati nelle “Linee Guida per la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetico Ambientale dei Sistemi Portuali (DEASP)”, sulla base delle Linee-guida adottate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. (MATTM), di concerto con il Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili (MIMS o MIT).

Come specificato dalle Linee Guida del Ministero dell'ambiente, tale elaborato è un supporto tecnico che l'AdSP promuove anche indipendentemente dal sistema della Pianificazione Portuale, pur rispettandone i principi e prevedendone l'adozione da parte degli organi della stessa Autorità, senza necessità di sottoporlo ad approvazioni di livello superiore.

Nel rapporto tra DEASP e Piano Regolatore di Sistema Portuale (PRdSP) va sottolineato che il primo si riferisce maggiormente alla situazione reale del porto, mentre il secondo ne prevede lo sviluppo futuro, modificando anche la destinazione d'uso di aree ed immobili. Il DEASP “*definisce indirizzi strategici per l'implementazione di specifiche misure al fine di migliorare l'efficienza energetica e di promuovere l'uso di energie rinnovabili in ambito portuale*”¹. Ne deriva il suo ambito di riferimento che si limita al settore energetico, avendo “*il fine di perseguire adeguati obiettivi, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO₂*”² ma, di riflesso, vengono positivamente coinvolti tutti i parametri ambientali che trovano giovamento dal miglioramento dell'efficienza energetica e dall'uso delle energie rinnovabili: la riduzione dell'inquinamento atmosferico, di quello acustico, etc.

I contenuti che deve avere il DEASP sono così riassumibili:

- ✓ Individuazione degli obiettivi di sostenibilità energetico-ambientale del porto;
- ✓ Individuazione degli interventi e delle misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi;
- ✓ Preventiva valutazione di fattibilità tecnico-economica, anche mediante analisi costi- benefici;
- ✓ Programmazione degli interventi, anche parziali, in un arco temporale prefissato, individuando gli obiettivi da raggiungere.

L'individuazione degli obiettivi e il monitoraggio dei risultati degli interventi realizzati richiedono una preventiva messa a punto di uno strumento di verifica, in modo da:

- ✓ Effettuare una fotografia della situazione esistente;
- ✓ Individuare le criticità;
- ✓ Assumere gli obiettivi energetico-ambientali confrontando questa situazione con le esigenze del territorio e con le migliori pratiche;
- ✓ Individuare eventuali obiettivi parziali in un arco di tempo prefissato;
- ✓ Monitorare i risultati raggiunti.

Da ciò deriva che il DEASP, strumento snello e operativo, dovrà essere soggetto a valutazione ed aggiornamento almeno ogni tre anni, con la possibilità di adeguamenti intermedi se necessari e alla luce di importanti variazioni con ricadute sul bilancio energetico del sistema portuale.

1.1 OBIETTIVI

Il presente elaborato rappresenta il Documento di pianificazione Energetica ed Ambientale del porto di Taranto predisposto dall'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ionio in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa nazionale.

AdSP MI si propone di sviluppare le attività e gli investimenti all'interno del proprio territorio di competenza in una ottica sostenibile. AdSP MI, all'interno del Piano Operativo Triennale, ha infatti elaborato una “*Vision al 2030*”

¹ Linee Guida per la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetico Ambientale dei Sistemi Portuali (DEASP), pag. 8.

² Linee Guida per la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetico Ambientale dei Sistemi Portuali (DEASP), pag. 6.

orientata a molteplici obiettivi ritenuti di primaria importanza: innovazione, sostenibilità, Zona Economica Speciale (ZES), intermodalità, internazionalizzazione.

Il fine che AdSP MI intende raggiungere rendere il Porto di Taranto uno scalo sempre più “smart”, “green”, sostenibile dal punto di vista energetico ed orientato alla digitalizzazione, nonché più attrattivo ai grandi investitori in infrastrutture e servizi logistico-portuali.

In tal senso AdSP MI ha deciso di rafforzare le proprie competenze interne anche attraverso il supporto mediante consulenza strategica tecnico-specialistica in materia di Studi strategici Energetico-ambientali, Investimenti materiali ed immateriali a supporto della Decarbonizzazione delle attività portuali affidando a RINA Consulting l'attività di aggiornamento del Documento di pianificazione Energetica ed Ambientale (DEASP).

1.2 QUADRO NORMATIVO AGGIORNATO

La Commissione Europea ha adottato una strategia ad ampio respiro (“*Trasporti 2050*”) per un sistema di trasporti concorrenziale capace di incrementare la mobilità, eliminare i principali ostacoli nelle aree essenziali e alimentare la crescita e l'occupazione. Allo stesso tempo, le proposte porteranno a una sensibile riduzione delle emissioni di CO₂ nei trasporti (60%) entro il 2050.

Per raggiungere questo difficile traguardo è necessaria una trasformazione dell'attuale sistema dei trasporti europei. In particolare, le emissioni di gas ad effetto serra dovute al trasporto marittimo (circa 940 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno – Fonte Commissione Europea 2021) dovranno essere ridotte almeno del 40%.

Il **D. Lgs. 4 agosto 2016, n. 169** “Riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione della disciplina concernente le Autorità portuali di cui alla legge 28 gennaio 1994, n. 84, in attuazione dell'articolo 8, comma 1, lettera f), della legge 7 agosto 2015, n. 124” (modificato dal D. Lgs. 13 dicembre 2017, n.232) prevede che le AdSP promuovano la redazione del Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale del Sistema Portuale (DEASP), sulla base delle Linee guida adottate dal MATTM, di concerto con il MIT. In particolare, l'art. 5 del Decreto introduce l'articolo 4-bis alla Legge 28 gennaio 1994, n. 84:

“Art. 4-bis (Sostenibilità energetica)

1. *La pianificazione del sistema portuale deve essere rispettosa dei criteri di sostenibilità energetica e ambientale, in coerenza con le politiche promosse dalle vigenti direttive europee in materia.*
2. *A tale scopo, le Autorità di sistema portuale promuovono la redazione del documento di pianificazione energetica e ambientale del sistema portuale con il fine di perseguire adeguati obiettivi, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO₂.*
3. *Il documento di cui al comma 2, redatto sulla base delle linee guida adottate dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, definisce indirizzi strategici per l'implementazione di specifiche misure al fine di migliorare l'efficienza energetica e di promuovere l'uso delle energie rinnovabili in ambito portuale.*

A tal fine, il documento di pianificazione energetica e ambientale del sistema portuale individua:

- a. *all'interno di una prefissata cornice temporale, gli interventi e le misure da attuare per il perseguimento dei traguardati obiettivi, dando conto per ciascuno di essi della preventiva valutazione di fattibilità tecnico-economica, anche mediante analisi costi-benefici;*
- b. *le modalità di coordinamento tra gli interventi e le misure ambientali con la programmazione degli interventi infrastrutturali nel sistema portuale;*
- c. *adeguate misure di monitoraggio energetico ed ambientale degli interventi realizzati, al fine di consentire una valutazione della loro efficacia.”*

Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha predisposto, nel marzo 2017, le “*Linee guida per la redazione dei Piani Regolatori di Sistema Portuale*”, ed ha tracciato i primi indirizzi per la redazione dei Piani Energetico Ambientali poi rimodulati ed integrati dalla pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale n. 301 del 29 dicembre 2018 del Decreto n. 408 del 17 dicembre 2018 del Direttore Generale per il Clima e l'Energia del Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare, di concerto con il Direttore Generale per la Vigilanza sulle Autorità Portuali, le infrastrutture portuali ed il trasporto marittimo e per le vie d'acqua interne del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, di adozione delle Linee Guida per i Documenti Energetico Ambientali dei Sistemi Portuali (DEASP).

Le **Linee Guida** affrontano la metodologia di formazione dei contenuti dei DEASP. In primo luogo, si osserva lo stato di fatto del sistema portuale, in termini di emissioni di CO₂, attraverso la valutazione della Carbon Footprint

del Sistema Portuale (norma UNI 14064). Successivamente ed in base ai risultati ottenuti sono individuate le misure e gli interventi utili a raggiungere gli obiettivi prefissati. Secondo le Linee Guida, i DEASP devono:

- ✓ fare riferimento ai contenuti tecnico-specialistici dei PRdSP, relativamente agli aspetti energetico-ambientali;
- ✓ essere trasmessi alla Conferenza Nazionale di Coordinamento delle AdSP, di cui all'art. 14 del D. Lgs. 169/2016, perché il sistema possa avere un'adeguata informazione sulla situazione energetico-ambientale dei porti e si confronti sulle linee d'indirizzo in questo settore;
- ✓ prevedere, ai sensi dell'art. 5 del citato D. Lgs. 169/2016, la valutazione degli interventi secondo l'analisi costi-benefici, facendo anche riferimento alle "Linee guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche", emanate dal MIT in attuazione del D. Lgs. 228/2011.

Per ciò che concerne il tema del *Cold Ironing* e le relative proposte contenute all'interno del Documento, l'**Art. 4 della Direttiva Europea "sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi"** (DAFI 2014/94/EU) prevede, al punto 5, l'installazione entro il 2025 delle forniture elettriche lungo le coste, dando priorità ai porti della rete TEN-T. Il particolare l'Articolo riporta: *"Gli stati membri assicurano che sia valutata nei rispettivi quadri strategici nazionali la necessità di fornitura di elettricità lungo le coste per le navi adibite alla navigazione interna e le navi adibite alla navigazione marittima nei porti marittimi e nei porti della navigazione interna. Tale fornitura di elettricità lungo le coste è installata, entro il 31 dicembre 2025, quale priorità nei porti della rete centrale della TEN-T, e negli altri porti, a meno che non vi sia alcuna domanda e i costi siano sproporzionati rispetto ai benefici, inclusi i benefici ambientali."*

Facendo riferimento al tema dei combustibili per uso marittimo nel Documento è stato osservato l'**Art. 295 "Combustibili marittimi", commi da 14 a 18, della parte V del D.Lgs. 152/2006 (e s.m.i.) "Norme in materia ambientale"**. In questi riferimenti normativi è possibile trovare le modalità di raccolta dati e informazioni sui combustibili per uso marittimo. La norma suggerisce di prestare particolare attenzione al tenore di zolfo dei combustibili navali che dal primo Gennaio 2020 non può superare lo 0,50% (contro il precedente 3,5%).

Sempre per ciò che concerne i combustibili navali, la **Direttiva UE 2016/802 del Parlamento Europeo e del Consiglio Europeo dell'11 maggio 2016** relativa alla riduzione del tenore di zolfo di alcuni combustibili liquidi, all'Art. 7, afferma che gli Stati membri adottano tutte le misure necessarie per garantire che le navi all'ormeggio nei porti dell'Unione non utilizzino combustibili per uso marittimo con tenore di zolfo superiore allo 0,10 % in massa, accordando all'equipaggio tempo sufficiente per completare le necessarie operazioni per il cambio del combustibile il più presto possibile dopo l'arrivo all'ormeggio e il più tardi possibile prima della partenza. Sono escluse dal riferimento le navi che restano in ormeggio per un tempo inferiore e a due ore e le navi che ormeggiano nei porti a motori spenti, collegate elettricamente alle banchine.

Nel 2013 la Commissione Europea ha elaborato una strategia per ridurre le emissioni di gas a effetto serra del settore dei trasporti marittimi. La *"EU Strategy"* pone molta attenzione al monitoraggio, alla comunicazione ed alla verifica delle emissioni di CO₂ delle grandi navi che scalano i porti dell'UE.

A decorrere dal 1° gennaio 2018, le grandi navi che caricano o scaricano merci o passeggeri nei porti dello Spazio Economico Europeo (SEE) devono monitorare e comunicare le relative emissioni di CO₂ e altre informazioni pertinenti.

Per incentivare l'utilizzo di GNL (Gas Naturale Liquefatto) l'**Art.6, del D. Lgs. 16.12.2016, n.257**, prevede che *"Entro il 31 dicembre 2025, sia realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL, anche abbinati a punti di rifornimento di GNC, accessibili al pubblico almeno lungo le tratte italiane della rete centrale della TEN-T per assicurare la circolazione in connessione con la rete dell'Unione europea dei veicoli pesanti alimentati a GNL, con sviluppo graduale avuto riguardo alla domanda attuale e al suo sviluppo a breve termine, tranne nel caso in cui i costi non siano sproporzionati rispetto ai benefici, inclusi i benefici per l'ambiente"*.

Inoltre, l'art.11 del suddetto D. Lgs. 257/2016, riporta l'iter burocratico relativo ad infrastrutture di stoccaggio e trasporto del GNL di piccole dimensioni (inferiori a 50 tonn.), ponendo in capo al Comune di Taranto, per il porto oggetto del presente Documento, la competenza della relativa procedura amministrativa semplificata, nel rispetto delle normative vigenti in materia ambientale, sanitaria, fiscale e di sicurezza.

Secondo il **D.lgs. 59/2021, Art. 1, Comma 2, lettera c**, il Fondo complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) assegna al MIMS vari fondi per il settore marittimo e portuale, che possono essere attribuiti in maniere differente per il rinnovo delle navi, per lo sviluppo dell'accessibilità marittima e della resilienza delle infrastrutture ai cambiamenti climatici, per l'aumento selettivo della capacità portuale e per l'elettrificazione delle banchine (*cold ironing*).

Ogni proposta formulata all'interno di questo Documento è stata fatta in osservanza delle normative di riferimento.

1.3 APPROCCIO METODOLOGICO DEL DEASP

Il DEASP è un documento snello e operativo, non soggetto ad approvazioni sovraordinate.

La redazione di tale documento, secondo le Linee Guida predisposte dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel 2017, parte dalla fotografia della situazione esistente del porto, considerando le emissioni di CO₂ e i consumi energetici.

Lo stato di fatto permetterà l'individuazione di un corredo di obiettivi integrati generali, mettendo in evidenza eventuali priorità. Tali obiettivi e priorità saranno formalizzati dall'Autorità di Sistema Portuale, così da fornire indicazioni precise per le fasi di redazione successive.

Vengono dunque individuate le misure e gli interventi utili a raggiungere gli obiettivi previsti, anche attraverso la valutazione della loro fattibilità, esaminando gli elementi più strettamente connessi all'obiettivo energetico-ambientale assegnato.

Considerando che gli interventi e le misure possibili per la riduzione delle emissioni necessitano di tempistiche adeguate sia per quanto riguarda le relative autorizzazioni, che per la valutazione degli effetti, il DEASP dovrà essere vagliato e aggiornato almeno ogni tre anni, con la possibilità di adeguamenti intermedi, se necessari.

2 VISIONE PROGRAMMATICA E OBIETTIVI DI SOSTENIBILITÀ ENERGETICO-AMBIENTALE DEL SISTEMA PORTUALE

La visione programmatica del Porto di Taranto è stata definita da AdSP MI principalmente attraverso il Piano Operativo Triennale (POT) 2020-2022 che, in maniera allineata con gli altri documenti programmatici dell'Autorità, ha lo scopo di definire una strutturazione coordinata e integrata degli obiettivi da raggiungere nel prossimo triennio.

A tale fine, il POT 2020-2022 aggiornato ed approvato nella sua ultima versione il 21 dicembre 2021, individua le linee di azione riguardanti i seguenti Assi di sviluppo:

- ✓ Innovazione;
- ✓ Porto e territorio;
- ✓ Sostenibilità ambientale;
- ✓ Infrastruttura fisica e fattori di competitività;
- ✓ Accountability istituzionale.

I contributi raccolti nell'ambito del processo di consultazione partecipata (dove sono stati coinvolti tutti gli *stakeholders*, ai quali è stato chiesto di individuare le priorità e gli obiettivi da realizzare nella nuova programmazione strategica del prossimo triennio) individuano l'innovazione e la sostenibilità ambientale come temi a cui attribuire il grado più elevato di priorità.

Con particolare riferimento al tema della sostenibilità ambientale, il monitoraggio ambientale e l'efficientamento energetico nonché l'approvvigionamento di energia da fonti rinnovabili e lo sviluppo dei carburanti alternativi e LNG sono risultati essere gli elementi di maggiore rilevanza ai fini della pianificazione delle azioni volte alla sostenibilità del Porto di Taranto.

Le azioni previste sotto il profilo della sostenibilità ambientale citano il Documento di Pianificazione Energetica ed Ambientale del Sistema Portuale, la cui revisione è oggetto del presente studio.

Tra le azioni individuate dal POT, conformi ai suggerimenti del DEASP, vi è una gestione efficiente ed efficace delle risorse anche in chiave energetico-ambientale, così da avere bassi impatti ambientali e una riduzione dei costi di gestione, nonché una riduzione delle emissioni di gas serra e soprattutto di CO₂. Infatti, **l'obiettivo di AdSP MI è di ridurre i consumi di energia fossile e le emissioni di gas serra del 15% in 10 anni.**

In particolare, nel POT si fa riferimento alla riduzione dei consumi energetici di tutte le imbarcazioni, dalle grandi navi ai piccoli natanti di servizio, riportando la necessità di introdurre la elettrificazione delle banchine (*cold ironing*) specialmente in tre punti specifici del Porto di Taranto (in accordo con i fondi stanziati dallo Stato secondo il D.M. 330 del 13 agosto 2021).

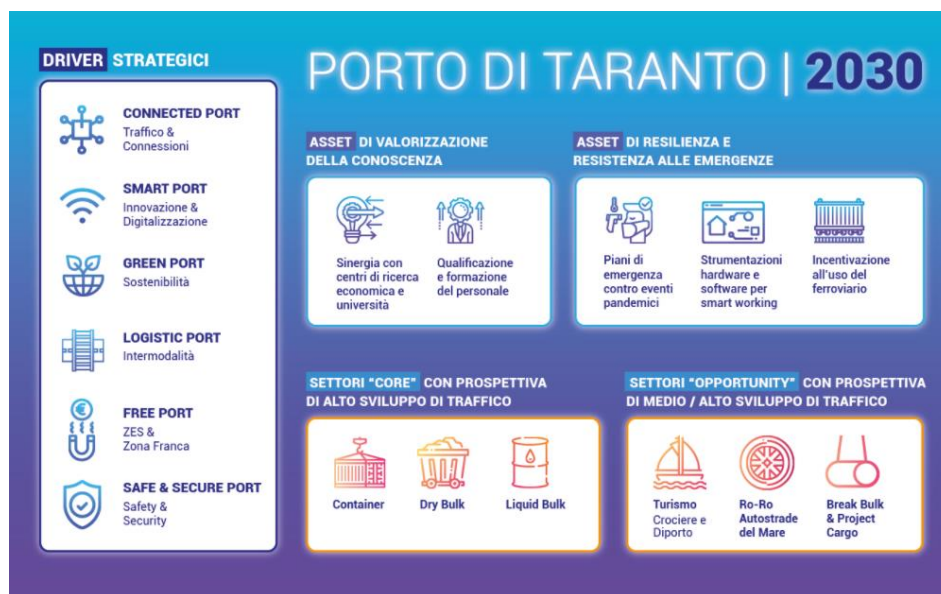
Inoltre, è stata posta molta attenzione all'obiettivo di sviluppare all'interno del Porto di Taranto un sistema di alimentazione delle navi e dei veicoli stradali a GNL. Il POT richiama anche alla necessità di riduzione dei consumi energetici degli edifici, delle strutture e delle infrastrutture portuali. Inoltre il POT riporta le misure di incentivazione alla realizzazione di opere di efficientamento energetico e di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile.

Infine, il POT sottolinea la necessità, in accordo con il DEASP, di incentivare la conversione di mezzi di trasporto interni da alimentazione a combustibili fossili ad alimentazione elettrica. L'AdSP MI infatti riconosce che la mobilità elettrica presenta grandi potenzialità in termini di riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico e offre la possibilità di numerose applicazioni a livello cittadino.

Con l'aggiornamento del POT di Dicembre 2021, è stata effettuata una rivisitazione della "Vision 2030" del Porto di Taranto introdotta con il precedente Piano Operativo Triennale rielaborandola nei contenuti e nella forma, al fine di presentare, in maniera chiara ed efficace gli elementi di competitività su cui la nuova programmazione è incentrata ed allineata con le prospettive di sviluppo del sistema portuale ionico³.

³ Di seguito il link diretto al POT 2020-2022 di AdSP MI:

https://port.taranto.it/albopretorio/attachments/article/1329/POT_revisione_2021_DEF%20da%20pubbl_a.pdf



Fonte: Piano Operativo Triennale AdSP MI 2020-2022

Figura 2.1: La Vision 2030 del Porto di Taranto (POT AdSP MI 2020-2022)

In linea con il programma sotteso alla "vision 2030", l'AdSP del Mar Ionio persegue l'obiettivo del "Port Of The Future" quale orizzonte in grado di sostenere il rilancio dello scalo ed il suo riposizionamento nel contesto internazionale del settore portuale. Le attività al centro della programmazione sono incentrate sul concetto di "smart port" e sono articolate per assi prioritari di sviluppo orientati verso i temi di maggior rilievo e attualità nel panorama globale.

L'ambizione di AdSP è quella di valorizzare ulteriormente la strategia di sviluppo del Porto di Taranto ricorrendo a nuovi modelli di innovazione e crescita sostenibile, così da rafforzare la relazione tra il porto, l'isola della città vecchia e l'area industriale-siderurgica nella definizione di un processo di rigenerazione urbana, ambientale e socioculturale. Tenendo in considerazione i principi della *circular economy* e gli obiettivi di sviluppo sostenibile previsti dall'Agenda 2030 dell'ONU, si cerca di stimolare la definizione di nuovi modelli di business: implementando la tradizione marittima con nuove visioni di sostenibilità in grado di favorire la transizione verso un'economia competitiva che parta dal settore portuale.

All'interno del Piano Operativo Triennale, vi è anche la definizione del modello di riferimento "Porto 6.0", che basa la sua strategia di sviluppo su dei *driver* che possano essere i principali asset per la crescita competitiva del Porto di Taranto:

- ✓ Innovazione;
- ✓ Sostenibilità;
- ✓ Intermodalità e logistica;
- ✓ Internazionalizzazione;
- ✓ Marketing territoriale;
- ✓ Formazione e centri di ricerca.



Fonte: Piano Operativo Triennale AdSP MI 2020-2022

Figura 2.2: Il Porto 6.0 (POT AdSP MI 2020-2022)

Tra gli altri temi, quello della sostenibilità è tra i più importanti. Infatti, il Porto di Taranto è in moto per la transizione energetica ed ambientale e questo documento ne è la conferma. Inoltre, il Porto favorisce l'economia circolare ed è uno "Smart Green Port", uno scalo sostenibile che promuove gli investimenti nel rispetto dell'ambiente, del mare e dell'energia pulita.

2.1 IL CONTENUTO DEL DEASP

Seguendo le normative vigenti in materia di contenuti del DEASP si riporta nella figura seguente la struttura essenziale del Documento.



Figura 2.3: Schema sintetico dei Contenuti principali del DEASP

Pertanto, dopo aver analizzato nel Primo capitolo del presente Documento, i principali riferimenti normativi relativi al Documento di Pianificazione Energetico Ambientale e dopo aver esaminato sinteticamente gli obiettivi e la programmazione di breve e di lungo periodo di AdSP MI tra cui in particolare il Piano Operativo Triennale 2020-2022, i contenuti del documento sono stati impostati come segue:

- ✓ descrizione sintetica dello stato di fatto del Porto di Taranto, sotto il profilo morfologico/funzionale e istituzionale, con riferimento al perimetro del progetto ed all'assetto vincolistico;
- ✓ fotografia attuale dei consumi del Porto (Bilancio Energetico) e delle emissioni di CO₂ secondo la metodologia della "Carbon Footprint" (UNI EN ISO 14064);

- ✓ individuazione degli interventi, in corso d'opera e in programma, quali opere, impianti, strutture e lavori mirati al miglioramento dell'efficienza energetica e alla produzione di energia da fonti rinnovabili, nonché individuazione delle misure perseguibili per ottenere gli stessi risultati;
- ✓ valutazione di fattibilità attraverso l'analisi costi-benefici, coerente con i metodi previsti dalle normative nazionali (D.Lgs. 228/2011 e successivi provvedimenti attuativi) ed europee (normative sui fondi comunitari e Guida per l'ACB della DG-REGIO, 2014);
- ✓ programmazione degli interventi, anche per fasi attuative, in arco temporale prefissato, con stima massima dei relativi costi;
- ✓ individuazione di un'architettura pilota del Sistema di Monitoraggio;
- ✓ illustrazione delle eventuali modalità di finanziamento, delle modalità di comunicazione con gli *stakeholders* e spazio relativo agli elaborati grafici.

Al fine di perseguire le finalità del DEASP, le linee guida hanno introdotto due metodologie standard che sono state adottate all'interno del presente Documento:

- ✓ il Bilancio energetico e la Carbon Footprint;
- ✓ l'Analisi Costi-Benefici degli interventi proposti.

Il **bilancio energetico fornisce** una valutazione dell'efficacia energetico-ambientale del sistema portuale, basata sulla ricostruzione del quadro costituito dai vari flussi energetici mentre la **Carbon Footprint** è l'impronta climatica data dall'insieme delle fonti di emissione che hanno effetto sul cambiamento climatico.

L'**Analisi Costi-Benefici** viene effettuata per valutare e ottimizzare la variazione nel benessere economico derivante da un investimento, attraverso la definizione e la misurazione dei costi e dei benefici anche sociali di un progetto in un dato periodo di riferimento. L'utilizzo di metodi standardizzati permette la redazione di un DEASP con contenuti confrontabili tra i vari sistemi portuali.

2.2 FASI ATTUATIVE DEL DEASP

L'iter procedurale per lo sviluppo del DEASP è articolato in quattro macro-fasi:

1. **Fase preliminare:** fase di tipo informativo con raccolta e analisi dei documenti di interesse
2. **Fase iniziale:** fase in cui viene definito lo stato di fatto attraverso l'analisi dei consumi ed il calcolo della Carbon Footprint
3. **Fase progettuale:** sviluppo e analisi degli interventi possibili
4. **Fase esecutiva:** Analisi Costi-Benefici degli interventi.

La fase preliminare risulta necessaria soprattutto per acquisire le conoscenze e le competenze adeguate alla stesura di un Documento di Pianificazione Energetico Ambientale. Sono stati visionati e analizzati molteplici documenti programmatici, di pianificazione e tecnici, tra i quali le Linee Guida per la stesura del DEASP, l'attuale DEASP dell'Autorità del Sistema Portuale del Mar Ionio ed il Piano Operativo Triennale. Inoltre, nei primi momenti di confronto con i soggetti interessati della comunità portuale è stato proposto loro un questionario di valutazione dei consumi, con richieste specifiche su tutte le utenze di tutti gli stakeholders ed un questionario per la definizione degli scenari futuri, relativo alle eventuali attività programmate finalizzate alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂.

La fase iniziale riporta i risultati delle indagini volte alla ricognizione dei consumi delle aziende operanti nei confini del sistema portuale. Nell'Appendice A del Documento è stata inserita una sintetica indicazione delle aree impegnate dall'AdSP del Mar Ionio, dagli operatori e dai concessionari del Porto di Taranto, con indicazione delle attività svolte all'interno delle stesse.

Grazie ai dati che sono stati forniti dai concessionari e da AdSP è stato possibile creare un profilo relativo ai consumi di ciascun vettore energetico del Porto. Allo stesso modo è stata condotta un'analisi sulle emissioni prodotte all'interno del confine di interesse al fine di ottenere fotografia delle emissioni complessive di CO₂ delle attività del Sistema Portuale, calcolate secondo la metodologia della "Carbon Footprint".

In merito alla fase progettuale sono stati ipotizzati e proposti degli interventi che consentano di migliorare la gestione energetica del porto. Gli interventi sono stati suddivisi in:

- ✓ **Interventi in corso di realizzazione:** ovvero tutti gli interventi che stanno già prendendo concretamente forma all'interno del Porto di Taranto;

- ✓ **Interventi in corso di programmazione:** ossia tutti gli interventi sui quali è stata fatta un'opportuna analisi costi-benefici e che hanno tecnologie abbastanza conosciute per poter essere realizzati;
- ✓ **Interventi a lungo termine:** ovvero tutti gli interventi che sembrano avere caratteristiche innovative e utili per l'efficientamento energetico del porto ma che attualmente sono carenti dal punto di vista normativo e applicativo, ma che si spera comunque possano raggiungere buoni obiettivi in un più ampio orizzonte temporale.

Infine, dopo aver identificato ogni intervento, nella fase esecutiva, è stata condotta l'Analisi Costi-Benefici per ogni intervento "da analizzare" al fine riconoscere l'effettiva validità e convenienza degli interventi in ottica di sostenibilità ambientale ed economico-finanziaria.

3 STATO DI FATTO E VINCOLI

Nel presente Capitolo viene sinteticamente descritto lo stato di fatto di AdSP MI e, in particolare del Porto di Taranto, sotto il profilo morfologico-funzionale ambientale e programmatico.

Nel dettaglio, sono stati trattati gli aspetti ambientali, infrastrutturali e funzionali e prodotta un'analisi dei soggetti operanti all'interno dei confini del sistema portuale, le rispettive proprietà e concessioni.

È stata inoltre svolta l'analisi di dettaglio in merito ai vincoli ambientali vigenti sull'area e riassunte alle prospettive di sviluppo tracciate dalla pianificazione portuale aggiornando lo studio già svolto nella precedente edizione del DEASP con gli ultimi aggiornamenti normativi in questo ambito.

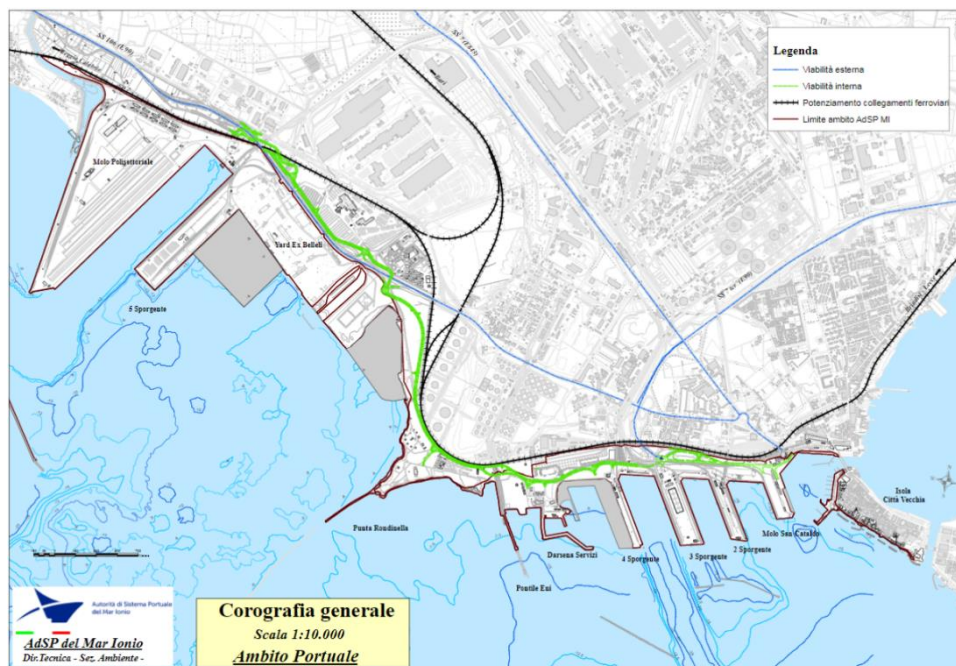
Infine, il capitolo contiene i risultati dell'analisi dei consumi energetici e della Carbon Footprint per il triennio 2019-2021. Come già riportato precedentemente, la metodologia utilizzata per il calcolo dei consumi energetici e delle emissioni di inquinanti, esplicitate nel dettaglio nei successivi paragrafi, seguono le Linee Guida per la redazione del DEASP.

3.1 AMBITO PORTUALE OGGETTO DI ANALISI E STATO DI FATTO

Situato sulla costa settentrionale dell'omonimo Golfo, a 172 miglia nautiche dalla rotta Suez-Gibilterra, il Porto di Taranto e riveste un ruolo importante sia da un punto di vista commerciale che strategico. Il Porto è costituito da un'ampia rada denominata Mar Grande e da un'insenatura detta Mar Piccolo.

Lungo il settore nordoccidentale del Mar Grande sorgono il Porto Mercantile e il Porto industriale, mentre a ovest del Mar Grande si trovano il Molo Polisettoriale e il 5° sporgente.

L'estensione complessiva dell'ambito portuale è pari a circa 3.250.000 m², suddivisi in 550.000 m² di aree operative e 2.200.000 m² di aree in concessione. La lunghezza totale delle banchine ammonta a 9.995 m, di cui 1.610 m ad uso pubblico e 6.385 m in concessione.



Fonte: AdSP MI

Figura 3.1: Planimetria banchine del Porto di Taranto

La seguente tabella elenca le principali banchine presenti nel Porto di Taranto elencandone le caratteristiche più importanti quali, ad esempio, lunghezza, pescaggio, aree operative e merci movimentate.

Tabella 3.1: Principali caratteristiche delle Banchine del Porto di Taranto

Denominazione dell'accosto	Lunghezza (m)	Pescaggio (m)	Tonnellaggio max (TSL)	Aree operative (m2)	Merci movimentate
CALATA 1	240	8,5	20.000	1.820	Varie
1° SPORGENTE - Levante	320	9,5	25.000	1.600	Varie
1° SPORGENTE - Ponente	330	12,5	25.000	13.000	Varie
1° SPORGENTE - Testata	130	8,0	2.000	-	Varie
CALATA 2	290	12,5	22.000	30.000	Varie
2° Sporgente - Levante	515	16,0	130.000	9.000	Scarico minerale ferro
2° Sporgente - Ponente	143	10,5-16	40.000	-	Sosta tecnica navi
2° Sporgente - Testata	550	10,0	40.000	10.600	Materiale siderurgico
CALATA 3	230	10,5	12.000	4.000	Ferroleghie-loppa
3° SPORGENTE - Levante	615	11,0	45.000	10.800	Materiali siderurgici
3° SPORGENTE - Ponente	200	11,0	30.000	13.400	Combustibile-castrame
3° SPORGENTE - Testata	630	11,0	45.000	12.200	Materiale siderurgico
CALATA 4	300	11,0	12.000	-	Varie
4° SPORGENTE - Levante	167	12,5	6.000	-	Carico di cemento
4° SPORGENTE - Levante radice	434	25,0	350.000	-	Scarico ferro e carbone
4° SPORGENTE - Testata	72	25,0	2.000	-	Imbarco bitume
PONTILE PETROLI	560+560	11,0	20.000	-	Prodotti petroliferi raffinati
CAMPO BOE	-	22,0	300.000	-	Scarico di petrolio greggio
5° SPORGENTE - Molo Ovest	1.200	11,5	45.000	631.300	Prodotti siderurgici
MOLO POLISETTORIALE E CALATA 5	2.000	14,0-15,5	-	1.000.000	Movimentazione di contenitori/Merci varie/Ro-ro

Fonte: AdSP MI

Per quanto concerne i collegamenti stradali e ferroviari che collegano il Porto di Taranto con il territorio circostante, si citano le seguenti **arterie stradali**:

- ✓ La S. S. 7 Taranto-Lecce;
- ✓ La S. S. 100 Taranto-Gioia del Colle-Bari;
- ✓ La S. S. 106 Taranto-Reggio Calabria;
- ✓ L'Autostrada A14 Taranto-Bari (A17 Bari-Napoli – A2 Napoli/Roma – A14 Bari Modugno);
- ✓ La Superstrada Taranto-Grottaglie-Brindisi.

Inoltre, le **linee ferroviarie** che interessano AdSP MI e la città di Taranto sono:

- ✓ Taranto-Potenza-Napoli;
- ✓ Taranto-Crotone-Reggio Calabria;
- ✓ Taranto-Bari-Ancona-Bologna;
- ✓ Taranto-Brindisi-Lecce;

- ✓ Taranto-Martina Franca (Ferrovie Sud-Est).

Infine, sempre con riferimento al trasporto via ferro, le **stazioni ferroviarie** di Taranto centrale, Taranto Bellavista e Taranto Cagioni sono asservibili al porto.

3.2 I VINCOLI

Rispetto alla precedente edizione del DEASP non si registrano variazioni significative nell'assetto vincolistico rispetto all'analisi effettuata per il Porto di Taranto. Si rimanda all'Appendice B del documento per una lettura degli elementi di vincolo insistenti sull'area e sugli aggiornamenti rispetto alla precedente versione del DEASP. In sintesi, l'analisi vincolistica evidenzia quanto segue:

- ✓ secondo il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) il Comune oggetto d'intervento rientra nell'ambito di paesaggio "Arco Ionico Tarantino" ma l'area oggetto di analisi risulta esclusa dalla tutela ai sensi dell'Art. 142 comma 2 del D.Lgs n. 42/2004 ed inclusa nell'Ambito dei Territori Costieri, in parte soggetta a Vincolo Idrogeologico;
- ✓ dal Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Puglia nell'area di analisi risultano presenti forme ed elementi legati all'idrografia superficiale e al rischio ad essi connesso sia di natura geomorfologica che idraulica;
- ✓ dalla valutazione del PUTTp risulta che una porzione dell'area del Sistema Portuale è interessata dal vincolo idrogeologico;
- ✓ con riferimento al Piano di Tutela delle Acque (PTA), risulta che il perimetro oggetto del presente studio non ricade in nessuna area di "Zona di Protezione Speciale Idrologica" mentre ricade all'interno di aree perimetrate come "aree vulnerabili da contaminazione salina" dalla consultazione della Tav. B "Aree di vincolo d'uso degli acquiferi";
- ✓ per quanto riguarda il Piano dei Nitrati (PAN), l'area ricompresa nei confini del sistema portuale, oggetto del presente studio, non è ricompresa nella perimetrazione delle zone vulnerabili designate, neppure alla luce della ripermimetrazione di cui alla DGR del 4 agosto 2021, n. 1332;
- ✓ per quanto attiene i Siti di Interesse Nazionale (SIN), l'area in oggetto ricade nella perimetrazione del SIN.
- ✓ con riferimento al Rischio Sismico, il territorio di Taranto ricade nella zona sismica 3: *"Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti"*.

3.3 BILANCIO ENERGETICO: METODOLOGIA E FOTOGRAFIA ATTUALE

3.3.1 Metodologia del Bilancio energetico

Nell'ambito del processo di aggiornamento del DEASP, è stato condiviso un questionario informativo da compilare a cura di ciascun concessionario, consegnatario e di ciascuna impresa autorizzata allo svolgimento di operazioni e servizi nelle aree portuali, sia pubblici sia privati.

Attraverso le risposte ed i dati ottenuti dai questionari è stata condotta una valutazione dell'efficacia energetico-ambientale del sistema portuale, basata sulla ricostruzione del quadro costituito dai vari flussi energetici. Le utenze di riferimento comprendono non solo le strutture dell'AdSP MI, ma anche tutte quelle degli operatori portuali facenti parte del sistema portuale di riferimento.

Una parte del questionario inviato aveva l'obiettivo di ottenere i consumi energetici di ogni singolo utente del Porto. Dovendo analizzare tutti i consumi del porto, sono state fatte richieste su ogni parte di interesse. A questo proposito, il questionario è stato diviso in sezioni:

- ✓ Gestione energetica degli immobili;
- ✓ Realizzazione di nuovi impianti (dopo il 2018);
- ✓ Servizio di illuminazione esterna;
- ✓ Impianto di sollevamento acque (eventuale);
- ✓ Altri impianti (trattamento rifiuti, generatori, etc.);
- ✓ Mezzi di movimentazione;
- ✓ Mezzi di trasporto terrestri;

- ✓ Mezzi marittimi;
- ✓ Rilievo degli edifici (illuminazione interna e riscaldamento/raffrescamento).

Di ogni vettore energetico sono stati richiesti consumi e costi relativamente all'ultimo triennio (2019-2021).

La raccolta dati è stata accompagnata da un incontro con gli *stakeholders* (Marzo 2022) presso la Sede di AdSP del Mar Ionio. Durante l'incontro è stato descritto il questionario finalizzato alla raccolta dei dati energetici ed ambientali riguardanti gli edifici e le aree in concessione in ambito portuale.

Nell'Appendice C del presente Documento è riportato il questionario inviato ai concessionari portuali.

Vista l'eterogeneità di grandezze fisiche con le quali sono espressi i consumi energetici ed al fine di consentire la completa ed omogenea elaborazione, si è proceduto alla riconversione di tali dati in una stessa unità di misura. Questo metodo ha permesso di rendere i dati omogenei in linea con quanto richiesto dalle Linee Guida.

Allo scopo sono stati utilizzati appositi coefficienti disponibili in letteratura e comunemente descritti negli studi di settore, riconducendo tutti i valori in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP) e, ove pertinente, in MWh di energia primaria.

Il bilancio energetico del sistema portuale, riferito ai consumi 2021, preso come anno di riferimento, è dato dal contributo di tutti i soggetti operanti all'interno del Porto ed in particolare dai consumi di:

- ✓ Energia elettrica;
- ✓ Gasolio (per mezzi terrestri, mezzi di movimentazione e mezzi marittimi);
- ✓ Benzina (per mezzi terrestri).

3.3.2 Consumi di energia elettrica

Nel seguente paragrafo è analizzato il vettore energia elettrica. L'energia elettrica viene consumata per rispondere a molteplici necessità, in particolare si distinguono i consumi relativi agli edifici (come l'illuminazione interna ed i servizi di riscaldamento/raffrescamento), all'illuminazione esterna, ai servizi portuali ed ad altri usi.

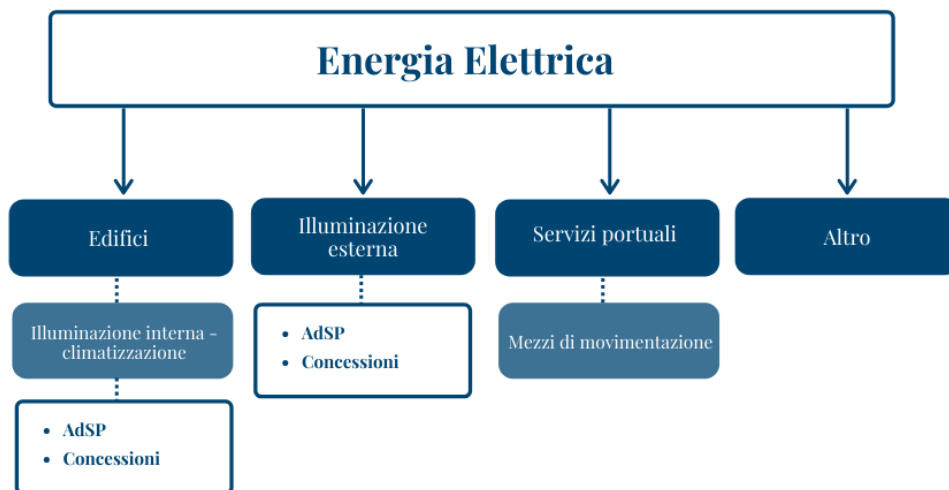


Figura 3.2: Rappresentazione grafica del Vettore energetico Energia elettrica

All'interno dell'area portuale è possibile distinguere i consumi elettrici propri dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ionio da quelli di concessionari e operatori portuali.

Per l'anno 2021 è stimato un consumo di energia elettrica totale pari a 25.415 MWh così suddiviso:

- ✓ 1.565 MWh di consumi elettrici propri di AdSP MI;
- ✓ 23.850 MWh di consumi elettrici per i concessionari (di cui 19.125 MWh forniti dai concessionari tramite i questionari e 4.725 MWh stimati per coloro che non hanno fornito i propri dati).

Tabella 3.2: Riepilogo dei Consumi elettrici del Porto di Taranto (2021)

Consumi Energia Elettrica 2021			
AdSP misurati		1.565	MWh
Concessionari	Misurati	19.125	MWh
	Stimati	4.725	MWh
Totale		25.415	MWh

Il grafico seguente rappresenta attraverso un grafico a torta la distribuzione percentuale dei dati ottenuti e stimati dall'analisi dei questionari forniti a tutti gli operatori del Porto di Taranto per i consumi energetici all'interno del Porto di Taranto. Si noti come i dati stimati, e pertanto non ottenuti direttamente dagli stakeholders portuali, sono meno del 20% dei consumi totali. Il restante 80% è suddiviso tra concessionari (75%) e AdSP (6%).

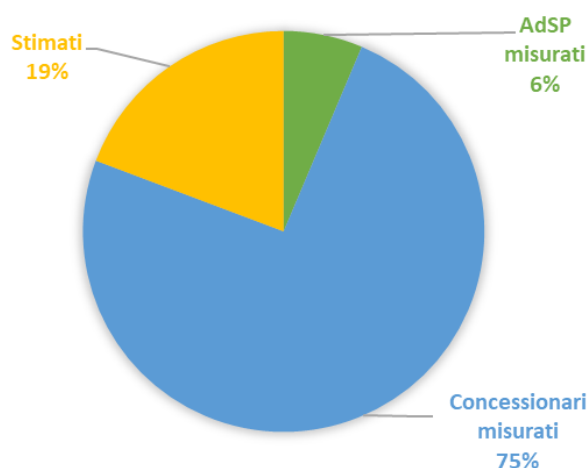


Figura 3.3: Distribuzione percentuale dei Consumi energetici all'interno del Porto di Taranto 2021 (100=25.415 MWh)

Tra i consumi energetici, è possibile distinguere anche l'utenza di riferimento.

Tabella 3.3: Consumi Energia elettrica distinta per Utenza di riferimento

Consumi Energia Elettrica 2021 [MWh]			
Edifici	Illuminazione Esterna	Servizi Portuali (compresi mezzi di moviment.)	Altro
1.420 (5%)	7.275 (29%)	15.435 (61%)	1.285 (5%)

Nel dettaglio, si può notare come la maggior parte dei consumi di energia elettrica sia propria dei servizi portuali (61%), intesi come, per esempio, l'utilizzo di mezzi di movimentazione elettrici. Circa il 30% dei consumi elettrici misurati è utilizzato per l'illuminazione esterna, mentre il restante 10% è rispettivamente relativo agli edifici (con consumi attribuibili a illuminazione interna e climatizzazione) e ad altro (intesi come quei consumi che non rientrano nelle precedenti categorie). Se si escludessero i mezzi di movimentazione dichiarati da alcuni concessionari, il maggior contributo in termini di energia elettrica sarebbe dato dall'illuminazione esterna.

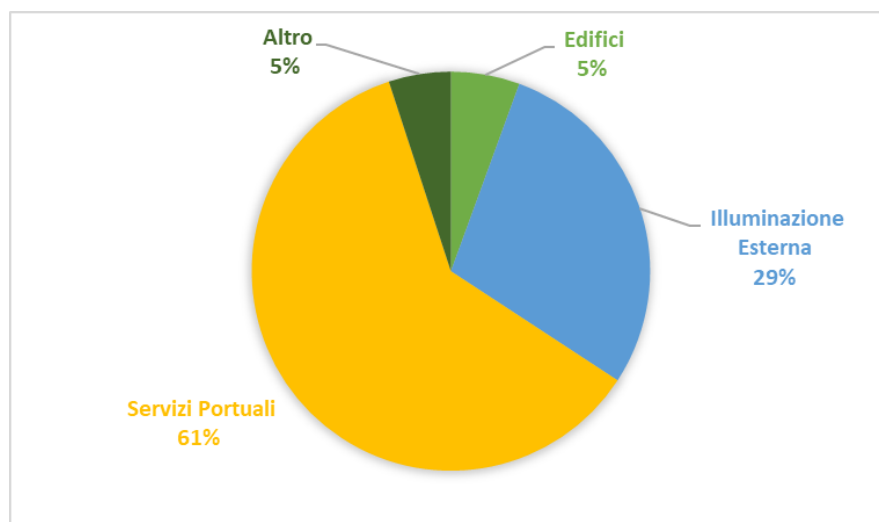


Figura 3.4: Percentuale dei Consumi energetici distinti per Utenza 2021 (100=25.415 MWh)

Per quanto riguarda i consumi di energia elettrica propri dell'Autorità del Sistema Portuale del Mar Ionio, rispetto ai valori di riferimento dell'ultima versione del DEASP (2018), diminuiscono in maniera significativa negli anni 2020-2021. Questa riduzione è spiegabile poiché dal 2019 è presente nel Molo Polisettoriale un nuovo concessionario portuale: SCCT – San Cataldo Container Terminal. Negli anni precedenti i consumi attribuibili al POD del Molo Polisettoriale erano tutti in carico all'Autorità, mentre attualmente una quota parte è consumata dalla nuova società.

Infine, risulta opportuno sottolineare che il consumo elettrico complessivo, rispetto ai dati relativi al 2018, è sensibilmente maggiore. Ciò è dovuto all'ampliamento del campo di indagine: all'interno del nuovo questionario, infatti, si è estesa l'indagine ai mezzi di movimentazione, che per alcuni concessionari risultano essere alimentati da energia elettrica e di entità significativa.

Consumi di Energia Elettrica			
Anno	AdSP	Concessionari	Totale
2018	2.200 MWh	3.50 MWh	5.700 MWh
2019	1.870 MWh	23.805 MWh	25.675 MWh
2020	1.585 MWh	26.360 MWh	27.945 MWh
2021	1.565 MWh	23.850 MWh	25.415 MWh

Figura 3.5: Confronto Consumi di Energia elettrica Porto di Taranto 2018-2021

3.3.3 Consumi di Combustibile fossile per Usi terrestri

I mezzi di trasporto e movimentazione, sia via terra che via mare, sono alimentati principalmente a gasolio ed a benzina. Come nell'edizione precedente di questo Documento, sono stati analizzati dettagliatamente i consumi degli apparati mobili che incidono sul fabbisogno complessivo del Porto di Taranto.

Si fa notare che, ai fini del bilancio energetico, i mezzi di movimentazione (es. le Gru) alimentati elettricamente sono stati considerati nell'apposito capitolo sui consumi di energia elettrica, in modo differente da quanto fatto per il calcolo delle emissioni, dove i consumi di questi mezzi sono stati raggruppati dapprima per uso, e poi per vettore energetico.

L'Autorità del Sistema Portuale del Mar Ionio ha attualmente in dotazione tre automobili alimentate a combustibile fossile. Per ciò che concerne gli apparati mobili dei concessionari portuali sono principalmente:

- ✓ Auto;
- ✓ Furgoni;
- ✓ Camion;
- ✓ Trattori Stradali;
- ✓ Muletti;
- ✓ Carrelli;
- ✓ Gru/autogrù;
- ✓ Sollevatori.

Ai fini dell'indagine sono state individuate anche due tipologie di voci "altro" suddivise in movimentazione e trasporto. In queste categorie vi sono spazzolatrici, escavatori, motocompressori e tutti i mezzi non attribuibili alle categorie precedenti.

Si fa presente che vengono considerati tutti i dati forniti dai concessionari e da Autorità di Sistema Portuale ipotizzando che i consumi relativi a mezzi quali auto e camion siano interamente consumati all'interno del confine dell'area portuale.

Di seguito la tabella che riassume il totale di carburante, diviso per tipologia, consumato dai mezzi terrestri nell'anno 2021.

Tabella 3.4: Consumi di Carburante dei Mezzi terrestri nel 2021

Voci di consumo	Totale	Incidenza
Gasolio [litri]	1.537.692	99%
Benzina [litri]	11.322	1%
Totale [litri]	1.549.014	100%

La seguente figura mostra i consumi di combustibile fossile diviso per tipologia di mezzo utilizzato all'interno del Porto di Taranto in percentuale. Come si può notare, i trattori stradali sono i mezzi che hanno consumato più carburante durante il 2021 (46%) seguiti dalla voce "altro - movimentazione" (28%) che, come spiegato precedentemente, considera tra le altre spazzolatrici, escavatori e motocompressori.

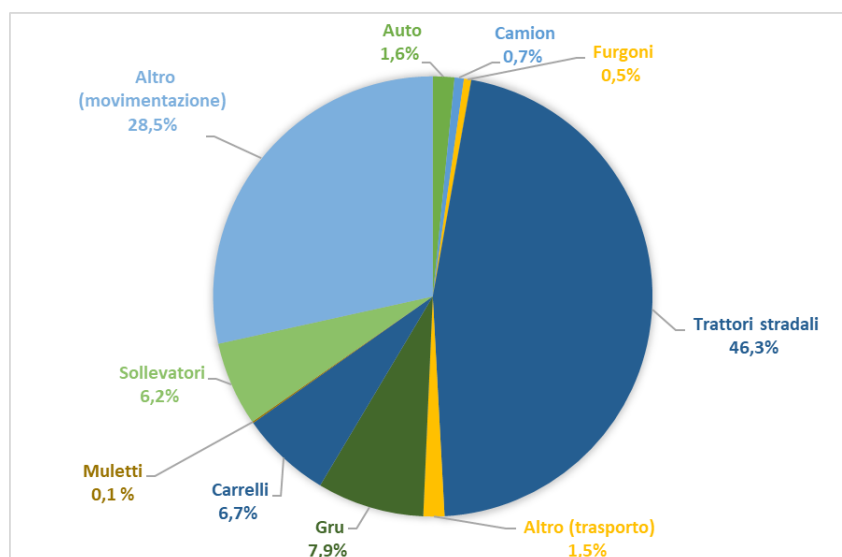


Figura 3.6: Percentuale dei Consumi di Combustibile per Tipologia di Mezzo di Trasporto, 2021 (100=1.549.014 litri)

Il consumo di gasolio per l'anno di riferimento 2021 (senza considerare i consumi di gasolio dei gruppi elettrogeni) è di circa 1.536.514 litri. Il dato è dello stesso ordine di grandezza del 2018, ma leggermente superiore. Per verificare l'omogeneità dei dati sono stati presi in considerazione anche gli anni 2019 e 2020, così da ottenere un profilo quadriennale dei consumi.

Il consumo di benzina è interamente attribuibile alle automobili. Il consumo totale di tale combustibile per l'anno 2021 è di circa 11.322 litri, leggermente inferiore al consumo dell'anno 2018, preso come riferimento per l'edizione precedente del presente documento.

Per quanto riguarda il metano, nessuno dei concessionari ha fatto presente l'utilizzo di quest'ultimo combustibile. Pertanto, si riportano i consumi del 2018, mentre per il nuovo triennio preso in considerazione (2019-2020-2021) questi sono pari a zero.

Infine, alcuni concessionari e operatori portuali utilizzano dei gruppi elettrogeni alimentati a gasolio a supporto delle attività svolte. Il consumo di tali attrezzature per il 2021 ammonta 1.178 litri, molto inferiore rispetto al 2018 in quanto i dati relativi a questa tipologia di consumo sono stati forniti da un unico concessionario.

Consumi di Combustibile Fossile				
Anno	Gasolio	Benzina	Metano	Gruppi elettrogeni
2018	1.121.265 litri	14.094 litri	800 Smc	18.724 litri
2019	1.737.572 litri	11.179 litri	-	916 litri
2020	1.279.075 litri	10.189 litri	-	1.281 litri
2021	1.536.514 litri	11.322 litri	-	1.178 litri

Figura 3.7: Consumi di Combustibile fossile del Porto di Taranto 2018-2021

Finora, i consumi di carburante sono stati espressi in litri di combustibile. Di seguito, al fine di garantire un'adeguata uniformità con tutte le altre voci di consumo, si effettua la conversione sia in MWh che in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP), riportata nelle figure qui di seguito.

Relativamente alla conversione, i consumi di carburante sono stati trasformati in primo luogo da litri a tonnellate e successivamente moltiplicati per il rispettivo fattore di conversione:

- ✓ **MWh:** 1 kg di gasolio = 11,8 kWh – 1 kg di benzina = 12,2 kWh
- ✓ **TEP:** 1 ton di gasolio = 1,08 TEP – 1 ton di benzina = 1,20 TEP⁴

Consumi di Combustibile Fossile			
Anno	Gasolio	Benzina	Gruppi elettrogeni
2018	10.916 MWh	126 MWh	182 MWh
2019	16.915 MWh	100 MWh	9 MWh
2020	12.452 MWh	91 MWh	12 MWh
2021	14.958 MWh	101 MWh	11 MWh

Figura 3.6: Consumi di Combustibile fossile del Porto di Taranto 2018-2021 espressi in MWh

⁴ Circolare Ministeriale n. 219/F del 2 marzo 1992, TABELLA A.

Consumi di Combustibile Fossile			
Anno	Gasolio	Benzina	Gruppi elettrogeni
2018	1.000 TEP	12 TEP	17 TEP
2019	1.548 TEP	10 TEP	1 TEP
2020	1.140 TEP	9 TEP	1 TEP
2021	1.370 TEP	10 TEP	1 TEP

Figura 3.7: Consumi di Combustibile fossile del Porto di Taranto 2018-2021 espressi in TEP

3.3.4 Consumi energetici delle Navi residenti

L'analisi dei consumi delle navi residenti si è basata sui dati forniti da ciascun *stakeholder* intervistato. Per navi residenti si intendono sia le piccole imbarcazioni che svolgono le loro attività in giornata, che quelle che esercitano le proprie funzioni autorizzate all'interno della zona definita.

I concessionari/consegnatari dispongono di tre tipologie distinte di mezzi di servizio (Figura 3.8) alimentati sia a gasolio che a benzina:

- ✓ Service Tug (Rimorchiatori);
- ✓ Motorboat (Motobarche);
- ✓ Anchor handling supply – tug (altre navi di supporto).

I concessionari portuali hanno fornito in maniera diretta le informazioni sulle proprie navi residenti. In particolare, queste risultano tutte alimentate a gasolio, eccezion fatta per due motobarche, alimentate a benzina. Il consumo totale dei suddetti mezzi per il 2021 è stimato in circa 937.939 litri, di cui circa 7.000 litri di benzina e la restante parte di gasolio.

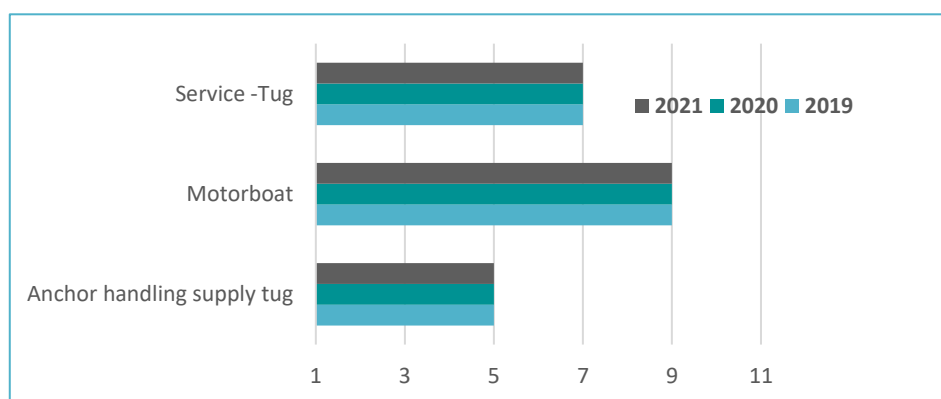


Figura 3.8: Numero e ripartizione della Tipologia di Navi residenti nel triennio di Analisi

Come mostra la figura precedente, il numero delle navi residenti non è variato nel corso dei tre anni di analisi. Però i consumi si sono ridotti di circa il 35% tra il 2019 ed il 2021 (Tabella 3.5).

Tabella 3.5: Consumi di Gasolio dei Mezzi marittimi residenti del Porto di Taranto 2018-2021

Mezzi marittimi residenti			
2018	1.518.062,00	litri	(gasolio)
2019	1.447.068,38	litri	(gasolio)
2020	1.218.190,43	litri	(gasolio)
2021	937.938,00	litri	(gasolio)

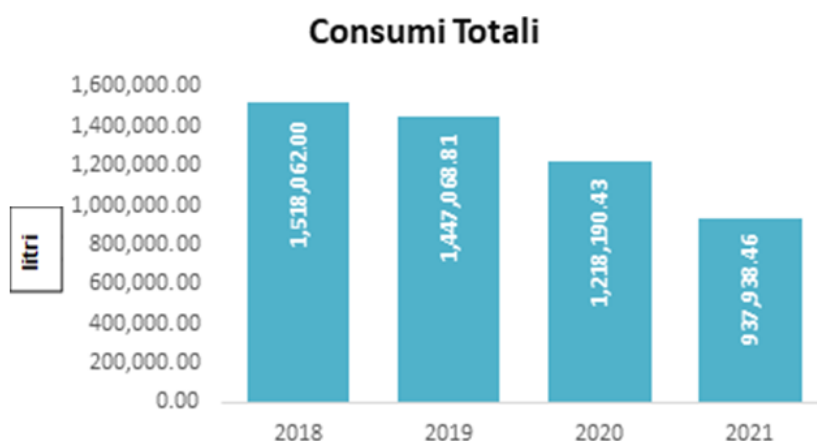


Figura 3.9: Andamento dei Consumi di Combustibile per le Navi residenti nei Tre Anni di Analisi in confronto con il Periodo di Riferimento precedente (Litri)

La figura seguente riporta in percentuale i consumi delle navi residenti divisi per tipologia di mezzo. Dalla figura si può evincere come i rimorchiatori rappresentino il mezzo con il consumo più rilevante (circa 95%).

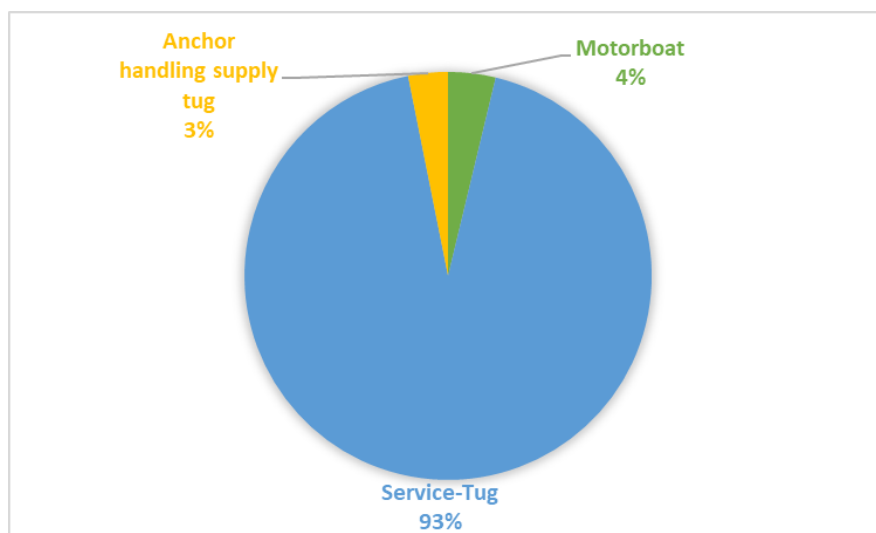


Figura 3.10: Incidenza percentuale tipologie di Navi residenti, 2021 (100=937.938 litri)

Per confrontare meglio i consumi è necessario che le unità di misura siano le stesse. Per questo motivo il consumo espresso in litri di gasolio è stato trasformato attraverso gli opportuni coefficienti prima in MWh e successivamente in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP) seguendo i fattori di conversione precedentemente citati:

- ✓ **MWh:** 1 kg di gasolio = 11.8 kWh – 1 kg di benzina = 12,2 kWh
- ✓ **TEP:** 1 ton di gasolio = 1,08 TEP – 1 ton di benzina = 1,20 TEP⁵

Tabella 3.6: Consumi di Gasolio Mezzi marittimi residenti del Porto di Taranto 2018-2021 espressi in MWh

Mezzi marittimi residenti		
2018	14.778	MWh
2019	14.087	MWh
2020	11.859	MWh
2021	9.063	MWh

Tabella 3.7: Consumi di Gasolio Mezzi marittimi residenti del Porto di Taranto 2018-2021 espressi in TEP

Mezzi marittimi residenti		
2018	1.350,00	TEP
2019	1.290,00	TEP
2020	1.085,00	TEP
2021	830,00	TEP

Infine, i 7.000 litri di benzina consumati nel 2021 dai mezzi marittimi residenti, che sono una voce residuale dei consumi totali, corrispondono a circa 62,3 MWh e, pertanto, a circa 6,17 TEP.

3.3.5 Consumi energetici Navi scalanti

Nell'analisi del bilancio energetico inerente al settore dei trasporti navali è necessario porre attenzione anche alle navi che fanno scalo presso il Porto di Taranto (con sosta dovuta allo scarico/carico della merce).

I consumi energetici delle navi scalanti sono stati suddivisi per:

- ✓ Consumi derivanti da Manovra della nave;
- ✓ Consumi derivanti da Stazionamento della nave.

Per un opportuno studio dei consumi delle navi scalanti è importante, non solo mappare la tipologia di nave (dimensione e potenza), ma anche il numero di ore di sosta all'interno del porto ed il tempo di manovra di esse, al fine di quantificarne l'assorbimento di energia (in termini di consumo di carburante) durante la sosta in porto e durante le fasi di manovra.

I dati relativi ai tempi di navigazione per ognuna delle specifiche operatività sono stati raccolti direttamente da AdSP MI in forma tabellare indicante, per ognuna delle imbarcazioni tracciate:

- ✓ nome della nave;
- ✓ bandiera;
- ✓ codice IMO;
- ✓ tonnellaggio;
- ✓ tipologia di nave (Liquid Bulk Ships, Dry Bulk carriers, Container, General cargo, Ro Ro Cargo, Passenger, Fishing, Other, Tugs);
- ✓ tempo di manovra stimato;
- ✓ tempo di sosta in banchina misurato;
- ✓ anno di riferimento.

I dati sono stati elaborati per le annualità 2019-2020-2021.

⁵ Circolare Ministeriale n. 219/F del 2 marzo 1992, TABELLA A.

Occorre sottolineare che l'inventario delle navi scalanti riporta i soli dati relativi al traffico delle imbarcazioni commerciali, tralasciando ogni informazione relativa ai natanti turistici in approdo allo scalo di Sant' Egidio per i quali l'AdSP MI non è al momento in grado di raccogliere informazioni attraverso il sistema AIS Trasponder (*Automatic Identification System*).

In aderenza a quanto previsto dalle Linee Guida viene inoltre escluso dal calcolo il consumo delle navi nella fase di avvicinamento al porto, ovvero dall'inizio dell'area di rada: dalle Isole Cheradi fino all'arrivo in prossimità della banchina di ormeggio.

Il numero complessivo delle navi scalanti nel Porto di Taranto nel periodo di analisi è sostanzialmente costante se si esclude ovviamente la sensibile riduzione del traffico commerciale nell'anno 2020 causata dalla pandemia di Sars-CoV-2 (figure sottostanti).

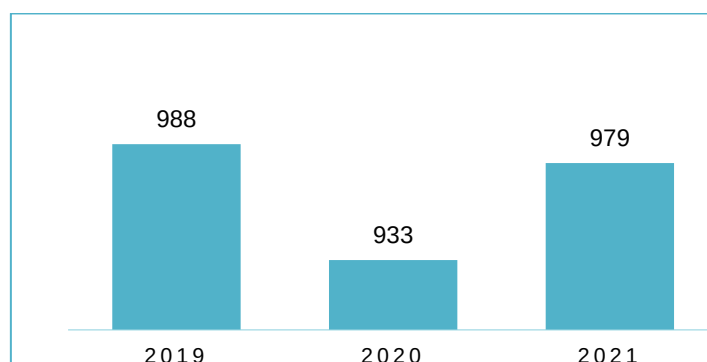


Figura 3.11: Totale delle Navi scalanti presso il Porto di Taranto nei Tre Anni di Analisi

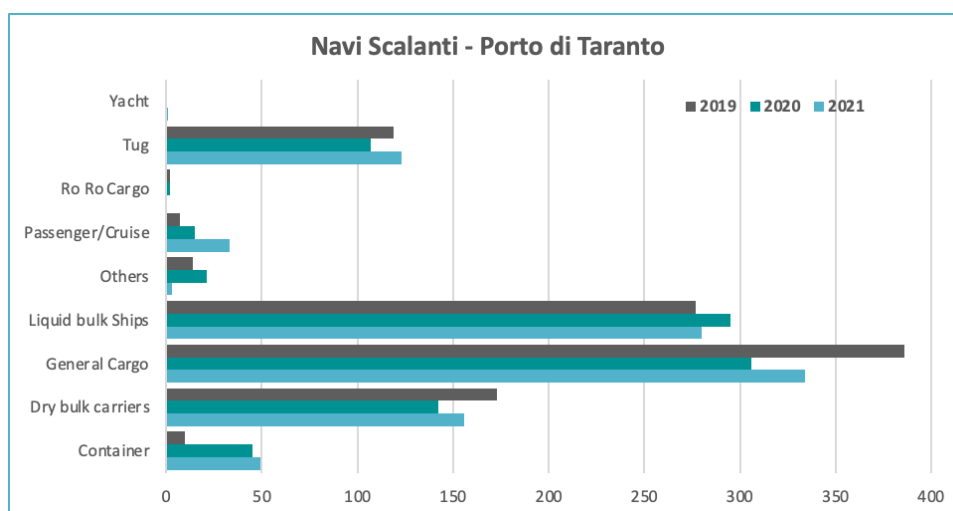


Figura 3.12: Ripartizione della Tipologia di Navi scalanti nei Tre Anni di Analisi

Tra le tipologie di navi in transito/scalo presso il Porto di Taranto, le navi Cargo (General Cargo, Liquid Bulk Ship, Dry Bulk Ship), che costituiscono circa l'80% del traffico commerciale totale, sono responsabili di oltre l'80% dei consumi complessivi di carburante (Tabella 3.7). Il fabbisogno energetico delle navi scalanti nel triennio di analisi, e con riferimento anche all'anno di riferimento della precedente edizione del DEASP (2018) è rimasto sostanzialmente costante.

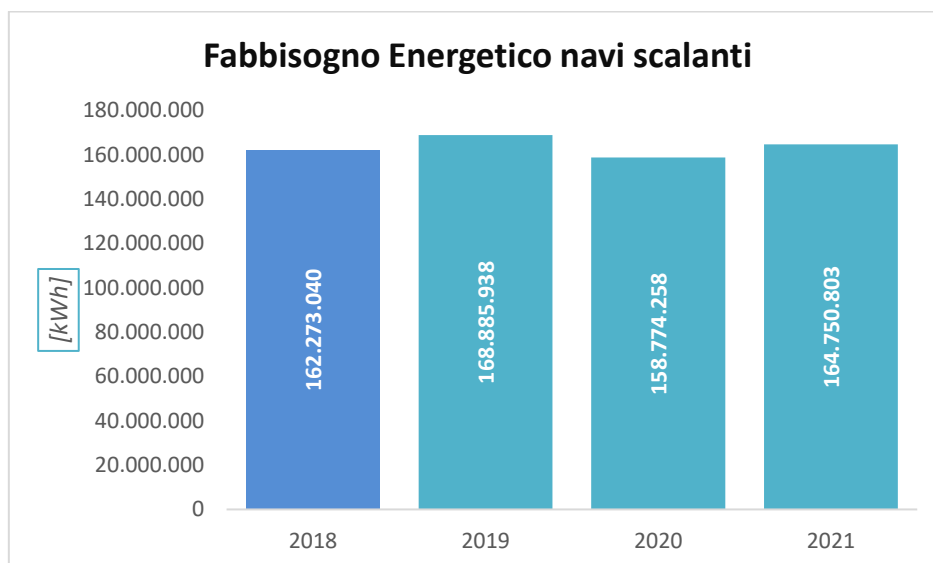


Figura 3.13: Fabbisogno energetico complessivo delle Navi scalanti presso il Porto di Taranto (2018-2021)

Di seguito i consumi delle navi scalanti convertiti in TEP, secondo i fattori precedentemente espressi:

Tabella 3.8: Consumi di Gasolio Mezzi marittimi scalanti del Porto di Taranto 2018-2021 espressi in TEP

Mezzi marittimi scalanti		
2018	14.852	TEP
2019	15.457	TEP
2020	14.532	TEP
2021	15.079	TEP

La Tabella 3.9 riporta il dettaglio dei consumi complessivi di carburante (espressi in kWh di energia prodotta) relativi alla movimentazione delle navi commerciali all'interno dell'area portuale nei 3 anni di analisi suddivisi per tipologia di imbarcazione.

La Figura successiva restituisce il rapporto % tra i consumi totali e i consumi durante le fasi di manovra e di stazionamento nel triennio di analisi. I consumi associati alla sosta in banchina costituiscono oltre il 90% dei consumi complessivi associati al traffico marittimo.

Tabella 3.9: Consumi energetici Navi scalanti 2019-2021

ANNO 2019	Energia impiegata	Manovra	Stazionamento
	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Container	317.952,38	90.984,39	226.967,99
Dry bulk carriers	24.873.231,59	3.403.054,51	21.470.177,08
General Cargo	6.772.485,01	1.311.280,65	5.461.204,36
Liquid bulk Ships	115.221.331,54	2.703.459,94	112.517.871,60
Others	4.579.220,02	150.398,94	4.428.821,08
Passenger/Cruise	461.140,04	329.020,62	132.119,42

ANNO 2019	Energia impiegata	Manovra	Stazionamento
	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Ro Ro Cargo	69.946,75	26.779,17	43.167,58
Tug	16.590.630,61	5.931.121,81	10.659.508,80
Yacht	0,00	0,00	0,00
TOTALE	168.885.937,93	13.946.100,02	154.939.837,91
ANNO 2020	Energia impiegata	Manovra	Stazionamento
	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Container	1.540.977,80	558.242,48	982.735,32
Dry bulk carriers	15.849.121,58	3.403.054,51	12.446.067,07
General Cargo	4.821.266,43	1.311.280,65	3.509.985,78
Liquid bulk Ships	107.431.690,05	2.703.459,94	104.728.230,11
Others	1.635.756,93	187.878,24	1.447.878,69
Passenger/Cruise	8.690.336,26	329.020,62	8.361.315,64
Ro Ro Cargo	52.627,92	19.311,67	33.316,25
Tug	18.752.481,25	5.730.064,89	13.022.416,36
Yacht	0,00	0,00	0,00
TOTALE	158.774.258,22	14.242.313,00	144.531.945,22
ANNO 2021	Energia impiegata	Manovra	Stazionamento
	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Container	1.129.525,15	605.495,54	524.029,61
Dry bulk carriers	25.070.874,81	3.403.054,51	21.667.820,30
General Cargo	8.062.352,77	1.311.280,65	6.751.072,12
Liquid bulk Ships	101.830.777,08	2.703.459,94	99.127.317,14
Others	119.227,17	29.200,78	90.026,39
Passenger/Cruise	8.813.532,76	329.020,62	8.484.512,14
Ro Ro Cargo	0,00	0,00	0,00
Tug	19.724.513,66	6.703.264,19	13.021.249,47
Yacht	0,00	0,00	0,00
TOTALE	164.750.803,40	15.084.776,23	149.666.027,17

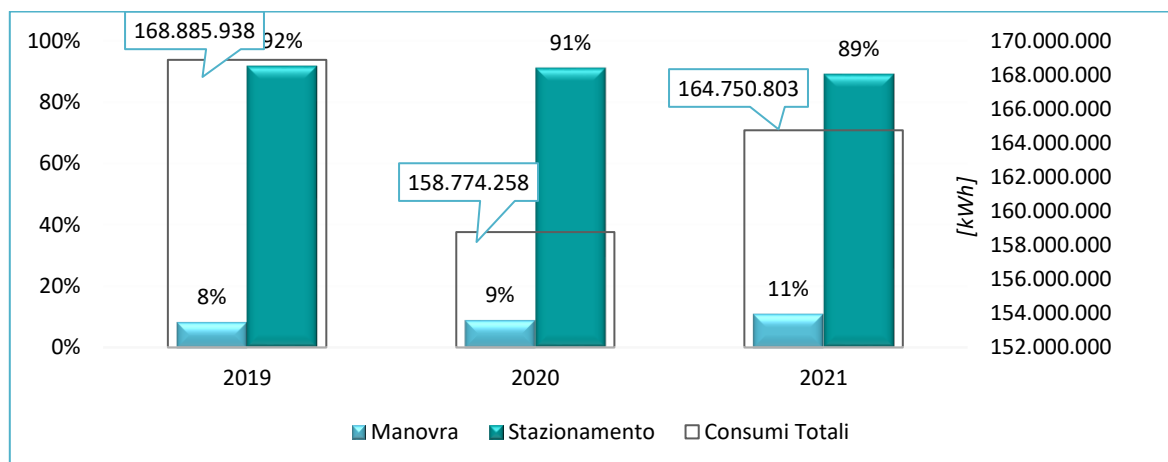


Figura 3.14: Ripartizione dei Consumi di Carburante tra le diverse Operatività

3.3.6 Il Fabbisogno energetico complessivo del Porto di Taranto per l'Anno 2021

Nei paragrafi precedenti del Documento sono stati analizzati i consumi energetici espressi con diverse grandezze fisiche. Al fine di consentire la completa ed omogenea elaborazione dei risultati ottenuti per l'anno di indagine (2021), tali dati sono stati convertiti in una stessa unità di misura. Infatti, grazie all'utilizzo di appositi coefficienti, tutti i consumi sono stati uniformati in TEP e di seguito riepilogati. In questo modo è possibile operare con vettori energetici differenti e stabilire quale di essi contribuisca maggiormente ai consumi in termini di energia primaria, del Porto di Taranto.

Tabella 3.10: Conversione dei Consumi del Porto in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP)

Oggetto		Quantità	UdM	TEP
Energia Elettrica	Edifici	1.420	MWh	120
	Illuminazione esterna	7.275	MWh	625
	Servizi Portuali	15.435	MWh	1327
	Altro	1.285	MWh	110
Usi terrestri	Gasolio	1.536.514	litri	1.370
	Benzina	11.322	litri	10
	Gruppo Elettrogeno	1.178	litri	1
Mezzi Marittimi	Navi residenti - Gasolio	930.938	litri	830
	Navi residenti - Benzina	7.000	litri	6
	Navi scalanti - Gasolio	14.216,72	ton	15.079

Dai due grafici seguenti è possibile notare come il maggior contributo in termini di consumi energetici sia dato dai mezzi marittimi, ossia dalle navi residenti e scalanti, che contribuiscono ai consumi con una percentuale superiore all'80%. A seguire, come importanza, vi è l'energia elettrica, vettore energetico divisibile in: edifici, illuminazione esterna, servizi portuali e altro, che pesa circa il 10% e infine i mezzi terrestri, ossia mezzi di trasporto e movimentazione, che oscillano intorno al 7%.

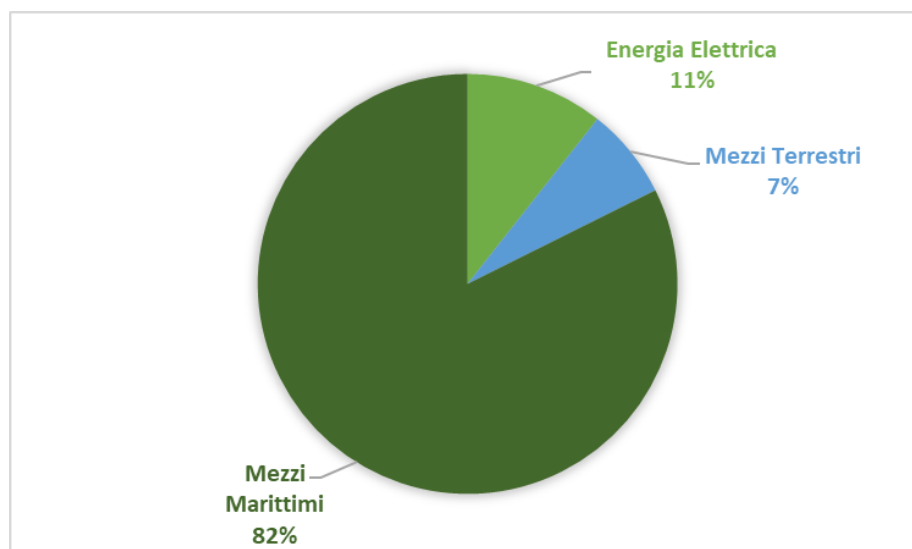


Figura 3.15: Incidenza percentuale dei diversi Usi energetici, 2021 (100=18.997 TEP)

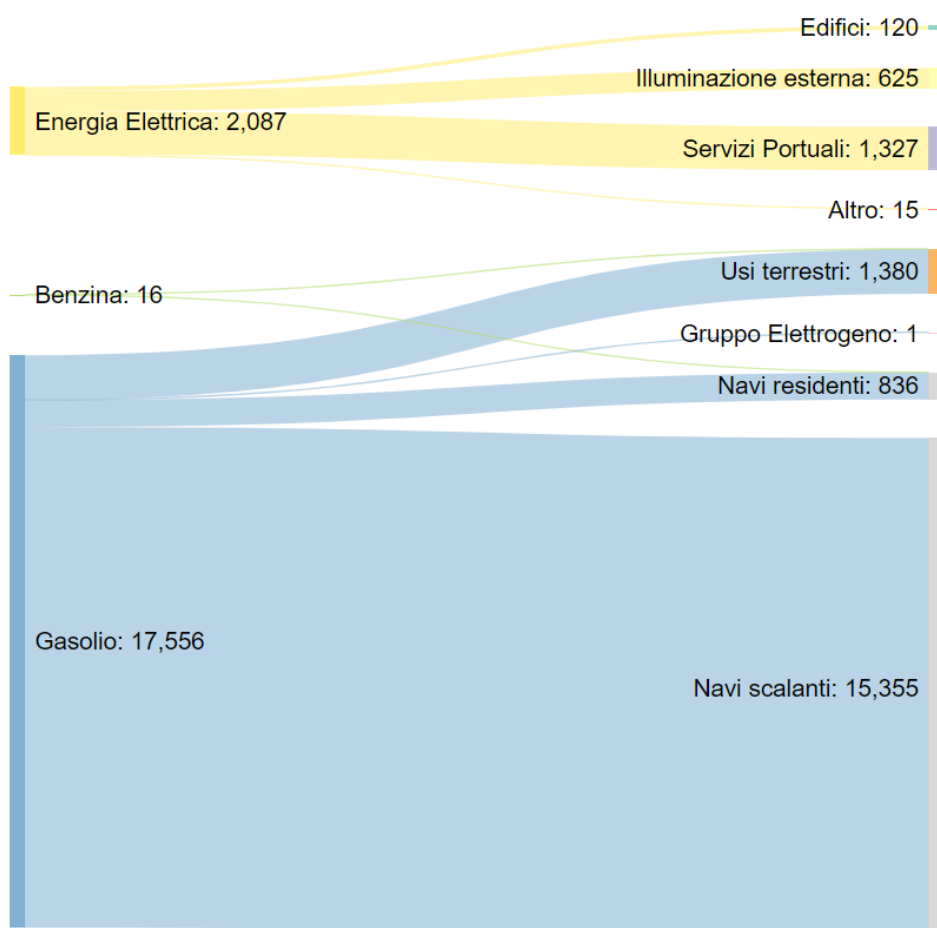


Figura 3.16: Rappresentazione dei Consumi tramite Diagramma d Sankey

3.4 CARBON FOOTPRINT: METODOLOGIA, CAMPO DI INDAGINE E FOTOGRAFIA ATTUALE NELL'AMBITO PORTUALE

Il trasporto marittimo rappresenta una quota importante e crescente di emissioni di gas a effetto serra. Le emissioni associate a questo settore sono stimate in 940 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno, pari a circa il 2,5% delle emissioni globali di gas serra⁶ e, se si considerano le emissioni provenienti dall'intero settore dei trasporti, le navi producono il 13,5% delle emissioni di gas a effetto serra generate dai diversi mezzi di trasporto nell'UE, classificando il trasporto marittimo subito dopo il trasporto stradale (71%) e l'aviazione (14,4%)⁷. In termini economici, il 77% del commercio estero europeo e il 35% di quello tra gli Stati membri dell'UE avviene via mare. Per tale motivo il trasporto marittimo rappresenta una parte fondamentale della catena di approvvigionamento internazionale. Nonostante un calo dell'attività marittima nel 2020 a causa degli effetti della pandemia di COVID-19, si prevede una forte crescita nei prossimi decenni, alimentata dalla crescente domanda di risorse primarie e del trasporto marittimo tramite container.

Il recente rapporto di Enel X e Legambiente⁸ sottolinea il rischio concreto che tali emissioni aumentino in modo significativo se non saranno messe in atto rapidamente delle misure di mitigazione. Infatti, In accordo allo Studio dell'IMO⁹, mantenendo invariata la situazione attuale, le emissioni del trasporto marittimo potrebbero aumentare tra il 50% e il 250% entro il 2050 e compromettere gli obiettivi dell'accordo di Parigi e ciò costituisce un pericolo particolarmente significativo proprio lungo le coste italiane, largamente disseminate di città portuali densamente popolate¹⁰.

Come riportato nel primo capitolo del Documento, il contesto normativo internazionale incoraggia la transizione ecologica del settore marittimo attraverso la riduzione progressiva dei tetti massimi alle emissioni inquinanti delle imbarcazioni che passa primariamente dalla transizione verso carburanti sostenibili. Inoltre, coerentemente con l'accordo di Parigi del 2015, riguardo alla riduzione di emissione di gas serra, nell'aprile 2018 l'IMO ha stabilito una strategia per ridurre del 40% l'intensità media di carbonio entro il 2030 e abbattere del 50% le emissioni complessive di CO₂ entro il 2050 (rispetto ai livelli del 2008). In Europa, la Commissione Europea ha stabilito l'obiettivo di ridurre del 90% le emissioni legate al settore dei trasporti entro il 2050 e nell'ambito delle misure "Green Deal" promuove lo sviluppo di alternative sostenibili ai combustibili fossili.

In Italia, come analizzato nel Paragrafo 1.2, il DLgs. 4 agosto 2016, n. 169, modificato dal DLgs. 13 dicembre 2017, n.232, prevede che le Autorità di Sistema Portuale promuovano la redazione del Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale del Sistema Portuale (DEASP) sulla base di Linee Guida adottate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Il documento definisce gli indirizzi strategici e identifica le misure volte a migliorare l'efficienza energetica e promuovere l'uso delle energie rinnovabili in ambito portuale nell'obiettivo fissato dall'IMO di ridurre del 40% l'intensità media di carbonio entro il 2030 e abbattere del 50% le emissioni complessive di CO₂ entro il 2050 (rispetto ai livelli del 2008).

3.4.1 Metodologia della Carbon Footprint

I Documenti di Pianificazione Energetico ed Ambientale del Sistema Portuale (DEASP) redatti secondo le "Linee guida per la redazione dei Documenti di pianificazione Energetico Ambientale dei Sistemi Portuali" costituiscono l'ultimo anello della catena degli strumenti di governance della portualità nazionale che, attraverso i Piani Regolatori di Sistema Portuale (PRdSP) e i processi di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) regolano lo sviluppo e la salvaguardia ambientale dei sistemi portuali. Il DEASP "Definisce indirizzi strategici per l'implementazione di

⁶ IMO, "Fourth IMO GHG Study", 2020.

⁷ EMSA, "European Maritime Transport Environmental Report 2021", 2021.

⁸ Legambiente, "Porti verdi: la rotta per uno sviluppo sostenibile", 2021.

⁹ IMO, "Fourth IMO GHG Study", 2020.

¹⁰ Legambiente, "Porti verdi: la rotta per uno sviluppo sostenibile", 2021.

*specifiche misure al fine di migliorare l'efficienza energetica e di promuovere l'uso di energie rinnovabili in ambito portuale*¹¹.

Ne deriva che l'ambito di intervento esclusivo del DEASP è quello energetico, con l'obiettivo ultimo di riduzione delle emissioni di CO₂ ma che, di riflesso, vengono positivamente coinvolti tutti i parametri ambientali che trovano giovamento dal miglioramento dell'efficienza energetica e dalla riduzione dell'uso di energie e risorse non rinnovabili.

Le Linee Guida prevedono quindi che la prima parte della stesura del DEASP contenga una fotografia delle emissioni complessive di CO₂ delle attività del Sistema Portuale, calcolate secondo la metodologia della "Carbon Footprint", che fa riferimento alla norma UNI ISO 14064 e ai relativi protocolli attuativi specifici.

La valutazione della Carbon Footprint costituisce elemento fondante del quadro conoscitivo del sistema portuale, in quanto fornisce la fotografia della situazione esistente, ma è anche lo strumento principale di monitoraggio degli stati di avanzamento verso il raggiungimento degli obiettivi strategici previsti dal DEASP. Il calcolo delle emissioni di GHG consente infatti di valutare l'impatto ambientale del Sistema Portuale, individuare le fonti primari di emissione e pianificare adeguate misure di mitigazione orientate alla riduzione del fabbisogno energetico, all'incremento di efficienza e al ricorso sempre maggiore a fonti di energia rinnovabile.

In quest'ottica, la valutazione della Carbon Footprint si combina con le metodologie di valutazione dei benefici ambientali del programma degli interventi, contribuendo a soddisfare le esigenze di "adeguate misure di monitoraggio energetico ed ambientale degli interventi realizzati, al fine di consentire una valutazione della loro efficacia", secondo quanto previsto dalla Riforma del Sistema delle autorità Portuali¹².

La metodologia della "Carbon Footprint" deve essere applicata in conformità a quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 14064-1:2019¹³:

- ✓ **Rilevanza:** la valutazione deve tenere conto di tutte le fonti di emissione/ stoccaggio/sottrazione di GHG e deve individuare tutti quei dati nonché definire le metodologie ritenute più opportune per soddisfare le esigenze di pianificazione dell'AdSP;
- ✓ **Completezza:** l'inventario deve includere anche tutte le emissioni/sottrazioni indirette all'interno dei confini prestabiliti purché pertinenti con l'oggetto e l'obiettivo di analisi. Ogni eventuale esclusione deve essere riportata e giustificata;
- ✓ **Coerenza:** la completezza dei dati di inventario deve essere valutata anche in relazione alla possibilità di eseguire confronti significativi. La coerenza nella compilazione dell'inventario garantisce la possibilità di comparazione delle informazioni relative ai gas serra in orizzontale all'interno dell'inventario e in verticale nel confronto con annualità distinte;
- ✓ **Accuratezza:** la riduzione dell'incertezza nella qualità dei dati passa attraverso una analisi di accuratezza che valuti la necessità della inclusione/esclusione di emissioni/sottrazioni indirette
- ✓ **Trasparenza:** ogni decisione in merito alla inclusione/esclusione di un dato di inventario deve essere valutata in relazione alla possibilità che la mancata comunicazione di tale informazione, possa pregiudicare una scelta ragionata e consapevole di AdSP in merito agli obiettivi strategici specifici.

La metodologia utilizzata per valutare la Carbon Footprint è coerente con le indicazioni delle Linee Guida ed è basata sui dati di inventario relativi alle attività svolte in ambito portuale che descrivono i consumi di energia primaria (MJ), di combustibile (MJ), i tempi di lavoro (h) o le distanze percorse (km) per le quali sono state calcolate le corrispondenti emissioni di CO₂eq sulla base dei fattori di emissione di cui al successivo paragrafo per i settori di attività specifici. La successiva trasformazione di tali emissioni in CO₂ equivalente avviene mediante gli opportuni valori di GWP, definiti nel "The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity in IPCC Sixth Assessment Report AR6 WGI" di IPCC¹⁴.

¹¹ Linee Guida per la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetico Ambientale dei Sistemi Portuali (DEASP), pag. 8.

¹² D. Lgs. 4 agosto 2016, n. 169, 2016.

¹³ In accordo con il D. L. 169/2016, D. Lgs. 4 agosto 2016, n. 169, 2016

¹⁴ IPCC, "The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity in IPCC Sixth Assessment Report AR6 WGI", Chapter 7, 2020.

La metodologia utilizzata considera tutte le emissioni di CO₂ dirette ed indirette legate al consumo di energia all'interno del porto. I fattori di emissione standard si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come avviene per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra redatti nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto.

Nell'«*United Nations Framework Convention on Climate Change*» le emissioni GHG (Green House Gasses) vengono definite dai sei gas considerati inizialmente nell'ambito di UNFCCC: diossido di carbonio (CO₂), metano (CH₄), ossido nitroso (N₂O), idrofluorocarburi (HFCs), perfluorocarburi (PFCs) and esafluoruri di zolfo (SF₆).

In aggiunta, altre sostanze sono identificate come rilevanti per il loro contributo al cambiamento climatico ed in particolare: Ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili non metanici (NMVOCs), monossido di carbonio (CO), Ossidi di zolfo (SO_x), Polveri sottili (PM) e Carbonio nero¹⁵ (BC).

Ai fini del presente Documento, nonostante le tabelle nei paragrafi seguenti riportino i valori di emissione calcolati per tutti i GHG elencati, si considerano significative ai fini del calcolo della Carbon Footprint le sole emissioni dei GHG primari ossia CO₂, CH₄, N₂O.

Si riporta di seguito la formula utilizzata per il calcolo della CO₂eq, sviluppato secondo l'approccio definito dall'IPCC¹⁶.

$$\text{Emissione CO}_{2eq} [t] = \text{Dato di attività} \times [EF_{CO2} \times GWPCO2 + EF_{CH4} \times GWPC_{CH4} + EF_{N2O} \times GWP_{N2O}]$$

dove:

- ✓ **Dato di attività:** è la quantità, generata o utilizzata, che descrive l'attività relativa ai GHG, espressa in termini di energia (MJ o kWh), ore (h) o chilometri (km);
- ✓ **EF:** è il fattore di emissioni che lega i dati di attività ad emissioni o sottrazioni di GHG [kgGHG/GJ]
- ✓ **GWP:** valori di GWP a 100 anni espressi in [kgCO₂/kgGHG].

3.4.2 Il Campo di Indagine

Il primo obiettivo nella redazione della analisi della Carbon Footprint è quello di individuare il campo d'indagine da considerare nel monitoraggio delle emissioni. Il campo di indagine e raccolta dati riferisce non strettamente a quella che viene definita Area Portuale ma più ampiamente al cosiddetto Sistema Portuale ossia all'insieme di tutte quelle aree/edifici/attività che orbitano attorno alle attività specifiche del porto e che da queste sono condizionate, così come delimitato dal Piano Regolatore di Sistema Portuale.

Le Linee Guida chiariscono che debbono essere prese in esame solo le emissioni dovute ad attività specifiche dei porti, escludendo quelle delle attività industriali che non siano in relazione con il trasporto marittimo, anche se localizzate all'interno del porto. Nel caso particolare del AdSP di Taranto, quindi, restano escluse dall'inventario le emissioni legate alle attività produttive dei due stabilimenti Acciaierie d'Italia ed ENI.

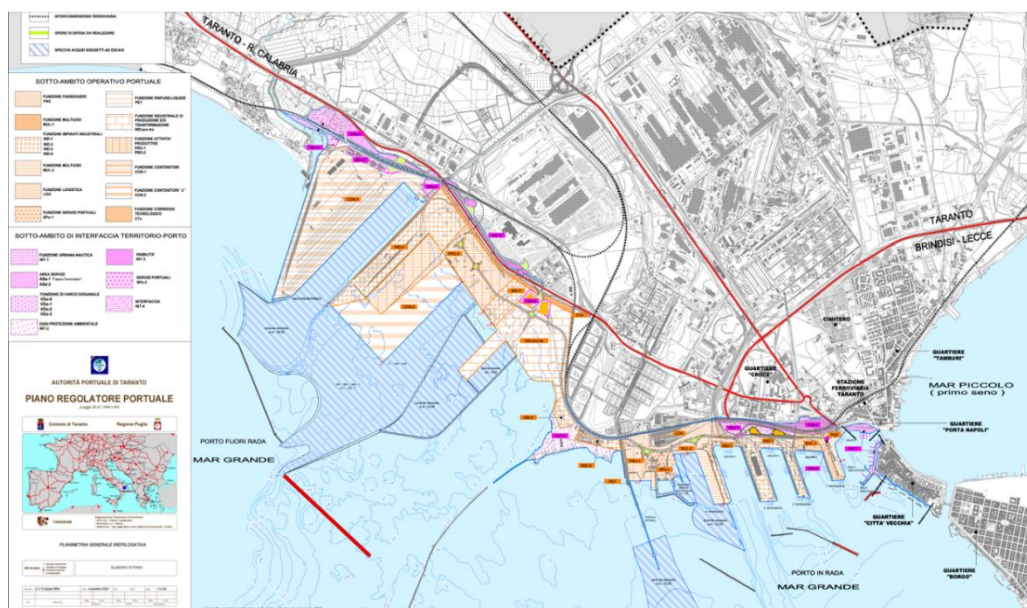
Per quanto riguarda le emissioni associate a traffico navale, le Linee Guida suggeriscono di considerare tutti i consumi specifici relativi ai natanti di servizio (rimorchiatori, bettoline, etc.), mentre per le navi che provengono dal mare aperto, di valutare le emissioni associate ai consumi durante le fasi di manovra e stazionamento in banchina, trascurando quindi le emissioni relative alla fase di avvicinamento al porto nell'area di rada, in accordo con la metodologia utilizzata per il bilancio energetico.

Nel presente DEASP quindi, nel rispetto delle prescrizioni delle Linee Guida di cui alla tabella seguente sono incluse le emissioni legate a tutte le attività su cui l'AdSP ha un controllo finanziario e/od operativo, oltre a quelle dei principali soggetti (concessionari e consegnatari) operanti nell'ambito delle funzioni connesse alle attività specifiche del porto.

Graficamente, l'area di raccolta dati per l'analisi della Carbon Footprint è rappresentata dalla planimetria generale del porto così come riportata nel Piano Regolatore Portuale del 2021 (figura sottostante).

¹⁵ Il carbonio nero, o fuliggine, è un componente del particolato fine (PM_{2,5}) formato dalla combustione incompleta di combustibili fossili, legno e altri combustibili.

¹⁶ IPCC, «*The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity in IPCC Sixth Assessment Report AR6 WGI*», Chapter 7, 2020.



Fonte: Piano Regolatore Portuale (2021)

Figura 3.17: Planimetria generale del Porto di Taranto

Di seguito si riporta l'elenco delle attività all'interno del Porto di Taranto che sono state incluse ed escluse dal calcolo della Carbon Footprint in accordo con le Linee Guida alla redazione del DEASP.

Tabella 3.11: Elenco delle Attività incluse/escluse dall'Inventario delle Emissioni secondo le Linee Guida

Funzioni da Considerare	Attività	Soggetti Concessionari
Produzione/amministrazione		
Edifici dell'Autorità di Sistema portuale e di altre autorità ed enti pubblici	Autorità Portuale	AdSP Mar Ionio
	Servizi Portuali	Agenzia delle dogane e dei monopoli Capitaneria di Porto Guardia di finanza Polizia di frontiera Ufficio veterinario di porto (PIF) Ufficio Sanità Marittima USMAF Vigili del fuoco CNR Comune di Taranto Procura della repubblica AUSL Taranto
Gestione e manutenzione di parti comuni in ambito portuale	Autorità Portuale	AdSP Mar Ionio
Terminali marittimi passeggeri	Terminal Turistico	Global Ports Holding – Taranto Cruise Port
Terminali marittimi industriali e commerciali: Terminal rinfuse liquide (navi cisterna: petroliere, chimichiere, gassiere e altri prodotti liquidi) Terminal rinfuse solide Terminal gasieri (gas compressi, etc.) Terminal Ro Ro (navi per il trasporto di rimorchi, autocarri e autoarticolati) Terminal container	Terminal Commerciale	Acciaierie d'Italia Cementi Centro Sud S.p.A. Cemitaly S.p.A. Ecoservizi S.r.l. Ecotaras S.p.A. ENI S.p.A. SAN CATALDO CONTAINER TERMINAL SPA (ex

Funzioni da Considerare	Attività	Soggetti Concessionari
Altri terminal commerciali (navi da carico generale, carichi speciali)		TERMINAL SAN CATALDO SPA)
	Terminal Energetico	ENI S.p.A. Bunkeraggi S.r.l. RIMORCHIATORI NAPOLETANI S.R.L.
Altri edifici portuali privati diversi da quelli presenti nei terminali	Servizi Portuali	Agenzia Marittima E Spedizioni Prisco Osvaldo Di Prisco Francesco Barion S.R.L. Beleolico S.R.L. Bunkeraggi S.R.L. Ecotaras S.P.A. Fincosit S.R.L. Gianconte Di Giandomenico Marialaura & C. S.A.S. Gruppo Ormeggiatori Del Porto Di Taranto Soc. Coop. A R.L. Italcave S.P.A. M-log S.R.L. Mantua & De Iacovo Shipping S.R.L. Morfini S.P.A. Nigromare S.R.L. Nuova neptunia Scarl Ex Compagnia Portuale Neptunia Rimorchiatori Napoletani S.R.L. Russo Massimo Picardi Shipping S.R.L. Stella Maris Taranto Cruise Port Srl Titi Shipping Srl Triton Srl (Ex Impresa Portuale Neptunia)
Mobilità stradale		
Mobilità stradale di servizio interna al porto	Terminal Turistico	San Cataldo Container Terminal Spa (Ex Terminal San Cataldo Spa)
Mobilità ferroviaria		
Terminal intermodali strada/rotaia e interporti stradali ricadenti in ambito portuale	Terminal Commerciale	Semataf S.r.l.
Mobilità navale		
Natanti commerciali e di servizio, in fase di ormeggio (in banchina o a mare)	Terminal Commerciale	Acciaierie D'italia Approdi Srl Ce.Sub. Srl Ecoservizi S.R.L. Ecotaras S.P.A. Fincosit S.R.L. Gruppo Barcaioi Nigromare S.R.L. Ormeggiatori Rimorchiatori Napoletani S.R.L. Sommozzatori Soc.Coop.R.L. Vigili Del Fuoco

Funzioni da Considerare	Attività	Soggetti Concessionari
Natanti commerciali e di servizio in fase di manovra e navigazione nel porto	Terminal Energetico	Rimorchiatori Napoletani S.R.L.
	Servizi Portuali	Capitaneria Di Porto Ormeggiatori Rimorchiatori Sommozzatori Soc.Coop.R.L. Vigili Del Fuoco
	Terminal Commerciale	Acciaierie D'italia Approdi Srl Ce.Sub. Srl Ecoservizi S.R.L. Ecotaras S.P.A. Fincosit S.R.L. Gruppo Barcaoli Nigromare S.R.L. Ormeggiatori Rimorchiatori Napoletani S.R.L. Sommozzatori Soc.Coop.R.L. Vigili Del Fuoco
	Terminal Energetico	Rimorchiatori Napoletani S.R.L.
	Servizi Portuali	Capitaneria Di Porto Ormeggiatori Rimorchiatori Sommozzatori Soc.Coop.R.L. Vigili Del Fuoco

Funzioni facoltative		
Produzione/amministrazione		
Banchine dedicate al porto turistico	Porto per nautica da diporto	Approdi S.r.l. ASD PALIO DI TARANTO (EX ASSOCIAZIONE IL PALIO DI TARANTO) Basile Petroli S.p.A GAP Energy Italia 1 S.r.l.
Banchine dedicate alla pesca		
Mobilità stradale		
Traffico passeggeri privato in ambito portuale (traffico Ro-Ro)		--
Mobilità ferroviaria		
Trasporto merci stradale e ferroviario di collegamento col porto (dentro e fuori il porto)		--
Mobilità navale		
Attività di manutenzione ordinaria di infrastrutture gestite in regime di concessione		--

Funzioni da non considerare
Produzione/amministrazione
Progetti delle navi
Traffico passeggeri privato al di fuori dell'ambito portuale
Attività industriali ricadenti fuori dell'ambito portuale
Mobilità stradale
Costruzione di nuove opere e infrastrutture, inclusa la manutenzione straordinaria delle infrastrutture per la mobilità esistenti
Mobilità ferroviaria
Interporti ferroviari e stradali al di fuori dell'ambito portuale
Mobilità navale
Natanti commerciali e di servizio in fase di navigazione al di fuori dell'ambito portuale

3.4.3 I confini del Sistema di Analisi

Secondo quanto previsto dalla UNI EN ISO 14064-1:2012, è compito di AdSP MI definire e documentare i confini del proprio sistema di analisi, inclusa l'identificazione delle emissioni e degli assorbimenti di GHG17 diretti e indiretti associati alle operazioni del Sistema Portuale così come sopra descritto.

Le emissioni dirette di GHG quali anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido d'azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFCs), esafluoruro di zolfo (SF₆), perfluorocarburi (PFCs) e trifluoruro di azoto (NF₃) e altri gruppi di emissioni ritenuti rilevanti devono essere quantificate separatamente, ed espresse in ton di CO₂e.

La normalizzazione dell'unità di misura consente di confrontare fra loro gli effetti dei diversi gas, tenendo conto della loro diversa azione di diffusione della radiazione infrarossa e della loro capacità di persistere in atmosfera.

La normalizzazione avviene attraverso l'applicazione di fattori di caratterizzazione definiti nel 2019 dal "Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories"¹⁸.

Diventa quindi rilevante identificare chiaramente i rapporti tra AdSP MI e i concessionari/consegnatari per una corretta identificazione e caratterizzazione delle emissioni che possono essere suddivise in tre Ambiti distinti:

- ✓ **Ambito 1** - comprende tutte le emissioni dirette sotto il controllo organizzativo dell'AdSP MI e tutte le emissioni dei soggetti, diversi dall'AdSP MI, che operano all'interno dell'area portuale e che hanno con l'Autorità un rapporto contrattuale, svolgendo funzioni connesse con il trasporto marittimo. Sono escluse le emissioni di stabilimenti posti all'interno dell'area portuale, ma indipendenti dalle sue funzioni;
- ✓ **Ambito 2** - comprende le emissioni indirette di GHG provenienti dal consumo di elettricità prelevata dalla rete nazionale, dall'acquisto di calore e vapore importati e consumati dall'AdSP MI per le proprie necessità funzionali;
- ✓ **Ambito 3** - comprende tutte le emissioni indirette non appartenenti all'Ambito 2, come ad esempio i viaggi per raggiungere il posto di lavoro e i viaggi di lavoro degli impiegati, il trasporto dei prodotti, dei materiali o delle persone, la produzione di materie prime; la contabilizzazione di tali emissioni è facoltativa. Nell'ambito del DEASP del Mar Ionio tali emissioni indirette non sono state misurate e quantificate.

3.4.4 Anno di Riferimento

La raccolta dei dati di inventario per il calcolo della "Carbon Footprint" è riferita alle annualità 2019, 2020 e 2021. Per l'anno 2019 sono disponibili serie complete di dati considerabili "a regime". Per le due annualità successive, l'incidenza della pandemia da COVID-19 ha pesantemente influito sulla ordinaria operatività del Sistema Portuale e, di conseguenza, sul bilancio complessivo delle emissioni che non possono pertanto essere considerate rappresentative dello scenario effettivo.

La puntuale definizione del campo di indagine, dei confini del sistema, e del periodo di analisi garantiscono la congruenza e consistenza dell'inventario consentono la confrontabilità dei risultati per le diverse annualità.

3.4.5 Calcolo dell'Inventario di GHG

La raccolta dei dati necessari per la compilazione dell'inventario rappresenta la fase più complessa ed onerosa, per la numerosità e varietà sia delle informazioni richieste che dei soggetti detentori delle informazioni. La raccolta dati è stata organizzata tramite questionari specifici su foglio .xls (Excel) inviati a tutti i concessionari/consegnatari singolarmente in modo da assicurare la congruenza in termini di qualità e consistenza dei dati restituiti da ogni singolo operatore (Appendice C).

In particolare, in accordo a quanto previsto da EN ISO 14064-1:2019 sono di seguito esplicitate in Tabella 3.10 le sorgenti specifiche di GHG incluse nei confini del sistema e considerate nel calcolo della Carbon Footprint.

¹⁷ GHG Greenhouse Gass: costituente gassoso dell'atmosfera sia naturale che antropica, che assorbe ed emette radiazioni ad una specifica lunghezza d'onda nello spettro della radiazione infrarossa emessa dalla superficie terrestre e dall'atmosfera [EN ISO 14064-1:2019].

¹⁸ I.T.F.o.N.G.G.I.T.S. Unit, "2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories", Institute for Global Environmental Strategies, Hayama, Kanagawa JP, 2019.

Tabella 3.12: Sorgenti specifiche di GHG incluse nei Confini del Sistema e considerate nel Calcolo della Carbon Footprint

Funzioni da Considerare	Sorgenti GHG	Ambito
Produzione/amministrazione		
Edifici dell'Autorità di Sistema portuale e di altre autorità ed enti pubblici	Combustibili fossili per condizionamento immobili	1
	Energia elettrica scambiata con la rete	2
Gestione e manutenzione di parti comuni in ambito portuale	Combustibili fossili per mezzi operativi/stradali	1
	Energia elettrica importata dalla rete	2
Terminali marittimi passeggeri	Combustibili fossili per veicoli aziendali Combustibili fossili per veicoli trasporto passeggeri Combustibili fossili navi in area portuale	1
	Energia elettrica importata dalla rete	2
Terminali marittimi industriali e commerciali	Combustibili fossili per mezzi operativi/stradali Combustibili fossili per climatizzazione immobili Combustibili fossili per mezzi navi in area portuale	1
	Energia elettrica importata dalla rete	2
Altri edifici portuali privati diversi da quelli presenti nei terminali	Combustibili fossili per climatizzazione immobili	1
	Energia elettrica importata dalla rete	2
Mobilità stradale		
Mobilità stradale di servizio interna al porto	Combustibili fossili per mezzi stradali	1
Mobilità ferroviaria		
Terminal intermodali strada/rotaia e interporti stradali ricadenti in ambito portuale	Energia elettrica importata dalla rete per i servizi di logistica ferroviaria	2
Mobilità navale		
Natanti commerciali e di servizio, in fase di ormeggio (in banchina o a mare)	Combustibili fossili navi in area portuale	1
Natanti commerciali e di servizio in fase di manovra e navigazione nel porto	Combustibili fossili navi in area portuale	1

Tabella 3.13: Individuazione delle Sorgenti GHG nei Confini operativi e per le Funzioni facoltative

Funzioni facoltative	Sorgenti GHG	Ambito
Produzione/amministrazione		
Banchine dedicate al porto turistico	Combustibili fossili per condizionamento immobili	1
	Combustibili fossili per veicoli aziendali	
	Combustibili fossili per mezzi operativi	
	Combustibili fossili per mezzi navali	
	Energia elettrica importata dalla rete	2
Mobilità stradale		
Traffico passeggeri privato in ambito portuale (traffico Ro-Ro)	Combustibili fossili per mezzi stradali	1
Mobilità ferroviaria		
Trasporto merci stradale e ferroviario di collegamento col porto (dentro e fuori il porto)	Energia elettrica importata dalla rete per i servizi di logistica ferroviaria	2
Mobilità navale		
Attività di manutenzione ordinaria di infrastrutture gestite in regime di concessione	Combustibili fossili per mezzi di lavoro e attrezzature	1
	Energia elettrica importata dalla rete	2

I dati di consumo energetico per la quantificazione delle emissioni GHG necessaria al calcolo della Carbon Footprint dei concessionari portuali che hanno partecipato alla compilazione del questionario, sono raggruppati per Ambito di emissione come indicato nelle Linee Guida per la redazione del DEASP.

3.4.6 Determinazione dei fattori di emissione

Coerentemente con quanto prescritto dalle Linee Guida i fattori di emissione utilizzati per la quantificazione delle emissioni GHG devono:

- ✓ derivare da una origine riconosciuta;
- ✓ essere appropriati alla sorgente o all'assorbitore di GHG in questione;
- ✓ essere validi al momento della quantificazione;
- ✓ tener conto dell'incertezza della quantificazione e siano calcolati in modo da fornire risultati accurati e riproducibili;
- ✓ essere coerenti con il previsto utilizzo dell'inventario dei GHG.

Tenendo conto che la geolocalizzazione costituisce l'elemento di maggiore rilevanza nella discriminazione dei risultati dei calcoli degli impatti ambientali, sia nella scelta dei dati di inventario che nella selezione dei fattori di emissione, con particolare riferimento ai vettori energetici e che in Italia ISPRA realizza e aggiorna con puntuale frequenza l'inventario nazionale sui GHG, per la selezione dei fattori di emissione utilizzati ai fini del calcolo della Carbon Footprint si fa riferimento all'"*Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2020, National Inventory Report 2022*" di ISPRA¹⁹.

3.4.7 Le emissioni legate alla operatività degli edifici

Secondo l'"*Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2020. National Inventory Report 2022*" di ISPRA, nel 2019, le emissioni di GHG legate alla gestione degli edifici hanno rappresentato il 21% delle emissioni globali. Risulta pertanto evidente la rilevanza che gli edifici, ed una loro corretta progettazione e gestione, svolgono nella definizione delle future politiche di contenimento e riduzione delle emissioni di gas serra.

In una media a scala globale, le emissioni di gas serra legate alla gestione degli edifici derivano indirettamente per il 57% dalla produzione di energia elettrica e calore offsite, per il 24% da emissioni dirette prodotte in loco e per il 18% da emissioni incorporate nei materiali da costruzione²⁰. Tenendo conto che in un prossimo futuro, le variazioni climatiche in atto aumenteranno inevitabilmente le esigenze di riscaldamento e raffreddamento ma incideranno significativamente anche sulle prestazioni, sulla durabilità e sulla sicurezza degli edifici, con particolare riferimento agli edifici storici e costieri²¹, a causa delle variazioni di temperatura, umidità, concentrazione di CO₂ e cloruri e l'inevitabile innalzamento del livello del mare.

Ai fini del DEASP, sono state analizzate e valutate le emissioni di CO₂eq legate ai soli usi primari di energia, tralasciando le emissioni incorporate legate alle caratteristiche tecnologiche degli edifici oggetto di analisi.

I consumi di combustibile ed energia elettrica del sistema portuale sono riconducibili a quattro centri di consumo primari:

- ✓ illuminazione pubblica esterna nelle aree portuali;
- ✓ illuminazione interna agli uffici;
- ✓ riscaldamento/raffreddamento uffici;
- ✓ forza motrice.

per la gestione degli immobili in uso alla AdSP MI nonché ai concessionari/consegnatari per lo svolgimento delle specifiche attività.

Per la determinazione dei fattori di emissione legati alla operatività degli edifici (condizionamento estivo e invernale, illuminazione, forza motrice) si fa riferimento all'"*Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2020. National Inventory Report 2022*". Nello specifico, sono stati utilizzati i fattori di emissioni relativi ai vettori di energia per la combustione stazionaria in ambito non industriale con riferimento all'anno 2018²².

¹⁹ ISPRA, "*Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2020. National Inventory Report 2022*", 2022.

²⁰ IPCC, "*Sixth Assessment Report (AR6)*", 2019.

²¹ IPCC, "*Sixth Assessment Report (AR6)*", 2019.

²² ISPRA, "*Fattori di emissione dalla combustione in Italia, anno 2019*", 2019.

Per quanto concerne il vettore di energia elettrica, i fattori di emissioni associati alle sorgenti GHG sono stati ricavati dalla “Serie storica dei fattori di emissione nazionali (1990-2017) per la produzione ed il consumo di elettricità” di ISPRA²³, in cui si indicano i valori dei fattori di emissione di CO₂eq aggiornati al 2021 dal settore elettrico per il consumo elettrico.

Di seguito, le figure mostrano i consumi di combustibile degli edifici presenti presso AdSP MI per il quadriennio 2018-2021 (espressi in MWh) e le relative emissioni di CO₂eq. Le emissioni più rilevanti per tutto il quadriennio di analisi derivano dall’illuminazione esterna.

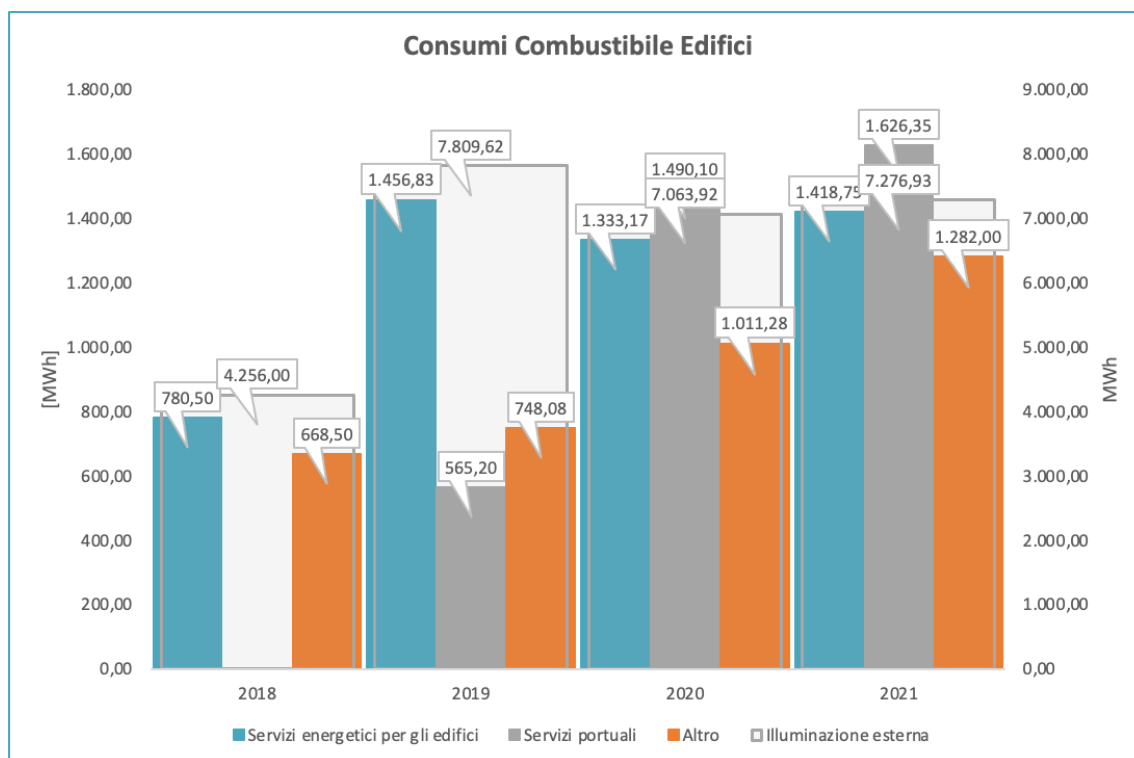


Figura 3.18: Consumo di Combustibile degli Edifici (2018-2021)

²³ ISPRA, “Serie storica dei fattori di emissione nazionali (1990-2017) per la produzione ed il consumo di elettricità”, 2021.

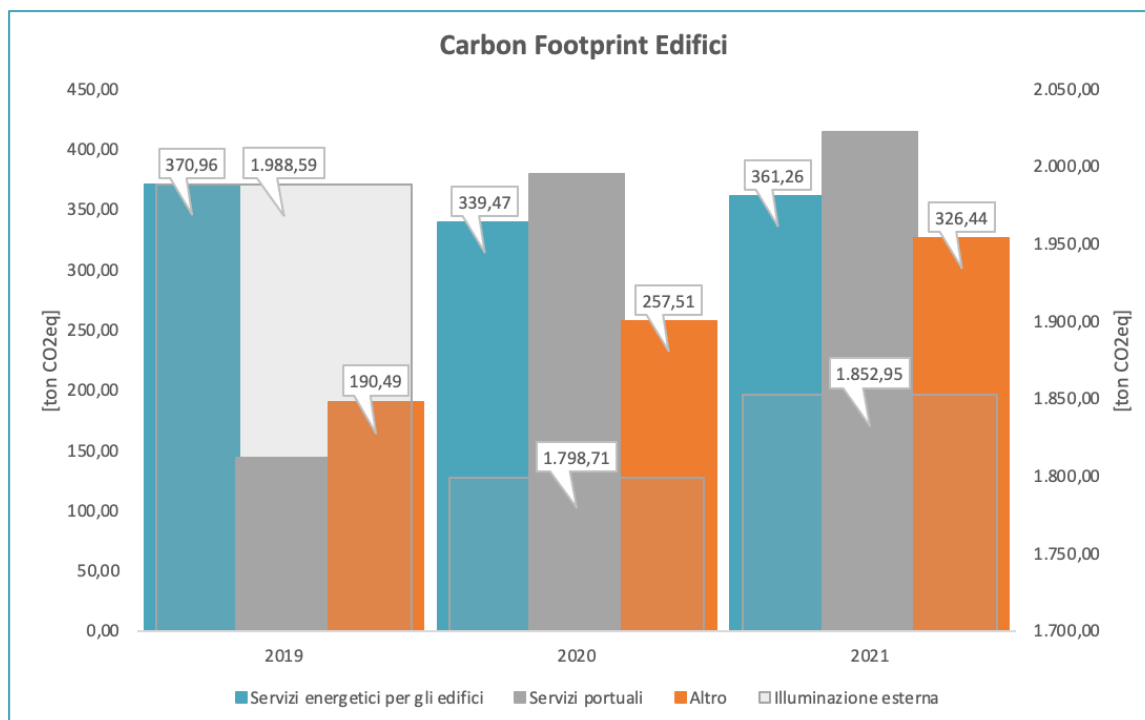


Figura 3.19: Emissioni di CO₂eq degli Edifici (2018-2021)

La figura di seguito riassume l'andamento della carbon footprint degli edifici tra il 2018 e il 2021 espressa in ton CO₂ eq. Come si può notare, le emissioni dell'ultimo triennio sono aumentate ogni anno.

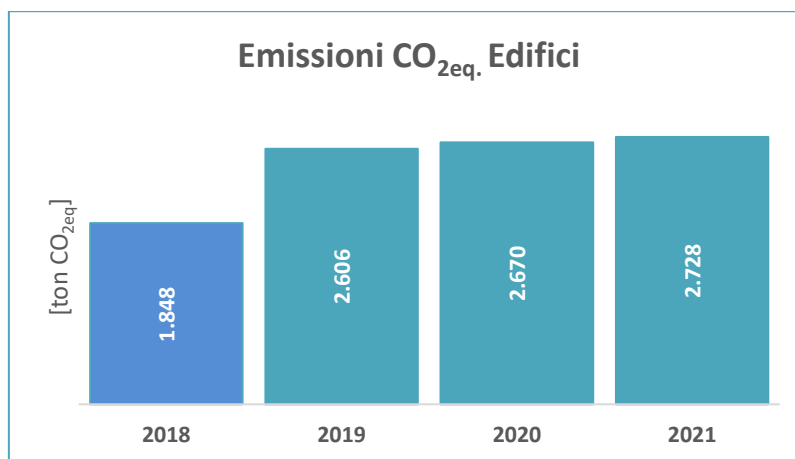


Figura 3.20: Emissioni complessive di CO₂eq degli Edifici (2018-2021)

3.4.8 Le emissioni legate al Traffico navale

Il trasporto marittimo costituisce una delle modalità di trasporto con le più basse emissioni di anidride carbonica (CO₂) per distanza e peso trasportato. Ciò nonostante, su scala mondiale, si stima che la navigazione sia responsabile di circa il 5/12% e di circa il 3/4% delle emissioni antropogeniche, rispettivamente, di NO_x ed SO₂²⁴

²⁴ Lloyd's Register (1995).

e l'inquinamento derivante dalle attività di navigazione marittima ha profonde implicazioni per la qualità dell'aria e dell'acqua e per la biodiversità marina ed estuaria.

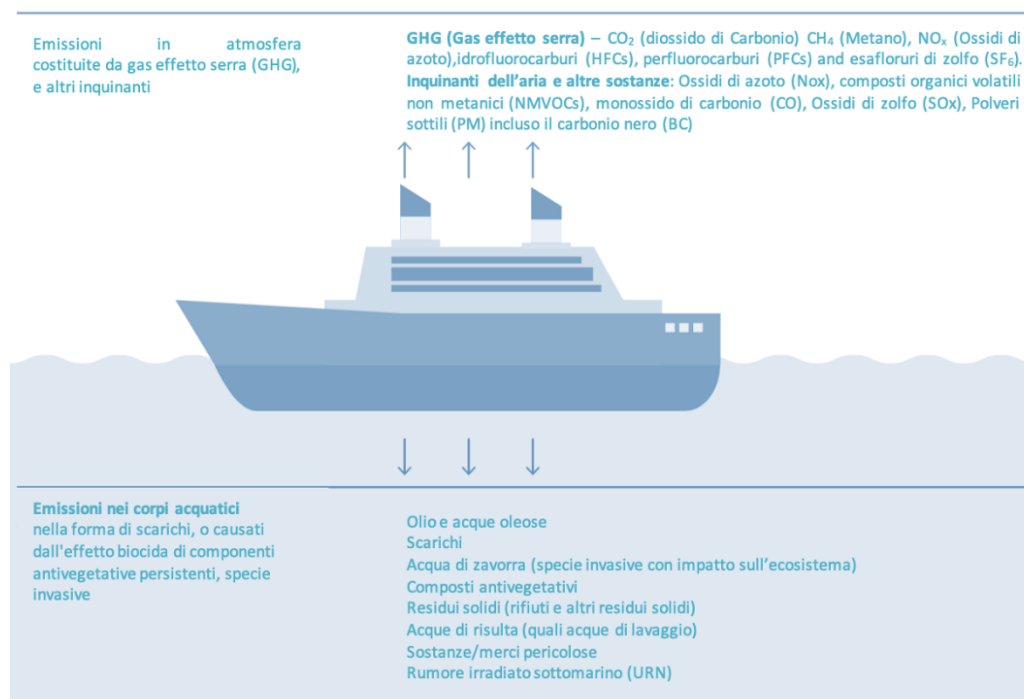
La più recente bibliografia dimostra come l'impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni dei trasporti marittimi è maggiore lungo la costa. È stato dimostrato che fino a un terzo di tutte le emissioni delle navi siano concentrate entro 12 miglia nautiche dalla costa e una parte sostanziale dei restanti due terzi nei corridoi marittimi entro 200 miglia nautiche dalla costa.

I gas serra provenienti dal traffico navale sono per la maggior parte costituiti da anidride carbonica (CO₂) risultato della combustione di combustibili principalmente fossili nei macchinari (es. motori, motori ausiliari, caldaie).

Occasionalmente, anche metano (CH₄) può essere emesso nell'atmosfera dalle navi che utilizzano gas o motori a doppia alimentazione o dai serbatoi di carico nelle navi a gas naturale liquefatto.

A questi si aggiungono i refrigeranti, tra cui idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) ed esafluoruro di zolfo (SF₆), utilizzati in vari tipi di macchinari, compresi quelli per i processi di condizionamento e raffreddamento del carico.

Tali emissioni sono normalmente distinte in emissioni con effetti su scala globale (CO₂ ed altri gas ad effetto serra) ed emissioni con effetti su scala locale e regionale (CO, NO_x, COV, SO₂ e PM₁₀).



Fonte: European Maritime Transport Environmental Report (2021)

Figura 3.21: Emissioni inquinanti in Aria e in Acqua causate da una generica Imbarcazione

Le tre fonti primarie di emissioni legate al trasporto marittimo sono²⁵:

- ✓ i motori primari;
- ✓ i motori ausiliari;
- ✓ i boilers.

Le emissioni legate all'operatività dei motori primari o di propulsione (sia in termini di magnitudo che di fattori di emissione) variano in funzione della potenza nominale del motore principale, del fattore di carico e dell'anno di

²⁵ IMO, "Fourth IMO GHG Study 2020", 2020.

costruzione del motore. La potenza del motore principale e il fattore di carico variano nel tempo in relazione alla operatività e alle fasi specifiche di navigazione quali crociera, stazionamento (ormeggio), ancoraggio, manovra, velocità, condizioni di carico, condizioni meteorologiche, etc.

Le emissioni dai motori ausiliari (anch'esse sia in termini di magnitudo che di fattori di emissione) variano in funzione della richiesta di potenza ausiliaria (in genere variabile con il tipo di operatività), della potenza nominale del motore ausiliario, del fattore di carico e dell'anno di costruzione del motore.

Le emissioni dai boilers variano in base alla classe dell'imbarcazione e al tipo di operatività.

La metodologia adottata per il calcolo delle emissioni legate al traffico marittimo richiama l'approccio di tipo *Tier 3* definito nell'"*Air pollutant emission inventory guidebook 2019*" dell'EEA²⁶ e basato sulle informazioni quantificate relative ai movimenti di ogni singola imbarcazione.

Per le imbarcazioni di tipo commerciale, l'approccio *Tier 3* consente di calcolare le emissioni di navigazione come sommatoria delle tre operatività:

$$E_{viaggio} \equiv E_{stazionamento} \div E_{manovra} \div E_{navigazione}$$

L'inventario totale delle emissioni del porto è il risultato della sommatoria di tutti i movimenti di tutte le imbarcazioni nell'anno.

Quando è noto il consumo per ognuna delle diverse fasi operative, le emissioni inquinanti possono essere compute come sommatoria:

$$\sum_{Trip,i,j,m} = \sum_p (FC_{j,m,p} \times EF_{i,j,m,p})$$

dove:

- ✓ **ETrip** = emissioni totali (ton);
- ✓ **FC** = consumo di combustibile (ton);
- ✓ **EF** = fattore di emissione (kg/ton);
- ✓ **i** = inquinante;
- ✓ **m** = tipo di combustibile (BFO, MDO/MGO, LNG, gasoline);
- ✓ **j** = tipo di motore (slow-, medium-, and high-speed diesel, turbina a gas, turbina a vapore);
- ✓ **p** = fase della navigazione (crociera, stazionamento, manovra).

Come descritto nel paragrafo relativo al bilancio energetico dei mezzi marittimi scalanti (Paragrafo 3.3.5), i dati relativi ai tempi di navigazione per ognuna delle specifiche operatività sono stati raccolti direttamente da AdSP MI in forma tabellare indicante, per ognuna delle imbarcazioni tracciate, nome, bandiera e codice IMO, tonnellaggio, tipologia (Liquid Bulk Ships, Dry Bulk carriers, Container, General cargo, Ro Ro Cargo, Passenger, Fishing, Other, Tugs), tempo di manovra stimato, tempo di sosta in banchina misurato, anno di riferimento. I dati sono stati elaborati per le annualità 2019-2020-2021.

L'inventario, descritto nel paragrafo 3.3.5 riporta i soli dati relativi al traffico delle imbarcazioni commerciali, tralasciando ogni informazione relativa ai natanti turistici in approdo allo scalo di Sant' Egidio per i quali l'AdSP non è al momento in grado di raccogliere informazioni attraverso il sistema AIS Trasponder (Automatic Identification System).

In aderenza a quanto previsto dalle Linee Guida, viene inoltre escluso dal calcolo il consumo delle navi nella fase di avvicinamento al porto, dall'inizio cioè dell'area di rada dalle Isole Cheradi fino all'arrivo in prossimità della banchina di ormeggio.

Il numero complessivo delle navi scalanti nel Porto di Taranto nel periodo di analisi è sostanzialmente costante.

²⁶ EMEP/EEA, "Air pollutant emission inventory guidebook 2019" – Updated Dec. 2021, 2021.

Calcolati i consumi specifici per le diverse operatività, per la determinazione dei fattori di emissione legati al consumo di combustibile per il traffico marittimo delle navi, sempre in linea con la metodologia nazionale ISPRA che richiama la Guida EMEP/EEA, sono stati utilizzati i fattori di emissione indicati nel “*Fourth IMO GHG Study 2020*” del 2020²⁷ e sono riportati in Tabella 3.12.

Tabella 3.14: Fattori di emissione per il Traffico marittimo, Internazionale e Domestico

Tipo di motore	Tipologia di combustibile	fattore di emissione		
		CO ₂ [g CO ₂ / g combustibile]	CH ₄ [g CH ₄ /kWh]	N ₂ O [g N ₂ O/kWh]
HSD	HFO	3,114	0,01	0,03
	MDO/MGO	3,206	0,01	0,034
MSD	HFO	3,114	0,01	0,034
	MDO/MGO	3,206	0,01	0,03
SSD	HFO	3,114	0,01	0,031
	MDO/MGO	3,206	0,01	0,03
	MeOH	1,375	0,01	0,003
LGN-Otto (dual fuel , MS)	LNG	2,750	5,5	0,02
LGN-Otto (dual fuel , SS)	LNG	2,750	2,5	0,02
LGN-Otto (dual fuel)	LNG	2,750	0,2	0,03
LBSI	LNG	2,750	4,1	0,02
	HFO	3,114	0,01	0,04
Auxiliary Engines	MDO/MGO	3,206	0,01	0,036
	LNG	2,750	variabile	0,02

Per la determinazione dei fattori di emissione relativi agli altri inquinanti di cui al paragrafo precedente, si fa riferimento a quanto riportato nell’*“Air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Updated Dec. 2021”*²⁸.

La Tabella 3.13 riporta il dettaglio dei risultati dell’analisi di impatto ambientale espressa per ton di emissione inquinante così come identificate e definibili genericamente con Gas ad Effetto Serra (GHG – *Green House Gases*) all’interno del Porto di Taranto per il triennio di indagine (2019-2021).

Tabella 3.15: Le emissioni inquinanti rilasciate in Aria a causa del Traffico marittimo nei Tre Anni di Analisi

ANNO 2019	CO ₂ [ton]	SO _x [ton]	CO _x [ton]	No _x [ton]	CH ₄ [ton]	N ₂ O [ton]	PM [ton]	BC [ton]	NM _{VOC} [ton]
Container	85,89	0,78	0,56	7,73	0,003	0,010	0,39	0,21	0,21
Dry bulk carriers	6.719,00	61,28	43,53	604,42	0,249	0,771	30,84	16,07	16,57
General Cargo	1.829,45	16,68	11,85	164,57	0,068	0,210	8,40	4,38	4,51
Liquid bulk Ships	31.124,73	283,86	201,64	2.799,88	1,152	3,572	142,87	74,43	76,74
Others	1.236,98	11,28	8,01	111,28	0,046	0,142	5,68	2,96	3,05
Passenger/Cruise	124,57	0,65	1,10	6,82	0,005	0,017	0,57	0,03	0,34
Ro Ro Cargo	18,89	0,12	0,17	1,04	0,001	0,002	0,09	0,00	0,05
Tug	4.412,03	35,35	44,79	194,11	0,166	0,567	6,09	0,55	20,46
Yacht	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
TOTALE	45.551,55	410,01	311,65	3.889,84	1,69	5,29	194,93	98,62	121,92

²⁷ IMO, “*Fourth IMO GHG Study 2020*”, 2020.

²⁸ EMEP/EEA, “*Air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Updated Dec. 2021*”, 2021.

ANNO 2019	CO ₂ [ton]	SO _x [ton]	CO _x [ton]	No _x [ton]	CH ₄ [ton]	N ₂ O [ton]	PM [ton]	BC [ton]	NM _{VOC} [ton]
Container	416,26	3,80	2,70	37,45	0,015	0,048	1,91	1,00	1,03
Dry bulk carriers	4.281,32	39,05	27,74	385,13	0,158	0,491	19,65	10,24	10,56
General Cargo	1.302,37	11,88	8,44	117,16	0,048	0,149	5,98	3,11	3,21
Liquid bulk Ships	29.020,51	264,67	188,01	2.610,59	1,074	3,330	133,22	69,40	71,55
Others	441,87	4,03	2,86	39,75	0,016	0,051	2,03	1,06	1,09
Passenger/Cruise	2.347,52	19,49	20,77	128,62	0,087	0,300	10,69	0,56	6,39
Ro Ro Cargo	14,22	0,09	0,13	0,78	0,001	0,002	0,06	0,00	0,04
Tug	4.986,95	40,40	50,63	219,40	0,188	0,641	6,88	0,62	23,12
Yacht	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
TOTALE	42.811,02	383,40	301,27	3.538,88	1,59	5,01	180,42	85,99	116,98
Container	305,12	2,78	1,98	27,45	0,011	0,035	1,40	0,73	0,75
Dry bulk carriers	6.772,39	61,76	43,87	609,22	0,251	0,777	31,09	16,20	16,70
General Cargo	2.177,88	19,86	14,11	195,92	0,081	0,250	10,00	5,21	5,37
Liquid bulk Ships	27.507,54	250,87	178,20	2.474,49	1,018	3,157	126,27	65,78	67,82
Others	32,21	0,29	0,21	2,90	0,001	0,004	0,15	0,08	0,08
Passenger/Cruise	2.380,80	16,50	21,06	130,44	0,088	0,312	10,84	0,57	6,48
Ro Ro Cargo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
Tug	5.245,44	42,04	53,26	230,78	0,197	0,674	7,24	0,65	24,32
Yacht	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
TOTALE	44.421,38	394,12	312,69	3.671,19	1,65	5,21	186,98	89,21	121,52

Per una valutazione complessiva degli effetti combinati delle emissioni delle diverse sostanze nell'ambiente e la determinazione della Carbon Footprint delle attività legate al trasporto marittimo, si procede comunemente ad una normalizzazione dei dati di emissione attraverso opportuni fattori di caratterizzazione che consentono di tradurre il valore in ton di ogni gas specifico in kg di CO₂ equivalente.

L'indicatore *Global Warming Potential* – GWP, di cui la CO₂eq. è l'unità di misura, consente di rendere confrontabili e di sommare gli effetti dei diversi gas, tenendo conto della loro diversa azione di diffusione della radiazione infrarossa e della loro capacità di resistere in atmosfera.

Per la contabilizzazione delle emissioni in CO₂eq, l'UNFCCC ha approvato i coefficienti di conversione riportati nel "6° Assessment Report dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)" del 2022²⁹. I fattori di caratterizzazione utilizzati per la valutazione della carbon Footprint riferiscono allo orizzonte temporale GWP/100anni così come modificato nel "IPCC Fifth Assessment Report (AR5)"³⁰ e riportati nella tabella successiva.

²⁹ IPCC, "The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity in IPCC Sixth Assessment Report AR6 WGI", Chapter 7, 2021.

³⁰ IPCC, "IPCC Fifth Assessment Report (AR5)", 2014.

Tabella 3.16: Fattori di caratterizzazione utilizzati per la Normalizzazione delle Emissioni

Emissione	GWP-100
CO ₂	1
CH ₄ fossil	29,8 ± 11
CH ₄ non fossil	27 ± 11
N ₂ O	273 ± 130

La Carbon Footprint espressa in CO₂eq relativa al traffico navale commerciale è riportata in Figura 3.21 ed in Tabella 3.15. La riduzione del numero di navi scalanti presso il Porto di Taranto ovviamente ha comportato anche una riduzione delle emissioni complessive di GHG.

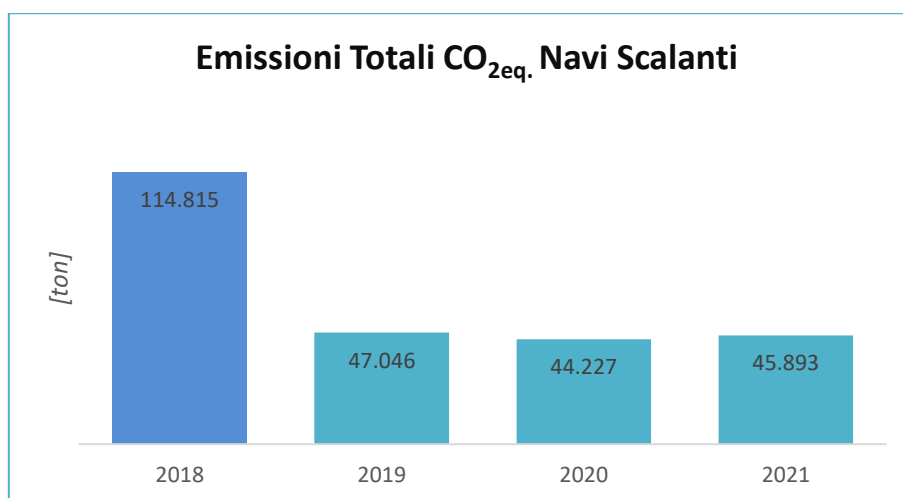


Figura 3.22: Emissioni complessive di GHG relative al Traffico marittimo commerciale nei Tre Anni di Analisi in riferimento al Periodo di Studio precedente

In linea generale nei tre anni di analisi, oltre il 60% delle emissioni di GHG sono causate dalle attività delle navi cisterna per il trasporto di liquidi (Liquid Bulk Ship) nonostante nel gruppo delle navi Cargo non costituiscano il volume di traffico maggiore.

La fase di stazionamento in porto costituisce l'attività maggiormente responsabile (oltre l'80%) delle emissioni legate al trasporto marittimo commerciale.

Tabella 3.17: Carbon Footprint del Traffico marittimo commerciale (2019-2021)

ANNO 2019		CO ₂ eq	CO ₂ eq manovra	CO ₂ eq stazionamento
		[ton]	[ton]	[ton]
Container		88,67	25,37	63,30
Dry bulk carriers		6.936,92	949,08	5.987,84
General Cargo		1.888,78	365,70	1.523,08
Liquid bulk Ships		32.134,18	753,97	31.380,21
Others		1.277,10	41,94	1.235,16
Passenger/Cruise		129,31	92,21	37,10
Ro Ro Cargo		19,60	7,51	12,09

ANNO 2019		CO ₂ eq	CO ₂ eq manovra	CO ₂ eq stazionamento
Pusher Tug		4.571,88	1.634,62	2.937,26
Yacht		0,00	0,00	0,00
	TOTALE Emissioni 2019	47.046,45	3.870,41	43.176,03
		[ton]	[ton]	[ton]
Container		429,76	150,80	274,08
Dry bulk carriers		4.420,18	725,74	3.670,90
General Cargo		1.344,61	324,66	1.009,42
Liquid bulk Ships		29.961,72	650,45	29.290,17
Others		456,20	50,75	403,80
Passenger/Cruise		2.432,05	352,48	2.066,36
Ro Ro Cargo		14,74	5,22	9,33
Pusher Tug		5.167,47	1.523,83	3.588,26
Yacht		0,00	0,00	0,00
	TOTALE Emissioni 2020	44.226,73	3.783,92	40.312,32
		[ton]	[ton]	[ton]
Container		315,01	163,56	146,15
Dry bulk carriers		6.992,04	825,65	6.139,61
General Cargo		2.248,52	413,72	1.821,38
Liquid bulk Ships		28.399,68	674,45	27.703,35
Others		33,25	7,89	25,11
Passenger/Cruise		2.468,70	954,13	1.478,81
Ro Ro Cargo		0,00	0,00	0,00
Pusher Tug		5.435,43	1.782,63	3.588,01
Yacht				
	TOTALE Emissioni 2021	45.892,62	4.822,04	40.902,40

Nelle seguenti figure sono riportati i grafici a torta relativi alla Carbon Footprint del traffico marittimo commerciale presso il Porto di Taranto nei tre anni di analisi (2019-2021) suddivisi per tipologia di nave.

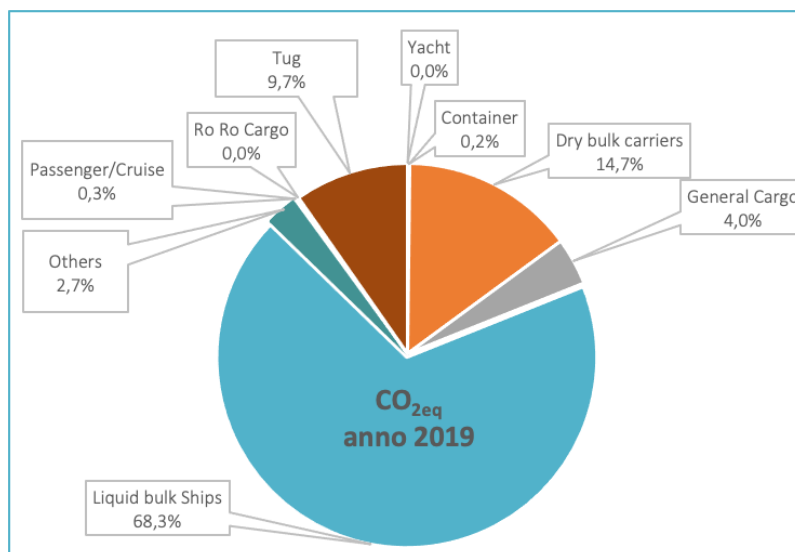


Figura 3.23: Carbon Footprint Trasporto marittimo commerciale, Anno 2019 (100=47.046 CO_{2eq})

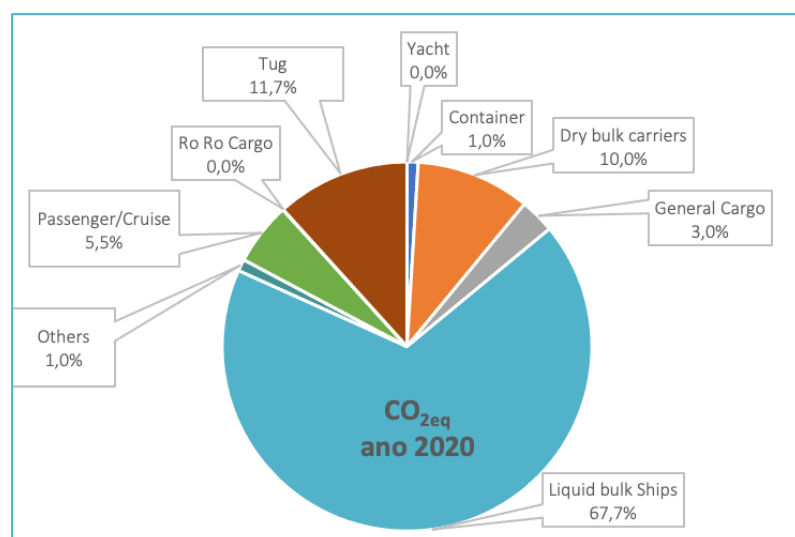


Figura 3.24: Carbon Footprint Trasporto marittimo commerciale, Anno 2020 (100=44.226 CO_{2eq})

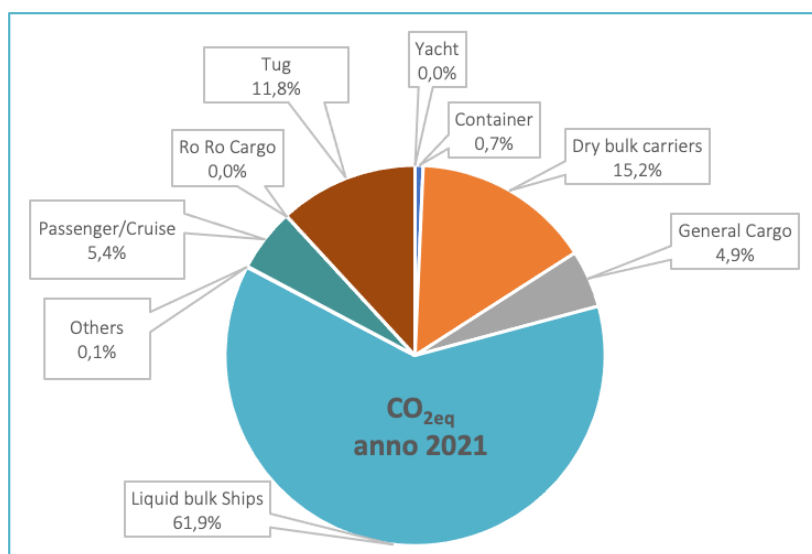


Figura 3.25: Carbon Footprint Trasporto marittimo commerciale, Anno 2021 (100=45.892 CO_{2eq})

Infine, la Figura 3.26 illustra il confronto dei tre anni di attività del Porto di Taranto mostrando, sempre per tipologia di nave commerciale, l'andamento in percentuale delle emissioni di CO₂ equivalente.

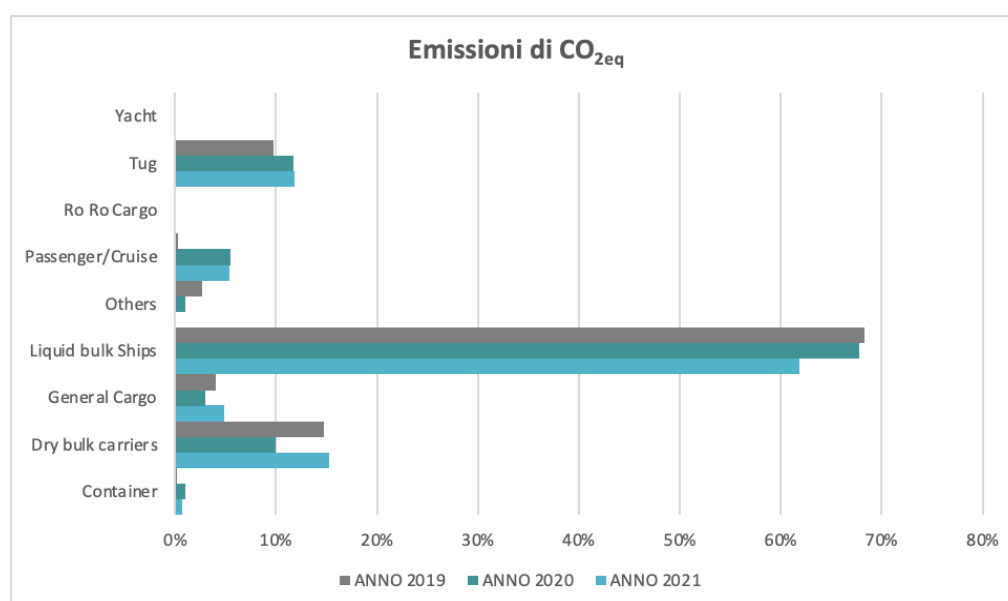


Figura 3.26: Carbon Footprint per le diverse Tipologia di Nave, espressa in Valore % sul Totale delle Emissioni dell'Anno (2019-2021)

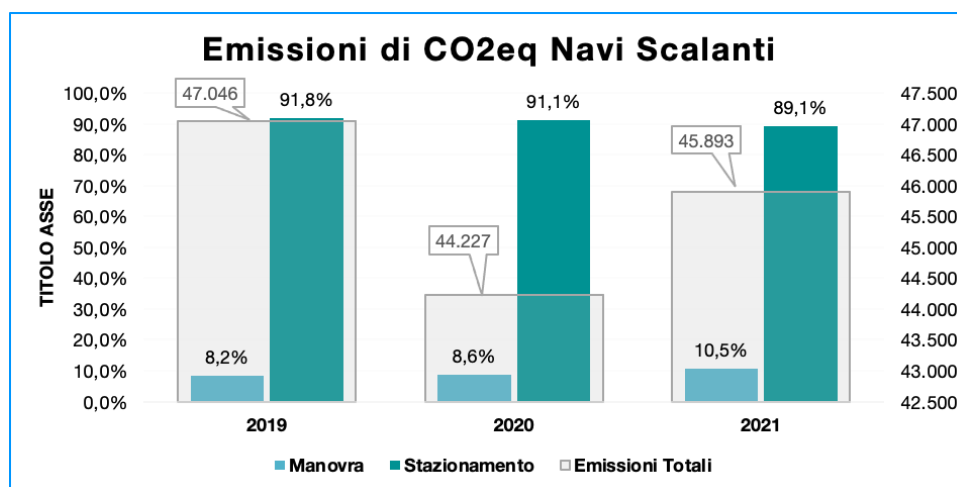


Figura 3.27: Emissioni di CO₂eq delle Navi scalanti presso il Porto di Taranto

3.4.9 Le emissioni legate al Traffico navale residente

Come descritto nel Paragrafo 3.3.5 relativo al Bilancio energetico delle navi residenti, numerosi tra i concessionari/consegnatari sono possessori di mezzi navali di varia natura (bettoline, rimorchiatori e etc.) impiegati per lo svolgimento delle attività di servizio specifiche. La raccolta dei dati di inventario attraverso la compilazione dei questionari ha consentito di valutare la consistenza dei consumi di combustibile associato all'utilizzo di tali mezzi valutato in ton/anno. Non sono disponibili ulteriori informazioni sull'utilizzo specifico delle imbarcazioni.

Come si evince dalle seguenti figure, il consumo di carburante e, di conseguenza, le emissioni di CO₂ eq delle navi residenti tra il 2019 ed il 2021 è principalmente determinato dalle navi categorizzate come "Service-Tug", responsabili di circa il 95% delle emissioni complessive annue per le navi residenti.

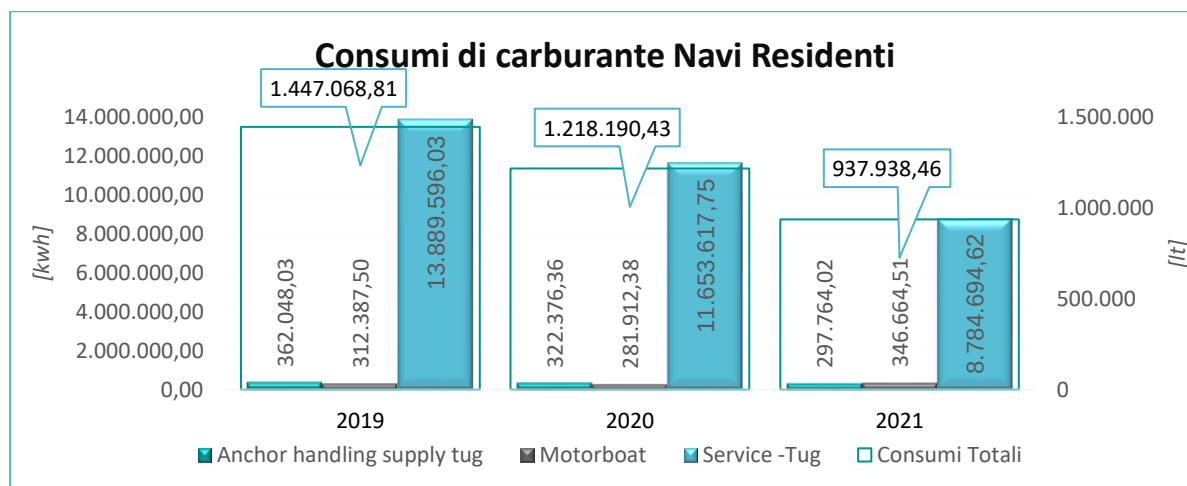


Figura 3.28: Ripartizione dei Consumi tra le diverse Tipologie di Navi residenti (2019-2021)

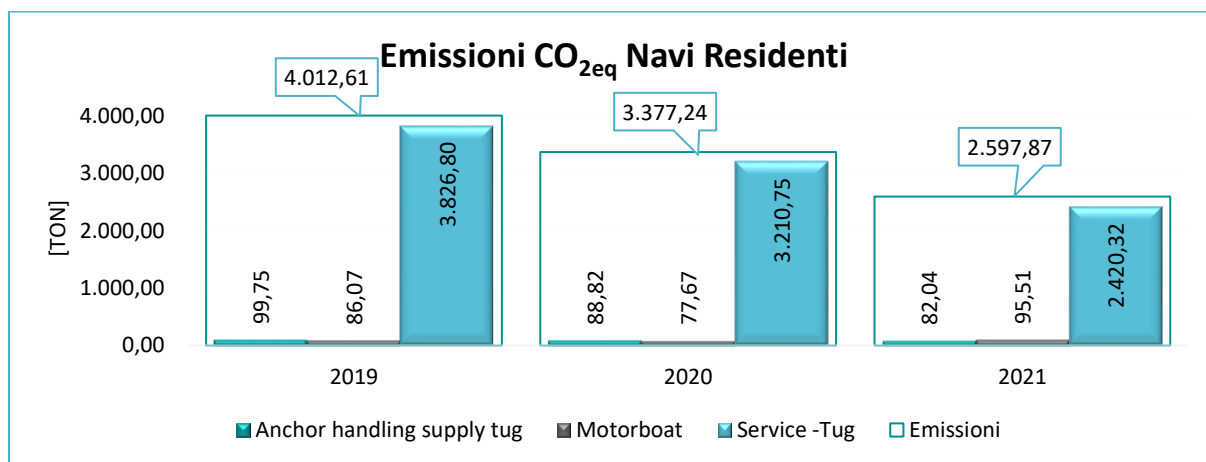


Figura 3.29: Ripartizione delle Emissioni di CO_{2eq} tra le diverse Tipologie di Navi residenti

La seguente tabella riporta le emissioni di gas inquinanti, per tipologia, rilasciate nell'aria dalle navi residenti presso il Porto di Taranto tra il 2019 ed il 2021. La figura successiva invece riporta il trend di emissioni GHG di CO₂ tra il 2018 ed il 2021. Trend che si dimostra in diminuzione a parità di unità navali residenti.

Tabella 3.18: Le Emissioni inquinanti rilasciate in Aria dalle Navi residenti nei Tre Anni di Analisi

ANNO 2019	CO ₂ [ton]	SOx [ton]	Cox [ton]	Nox [ton]	PM [ton]	CH ₄ [ton]	N ₂ O [ton]	BC [ton]	NMVO C [ton]
Anchor handling supply tug	96,28	0,06	0,98	4,24	0,13	0,00	0,01	0,01	0,45
Motorboat	83,07	0,05	0,84	3,65	0,11	0,00	0,01	0,01	0,39
Service -Tug	3.693,73	2,15	37,50	162,51	5,10	0,14	0,47	0,46	17,13
TOTALE Emissioni 2019	3.873,09	2,25	39,32	170,40	5,34	0,15	0,50	0,48	17,96
ANNO 2020	CO ₂ [ton]	SOx [ton]	Cox [ton]	Nox [ton]	PM [ton]	CH ₄ [ton]	N ₂ O [ton]	BC [ton]	NMVO C [ton]
Anchor handling supply tug	85,73	0,05	0,87	3,77	0,12	0,00	0,01	0,01	0,40
Motorboat	74,97	0,04	0,76	3,30	0,10	0,00	0,01	0,01	0,35
Service -Tug	3.099,11	1,80	31,46	136,35	4,28	0,12	0,40	0,38	14,37
TOTALE Emissioni 2020	3.259,81	1,89	33,10	143,42	4,50	0,12	0,42	0,40	15,11
ANNO 2021	CO ₂ [ton]	SOx [ton]	Cox [ton]	Nox [ton]	PM [ton]	CH ₄ [ton]	N ₂ O [ton]	BC [ton]	NMVO C [ton]
Anchor handling supply tug	79,19	0,05	0,80	3,48	0,11	0,00	0,01	0,01	0,37
Motorboat	92,19	0,05	0,94	4,06	0,13	0,00	0,01	0,01	0,43
Service -Tug	2.336,16	1,36	23,72	102,78	3,22	0,09	0,30	0,29	10,83
TOTALE Emissioni 2021	2.507,54	1,46	25,46	110,32	3,46	0,09	0,32	0,31	11,63

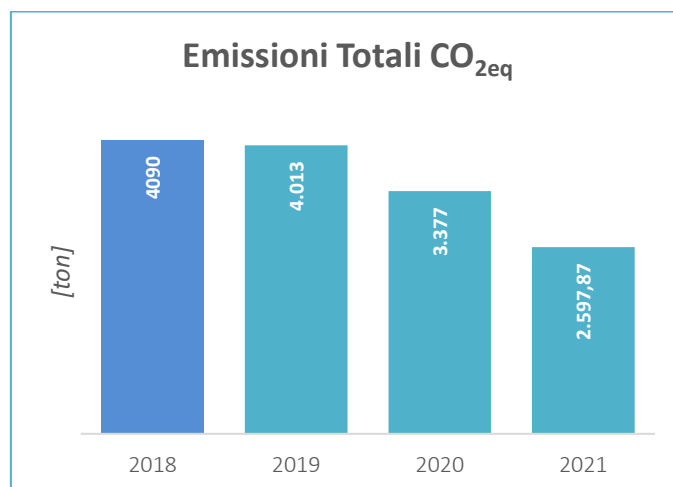


Figura 3.30: Emissioni complessive di GHG relative al Traffico marittimo di Servizio (2018-2021)

3.4.10 Conclusioni sulle Emissioni di CO_{2eq} legate al Trasporto marittimo

Complessivamente, le emissioni di CO_{2eq} legate al trasporto marittimo sono diminuite nei tre anni di analisi come si evince dai valori complessivi, risultato della sommatoria delle emissioni legate al traffico di navi scalanti e di navi residenti di cui alla Tabella 3.17.

Tabella 3.19: Totale Emissioni CO_{2eq} Traffico marittimo

CO _{2eq} .	2019 [ton]	2020 [ton]	2021 [ton]
scalante	47.046,45	44.226,73	45.892,62
residente	4.012,61	3.377,24	2.597,87
totale	51.059,06	47.603,98	48.490,49

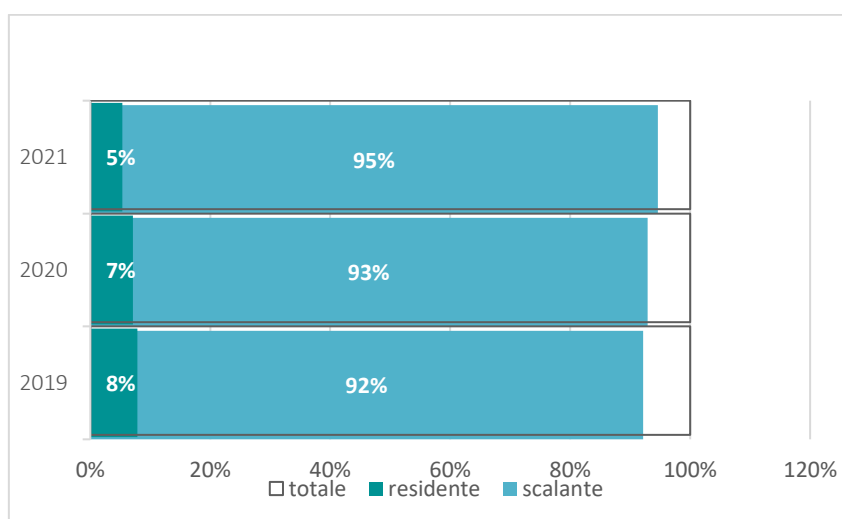


Figura 3.31: Carbon Footprint Traffico marittimo. Totale delle Emissioni di CO_{2eq}. Legate al Traffico marittimo scalante e residente

Per le successive revisioni del DEASP, al fine di ottimizzare il calcolo delle emissioni relative ai trasporti marittimi saranno prese in considerazione eventuali implementazioni in fase di raccolta dati di inventario: per le navi scalanti e per le navi residenti, l'adozione di un sistema di tracciamento automatico in grado di acquisire i dati AIS in tempo reale (es. MMSI, anno di costruzione, potenza dei motori principali/ausiliari, tipo di combustibile, coordinate di partenza/arrivo, tipo operazione, tipo fase operativa) che consenta di calcolare con accuratezza la velocità media e le energie impiegate per le varie fasi operative.

3.4.11 Le Emissioni legate al Traffico stradale

Le emissioni legate al traffico veicolare all'interno dell'area portuale sono distinte tra le emissioni legate al consumo di carburante per l'alimentazione dei mezzi di proprietà di AdSP e concessionari/consegnatari, e le emissioni legate al traffico in ingresso attraverso i varchi di accesso all'area portuale legate al traffico commerciale di servizio.

Mentre per le prime, il calcolo è stato effettuato sulla base dei dati di inventario relativi ai consumi annui di combustibile dichiarati nei questionari di analisi, per le seconde, AdSP ha fornito il numero complessivo di mezzi transitati attraverso il varco principale per ognuno dei tre anni di analisi, suddivisi per macro-tipologie, ed i consumi e le relative emissioni sono state stimate sulla base di un ipotetico percorso medio A/R all'interno dell'area portuale di circa 1,5km.

Ai fini del calcolo delle emissioni, sono stati inclusi nei consumi legati al traffico stradale anche quelli delle gru alimentate ad energia elettrica, diversamente dal metodo di classificazione utilizzato nel bilancio energetico, dove tali consumi ricadono nella categoria consumi di energia elettrica per mezzi di movimentazione ("servizi portuali").

L'approccio metodologico adottato per il calcolo delle emissioni è il Tier 1 di cui al "Air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Updated Dec. 2021"³¹. L'approccio Tier 1 prevede che il calcolo delle emissioni inquinanti sia effettuato sulla base del consumo complessivo di combustibile secondo la formula:

$$E_i = \sum_i \left(\sum_m FC_{j,m} \times EF_{i,j,m} \right)$$

Dove:

- ✓ **E_i** = emissione inquinante i [g];
- ✓ **FC_{j,m}** = consumo di combustibile per il mezzo j che utilizzi il combustibile [kg];
- ✓ **EF_{i,j,m}** = fattore di emissione per il combustibile specifico dell'inquinante i per il mezzo j che utilizzi il combustibile m [g/kg]

e si applica ad autovetture, veicoli commerciali leggeri, veicoli pesanti e veicoli di categoria L.

I fattori di emissione specifici per i combustibili impiegati dai diversi mezzi rilevati in inventario sono derivati dall'"Air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Updated Dec. 2021".

L'impatto ambientale dei mezzi terrestri è fortemente condizionato dai consumi elettrici per l'alimentazione delle gru portuali collocate sui moli Est ed Ovest che sono responsabili del 97% delle emissioni. Se si escludono questi consumi specifici, il gasolio continua a rappresentare il combustibile più diffuso per l'alimentazione dei mezzi terrestri e responsabile di circa il 98% delle emissioni di CO₂eq legate all'operatività dei restanti mezzi terrestri.

³¹ EMEP/EEA, "Air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Updated Dec. 2021", 2021.

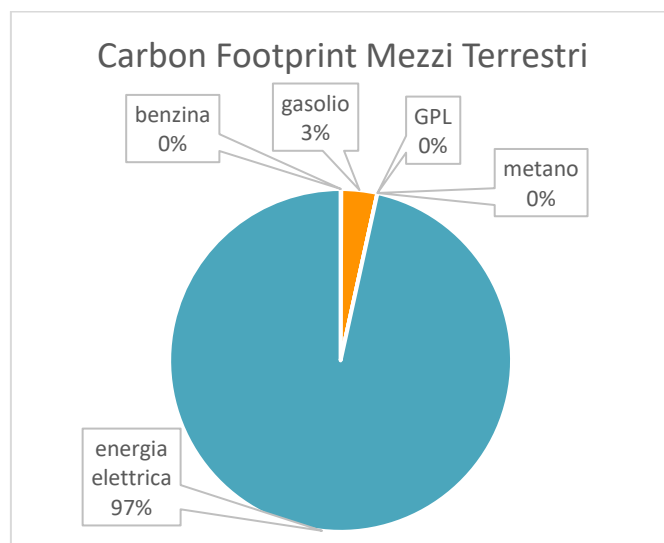


Figura 3.32: Carbon Footprint dei Mezzi terrestri 2021: Ripartizione % per Tipologia di Combustibile (100=3625,60 ton)

Per il calcolo della Carbon footprint sono stati preventivamente analizzati i consumi energetici dei mezzi terrestri durante il periodo di analisi. La tabella di seguito riporta, per tipologia di vettore energetico e per anno i consumi totali dei mezzi. Inoltre, le figure sottostanti riportano la quantificazione dei consumi energetici dei mezzi terrestri suddivisi per vettori energetici e complessivi.

Tabella 3.20: Consumi complessivi di Carburante per le diverse Tipologie di Mezzi terrestri

ANNO 2019	Consumo TOTALE [MWh]	Benzina [MWh]	Gasolio [MWh]	GPL [MWh]	Metano [MWh]	energia elettrica [MWh]
Autovetture		102,46	422,99	0,00	0,00	0,00
Autocarri		86,82	790,62	8,21	13,52	0,00
Mezzi di Trasporto Pesanti		0,00	10.510,01	0,00	0,00	0,00
Mezzi di Movimentazione		0,00	3.502,06	0,00	0,00	15.092,86
Muletti		0,00	4.397,84	0,00	0,00	0,00
Attrezzature		0,00	431,93	0,00	0,00	0,00
Impianti		0,00	19,58	0,00	0,00	0,00
TOTALE consumo 2019	35.378,91	189,28	20075,04	8,21	13,52	15092,86
ANNO 2020	Consumo TOTALE [MWh]	Benzina [MWh]	Gasolio [MWh]	GPL [MWh]	Metano [MWh]	energia elettrica [MWh]
Autovetture		93,39	434,90	0,00	0,00	0,00
Autocarri		68,14	552,01	6,44	10,61	0,00
Mezzi di Trasporto Pesanti		0,00	6.848,25	0,00	0,00	0,00
Mezzi di Movimentazione		0,00	1.886,06	0,00	0,00	17.048,17
Muletti		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Attrezzature		0,00	2.177,47	0,00	0,00	0,00
Impianti		0,00	25,81	0,00	0,00	0,00
TOTALE consumo 2020	29.151,26	161,53	11924,51	6,44	10,61	17048,17

ANNO 2021	Consumo TOTALE [MWh]	Benzina [MWh]	Gasolio [MWh]	GPL [MWh]	Metano [MWh]	energia elettrica [MWh]
Autovetture		103,77	496,41	0,00	0,00	0,00
Autocarri		76,68	493,54	7,25	11,94	0,00
Mezzi di Trasporto Pesanti		0,00	6.803,22	0,00	0,00	0,00
Mezzi di Movimentazione		0,00	3.544,52	0,00	0,00	13.810,97
Muletti		0,00	6.803,22	0,00	0,00	0,00
Attrezzature		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Impianti		0,00	12,85	0,00	0,00	0,00
TOTALE consumo 2021	32.164,37	180,46	18153,75	7,25	11,94	13810,97

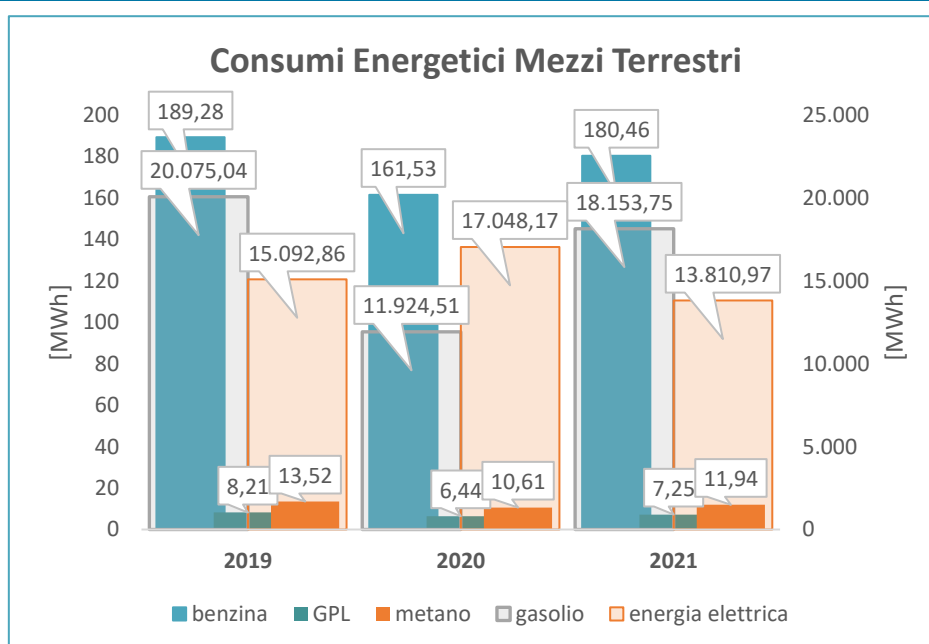


Figura 3.33: Consumi specifici per Tipologia di Combustibile dei Mezzi terrestri nei Tre Anni di Analisi

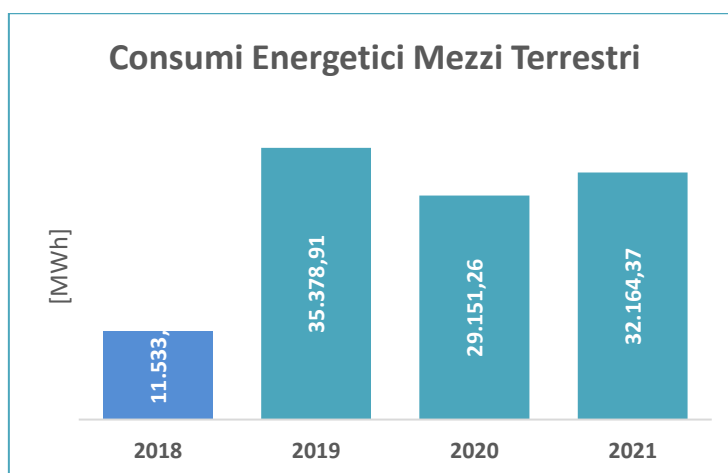


Figura 3.34: Consumi complessivi dei Mezzi terrestri nei Tre Anni di Analisi a confronto con il Periodo precedente

Osservando la Figura 3.34 nel triennio di analisi (2019-2021) risulta interessante osservare come il 2020, a causa della pandemia da Covid-19, i consumi energetici dei mezzi terrestri si siano particolarmente ridotti rispetto all'anno precedente.

Dai consumi energetici è stato possibile calcolare la Carbon Footprint dei mezzi terrestri. La Tabella 3.19 e le figure successive riportano le emissioni di CO₂eq per i mezzi terrestri per i tre anni di analisi (2019-2021).

Tabella 3.21: Carbon Footprint Mezzi terrestri

ANNO 2019		CO ₂
Autovetture		1,82
Autocarri		18,30
Mezzi di Trasporto Pesanti		85,16
Mezzi di Movimentazione		3856,62
Muletti		16,91
Attrezzature		1,66
Impianti		0,08
TOTALE Emissioni 2019 [ton]		3.980,55
ANNO 2020		CO ₂
Autovetture		1,79
Autocarri		12,93
Mezzi di Trasporto Pesanti		11,02
Mezzi di Movimentazione		4348,29
Muletti		0,00
Attrezzature		8,37
Impianti		0,10
TOTALE Emissioni 2020 [ton]		4.426,97
ANNO 2021		CO ₂
Autovetture		1,95
Autocarri		11,87
Mezzi di Trasporto Pesanti		55,12
Mezzi di Movimentazione		3530,37
Muletti		26,17
Attrezzature		0,00
Impianti		0,05
TOTALE Emissioni 2021 [ton]		3.625,60

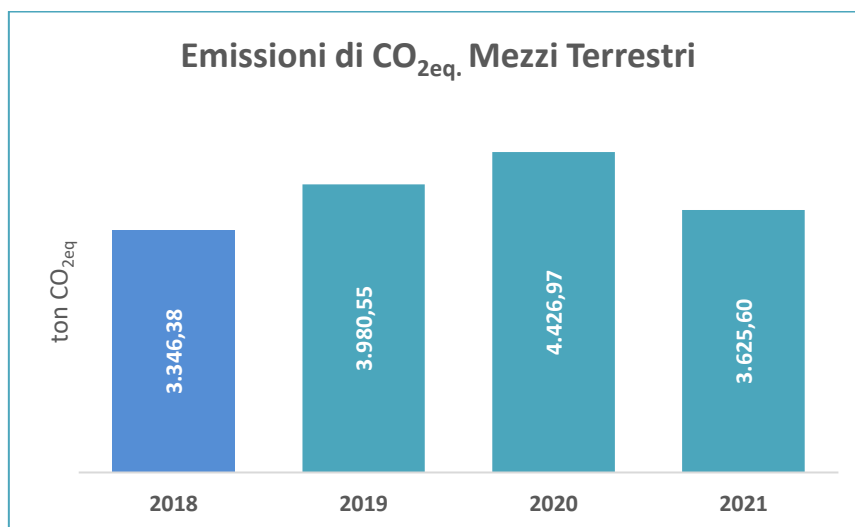


Figura 3.35: Emissioni totali di CO_{2eq} dei mezzi terrestri nei tre anni di analisi con riferimento all'anno precedente

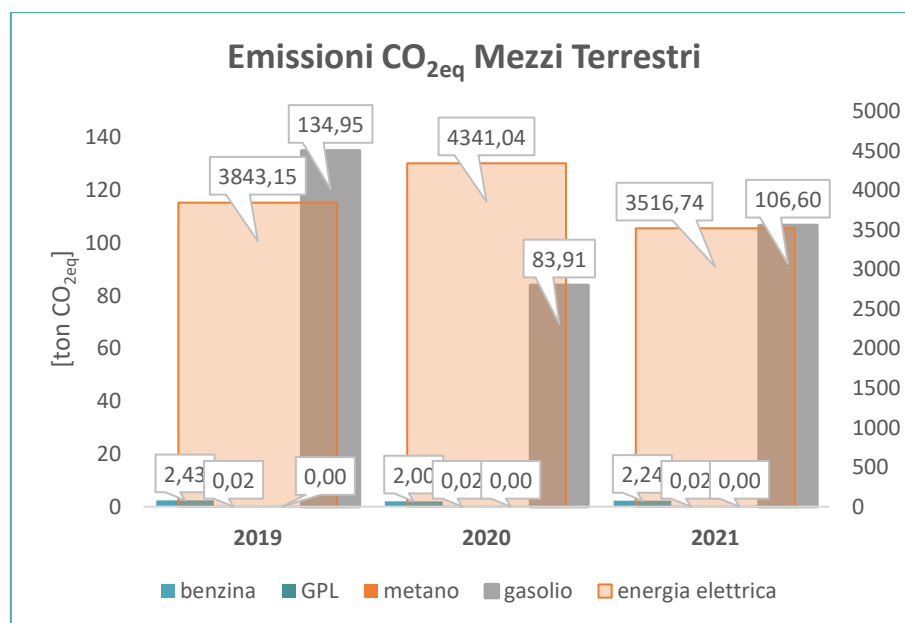


Figura 3.36: Emissioni di CO_{2eq} mezzi terrestri per tipologia di carburante (2019-2021)

Andando ad approfondire, per il triennio di analisi, le emissioni di CO₂ eq per tipologia di mezzo terrestre, si evince come i Mezzi di movimentazione siano la fonte emissiva più consistente per tutti i tre anni di analisi (97%), seguito dai mezzi di trasporto pesanti (come gli *Heavy goods vehicle* – HGV).

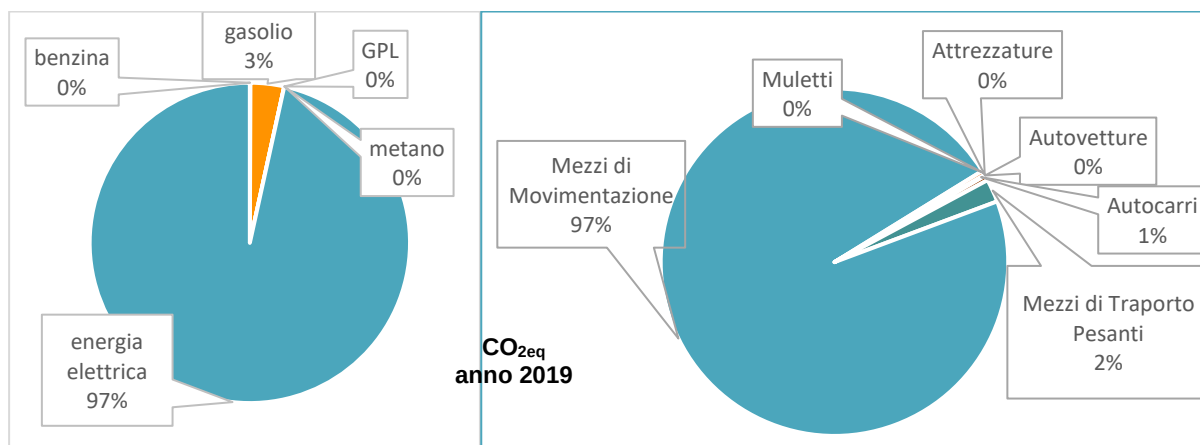


Figura 3.37: Carbon Footprint mezzi terrestri – Anno 2019

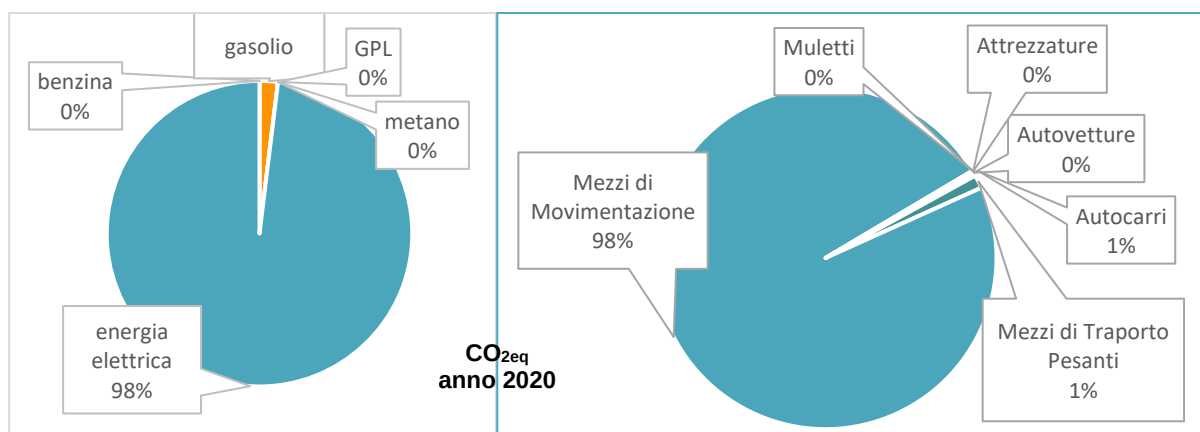


Figura 3.38: Carbon Footprint mezzi terrestri – Anno 2020

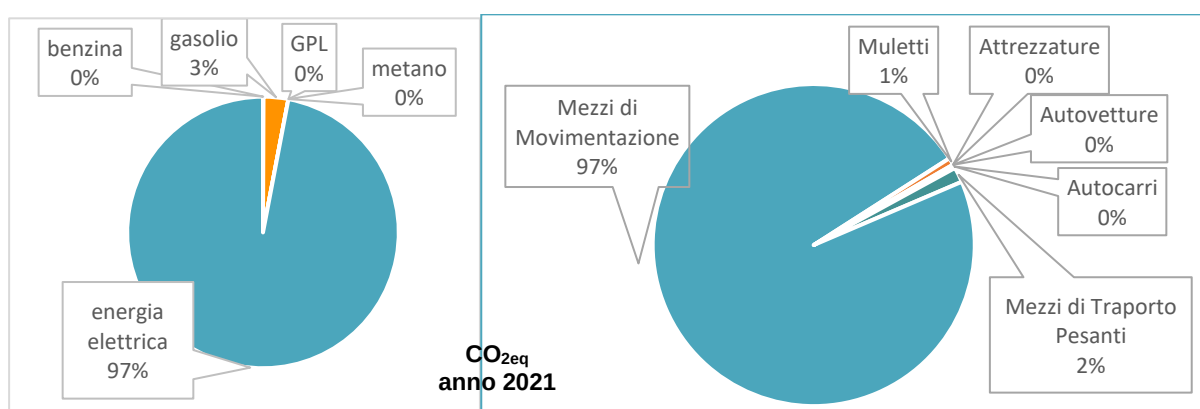


Figura 3.39: Carbon Footprint mezzi terrestri – Anno 2021



Per le successive revisioni del DEASP, al fine di ottimizzare il calcolo delle emissioni relative ai trasporti terrestri saranno prese in considerazione eventuali implementazioni in fase di inventario. In particolare:

- ✓ Per i mezzi di proprietà, oltre alla tipologia di combustibile reperire informazioni sulla tecnologia del motore (Euro 3-4-5-6);
- ✓ per i mezzi di servizio in transito all'interno dell'area portuale, registrare la destinazione in modo da poter stimare con maggiore accuratezza le distanze percorse.

4 ANALISI COSTI/BENEFICI ED INTERVENTI COORDINATI CON LA PROGRAMMAZIONE DEL SISTEMA PORTUALE

L'analisi Costi-Benefici (ACB) è uno strumento in grado di guidare le scelte progettuali verso l'obiettivo di un utilizzo efficiente delle risorse disponibili, in relazione agli obiettivi specifici del progetto. L'analisi costi benefici è quindi il processo di valutazione degli effetti di un investimento pubblico calcolati per l'intera durata della sua vita utile. Le specificità della natura pubblica dell'investimento, consiste nel fatto che ha come finalità di rendimento il benessere della collettività oltre al solo profitto. Il benessere aggregato è una variabile più complessa rispetto al profitto, inteso come semplice differenza tra ricavi e costi, poiché deve riflettere non solo la parte tangibile delle transazioni ma anche le cosiddette esternalità, ossia i benefici sociali addizionali di un bene o un servizio oltre i benefici privati o di mercato.

Il quadro normativo in materia energetico-ambientale è piuttosto ampio e sottolinea l'importanza di attuare misure ecosostenibili, al fine di ridurre le emissioni e migliorare le attività marittime dal punto di vista energetico.

L'Art. 4 della Direttiva Europea "sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi" -DAFI 2014/94/EU- al punto 5, prevede l'installazione entro il 2025 delle forniture elettriche lungo le coste (cold ironing), dando priorità ai porti della rete TEN-T.

Secondo il D.lgs. 59/2021, Art. 1, Comma 2, lettera c (convertito, con modificazioni dalla legge 1° luglio 2021, n. 101), il Fondo complementare al PNRR assegna al MIMS vari fondi per il settore marittimo e portuale, che possono essere attribuiti in maniera differente per il rinnovo delle navi, per lo sviluppo dell'accessibilità marittima e della resilienza delle infrastrutture ai cambiamenti climatici, per l'aumento selettivo della capacità portuale e per l'elettrificazione delle banchine (cold ironing).

Le normative europee sono stringenti sulla tipologia e l'utilizzo dei combustibili marittimi, ponendo attenzione sul tenore di zolfo di alcuni combustibili. Per incentivare all'utilizzo di GNL (Gas Naturale Liquefatto) l'Art. 6, del D. Lgs. 16.12.2016, n.257, prevede che entro il 31 dicembre 2025, sia realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL anche accessibile al pubblico lungo le tratte italiane della rete centrale della TEN-T, così da essere connessi con la rete dell'Unione Europea.

Infine, le **Linee Guida ministeriali** prevedono che il DEASP individui **interventi e misure** da attuare per il perseguimento degli obiettivi di **riduzione delle emissioni di CO₂**, tramite miglioramento dell'**efficienza energetica** e promozione dell'uso delle **energie rinnovabili**. Questi interventi devono essere analizzati attraverso lo strumento dell'ACB.

4.1 LE TECNICHE DI ANALISI COSTI-BENEFICI PER IL DEASP

L'approccio dell'ACB può essere declinato con modalità diverse, più o meno semplificate a seconda della complessità del progetto. Nel contesto di una politica pubblica di sostegno finanziario ai progetti, l'ACB ha tre scopi complementari:

- ✓ valutare se il progetto è meritevole di sostegno finanziario pubblico (cosiddetta "convenienza economico-sociale");
- ✓ valutare il livello di finanziamento pubblico di cui il progetto ha bisogno che potrebbe essere pari al valore economico dei benefici pubblici o, in alternativa,
- ✓ verificare la congruità del finanziamento pubblico preliminarmente stanziato per il progetto ("convenienza finanziaria del progetto").

L'ACB di progetto prevede due fasi principali:

- ✓ **l'Analisi finanziaria**, attraverso la quale ne viene valutata la redditività;
- ✓ **l'Analisi economico-sociale** che, partendo dai dati del piano economico-finanziario del progetto e trasformandoli in costi e benefici sociali, analizza gli effetti socio-economici e ambientali del progetto, quantificandone i costi e i benefici per la collettività.

L'ACB richiede l'adozione di un'unità di misura comune, di tipo monetario, e si conclude col calcolo di indicatori quali il rapporto benefici costi (B/C), il valore attuale netto economico (VANE) e il tasso interno di rendimento economico-sociale (TIRE).

Le tecniche di ACB sono particolarmente indicate per valutare l'utilità sociale di progetti onerosi per la collettività ma ricchi di effetti ambientali positivi, sia diretti che indiretti, come gli interventi di miglioramento energetico-ambientale dei porti.

Nella sfera delle analisi ACB relative agli interventi energetico - ambientali in ambito portuale le Linee Guida definiscono alcune semplificazioni che limitano l'analisi ai soli benefici ambientali connessi alla riduzione del consumo di energie fossili e delle emissioni di CO₂, essendo questi gli obiettivi del DEASP (comma 3, lett. a) dell'art. 5 del DLgs 169/2016, avendo accortezza di prendere in esame la redditività degli interventi con riferimento non tanto al tempo di ammortamento dell'investimento, ma piuttosto alla cosiddetta "Vita Tecnica" degli stessi, così come definita nella tab. 2 dell'All. A alla delibera dell'Autorità per L'Energia Elettrica e il Gas del 27 ottobre 2011 EEN 9/11 (Linee Guida per i titoli di efficienza energetica).

Le Linee Guida classificano gli interventi di miglioramento energetico-ambientale in ambito portuale in base ad una scala di complessità che varia in relazione alla tipologia di intervento, alla dimensione finanziaria e alla presenza/assenza di forme di tariffazione che costituiscano fonti di entrata economica.

Tabella 4.1: Tecniche di Valutazione economica richieste, in Funzione delle Categorie di Interventi energetico-ambientali

Categorie di interventi energetico- ambientali		Tecniche valutative richieste	Interventi previsti dal DEASP Mar Ionio
Interventi promossi da soggetti privati	1. Interventi energetico-ambientali (diversi da opere pubbliche o di pubblica utilità), promossi da privati operanti in ambito portuale, che non comportano contributi pubblici destinati specificatamente ai porti, ma che possono attingere agli strumenti agevolativi per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili	Procedura di valutazione non richiesta obbligatoriamente; le autorità portuali raccolgono da tali soggetti le informazioni necessarie per completare il quadro dei dati energetico-ambientali necessari al DEASP (CO ₂ evitata)	Impianti Fotovoltaici su aree ed edifici in gestione ai Concessionari
	2. Interventi energetico-ambientali (diversi da opere pubbliche o di pubblica utilità), promossi da soggetti privati operanti in ambito portuale, anche con il supporto finanziario (incluse le garanzie) del Fondo per l'efficienza energetica proposto dal Piano strategico nazionale dei Porti e della Logistica del 2015	Analisi costi benefici, con livello di approfondimento proporzionato alla dimensione dell'intervento (investimento complessivo):	--
	2.a) investimenti inferiori ai 10 milioni di euro	2.a) analisi costi benefici semplificata del progetto	Relamping spazi esterni e illuminazione Interna di edifici in gestione ai Concessionari
	2.b) investimenti superiori ai 10 milioni di euro	2.b) analisi costi benefici completa del progetto.	--
Interventi promossi dal pubblico o pubblico-privato	3. Interventi energetico-ambientali riguardanti opere pubbliche o di pubblica utilità interamente finanziate con fondi pubblici o parzialmente realizzate con fondi statali:	Tecniche di ACB diverse, modulate per tipo e dimensione dell'investimento, a seconda dei casi (a, b, c, d):	--

Categorie di interventi energetico- ambientali		Tecniche valutative richieste	Interventi previsti dal DEASP Mar Ionio
	3.a) di rinnovo del capitale (ad es. manutenzione straordinaria, recupero e ristrutturazione)	3.a) analisi costi-efficacia;	Relamping spazi esterni e illuminazione Interna di edifici di proprietà di AdSP
	3.b) nuove opere, senza tariffazione del servizio, con investimenti inferiori ai 10 milioni di euro;	3.b) analisi costi benefici semplificata;	Impianti Fotovoltaici su aree ed edifici in gestione a AdSP
	3.c) nuove opere, senza tariffazione del servizio, con investimenti superiori ai 10 milioni di euro;	3.c) analisi costi benefici (completa);	--
	3.d) nuove opere di qualsiasi dimensione, per le quali è prevista una tariffazione del servizio (escluse quelle di tipo a) di "rinnovo del capitale").	3.d) analisi costi benefici (completa).	Sistema per la distribuzione e fornitura di elettricità alle navi in banchina.

Tale classificazione, comporta l'applicazione di una tra le 3 diverse tecniche di analisi costi-benefici di cui al D. DLgs 228/2011 e nel DPCM 3 agosto 2012 e nello specifico

- ✓ Analisi costi benefici completa;
- ✓ Analisi costi benefici semplificata;
- ✓ Analisi costi-efficacia

Per **analisi costi-benefici completa** s'intende quella comprensiva almeno delle seguenti fasi di analisi, così desumibili dal complesso normativo costituito dal D. DLgs 228/2011 e successivi provvedimenti attuativi:

- ✓ analisi delle esigenze e dell'offerta;
- ✓ analisi economico-finanziaria (comprensiva del Piano Economico-finanziario, dell'analisi di redditività dell'opera e della sua sostenibilità finanziaria);
- ✓ analisi della fattibilità economico-sociale (analisi costi – benefici in senso stretto);
- ✓ analisi di sensitività e di rischio (sia sotto il profilo finanziario, che economico- sociale).

L'analisi costi-benefici semplificata è costituita dalle seguenti fasi:

- ✓ analisi delle esigenze;
- ✓ analisi economico-finanziaria;
- ✓ analisi semplificata della fattibilità economico-sociale (analisi dei costi e dei principali benefici).

È richiesta un'attenta analisi delle esigenze perché gli interventi energetico-ambientali presuppongono la sussistenza e il mantenimento nel tempo delle attività che comportano consumo energetico, per evitare che il contributo possa essere sprecato nonostante la realizzazione del progetto.

La semplificazione dell'analisi di fattibilità economico-sociale, prevista dal DPCM 3 agosto 2012, può essere realizzata ricorrendo ad un unico indicatore che eviti diversi passaggi e stime di voci di beneficio dell'analisi economico-sociale attraverso il calcolo del seguente rapporto Benefici / Costi:

$$\frac{C_{ext} \text{ evitati}}{C_{inv} + C_{es}}$$

Dove:

- ✓ **C_{ext} evitati** sono i costi esterni ambientali evitati dall'intervento energetico- ambientale nel periodo di riferimento rispetto allo scenario senza intervento (opportunamente attualizzati all'anno base dell'analisi),

- ✓ **C_{inv} + C_{es}** sono i costi d'investimento e di esercizio nel periodo di riferimento del progetto direttamente desunti dal Piano economico-finanziario (anch'essi attualizzati all'anno base dell'analisi e calcolati in termini differenziali rispetto allo scenario assunto come riferimento).

L'analisi costi – efficacia è una procedura di valutazione semplificata per calcolare uno o più indicatori che rapportino i costi economici di un intervento a benefici ritenuti più rappresentativi dei principali risultati attesi di un progetto, espressi con un'unità di misura non monetaria. La semplificazione avviene principalmente a due livelli:

- ✓ la rappresentazione dei risultati con un'unità di misura fisica evita una ben più complessa ricostruzione dei benefici in chiave economica;
- ✓ a livello dei costi, è possibile far riferimento solo ai costi di investimento, evitando le complessità e incertezze di valutazione preventiva dei costi di esercizio.

Nel caso dei progetti energetico-ambientali, l'indicatore di costo – efficacia è dato dal costo d'investimento in rapporto alle emissioni di CO₂eq complessivamente evitate nella vita tecnica del progetto.

Dato che in molti casi gli interventi energetico-ambientali finalizzati alla riduzione delle emissioni di CO₂ possono comportare significativi benefici collaterali per altri fattori inquinanti (particolato, NO_x, SO₂, emissioni sonore, etc.), per tener conto di questi fattori di merito di un progetto è auspicabile l'utilizzo di indicatori multipli, ad esempio rapportati alla medesima voce di costo (investimento iniziale ± aumento/riduzione dei costi di esercizio nella vita tecnica), ricorrendo a opportuni fattori di equivalenza fra inquinanti. In questo lavoro si raccomanda di considerare i seguenti tre parametri inquinanti: CO₂, PM_{2,5}, NO_x.

La formula di riferimento per l'analisi costi – efficacia è pertanto la seguente:

$$\frac{a \times \text{ton CO}_{2\text{evitate}} + b \times \text{ton PM}_{2,5\text{evitate}} + c \times \text{ton NO}_{x\text{evitate}}}{C_{\text{inv}}}$$

dove:

- ✓ **ton CO₂ evitate, ton PM_{2,5} evitate, ton NO_x evitate** sono i quantitativi cumulati delle emissioni annuali evitate dal progetto nel periodo di riferimento, rispetto allo scenario alternativo,
- ✓ **mentre i parametri a, b, c** esprimono i fattori equivalenza alle emissioni di CO₂:
a = 1 b = 2193 c = 120

4.2 GLI INTERVENTI COORDINATI CON LA PROGRAMMAZIONE DEL SISTEMA PORTUALE DEL MAR IONIO

Fin dalla precedente revisione del DEASP, per AdSP MI è stato chiaro che la maggior parte delle emissioni, non solo di CO₂, afferenti all'ambito di analisi, deriva dalle navi sia scalanti sia residenti (circa il 90%). Per tali ragioni già da qualche anno AdSP MI ha iniziato a valutare la fattibilità della realizzazione di impianti di elettrificazione delle banchine (*cold ironing*).

Il **POT 2020-2022** (nella sua revisione di dicembre 2021) annovera, all'interno dell'Obiettivo di Piano n. 2 "Sostenibilità", alcune strategie tese al raggiungimento degli obiettivi del DEASP. Parte di queste sono attualmente in corso di esecuzione, parte in programma e parte in valutazione.

L'azione n. 6 della revisione 2021 del POT ("Approvvigionamento di Energia da Fonti Rinnovabili e Sviluppo dei Carburanti Alternativi e LNG"), individua in particolare tre strategie:

1. Riduzione dei consumi energetici dei natanti, dalle grandi navi ai piccoli natanti di servizio
2. Riduzione dei consumi energetici degli edifici e delle strutture e infrastrutture portuali
3. Misure di incentivazione alla realizzazione di opere di efficientamento energetico e di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile.

Al fine di dare attuazione al primo punto, l'AdSP MI ha ottenuto, nell'ambito delle risorse del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), il finanziamento per la realizzazione di impianti di cold ironing presso:

- ✓ le banchine pubbliche;
- ✓ il Molo Polisettoriale;

✓ il Pontile Petroli.

Nell'ambito del presente aggiornamento del DEASP, i **criteri** utilizzati nella scelta delle aree di attività più promettenti, sulle quali intervenire con maggiore potenziale di efficacia e convenienza, per la riduzione dei consumi e delle emissioni, sono principalmente due:

- ✓ Peso percentuale dei consumi ed emissioni dell'attività sul totale; trovare soluzioni efficaci per ridurre consumi ed emissioni di tali attività avrebbe un grande impatto sui risultati;
- ✓ Differenza tra livello attuale di efficienza energetica dell'attività e stato dell'arte, combinato alla semplicità di intervento; più è semplice ed efficace intervenire, magari per obsolescenza della tecnologia attualmente presente, maggiore è la convenienza e il rapporto benefici/costi.

AdSP MI, inoltre, è a conoscenza delle Best practices e dello stato dell'arte tecnologico per la riduzione delle emissioni in ambito portuale e intende perseguire una strategia volta ad adottare questi criteri al fine di rendere il Porto di Taranto sempre più "Smart" e "green".

Per quanto riguarda le strutture di terra (edifici, illuminazione, impianti), le soluzioni - e i limiti - per fare efficienza energetica ed energie rinnovabili sono ormai note e collaudate da tempo: pompe di calore, LED, isolanti, fotovoltaico, etc. L'uso di tali soluzioni è perciò stato valutato ove effettivamente conveniente.

Ben più complessa risulta la situazione per ciò che riguarda l'abbattimento di consumi ed emissioni delle navi, residenti e scalanti presso il Porto di Taranto. Sebbene infatti sia l'Unione Europea che l'IMO (*International Maritime Organization*) abbiano fissato *target* progressivi ed ambiziosi di riduzione delle emissioni, lo stato dell'arte tecnologico non è tale da poter individuare chiaramente una strada per raggiungere tali target.

C'è una gran varietà di soluzioni che possono dare il loro contributo, ma il loro livello di sviluppo tecnologico non è ancora sufficiente per poterne valutare l'impatto.



Fonte: IMO (2021)

Figura 4.1: Esempi di Soluzioni per abbattere Consumi ed Emissioni navali

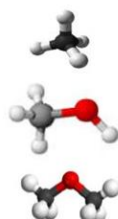
Oltre al livello di sviluppo tecnologico non maturo per la grande scala, un'altra incertezza risiede nella necessità di far convergere le esigenze di chi deve realizzare l'infrastruttura (Autorità di Sistema Portuali su tutti) con quelle di chi deve convertire/realizzare navi idonee alle nuove tecnologie (Società armatrici e cantieri). Se infatti l'Autorità può decidere autonomamente sui propri investimenti nelle infrastrutture necessarie, la stessa non è nelle condizioni per poter influire sulle decisioni di investimento di terzi, come le società armatrici, che per poter sfruttare le infrastrutture dovrebbero modificare le proprie navi, o realizzarne di nuove dotate di specifiche tecnologie. Allo stato attuale sembra necessaria perciò una leva economica di natura incentivata o regolatoria.

Le tecnologie più promettenti sono riassumibili nella seguente immagine sui carburanti alternativi per le navi.

Most Promising Fuels

Last decade 2010 - 20

- LNG Liquefied Natural Gas
- LPG Liquefied Petroleum Gas
- Methanol
- Ethanol
- DME Di-Methyl-Ether
- Synthetic Diesel (Gas To Liquid, Coal To Liquid)
- RME Raps-Methyl-Ether
- Bio oils



... in the future

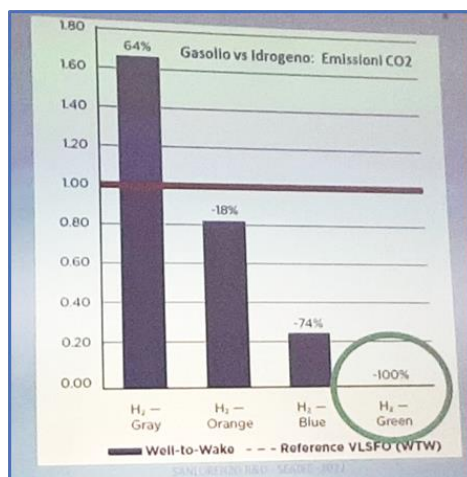
- Low Flash Point Diesels
- Bio Fuels
- Electric Stored Energy
- Diesel + H₂
- LNG + H₂
- NH₃
- H₂
- Nuclear

Fonte: presentazione RINA al Sea-tec (2022)

Figura 4.2: Esempi di Carburanti alternativi per le navi

Il reale impatto in termini di riduzioni di emissioni *well-to-wake*, tuttavia, dipende in tutti i casi dalla “provenienza” di tali combustibili o vettori energetici. Alcuni di questi possono portare ad un azzeramento delle emissioni, ma solo se prodotti da energie rinnovabili.

Si veda ad esempio il caso dell'idrogeno (o più banalmente quello dell'energia elettrica) esposto nella seguente figura.



Fonte: presentazione Cantieri San Lorenzo al Sea-tec (2022)

Figura 4.3: Confronto Emissioni di CO₂ tra Carburanti alternativi

L'unico punto fermo in questi casi, è che è **necessaria una produzione di energia da fonti rinnovabili per garantire un forte impatto del combustibile o vettore energetico sostitutivo dei combustibili fossili attualmente utilizzati.**

In altri casi c'è comunque una riduzione di emissioni per via delle migliori caratteristiche chimiche del carburante e della maggior efficienza di combustione (es. GNL), senza però poter arrivare all'azzeramento.

La **strategia dell'AdSP MI** comprende:

- ✓ **Modularità.** Gli interventi analizzati sono per quanto possibile modulari sia negli step di realizzazione, sia nella scalabilità nel tempo;
- ✓ **Priorità agli interventi con elevato grado di maturità tecnologica:** tutte le tecnologie per l'efficientamento delle strutture a terra, cold ironing;
- ✓ **Focus sulla realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili con tecnologie mature:** fotovoltaico ed eolico (in corso);
- ✓ **Visione di medio periodo.** Comprende la realizzazione di studi di fattibilità o la predisposizione delle infrastrutture -sempre con logica modulare- per trattare i vettori energetici alternativi più promettenti e strategicamente importanti (GNL e idrogeno in primis);
- ✓ **Sostegno a tutti gli stakeholders** (concessionari, consegnatari, cittadinanza, etc.) nella realizzazione di interventi e implementazione di misure per la riduzione dei consumi e la produzione di energia da fonte rinnovabile.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa degli interventi, suddivisi per classe (Interventi in corso di realizzazione, interventi in corso di programmazione, interventi a lungo termine) e per tipologia di intervento, per il Porto di Taranto.

Tabella 4.2: Tabella riepilogativa degli Interventi nel Porto di Taranto

	Tipologia di intervento	Soggetto interessato	Stima Investimento
Interventi in corso di realizzazione	Impianto Eolico	Concessionari	-
	Colonnine di ricarica	AdSP	-
	Impianto FV piattaf. logistica	Concessionari	-
Interventi in corso di programmazione	Cold Ironing Banchine Pubbliche	AdSP	€ 35.000.000
	Cold Ironing Molo Polisettoriale	AdSP	€ 12.000.000
	Cold Ironing Pontile Petroli	AdSP	€ 8.000.000
	Illuminazione Esterna	AdSP	€ 400.000
	Illuminazione Esterna	Concessionari	€ 800.000
	Illuminazione Interna	AdSP	€ 12.000
	Illuminazione Interna	Concessionari	€ 150.000
	Impianto FV pensiline molo pol.	AdSP/Molo Pol.	€ 360.000
	Impianto FV building-integrated sede Adsp	AdSP	€ 65.000
	Impianto FV building-integrated edifici conc.	Concessionari	€ 2.000.000
Interventi a lungo termine	GNL	AdSP	-
	Idrogeno	AdSP	-
	Elettrificazione navi residenti	Concessionari	-
	Elettrificazione mezzi terrestri	Concessionari	-
	Impianto FV galleggiante	AdSP	-

	Tipologia di intervento	Soggetto interessato	Stima Investimento
	Impianto di moto ondoso, storage, microgrid	AdSP	-

4.3 INTERVENTI IN CORSO DI REALIZZAZIONE (PUBBLICI E PRIVATI)

Gli interventi in corso di realizzazione sono tutti gli interventi, sia pubblici sia privati, attualmente in fase di realizzazione all'interno di AdSP MI e, in particolare, nel Porto di Taranto.

4.3.1 Impianto Eolico

L'energia eolica ha assunto negli anni un ruolo sempre più importante e ad oggi è una delle tecnologie più affermate e consolidate per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

In particolare, le installazioni eoliche marine rappresentano una delle frontiere più interessanti dell'intero settore, sia dal punto di vista tecnologico che di business.

Le installazioni offshore risultano interessanti in quanto:

- ✓ possono sfruttare maggiormente le correnti aeree, visto che sul mare sono più intense e vista l'assenza di ostacoli come edifici o alture;
- ✓ Opportunamente posizionate, non hanno impatto negativo su paesaggio e non interferiscono con le attività umane.

D'altro canto, i punti a sfavore sono:

- ✓ la necessità di avere "fondazioni" ad hoc che si adattino all'ambiente marino, ciò comporta costi decisamente maggiori rispetto agli impianti inshore;
- ✓ necessitano di infrastrutture ad hoc per il collegamento alla rete elettrica.

A fine aprile 2022 è stato inaugurato a Taranto il primo parco eolico offshore in Italia e dell'intero Mediterraneo. Si tratta di "Beleolico", nome dell'impianto che Renexia, società del Gruppo Toto attiva nelle rinnovabili, ha realizzato al largo del Molo Polisettoriale tarantino.

Beleolico rappresenta un'infrastruttura con caratteristiche di innovazione e sostenibilità, costituito da 10 aerogeneratori da 3 MW, per una potenza complessiva di 30 MW. Questo dovrebbe assicurare la produzione di 58 mila MWh e, in termini ambientali, nei 25 anni di vita utile consentirà un risparmio di 730 mila tonnellate di CO₂.

Si tratta di un impianto sostenibile tanto dal punto di vista ambientale quanto da quello sociale, in quanto si inserisce in un contesto segnato dalla presenza dell'industria pesante ed è stato pensato per contribuire al rilancio di Taranto.



Figura 4.4: "Beleolico" Taranto

AdSP MI e Renexia hanno firmato un accordo che prevede l'acquisto di parte dell'energia elettrica che sarà prodotta dall'impianto Eolico una volta entrato in esercizio, affinché essa sia destinata al soddisfacimento ed efficientamento dei fabbisogni energetici del Porto di Taranto.

Il patto prevede che il quantitativo di energia acquistata da AdSP MI sia almeno pari al 10% dell'energia prodotta annualmente dall'impianto eolico e, comunque, non inferiore a 220 MWh annui. Inoltre, il prezzo di acquisto non supererà i 300,00 €/MWh e in ogni caso dovrà sempre essere inferiore del 10% rispetto al prezzo ottenuto applicando le migliori condizioni contrattuali previste nelle convenzioni e accordi quadro messi a disposizione da Consip SpA.

Beleolico nasce quindi con il coinvolgimento e il dialogo di più associazioni, nonché stakeholder locali e nazionali. Esso rappresenta il risultato di un nuovo modello d'impresa basato sul rispetto dell'ambiente e del contesto sociale in cui opera, per creare un beneficio reale per tutti.

4.3.2 Impianti Fotovoltaici

L'energia solare è la principale fonte di energia rinnovabile presente sul pianeta e il fotovoltaico continua tutt'oggi a guidare gli investimenti.

All'interno del Porto di Taranto sono già stati installati alcuni impianti, in particolare, sono stati installati pannelli fotovoltaici sulle coperture di due fabbricati all'interno della Piattaforma Logistica e sulla copertura di due edifici che ospiteranno i servizi tecnico-nautici.



Figura 4.5: indicazione geografica degli Edifici con Impianto FV all'interno del Porto di Taranto

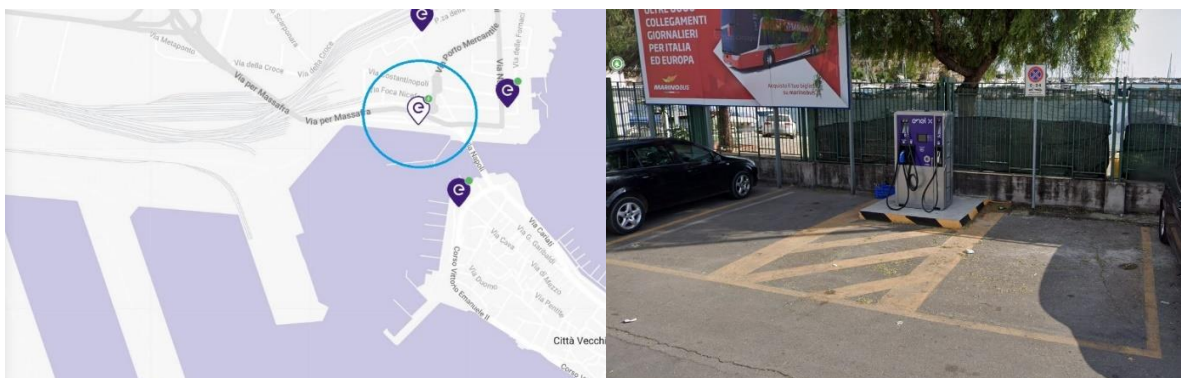
4.3.3 Colonnina di Ricarica

Considerando che la mobilità urbana è in forte crescita, risulta necessario ricercare soluzioni efficaci e percorribili per lo sviluppo di sistemi di mobilità sostenibile. In tutta Europa, infatti, il trasporto continua a contribuire all'inquinamento atmosferico e a tutto ciò che ne consegue. Enel X s.r.l. (EX) e AdSP del Mar Ionio hanno posto tra gli obiettivi principali il risanamento e la tutela della qualità dell'aria, riconoscendo che la mobilità elettrica presenta grandi potenzialità in termini di riduzione dell'inquinamento sia atmosferico che acustico.

Per questi motivi è stata installata no. 1 infrastruttura di ricarica elettrica *Fast Recharge* di EX, collocata nella parte demaniale marittima ricadente nella circoscrizione di AdSP MI.

Enel X si è occupata di individuare le aree utili e di richiederle ad AdSP, così come si è presa carico della progettazione della stazione di ricarica e di tutte le autorizzazioni necessarie. Compito di EX sono altresì la manutenzione delle infrastrutture di ricarica elettriche e il collaudo.

L'Autorità del Sistema Portuale del Mar Ionio, d'altro canto, ha garantito la massima collaborazione con Enel X, affinché questa iniziativa potesse realizzarsi e contribuire all'abbattimento dei consumi di carburante e delle conseguenti emissioni.



4.4 INTERVENTI IN CORSO DI PROGRAMMAZIONE

Gli interventi in corso di programmazione sono tutti gli interventi sui quali è stata fatta un'analisi economica di massima o costi-benefici, e che prevedono l'utilizzo di tecnologie sufficientemente mature per poter essere realizzati da soggetti pubblici, privati o attraverso forme di collaborazione Pubblico-Private come i Partenariati Pubblico Privati (PPP).

Il perseguimento della sostenibilità energetica ed ambientale è strettamente legato alla riduzione del fabbisogno energetico necessario alle regolari attività che si svolgono nell'ambito portuale.

In questo paragrafo, relativamente agli interventi proposti al fine di ridurre i consumi e le emissioni prodotte dalle infrastrutture proprie di AdSP MI sono stati valutati il relamping (sia dell'illuminazione esterna che dell'illuminazione interna), la realizzazione di impianti fotovoltaici e la realizzazione di impianti di elettrificazione delle banchine (cold ironing), tanto sulle strutture sede di Adsp MI, quanto su quelle dei concessionari.

NB: la redazione del presente documento si è sviluppata da fine 2021 a metà 2022. In tale periodo gli avvenimenti mondiali hanno portato enormi e repentini cambiamenti dal punto di vista di approvvigionamento energetico e conseguentemente dei prezzi delle commodities energetiche. Tuttavia, data l'aleatorietà dei prezzi più recenti, e a titolo prudenziale sulle stime di ritorno economico, nelle valutazioni è stato considerato un prezzo dell'energia elettrica pari a 0,18 €/kWh.

4.4.1 Relamping illuminazione esterna AdSP

L'analisi dei consumi ha evidenziato come l'illuminazione esterna sia tra le fonti principali di consumo di energia elettrica.

La proposta di riqualificazione energetica prevede la sostituzione di tutti i corpi illuminanti (864 unità), delle parti operative del porto sotto il diretto controllo di Adsp MI, di tipo IM (Ioduri Metallici) e SAP (Sodio Alta Pressione) installati su torri faro con corona mobile o corona fissa, proiettori, su pali di armature stradali, etc. I nuovi corpi illuminanti saranno con tecnologia LED di idonea potenza e flusso luminoso.

Grazie ai sistemi di illuminazione a LED è possibile ridurre i consumi, aumentare la vita media delle lampade e diminuire la pericolosità dei futuri rifiuti da smaltire (dato che viene eliminato il mercurio). La scelta dei LED rispetto alle lampade ai vapori di sodio ad alta pressione deriva dalle migliori prestazioni in termini di efficienza luminosa a parità di potenza installata e migliori indici di resa cromatica a parità di efficienza luminosa.

Il numero di corpi illuminanti da sostituire è 864, che, stando alle bollette del 2021, presentano un consumo di circa 1.241,52 MWh/anno di Energia Elettrica.

Dopo l'intervento di relamping, grazie all'utilizzo del LED, si potrebbe passare ad un consumo di circa 555,68 MWh/anno, con un risparmio energetico pari a circa 682,32 MWh/annui. Infatti, si stima che il risparmio dopo un intervento di relamping LED sia intorno al 55%. Considerando un costo medio di Energia Elettrica pari a 0,18 €/kWh (ricavato dai POD del 2021, considerando i costi e i consumi da gennaio a settembre) la sostituzione delle lampade porterebbe ad un risparmio di circa € 122.909,99 all'anno.

Tabella 4.3: Analisi intervento di relamping LED Illuminazione esterna AdSP MI - Risparmio energetico ed economico

ILLUMINAZIONE ESTERNA AdSP									
Nr. Lampade	Ante-intervento			Post-intervento			Risparmio		
	Potenza installata	Consumi Energia Elettrica	Costo annuo energia elettrica	Potenza installata	Consumi Energia Elettrica	Costo annuo energia elettrica	Risparmio energetico annuo ottenibile	Risparmio Monetario Annuo	risparmio
	[kW]	[MWh]	[€]	[kW]	[MWh]	[€]	[MWh/anno]	[€]	[%]
864	222,6	1.241,52	223.472,70	99,17	558,68	100.562,72	682,83	122.909,99	55%

Tabella 4.4: Analisi intervento di relamping LED Illuminazione esterna AdSP – Riduzione delle emissioni di CO2

ILLUMINAZIONE ESTERNA AdSP – emissioni di CO _{2eq}		
Ante intervento	Post-Intervento	Riduzione delle emissioni
[ton CO ₂ eq]	[ton CO ₂ eq]	[ton CO ₂ eq]
3,16E+02	1,42E+02	1,74E+2

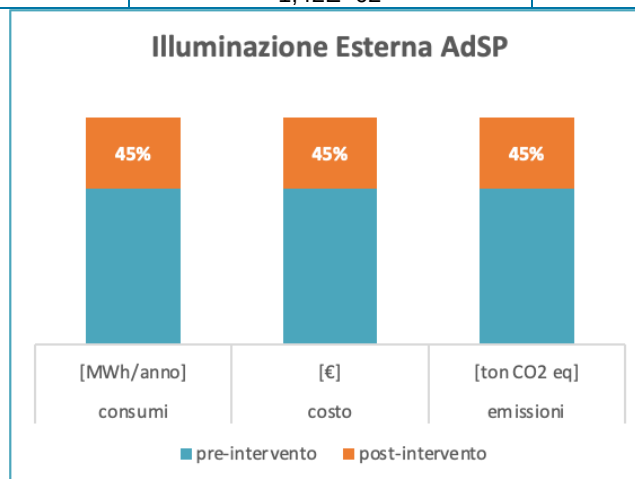


Figura 4.6: Confronto tra i consumi, costi ed emissioni legate al servizio di illuminazione elettrica degli spazi esterni pre e post intervento

4.4.1.1 Analisi Costi-efficacia dell'intervento

Per l'intervento si prevede un costo pari a circa 400.000 € per la sostituzione delle armature attualmente in uso con le corrispondenti lampade LED. Si specifica che non sono stati considerati costi di esercizio in quanto si considerano in via cautelativa invariati rispetto a quelli previsti per l'impianto attuale esistente.

Tabella 4.5: Dati economico-finanziari intervento sull'illuminazione esterna

DATI ECONOMICO-FINANZIARI	
Prezzo energia risparmiata	0,18 €/kWh
Costo impianto	€ 400.000,00
Risparmio annuo	€ 122.909,99
PBT semplice	3,3 anni
Vita nominale impianto	10 anni
Tasso di interesse annuo	2%
VAN	€ 704.049,39

DATI ECONOMICO-FINANZIARI	
TIR	28%
Deriva annua sul costo energia	2%
VAN (con deriva dell'energia)	€ 829.099,85

Di seguito si riporta una stima semplificata del flusso di cassa cumulativo dell'intervento in oggetto. Sull'asse X sono riportati gli anni mentre sull'asse Y i flussi di cassa dell'investimento.



Figura 4.7: Flusso di Cassa cumulativo dell'Intervento

Al progetto di Relamping per gli spazi esterni degli edifici di AdSP si applica anche la procedura di analisi costi-efficacia.

Per l'intervento si prevede un costo pari a circa 400.000 € per la sostituzione delle armature attualmente in uso con le corrispondenti lampade LED. Si specifica che non sono stati considerati costi di esercizio in quanto si considerano in via cautelativa invariati rispetto a quelli previsti per l'impianto attuale esistente.

Nei progetti di efficienza negli usi finali di energia elettrica il beneficio ambientale è dato dalle emissioni evitate associate al risparmio di energia elettrica. Tenendo conto dei consumi ausiliari e delle perdite di rete, il valore standard di beneficio unitario per CO₂, NO_x e PM_{2,5} nel 2015 è di 620,4 gCO₂eq evitate /kWh.

Il risparmio energetico annuo è pari a 682,84 MWh/anno, pari a 6.828,4 MWh di consumi evitati nei 10 anni di vita utile dell'impianto (RSL). Conseguentemente è possibili stimare:

ILLUMINAZIONE Esterna AdSP – Indicatore Costi-Efficacia					
costo investimento [€]	Risparmio energetico [kWh evitati]	Beneficio unitario [gr CO ₂ eq evitate]	Emissioni evitate [ton CO ₂ eq]	Efficacia dell'investimento	RSL
400.000	682.840	620,40	424	4236	10
Indicatore Costi-Efficacia			0,01059		

4.4.2 Relamping illuminazione interna edifici di AdSP

Al fine di ridurre i consumi, è auspicabile sostituire anche le attuali lampade adibite all'illuminazione interna con lampade di tipo LED.

Sostituire i vecchi corpi illuminanti con apparecchi LED significa analizzare diversi parametri come la tipologia di luce, la temperatura, l'intensità e la potenza. Un altro fattore da tenere in considerazione è l'ampiezza del fascio di luce: in alcuni casi le lampade a LED presentano una luminosità a fascio stretto o con un alto livello di dispersione che può non essere ideale per ambienti ampi. Analizzando attentamente tutti gli elementi, sarà possibile ottenere un'illuminazione di alta qualità con il massimo risparmio e la massima efficienza.

Grazie ad un intervento di relamping LED è possibile, indicativamente, dimezzare i consumi. L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ionio ha in dotazione 146 plafoniere con lampade a neon comprese tra i 18 W, 36 W e 58 W, oltre alla presenza di apparecchi alogeni non rilevati. Si è deciso di stimare la potenza media degli apparecchi attuali pari a 58 W (per tenere in conto anche delle lampade alogene non rilevate) e, considerando 1.830 ore di utilizzo all'anno, il consumo di energia elettrica che ne deriva è di 15,50 MWh/anno.

Tabella 4.6: Analisi intervento di relamping LED Illuminazione interna AdSP – Risparmio energetico ed economico

ILLUMINAZIONE INTERNA – Edifici AdSP										
Nr.	Ante-intervento					Post-intervento		Risparmio		
	Potenza	Potenza installata	Ore/anno	Consumi Energia Elettrica	Costo annuo energia elettrica	Consumi Energia Elettrica	Costo annuo energia elettrica	Risparmio energetico annuo ottenibile	Risparmio Monetario Annuo	risparmio
	[W]	[kW]	[h]	[MWh]	[€]	[MWh]	[€]	[MWh/anno]	[€]	[%]
146	58	8,468	1830	15,496	2.789,36	6,973	1.255,21	8,523	1.534,15	55%

Tabella 4.7: Analisi intervento di relamping LED Illuminazione interna AdSP – Riduzione delle emissioni

ILLUMINAZIONE INTERNA Edifici AdSP – emissioni di CO _{2eq}		
Ante intervento	Post-Intervento	Riduzione delle emissioni
[ton CO ₂ eq]	[ton CO ₂ eq]	[ton CO ₂ eq]
3,95E+00	1,78E+00	2,17E+00

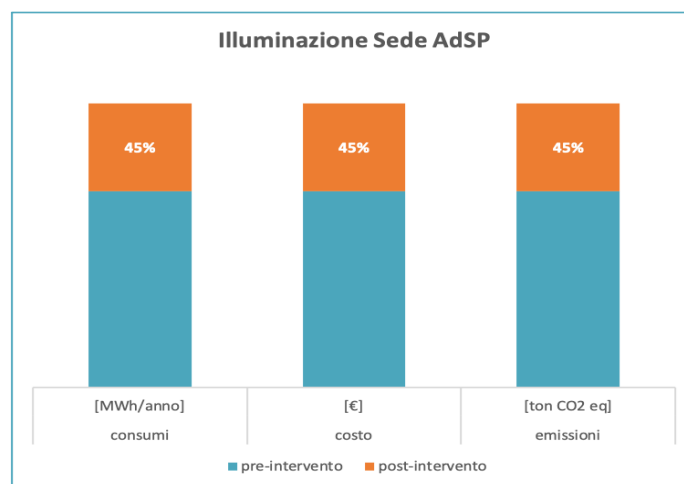


Figura 4.8: Confronto tra i consumi, costi ed emissioni legate al servizio di illuminazione elettrica degli spazi esterni pre e post intervento

4.4.2.1 Analisi Costi-efficacia dell'intervento

Per l'intervento si prevede un costo pari a circa 12.000 € per la sostituzione delle armature attualmente in uso con le corrispondenti lampade LED. Si specifica che non sono stati considerati costi di esercizio in quanto si considerano in via cautelativa invariati rispetto a quelli previsti per l'impianto attuale esistente.

Tabella 4.8: Dati economico-finanziari intervento sull'illuminazione interna

DATI ECONOMICO-FINANZIARI	
Prezzo energia risparmiata	0,18 €/kWh
Costo impianto	€ 12.000,00
Risparmio annuo	€ 1.534,15
PBT semplice	7,8 anni
Vita nominale impianto	10 anni
Tasso di interesse annuo	2%
VAN	€ 1.780,61
TIR	5%
Deriva annua sul costo energia	2%
VAN (con deriva dell'energia)	€ 3.341,48

Di seguito si riporta una stima semplificata del flusso di cassa cumulativo dell'intervento in oggetto. Sull'asse X sono riportati gli anni mentre sull'asse Y i flussi di cassa dell'investimento.

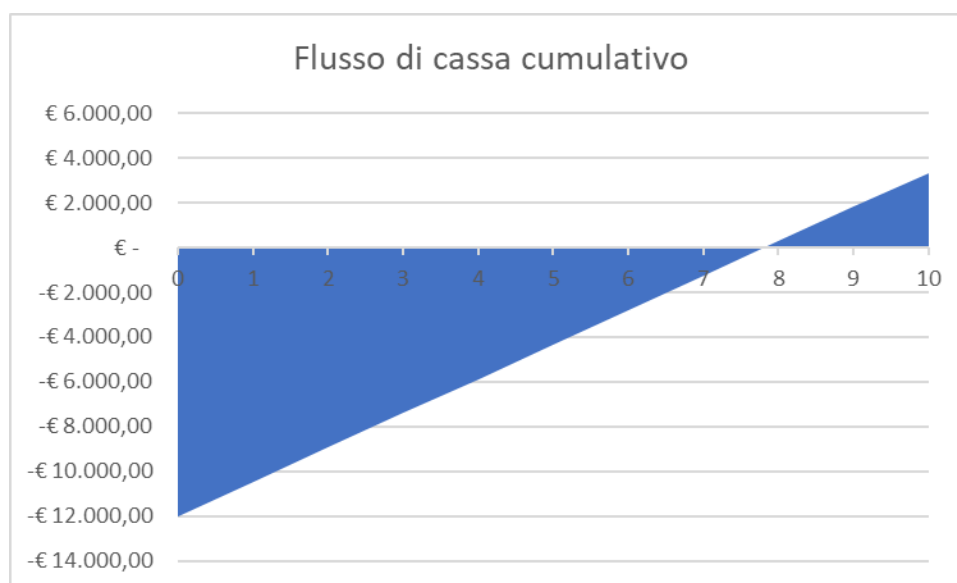


Figura 4.9: Flusso di cassa cumulativo dell'intervento

Al progetto di Relamping dell'illuminazione interna degli edifici di AdSP si applica la procedura di analisi costi-efficacia.

Per l'intervento si prevede un costo pari a circa 12.000 € per la sostituzione delle armature attualmente in uso con le corrispondenti lampade LED.

Si specifica che non sono stati considerati costi di esercizio in quanto si considerano in via cautelativa invariati rispetto a quelli previsti per l'impianto attuale esistente.

Nei progetti di efficienza negli usi finali di energia elettrica il beneficio ambientale è dato dalle emissioni evitate associate al risparmio di energia elettrica. Tenendo conto dei consumi ausiliari e delle perdite di rete, il valore standard di beneficio unitario per CO₂, NO_x e PM_{2,5} nel 2015 è di 620,4 gCO_{eq} evitate /kWh.

Il risparmio energetico annuo è pari a 8,52 MWh/anno, pari a 85,23 MWh di consumi evitati nei 10 anni di vita utile dell'impianto. Conseguentemente è possibile stimare:

ILLUMINAZIONE Interna AdSP – Indicatore Costi-Efficacia					
costo investimento [€]	Risparmio energetico [kWh evitati]	Beneficio unitario [gr CO _{2eq} evitate]	Emissioni evitate [ton CO _{2eq}]	Efficacia dell'investimento	RSL
12.000,00 €	8.523	620,40	5	53	10
Indicatore Costi-Efficacia			0,00441		

4.4.3 Sviluppo di un Impianto fotovoltaico per il Molo Polisettoriale

Per quanto riguarda il Porto di Taranto, si propone di realizzare un impianto fotovoltaico con lo scopo di produrre localmente energia elettrica e immetterla in rete, al netto dei propri autoconsumi e/o di cederla in parte o totalmente al POD del Molo Polisettoriale. L'impianto FV sarà di tipo *grid-connected* (connesso alla rete) con installazione su pensilina (superficie pari a circa 2.000 m²) e si comporrà di 908 moduli solari fotovoltaici monocristallini. La potenza elettrica dell'impianto è di 345 kWp per una produzione di Energia Elettrica totale di oltre 520 MWh/anno.

Stando alle bollette relative al POD 811 del Molo Polisettoriale, il consumo annuo del 2020 è pari a circa 996 MWh, mentre l'energia prodotta e autoconsumata dall'impianto porterebbe ad un risparmio sui consumi di energia elettrica pari a circa 514 MWh. Considerando un prezzo medio dell'energia pari a 0,18 €/kWh (ottenuto dividendo i costi delle bollette per i consumi in riferimento al periodo gennaio-settembre 2021) il risparmio economico che si avrebbe con il suddetto impianto FV è di circa € 92.531,92.

I consumi mensili MEDI del Molo Polisettoriale del Porto sono stati presi dalle bollette del 2020, mentre la produzione mensile media dell'impianto fotovoltaico è stata ottenuta utilizzando il tool PVGIS, inserendo i dati opportuni per la geolocalizzazione del Molo Polisettoriale e una potenza dell'impianto pari a 345 kWp.

Tabella 4.9: Analisi consumi energetici POD 811 e produzione di energia elettrica con FV 345 kWp.

MESI	Consumi mensili MEDI (da rete) [kWh]	Produzione e mensile MEDIA [kWh]	Produzione media/ consumi medi [%]	Energia prodotta e auto-consumata [kWh]	Energia prodotta e auto-consumata [%]	Risparmio annuo (flusso di cassa - FC)
Gennaio	112.292	30.097	27%	30.097	100%	€ 5.417,37
Febbraio	36.363	30.933	85%	30.933	100%	€ 5.567,92
Marzo	92.492	42.906	46%	42.906	100%	€ 7.723,03
Aprile	78.030	47.118	60%	47.118	100%	€ 8.481,20
Maggio	64.999	53.595	82%	53.595	100%	€ 9.647,06
Giugno	47.288	54.064	114%	47.288	87%	€ 8.511,84
Luglio	61.531	58.750	95%	58.750	100%	€ 10.575,04
Agosto	89.178	57.305	64%	57.305	100%	€ 10.314,94
Settembre	99.751	46.786	47%	46.786	100%	€ 8.421,50
Ottobre	105.092	39.941	38%	39.941	100%	€ 7.189,43
Novembre	118.367	30.426	26%	30.426	100%	€ 5.476,73
Dicembre	90.617	28.921	32%	28.921	100%	€ 5.205,85
TOT	996.000	520.843	52%	514.066	99%	€ 92.531,92

Tabella 4.10: Analisi della riduzione delle emissioni di CO₂eq. Attraverso la produzione e l'autoconsumo di energia elettrica fonte rinnovabile FV 345 kWp

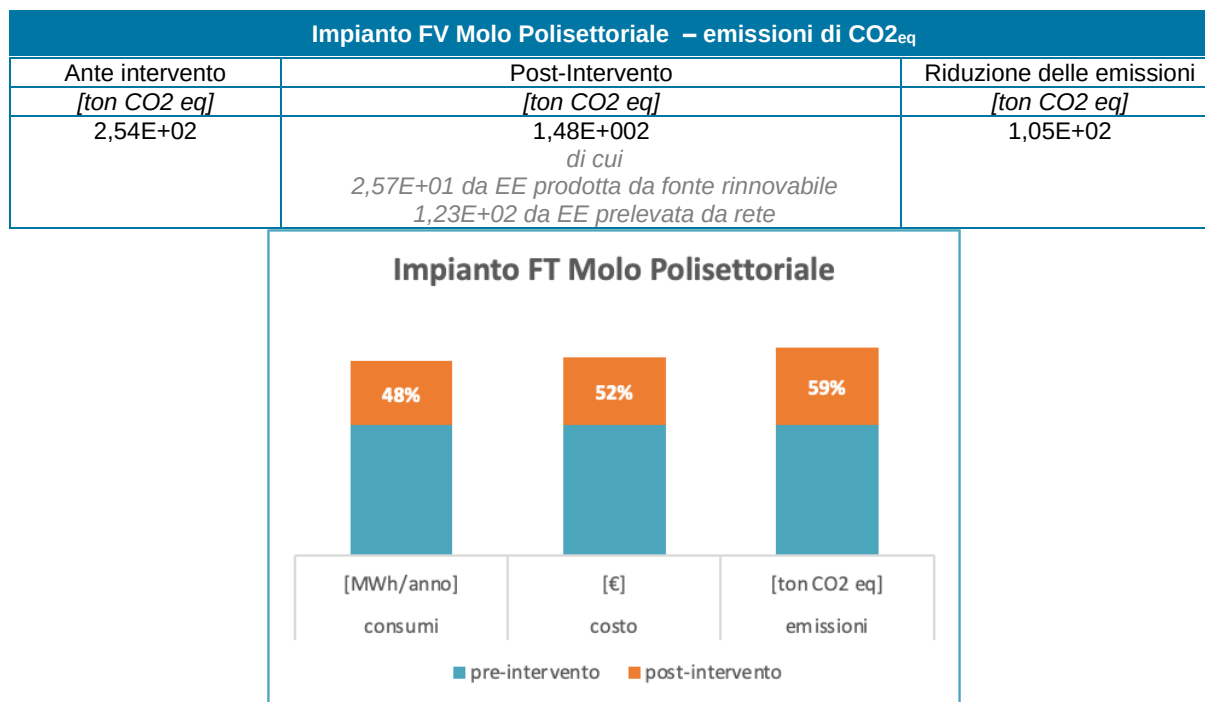


Figura 4.10: Confronto tra i consumi, costi ed emissioni legate alla realizzazione dell'impianto FV al Molo Polisettoriale pre e post intervento

4.4.3.1 Analisi Costi/benefici dell'intervento

Per l'installazione e manutenzione dell'impianto fotovoltaico proposto si stimano un investimento di € 360.000,00 (senza considerare il costo di realizzazione delle apposite pensiline) e € 5.175,00 di costi di manutenzione annui. All'ultimo anno di vita nominale dell'impianto sono stati aggiunti alla manutenzione € 20.700,00 per tener conto dei costi di smaltimento di un impianto fotovoltaico da 345 kWp.

Tabella 4.11: Dati economico-finanziari per la Realizzazione di un Impianto FV

DATI ECONOMICO-FINANZIARI	
Prezzo energia risparmiata	0,18 €/kWh
Costo impianto	€ 360.000,00
Risparmio annuo	€ 92.531,92
Costo di manutenzione annuo	€ 5.175,00
Costo di smaltimento	€ 20.700,00
PBT semplice	4,1
Vita nominale impianto	30
Tasso di interesse annuo	2%
VAN ₃₀	€ 1.585.089,68
TIR	24%
Deriva annua del costo dell'energia	2%
VAN ₃₀ (con deriva dell'energia)	€ 2.260.707,48

Stando ai dati ottenuti analizzando i consumi del 2020 e osservando la produzione dell'impianto, si stima un tempo di ritorno semplice pari a 4,1 anni; il valore attuale netto (VAN30) è pari a € 1.585.089,68 con un tasso di interesse annuo pari al 2%; e il tasso interno di rendimento (TIR) è pari al 24%. Considerando la deriva annua del costo dell'energia pari al 2%, il valore attuale netto, sempre considerando 30 anni di vita dell'impianto, è pari a € 2.260.707,48

Di seguito si riporta una stima semplificata del flusso di cassa cumulativo dell'intervento in oggetto. Sull'asse X sono riportati gli anni mentre sull'asse Y i flussi di cassa dell'investimento.

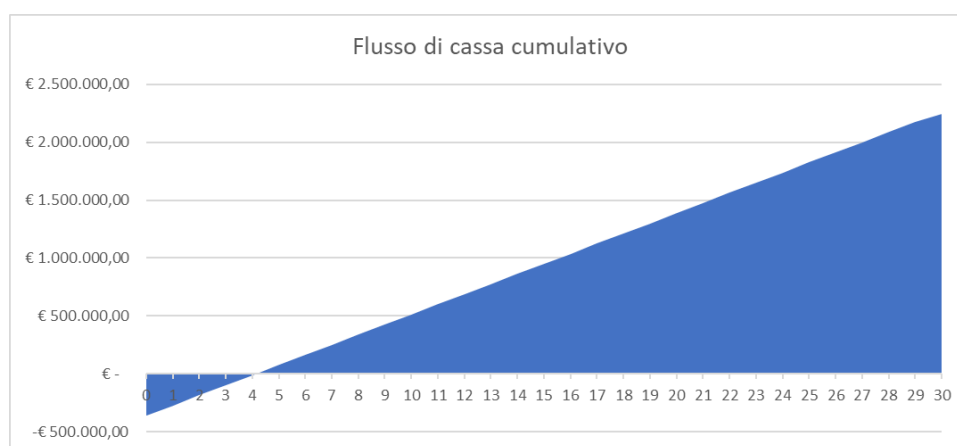


Figura 4.11: Flusso di cassa cumulativo dell'intervento

La semplificazione dell'analisi di fattibilità economico-sociale, prevista dal DPCM 3 agosto 2012, suggerisce di adottare per la valutazione di questo intervento, l'analisi costi-benefici semplificata.

Sulla base della metodologia descritta, si ricava quindi per l'anno 2022 un beneficio ambientale di 45,4 €/MWh. Il risparmio energetico annuo è pari a 514 MWh/anno, considerando i 30 anni di riferimento si arriva a 15.422 MWh di consumi in meno. In questo modo è possibile stimare:

$$C_{\text{ext evitati}} = € 588.708,38$$

$$C_{\text{inv}} + C_{\text{es}} = 360.000,00 + (5.175,00 \cdot 30) = € 515.250,00$$

Di conseguenza il rapporto Benefici/Costi è pari a 1,14.

A queste condizioni ed assunzioni l'intervento è conveniente sia dal punto di vista ambientale che economico-finanziario.

4.4.4 Sviluppo di Impianti fotovoltaici presso le Sedi dell'AdSP MI

Visti i benefici energetici dovuti all'installazione di impianti fotovoltaici, si propone un intervento anche per la Sede direzionale dell'Autorità del Sistema Portuale del Mar Ionio.

L'impianto ha una potenza elettrica pari a 60 kWp, grazie all'utilizzo del *Tool PVGIS* la sua produzione di energia elettrica annua è stimata pari a 88,8 MWh.

Stando alle bollette relative ai POD della Sede dell'AdSP MI, il consumo annuo del 2021 è pari a 249,17 MWh, mentre l'energia prodotta e auto-consumata dall'impianto porterebbe ad un risparmio sui consumi di energia elettrica pari a 88,8 MWh. Considerando un prezzo medio dell'energia pari a 0,18 €/kWh (ottenuto dividendo i costi delle bollette per i consumi in riferimento al periodo gennaio-settembre 2021) il risparmio economico che si avrebbe con il suddetto impianto FV è di circa € 15.983,21.

Tabella 4.12: Analisi consumi energetici Sede AdSP e produzione di energia elettrica con FV 60 kWp

MESI	Consumi mensili MEDI (da E-Distribuzione) [kWh]	Produzione e mensile MEDIA [kWh]	Produzione media/ consumi medi [%]	Energia prodotta e auto-consumata [kWh]	Energia prodotta e auto-consumata [%]	Risparmio annuo (flusso di cassa - FC)
Gennaio	21.797	5.316	24%	5.316	100%	€ 956,79
Febbraio	18.629	5.405	29%	5.405	100%	€ 972,83
Marzo	21.173	7.389	35%	7.389	100%	€ 1.329,98
Aprile	20.111	8.043	40%	8.043	100%	€ 1.447,70
Maggio	19.402	9.038	47%	9.038	100%	€ 1.626,75
Giugno	23.290	9.053	39%	9.053	100%	€ 1.629,58
Luglio	26.363	9.774	37%	9.774	100%	€ 1.759,28
Agosto	25.152	9.536	38%	9.536	100%	€ 1.716,53
Settembre	18.835	7.912	42%	7.912	100%	€ 1.424,23
Ottobre	17.929	6.889	38%	6.889	100%	€ 1.240,00
Novembre	17.282	5.383	31%	5.383	100%	€ 968,87
Dicembre	19.206	5.059	26%	5.059	100%	€ 910,66
TOT	249.169	88.796	38%	88.796	100%	€ 15.983,21

Tabella 4.13: Analisi della riduzione delle emissioni di CO₂eq. Attraverso la produzione e l'autoconsumo di energia elettrica fonte rinnovabile FV 60 kWp

Impianto FV sede AdSP – emissioni di CO ₂ eq		
Ante intervento [ton CO ₂ eq]	Post-Intervento [ton CO ₂ eq]	Riduzione delle emissioni [ton CO ₂ eq]
6,34E+01	4,53E+001 di cui 4,44E+00 da EE prodotta da fonte rinnovabile 4,08E+01 da EE prelevata da rete	1,82E+01

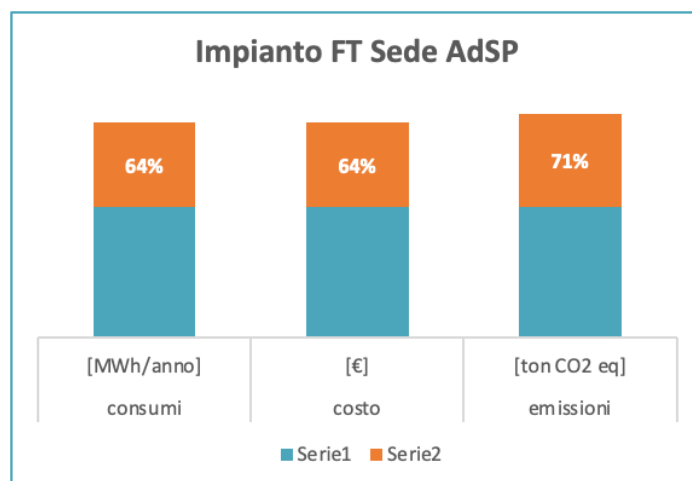


Figura 4.12: Confronto tra i consumi, costi ed emissioni legate alla realizzazione dell'impianto FV presso la Sede del AdSP pre e post intervento

4.4.4.1 Analisi Costi/benefici dell'intervento

Per l'installazione e manutenzione dell'impianto fotovoltaico proposto si stimano un investimento di €65.000,00 e € 900,00 di costi di manutenzione annui. All'ultimo anno di vita nominale dell'impianto sono stati aggiunti alla manutenzione € 3.600,00 per tener conto dei costi di smaltimento di un impianto fotovoltaico da 60 kWp.

Tabella 4.14: Dati economico-finanziari per la realizzazione di un impianto FV 60kWp

DATI ECONOMICO-FINANZIARI	
Prezzo energia risparmiata	0,18 €/kWh
Costo impianto	€ 65.000,00
Risparmio annuo	€ 15.983,21
Costo di manutenzione annuo	€ 900,00
Costo di smaltimento	€ 3.600,00
PBT semplice	4,3
Vita nominale impianto	30
Tasso di interesse annuo	2%
VAN ₃₀	€ 270.855,20
TIR	23%
Deriva annua del costo dell'energia	2%
VAN ₃₀ (con deriva dell'energia)	€ 387.496,24

Stando ai dati ottenuti analizzando i consumi del 2021 e osservando la produzione dell'impianto, si stima un tempo di ritorno semplice (PBT) pari a 4,3 anni; il valore attuale netto (VAN₃₀) è pari a € 270.855,20 con un tasso di interesse annuo pari al 2%; e il tasso interno di rendimento (TIR) è pari al 23%. Considerando la deriva annua del costo dell'energia pari al 2%, il valore attuale netto, sempre considerando 30 anni di vita dell'impianto, è pari a € 387.496,24.

Di seguito si riporta una stima semplificata del flusso di cassa cumulativo dell'intervento in oggetto. Sull'asse X sono riportati gli anni mentre sull'asse Y i flussi di cassa dell'investimento.

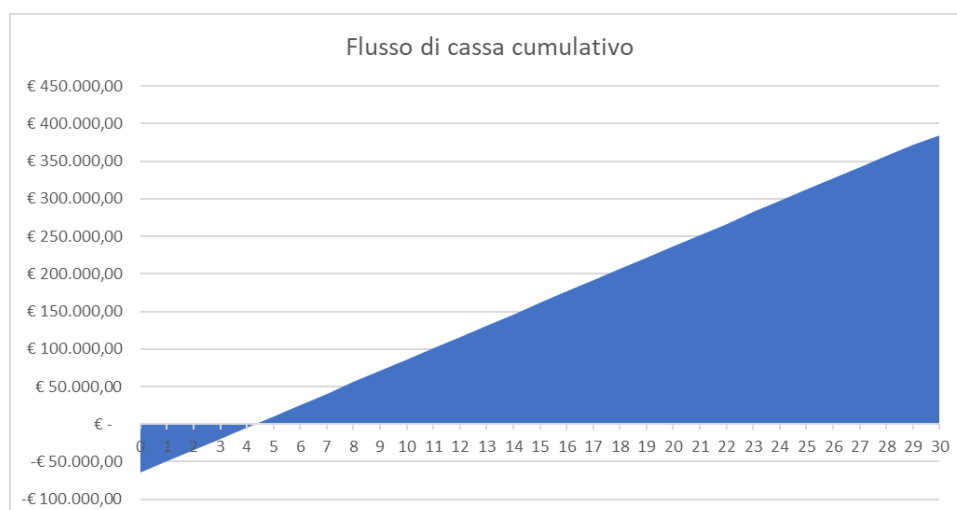


Figura 4.13: Flusso di cassa cumulativo dell'intervento

La semplificazione dell'analisi di fattibilità economico-sociale, prevista dal DPCM 3 agosto 2012, suggerisce di adottare per la valutazione di questo intervento, l'analisi costi-benefici semplificata. Sulla base della metodologia descritta, si ricava quindi per l'anno 2022 un beneficio ambientale di 45,4 €/MWh. Il risparmio energetico annuo è

pari a 88,8 MWh/anno, considerando i 30 anni di riferimento si arriva a 2.664 MWh di consumi in meno. In questo modo è possibile stimare:

$C_{ext} \text{ evitati} = \text{€ } 101.689,00$

$C_{inv} + C_{es} = 65.000,00 + (900,00 \cdot 30) = \text{€ } 92.000,00$

Di conseguenza il rapporto Benefici/Costi è pari a 1,11.

A queste condizioni ed assunzioni l'intervento è conveniente sia dal punto di vista ambientale che economico-finanziario.

4.4.5 Cold Ironing (Banchine Pubbliche – Molo Polisettoriale – Pontile Petroli)

Durante la fase di sosta in banchina, le navi spengono i motori di propulsione ma utilizzano quelli ausiliari per assicurare la continuità dei servizi e il mantenimento in funzione di tutti gli apparati elettrici di bordo, come illuminazione, riscaldamento e operazioni di movimentazione del carico.

La generazione di energia elettrica a bordo avviene attraverso l'utilizzo di gruppi elettrogeni costituiti da un alimentatore accoppiato ad un motore diesel oppure ad una turbina (a gas o a vapore).

Dunque, il mantenimento di una nave in banchina provoca un consumo consistente di combustibili, generando gas di scarico (come SO_x, NO_x, particolato atmosferico e composti organici volatili), rumori e vibrazioni.

Il tema della **sostenibilità** ha assunto carattere di primaria importanza a livello nazionale, europeo e internazionale e tra le soluzioni tecnologiche che si stanno diffondendo vi è l'elettificazione delle banchine.

Il Cold Ironing, noto anche come "*Alternative Marine Power System*" (AMP system), "*onshore power supply*" (OPS system) o "*shore to ship power supply*" (STS system), costituisce una soluzione particolarmente valida ai fini della riduzione delle emissioni inquinanti delle imbarcazioni in porto.

Elettificare le banchine significa collegare le navi alla banchina e fornire ad esse l'energia elettrica richiesta in sosta attraverso una linea elettrica connessa alla rete nazionale, permettendo così l'arresto dei motori di bordo. In questo modo l'unità si troverà in ormeggio a motori spenti, ma potrà proseguire tutte le operazioni di carico/scarico della nave e sarà garantito il mantenimento di tutti i servizi per i passeggeri. Così facendo le emissioni inquinanti prodotte durante la fase di sosta verrebbero notevolmente ridotte, considerando che le emissioni del parco elettrico sono nettamente inferiori alle emissioni prodotte dai combustibili per uso marittimo. Nel caso in cui le imbarcazioni fossero alimentate con elettricità proveniente da fonti di energia rinnovabile, le emissioni potrebbero essere anche annullate completamente.

Il cold ironing riesce a mitigare anche il problema del rumore, che disturba il porto e i quartieri residenziali circostanti. Il rombo generato dai motori delle navi durante la fase di ormeggio rappresenta gran parte del problema acustico; si tratta di un rumore a bassa frequenza (< 100Hz) che si propaga per lunghe distanze. Collegare i mezzi elettricamente permetterebbe di abbattere anche l'inquinamento acustico, grazie allo spegnimento dei motori durante la sosta.

Cercando di inquadrare a livello normativo la soluzione tecnologica del cold ironing, è necessario innanzitutto fare riferimento all'Art. 4 della Direttiva Europea "sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi" – DAFI 2014/94/EU – che prevede, al punto 5, l'installazione entro il 2025 delle forniture elettriche lungo le coste, dando priorità ai porti della rete TEN-T.



Figura 4.9: I 39 Porti italiani della Rete TEN-T (Trans-European Transport Network)

Ad oggi non sono molti i porti attrezzati con infrastrutture di cold ironing e sono poche anche le navi predisposte per ricevere energia elettrica da terra. Le ragioni per cui la diffusione e installazione degli impianti è stata impedita, sono identificabili confrontando la prospettiva dei due principali stakeholder coinvolti nel settore marittimo: Autorità di Sistema Portuale e armatori. Per le Autorità, date le poche navi predisposte all'elettrificazione, l'investimento ha un certo rischio di risultare non conveniente. Per le compagnie armatrici, d'altro canto, è ugualmente rischioso adeguare le imbarcazioni quando le strutture di cold ironing non sono ancora sviluppate in tutti i porti.

Un'altra complessità nella realizzazione degli impianti sta nel fatto che le imbarcazioni da servire sono molto diverse tra loro e l'infrastruttura deve essere adeguata alle navi da alimentare. Per esempio, bisogna tener conto di potenza, frequenza, connessione e interfaccia. Anche per ciò che concerne la connessione, non esiste una posizione di connessione unica per tutte le imbarcazioni, può variare l'altezza così come la lunghezza dei cavi necessari.

Il concreto utilizzo del cold ironing è strettamente collegato alla tipologia di traffico da servire e anche alla effettiva disponibilità di potenza della rete elettrica cui è collegato per trasferire la sufficiente energia.

Il D.M. 330 del 13/08/2021 approva il programma di interventi infrastrutturali in ambito portuale sinergici e complementari al Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), che prevede il finanziamento di impianti di cold ironing su 37 porti italiani. In questa maniera, si risolvono due dei grandi ostacoli sopra citati: da un lato le Autorità sono supportate nell'investimento e mitigano così il relativo rischio, e dall'altro viene programmata la creazione di una rete di porti dotata di cold ironing, assicurando le compagnie armatrici sulla possibilità di sfruttare ovunque le navi convertite a tale tecnologia.

La normativa tecnica di riferimento per la realizzazione di impianti di Cold Ironing è la IEC8005-1: "Design Standard for Shore to Ship Power". Questa si focalizza sugli standard relativi alle spine, alle prese di uscita ed agli accoppiatori lato nave per quanto concerne i sistemi di alimentazione elettrica da terra (HVSC systems).

Gli elementi che costituiscono il sistema sono:

- ✓ Cabina di allacciamento alla rete nazionale in media tensione o sottostazione di trasformazione connessa alla rete di alta tensione;
- ✓ Distribuzione in cavo di media tensione all'interno dell'area portuale;
- ✓ Cabina di conversione 50 Hz --> 60 Hz;
- ✓ Distribuzione ai punti di allacciamento delle navi;
- ✓ Sistema di connessione navi;
- ✓ Quadro allacciamento e di interfaccia di bordo;
- ✓ Trasformatore MT/BT a bordo;
- ✓ Rete di distribuzione della nave.

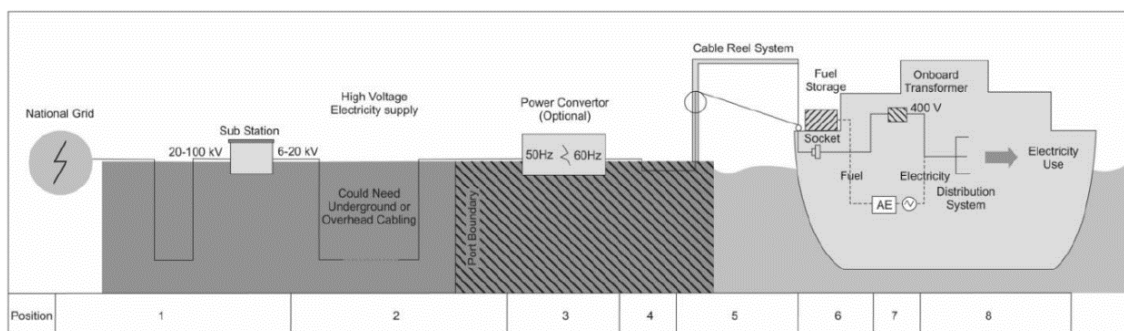


Figura 4.10: Schema rappresentativo dell'Architettura necessaria per il Cold Ironing

Dal punto di vista elettrico di seguito si riporta lo Schema IEC 80005 – 1:

- ✓ Interruttore generale dell'impianto, a livello AT o MT;
- ✓ Dispositivi di condizionamento della potenza (trasformatori e convertitori di frequenza);
- ✓ Dispositivi di protezione;
- ✓ Dispositivi di interruzione e messa a terra;
- ✓ Apparati di controllo lato terra;
- ✓ Componente di collegamento ed interfaccia;
- ✓ Apparati di controllo a bordo nave;
- ✓ Dispositivi di protezione;
- ✓ Trasformatore a bordo nave (eventuale);
- ✓ Quadro elettrico principale di bordo.

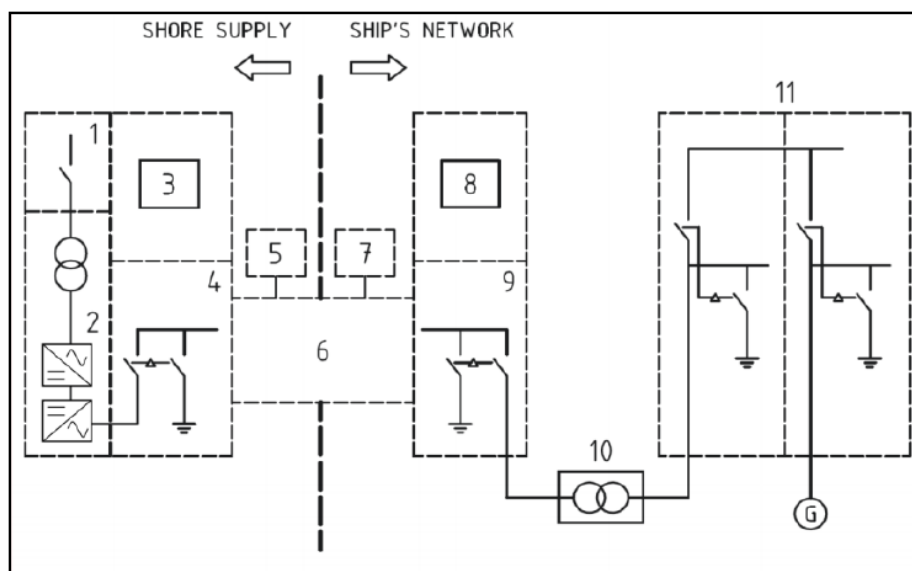


Figura 4.11: Schema IEC 80005 – 1

Seguendo quanto previsto dalla normativa tecnica, l'elettificazione delle banchine prevede i seguenti interventi a terra:

- ✓ Realizzazione di una cabina primaria di trasformazione dell'energia elettrica da 150 kV a 20 kV;
- ✓ Installazione di convertitori statici (opportunamente alloggiati, eventualmente in cabina primaria) per adattare la frequenza di rete nazionale (50 Hz) a quella degli impianti elettrici a bordo di alcune navi (60 Hz);

- ✓ Realizzazione della connessione tra la rete di trasmissione dell'energia elettrica e la cabina primaria;
- ✓ Installazione di una cabina in cui alloggiare i sistemi di protezione e controllo integrati e l'eventuale trasformatore per adeguare la tensione di distribuzione alla tensione di alimentazione richiesta dalle navi;
- ✓ Realizzazione di cavidotti interrati per la trasmissione e la distribuzione dell'energia elettrica;
- ✓ Realizzazione di cassette di connessione per realizzare il collegamento tra banchina e nave (eventualmente con dispositivi per la movimentazione dei cavi di collegamento).

Esistono varie tipologie di collegamento da nave a banchina, che dipendono dalla nave stessa e dallo spazio disponibile in banchina per le attività di carico e scarico.

- ✓ **Sistema di alimentazione del tipo chiatta a motore:** realizzato adeguando una chiatta a motore su cui alloggiare il sistema di collegamento e nel caso il sistema di trasformatore per l'adeguamento tra livelli di tensione;
- ✓ **Sistema di alimentazione mobile:** costituito da un carrello dotato di tamburo avvolgicavo con il cavo di alimentazione avente ad un terminale un connettore per la cassetta di connessione in banchina e all'altro un connettore per la nave;
- ✓ **Sistema di alimentazione fisso:** costituito da gru fisse porta cavo realizzate nei pressi delle cassette di connessione.

L'Autorità del Sistema Portuale del Mar Ionio riconosce l'importanza di migliorare la qualità dell'aria e la tutela dell'ambiente e vede l'elettificazione delle banchine come un importante mezzo per ridurre sensibilmente le emissioni in atmosfera e l'inquinamento acustico generati dalle navi in sosta in porto.

Con il D.M. 330 del 13/08/2021, si approva il programma di interventi infrastrutturali in ambito portuale sinergici e complementari al Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), disponendo per AdSP del Mar Ionio 55 Milioni di euro per la realizzazione di impianti di cold ironing. Questo importo è suddiviso su tre interventi distinti che saranno eseguiti in corrispondenza dei seguenti ormeggi:

- ✓ **Banchine pubbliche** del porto di Taranto ovvero per gli attracchi prospicienti (35 Milioni di euro):
 - a Darsena Taranto (la Calata 1 e I Sporgente (Molo San Cataldo) ai quali attraccano navi *Passenger/Cruise*,
 - la Darsena Servizi e del IV Sporgente, ampliato nell'ambito dei recenti lavori della cosiddetta "Piastra Portuale" ; 11,
 - la cosiddetta "Area Terminal Rinfuse" (BULK);
- ✓ **Pontile Petroli** del porto di Taranto in concessione alla società ENI Spa ad uso esclusivo (8 Milioni di euro) al quale attraccano navi del tipo *Liquid bulk Ship*;
- ✓ **Molo Polisettoriale** del porto di Taranto in concessione alla società Yilport ad uso esclusivo (12 milioni di euro) al quale attraccano primariamente navi *Container*.



Figura 4.12: Aree di Intervento Cold Ironing

Per stimare il fabbisogno di energia elettrica da fornire alle navi in stazionamento e la potenza necessaria, si è partiti dai dati registrati di ingresso, partenza e stazionamento in banchina delle navi scalanti, riferite all'anno 2021 (dati in linea con l'ultimo triennio). Per una più dettagliata descrizione della metodologia di stima dei consumi, si veda il capitolo sul calcolo della Carbon Footprint.

A partire da marzo 2023 sarà invece disponibile il primo anno di monitoraggio in continuo dei movimenti delle navi tramite AIS, che, interfacciato con le informazioni dei motori e generatori presenti a bordo provenienti da opportune banche dati, renderà più precisa la stima dei consumi.

Il consumo di gasolio delle navi scalanti, in stazionamento nelle sole banchine interessate dall'intervento, è pari a circa 9.120 tonnellate/anno. Per la generazione elettrica a bordo nave è stato calcolato il consumo specifico durante la fase di stazionamento, in base alla tipologia di nave derivata da inventario e alla tipologia di combustibile secondo i valori tabellati riportati in 1-a-3-d navigation EMEP/EAA 2021.

Il fabbisogno di energia elettrica delle navi all'ormeggio, utile ai fini della analisi costi benefici dell'intervento di cold-ironing, è limitato ai soli consumi relativi alle tipologie di navi previste in attracco alle banchine interessate dal progetto, ossia Passenger/Cruise, Liquid Bulk Ships e Container. Conseguentemente, estrapolando i dati dalla Tabella sottostante, il consumo calcolato è pari a circa 41.457 MWh/anno³².

Tabella 4.15: Consumo di Carburante ed emissioni di CO₂eq navi scalanti (2019-2021)

ANNO 2019	TOTAL Fuel Consumption	Stazionamento	ANNO 2019	CO ₂ eq	CO ₂ eq stazionamento
	[ton]	[ton]		[ton]	[ton]
Container	27,58	19,69	Container	88,67	63,3
Dry bulk carriers	2157,68	1862,47	Dry bulk carriers	6.936,92	5.987,84
General Cargo	587,49	473,74	General Cargo	1.888,78	1.523,08

³² le navi scalanti nelle tre banchine interessate dall'intervento sono solo quelle delle tipologie container, liquid bulk ships e passenger.

ANNO 2019	TOTAL Fuel Consumption	Stazionamento	ANNO 2019	CO2eq	CO2eq stazionamento
Liquid bulk Ships	9995,1	9760,58	Liquid bulk Ships	32.134,18	31.380,21
Others	397,23	384,19	Others	1.277,10	1.235,16
Passenger/Cruise	40	11,46	Passenger/Cruise	129,31	37,1
Ro Ro Cargo	6,07	3,74	Ro Ro Cargo	19,6	12,09
Pusher Tug	1376,18	884,2	Pusher Tug	4.571,88	2.937,26
TOTALE consumo 2019	14587,33	13400,07	TOTALE Emissioni 2019	47.046,45	43.176,03
	[ton]	[ton]		[ton]	[ton]
Container	133,68	85,25	Container	429,76	274,08
Dry bulk carriers	1374,86	1141,81	Dry bulk carriers	4.420,18	3.670,90
General Cargo	418,23	313,97	General Cargo	1.344,61	1.009,42
Liquid bulk Ships	9319,37	9110,49	Liquid bulk Ships	29.961,72	29.290,17
Others	141,9	125,6	Others	456,2	403,8
Passenger/Cruise	753,86	640,67	Passenger/Cruise	2.432,05	2.066,36
Ro Ro Cargo	4,57	2,89	Ro Ro Cargo	14,74	9,33
Pusher Tug	1555,5	1080,2	Pusher Tug	5.167,47	3.588,26
TOTALE consumo 2020	13701,97	12500,88	TOTALE Emissioni 2020	44.226,73	40.312,32
	[ton]	[ton]		[ton]	[ton]
Container	97,98	45,46	Container	315,01	146,15
Dry bulk carriers	2174,82	1909,68	Dry bulk carriers	6.992,04	6.139,61
General Cargo	699,38	566,53	General Cargo	2.248,52	1.821,38
Liquid bulk Ships	8833,51	8616,92	Liquid bulk Ships	28.399,68	27.703,35
Others	10,34	7,81	Others	33,25	25,11
Passenger/Cruise	764,55	458,15	Passenger/Cruise	2.468,70	1.478,81
Ro Ro Cargo	0	0	Ro Ro Cargo	0	0
Pusher Tug	1636,13	1080,1	Pusher Tug	5.435,43	3.588,01
TOTALE consumo 2021	14216,72	12684,64	TOTALE Emissioni 2021	45.892,62	40.902,40

Per la valutazione della sostenibilità economica dell'intervento sono state fatte le seguenti ulteriori stime e ipotesi: considerato il fabbisogno di energia elettrica complessivo delle navi in stazionamento, si è ipotizzato di soddisfarne solo la metà tramite cold ironing, considerando che non tutte le navi potranno attraccare contemporaneamente e che non tutte le navi saranno attrezzate per il rifornimento di energia elettrica da banchina.

Considerando un costo di realizzazione medio "chiavi in mano" pari a 1.000.000 €/MW di potenza, si può stimare una potenza globale dell'impianto di circa 55 MW. Tenendo presente le ore annuali (8.760) l'energia erogata dai convertitori dell'impianto di cold ironing a pieno regime ammonterebbe a circa 481.800 MWh. Se si considerano però i fermi per manutenzione e i tempi tecnici per ormeggio/disormeggio/collegamento prese, si stima una fornitura potenziale teorica pari a circa 385.000 MWh/anno.

Tabella 4.16: Caratteristiche Intervento cold ironing

COLD IRONING	
Entrata in servizio prevista	2026
Potenza	55 MW
Energia elettrica necessaria alle navi all'ormeggio/anno nelle banchine dove verrà realizzato il cold ironing	41.457 MWh
% di copertura del fabbisogno tramite cold ironing	50%
Energia elettrica erogata alle navi prevista/anno	22.312,5 MWh
Ore/anno teoriche	8.760
Energia elettrica erogabile dai convertitori a pieno regime	385.000 MWh
Costo di investimento	55.000.000 €
Costo a MW	1.000.000 €

Come abbondantemente documentato in numerosi e recenti studi sia nazionali che internazionali, la sostenibilità economica degli impianti di cold ironing dipende da molti fattori. Oltre a quelli già citati nel presente capitolo, essa dipende dall'andamento del mercato dei combustibili e dell'energia, e l'attuale repentina e straordinaria oscillazione dei prezzi non consente una valutazione attendibile.

Di seguito è stata elaborata una analisi di sostenibilità economica sotto le seguenti ipotesi:

- ✓ L'investimento iniziale è coperto da fondi pubblici in conto capitale;
- ✓ Costi di manutenzione e gestione per la produzione di energia elettrica a bordo (gruppi elettrogeni, ecc.) pari al 20% del costo del carburante;
- ✓ Costo di gestione degli impianti di cold ironing (manutenzione, personale dedicato per la fornitura del servizio,...) pari a 1 M€/anno;
- ✓ Fabbisogno di energia elettrica delle "navi residenti" non considerato (stima prudenziale);
- ✓ Prezzo medio di acquisto del combustibile, in linea con i recenti aumenti, pari a 900 €/ton



Sotto queste ipotesi, è stato valutato il prezzo di break-even per coprire i costi della gestione del servizio di cold ironing, nonché il prezzo di energia elettrica che renderebbe il costo complessivo alle società armatrici pari al costo attuale di acquisto del combustibile.

Determinante in tal senso sarà l'esito dei provvedimenti in corso di elaborazione da parte del Governo ed ARERA per definire l'esenzione di alcune componenti tariffarie per l'energia elettrica destinata al cold ironing.

Tabella 4.17: Caratteristiche economiche intervento cold ironing³³

COLD IRONING	
Consumo gasolio per generaz. elettrica a bordo	9.120,52 ton/anno
Prezzo medio combustibile	900 €/ton
Costo acquisto attuale stimato	8.208.470 €/anno
Fabbisogno elettrico complessivo	41.457 MWh _{el} /anno
<i>Costo produzione en. elettrica a bordo, compreso O&M</i>	<i>237,6 €/MWh</i>
Energia elettrica erogata alle navi prevista/anno	22.312,5 MWh
Costi di gestione cold ironing	1.000.000 €/anno
<i>Prezzo di break-even per costi gestione</i>	<i>48,24 €/MWh</i>
<i>Prezzo en. elettrica di break-even per armatore</i>	<i>189,36 €/MWh</i>

Per il calcolo delle emissioni di CO₂eq. nello scenario con intervento sono stati considerati i costi esterni ambientali dell'energia prelevata dalla rete; nello scenario alternativo (ante-intervento) sono stati quantificati i costi esterni associati alle emissioni in atmosfera dell'autoproduzione di elettricità da parte delle navi ormeggiate in porto tenendo conto delle specificità dei combustibili impiegati, ricavate dai dati di inventario forniti da AdSP in relazione alle diverse navi scalanti presso le diverse banchine oggetto di intervento di elettrificazione.

Tabella 4.18: Analisi della riduzione di emissioni di CO₂eq. A seguito dell'intervento di realizzazione dell'impianto di Cold Ironing

Impianto di Cold Ironing – emissioni di CO ₂ eq		
Ante intervento	Post-Intervento	Riduzione delle emissioni
[ton CO ₂ eq]	[ton CO ₂ eq]	[ton CO ₂ eq]
5,87E+03	5,35E+03	5,11E+02

Per progetto di elettrificazione delle tre banchine, attualmente in fase di progettazione, AdSP non ha ancora redatto una analisi ACB completa e pertanto, ai fini del DEASP, si è provveduto alla redazione di un'analisi semplificata della fattibilità economica-sociale, così come previsto dalle Linee Guida per la redazione dei DEASP nell'ambito dell'analisi costi benefici semplificata.

L'analisi di fattibilità economica-sociale è stata condotta prendendo come riferimento per la valutazione dei consumi allo status quo, i dati sui consumi specifici delle navi scalanti nell'anno 2021, così come ricavati dall'inventario utilizzato per la determinazione della Carbon Footprint.

I parametri utilizzati per la valutazione monetaria dei benefici di riduzione delle emissioni di CO₂ e degli altri gas serra sono derivati dal valore centrale della tabella A4_12 delle Linee guida del MIT aggiornati ai prezzi dell'anno di riferimento dell'ACB in base all'indice dei prezzi al consumo delle famiglie nell'UE (HICP-Harmonised Index of Consumer Price), anno 2021.

I parametri relativi ai costi marginali delle emissioni inquinanti evitate sono derivati dalla tabella A5_12 delle Linee guida del MIT.

³³ l'attuale situazione di elevata variabilità dei prezzi dell'energia e dei combustibili fossili, nonché dei prezzi delle materie prime (che si riflettono sul costo di realizzazione di molte opere finite) rende particolarmente incerta la valutazione costi/benefici sul lungo periodo di vita del cold ironing. Le ipotesi sottese a tale valutazione sono tutte riportate nel documento, in modo da poter valutare l'impatto dei suddetti parametri.

Tabella 4.19: Analisi dei costi ambientali collegati all'intervento di Cold Ironing

Inquinanti	NO _x	SO _x	VOC	PM _{2,5}	CO _{2eq}
Quantità emissioni evitate [ton]	496,62	50,38	9,76	26,01	511,25
Fattore per il calcolo dei costi marginali delle emissioni inquinanti evitate [€/ton]	10.824,00€	9.875,00€	1.242,00€	197.361,00€	105,00€
Costi esterni ambientali evitati [€]	5.375.465,96 €	497.549,12€	12.120,81 €	5.134.175,63€	53.681,50€

Tabella 4.20: Analisi di fattibilità economico sociale secondo le Linee Guida

Calcolo analisi di fattibilità economico-sociale (L.G. DEASP)	
Vita tecnica dell'intervento [anni]	15
Totale costi esterni ambientali evitati (Cext_evitati) [€]	166.094.895,35 €
Costo investimento (Cinv) [€]	55.000.000,00 €
Costo esercizio (Ces) [€] (stimato)	30.000.000,00 €
Costi investimento e esercizio [€]	85.000.000,00 €
Differenza benefici – costi [€]	81.094.895,35 €
Analisi fattibilità economico sociale Cext_evitati/(Cinv+Ces)	1,95

Oltre che nella riduzione delle emissioni inquinanti, il progetto comporta significativi benefici anche nella riduzione dell'inquinamento acustico e del rumore generato dalle navi in sosta in porto, che a titolo cautelativo non sono stati quantificati nell'analisi costi-benefici.

4.4.6 Illuminazione esterna (concessionari)

Tra gli interventi proposti al fine di perseguire la sostenibilità ambientale ed energetica del Porto, vi è la sostituzione delle lampade obsolete con altre nuove a più alta efficienza nelle aree attualmente in concessione. Ad oggi la soluzione migliore è rappresentata dai sistemi di illuminazione a LED, che utilizzate nei confronti delle vecchie lampade presentano: consumi energetici minori, aumento della vita media delle lampade e diminuzione della pericolosità dei rifiuti da smaltire. Gli apparecchi a LED hanno inoltre migliori prestazioni in termini di efficienza luminosa a parità di potenza installata e migliori indici di resa cromatica a parità di efficienza luminosa.

Oltre ad un risparmio in termini di riduzione dei consumi elettrici, la sostituzione degli apparecchi attuali con tecnologie LED opportunamente progettate, permette anche la riduzione di inquinamento luminoso: ottenibile illuminando in maniera razionale senza disperdere la luce verso l'alto e dosando la giusta quantità di luce in funzione del bisogno.

Per massimizzare l'illuminamento utile e per ridurre al minimo l'inquinamento luminoso, il fattore di cui si deve tener conto maggiormente è il cono di luce utile generato da ogni particolare impianto e la sua compatibilità con il tipo di strada da illuminare.

All'interno del porto di Taranto, l'illuminazione di strade e piazzali è già in parte assicurata da apparecchi a LED; l'intervento riguarda la completa sostituzione delle armature SAP con idonee lampade a LED.

Dall'analisi effettuata e dalla restituzione dei questionari è possibile stimare un consumo di energia elettrica per l'illuminazione esterna dei concessionari pari a circa 2.665 MWh/anno (in riferimento al 2021).

Dopo l'intervento di relamping, grazie all'utilizzo del LED si potrebbe passare ad un consumo di circa 1.200 MWh/anno, con un risparmio energetico pari a circa 1.465 MWh/annui, si stima infatti che il risparmio dopo un intervento di relamping LED sia del 55%.

Considerando un costo medio di Energia Elettrica pari a 0,18 €/kWh (ricavato dai POD del 2021, considerando i costi e i consumi da gennaio a settembre) la sostituzione delle lampade porta ad un risparmio di circa € 263.835,00.

Tabella 4.21: Analisi intervento di relamping LED Illuminazione esterna Concessionari

ILLUMINAZIONE ESTERNA - Concessionari						
Ante-intervento		Post-intervento		Risparmio		
Consumi Energia Elettrica	Costo annuo energia elettrica	Consumi Energia Elettrica	Costo annuo energia elettrica	Risparmio energetico annuo ottenibile	Risparmio Monetario Annuo	risparmio
[MWh]	[€]	[MWh]	[€]	[MWh/anno]	[€]	[%]
2.665,00	479.700,00	1.200,00	215.865,00	1.465,00	263.835,00	55%

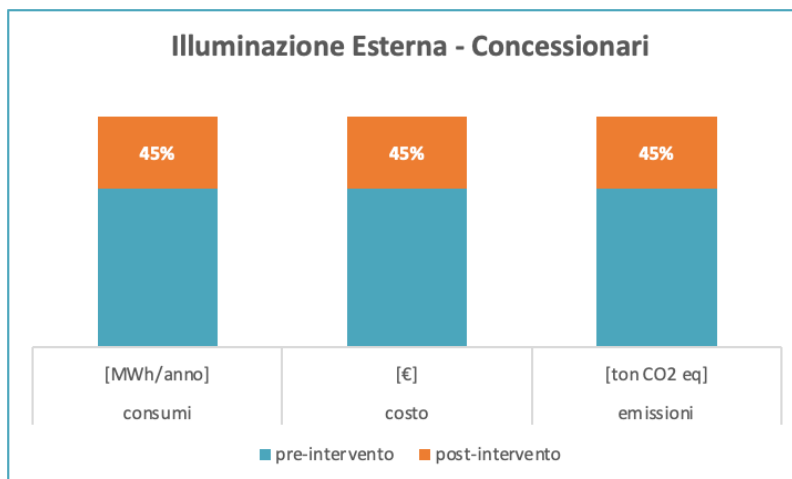


Figura 4.14: Confronto tra i consumi, costi ed emissioni legate al servizio di illuminazione elettrica degli spazi esterni gestiti dai concessionari pre e post intervento

4.4.6.1 Analisi Costi/benefici dell'intervento

Per l'intervento si prevede un costo pari a circa 800.000 € per la sostituzione delle armature attualmente in uso con le corrispondenti lampade LED. Si specifica che non sono stati considerati costi di esercizio in quanto si considerano in via cautelativa invariati rispetto a quelli previsti per l'impianto attuale esistente.

Tabella 4.22: Dati economico-finanziari intervento sull'illuminazione esterna

DATI ECONOMICO-FINANZIARI	
Prezzo energia risparmiata	0,18 €/kWh
Costo impianto	€ 800.000,00
Risparmio annuo	€ 263.835,00
PBT semplice	3,0 anni
Vita nominale impianto	10 anni
Tasso di interesse annuo	2%
VAN	€ 1.569.920,32
TIR	31%
Deriva annua sul costo energia	2%
VAN (con deriva dell'energia)	€ 1.838.350,00

Di seguito si riporta una stima semplificata del flusso di cassa cumulativo dell'intervento in oggetto. Sull'asse X sono riportati gli anni mentre sull'asse Y i flussi di cassa dell'investimento.



Figura 4.15: Flusso di cassa cumulativo dell'intervento

All'intervento di relamping, in accordo a quanto previsto dalle Linee Guida, si applica la metodologia di analisi costi-benefici semplificata calcolando i costi esterni evitati da considerare come benefici ambientali dei progetti di efficienza energetica negli usi finali di elettricità, calcolati per il periodo 2015-2030 sulla base degli obiettivi al 2030 della Strategia Energetica Nazionale. Da questa tabella è possibile ricavare per l'anno 2022 un beneficio ambientale di 52,7 €/MWh. Il risparmio energetico annuo è pari a 1.465,00 MWh/anno, considerando i 10 anni di riferimento si raggiungono i 14.650,00 MWh di consumi evitati. In questo modo è possibile stimare:

$$C_{\text{ext evitati}} = € 1.005.576,00$$

$$C_{\text{Inv}} + C_{\text{es}} = € 800.000,00$$

Di conseguenza il rapporto Benefici/Costi è pari a 1,26.

A queste condizioni ed assunzioni l'intervento è conveniente sia dal punto di vista ambientale che economico-finanziario.

4.4.7 Illuminazione interna (concessionari)

Oltre alla sostituzione degli apparecchi adibiti all'illuminazione esterna dei concessionari, si propone un intervento di relamping LED anche per tutte le lampade interne degli edifici in concessione.

Grazie ad un intervento del genere e sostituendo tutte le lampade obsolete con nuovi apparecchi LED è possibile, indicativamente, dimezzare i consumi. I concessionari hanno fornito i consumi di energia elettrica attribuibili agli edifici a loro affidati. Questi consumi ammontano a circa 965 MWh/anno (riferimento 2021) e sono da considerarsi tutte le attività che richiedono l'utilizzo di energia elettrica all'interno delle strutture portuali. Del consumo totale, si stima che il 30% sia attribuibile ai servizi di illuminazione interna degli edifici; pertanto, l'intervento proposto parte da un consumo attuale di circa 230 MWh/anno di energia elettrica utilizzata per illuminare gli ambienti interni.

Tabella 4.23: Analisi intervento di relamping LED Illuminazione interna Concessionari

ILLUMINAZIONE INTERNA - Concessionari						
Ante-intervento		Post-intervento			Risparmio	
Consumi Energia Elettrica	Costo annuo energia elettrica	Consumi Energia Elettrica	Costo annuo energia elettrica	Risparmio energetico annuo ottenibile	Risparmio Monetario Annuo	risparmio
[MWh]	[€]	[MWh]	[€]	[MWh/anno]	[€]	[%]
230	41.400	105	18.900	125	22.770	46%

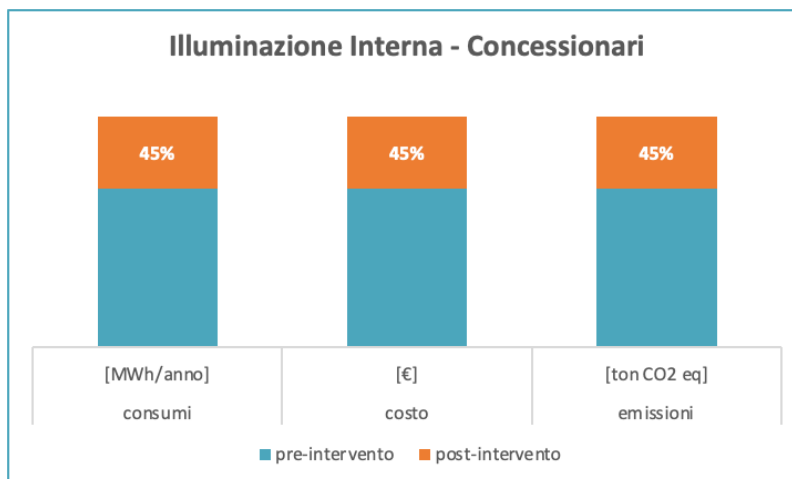


Figura 4.16: Confronto tra i consumi, costi ed emissioni legate al servizio di illuminazione elettrica degli edifici gestiti dai concessionari pre e post intervento

4.4.7.1 Analisi Costi/benefici dell'intervento

Per l'intervento si prevede un costo pari a circa € 150.000,00 per la sostituzione delle armature attualmente in uso con le corrispondenti lampade LED. Si specifica che non sono stati considerati costi di esercizio in quanto si considerano in via cautelativa invariati rispetto a quelli previsti per l'impianto attuale esistente.

Tabella 4.24: Dati economico-finanziari intervento sull'illuminazione interna

DATI ECONOMICO-FINANZIARI	
Prezzo energia risparmiata	0,18 €/kWh
Costo impianto	€ 150.000,00
Risparmio annuo	€ 22.770,00
PBT semplice	6,6 anni
Vita nominale impianto	10 anni
Tasso di interesse annuo	2%
VAN	€ 54.533,46
TIR	8%
Deriva annua sul costo energia	2%
VAN (con deriva dell'energia)	€ 77.700,00

Di seguito si riporta una stima semplificata del flusso di cassa cumulativo dell'intervento in oggetto. Sull'asse X sono riportati gli anni mentre sull'asse Y i flussi di cassa dell'investimento.

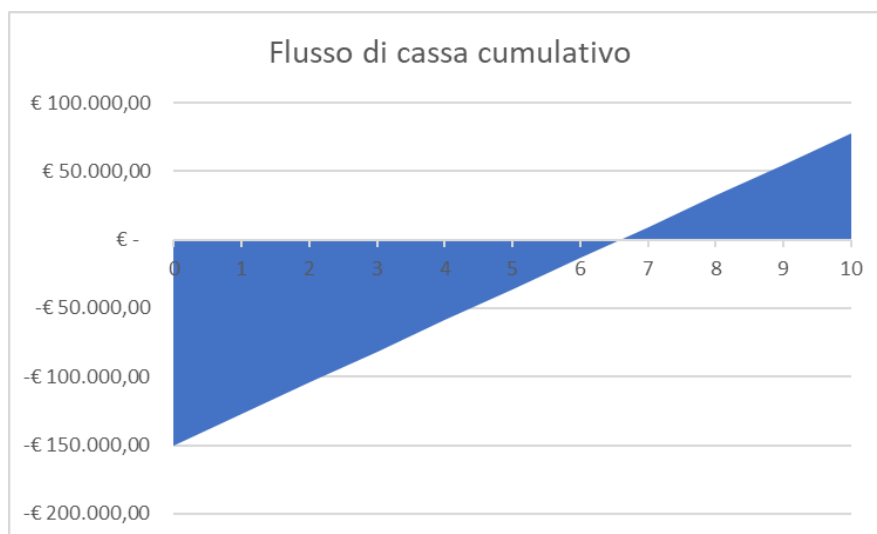


Figura 4.17: Flusso di cassa cumulativo dell'intervento

All'intervento di relamping, in accordo a quanto previsto dalle Linee Guida, si applica la metodologia di analisi costi-benefici semplificata calcolando i costi esterni evitati da considerare come benefici ambientali dei progetti di efficienza energetica negli usi finali di elettricità, calcolati per il periodo 2015-2030 sulla base degli obiettivi al 2030 della Strategia Energetica Nazionale.

Da questa tabella è possibile ricavare per l'anno 2022 un beneficio ambientale di 52,7 €/MWh. Il risparmio energetico annuo è pari a 125 MWh/anno, considerando i 10 anni di riferimento si stima di raggiungere circa 1.250 MWh di consumi evitati. In questo modo è possibile stimare:

Cext evitati = € 85.500

CInv + Ces = € 150.000,00

Di conseguenza il rapporto Benefici/Costi è pari a 0,57

A queste condizioni ed assunzioni l'intervento, sebbene consenta una riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂, e abbia una modesta convenienza dal punto di vista economico-finanziario, non risulta invece conveniente sotto il profilo costi/benefici ambientali.

4.4.8 Sviluppo di Impianti fotovoltaici presso gli Edifici dei Concessionari

Oltre agli impianti fotovoltaici già analizzati, da realizzare in aree sotto il diretto controllo dell'Autorità, in questo capitolo è stato analizzato l'impatto che avrebbe la realizzazione di impianti fotovoltaici sulle coperture degli edifici assegnati ai concessionari. Considerando una disponibilità limitata delle coperture di tali edifici, risulterebbe comunque realizzabile una potenza complessiva pari a circa 2 MWp.

Per valutare questo tipo di intervento, si parte innanzitutto dal consumo totale annuo di energia elettrica dei concessionari, al quale è stata tolta la quota di consumi relativa all'illuminazione esterna per valutare più realisticamente la quota di autoconsumo/energia condivisa. Per cui si tratta di un consumo di circa 15.680 MWh/anno, a fronte dei totali 22.958 MWh.

La simulazione della producibilità dell'impianto fotovoltaico è stata realizzata con il tool PVGIS, che permette di mettere pannelli fotovoltaici orientati ed inclinati nella maniera più congrua per fornire quanta più energia possibile. La produzione totale annua di un impianto di 2 MWp è pari a 3.132 MWh.

Si è inoltre ipotizzato di sfruttare questa energia elettrica come se gli utenti del Porto di Taranto costituissero una comunità energetica, non si parla pertanto di energia prodotta ed autoconsumata, ma di energia prodotta e condivisa. Stimando una percentuale di condivisione pari al 40%, e considerando un prezzo medio dell'energia per la condivisione pari a 110 €/MWh si stima un risparmio potenziale di oltre € 300.000,00 all'anno.

Tabella 4.25: Analisi consumi energetici concessionari e produzione di energia elettrica con FV 2 MWp

	Consumi mensili MEDI (da rete) [MWh]	Produzione mensile MEDIA [MWh]	Energia prodotta e condivisa [MWh]	Energia prodotta e condivisa [%]	Risparmio annuo (flusso di cassa - FC)
TOT annuo	15.680	3.132	1.252	40%	€ 306.967,48

Per l'installazione e manutenzione dell'impianto fotovoltaico proposto si stimano un investimento di €2.000.000,00 e € 30.000,00 di costi di manutenzione annui. All'ultimo anno di vita nominale dell'impianto sono stati aggiunti alla manutenzione € 33.600,00 per tener conto dei costi di smaltimento di un impianto fotovoltaico da 2 MWp.

Tabella 4.26: Dati economico-finanziari per la realizzazione di un impianto FV 2 MWp

DATI ECONOMICO-FINANZIARI	
Prezzo energia risparmiata	0,11 €/kWh
Costo impianto	€ 2.000.000,00
Risparmio annuo	€ 306.967,48
Costo di manutenzione annuo	€ 30.000,00
Costo di smaltimento	€ 120.000,00
PBT semplice	7,2
Vita nominale impianto	30
Tasso di interesse annuo	2%
VAN ₃₀	€ 4.136.841,29
TIR	14%
Deriva annua del costo dell'energia	2%
VAN ₃₀ (con deriva dell'energia)	€ 6.309.024,33

Tabella 4.27: Analisi della riduzione di emissioni di CO₂eq. A seguito dell'intervento di realizzazione dell'impianto FV

Impianto FV Concessionari – emissioni di CO ₂ eq		
Ante intervento	Post-Intervento	Riduzione delle emissioni
[ton CO ₂ eq]	[ton CO ₂ eq]	[ton CO ₂ eq]
3,99E+03	3,35E+03 di cui 1,57E+02 da EE prodotta da fonte rinnovabile 3,20E +03 da EE prelevata da rete	6,41E+02

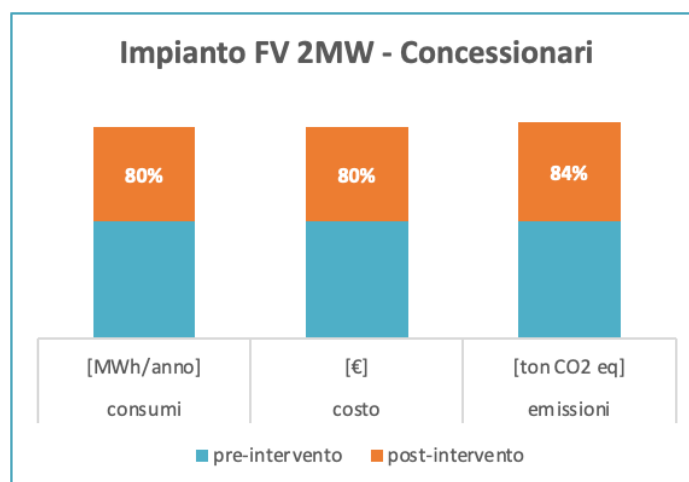


Figura 4.18: Confronto tra i consumi, costi ed emissioni legate alla realizzazione dell'impianto FV presso gli edifici in gestione ai concessionari pre e post intervento

Stando ai dati ottenuti analizzando i consumi del 2021 e osservando la produzione dell'impianto, si stima un tempo di ritorno semplice (PBT) pari a 7,2 anni; il valore attuale netto (VAN30) è pari a € 4.136.841,29 con un tasso di interesse annuo pari al 2%; e il tasso interno di rendimento (TIR) è pari al 14%. Considerando la deriva annua del costo dell'energia pari al 2%, il valore attuale netto, sempre considerando 30 anni di vita dell'impianto, è pari a € 6.309.024,33.

Di seguito si riporta una stima semplificata del flusso di cassa cumulativo dell'intervento in oggetto. Sull'asse X sono riportati gli anni mentre sull'asse Y i flussi di cassa dell'investimento.

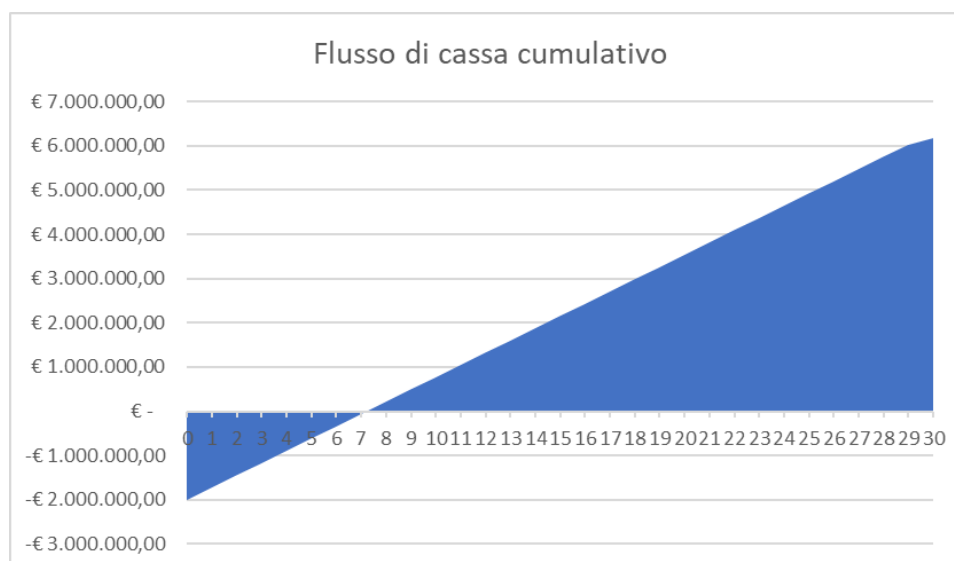


Figura 4.19: Flusso di cassa cumulativo dell'intervento

All'intervento di realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico da 2MW, in accordo a quanto previsto dalle linee Guida, si applica la metodologia di analisi costi-benefici semplificata calcolando i costi esterni evitati da considerare come benefici ambientali dei progetti di efficienza energetica negli usi finali di elettricità, calcolati per il periodo 2015-2030 sulla base degli obiettivi al 2030 della Strategia Energetica Nazionale.

Da questa tabella è possibile ricavare per l'anno 2022 un beneficio ambientale di 45,4 €/MWh

Il risparmio energetico annuo è pari a 3.132 MWh/anno, considerando i 30 anni di riferimento si arriva a 93.960 MWh di consumi in meno. In questo modo è possibile stimare:

$C_{ext} \text{ evitati} = € 3.586.766$

$C_{inv} + C_{es} = 2.000.000,00 + (30.000,00 \cdot 30) = € 2.900.000,00$

Di conseguenza il rapporto Benefici/Costi è pari a 1,24.

A queste condizioni ed assunzioni l'intervento è conveniente sia dal punto di vista ambientale che economico-finanziario.

4.4.9 Conclusioni sugli interventi in corso di programmazione

Gli interventi proposti in questo paragrafo mirano alla riduzione dei consumi energetici sia dell'Autorità del Sistema Portuale del mar Ionio che dell'intero sistema portuale. Essi sono relativi all'illuminazione (interna ed esterna), all'installazione di impianti fotovoltaici e alla realizzazione di cold ironing. Di seguito si riporta una tabella riepilogativa degli interventi e dei risultati dell'analisi costi/benefici.

Tabella 4.28: Sintesi interventi AdSP MI

Descrizione Interventi	Risparmio Energetico [MWh _{el} /anno]	Riduzione Emission [kg CO ₂ eq]	Costo investimento iniziale [€]	Risparmio Economico [€/anno]	PBT	VAN
Relamping LED esterno AdSPMI	682,83	1,74E+02	400.000,00	€ 122.909,99	3,3	€ 704.049,39
Relamping LED interno AdSPMI	8,52	2,17E+00	12.000,00	€ 1.534,15	7,8	€ 1.780,61
Impianto Fotovoltaico 345 kWp	520,84	1,05E+02	360.000,00	€ 87.356,92	4,1	€ 1.585.189,68
Impianto Fotovoltaico 60 kWp	88,79	1,82E+01	65.000,00	€ 15.083,21	4,3	€ 270.855,20
Relamping LED esterno concessionari	1.465,00	3,73E+02	800.000,00	€ 263.835,00	3,0	€ 1.569.920,32-
Relamping LED interno concessionari	125,00	3,18E+01	150.000,00	€ 22.770,00	6,6	€ 54.533,46
Impianto Fotovoltaico 2MWp	3.132,00	6,41E+02	2.000.000,00	€ 276.967,48	7,2	€ 4.136.841,29
Totale	6.022,98	1,86E+03	€ 3.787.000,00	€ 790.456,75	-	-

Grazie ai differenti interventi proposti, si stima un risparmio energetico annuo totale di oltre 6.000,00 MWh_{el}/anno. Il costo di investimento iniziale complessivo è di circa € 3.787.000,00, mentre per ogni anno il risparmio economico ottenibile è di € 790.456,75. Si fa presente che il VAN fa riferimento a due periodi differenti: nel caso degli interventi sull'illuminazione vengono considerati 10 anni di vita dei LED, mentre per i due impianti fotovoltaici la vita nominale dell'impianto è stimata pari a 30 anni.

Un commento a parte merita l'intervento di cold ironing nelle tre banchine. In questo caso l'investimento è coperto da un contributo statale, ma è ancora allo studio lo schema per la gestione degli impianti e conseguentemente lo schema di ricavi. Risulta in ogni caso di tutto rilievo l'impatto positivo sulla riduzione delle emissioni (oltre che sulla riduzione dei consumi di energia primaria), che è in definitiva il parametro col quale misurare l'efficacia dell'intervento rispetto agli obiettivi di sostenibilità energetico-ambientale.

Si riportano infine di seguito tre grafici dove vengono messi a confronto i consumi energetici (energia primaria) dello stato attuale con quelli previsti nei vari scenari di intervento, per dare un'idea del risultato ottenibile se fossero tutti realizzati.

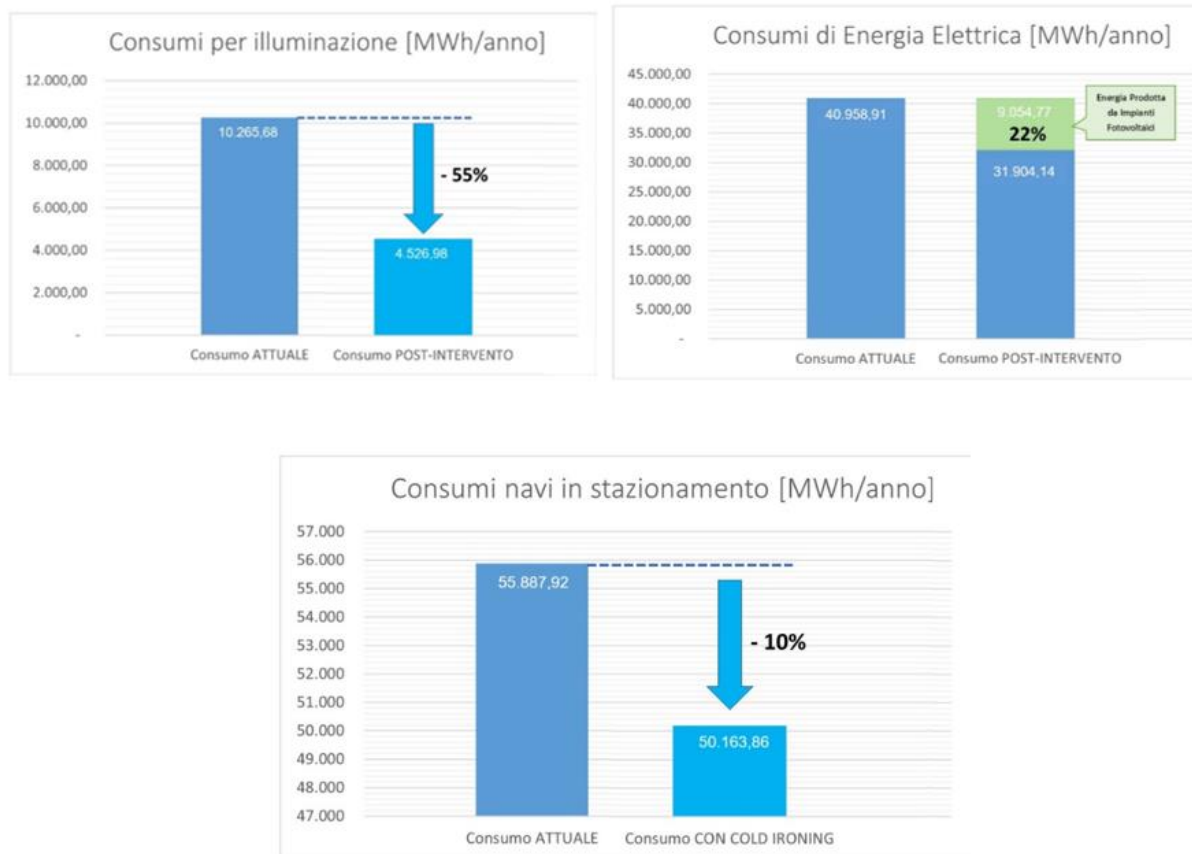


Figura 4.20: Scenario di confronto: Stato attuale vs situazione post-interventi in corso di programmazione

4.5 INTERVENTI A LUNGO TERMINE

Gli interventi a lungo termine sono tutti quegli interventi che hanno caratteristiche innovative e sono potenzialmente utili per l'efficientamento energetico del porto di Taranto.

Questi interventi attualmente sono carenti dal punto di vista normativo ed applicativo, ma è auspicabile che questi investimenti possano garantire degli ottimi risultati facendo raggiungere gli obiettivi strategici di AdSP in un più ampio orizzonte temporale. Il Porto di Taranto ipotizza di predisporre molteplici aree per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e/o la realizzazione delle infrastrutture energetiche connesse: trattasi di circa 50 ettari suddivisi tra superfici a terra e spazio marino dedicato.

4.5.1 Impianti di Gas Naturale Liquefatto

Il trasporto marittimo e le attività portuali dipendono ancora fortemente dai loro consumi delle fonti fossili. Nel settore navale il gas naturale liquefatto (GNL) risulta essere un'alternativa valida ed economica per superare le nuove normative che abbassano il contenuto massimo di zolfo nei carburanti.

Attualmente esistono dei limiti relativi alla percentuale di tenore di zolfo massimi consentiti nei carburanti per uso marittimo:

- ✓ Tutte le navi all'ormeggio nei porti dell'Unione Europea (ed entro il limite massimo delle due ore prima della fase di ormeggio): 0,10%;

- ✓ Navi all'interno delle aree SECA (*Sulphur Emission Control Area*) sia per la navigazione che all'ormeggio: 0,10%;
- ✓ Navi passeggeri che effettuano servizio di linea all'interno delle acque territoriali dei Paesi Membri: 1,50%;
- ✓ Tutte le navi in navigazione al di fuori delle acque territoriali: 0,5%.

Dal 1° gennaio 2020 è entrata in vigore la nuova normativa dell'IMO (*International Maritime Organization*). Questo obbligo spingerà verso l'adozione di nuove tecnologie e di combustibili con minor impatto ambientale.

Il ricorso al GNL è parte integrante di un più ampio disegno di politica energetico-ambientale dell'Unione Europea che mira alla graduale transizione a una *low carbon economy* attraverso la riduzione sostanziale delle emissioni inquinanti, il ricorso a carburanti puliti e l'utilizzo di fonti rinnovabili.

Sarà quindi indispensabile riservare lo spazio necessario in ambito portuale per gli impianti a GNL, favorendo la creazione dell'infrastruttura necessaria ad alimentare le navi che usano questo combustibile. A tal proposito, il D. Lgs. 257/2016 invita gli stati membri a garantire l'installazione di un numero adeguato di punti di rifornimento di GNL nei porti marittimi della rete centrale TEN-T e di un numero adeguato di punti di rifornimento di GNL accessibili al pubblico per i veicoli stradali pesanti. Entrambe le disposizioni devono essere rispettate entro il 31 dicembre 2025. Inoltre, lo stesso D. Lgs., detta l'iter burocratico relativo ad infrastrutture di stoccaggio e trasporto del GNL di piccola taglia (inferiori a 50 tonn. m/m).

Per ciò che concerne il rifornimento di GNL si definiscono principalmente quattro opzioni di bunkeraggio:

1. Rifornimento SHIP-TO-SHIP (STS - da nave a nave):

Si tratta del trasferimento di GNL da una nave o chiatta, con GNL come carico, ad un'altra nave per l'utilizzo come combustibile. STS offre una vasta gamma di applicazioni e le operazioni di bunkeraggio possono essere effettuate al porto o, in alternativa, in mare. Tra i principali vantaggi di questo tipo di trasferimento vi è la possibilità di operare in mare anche senza dover entrare in porto se le condizioni meteorologiche e del moto ondoso lo consentono, oltre alla possibilità di movimentare ingenti volumi di prodotto in tempi veloci.

Già dal 2013 a Stoccolma il traghetto Viking Grace viene rifornito quotidianamente con circa 60 tonnellate di GNL. L'operazione di bunkeraggio viene effettuata con la "*bunkerina*" Seagas, appositamente realizzata per effettuare questo tipo di rifornimento.

Nel 2020, a La Spezia, è stato effettuato il primo rifornimento di GNL sulla nave da crociera in Italia. La nave in questione è la Costa Smeralda, della compagnia Costa Crociere e la bettolina impiegata per il rifornimento è la Coral Methane (di Shell, partner fornitore di GNL del Gruppo Costa) da 7.600 m³ di capacità. Il rifornimento è durato circa cinque ore, per un totale di 2.400 mc di GNL. Per tutto l'arco temporale è stata bloccata la navigazione per un raggio di 100 metri dal punto di attracco delle manichette, così da non creare moto ondoso ed evitare possibili rischi.



Figura 4.21: Esempio di rifornimento ship-to-ship (La Spezia, Ottobre 2020)

2. Rifornimento TERMINAL-TO-SHIP (PTS - da deposito costiero):

il GNL viene trasferito da un serbatoio di stoccaggio fisso a terra attraverso una linea criogenica con bracci di carico (nel caso di un serbatoio di stoccaggio di un terminale di rigassificazione), con una estremità flessibile o il tubo di una nave ormeggiata ad una banchina o molo nelle vicinanze. La vicinanza è consigliata dai costi di installazione e gestione di una pipeline criogenica. Il serbatoio a terra può essere di stoccaggio intermedio, presso un Terminale GNL o un deposito costiero. Può essere un piccolo serbatoio in pressione a sua volta alimentato via autobotte, via treno, via bettolina (shuttle vessel) o tramite un mini-impianto di liquefazione. In alternativa può essere usato un serbatoio di grande dimensione a pressione ambiente (in particolare nel caso di presenza di un impianto di rigassificazione nelle vicinanze). La soluzione PTS garantisce velocità di flusso più elevate, adeguate a rifornire navi di grandi dimensioni, rispetto alla soluzione Truck-to-ship.

Questa tipologia di bunkeraggio non è praticata in maniera comune, soprattutto a causa della limitata flessibilità operativa. Le operazioni più comuni di PTS sono quelle in cui il GNL, precedentemente importato e stoccato nei serbatoi di un terminale, viene ricaricato su navi metaniere per la riesportazione del prodotto, con lo scopo di sfruttare eventuali opportunità commerciali.

Solitamente i terminali costieri dotati di soluzioni PTS non si limitano ad erogare servizi di bunkeraggio alle navi, ma sono spesso dotati anche di una stazione di rifornimento per i camion, utilizzata per inviare GNL nell'entroterra. Inoltre, è spesso presente in loco un'infrastruttura di rigassificazione finalizzata ad inviare il gas liquefatto, riconvertito in gas, alle reti locali e centri energetici mediante pipeline.

In Svezia (Porto di Göteborg), presso lo stabilimento di Swedwgas sono state avviate le operazioni di TPS bunkering. Il terminal GNL, grazie alla sua posizione strategica, servirà come piattaforma di distribuzione per rifornire diversi segmenti di mercato di GNL, quali l'industria marittima, l'offgrid, il trasporto pesante su strada e la rigassificazione di tale GNL nella rete di trasmissione.

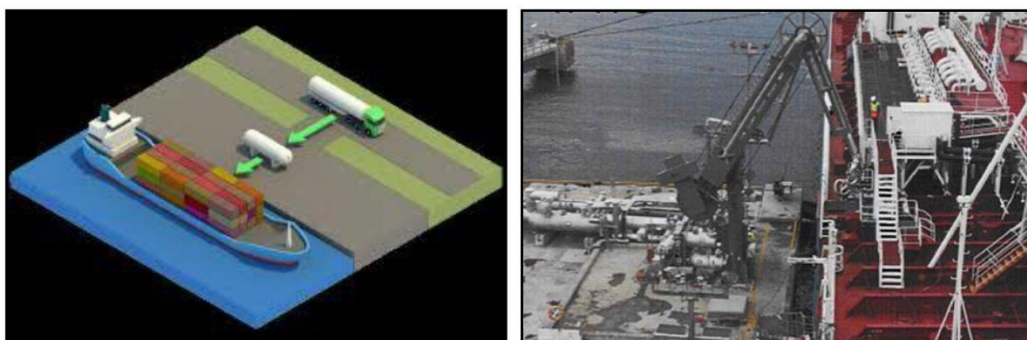


Figura 4.22: Impianto terra a nave (PTS)

3. Rifornimento TRUCK-TO-SHIP (Da autobotte a nave):

È il trasferimento di GNL dal serbatoio di un'autobotte a una nave ormeggiata al molo o al pontile. In genere, questa operazione è intrapresa collegando un tubo flessibile criogenico progettato per il servizio GNL. Un'autobotte di tale tipo può trasportare 40-50 m³ e trasferire un carico completo in circa un'ora. Questa modalità di trasferimento offre una grande flessibilità geografica ed è particolarmente interessante in fase di start-up per i bassi investimenti, di contro possono essere trasferite solo piccole quantità di prodotto. Questo tipo di operazione è possibile per mezzi navali con piccoli serbatoi come ad esempio rimorchiatori, pescherecci ecc. ma difficilmente praticabile per navi di maggiori dimensioni come traghetti che hanno serbatoi da 400 m³.

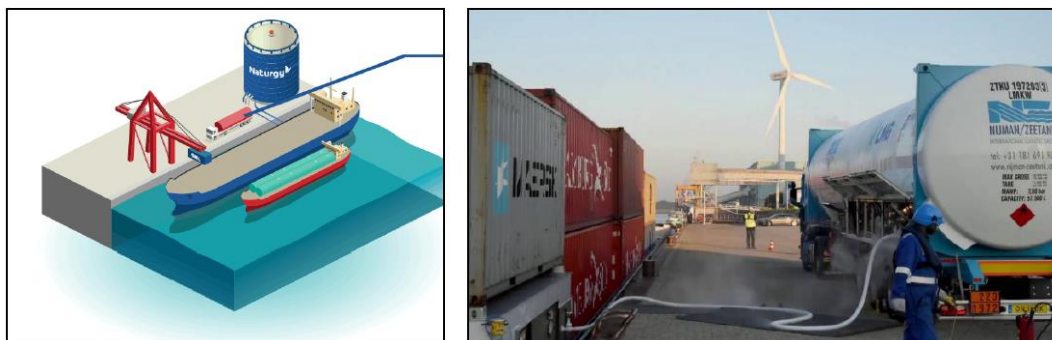


Figura 4.23: Autobotte a nave (Truck-to-ship)

4. Rifornimento da cisterne mobili o ISO-container criogenici:

Possono essere utilizzate come deposito di carburante movimentabile e la quantità di prodotto trasferita è flessibile in quanto dipende dal numero di cisterne. Tra le cisterne mobili, si segnala la possibilità di utilizzare gli ISO container, che sono cisterne criogeniche mobili di dimensioni standard, pari a quelle di un container ISO (1 twenty-foot equivalent unit (TEU)) o un container doppio (2 twenty-foot equivalent unit TEU)². Sono utilizzate come deposito di carburante portatile e la quantità di prodotto trasferita è flessibile in quanto dipende dal numero di cisterne. Possono essere caricate su una nave con le gru dedicate ai containers o possono essere caricate su autotreno in modalità Ro Ro (Roll-on/Roll-off). Sono intermodali come tutti i container ISO, possono quindi viaggiare tramite autotreno, treno o nave. Il serbatoio è in pressione e può avere capacità approssimativa 20 e 45 m³.

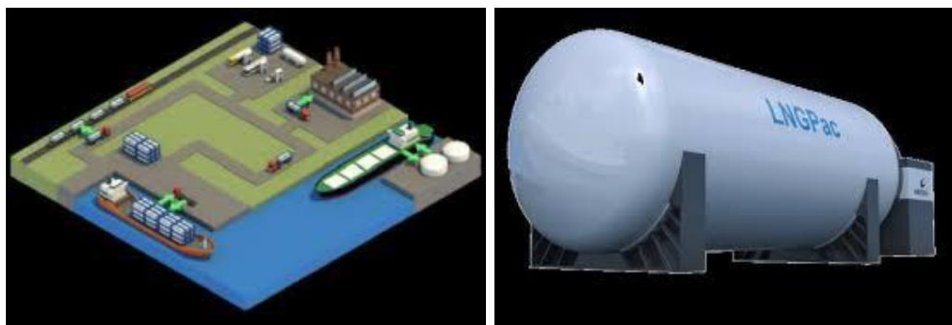


Figura 4.24: Autobotte a nave (Truck-to-ship)

Si fa presente che non esiste un'unica opzione di bunkeraggio in grado di soddisfare le esigenze di tutti gli stakeholders portuali. Sarebbe necessaria una configurazione composta da diverse modalità di bunkeraggio che permetta ad Autorità del Sistema Portuale di andare incontro a molteplici necessità.

L'adozione di una infrastruttura di bunkering GNL per il porto di Taranto può essere un vantaggio competitivo nella ricezione di navi convertite a GNL nel prossimo futuro.

Un'altra proposta riguarda l'utilizzo di un serbatoio di GNL galleggiante (FSU = Floating Storage Unit). La soluzione del deposito galleggiante tramite "barge" (FSU) è caratterizzata da notevoli vantaggi inerenti all'installazione. Tra questi la possibilità di accumulo in prossimità degli approdi e quindi in prossimità della nave metaniera di rifornimento periodico (LNG Carrier Ship), la riduzione delle superfici necessarie a terra per le infrastrutture complementari, la possibilità di smobilitare anche temporaneamente il deposito galleggiante in caso di emergenza o necessità, la possibilità di upgrade del volume di stoccaggio.

La soluzione presa in considerazione viene già utilizzata all'estero ed è al vaglio di altre Autorità di Sistema Portuale in Italia. Si pone come interessante ipotesi di installazione per i depositi costieri small scale, soprattutto negli scali caratterizzati da elevati traffici e da una conformazione del sedime portuale piuttosto ristretta, confinata in una fascia costiera delimitata dal mare e dalla Città.

Da ultimo, la realizzazione di infrastrutture per il trattamento di GNL (bunkeraggio, distribuzione, rifornimento, rigassificazione,...) potrebbero risultare strategiche per l'Autorità anche alla luce della diversificazione di approvvigionamento nazionale di gas in corso.

4.5.2 Impianti ad Idrogeno

L'idrogeno si presenta come un combustibile con una grande densità energetica, che potrebbe non produrre emissioni e si propone come un grande alleato per tentare di risolvere la sfida energetica del nostro pianeta. Lo svantaggio più grande è la sua difficoltà di produzione; ma grazie allo sviluppo delle tecnologie per ottenerlo in modo pulito, con l'aiuto delle fonti rinnovabili, si apre la strada a un nuovo futuro.

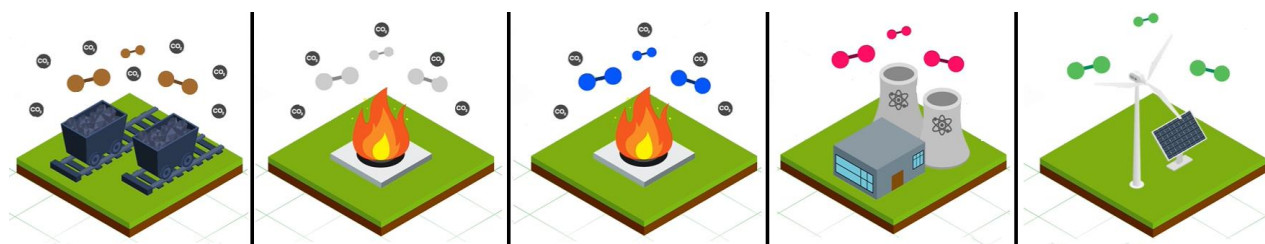
Per le sue caratteristiche, l'idrogeno verde può giocare un ruolo decisivo in un mondo a zero emissioni. Sicuramente la strada principale, e la più efficiente, per la decarbonizzazione è l'elettrificazione tramite energie rinnovabili; tuttavia, ci sono alcuni usi finali che ad oggi sono più difficili da decarbonizzare tramite un processo di elettrificazione diretta. Qui è dove l'idrogeno verde può penetrare per realizzare la piena decarbonizzazione. Questi settori sono anche chiamati "Hard to abate" e consistono principalmente nel settore industriale, aviazione e marittimo.

Il problema principale di questo vettore energetico è che non è disponibile in natura da solo, quindi risulta necessario "estrarlo" fornendo energia, in modo che si avvii il processo di separazione. Questo però significa sostenere un costo economico ed ambientale. Qui entrano in gioco le energie rinnovabili: solo il cosiddetto "idrogeno verde" ottenuto separandolo dall'acqua con un processo di elettrolisi alimentato da energia prodotta da fonti rinnovabili, è davvero a impatto zero.

I colori dell'Idrogeno:

- ✓ **Marrone:** ottenuto dalla gassificazione del carbone. Per la sua produzione si emettono più di 20 kg di CO₂ per ogni kg di idrogeno;
- ✓ **Grigio:** ottenuto dallo steam reforming del gas naturale. Per la sua produzione si emettono più di 9 kg di CO₂ per ogni kg di idrogeno;
- ✓ **Blu:** ottenuto con lo stesso metodo di produzione dell'idrogeno grigio, ma con una parziale cattura, trasporto e stoccaggio della CO₂. Genera 9-10 kg di CO₂ per ogni kg di idrogeno prodotto ed emette fino a 5 kg di CO₂ non catturata per ogni kg di idrogeno
- ✓ **Rosa:** ottenuto dall'elettrolisi dell'acqua alimentata dall'energia nucleare. Ha un alto impatto ambientale a causa della produzione di scorie associate al nucleare, anche se non emette CO₂.
- ✓ **Verde:** ottenuto dall'elettrolisi dell'acqua alimentata dall'energia rinnovabile. Ha un bassissimo impatto ambientale e genera zero emissioni di CO₂.

Figura 4.25: I colori dell'idrogeno



Il processo di elettrolisi prende vita nell'elettrolizzatore, o cella elettrolitica, dove l'acqua viene scomposta in idrogeno e ossigeno gassoso grazie all'energia elettrica rinnovabile. A valle del processo, l'idrogeno può essere anche stoccato ed utilizzato successivamente, come materia prima nel processo di produzione dell'acciaio o come combustibile.

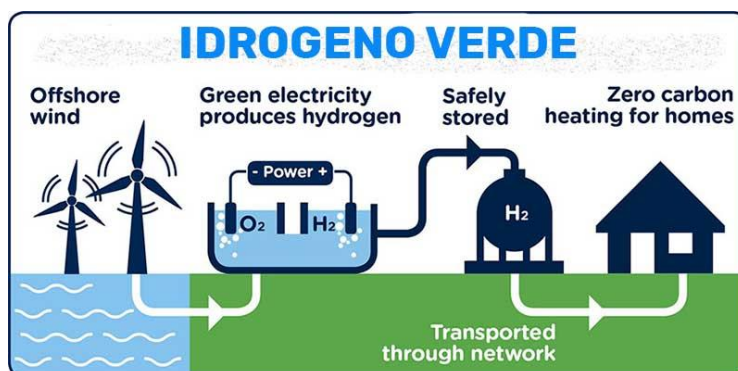


Figura 4.26: Ciclo di vita idrogeno verde

L'International Energy Agency (IEA) ha identificato nei porti industriali ambiti fondamentali per la diffusione nel breve periodo dell'idrogeno come fonte energetica pulita.

Il Quadro strategico nazionale per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi nel settore dei trasporti e la realizzazione delle relative infrastrutture (D. Lgs. 16/12/2016 n. 257) punta sulla crescita dell'utilizzo di elettricità, gas naturale ed idrogeno in sostituzione totale o parziale dei combustibili fossili derivati del petrolio.

Tra i vantaggi dei combustibili a base di idrogeno troviamo il fatto che essi possono essere utilizzati non solo per ridurre le emissioni delle unità in navigazione, ma anche quelle prodotte dalle operazioni portuali (es: movimentazione merci) che oggi sono anche fatte con l'utilizzo di mezzi alimentati a diesel.

Attualmente l'uso dell'idrogeno nel settore marittimo-portuale è ancora molto limitato, ma grazie a piani di sviluppo industriale e progetti realizzati ad hoc, si spera che questo vettore energetico si diffonda rapidamente.

A inizio 2021 il porto di Anversa ha annunciato l'esito positivo di uno studio di fattibilità per un progetto sull'idrogeno verde che ha come obiettivo quello di creare una catena del valore completa per l'H₂ rinnovabile entro la fine del decennio. Lo studio è durato un anno e ha analizzato aspetti finanziari, tecnici e regolamentari che interessano la creazione di una value chain dell'idrogeno verde che faccia perno in Belgio. I soggetti promotori riuniti nell'Hydrogen Import Coalition sono: il porto di Anversa, Engie, DEME, Exmar, Fluxys, il porto di Zeebrugge e WaterstofNet.

Nei Paesi Bassi spiccano due progetti inerenti alla produzione e utilizzo dell'idrogeno: "H-Vision Rotterdam" e "NorthH₂". Il primo progetto è relativo all'idrogeno blu, che mira a espandere la produzione e l'applicazione su larga scala di questo vettore energetico, nell'area industriale del porto di Rotterdam. NorthH₂ invece prevede di utilizzare i venti del Mare del Nord per produrre idrogeno per la logistica portuale e le industrie vicine del porto di Eemshaven. Si prevede l'installazione di un complesso eolico al quale sarà affiancato un impianto di elettrolisi.

Il progetto europeo H2Ports si pone l'obiettivo di dimostrare e convalidare soluzioni innovative per l'utilizzo di idrogeno presso il porto di Valencia. Il progetto prevede l'installazione di una stazione di idrogeno mobile a supporto della decarbonizzazione della catena logistica del porto, che inizialmente funzionerà nei terminal Grimaldi e MSC nel porto di Valencia, alimentando un reach stacker e un terminal tractor. Il Terminal Tractor a idrogeno è già in fase di sviluppo da parte di Atena. Questo trattore da cantiere sarà alimentato da una cella a combustibile fornita da Ballard. Per il rifornimento si potrà contare sulla mobile "Hydrogen Refuelling Station", sviluppata da CNH2, che garantirà l'approvvigionamento di questo combustibile in adeguate condizioni sia per questo mezzo che per il Reach Stacker che verrà collaudato presso il terminal MSC TV, anch'esso alimentato da celle a combustibile. Il sistema di stoccaggio dell'idrogeno di cui è dotato il terminal tractor, ha una capacità complessiva di 12kg e garantisce un funzionamento continuo di almeno 6 ore prima del rifornimento.

Il già citato Porto di Anversa-Bruges, con la società di tecnologie pulite CMB.TECH si preparano ad accogliere nei prossimi mesi l'Hydrotug: il rimorchiatore a idrogeno. A metà maggio 2022 è avvenuto il primo varo in acqua in Spagna. Il rimorchiatore è composto da due motori BeHydro V12 a doppia alimentazione a media velocità che possono funzionare a idrogeno o a carburante tradizionale.

Il colosso marittimo belga CMB ha già prodotto qualche mezzo marittimo a idrogeno, tra gli ultimi troviamo Hydrobingo: il primo traghetto da 80 passeggeri per uso commerciale con due motori a combustione diesel e a idrogeno, costruito dal costruttore navale giapponese Tsunishi.



Figura 4.27: Hydrobingo - il primo traghetto ibrido Diesel/Idrogeno per uso commerciale

In questo ultimo anno, è ancora più stretta la collaborazione tra RINA e Fincantieri, che lavoreranno insieme allo sviluppo di progetti relativi alla CCS (Carbon Capture and Storage), alle energie rinnovabili e soprattutto a combustibili alternativi per il settore marittimo, dove risultano particolarmente interessante idrogeno e ammoniaca.

A inizio 2022 presso il cantiere navale di Castellammare di Stabia è stata varata Zeus – Zero Emission Ultimate Ship – la prima nave a idrogeno progettata dal Gruppo Fincantieri. Lunga 25 metri, con 170 tonnellate di peso, Zeus è dotata di un impianto fuel cell da 130 kW unico nel suo genere per la navigazione in mare. Questo è alimentato da circa 50 Kg di idrogeno, contenuto in 8 bombole a idruri metallici, che garantiscono 8 ore di navigazione alla velocità di 7,5 nodi; il tutto a zero emissioni nette. La nave è dotata inoltre di un sistema ibrido composto da 2 generatori diesel e 2 motori elettrici da usare in caso di propulsione convenzionale. Tra le caratteristiche innovative della nave Zeus, è da segnalare anche la predisposizione all'alimentazione elettrica da terra (cold ironing).



Figura 4.28: Zeus– la prima nave a idrogeno progettata dal Gruppo Fincantieri

4.5.3 Impianto Fotovoltaico Galleggiante

Ad oggi in tutto il mondo si guarda con sempre maggior favore alle energie rinnovabili, prima fra tutte il fotovoltaico. Tra gli svantaggi per l'applicazione di impianti fotovoltaici troviamo indubbiamente la quantità di superfici disponibili per l'applicazione dei pannelli, in quanto le coperture degli edifici non sono sempre idonee, mentre l'installazione a terra rischia di andare a discapito di altri utilizzi, per esempio quello agricolo.

Una delle soluzioni emergenti per quanto riguarda il mondo dell'energia solare è il fotovoltaico galleggiante, una tecnologia che consente la produzione di energia pulita da pannelli solari installati in "acqua", su opportuni supporti.

D'altro canto, questa tecnologia porta con sé dei limiti come: infrastruttura realizzata ad hoc per resistere all'ambiente aggressivo in cui sarà installato ed inoltre, qualora si pensasse ad un'installazione su acqua di mare, occorre tenere presente che la salinità dell'acqua porterà a maggiori costi di manutenzione e necessità di particolari accortezze.

L'Autorità sta valutando di individuare aree a mare potenzialmente idonee a tale tecnologia.

Ci sono già diversi impianti e la tecnologia si sta prendendo sempre più in considerazione. La Cina ha messo a regime un parco solare galleggiante da 320 MW, sulle acque del bacino idrico artificiale di Dezhou, città-prefettura cinese nella provincia dello Shandong. L'impianto è stato realizzato in due fasi: prima sono stati installati pannelli per una potenza di 200 MW, allacciati alla rete nel 2020, poi sono stati ultimati i lavori dei 120 MW restanti, connessi al sistema elettrico nazionale a dicembre 2021. L'azienda che ha investito nel progetto e preso parte alla sua realizzazione è la Huaneng Power International, che stima una produzione di circa 221 milioni di kWh annui con un risparmio di oltre 200.000 tonnellate di anidride carbonica immesse in atmosfera. La centrale cinese è degna di nota anche perché fa parte di un progetto più grande, che prevede anche l'installazione di un parco eolico e di impianti di accumulo a batteria.



Figura 4.29: Impianto Fotovoltaico galleggiante a Dezhou (Cina)

4.5.4 Conversione elettrica delle navi residenti

La maggior parte dei mezzi navali che operano all'interno del porto (cosiddette "navi residenti") a servizio delle operazioni portuali o delle navi in transito, percorrono generalmente brevi distanze, spesso a velocità ridotte e con frequente stazionamento in banchina. Inoltre alcuni di questi mezzi sono dotati di due distinti motori, uno per la propulsione e uno ausiliario per la generazione elettrica nella fase di stazionamento in banchina.

Per tali ragioni, e considerato l'intervento di cold ironing in programmazione, è auspicabile prendere in considerazione la conversione elettrica di tali mezzi.

Tale conversione può essere operata su due livelli: la sostituzione del solo motore ausiliario con l'alimentazione da terra oppure la sostituzione anche del gruppo di propulsione con un nuovo gruppo elettrico (con eventuale uso dell'idrogeno).

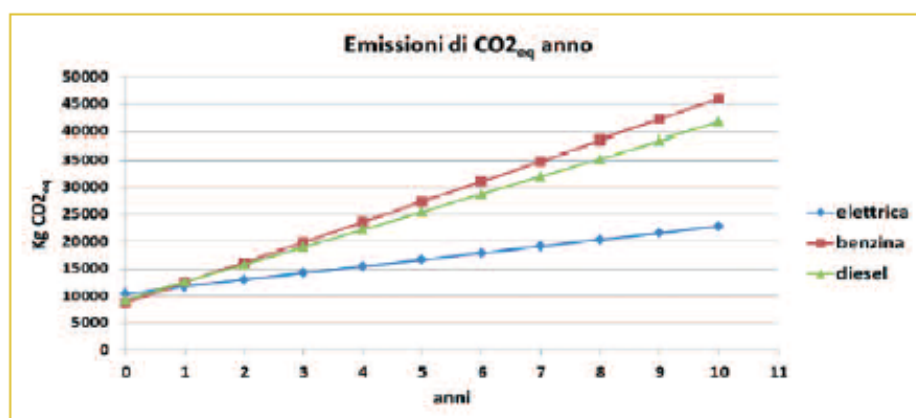
In entrambi i casi dovrà essere definito il potenziale fabbisogno di energia e di potenza da banchina, e la disponibilità degli operatori portuali ad effettuare gli investimenti necessari sulle proprie flotte.

Tale intervento potrà essere meglio definito contestualmente allo sviluppo del cold ironing nel porto, nonché della filiera e delle tecnologie di utilizzo dell'idrogeno.

4.5.5 Conversione elettrica dei mezzi terrestri

Ai fini degli obiettivi posti a base del presente Documento, nei prossimi anni sarà presa in considerazione la sostituzione dei mezzi di trasporto terrestri a disposizione degli operatori dell'Autorità Portuale, con mezzi più efficienti a livello energetico e di consumi e meno impattanti a livello ambientale quindi ad emissioni ridotte.

I più recenti studi (cfr. "Auto elettriche e auto tradizionali: un confronto basato sul ciclo di vita dalla city-car due posti al SUV" - Pierpaolo Girardi, Cristina Brambilla RSE - Ricerca Sistema Energetico - 2018) confermano che per tutte le taglie considerate, dalle microcar alle familiari, passando per le utilitarie e le compatte, le auto elettriche hanno impatti ambientali inferiori rispetto alle omologhe a combustione interna. Questo è particolarmente vero per quanto riguarda l'effetto serra e le emissioni inquinanti che concorrono a categorie d'impatto come la formazione di particolato, l'acidificazione atmosferica o la formazione di smog fotochimico.



Fonte: "Auto elettriche e auto tradizionali: un confronto basato sul ciclo di vita dalla city-car due posti al SUV" – P. Girardi, C. Brambilla - Ricerca Sistema Energetico (2018)

Figura 4.30: Confronto emissioni di CO2 eq./anno

Il principale beneficio ambientale della mobilità elettrica è la riduzione dell'inquinamento locale: le auto elettriche non hanno emissioni nocive. Il loro impatto sull'ambiente in generale però dipende in buona parte dalla fonte energetica dalla quale proviene l'energia elettrica da esse utilizzata. Per tale ragione risulta prioritario massimizzare la produzione di energia da fonti rinnovabili, per rendere maggiormente impattante l'utilizzo di mezzi elettrici.

Le azioni necessarie all'efficientamento energetico dell'area portuale coinvolgono tutti: AdSP e concessionari. In questa ottica di condivisione degli obiettivi si prevede di promuovere la sostituzione non solo dei mezzi di trasporto ma anche dei mezzi di movimentazione (gru, muletti, etc.) alimentati a gasolio, con mezzi alimentati ad energia elettrica.

Dall'analisi del fabbisogno di combustibili fossili degli apparati mobili dei concessionari (Paragrafo 3.3), il gasolio risulta la fonte energetica principale di alimentazione dei mezzi terrestri. Attualmente in commercio sono presenti numerose marche e modelli di elevatori alimentati elettricamente capaci di soddisfare le molteplici esigenze del mercato, anche in ambito portuale. Il muletto elettrico, per esempio, è una soluzione vantaggiosa non solo dal punto di vista economico, dati i suoi costi di gestione contenuti, ma anche ambientale, visto che, a differenza del muletto diesel, è silenzioso e non rilascia emissioni dannose per la salute degli operatori. Le alte prestazioni in termini di compattezza, robustezza e affidabilità permettono un'elevata produttività dei mezzi, con una riduzione dei consumi energetici. Infine, è opportuno sottolineare che ad oggi esistono già sul mercato molteplici soluzioni di trattori elettrici.

Oltre questi ultimi, stanno prendendo forma anche mezzi industriali alimentati a idrogeno: il consorzio Atena con il supporto dell'agenzia di ricerca Enea e dei Cantieri del Mediterraneo e delle Università di Napoli 'Parthenope' e di Salerno ha ideato e sviluppato un trattore portuale a quattro ruote da utilizzarsi per la movimentazione delle merci in porto. L'impiego di questo mezzo non solo avrà come conseguenza un notevole risparmio nel consumo di carburante, ma sarà determinante per l'abbattimento della percentuale di emissioni di anidride carbonica nell'aria. Secondo un calcolo effettuato dai ricercatori Enea, in un anno con l'utilizzo di flotte a idrogeno verrebbero evitate circa 500 tonnellate di CO₂ e 5 tonnellate l'anno di monossido di azoto.

Relativamente al tema dei luoghi idonei alla realizzazione di punti di accumulo e di ricarica dei veicoli elettrici, AdSP MI ha individuato alcuni luoghi in corrispondenza dei quali si ritiene di poter installare moduli per la ricarica dei veicoli elettrici:

- ✓ Darsena – Molo Sant'Eligio;
- ✓ Zona parcheggi Autorità Portuale;
- ✓ Varco Nord;
- ✓ Molo Polisettoriale.

4.5.6 Impianto di Moto Ondoso

Come riportato nella pubblicazione "Energia dal moto ondoso"³⁴, l'energia potenziale e cinetica associata al moto ondoso può essere sfruttata per la generazione di energia elettrica, utilizzando diverse tipologie di dispositivi. Si stima che il potenziale energetico nei mari e oceani del pianeta raggiunge gli 80.000 TWh/anno, cioè circa cinque volte il fabbisogno elettrico globale. Tuttavia, questa fonte di energia ha mediamente una contenuta disponibilità (potenza media annuale pari a 5-10 kW/m) e le relative tecnologie sono ancora in fase sperimentale.

FAROS, l'Acceleratore Blue Economy della Rete Nazionale CDP, intende qualificare il porto di Taranto come un centro competitivo e innovativo; il suo scopo è potenziare la crescita delle startup che sviluppano prodotti o soluzioni innovative negli ambiti della logistica e automazione portuale.

Tra le startup che sta partecipando alla prima edizione del programma c'è anche Generma, che ha sviluppato un dispositivo di conversione, modulare e galleggiante, che permette la produzione di energia elettrica da moto ondoso, ottenendo maggiore efficienza e minori tempi e costi di produzione.

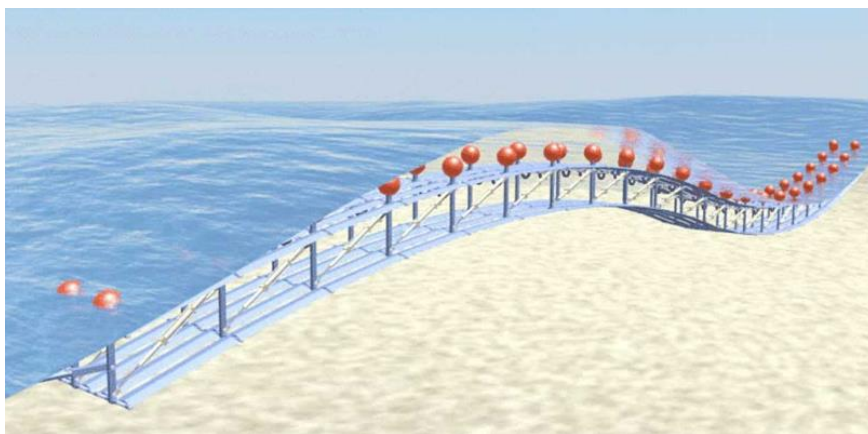


Figura 4.31: Immagine illustrativa del dispositivo di conversione Generma

Il dispositivo di conversione è composto da sezioni metalliche collegate tra loro. Le singole sezioni sono formate da due profili orizzontali fissi, collegati da montanti verticali, così da formare un parallelepipedo; è posto trasversalmente un pistone idraulico fissato sia superiormente che inferiormente. Tutte le sezioni sono poi collegate tra loro tramite supporti mobili e snodati.

³⁴ "Energia dal moto ondoso" di F. Salvatore – CNR, G. Sannino, A. Carillo – ENEA, M. Peviani, L. Serri – RSE (2017).

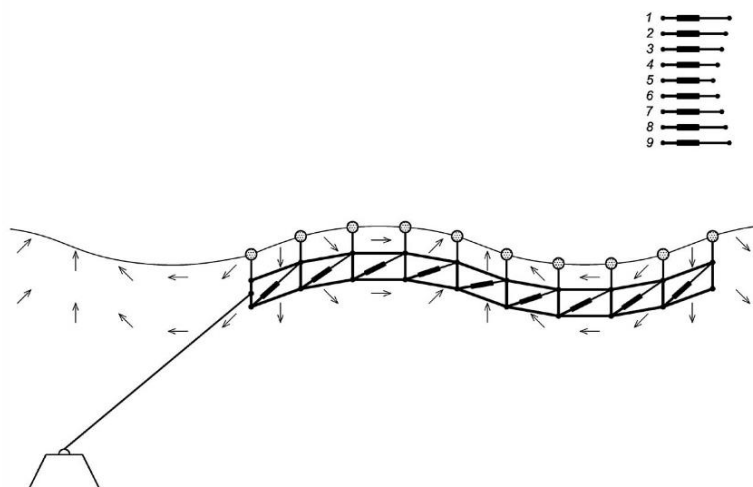


Figura 4.32: Schema costruttivo del sistema di conversione

Uno degli aspetti chiave, oltre all'efficienza, è il modo naturale in cui la struttura viene inclusa nell'ambiente marino. La fluttuazione del convertitore funziona in armonia con il movimento dell'onda e non influisce sulla natura della costa, senza pertanto causare impatti con la flora e la fauna acquatiche che vivono vicino alla riva. Il sistema non prevede l'utilizzo di vernici inquinanti o tossiche, utilizza solo olio biodegradabile al 100% in caso di rottura. Tra gli altri vantaggi abbiamo anche scarsa produzione di rumore subacqueo, anche durante l'installazione il sistema risulta più silenzioso rispetto ad altri. La visibilità delle boe, installate a debita distanza dalla riva, permetterà di ridurre al minimo il rischio di navigazione.



Figura 4.33: Esempio applicativo del sistema in mare

All'interno del Porto di Taranto, entro pochi mesi, si pensa di installare un impianto pilota di potenza ridotta in un'area dedicata; così da poter analizzare i risultati e valutare l'efficacia del sistema con il moto ondoso della zona e lo studio meteo-marino. L'intenzione è quella di installare altresì una telecamera che renderà evidenti (tramite canali istituzionali) le produzioni dell'impianto in tempo reale. Questa prima installazione, dunque, consentirà una valutazione preventiva e preliminare dell'impianto; se la risposta sarà positiva potrà poi essere ampliato e garantire una maggiore produzione di energia.

4.5.7 Port Grid: un nuovo orizzonte per le AdSP

Per quanto riguarda l'energia elettrica, dato che in ogni area portuale si trovano ad operare in maniera indipendente centinaia di operatori, sarebbe auspicabile prevederne una gestione unitaria nell'area del sistema portuale, coordinata dall'AdSP, in una visione di unica utenza integrata come "portgrid" o microgrid portuale.

A rafforzare questa tesi, la legislazione nazionale attraverso l'Art.9 del D.L. n. 50 del 17 Maggio 2022 ha recentemente introdotto la possibilità per le AdSP italiane di creare delle comunità energetiche rinnovabili insieme ai concessionari del Porto (ad esclusione della realizzazione di impianti in aree naturali protette). In particolare il secondo comma dell'articolo cita: *“Allo scopo di contribuire alla crescita sostenibile del Paese, alla decarbonizzazione del sistema energetico e per il perseguimento della resilienza energetica nazionale, le Autorità di sistema portuale possono, anche in deroga alle previsioni di cui all'articolo 6, comma 11, della legge 28 gennaio 1994, n. 84, costituire una o più comunità energetiche rinnovabili ai sensi dell'articolo 31 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, in coerenza con il documento di pianificazione energetica e ambientale di cui all'articolo 4-bis della medesima legge n. 84 del 1994. Gli incentivi previsti dal decreto legislativo n. 199 del 2021 si applicano agli impianti da fonti rinnovabili inseriti in comunità energetiche rinnovabili costituite dalle Autorità di sistema portuale, ai sensi del presente comma, anche se di potenza superiore a 1 MW”.*

Secondo l'articolo le comunità energetiche dovranno essere istituite con l'obiettivo principale di fornire benefici ambientali, economici o sociali a livello di comunità ai suoi soci o membri o alle aree locali in cui opera la comunità, senza la realizzazione di profitti finanziari.

Molti degli elementi messi in campo nel breve e medio termine sono elementi che possono andare a costituire una portgrid o quanto meno essere abilitanti. Programmare nel lungo termine la realizzazione di una portgrid permetterà l'individuazione di un percorso composto da interventi modulari che permettano nel futuro di raggiungere la piena indipendenza energetica del porto. Gli ulteriori interventi per il miglioramento dell'efficienza funzionale ed energetica potranno a loro volta essere favoriti dal coordinamento in un'unica portgrid, capace di integrare anche la generazione locale e l'eventuale accumulo, di tutti i singoli impianti elettrici utilizzatori.

La portgrid dovrà includere tutti gli attori alla pianificazione energetica (oltre all'AdSP, le società di servizi, i terminalisti e i proprietari delle navi, gli enti locali e territoriali delle aree urbane contigue a vario titolo coinvolti), prevedendo misure incentivanti e/o di compensazione degli oneri di realizzazione delle innovazioni energetiche.

La portgrid potrà garantire prestazioni di funzionalità, continuità di servizio, insensibilità ai guasti, e integrare l'utilizzazione energetica a terra con l'alimentazione di navi e imbarcazioni all'ormeggio, nonché accogliere generazioni energetiche locali e accumuli, funzionali ad una attenuazione dei picchi di carico. Gli interventi necessari alla costruzione di un'adeguata portgrid dovranno concorrere a:

- ✓ pianificare una produzione combinata di energia termica/elettrica/CDZ, parchi eolici e fotovoltaici, impianti efficienti di illuminazione;
- ✓ configurare gli impianti con strutture flessibili e partizionabili;
- ✓ realizzare sistemi elettrici non convenzionali, livelli di tensione speciali mirati all'uso portuale, eventuali porzioni di rete in corrente continua, sistemi di ricarica dei veicoli elettrici, sistemi di accumulo-storage, parchi di alimentazione contenitori refrigerati, sistemi di alimentazione delle navi all'ormeggio (cold ironing).

4.6 ROADMAP PER RENDERE IL PORTO DI TARANTO UNO “SMART GREEN PORT”

Come ampiamente discusso nel presente Capitolo, la attuali sfide mondiali dettate dal cambiamento climatico richiedono un approccio solido con un impegno serio e collettivo dell'intero ecosistema portuale. La volontà e la necessità di creare un vero cambiamento spingono sempre più i porti mondiali verso ambiziosi progetti di transizione energetica.

In questa sezione del Documento viene presentata la Roadmap che l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ionio intende percorrere nel breve, medio e lungo termine volta alla realizzazione di un porto sostenibile e innovativo. Attraverso lo sviluppo di questa Roadmap, l'Autorità intende ripristinare la fiducia con la comunità locale tramite un rapporto di trasparenza sulle decisioni intraprese e di apertura del porto alla città come le iniziative dei Portdays già messe attualmente in campo dall'Autorità. Questa Roadmap vuole essere passo in avanti che l'Autorità intende intraprendere raggiungere nuovi traguardi nel campo dell'innovazione e della sostenibilità.

La Roadmap si pone l'obiettivo di sintetizzare le strategie e gli obiettivi del POT 2020-2022 con gli interventi di breve/medio/lungo periodo programmati da AdSP MI ed analizzati nei paragrafi precedenti del Documento. I principi della Roadmap sono i seguenti:

- ✓ Elaborazione di best practises al fine di ridurre le emissioni portuali;
- ✓ programmazione modulare e a lungo termine volta a portare il porto e la città di Taranto all'avanguardia dal punto di vista della sostenibilità ambientale;
- ✓ durabilità dei risultati di sostenibilità raggiunti tramite lo sviluppo costante di soluzioni innovative;

- ✓ efficientamento energetico degli edifici, degli impianti e dei processi presenti nel porto di Taranto volto alla riduzione dei consumi;
- ✓ utilizzo e riqualificazione delle aree non produttive del demanio portuale per produzione di energia rinnovabile;
- ✓ coinvolgimento dei concessionari nelle iniziative di produzione ed efficientamento energetico.

Nella figura è riassunta la Roadmap che renda il Porto di Taranto uno “Smart Green Port” in linea con gli obiettivi del POT di AdSP MI. Come si può notare la Roadmap si compone di tre fasi temporali: Breve Termine, Medio Termine e Lungo Termine.

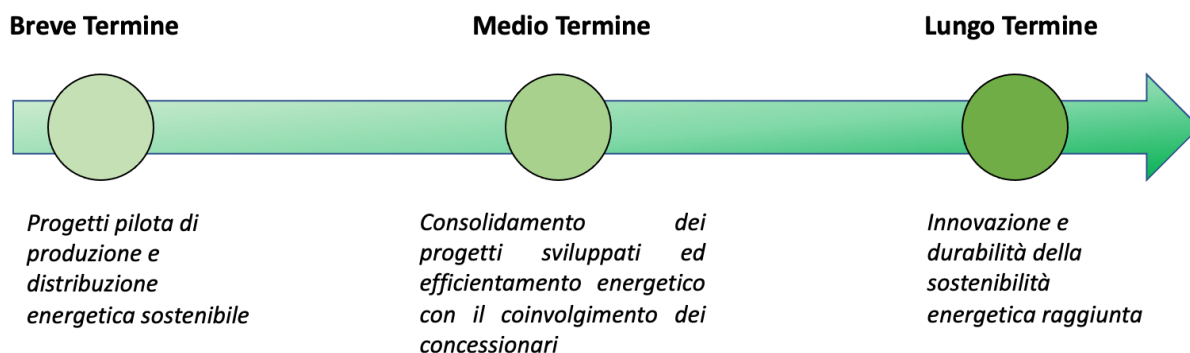


Figura 4.34: La roadmap di AdSP MI

Di seguito sono riportati i principali aspetti che caratterizzano ciascuna fase della Roadmap:

- ✓ **Breve termine** - nel breve termine sono in corso di finalizzazione i diversi interventi programmati in questi anni da AdSP MI. Nello specifico sono il primo parco eolico offshore in Italia e dell'intero Mediterraneo (completato ad aprile 2022), alcuni impianti fotovoltaici e la prima infrastruttura di ricarica elettrica Fast Recharge posta all'interno del porto Taranto per l'alimentazione dei mezzi. Questi interventi hanno l'obiettivo di essere da esempio di come l'area portuale possa essere al contempo produttore all'avanguardia di energia rinnovabile e distributore di questa al suo interno. A partire da questi progetti pilota si sviluppa la successiva strategia di AdSP di Medio Termine.
- ✓ **Medio Termine** - nel medio termine, AdSP MI intende continuare ad incentivare, anche attraverso i concessionari portuali, l'adozione di soluzioni di produzione ed erogazione di energia rinnovabile. La strategia di AdSP si concentra sull'efficientamento energetico al fine di ridurre i consumi e tendere ad un miglioramento del bilancio tra energia prodotta e consumi energetici. Nel solco del proseguimento delle attività introdotto dai piloti della fase precedente, è pertanto previsto di incrementare la produzione di energia da fonte rinnovabile tramite l'installazione di nuovi impianti fotovoltaici sia presso le sedi dell'Autorità che presso il molo polisettoriale e la realizzazione di un impianto di cold roning volto ad erogare energia pulita alle navi ormeggiate presso il molo polisettoriale, il pontile petroli e le banchine pubbliche. Le azioni intraprese da AdSP sopra citate vogliono essere un volano per i concessionari per i quali si prevedono installazioni di impianti fotovoltaici sugli edifici e di relamping dell'illuminazione interna ed esterna.
- ✓ **Lungo Termine** - AdSP MI intende fin da ora guardare alle migliori innovazioni nel campo della sostenibilità energetica. Mentre vengono portati a compimento gli interventi programmati per il breve e medio termine, rendendo il Porto di Taranto sostenibile dal punto di vista energetico e ambientale, l'Autorità intende guardare alla frontiera delle innovazioni già sul mercato o in corso di sviluppo al fine di mantenere la sostenibilità ambientale raggiunta nel breve e medio termine. Fra le tecnologie che sono state prese in considerazione per il lungo termine ed approfondite nel paragrafo precedente del Documento ve ne sono di già consolidate, quali il GNL, in corso di consolidamento come l'idrogeno e in fase di sviluppo come il fotovoltaico galleggiante. La messa a sistema di questi ulteriori interventi con la pianificazione e realizzazione di una portgrid, avrà l'obiettivo di portare il porto di Taranto in una nuova era caratterizzata da zero emissioni.

In quest'ottica, vista la necessità di seguire nei prossimi anni l'evolversi delle tecnologie, occorre fare cenno anche all'iniziativa dell'Ecoindustrial park di Taranto, situato nell'area limitrofa al Porto di Taranto, che si pone come un nuovo concetto di piattaforma immobiliare e logistica per potenziali collaborazioni tra pubblico e privato tesa a coniugare i concetti delle nuove economie, basati su circolarità, approccio green e mobilità sostenibile volte allo sviluppo del territorio circostante.

5 ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il DEASP, oltre ad individuare interventi e misure di efficienza energetica e produzione di energia da fonti rinnovabili, con conseguente riduzione delle emissioni di CO₂, “...**individua adeguate misure di monitoraggio energetico ed ambientale degli interventi realizzati, al fine di consentire una valutazione della loro efficacia.**”

Oltre a questo, il concept di monitoraggio che si propone nel presente documento, risponde anche all’obiettivo di rendere più immediato l’aggiornamento del calcolo delle emissioni in occasione delle prossime revisioni del DEASP.

Il sistema di monitoraggio energetico ed ambientale permetterà, partendo dalla “Carbon Footprint” definita al momento zero dell’indagine, di studiarne e valutarne l’evoluzione in conseguenza delle azioni che sono state intraprese in ambito energetico.

Nello specifico, il sistema di monitoraggio rileverà dati di natura energetica (consumi energia elettrica, gas naturale, combustibili, ecc.) e ambientale o fattori esterni (es. fattori climatici), dove i dati di partenza saranno condivisi dalla AdSP MI.

Di seguito vengono inoltre proposti degli indicatori appropriati e significativi, utili a facilitare l’azione di controllo e verifica dell’efficacia delle misure intraprese da parte dell’AdSP o dei soggetti preposti.

Viene proposta inoltre un’architettura del sistema di monitoraggio in linea con quanto previsto dalle Linee Guida e compatibile con l’eventuale implementazione di un sistema di gestione dell’energia secondo norma ISO 50001.

Lo schema generale prevede la creazione di indici di performance energetica/ambientale per le principali attività svolte all’interno del porto, e il monitoraggio delle grandezze necessarie al calcolo di tali indici. Gli indici di performance inseriti nel Documento rispondono al rapporto semplice tra consumi e “prodotto (o servizio)” fornito dall’attività.

A titolo esemplificativo, per i consumi di energia elettrica dell’illuminazione esterna, l’indice sarà:

$$KPI = \text{consumo [kWh]} / \text{superficie illuminata [m}^2\text{]}$$

Per valutare l’efficacia degli interventi realizzati, è poi necessario confrontare il valore dei KPI ante e post-intervento.

Se l’intervento riguarda soltanto una porzione di una utenza (es. relamping parziale), è necessario integrare il sistema di monitoraggio con un sotto-contatore (o registro consumi in caso, ad esempio, di mezzi a gasolio) dedicato, che permetta di misurare il consumo o la produzione di energia della sola porzione interessata dall’intervento.

Sebbene i KPI siano pensati per tenere conto della dipendenza dei consumi dal “livello di produzione”, è possibile che vengano influenzati da altri fattori di natura straordinaria, che dovranno essere rilevati e considerati nei calcoli.

5.1 MONITORAGGIO CONSUMI E KPI ENERGIA ELETTRICA

Per quanto riguarda l’energia elettrica, la maggior parte delle forniture sono dedicate ad attività interamente comprese all’interno del perimetro del Porto. In alcuni casi invece le strutture interne al Porto sono servite da porzioni di impianti privati, la cui fornitura è “esterna” al Porto e comprende anche altre utenze anch’esse esterne al Porto.

Si propone di dotare ciascuna fornitura di un sotto-contatore proprietario (da posizionare nel punto più opportuno a seconda dei casi), dotato di apposito router/gateway per la remotizzazione dei dati. Il sistema dovrà comprendere anche un portale online, accessibile tramite utenza da affidare all’Adsp MI.

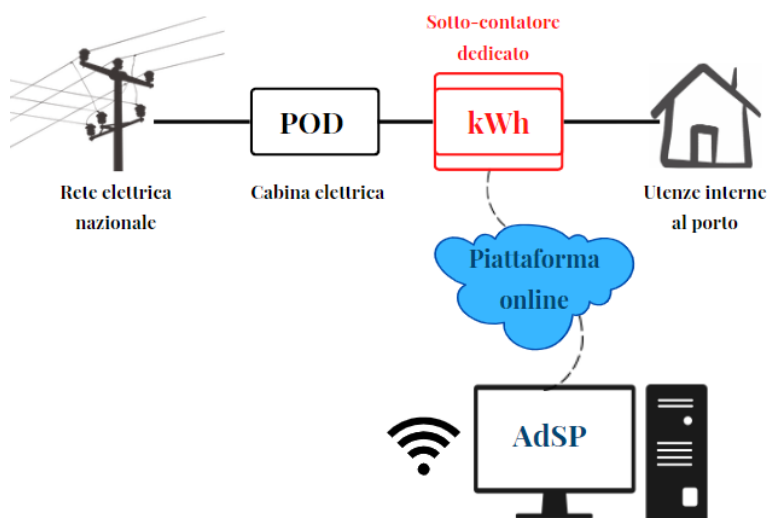


Figura 5.1: Sotto-contatore subito a valle del contatore fiscale

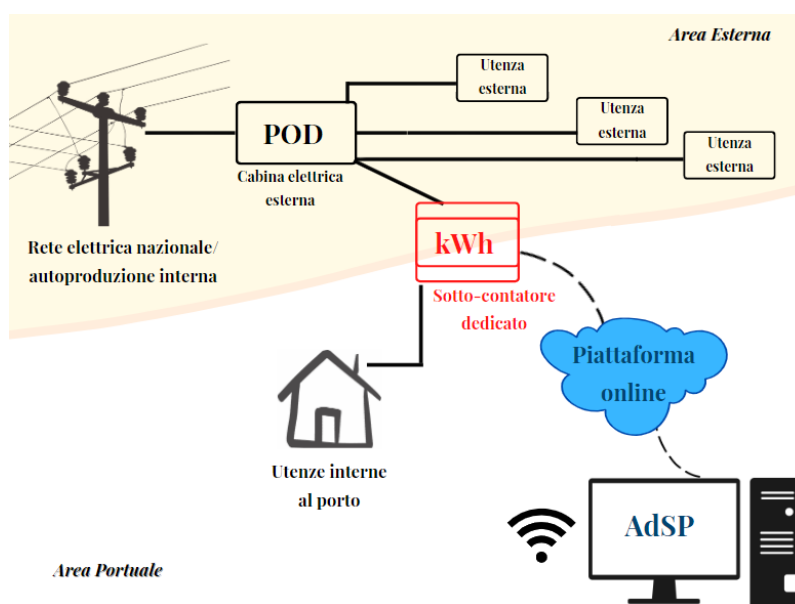


Figura 5.2: Sotto-contatore a monte delle sole utenze interne dell'area portuale

Il sistema dovrà monitorare come minimo il consumo di energia elettrica (kWh) e la potenza assorbita (kW) da ogni utenza, con dettaglio almeno orario, e dovrà permettere l'estrazione di dati scegliendo liberamente il periodo di analisi e l'aggregazione dei dati di utenze diverse. I KPI che saranno monitorati sono i seguenti:

- ✓ illuminazione esterna - Consumi [kWh] / superficie illuminata [m²];
- ✓ Climatizzazione, illuminazione interna e f.m. edifici - Consumi [kWh] / superficie utile [m²];

5.2 MONITORAGGIO CONSUMI E KPI - GAS

Dato il modesto peso dei consumi di gas, si ritiene non conveniente sotto il profilo costi/benefici l'installazione di sistemi di monitoraggio dedicati. Sarà sufficiente registrare, da parte degli intestatari delle forniture, i consumi mensili da bolletta su apposito foglio di calcolo da restituire annualmente all'Adsp MI. I KPI che saranno monitorati sono i seguenti:

- ✓ Riscaldamento e produzione ACS - Consumi [Smc] / Superficie riscaldata [m²]

PDR (es: 00881234567890)				
Ubicazione (es: porto mercantile, varco nord, etc.)				
Destinazione d'uso (es: riscaldamento edifici, etc.)				
Periodo	consumi (Smc)	Superficie riscaldata [m²]	consumi (Smc)	Superficie riscaldata [m²]
Gennaio				
Febbraio				
Marzo				
Aprile				
Maggio				
Giugno				

Figura 5.3: Esempio di Template per il monitoraggio di consumi di Gas

5.3 MONITORAGGIO CONSUMI E KPI - MEZZI TERRESTRI

Si propone di registrare, da parte dei titolari dei mezzi, i consumi mensili su apposito foglio di calcolo da restituire annualmente all'Adsp MI. Sul medesimo foglio dovranno essere contestualmente registrati i parametri necessari al calcolo dei rispettivi KPI, come da elenco seguente:

- ✓ Trasporto persone - Consumi [litri] / distanza percorsa [km];
- ✓ Trasporto e movimentazione merci - Consumi [litri] / massa movimentata [ton] o "pezzi" movimentati [unità].

Mezzi Terrestri (automobili, camion..)				
<i>Periodo</i>	<i>MEZZO</i>	<i>km percorsi</i>	<i>Consumi (litri)</i>	<i>Costi (€)</i>
Gennaio				
Febbraio				
Marzo				
Aprile				
Maggio				
Giugno				
Mezzi di Movimentazione (Gru, muletti..)				
<i>Periodo</i>	<i>Mezzo</i>	<i>Quantità movimentata [ton]</i>	<i>Consumi (litri)</i>	<i>Costi (€)</i>
Gennaio				
Febbraio				
Marzo				
Aprile				
Maggio				
Giugno				

Figura 5.4: Esempio di Template per il monitoraggio di consumi dei mezzi terrestri e di movimentazione

5.4 MONITORAGGIO CONSUMI E KPI - “NAVI RESIDENTI”

Si propone di registrare, da parte dei titolari dei mezzi, i consumi mensili su apposito foglio di calcolo da restituire annualmente all'Adsp. I KPI che saranno monitorati sono i seguenti:

- ✓ Trasporto e movimentazione merci - Consumi [litri] / massa movimentata [ton] o “pezzi” movimentati [unità];
- ✓ Assistenza alle navi scalanti - Consumi [litri] / ore di intervento o n. di interventi.

NB: ai fini di eventuali valutazioni di elettrificazione dei mezzi, è di fondamentale importanza registrare la presenza di tutti i motori, specificando se ausiliari e se dedicati alla sola produzione di energia elettrica.

NAVE <i>Per navi residenti si intendono sia le piccole imbarcazioni che svolgono le loro attività in giornata, quelle che esercitano le loro funzioni autorizzate all'interno di una zona definita del porto</i>	Dimensione	Potenza	Tipo di Combustibile	Periodo	Consumo	Massa/quantità movimentata
[tipologia]	[ton]	[kW o cv da specificare]	[gasolio, benzina]	[mese]	[litri]	[ton/unità]
				Gennaio		
				Febbraio		
				Marzo		
				Aprile		
				Maggio		
				Giugno		

Figura 5.5: Esempio di Template per il monitoraggio di consumi di navi residenti adibite al trasporto/movimentazione merci

NAVE <i>Per navi residenti si intendono sia le piccole imbarcazioni che svolgono le loro attività in giornata, quelle che esercitano le loro funzioni autorizzate all'interno di una zona definita del porto</i>	Dimensione	Potenza	Tipo di Combustibile	Periodo	Consumo	Ore/quantità di interventi
[tipologia]	[ton]	[kW o cv da specificare]	[gasolio, benzina]	[mese]	[litri]	[h/unità]
				Gennaio		
				Febbraio		
				Marzo		
				Aprile		
				Maggio		
				Giugno		

Figura 5.6: Esempio di Template per il monitoraggio di consumi di navi residenti adibite alla assistenza a navi scalanti

5.5 MONITORAGGIO CONSUMI E KPI - “NAVI SCALANTI”

Per il monitoraggio dei consumi delle navi scalanti, AdSP MI si è dotata del software DSFE (Datach Srl) il quale, attingendo ai database AIS per la posizione in tempo reale delle navi e IHS Markit per le caratteristiche tecniche delle navi (stazza, potenze motori, etc.), è in grado di stimare le emissioni partendo dai consumi energetici. I KPI che saranno monitorati sono i seguenti:

- ✓ Trasporto - Emissioni [ton CO2] / tempo di permanenza all'interno del perimetro portuale [ore]

6 PIANO DI COMUNICAZIONE E DI SENSIBILIZZAZIONE DEGLI STAKEHOLDERS

In ottemperanza del D.Lgs. 4 agosto 2016 n. 169 "Riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione della disciplina concernente le autorità portuali di cui alla Legge 28 gennaio 1994 n. 84 in ottemperanza all'art. 8, comma 1, lettera f), della Legge 7 agosto 2015 n. 124" Autorità di Sistema Portuale del Mar Ionio ha ritenuto di rinnovare l'approccio seguito per la prima redazione del Documento di Pianificazione Energetica ed Ambientale del Sistema Portuale in materia di sensibilizzazione degli Stakeholders del Porto di Taranto e per una conoscenza approfondita dei dati di consumo energetico e di emissioni di CO₂ dell'area portuale.

Unitamente all'organizzazione di una Conferenza ad inizio anno per il coinvolgimento e la somministrazione di un questionario informativo, AdSP MI persegue un piano di comunicazione costante condotto dai propri Responsabili di settore.

6.1 LA CONFERENZA CON GLI STAKEHOLDERS

Sin dall'inizio della procedura di aggiornamento del DEASP, gli uffici preposti hanno organizzato un incontro con gli operatori che a vario titolo agiscono nell'ambito demaniale del Porto di Taranto e che contribuiscono ai consumi energetici ed alle emissioni inquinanti nell'area di studio.

Sulla base del criterio della territorialità della sede operativa degli operatori in ambito demaniale, circa sessanta stakeholders sono stati convocati per partecipare ad una conferenza presso la sede di AdSP MI in presenza o mediante piattaforma digitale, nel mese di Marzo 2022. Unitamente all'invito si è condiviso un questionario informativo da compilare a cura di ciascun concessionario, consegnatario e di ciascuna impresa autorizzata allo svolgimento di operazioni e servizi nelle aree portuali.

Di seguito si riporta la tabella degli stakeholders a quali è stato somministrato il questionario e, contestualmente, sono stati invitati alla Conferenza organizzata presso la sede di AdSP MI.

Tabella 6.1: Stakeholders ai quali è stato inviato il questionario

N.	Concessionari Portuali
1	ASD PALIO DI TARANTO
2	ACCIAIERIE D'ITALIA SPA
3	AGENZIA MARITTIMA E SPEDIZIONI PRISCO OSVALDO DI PRISCO FRANCESCO
4	APPRODI S.R.L.
5	ASL TARANTO SISTEMA 118
6	BARION S.R.L.
7	BELEOLICO S.R.L
8	BUNKERAGGI SRL
9	CE.SUB. SRL
10	CEMENTI CENTRO SUD SPA
11	CEMITALY S.p.A.
12	ECOSERVIZI S.R.L.

N.	Concessionari Portuali
13	ECOTARAS SPA
14	ENEL X SRL
15	ENI SPA
16	FINCOSIT SRL
17	GAP ENERGY ITALIA 1 S.R.L.
18	GIANCONTE DI GIANDOMENICO MARIALAURA & C. S.A.S.
19	GRUPPO BARCAIOLI DEL PORTO DI TARANTO
20	GRUPPO ORMEGGIATORI DEL PORTO DI TARANTO
21	HIDROCHEMICAL SERVICE SRL
22	ITALCAVE S.p.A
23	MANTUA & DE IACOVO SHIPPING S.R.L.
24	M-LOG S.R.L.
25	MORFINI S.P.A.
26	NIGROMARE S.R.L.
27	NUOVA NEPTUNIA SCARL
28	PARTECIPAZIONI ITALIA SPA
29	PEYRANI SUD S.p.A.
30	PICARDI SHIPPING S.R.L.
31	RACCOMAR ASSOCIAZIONE AGENTI RACCOMANDATARI MARITTIMI DI PUGLIA
32	RENEXIA SERVICES SRL
33	RIMORCHIATORI NAPOLETANI S.R.L.
34	RUSSO MASSIMO
35	SAN CATALDO CONTAINER TERMINAL SPA (EX TERMINAL SAN CATALDO SPA)
36	SEMATAF SRL
37	SOMMOZZATORI SOCIETA' COOPERATIVA arl
38	STELLA MARIS

N.	Concessionari Portuali
39	TARANTO CRUISE PORT SRL
40	TITI SHIPPING SRL
41	TRITON SRL

N.	Consegnatari portuali
1	AGENZIA DELLE DOGANE E DEI MONOPOL
2	CAPITANERIA DI PORTO DI TARANTO
3	CENTRO NAZIONALE DELLE RICERCHE
4	GUARDIA DI FINANZA
5	POLIZIA DI FRONTIERA
6	MINISTERO DELLA SALUTE - USMAF SASN - Puglia, Calabria e Basilicata - UT Taranto
7	MINISTERO DELLA SALUTE - Direzione Generale della Sanità Animale e dei Farmaci Veterinari UVAC-PIF Puglia-Marche-Umbria-Abruzzo-Molise - Sede Dipendente PCF Taranto
8	PROCURA DELLA REPUBBLICA
9	VIGILI DEL FUOCO

N.	Imprese portuali autorizzate ex art. 16, L. 84/94
1	CASTIGLIA S.r.l.
2	DE.TRA.SUD S.r.l.
3	ECOLOGICA S.p.A.
4	MARRAFFA S.r.l.
5	TARAS TERMINAL
6	SIRPA
7	FER PLAST
8	FRATELLI PARADISO
9	MAGIS

Il riscontro ottenuto dai soggetti coinvolti all'aggiornamento del DEASP, dal punto di vista della partecipazione all'incontro e dell'invio dei questionari compilati è stato sufficiente agli obiettivi del presente documento di aggiornamento.

Il campione di concessionari, consegnatari e operatori portuali che hanno compilato il questionario informativo è stato di oltre il 50% dei soggetti coinvolti, sia dal punto di vista dell'impatto energetico ed ambientale sia dal punto di vista della superficie dell'area interessata dallo studio.

Di seguito si riporta allegata la mail PEC che AdSP MI ha inviato a ciascun concessionario, consegnatario e di ciascuna impresa autorizzata allo svolgimento di operazioni e servizi nelle aree portuali al fine di una adeguata comunicazione e condivisione dell'attività di aggiornamento del DEASP.

Oggetto: Documento di pianificazione energetica ed ambientale del sistema portuale. Trasmissione questionario informativo e convocazione incontro

Come noto, il D.Lgs. 4 agosto 2016 n. 169 "Riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione della disciplina concernente le autorità portuali di cui alla Legge 28 gennaio 1994 n. 84 in ottemperanza all'art. 8, comma 1, lettera f), della Legge 7 agosto 2015 n. 124" prevede che le Autorità di Sistema Portuale promuovano la redazione del Documento di Pianificazione Energetica ed Ambientale del Sistema Portuale (DEASP) sulla base delle linee guida adottate dal MATTM, al fine di perseguire adeguati obiettivi di sostenibilità, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO₂. Le suddette Linee (pubblicate sulla GU n. 301 del 29.12.2018) richiedono, tra le altre cose, una conoscenza approfondita dei dati di consumo energetico e di emissioni di CO₂ dell'area portuale, al fine della valutazione della "Carbon Footprint".

Questa AdSP ha adottato il DEASP per la prima volta a Dicembre 2019 in ottemperanza alla suindicata disposizione normativa e sta avviando mediante il supporto tecnico-specialistico di Rina Consulting SpA il necessario aggiornamento.

Ciò premesso, si trasmette, allegato alla presente, un questionario informativo da compilare a cura di ciascun concessionario/consegnatario e di ciascuna impresa autorizzata allo svolgimento di operazioni e servizi nelle aree portuali. Si chiede di fornire riscontro alla presente entro 30 giorni, stante la necessità di disporre dei suddetti dati nel più breve tempo possibile. Al fine di rendere più agevole la compilazione dello stesso, si convoca una riunione da tenersi in presenza e/o in modalità a distanza per il giorno 07.03.2022 alle ore 10:00. (...)

L'occasione è gradita per porgere cordiali saluti.

6.2 IL PIANO DI COMUNICAZIONE

AdSP MI ha elaborato un piano di Comunicazione agli stakeholders portuali con l'obiettivo di sensibilizzarli relativamente ai temi di consumo energetico ed impatto ambientale. La volontà di AdSP MI è di coinvolgere i concessionari e gli operatori portuali, sia pubblici sia privati, nelle politiche di riduzione delle emissioni e dei consumi in linea con la programmazione del POT 2020-2022.

Infatti, AdSP MI ritiene che solo attraverso la cooperazione tra i soggetti portuali il porto può diventare uno "Smart Green Port" e raggiungere gli obiettivi di medio e lungo periodo che sono stati prefissati nei molteplici Documenti di Programmazione.

A conclusione dell'aggiornamento del DEASP, AdSP MI ha effettuato un incontro con tutti gli stakeholders portuali al fine di rendere noti i contenuti ed i risultati del Documento, condividendo quali sono gli interventi in ambito di riduzione dei consumi energetici e della carbon footprint che AdSP MI ha effettuato negli ultimi anni e quelli che intende realizzare nel breve e nel medio periodo.

La volontà di AdSP MI nel condividere le strategie ed i suoi orientamenti in queste tematiche è anche quella di suscitare l'interesse di operatori privati e di Start-up innovative per la realizzazione di quegli interventi innovativi dal punto di vista tecnologico (ad esempio microgrid, produzione di energia da moto ondoso, produzione di energia da idrogeno verde, creazione di impianti fotovoltaici galleggianti) previsti dai molteplici Documenti di Programmazione di AdSP MI attraverso collaborazioni tra pubblico-privato come Partenariato Pubblico-Privato (PPP).

AdSP MI ha anche l'obiettivo di condividere le iniziative e le strategie anche al di fuori del contesto portuale coinvolgendo la collettività dell'intera area di Taranto in modo tale da creare un rapporto città-porto che contribuisca a generare benefici per tutta la collettività.

A tale proposito il Porto di Taranto, come gli anni scorsi, ha aderito agli "Italian Port Days". Questa iniziativa, lanciata nel 2019 da Assoporti, l'Associazione dei Porti Italiani, al fine di promuovere, attraverso lo slogan "opening port life and culture to people", è un'attività di promozione congiunta e coordinata della portualità e della cultura del mare,

in sinergia tra le AdSP nazionali. Grazie a questa iniziativa il Porto di Taranto ospiterà giornate dedicate alla cultura, musica e sport attraverso talk e visite in porto, con l'obiettivo di avvicinare ancora di più il porto alla città di Taranto.

Infine, per una sempre maggiore sinergia e collaborazione tra il porto e la città, AdSP MI in sinergia con il Ministero dell'Istruzione intende organizzare la "Giornata della Trasparenza" presso il Porto di Taranto.

Questa iniziativa, organizzata nell'ambito del Piano triennale di prevenzione della corruzione e aperta a tutto il personale, rappresenta un importante appuntamento annuale volta a presentare le iniziative e le attività promosse in materia di trasparenza, prevenzione della corruzione e innovazione, con uno sguardo anche sulla dimensione del benessere organizzativo quale elemento complementare nella cultura della legalità.

ALB/DGU/FBO/CGR/LCZ:sarn

Crispigliano

Appendice A

**Le Aree in Ambito portuale in Capo ad
AdSP del Mar Ionio dove operano
Operatori e Concessionari del Porto di
Taranto**



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Ionio

Porto di Taranto



2i Rete Gas S.r.l.

Attività: Mantenere e gestire una condotta per gas metano a servizio della caserma della capitaneria di porto
Autorizzazione: Art. 34 Codice della Navigazione (Destinazione di zone demaniali marittime ad altri usi pubblici)
Sede: Calata 1 Porto Mercantile

Acquedotto Pugliese S.p.A.

Attività: Mantenere due condotte fognarie prementi del diametro di 600 mm di collegamento all'impianto di depurazione taranto-bellavista secondo il nuovo tracciato a seguito dei lavori di realizzazione della "strada dei moli", opera strategica "piastra portuale"
Autorizzazione: Art. 34 Codice della Navigazione (Destinazione di zone demaniali marittime ad altri usi pubblici)
Sede: -

Autorità di Sistema Portuale del Mar Ionio

Attività: Ente di governo del porto
Sede: Molo San Cataldo



Agenzia delle dogane e dei monopoli

Attività: Controllo, fisico e documentale, delle merci in partenza e in arrivo nel Porto di Taranto
Autorizzazione: Art. 34 Codice della Navigazione (Destinazione di zone demaniali marittime ad altri usi pubblici)
Sede: Ufficio Molo Polisettoriale e Ufficio Porto Mercantile (molo interno)

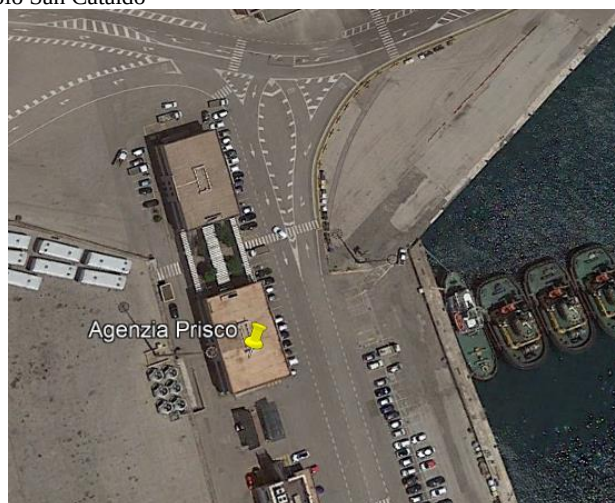


Agenzia marittima e spedizioni Prisco Osvaldo di Prisco Francesco

Attività: Agenzia marittima e di spedizioni. Mantenere una unità immobiliare sita nell'edificio 1° lotto ad uso ufficio

Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione allo scopo di mantenere un locale ad uso ufficio

Sede: Molo San Cataldo



Amministrazione Provinciale di Taranto

Attività: Mantenere una condotta costituente il secondo stralcio funzionale per recupero continuo acque reflue dei depuratori di Taranto Gennarini e Taranto Bellavista: tratto sottomarino e interrato

Autorizzazione: Art. 34 Codice della Navigazione (Destinazione di zone demaniali marittime ad altri usi pubblici)

Sede: -

Approdi S.r.l.

Attività:

- 1) Punto d'ormeggio per natanti e piccole imbarcazioni da diporto
- 2) Messa in secca temporanea dei natanti durante condizioni meteo avverse

Autorizzazione:

- 1) Concessione D.M. ex Art. 3 Codice della Navigazione per mantenere detto punto di ormeggio
- 2) Concessione D.M. ex art. 36 Codice della Navigazione per mantenere scivolo e piazzole sopraelevate per la messa in secca temporanea dei natanti durante condizioni meteo avverse

Sede: Calata 1 Porto Mercantile



Acciaierie d'Italia S.p.A.

Attività: Attività industriali siderurgiche

Autorizzazione: Concessione D.M. per l'espletamento delle suindicate attività in autonomia funzionale ex Art. 19 della Legge n. 84 del 28/01/1994 (Autonomie funzionali per le imprese del settore siderurgico e metallurgico)

Sede: II, III, IV e V sporgente



ASL Taranto Sistema 118

Attività: mantenere una unità immobiliare sita nell'edificio 1° lotto ad uso ufficio
Autorizzazione: Art. 34 Codice della Navigazione (Destinazione di zone demaniali marittime ad altri usi pubblici)
Sede: Primo lotto

ASD Palio di Taranto (ex Associazione Il Palio di Taranto)

Attività: Ospitare il "Palio di Taranto", custodire le imbarcazioni dello stesso ed esercitare attività connesse allo statuto dell'Associazione
Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per le suindicate attività

Sede: Zona adiacente Castello Aragonese

Astaldi S.p.A.

Attività: Interventi per il dragaggio di 2,3 Mm3 di sedimenti in area Molo Polisettoriale per la realizzazione di un primo lotto della cassa di colmata funzionale all'ampliamento del V sporgente del Porto di Taranto

Autorizzazione: L. 84/94, 18 Reg. Cod. Nav. e 18 del Regolamento recante il titolo "Procedure amministrative in materia di demanio marittimo" adottato con Ordinanza n. 03/17 del 16.02.2017

Sede: Casa del Portuale – San Nicolicchio

Barion S.r.l.

Attività: Agenzia marittima raccomandataria e spedizioniere doganale

Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione allo scopo di mantenere un locale ad uso ufficio

Sede: Molo San Cataldo



Bunkeraggi S.r.l. (ex Basile Petroli S.p.A.)

Attività:

- 1) Rifornimento per motopesca e nautica da riporto
- 2) Ufficio e deposito

Autorizzazione:

- 1) Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione allo scopo di mantenere un impianto di distribuzione di carburanti e un pontile galleggiante
- 2) Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione allo scopo di mantenere un prefabbricato ad uso ufficio e deposito

Sede: Calata 1 Porto Mercantile



Beleolico S.r.l.

Attività: Installare e mantenere una torre anemometrica

Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per il mantenimento di Torre Anemometrica

Sede: Diga foranea prospiciente il Molo Polisettoriale



Capitaneria di Porto

Attività: Servizi di istituto

Autorizzazione: Occupazione per fini istituzionali

Sede: Calata 1 Porto Mercantile



Castiglia S.r.l.

Attività: Scarico delle navi con motopala e pulizia banchine per Arcelor Mittal

Autorizzazione: Art. 16 comma 3 Legge n. 84 del 28/01/1994 (Operazioni portuali conto terzi di carico/scarico e deposito/movimentazione di merce alla rinfusa)

Sede: Nessuna sede all'interno dell'AdSP Mar Ionio (l'azienda opera nelle aree in concessione ad ArcelorMittal)

Cementi Centro Sud S.p.A.

Attività: Mantenere dei silos in carpenteria metallica per contenere cemento in polvere

Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per il mantenimento del suindicato insediamento

Sede: Radice Calata 2



Ce.Sub. S.r.l.

Attività: occupazione ed uso di un'area demaniale marittima da destinare a sede operativa per lo stazionamento e ricovero di mezzi aziendali, con posizionamento di contenitori ad uso ufficio e deposito

Autorizzazione: Art. 16 comma 3 Legge n. 84 del 28/01/1994

Sede: -

Cemitaly S.p.A.

Attività: Imbarco del cemento alla rinfusa e in sacchi, delle materie prime e dei semilavorati provenienti dallo stabilimento

Autorizzazione: Art. 16 L. 84/94; Art. 18 L. 84/94 allo scopo di mantenere un insediamento produttivo, funzionalmente collegato allo stabilimento industriale di proprietà, sul quale insistono impianti ed attrezzature fisse

Sede: Radice lato levante del IV Sporgente, area retrostante la banchina di riva tra il IV ed il III sporgente con esclusione della banchina medesima



Centro Nazionale delle Ricerche

Attività: Occupazione per fini istituzionali
Autorizzazione: Uffici per la realizzazione di un "LABORATORIO SCIENTIFICO MERCEOLOGICO DEL PORTO DI TARANTO"
Sede: Palazzina Molo Polisettoriale

Comune di Taranto

Attività: Condotta di scarico e relativo impianto acque meteoriche Città di Taranto
Autorizzazione: Artt. 34 Cod. Nav. e 36 Reg. Cod. Nav.
Sede: Scivolo Porto Storico

DE.TRA.SUD S.r.l.

Attività: Logistica e gestione dei magazzini conto terzi
Autorizzazione: Art. 16 comma 3 Legge n. 84 del 28/01/1994 (Operazioni portuali conto terzi di carico/scarico e deposito/movimentazione di automezzi e passeggeri da navi Ro-Ro/Ro-Pax; deposito/movimentazione container)
Sede: Nessuna sede all'interno dell'AdSP Mar Ionio

Ecologica S.p.A.

Attività: Carico e scarico merci dalle navi
Autorizzazione: Art. 16 comma 3 Legge n. 84 del 28/01/1994 (Operazioni portuali conto terzi di carico/scarico e deposito/movimentazione di merce alla rinfusa)
Sede: Nessuna sede all'interno dell'AdSP Mar Ionio

Ecoservizi S.r.l.

Attività:

- 1) Servizio Integrativo antincendio (Guardia ai fuochi)
- 2) Ormeaggio natanti funzionali al Servizio Integrativo antincendio (Guardia ai fuochi)

Autorizzazione:

- 1) Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per l'occupazione di un'area demaniale marittima sulla quale insistono strutture prefabbricate e relativo impianto di smaltimento acque nere, destinata a sede operativa della Società

Sede:

- 2) Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per l'occupazione e l'uso di uno specchio acqueo da adibire all'ormeggio di natanti funzionali all'espletamento del cennato Servizio
- 1) Retro calata
- 2) Darsena servizi San Nicolicchio



Ecotaras S.p.A.

Attività:

- 1) Servizio di prevenzione di inquinamenti da polveri, olii, carburanti e quant'altro; attività di pronto intervento per la bonifica degli specchi acquei
- 2) Ormeggio natanti connessi al servizio prevenzione di inquinamenti da polveri, olii, carburanti e quant'altro; attività di pronto intervento per la bonifica degli specchi acquei

Autorizzazione:

- 1) Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per mantenere un insediamento produttivo per assemblaggio, stoccaggio e riparazione materiali, attrezzature, apparecchiature, natanti skimmer; stesso in mare ed in banchina
- 2) Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per l'occupazione di uno specchio acqueo per lo stazionamento, ormeggio e disormeggio dei mezzi nautici e delle attrezzature anche mobili (es. barriere galleggianti) utilizzate per il suddetto servizio antinquinamento oltre che per le relative attività operative e manutentive del servizio stesso in mare ed in banchina

Sede:

- 1) San Nicolicchio
- 2) Darsena Servizi San Nicolicchio



e-distribuzione S.p.A.

Attività: Costruire e mantenere linee mt interrate da raccordare agli impianti esistenti nei tratti interessati dalla variante alla “strada dei moli”

Autorizzazione: Art. 18 Legge n. 84 del 28/01/1994 (Operazioni portuali conto terzi di carico/scarico e deposito/movimentazione di merce alla rinfusa)

Sede: Porto Mercantile

ENI S.p.A.

Attività:

- 1) Gestione e mantenimento di un distributore di gasolio per imbarcazioni da diporto e gabbiotto di facile rimozione
- 2) Attività di movimentazione di prodotti petroliferi

Autorizzazione:

- 1) Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per la gestione e mantenimento di un distributore di gasolio
- 2) Concessione D.M. ex Art. 18, co. 9-bis, L. 84/94 per l’occupazione di una zona demaniale marittima e specchio acqueo costituiti da pontile petroli con annesso attracco per bettoline, oleodotto sottomarino, campo boe e condotti di scarico a mare

Sede:

- 1) Ingresso Varco Est
- 2) Est di Punta Rondinella



ENEL X

Attività: Installare e gestire colonnina di ricarica elettrica per autoveicoli

Autorizzazione: Art. 18 Legge n. 84 del 28/01/1994 (Operazioni portuali conto terzi di carico/scarico e deposito/movimentazione di merce alla rinfusa)

Sede: -

Fincosit S.r.l.

Attività: 1) Occupazione di uno specchio acqueo in darsena servizio san nicolicchio per l'ormeggio di natanti e mezzi della società utilizzati per i lavori di prolungamento del pontile petroli eni.

2) mantenere locali del nuovo gate ad uso ufficio

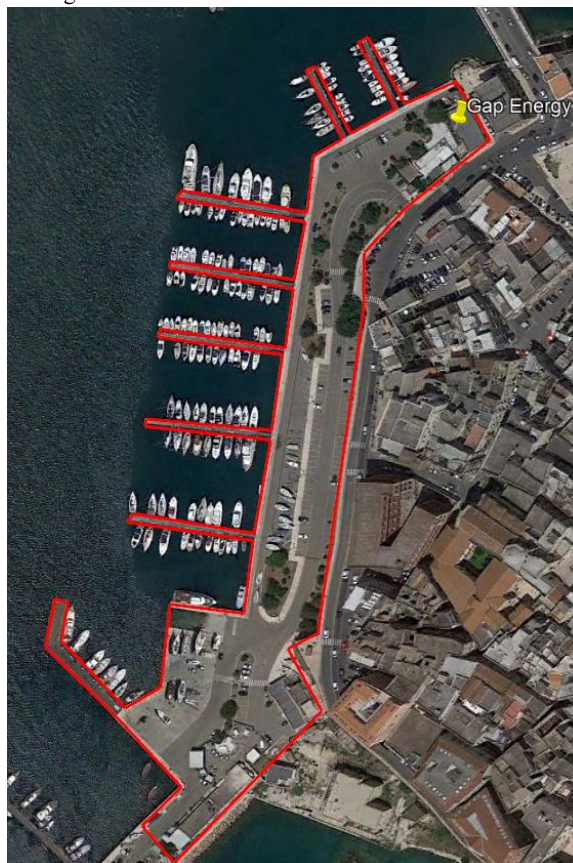
Autorizzazione: Art. 18 Legge n. 84 del 28/01/1994

Sede: Via Porto Mercantile

GAP Energy Italia 1 S.r.l.

Attività: Gestione dell'Approdo turistico "Molo Sant'Eligio" per natanti da diporto e per naviglio minore destinato a traffico passeggeri

Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per la gestione dell'Approdo turistico
"Molo Sant'Eligio"
Sede: Molo Sant'Eligio



GIANCONTE DI GIANDOMENICO MARIALaura & C. S.A.S.

Attività: Mantenere una unità immobiliare sita nell'edificio 2° lotto ad uso bar e servizio di cambio valuta, internet point, call center, schede internazionali e western union
Autorizzazione: Art. 18 Legge n. 84 del 28/01/1994
Sede: II Lotto Porto di Taranto

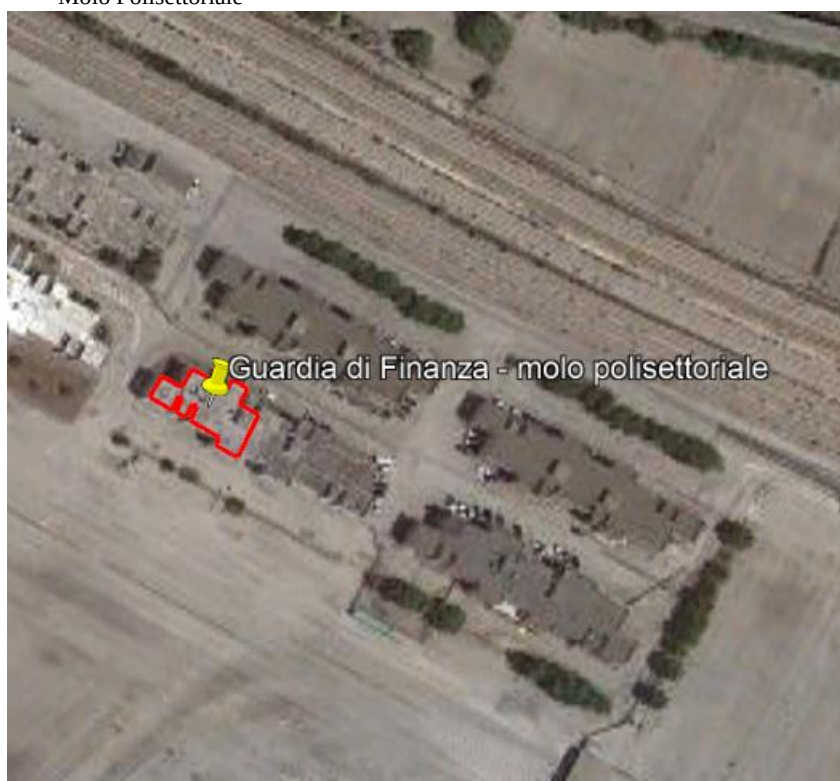
Gruppo barcaioli

Attività: Servizio di battellaggio
Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione allo scopo di mantenere provvisoriamente un insediamento con strutture prefabbricate come sede operativa oltre che una gru
Sede: Molo San Cataldo



Guardia di finanza – 1° Compagnia – Molo Polisettoriale

Attività: Vigilanza e prevenzione delle evasioni e delle violazioni finanziarie
Autorizzazione: Occupazione per fini istituzionali
Sede: Molo Polisettoriale



Guardia di finanza – marittimi – Darsena servizi

Attività: Sorveglianza in mare per fini di polizia finanziaria
Autorizzazione: Art. 34 Codice della Navigazione (Destinazione di zone demaniali marittime ad altri usi pubblici)

Sede:

Darsena servizi



Hydrochemical Service S.r.l.

Attività: Trasporto dei rifiuti prelevati dalle navi dalla Morfini

Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per l'occupazione di una zona demaniale marittima, allo scopo di mantenere tubazioni, fuori esercizio, aventi origine dal deposito costiero gestito dalla Società e terminanti ad un campo boe per l'attracco di navi

Sede: Punta Rondinella

Triton S.r.l. (ex Impresa Portuale Neptunia S.r.l.)

Attività: Mantenere un'area attrezzata per deposito merci ed attrezzature, assemblaggio, montaggio, manutenzione, riparazione, prima lavorazione e/o trasformazione, assistenza tecnica di manufatti in ferro e di carpenteria metallica e meccanica

Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per l'occupazione di un'area allo scopo di mantenere un'area attrezzata oltre che per deposito merci ed attrezzature e ex Art. 16 L. 84/94

Sede: Calata 2

Italcave S.p.A.

Attività: Attività di impresa Portuale ex Art. 16, L. 84/94

Autorizzazione: Concessione D.M. ai sensi del combinato disposto degli Artt. 36 Codice della Navigazione e 11 L. 241 del 07/08/1990 per l'occupazione e l'uso di locali da adibire ad uffici e di area adiacente da destinare a deposito/magazzino di attrezzature e parti di ricambio, ricovero mezzi e manutenzione degli stessi.

Sede: Nuovo Gate di Accesso al Molo Polisettoriale



M-Log S.r.l.

Attività: Agenzia marittima raccomandataria e spedizioniere doganale

Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art 36 Codice della Navigazione allo scopo di mantenere un locale ad uso ufficio

Sede: Molo San Cataldo



Mantua & De Iacovo Shipping S.r.l.

Attività: Agenzia marittima raccomandataria e spedizioniere doganale

Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione allo scopo di mantenere un locale ad uso ufficio

Sede: Molo San Cataldo



Marraffa S.r.l.

Attività: Impresa portuale, trasporto e sollevamento, carico e scarico navi

Autorizzazione: Art. 16 comma 3 Legge n. 84 del 28/01/1994 (Operazioni portuali conto terzi di carico/scarico e deposito/movimentazione di impiantistica industriale, componenti impianti eolici, prodotti siderurgici, container vuoti o pieni di materie prime, natanti e imbarcazioni)

Sede: Nessuna sede all'interno dell'AdSP Mar Ionio

Morfini S.p.A.

Attività:

- 1) Servizi portuali, bunkeraggio e raccolta rifiuti liquidi da nave (acque di sentina, olii e acque di lavaggio cisterne)
- 2) Servizi portuali, bunkeraggio e raccolta rifiuti liquidi da nave (acque di sentina, olii e acque di lavaggio cisterne)

Autorizzazione:

- 1) Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione allo scopo di mantenere n. 2 containers come deposito di attrezzatura strumentale ai servizi svolti in Porto
- 2) Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione allo scopo di mantenere un'unità immobiliare da adibire ad uso ufficio

Sede:

- 1) Zona Retrostante Calata 2
- 2) Molo San Cataldo



Nigromare S.r.l.

Attività:

Autorizzazione:

Sede:

Ritiro, trattamento e gestione dei rifiuti provenienti dalle navi mercantili

Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione allo scopo di mantenere un impianto di sterilizzazione rifiuti a circuito chiuso con deposito rifiuti provenienti da bordo nave e impianto trattamento acque meteoriche

Radice del 4° sporgente



Nuova Neptunia scarl (Società Consortile a r.l.)

Attività:

Autorizzazione:

Servizio di fornitura del lavoro portuale temporaneo nel porto di Taranto

Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per l'occupazione e l'uso di parte del manufatto marittimo denominato "Casa del Portulale" quale sede della Società; Art. 17 L. 84/94.

Si rappresenta come al 31.12.2018, la concessione era assentita alla Compagnia Portuale Neptunia. Il subingresso della Nuova Neptunia Scarl è intervenuto nel 2019.

Sede: Località San Nicolicchio



Ormeggiatori (Gruppo ormeggiatori del Porto di Taranto Soc. Coop.)

Attività: Servizio di ormeggio

Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per l'occupazione e l'uso di un'area demaniale marittima per il posizionamento di strutture di facile rimozione come sede della Società e di uno specchio acqueo da destinarsi all'ancoraggio e ormeggio dei mezzi nautici del Gruppo medesimo

Sede: Molo Sant'Eligio



Peyrani Sud S.p.A.

Attività: Trasporto e movimentazione merci (stoccaggio, carico e scarico)

Autorizzazione: Autorizzazione ex Art. 16 L. 84/94; concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per l'occupazione e l'uso di una zona da adibire a sede operativa

Sede: Retro calata II



Picardi Shipping S.r.l.

Attività: Agenzia marittima raccomandataria e spedizioniere doganale
Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione allo scopo di mantenere prefabbricato ad uso ufficio
Sede: Ingresso Varco Est



Procura della Repubblica

Attività: Occupazione per fini istituzionali
Autorizzazione: Artt. 34 Cod. Nav. e 36 Reg. Cod. Nav.
Sede: Palazzina Molo Polisettoriale

Polizia di frontiera

Attività: Pattugliamento e controlli di frontiera
Autorizzazione: Art. 34 Codice della Navigazione (Destinazione di zone demaniali marittime ad altri usi pubblici)
Sede: Calata 2



RACCOMAR - associazione agenti raccomandatori marittimi

Attività: Mantenere Una Unità Immobiliare Sita Nell'edificio 2° Lotto Ad Uso Ufficio

Autorizzazione: Concessione D.M. ai sensi del combinato disposto degli Artt. 36 Codice della Navigazione e 11 L. 241 del 07/08/1990 per l'occupazione e l'uso di un locale da adibire ad ufficio

Sede: Edificio II lotto

Rimorchiatori Napoletani S.r.l.

Attività: Servizio di rimorchio

Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per l'occupazione e l'uso di un manufatto demaniale marittimo da destinare ad officina per la manutenzione ordinaria dei rimorchiatori sociali e deposito delle parti e dei pezzi di rispetto dei motori

Sede: Retro calata I (Sede Operativa); Molo San Cataldo (Ormeggi rimorchiatori)



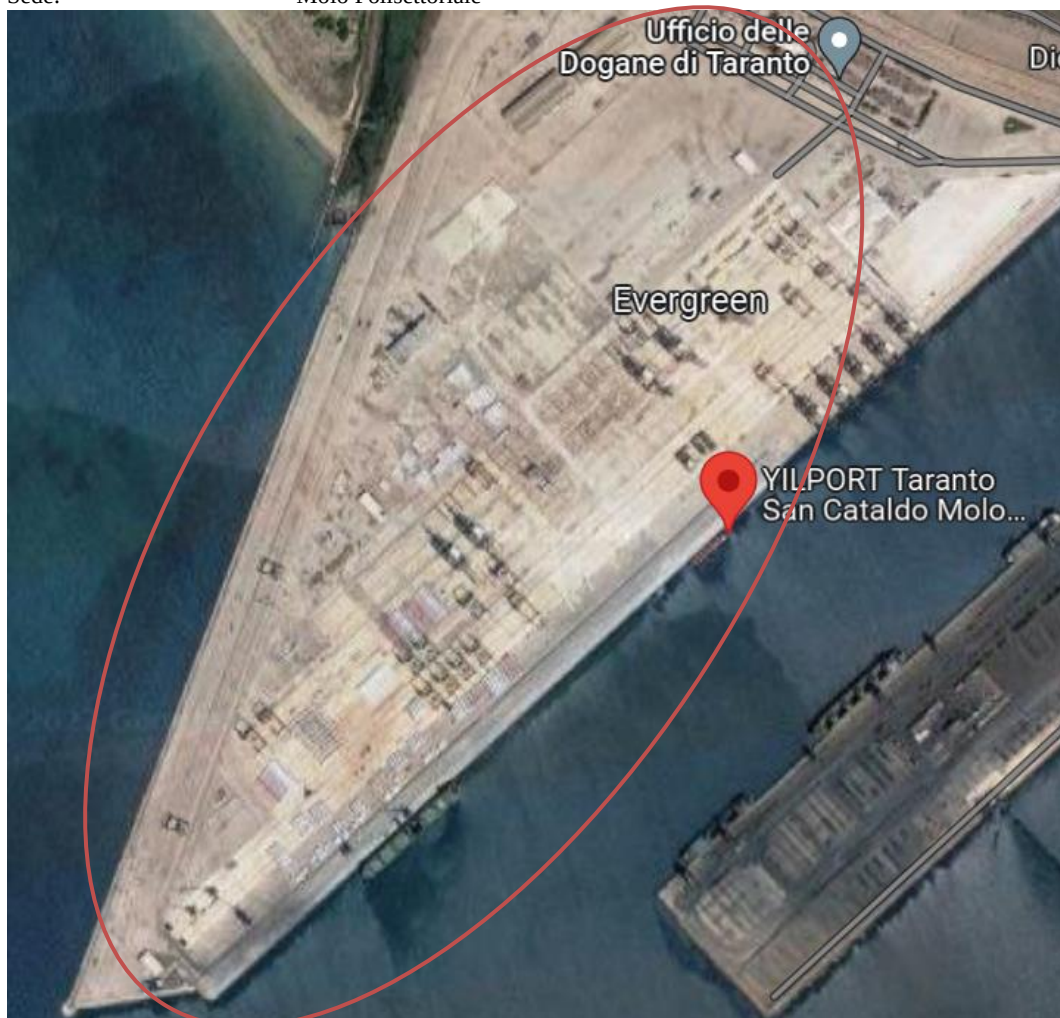


Russo Massimo

Attività: mantenere una unità immobiliare sita nell'edificio 1° lotto ad uso bar
Autorizzazione: Concessione D.M. ai sensi del combinato disposto degli Artt. 36 Codice della Navigazione
Sede: Edificio I lotto

San Cataldo Container Terminal S.p.A.

Attività: Mantenere operativo un terminal multipurpose promuovendo lo sviluppo dei traffici commerciali e della logistica, con particolare riferimento alla movimentazione dei container, di merci varie e ro-ro
Autorizzazione: Concessione D.M. ai sensi del combinato disposto degli Artt. 36 Codice della Navigazione
Sede: Molo Polisettoriale



Semataf S.r.l.

Attività: Direzione dei Lavori dell'appalto relativo ai lavori di realizzazione del fascio binari arrivi/partenze e presa/consegna in zona parco San Nicola della stazione di Taranto, per il collegamento degli stessi con il fascio binario del terminal ferroviario della piastra logistica, con il 1° e 4° sporgente del Porto di Taranto

Autorizzazione: Concessione D.M. ai sensi del combinato disposto degli Artt. 36 Codice della Navigazione e 11 L. 241 del 07/08/1990 per l'occupazione e l'uso di un locale da adibire ad ufficio

Sede: Molo Polisettoriale



SNAM Rete GAS Srl

Attività: Mantenere un metanodotto e successiva realizzazione di una nuova diramazione dello stesso

Autorizzazione: Concessione D.M. ai sensi dell' Art. 36 Codice della Navigazione

Sede: -

Sommozzatori soc.coop.r.l.

Attività: Attività di supporto a lavori di carenaggio, subacquei, piccole manutenzioni ai mezzi nautici impiegati, lavori di carpenteria attinenti le navi in rada e ai pontili e tutto quant'altro connesso alla relativa attività di impresa

Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per l'occupazione e l'uso di una zona demaniale marittima allo scopo di destinare l'area medesima a sede operativa della Società

Sede: Località San Nicolicchio

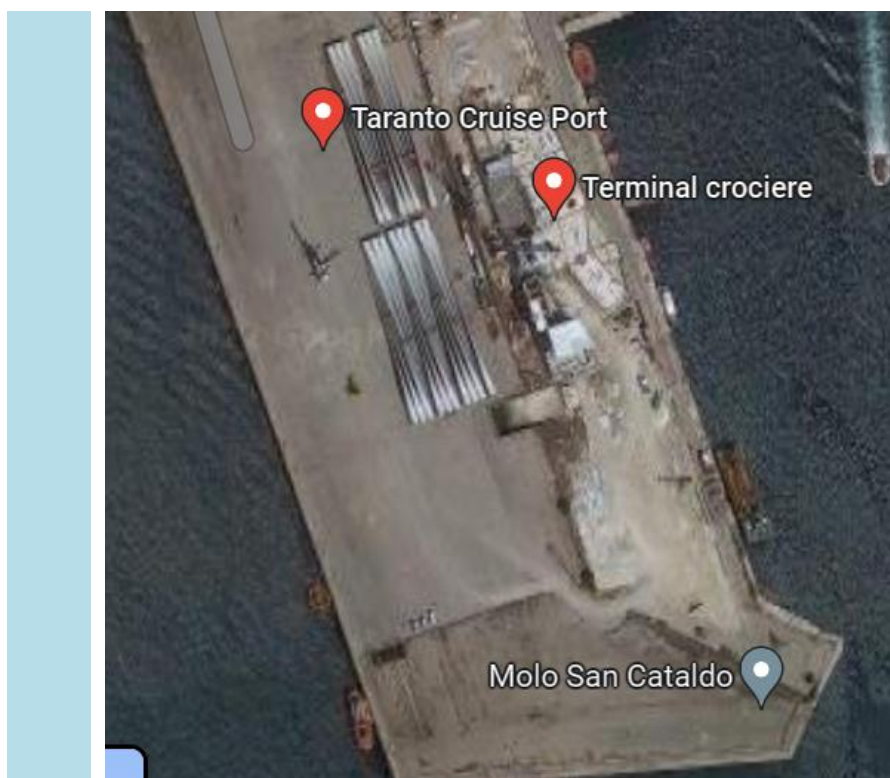


Stella Maris

Attività: “Apostolato del Mare” - Punto d’incontro per l’accoglienza e l’assistenza morale/spirituale/religiosa della “gente di mare” nel Porto di Taranto
Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per l’occupazione di un locale scopo di mantenere detta unità immobiliare come sede dell’Associazione
Sede: Molo San Cataldo

Taranto Cruise Port S.r.l.

Attività: occupazione e l'uso di aree demaniali marittime e di beni insistenti sul molo San Cataldo, per l'esercizio del servizio di supporto ai crocieristi nel porto di Taranto nonché di ogni altra attività ad esso inerente o connessa
Autorizzazione: Concessione D.M. ai sensi dell'Art. 36 Codice della Navigazione
Sede: Molo San Cataldo



Titi Shipping S.r.l.

Attività: accordo ex art. 11 l. 241/90 allo scopo di mantenere locale della palazzina n. 2 ad uso ufficio
Autorizzazione: Concessione D.M. ex Art. 36 Codice della Navigazione per l'occupazione di un locale scopo di mantenere detta unità immobiliare
Sede: Molo Polisettoriale

Ufficio veterinario di porto (PIF)

Attività: Posto di ispezione frontaliero
Autorizzazione: Art. 34 Codice della Navigazione (Destinazione di zone demaniali marittime ad altri usi pubblici)
Sede: Molo Polisettoriale



Ufficio Sanità Marittima USMAF (sede di Taranto)

Attività: Profilassi transfrontaliera ossia controllo delle merci (alimenti, farmaci, cosmetici)

Autorizzazione: Art. 34 Codice della Navigazione (Destinazione di zone demaniali marittime ad altri usi pubblici)

Sede: Calata 1



Vigili del fuoco

Attività: Soccorso mediante sommozzatori e squadra terrestre, servizio nautico

Autorizzazione: Art. 34 Codice della Navigazione (Destinazione di zone demaniali marittime ad altri usi pubblici)

Sede: Darsena servizi



Appendice B

Analisi vincolistica del Porto di Taranto



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Ionio

Porto di Taranto



Rispetto alla precedente edizione del DEASP non si registrano variazioni significative nell'assetto vincolistico rispetto all'analisi effettuata per il Porto di Taranto. In particolare, l'analisi vincolistica evidenzia quanto segue:

- ✓ Secondo il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) il Comune oggetto d'intervento rientra nell'ambito di paesaggio "Arco Ionico Tarantino" ma l'area oggetto di analisi risulta esclusa dalla tutela ai sensi dell'Art. 142 comma 2 del D.Lgs n. 42/2004 ed inclusa nell'Ambito dei Territori Costieri, in parte soggetta a Vincolo Idrogeologico (Figura B1)
- ✓ Dal Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Puglia nell'area di analisi risultano presenti forme ed elementi legati all'idrografia superficiale e al rischio ad essi connesso sia di natura geomorfologica che idraulica (Figura 41).
- ✓ Dalla valutazione del PUTTp risulta che una porzione dell'area del Sistema Portuale è interessata dal vincolo idrogeologico.
- ✓ In riferimento al Piano di Tutela delle Acque (PTA), risulta che il perimetro oggetto del presente studio non ricade in nessuna area di "Zona di Protezione Speciale Idrologica" mentre ricade all'interno di aree perimetrate come "aree vulnerabili da contaminazione salina" dalla consultazione della Tav. B "Aree di vincolo d'uso degli acquiferi".
- ✓ Per quanto riguarda il Piano dei Nitrati (PAN), l'area ricompresa nei confini del sistema portuale, oggetto del presente studio, non è ricompresa nella perimetrazione delle zone vulnerabili designate, neppure alla luce della ripermetrazione di cui alla DGR del 4 agosto 2021, n. 1332
- ✓ Per quanto attiene i Siti di Interesse Nazionale, l'area in oggetto ricade nella perimetrazione del SIN.
- ✓ In riferimento al Rischio Sismico, il territorio di Taranto ricade nella zona sismica 3: Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.

IL PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE (PPTR)

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1435 del 02 Agosto 2013 e aggiornato il 24.07.2019 inquadra il comune di Taranto all'interno dell'ambito di Paesaggio Arco Ionico Tarantino.

Come emerge dalla Figura 39, L'area del Porto di Taranto ricade interamente tra le aree escluse dalla tutela ai sensi dell'art. 142, comma 2, del Codice dei beni culturali, D.Lgs. n. 42/2004.

Dal punto di vista della struttura Idrogeomorfologica (figura sottostante), l'area ricade nell'ambito dei Territori Costieri soggetta in parte a Vincolo Idrogeologico, come già richiamato dal PUTTp.

Figura B1: PPTR aggiornato alla DGR 18/01/2021



Figura B2: PPTR II sistema delle tutele – Componenti Idrogeologiche



PIANO D'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Puglia adottato da parte del Consiglio Istituzionale dell'Autorità d'Ambito il 15 dicembre 2004 è stato aggiornato con Delibera dell'Autorità di Cacino dell'Appennino Meridionale n. 857 del 3 Settembre 2021.

La determinazione più rilevante ai fini dell'uso del territorio è senza dubbio l'individuazione delle aree a pericolosità idraulica e idrogeologica ossia a rischio di allagamento o di frana.

La classificazione delle aree caratterizzate da un significativo livello di pericolosità idraulica contenute nel P.A.I. e definite in funzione del regime pluviometrico e delle caratteristiche morfologiche del territorio, è la seguente:

- ✓ **Aree a alta probabilità di inondazione.** Porzioni di territorio interessate da allagamenti con un tempo di ritorno (frequenza) inferiore a 30 anni;
- ✓ **Aree a media probabilità di inondazione.** Porzioni di territorio interessate da allagamenti con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 30 anni e 200 anni;
- ✓ **Aree a bassa probabilità di inondazione.** Porzioni di territorio interessate da allagamenti con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 200 anni e 500 anni.

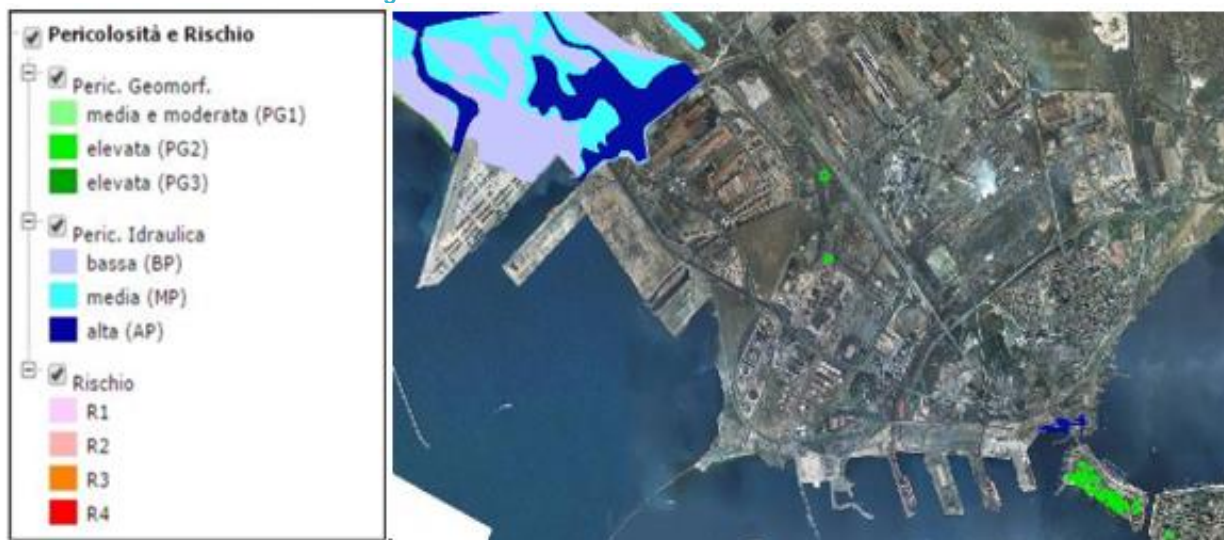
Dalla composizione della probabilità di inondazione (P), della vulnerabilità del territorio (V), espressa in termini di possibile grado di distruzione e di valore esposto (E), espressa in termini monetari a quantificazione del possibile danno arrecato, è stato definito il rischio idraulico:

- ✓ Aree a rischio molto elevato – R4;

- ✓ Aree a rischio elevato – R3;
- ✓ Aree a rischio medio – R2;
- ✓ Aree a rischio basso – R1.

La nuova perimetrazione adottata a seguito dell'aggiornamento del P.A.I. (Figura B3) individua aree ad alta pericolosità Idraulica nell'area del Porto Mercantile e nuove aree ad elevata pericolosità geomorfologica nell'isola del Borgo Antico.

Figura B3: PAI Comune di Taranto – anno 2021



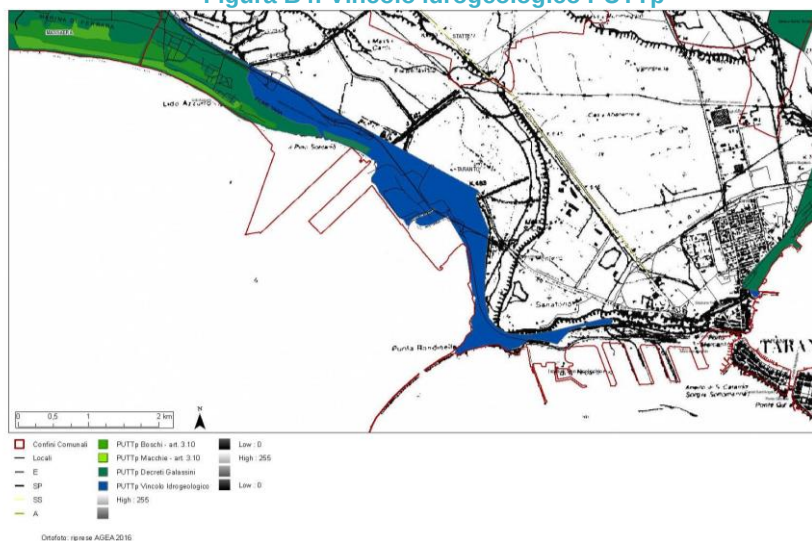
PIANO URBANISTICO TERRITORIALE TEMATICO “PAESAGGIO” (PUTTp)

Tale piano disciplina i processi di trasformazione fisica e l'uso del territorio allo scopo di:

- ✓ Tutelare l'identità storica e culturale;
- ✓ Rendere compatibili la qualità del paesaggio, delle sue componenti strutturali, e il suo uso sociale;
- ✓ Promuovere la salvaguardia e la valorizzazione delle risorse territoriali.

Il piano si articola in base agli elementi rappresentativi dei caratteri strutturanti la forma del territorio e dei suoi contenuti paesistici e storico-culturali, al fine di verificare la compatibilità delle trasformazioni proposte. In una porzione dell'area del Sistema Portuale vige il vincolo idrogeologico del PUTTp.

Figura B4: Vincolo idrogeologico PUTTp



PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque è individuato dal D. Lgs. 152/06 come strumento prioritario di pianificazione regionale per il raggiungimento ed il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei e degli obiettivi per specifica destinazione, nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico. Il Piano è stato inteso non già come semplice strumento vincolistico di settore, ma come strumento a sostegno di processi di trasformazione e di valorizzazione del territorio che sappiano coniugare esigenze di sviluppo con esigenze di tutela delle risorse idriche.

Sulla base di studi integrati del territorio e delle acque sotterranee il piano ha delimitato dei comparti fisico geografici del territorio meritevoli di tutela perché di strategica valenza per l'alimentazione dei corpi idrici sotterranei, giungendo ad una zonizzazione che individua le Zone di protezione Speciale, codificate come A, B, C e D con importanza decrescente nell'ordine, e quindi, con diverse misure di salvaguardia:

✓ Aree A

Caratteristiche: sono state definite su aree di prevalente ricarica, inglobano una marcata ridondanza di sistemi carsici complessi (campi a doline, elementi morfo-idrologici con recapito finale in vora o inghiottitoio; ammasso roccioso in affioramento e scarsa presenza di copertura umica, aree a carsismo sviluppato con interconnessioni in affioramento), sono aree a bilancio idrogeologico positivo, hanno bassa antropizzazione e uso del suolo non intensivo (bassa stima dei carichi di azoto, pressione compatibile);

Tutela: devono essere assicurate la difesa e la ricostruzione degli equilibri idraulici e idrogeologici, superficiali e sotterranei;

Divieti: realizzazione di opere che comportino la modificazione del regime naturale delle acque (infiltrazione e deflusso), fatte salve le opere necessarie alla difesa del suolo e alla sicurezza delle popolazioni, e che alterino la morfologia del suolo e del paesaggio carsico, apertura e l'esercizio di nuove discariche per rifiuti solidi urbani, etc.

✓ Aree B

Caratteristiche: presenza di una, seppur modesta, attività antropica con sviluppo di attività agricole, produttive e infrastrutturali;

Tutela: devono essere assicurate la difesa e la ricostruzione degli equilibri idraulici e idrogeologici, di deflusso e di ricarica;

Divieti: la realizzazione di opere che comportino la modificazione del regime naturale delle acque (infiltrazione e deflusso), fatte salve le opere necessarie alla difesa del suolo e alla sicurezza delle popolazioni; spandimento di fanghi e compost; cambiamenti dell'uso del suolo, fatta eccezione per l'attivazione di opportuni programmi di riconversione verso metodi di coltivazione biologica o applicando criteri selettivi di buona pratica agricola;

✓ Aree C/D

Caratteristiche: si localizzano acquiferi definibili strategici, con risorse da riservare all'approvvigionamento idropotabile;

Tutela: misure di salvaguardia atte a preservare lo stato di qualità dell'acquifero;

Divieti: forte limitazione alla concessione di nuove opere di derivazione.

Nella Tavola B del PTA sono definite le seguenti "Aree di vincolo d'uso degli acquiferi", per ognuna delle quali valgono specifiche prescrizioni:

- ✓ aree interessate da contaminazione salina;
- ✓ aree di tutela quantitativa;
- ✓ aree di tutela quali-quantitativa.

Dall'analisi delle tavole allegate al suddetto piano, è emerso che il perimetro non ricade in nessuna area di "Zona di Protezione Speciale Idrologica" individuata dal Piano. Dalla consultazione della Tav. B "Aree di vincolo d'uso degli acquiferi" del vigente PTA, il sito di interesse ricade all'interno di aree perimetrate come "aree vulnerabili da contaminazione salina".

Figura B5: PTA adottato

Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia - 21/10/2019

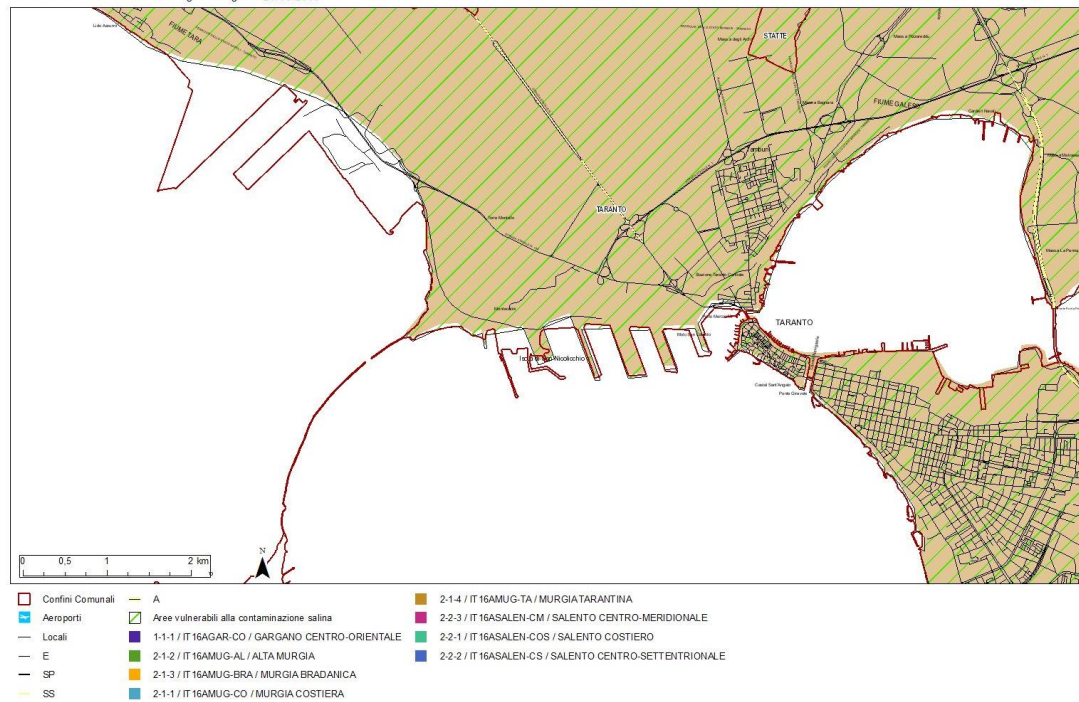


Figura B6: Corpi superficiali (Stato ecologico)

Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia - 21/10/2019

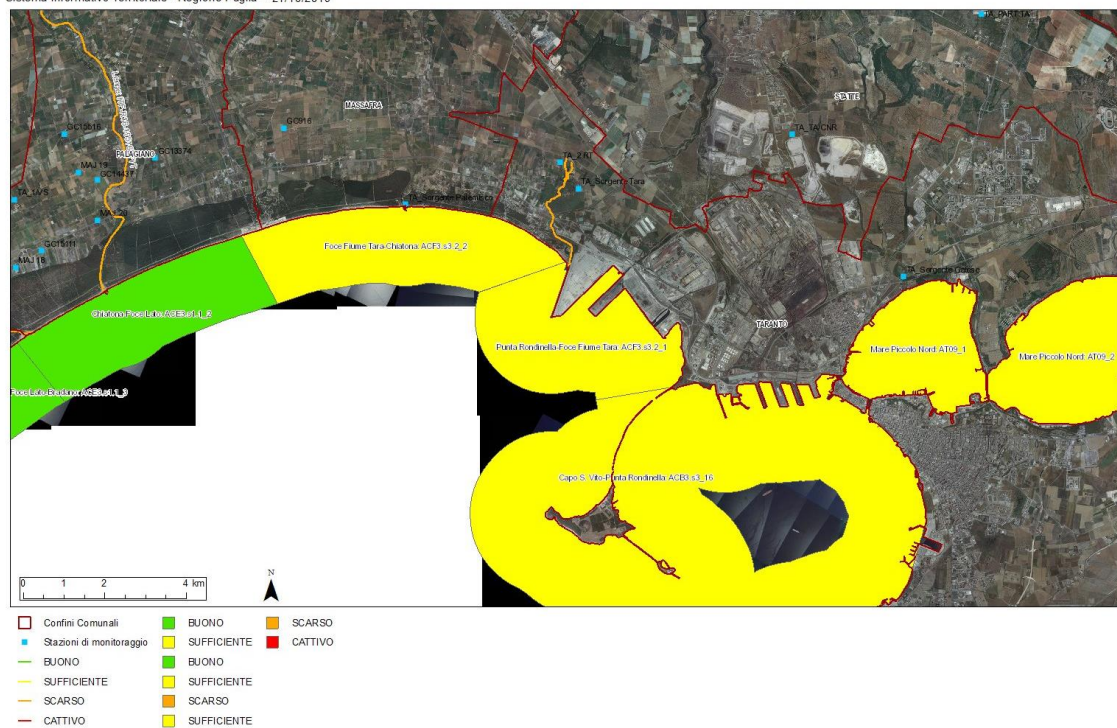
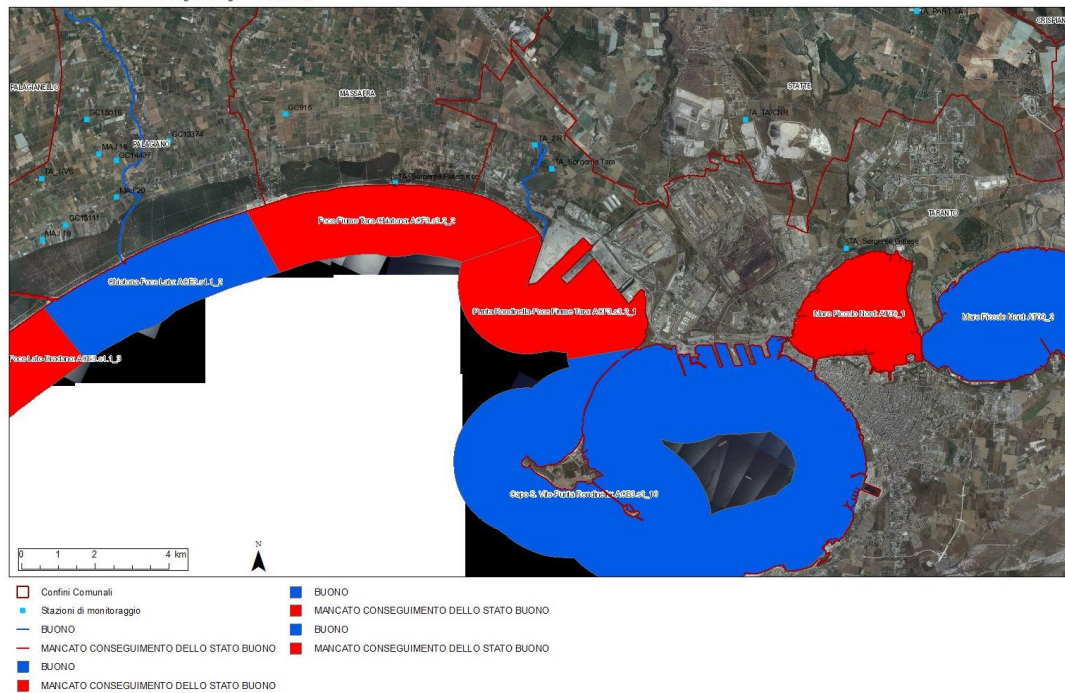


Figura B7: Corpi superficiali (Stato chimico)

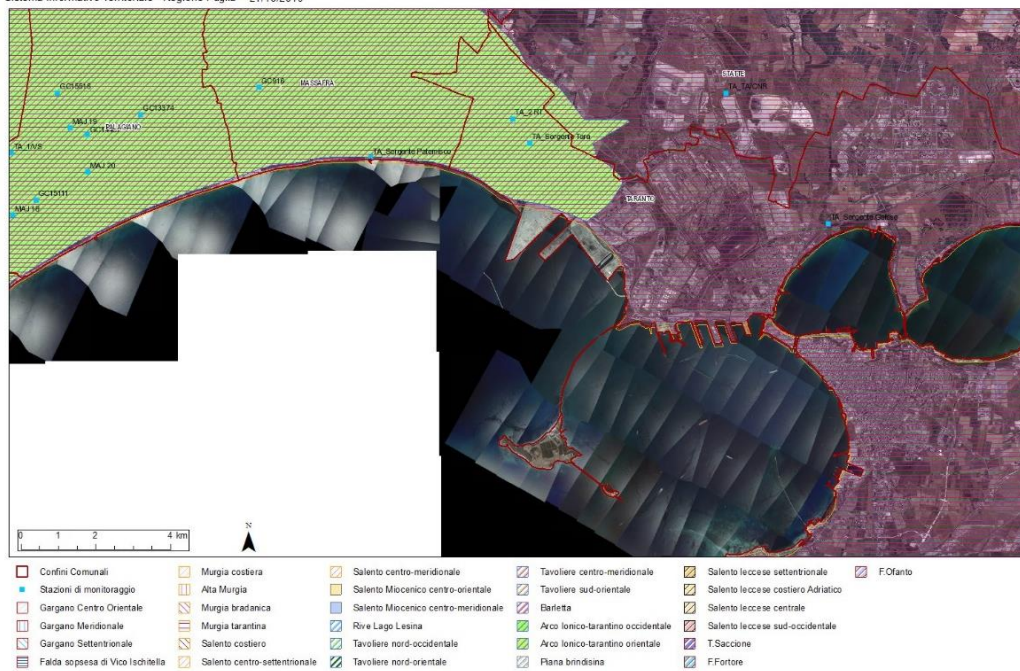
Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia -- 21/10/2019



Ortofoto: riprese AGEA 2016

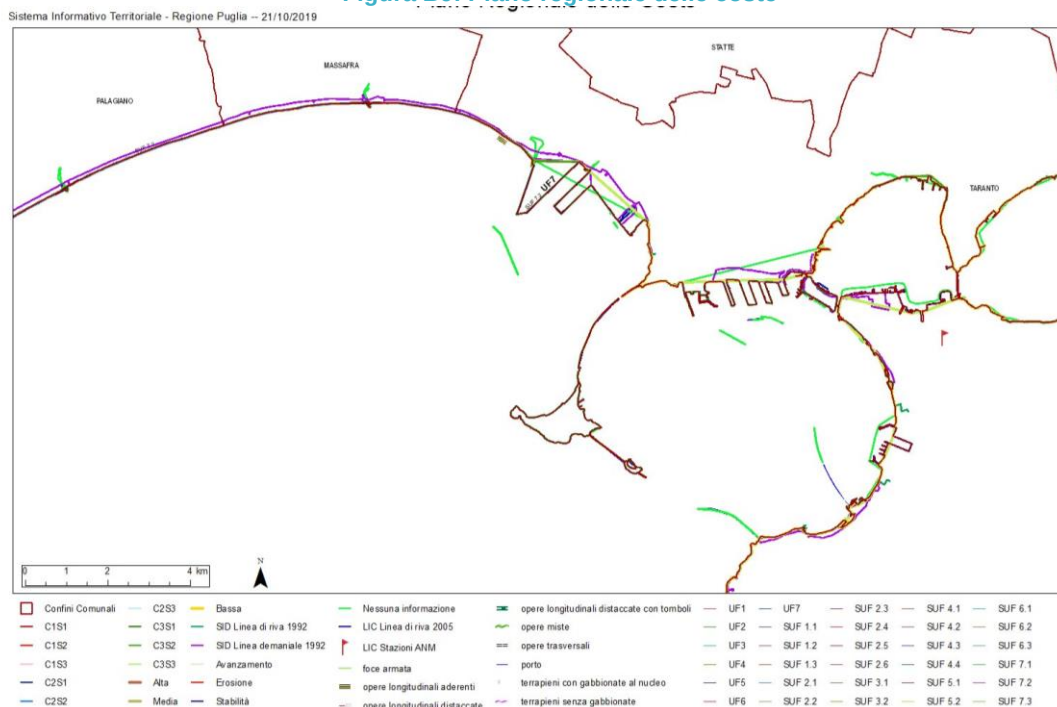
Figura B8: Corpi idrici sotterranei

Sistema Informativo Territoriale - Regione Puglia – 21/10/2019



Ortofoto: riprese AGEA 2016

Figura B9: Piano regionale delle coste



IL PIANO NITRATI

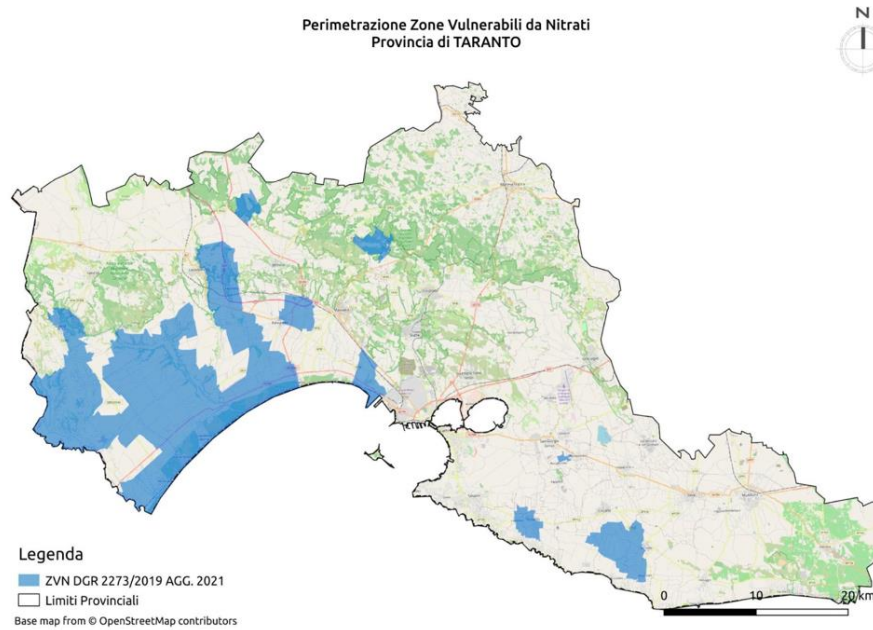
La Direttiva 91/676/CEE pone, tra le prime esigenze, la designazione delle aree esposte al rischio di inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, allo scopo di adottare strategie tese a far rientrare i livelli di contaminazione entro limiti sostenibili, a tutela della salute umana, delle risorse viventi e degli ecosistemi acquatici, salvaguardando gli usi legittimi dell'acqua. In particolare, la "perimetrazione e designazione" delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola consente di concentrare in tali aree azioni di monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee, attivare misure tese a ridurre l'impiego in agricoltura di composti azotati ed il loro accumulo nel terreno anche attraverso la promozione e la diffusione di buone pratiche agricole.

Gli Stati membri devono, in considerazione delle caratteristiche idrogeologiche del territorio, individuare le zone vulnerabili (le aree in cui le acque sotterranee sono caratterizzate da concentrazioni di nitrati superiori a 50 mg/l, ovvero le aree in cui la mancata adozione di misure adeguate potrebbe determinare il raggiungimento o il superamento della concentrazione limite), definire e attuare i necessari programmi d'azione per ridurre l'inquinamento provocato da composti azotati nelle zone identificate come "vulnerabili".

La Direttiva è stata recepita a livello nazionale dal D. Lgs. 152/99 recante "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento". Il Decreto disciplina e fornisce le indicazioni per l'individuazione delle zone vulnerabili rispettivamente all'art. 19 "Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola".

Il Piano Nitrati (PAN) della Regione Puglia, adottato con Deliberazione n. 1505 del 10 Settembre 2020 pubblicata sul BURP n. 135 del 29.09.2020, è stato aggiornato con DGR del 4 agosto 2021, n. 1332 ma l'aggiornamento non interessa fogli e particelle incluse nell'area di intervento (Figura B9).

Figura B10: Integrazione della Revisione delle Zone vulnerabili da Nitrati di origine agricola-anno 2021



SITI DI INTERESSE NAZIONALE (SIN)

I Siti di Interesse Nazionale (Aree del territorio nazionale, classificate e riconosciute dallo Stato Italiano, che necessitano di interventi di bonifica del suolo, del sottosuolo e delle acque superficiali e sotterranee per evitare danni ambientali e sanitari) sono stati definiti in Italia con il D. Lgs. n. 22 del 5 febbraio 1997 e con la Legge n. 426 del 9 dicembre 1998. Il D. Lgs. N. 22 del 1997, attribuisce al Ministro dell'Ambiente (avvalendosi dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente – ANPA), di concerto con i Ministri dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato e della Sanità, sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, il compito di definire i criteri generali per la messa in sicurezza, la bonifica ed il ripristino ambientale dei siti inquinati, nonché per la redazione dei progetti di bonifica.

Con il D.M. 471/99 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati", il Ministero dell'Ambiente, così come dettato dal D. Lgs. N.22 del 5 Febbraio 1997, disciplina pertanto i suddetti criteri e stabilisce i principi direttivi per la individuazione dei siti inquinati di interesse nazionale.

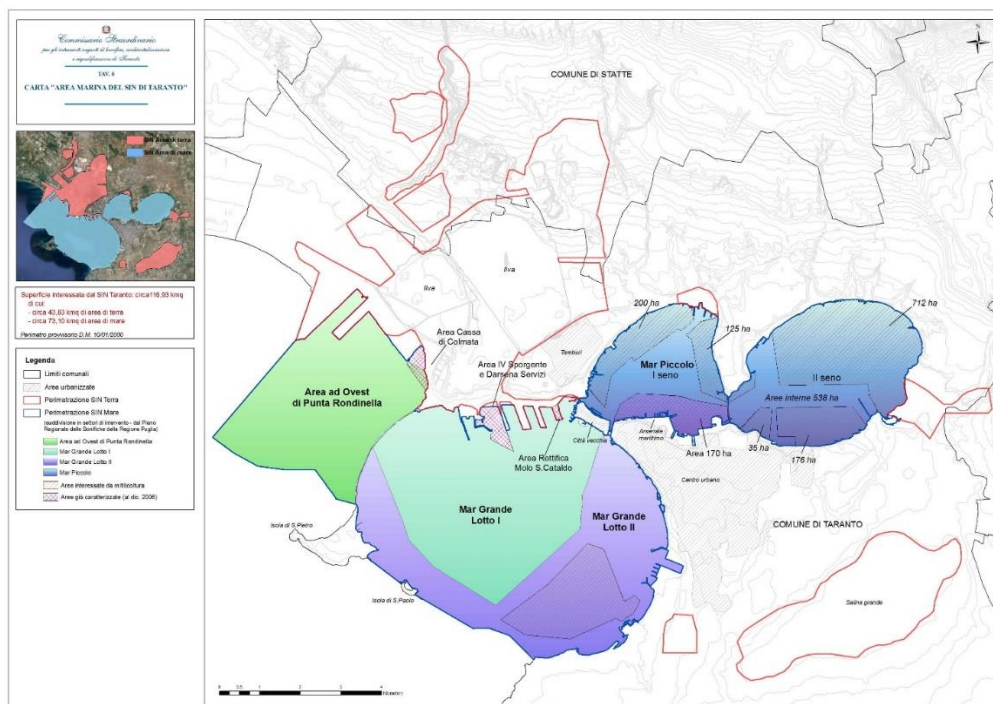
Con Decreto del 10 gennaio 2000, il Ministero dell'Ambiente ha approvato il perimetro del SIN di Taranto e ne ha pubblicato la cartografica.

Gli interventi inseriti nel Programma Nazionale di Bonifica dei siti inquinati di interesse nazionale, approvato con il D.M. 468 del 18 Settembre 2001 riguardano la bonifica ed il ripristino ambientale di aree industriali, di specchi marini (Mar Piccolo) e salmastri (Salina grande).

La superficie interessata dagli interventi di bonifica e ripristino ambientale è pari a circa 22,0 km² (aree private), 10,0 km² (aree pubbliche), 22,0 km² (Mar Piccolo), 51,1 km² (Mar Grande), 9,8 km² (Salina Grande). Lo sviluppo costiero è di circa 17 km.

In particolare, l'area dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ionio ricade nella perimetrazione del SIN.

Figura B10: SIN di Taranto



RISCHIO SISMICO

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico.

In basso è riportata la zona sismica per il territorio di Taranto, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Puglia n. 153 del 2.03.2004.

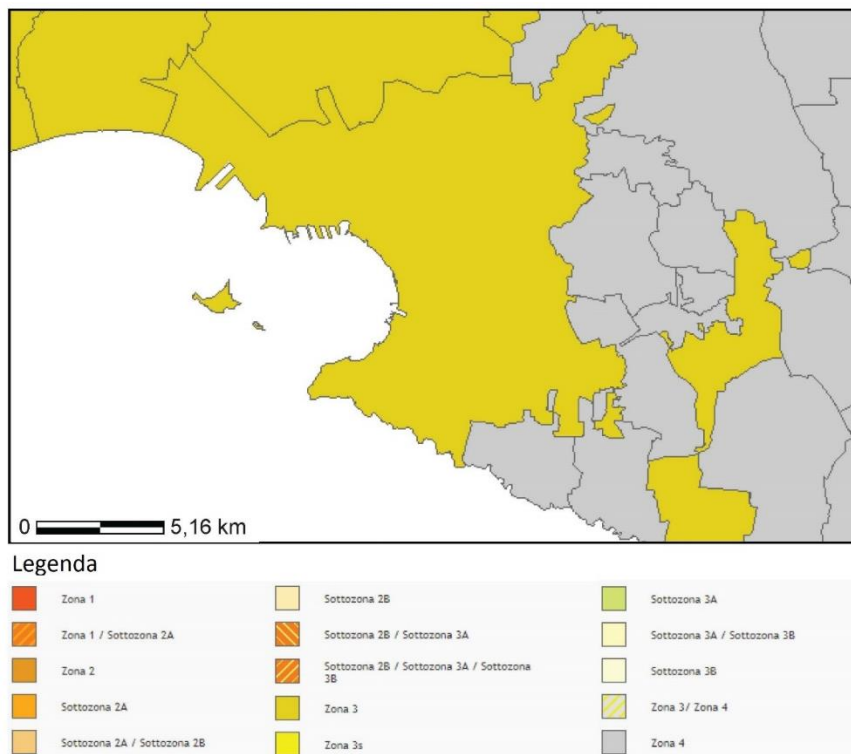
I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Zona sismica	Descrizione	accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [a_g]	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [a_g]	numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	$a_g > 0,25 \text{ g}$	0,35 g	703
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	$0,15 < a_g \leq 0,25 \text{ g}$	0,25 g	2.225
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	$0,05 < a_g \leq 0,15 \text{ g}$	0,15 g	2.810
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	$a_g \leq 0,05 \text{ g}$	0,05 g	2.186

Il territorio di Taranto ricade nella zona sismica 3:

Zona sismica 3	Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.
---------------------------------	---

Figura B11: Classificazione sismica dei Comuni (2012)



Appendice C

Schede tipo utilizzate per la Raccolta dei Dati necessari per la Redazione del DEASP



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Ionio

Porto di Taranto



Questionario Base

Questionario Base	
QUESTIONARIO	ELABORATI RICEVUTI
Ragione sociale:	
Attività:	
Pec:	
Referente raccolta dati:	
Tel:	
E-mail:	
Prezzi di acquisto forniture energetiche	
A. Prezzo di acquisto dell'energia elettrica anno 2022 (€/kWh), se contrattualizzato	
B. Prezzo di acquisto del Gas anno 2022 (€/Smc), se contrattualizzato	
C. Prezzo di acquisto del Gasolio anno 2022 (€/litro), se contrattualizzato	
Gestione energetica degli immobili	
1. Planimetrie degli immobili (supporto informatico .dwg)	
1.1 Quantificazione superficie calpestabile degli immobili (mq)	
2. Elenco completo degli immobili con specifica di:	
2.1 Destinazione d'uso degli immobili (es. magazzino, uffici, officina,...);	
2.2 Specifica dello stato dell'immobile (se di proprietà, in locazione o dato in gestione);	
3. Costi sostenuti (2019-2021) per la gestione degli immobili di proprietà e/o in uso (€):	
3.1 Costi relativi all'energia elettrica;	
3.2 Costi relativi ai combustibili per climatizzazione;	
4. Consumi energia elettrica anni 2019-2021 (kWh);	
5. Consumi combustibile anni 2019-2021 (es. mc o Smc gas, litri gasolio,...);	
6. Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili con dettagli potenza installata ed energia prodotta/anno	
7. Elenco POD energia elettrica;	
8. Copia delle bollette di energia elettrica anni 2019-2021.	
*informazione necessaria SOLO SE non si forniscono risposte esaustive ai punti 3, 4 e 5.	
Nuovi impianti e interventi su impianti/edifici dal 2018	
9. Elenco delle lavorazioni eseguite dal 2018:	
10. Tipologia di intervento (es: ampliamento, impianto fotovoltaico etc);	
11. Dati tecnici relativi alla tipologia (es: mq ampliamenti, potenza del fotovoltaico, etc);	
Servizio di illuminazione esterna	
14. Planimetrie con posizionamento punti luce e quadri elettrici (supporto informatico .dwg);	
15. Elenco punti luce:	
15.1 Tipologia corpo illuminante (es: LED, ioduri metallici, etc.)	
15.2 Dati di potenza punti luce;	
15.3 Tipologia di armatura;	
16. Elenco quadri elettrici;	
17. Costi degli impianti di illuminazione esterna pubblica anni 2019-2021 (€);	
17.1 Costi relativi all'energia elettrica;	
17.2 Costi di manutenzione degli impianti (ordinaria e straordinaria);	
18. Consumi energia elettrica anni 2019-2021 (kWh);	
19. Superficie illuminata (mq);	
20. Elenco POD energia elettrica;	
21. Copia delle bollette di energia elettrica anni 2019-2021.	
*informazione necessaria SOLO SE non si forniscono risposte esaustive ai punti 17 e 18.	
Impianti di sollevamento acque (eventuale):	
22. Planimetrie con posizionamento degli impianti di sollevamento acque (supporto informatico .dwg);	
23. Costi per l'impianto idrico anni 2019-2021 (€):	
23.1 Costi relativi all'energia elettrica;	
23.2 Costi relativi al combustibile;	
24. Consumi energia elettrica anni 2019-2021 (kWh);	
25. Consumi combustibile anni 2019-2021;	
26. Quantità di acqua sollevata (mc)	
27. Elenco POD energia elettrica;	
28. Copia delle bollette di energia elettrica anni 2019-2021.	
*informazione necessaria SOLO SE non si forniscono risposte esaustive ai punti 23, 24 e 25.	
Altri impianti (trattamento rifiuti, generatori, servizi, etc.)	
28bis. Descrizione impianto	
29. Costi relativi all'energia elettrica anni 2019-2021 (€);	
30. Costi di manutenzione (ordinaria e straordinaria) (€);	
31. Consumi energia elettrica anni 2019-2021 (kWh);	
32. Parametro di riferimento dell'impianto (quantità di rifiuti prodotta ogni anno (kg), metricubi serviti annui (mc), etc.)	
33. Consumi combustibile anni 2019-2021;	
34. Elenco POD energia elettrica;	
35. Copia delle bollette di energia elettrica anni 2019-2021.	
*informazione necessaria SOLO SE non si forniscono risposte esaustive ai punti 29, 30, 31 e 33.	

Mezzi di movimentazione (es: gru, etc.)	
36. Quantità e tipologie di mezzi utilizzati con indicazione delle potenze nominali dei motori e indicazione del tipo di alimentazione (gasolio o energia elettrica)	
37. Costi per l'utilizzo di mezzi di movimentazione anni 2019-2021 (€):	
37.1 Costi carburante;	
37.2 Costi energia elettrica;	
37.3 Costi di manutenzione dei mezzi (ordinaria e straordinaria);	
38. Consumi di carburante anni 2019-2021 (l o mc);	
38 bis. Consumi di energia elettrica anni 2019-2021;	
39. Quantità di merce spostata (num o ton);	
40. Ore di lavoro (h)	
Mezzi di trasporto terrestri (automobili, camion,...)	
41. Quantità e tipologie di mezzi utilizzati con indicazione delle potenze nominali dei motori e indicazione del tipo di alimentazione;	
42. Costi per l'utilizzo di mezzi di movimentazione e trasporto anni 2019-2021 (€):	
42.1 Costi carburante;	
42.2 Costi energia elettrica;	
42.3 Costi di manutenzione dei mezzi (ordinaria e straordinaria);	
43. Consumi di carburante anni 2019-2021 (l o mc);	
44. Utilizzo mezzi di trasporto (km percorsi);	
Mezzi marittimi (trasporto, di servizio,...)	
45. Quantità e tipologie di mezzi utilizzati con specifica del tonnellaggio e del tipo di motore;	
46. Costi per l'utilizzo di mezzi di movimentazione e trasporto anni 2019-2021 (€):	
46.1 Costi carburante;	
46.2 Costi energia elettrica;	
46.3 Costi di manutenzione dei mezzi (ordinaria e straordinaria);	
47. Consumi di carburante anni 2019-2021 (l o mc);	
48. Ore di servizio fatte (h);	
RILIEVO EDIFICI	
Illuminazione interna:	
49. Numero lampade	
50. Tipologia di lampade e potenza (es. neon 1x36 W)	
51. Superficie illuminata (mq)	
Distribuzione calore:	
52. Numero apparecchi e relativo posizionamento (n°; altezza dal suolo)	
53. Tipologia di apparecchio (es: radiatore in ghisa, alluminio, acciaio, ventilconvettore idronico, etc.)	
54. Potenza termica apparecchi (ove rilevabile)	
Produzione calore:	
55. Numero di apparecchi	
56. Tipologia di apparecchio (es: caldaia, pompa di calore, etc.)	
57. Potenza macchina (W)	
58. Tipo di alimentazione (es: gas metano, gas gpl in bombola, gasolio, elettricità, etc.)	
Raffrescamento:	
59. Numero di apparecchi	
60. Tipologia di apparecchio	
61. Potenza macchina (W)	
62. Tipo di alimentazione (es: gas metano, gas gpl in bombola, gasolio, elettricità, etc.)	

Questionario per la definizione degli Scenari Futuri

Questionario Scenari Futuri			
OPERATORE	XXXXXXX		
Descrizione attività programmata			
Autorizzazione	☐ in corso di autorizzazione	☐ già autorizzata	
Tempi di attuazione	☐ già autorizzata	☐ entro 18 mesi	
È prevista una riduzione dei consumi energetici?	☐ Sì		☐ No
Se sì, si stima:	☐ Un aumento di ____ kWh/anno		☐ Una diminuzione di ____ kWh/anno
	☐ Un aumento del ____ %		☐ Una diminuzione del ____ %
È prevista una variazione della potenza elettrica installata?	☐ Sì, aumenterà di ____ kW		
	☐ Sì diminuirà di ____ kW		
	☐ No		
È prevista una variazione dei consumi di combustibile?	☐ Sì		☐ No
Se sì, si stima:	☐ Un aumento di ____ /anno		☐ Una diminuzione di ____ /anno
È prevista la produzione di energia?	☐ No	☐ Sì, da fotovoltaico	☐ Sì, da eolico
			☐ Sì, da ____ (specificare)
Se sì, si stima:	☐ Una produzione per uso proprio		☐ Una produzione del ____ %
Sono previste eventuali emissioni?	☐ Sì, nello specifico: ☐ In atmosfera (biofiltro/camino di emissione) ☐ In acqua: _____ ☐ Su suolo (ad es: trincea drenante) _____ ☐ Rumore (emissione ____ dB) ☐ Altro (specificare): _____		☐ No
Inquinamento acustico:	☐ Sì, attività rumorosa soggetta a valutazione previsionale d'impatto acustico		☐ No, attività non soggetta a valutazione previsionale d'impatto acustico
L'attività prevede la produzione di rifiuti?	☐ Sì, rifiuti solidi: ☐ CER ____ Quantità ____ ☐ CER ____ Quantità ____ ☐ CER ____ Quantità ____ ☐ No		☐ Sì, rifiuti solidi: ☐ CER ____ Quantità ____ ☐ CER ____ Quantità ____ ☐ CER ____ Quantità ____
L'attività prevede la rimodulazione degli spazi?	☐ Sì, aumenteranno gli spazi: ☐ Illuminazione: ☐ Numero nuove lampade necessarie: _____; ☐ Tipologia lampade e potenza: _____; ☐ Produzione calore: ☐ Tipo di apparecchio per la distribuzione del calore: _____; ☐ Numero apparecchi: _____; ☐ Potenza apparecchi: _____; ☐ Raffrescamento: ☐ Tipo di impianto: _____; ☐ Potenza macchina: _____; ☐ Tipo di alimentazione: _____; ☐ Piazzali: ☐ Superficie dei piazzali per cui gestire le acque di dilavamento ____ mq. ☐ Sì, diminuiranno gli spazi (specificare): ☐ No		
L'azione programmata è mirata all'efficientamento energetico (EF)?	☐ Sì, mira unicamente a migliorare l'EE (es: isolamento termico edifici); ☐ No, ma si stima un miglioramento dell'EE; ☐ No e non si prevedono miglioramenti dell'EE.		



Supporto al questionario per il censimento dei consumi di energia elettrica, Gas e Gasolio

	POD (es: IT001E00106609)						
	Ubicazione (es: porto mercantile, varco nord, etc.)						
	Destinazione d'uso (es: illuminazione esterna, fornitura elettrica edifici, altri usi, etc.)						
	Periodo	consumi (kWh)	costi (€)	consumi (kWh)	costi (€)	consumi (kWh)	costi (€)
2019	Gennaio						
	Febbraio						
	Marzo						
	Aprile						
	Maggio						
	Giugno						
	Luglio						
	Agosto						
	Settembre						
	Ottobre						
	Novembre						
	Dicembre						
	Totali Anno 2019						
2020	Gennaio						
	Febbraio						
	Marzo						
	Aprile						
	Maggio						
	Giugno						
	Luglio						
	Agosto						
	Settembre						
	Ottobre						
	Novembre						
	Dicembre						
	Totali Anno 2020						
2021	Gennaio						
	Febbraio						
	Marzo						
	Aprile						
	Maggio						
	Giugno						
	Luglio						
	Agosto						
	Settembre						
	Ottobre						
	Novembre						
	Dicembre						
	Totali Anno 2021						



	PDR (es: 00881234567890)						
	Ubicazione (es: porto mercantile, varco nord, etc.)						
	Destinazione d'uso (es: ricaldamento edifici, etc.)						
	Periodo	consumi (Smc)	costi (€)	consumi (Smc)	costi (€)	consumi (Smc)	costi (€)
2019	Gennaio						
	Febbraio						
	Marzo						
	Aprile						
	Maggio						
	Giugno						
	Luglio						
	Agosto						
	Settembre						
	Ottobre						
	Novembre						
	Dicembre						
	Totali Anno 2019						
2020	Gennaio						
	Febbraio						
	Marzo						
	Aprile						
	Maggio						
	Giugno						
	Luglio						
	Agosto						
	Settembre						
	Ottobre						
	Novembre						
	Dicembre						
	Totali Anno 2020						
2021	Gennaio						
	Febbraio						
	Marzo						
	Aprile						
	Maggio						
	Giugno						
	Luglio						
	Agosto						
	Settembre						
	Ottobre						
	Novembre						
	Dicembre						
	Totali Anno 2021						



	Cisterna						
	Ubicazione						
	Destinazione d'uso (es: mezzi terrestri, mezzi marittimi, riscaldamento, etc.)						
	Periodo	consumi (litri)	costi (€)	consumi (litri)	costi (€)	consumi (litri)	costi (€)
2019	Gennaio						
	Febbraio						
	Marzo						
	Aprile						
	Maggio						
	Giugno						
	Luglio						
	Agosto						
	Settembre						
	Ottobre						
	Novembre						
	Dicembre						
	Totali Anno 2019						
2020	Gennaio						
	Febbraio						
	Marzo						
	Aprile						
	Maggio						
	Giugno						
	Luglio						
	Agosto						
	Settembre						
	Ottobre						
	Novembre						
	Dicembre						
	Totali Anno 2020						
2021	Gennaio						
	Febbraio						
	Marzo						
	Aprile						
	Maggio						
	Giugno						
	Luglio						
	Agosto						
	Settembre						
	Ottobre						
	Novembre						
	Dicembre						
	Totali Anno 2021						



Questionario sulle Navi Residenti

NAVE	DIMENSIONE	POTENZA	TIPO DI COMBUSTIBILE	Consumo Annuale
Per navi residenti si intendono sia le piccole imbarcazioni che svolgono le loro attività in giornata, quelle che eserciscono le loro funzioni autorizzate all'interno di una zona definita del porto				
[tipologia]	[tonnellate]	[kW o cv da specificare]	[gasolio, benzina]	[lt]

