Autorità di Sistema Portuale dello Stretto

Porti di Messina, Milazzo, Tremestieri, Villa San Giovanni, Reggio Calabria e Saline

Documento di Pianificazione Energetico Ambientale del Sistema Portuale dello Stretto

DEASP

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 864266

NESOI EU ISLANDS FACILITY

Gruppo di lavoro

Autorità di Sistema Portuale dello Stretto
Porti di Messina, Milazzo, Tremestieri, Villa San Giovanni, Reggio Calabria e Saline

Mario Paolo Mega
Maria Cristiana Laurà
Domenico Ciricosta

New Energy Solutions Optimised for Islands
NESOI
EUROPEAN ISLANDS FACILITY

SINLOC
Sistema Iniziative Locali

Andrea Martinez
Alessandra Montanelli
Carlo Erittu

RINA

Giorgio Bonvicini
Federica Rosasco
Francesco Peccianti
Iris Xhani

Università degli Studi di Reggio Calabria
Mediterranea

Giovanni Leonardi
Fabio Filianoti
Fabio La Foresta
Concettina Marino
Antonino Nucara
Lucio Bonaccorsi
Giuseppe Musolino
Antonino Vitetta

ENEA
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

AGENZIA NAZIONALE EFFICIENZA ENERGETICA
ENEA

Daniele Enea
Alberto Mastrilli
Biagio Di Pietra

Consiglio Nazionale delle Ricerche

ITAE

Vincenzo Antonucci
Francesco Sergi
Laura Andaloro

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 864266

NESOI
EU ISLANDS FACILITY

Sommario

PREMESSA 5

1. LO STATO ATTUALE 6

1.1. ANALISI SOCIO-ECONOMICO, AMBIENTALE E TERRITORIALE DELL'AREA DELLO STRETTO 6
1.1.1. Contesto socio-economico 6
1.1.2. Contesto ambientale e territoriale dell'area dello Stretto di Messina 9
1.1.3. Inquadramento ambientale e territoriale 11

1.2. DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA PORTUALE DELL'AREA DELLO STRETTO 17
1.2.1. Il porto di Messina 17
1.2.2. Il porto di Milazzo 19
1.2.3. Il porto di Reggio Calabria 20
1.2.4. Il porto di Villa S. Giovanni 21
1.2.5. Porto di Saline Joniche 22

1.3. LE INFRASTRUTTURE NEI PORTI DELL'AREA DELLO STRETTO 23
1.3.1. Descrizione generale delle infrastrutture portuali 23
1.3.2. Prospettive di sviluppo 26

1.4. ANDAMENTO DEI TRAFFICI NELL'AREA DELLO STRETTO 28
1.4.1. Introduzione 28
1.4.2. Quadro descrittivo dei dati disponibili sui traffici nell'Area delle Stretto 29
1.4.3. Traffico merci (servizi ro-ro) 30
1.4.4. Traffici passeggeri 32
1.4.5. Traffico ferroviario 36
1.4.6. Dati di sintesi dei traffici nell'Area dello Stretto 38
1.4.7. Traffici di lunga percorrenza: rotta Messina-Salerno 39
1.4.8. Offerta infrastrutturale lato terra 40

2. IL QUADRO REGOLATORIO 44

2.1. PREMESSA 44

2.2. IL CONTESTO EUROPEO 44

2.3. IL CONTESTO ITALIANO 47
2.3.1. La pianificazione energetica ed ambientale 47
2.3.2. La normativa di riferimento dei sistemi portuali 56

2.4. IL CONTESTO REGIONALE 63
2.4.1. Regione Siciliana 63
2.4.2. Regione Calabria 67

3. LA CARBON FOOTPRINT NEL SISTEMA PORTUALE DELLO STRETTO 70

3.1. IL CAMPO D'INDAGINE PER LA DEFINIZIONE DELL'INVENTARIO PER IL MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI 70
3.1.1. Le metodologie di valutazione e riduzione dell'incertezza 70
3.1.2. Individuazione e raccolta dati 70
3.1.3. Individuazione dei soggetti e delle sorgenti 71

3.2. EMISSIONI DA ATTIVITÀ DEGLI OPERATORI PORTUALI 73

3.3. EMISSIONI DA TRAFFICO NAVALE 75

3.4. EMISSIONI DA TRAFFICO STRADALE 76

3.5. EMISSIONI DA TRAFFICO FERROVIARIO 77

3.6. EMISSIONI DEL PORTO DI REGGIO CALABRIA 78
3.6.1. Attività operatori portuali 78
3.6.2. Traffico navale 80
3.6.3. Traffico veicolare 83
3.6.4. Emissioni complessive 85

3.7. EMISSIONI DEL PORTO DI VILLA SAN GIOVANNI 86
3.7.1. Attività operatori portuali 87
3.7.2. Traffico navale 87
3.7.3. Traffico ferroviario 90
3.7.4. Traffico veicolare 90
3.7.5. Emissioni complessive 92

3.8. EMISSIONI DEI PORTI DI MESSINA E-TREMESTIERI 93
3.8.1. Attività operatori portuali 94
3.8.2. Traffico navale 95
3.8.3. Traffico ferroviario 97
3.8.4. Traffico veicolare 98
3.8.5. Emissioni complessive 99

3.9. EMISSIONI DEL PORTO DI MILAZZO 100
3.9.1. Attività operatori portuali 100
3.9.2. Traffico navale 101
3.9.3. Traffico veicolare 103
3.9.4. Emissioni complessive 104

3.10. EMISSIONI COMPLESSIVE DEL SISTEMA PORTUALE 105

3.11. ANALISI DI VULNERABILITÀ AI CAMBIAMENTI CLIMATICI 107
3.11.1. Condizioni climatiche attuali 107
3.11.1.1. Temperatura 107
3.11.1.2. Radiazione Solare 108
3.11.1.3. Precipitazioni 109
3.11.1.4. Venti 110
3.11.1.5. Eventi Meteo Estremi 111
3.11.2. Climate change scenarios 111

4. LA STRATEGIA ENERGETICO AMBIENTALE DEL SISTEMA PORTUALE 117

4.1. INDIRIZZI E VISIONE STRATEGICA 117
4.1.1. Le sfide del porto del futuro: obiettivi globali e strategie 117
4.1.2. Le comunità energetiche 126
4.1.2.1. Inquadramento 126

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

4.1.2.2. Ipotesi di costituzione di una comunità energetica portuale 129
4.1.3. Una roadmap possibile per il porto del futuro 130

4.2. LA STRATEGIA ENERGETICO AMBIENTALE: VERSO IL GREEN PORT DEL FUTURO 132
4.2.1. Individuazione degli interventi e delle misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi 132
4.2.1.1. Riduzione dei consumi energetici dei natanti: dalle grandi navi ai piccoli natanti di servizio 134
4.2.1.1.1. Diffusione della alimentazione delle navi e dei veicoli a GNL 135
4.2.1.1.2. Cold Ironing 144
4.2.1.1.3. Navi e veicoli a idrogeno 149
4.2.1.1.4. Conversione dei mezzi di trasporto interni da alimentazione a combustibili fossili ad alimentazione elettrica 155
4.2.1.2. Riduzione dei consumi energetici degli edifici e delle infrastrutture portuali 158
4.2.1.2.1. Riduzione dei consumi energetici degli impianti di illuminazione pubblica 158
4.2.1.2.2. Interventi di efficientamento dell'involucro edilizio 160
4.2.1.2.3. Valutazione della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare in ambito portuale 161
4.2.1.3. Sviluppo della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in ambito portuale 165
4.2.1.3.1. Impianti eolici 166
4.2.1.3.2. Impianti di conversione dell'energia ondosa 166
4.2.1.3.3. Impianti per lo sfruttamento delle correnti marine 166
4.2.2. Il ruolo strategico del DEASP nel percorso verso la transizione energetica 172

5. IL PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI 174

5.1. Gli interventi e le misure del programma 174

5.2. Analisi costi e benefici 174
5.2.1. Diffusione della alimentazione delle navi e dei veicoli a GNL e conversione dei veicoli utilizzati all'interno dell'Area portuale da alimentazione con combustibili fossili ad alimentazione elettrica 177
5.2.2. Elettrificazione delle banchine dei porti - "Cold Ironing" 180
5.2.3. Efficientamento della rete di illuminazione pubblica 182
5.2.4. Installazione impianti fotovoltaici su coperture situate all'interno dei confini 183
5.2.5. Sperimentazione per la produzione energia da correnti marine 184

5.3. Quantificazione benefici ambientali 187

5.4. Riepilogo valutazioni di fattibilità tecnico-economica dei progetti energetico-ambientali 189

INDICE DELLE TABELLE 190

INDICE DELLE FIGURE 194

PRINCIPALI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI 197

ALLEGATO 1 - DEASP ADSP DELLO STRETTO - FUNDING OPTIONS 199

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

PREMESSA

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

1. LO STATO ATTUALE

1.1. ANALISI SOCIO-ECONOMICO, AMBIENTALE E TERRITORIALE DELL'AREA DELLO STRETTO

1.1.1. Contesto socio-economico

Lo Stretto di Messina individua il confine tra la Regione Siciliana e la Regione Calabria, due regioni geograficamente collocate all'estremo sud della penisola italiana. Questa posizione geografica lo rende uno tra i territori comunitari maggiormente distanti dal baricentro demografico ed economico dell'Unione Europea.

Per la loro collocazione e per motivi storici, entrambe le regioni sono caratterizzate da livelli di sviluppo inferiori alla media europea e sono comprese tra quelle identificate come "meno sviluppate" (con un PIL pro capite inferiore al 75% della media comunitaria).

Di seguito, si riportano alcune sintetiche considerazioni ed analisi relative alla situazione socio-economica delle due regioni.

La Sicilia e la Calabria sono due regioni marginali, nel senso etimologico del termine, innanzitutto, come illustrato, per motivi geografici: questo dato, pure evidente, viene spesso sottovalutato. Un dato oggettivo che può dare la misura della loro "lontananza" rispetto al cuore economico e produttivo dell'Europa è rappresentato dai costi medi si trasporto.

Nella Figura 1 è riportata per ogni regione europea la media dei costi di trasporto rispetto a tutte le altre regioni europee. La penalizzazione della Sicilia e della Calabria in termini di maggiori costi di trasporto è particolarmente evidente, in quanto rappresentano le regioni italiane con il costo medio più elevato.

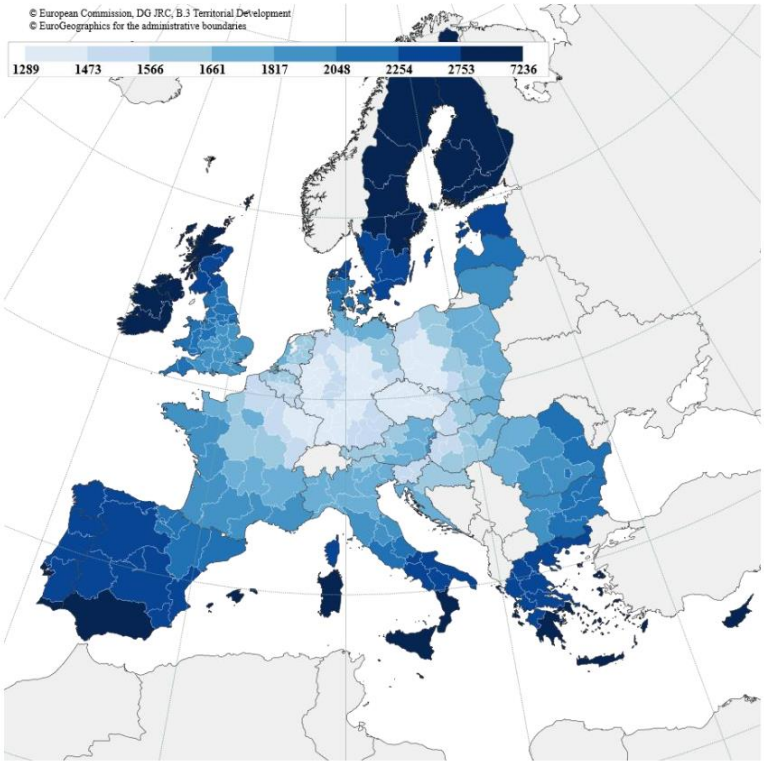


Figura 1 - I costi di trasporto medi per le regioni europee (fonte: Estimating road transport costs between EU regions)

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Del resto, come registrato dai principali indicatori socio-economici, anche nel contesto nazionale le due regioni sono storicamente caratterizzata da un pesante divario rispetto alle altre regioni italiane. Negli ultimi decenni, questo divario è ulteriormente aumentato, soprattutto nei confronti delle regioni del Nord Italia, ed è principalmente da imputare al gap infrastrutturale che inevitabilmente genera squilibri, anche di natura competitiva, nel sistema produttivo ed economico nazionale con effetti sul commercio nazionale ed internazionale.

L'andamento del prodotto interno lordo e dell'occupazione

I principali dati macroeconomici evidenziano questi divari e mostrano nel 2018 per la Sicilia un prodotto interno lordo pro capite pari a 17.721 € che la colloca in penultima posizione tra le regioni italiane (seguita dalla sola Calabria), risultando distante dalla media del Mezzogiorno per un valore pari a 1.266 euro. Nello stesso anno, il tasso di disoccupazione (15 anni e più) in Sicilia è stato pari al 21,5%, distanziando di circa 3 punti percentuali il valore medio del Mezzogiorno (18,4%) e duplicando il valore medio dell'Italia (10,0%).

Le due regioni esprimono un prodotto interno lordo che è metà di quello del Centro Nord ed è pari al 92,1% di quello del Mezzogiorno.

Tabella 1 – Calabria e Sicilia: Incidenza e variazione del PIL (2019-2000) (fonte: dati SVIMEZ)

Incidenza su Italia	Incidenza su Mezzogiorno	Variazione relativa	
		Centro Nord	Mezzogiorno
6,8%	31,0%	-15,3%	-2,7%

Tabella 2 – Calabria e Sicilia: PIL pro-capite (anno 2019) (fonte: dati SVIMEZ)

Centro Nord = 100	**Mezzogiorno = 100**
50,5	92,1

L'analisi del Pil pro capite e del tasso di disoccupazione effettuata sulle regioni italiane con gli ultimi dati ufficiali disponibili conferma l'evidenza della correlazione inversa tra Pil pro capite e il tasso di disoccupazione tra le regioni italiane e tale correlazione assume una diversa rilevanza nelle regioni più sviluppate, in quelle in transizione e, infine, nelle regioni meno sviluppate.

Tabella 3 – Calabria e Sicilia: variazione degli occupati (2019-2020) (fonte: La valutazione di soluzioni alternative per il sistema di attraversamento stabile dello Stretto di Messina su dati SVIMEZ)

Settori	**Occupati** (migliaia)	**Variazione**	
Agricoltura	226	19,9%	13,4%
Industria	172	-10,1%	0,7%
Costruzioni	126	-33,9%	-15,8%
Servizi	1.637	-14,4%	-3,2%
Totale	2.162	-11,7%	-1,4%

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 4 – Calabria e Sicilia: disoccupazione ed occupazione (anno 2019)

	Centro Nord = 100	Mezzogiorno = 100
Tasso di disoccupazione	328,8	117,7
Tasso di disoccupazione (15-24 anni)	411,9	122,5
Tasso di occupazione (15-64 anni)	71,5	93,6

In particolare, sotto il profilo occupazionale, le due regioni presentano un andamento negativo, sia rispetto al Centro Nord (-11,7%) sia rispetto allo stesso Mezzogiorno (-1,4%).

In termini occupazionali, particolarmente grave è la situazione del settore delle costruzioni che ha fatto registrare una contrazione relativa del 15,8% rispetto allo stesso Mezzogiorno, solo nell'ultimo anno, grazie agli interventi statali di agevolazioni fiscali, il settore, mostra, in generale, segni di ripresa.

Per contro, la debolezza del sistema produttivo ha una pesante ripercussione sui tassi di disoccupazione. Il tasso di disoccupazione complessivo è superiore a quello del Centro Nord di oltre tre volte (328 fatto 100 il dato del Centro Nord) ed è anche superiore del 17% rispetto a quello del Mezzogiorno.

È sulla fascia giovanile (15-24 anni) che il dato mostra tutta la sua gravità, risultando oltre quattro volte più alto di quello registrato nel Centro Nord e notevolmente superiore a quello del Mezzogiorno.

L'andamento demografico

Sicilia e Calabria sono anche caratterizzate da una tendenza negativa con riferimento alla popolazione presente. Le due regioni ospitano l'11,4% della popolazione italiana, circa un terzo di quella del Mezzogiorno e segnano una variazione relativa negativa, sia rispetto al Centro Nord (-9,8%) sia rispetto allo stesso Mezzogiorno (-1.2%).

Questa tendenza negativa anche le due città di Messina e Reggio Calabria: negli ultimi cinque anni, la popolazione anagrafica residente è diminuita del 5,1% a Messina e del 3,3% a Reggio Calabria. Il saldo del movimento migratorio è principalmente indirizzato verso le altre regioni italiane, anche se rimane un significativo il flusso di emigrazione verso l'estero.

Tabella 5 – Movimento migratorio (fonte: La valutazione di soluzioni alternative per il sistema di attraversamento stabile dello Stretto di Messina)

	Italia		Estero		Totale
	Calabria	Sicilia	Calabria	Sicilia	
immigrati	22.785	58.272	3.305	4.766	89.128
emigrati	30.270	86.204	4.896	8.345	129.715
saldo	-7.485	-27.932	-1.591	-3.579	-40.587

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

A completare il quadro dei principali divari che caratterizzano la Sicilia e la Calabria va aggiunto un ulteriore elemento che è contemporaneamente causa e conseguenza dello scarso dinamismo economico delle due regioni, ossia l'investimento in capitale umano. In figura 2 possiamo osservare il basso il livello di istruzione terziaria inferiore alla media delle "Regioni meno sviluppate" (20,6 %).

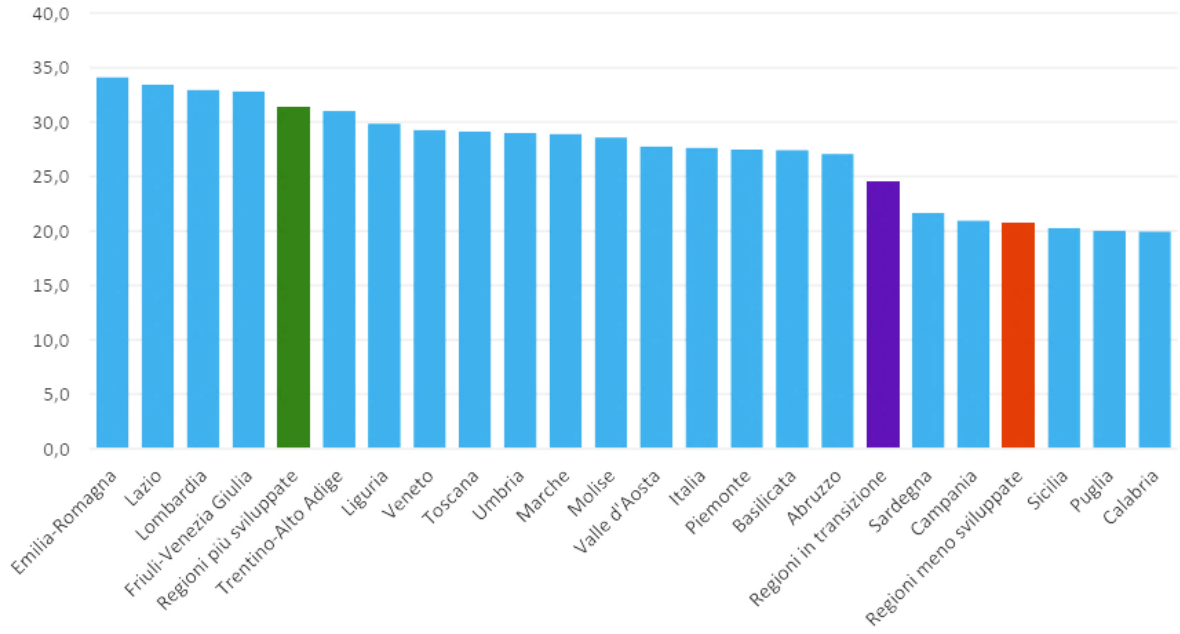


Figura 2 Tasso di istruzione terziaria (30-34 anni) per regioni – Anno 2019 (Fonte: elaborazioni su dati Istat (valori %))

Occorre, infine, aggiungere che in un contesto caratterizzato da una storia di ritardi e svantaggi mai colmati, la Sicilia e la Calabria oggi, a causa della pandemia da Covid 19, stanno subendo uno dei peggiori declini dal dopoguerra in termini di intensità e pervasività degli impatti sui singoli settori e territori.

Si assiste cioè non soltanto ad un'emergenza di natura sanitaria, ma anche ad una crisi dai gravi risvolti economici e sociali con effetti negativi non solo congiunturali, ma anche strutturali, acuendo i divari esistenti con le altre regioni europee

I dati sopra illustrati evidenziano come le due regioni sono in condizioni di assoluto svantaggio, non solo rispetto alla parte più sviluppata d'Italia ma anche rispetto al Mezzogiorno preso nel suo insieme. Tutti gli indicatori dinamici mostrano che questa situazione di svantaggio non si sta colmando ma, anzi, continua a crescere, accentuando gli squilibri territoriali e le disparità sociali.

1.1.2. Contesto ambientale e territoriale dell'area dello Stretto di Messina

L'area dello Stretto, storicamente identificata delle due province di Messina e Reggio Calabria, registra, secondo i dati dell'ultimo censimento, una popolazione pari a circa 1.200.000 abitanti. Tale popolazione risulta equamente distribuita tra le due province (Messina con 603.980 residenti e Reggio Calabria con 523.791 residenti).

In generale, la popolazione è distribuita in diversi sistemi urbani rappresentati, in Sicilia, oltre che da Messina, dall'area di Milazzo - Barcellona sulla costa tirrenica e dall'area di Taormina - Giardini Naxos sulla costa jonica; in Calabria, al sistema urbano reggino, comprendente anche Villa San Giovanni si aggiunge l'area che da Bagnara Calabra lungo la costa tirrenica giunge sino a Gioia Tauro, l'area interna di Polistena,

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Taurianova, Delianuova e Oppido Mamertina e, sulla costa jonica, Locri, Siderno e Monasterace. Le aree più popolose tra quelle che si affacciano sullo Stretto sono rappresentate dai nuclei storici di Messina e Reggio Calabria.

Volendo delimitare il bacino territoriale di riferimento secondo un'accezione più restrittiva rispetto a quella dei confini provinciali occorre osservare che il tema dell'area metropolitana dello Stretto è stato molto dibattuto nel corso degli anni. Dai primi anni di dibattito in cui era diffusa l'idea di un'area ristretta comprendente Messina, come polo urbano centrale, Villa San Giovanni e Reggio Calabria, il concetto di area metropolitana dello Stretto si è modificato insieme con la conformazione urbanistica delle aree. Si è affermata, infatti, l'esigenza di una nuova definizione di area metropolitana integrata alla luce delle nuove forme di urbanizzazione diffusa che caratterizzano le due sponde. Secondo questa visione, il sistema urbano reggino si estende da Melito di Porto Salvo sul versante jonico a Bagnara Calabra nella costa tirrenica per un numero totale di circa 270.000 abitanti.

Sulla sponda siciliana, la perimetrazione dell'area metropolitana messinese, definita dalla Regione Sicilia nel 1995, comprende 51 comuni dall'area di Milazzo e dall'antistante arcipelago delle Eolie al sistema urbano-turistico di Taormina per un totale di circa 480.000 abitanti.

L'area metropolitana integrata dello Stretto così intesa risulterebbe avere una dimensione significativa di circa 800 mila abitanti con un'area centrale (Reggio – Messina – Villa S. Giovanni) di 437.500 abitanti, al pari di altre aree metropolitane di livello europeo.

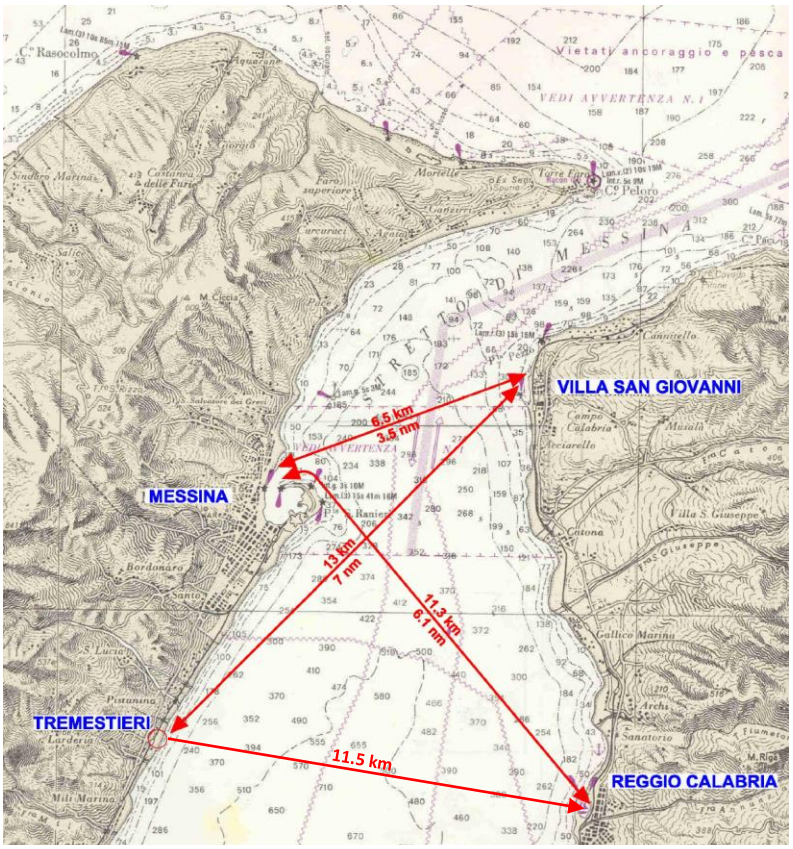


Figura 3 - Porti dell'area dello Stretto (fonte: PRP Autorità Portuale di Messina 2010)

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Le relazioni fra le due sponde dell'area dello Stretto possono essere meglio comprese analizzando la domanda di mobilità, in larga parte rappresentata dai residenti dei Comuni prospicenti lo Stretto.

I dati ISTAT sul pendolarismo, anche se un po' datati riferendosi al 15° Censimento della popolazione (2011), forniscono una visione di massima sui flussi di corto raggio di attraversamento dello Stretto.

La banca dati Istat riporta gli spostamenti sistematici compiuti in un giorno feriale medio effettuati per motivi di lavoro o di studio dalla popolazione residente in famiglia o in convivenza. Tali dati sono rappresentativi della mobilità per pendolarismo.

Il fenomeno del pendolarismo tra le due sponde dello Stretto di Messina interessa gli utenti che, per motivi di lavoro o di studio, ogni giorno compiono spostamenti che hanno origine/destinazione le province di Reggio Calabria e Messina, ed in particolare i due comuni capoluogo ed il comune di Villa S. Giovanni. Non sono stati considerati gli spostamenti pendolari tra le altre province calabresi e siciliane che, seppur presenti, sono irrilevanti rispetto agli spostamenti tra le province di Reggio Calabria e Messina.

Questa componente sistematica, si stima copra oltre il 30% dei circa 11 milioni di passeggeri/anno che attraversano lo Stretto di Messina includendo anche gli spostamenti di più medio/lungo raggio e quelli locali non-sistematici.

Da un'analisi delle origini di questi spostamenti si osserva una prevalenza spostamenti dalla regione Calabria verso la regione Sicilia per motivo prevalente studio (69%). Al contrario gli spostamenti/giorno originati dalla regione Sicilia risultano inferiori e riguardano per il 74% il motivo lavoro. Le provincie maggiormente interessate sono Messina (comprensivi degli spostamenti generati dalla città capoluogo) e Reggio Calabria.

1.1.3. Inquadramento ambientale e territoriale

L'inquadramento territoriale e ambientale complessivo dell'area dello Stretto è caratterizzato da un'elevata sensibilità ambientale del contesto di riferimento che può essere immediatamente percepita, a livello generale, dalla lettura d'insieme del complesso sistema di aree protette – principalmente gli elementi afferenti alla Rete Natura 2000 – e dal sistema dei vincoli di carattere paesaggistico/culturale.

Il territorio dello Stretto si distingue per la ricchezza e varietà paesaggistica tipica delle aree in cui ambiente marino, collinare e montano sviluppano rapporti di sinergia, ma anche per la forte valenza culturale legata alle numerose testimonianze storiche e archeologiche e per la grande vocazione agricola le cui trasformazioni hanno dato vita a un paesaggio antropico dall'importante carattere identitario e sociale.

Dall'analisi ricognitiva sul quadro vincolistico territoriale emerge la presenza, sia sulla costa Calabra che quella Siciliana, di numerosi elementi paesaggistici e culturali tutelati dal Codice dei Beni Culturali (D.lgs 42/200, Artt. 142, 136 e 10).

Per quanto attiene le aree protette, il contesto calabro e quello siculo vedono la presenza di un articolato sistema di siti afferenti alla Rete Natura 2000 (ZPS e SIC/ZSC), ambiti tutelati dalle Direttive comunitarie 2009/147/CE e 92/43/CEE. Nel complesso si tratta di un'area naturalistica di primaria importanza a grande scala, essendo un corridoio ecologico per molte specie faunistiche dell'ambiente marino e per l'avifauna, oltre che un habitat marino e terrestre ricco di biodiversità.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

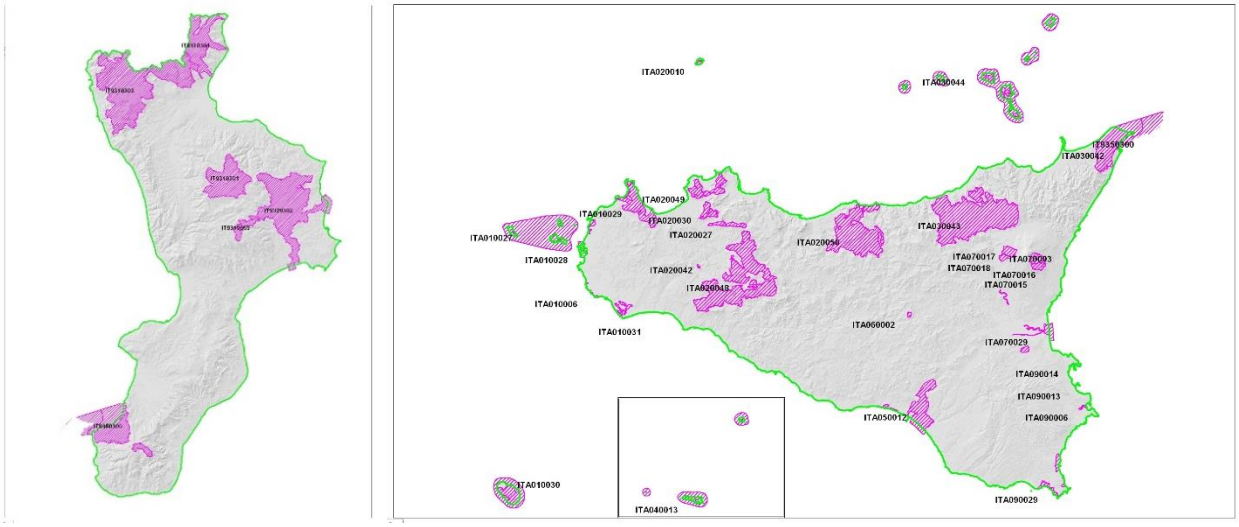


Figura 4 - Mappe ZPS Calabria e Sicilia (fonte: Rete Natura 2000)

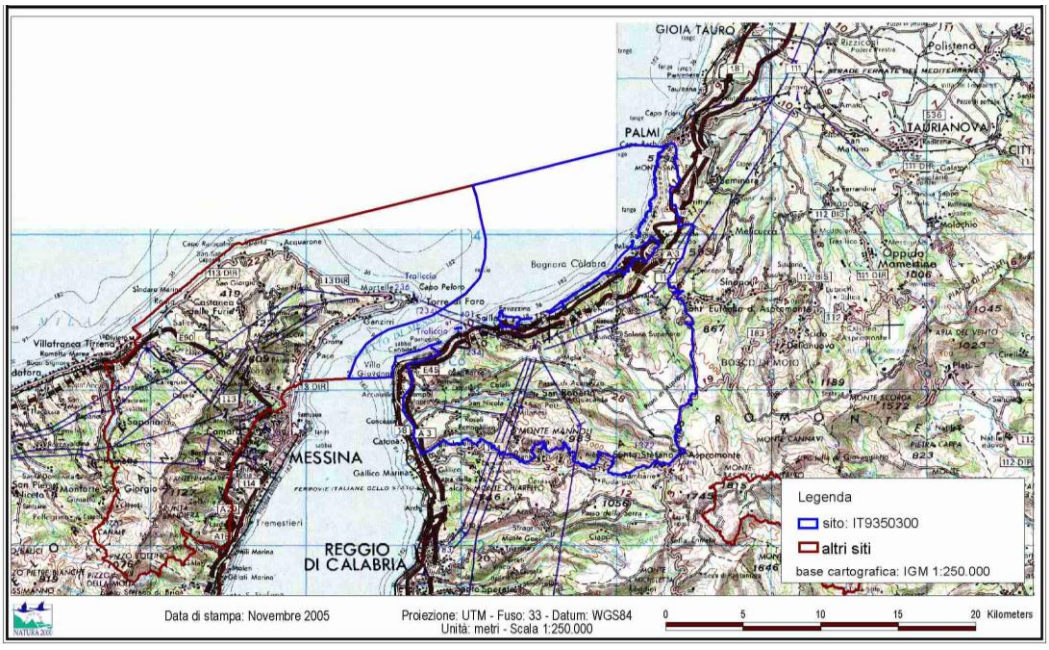


Figura 5 – Aree ZPS Stretto di Messina (fonte: Rete Natura 2000)

La morfologia dei luoghi

Lo Stretto in quanto tale è caratterizzato da fondali marini piuttosto profondi e da forti correnti. Le coste sono coronate da sistemi collinari e montuosi di rilevante altezza. Sul lato siciliano, i monti Peloritani declinano dai 1250 m ai 290 m di altitudine; sul lato calabrese, il ripido e imponente massiccio dell'Aspromonte, caratterizzato dalla presenza di profonde valli perpendicolari alla linea di costa, raggiunge 2000 m di altitudine. La conformazione morfologica influenza in modo significativo l'andamento e le velocità delle correnti del vento.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Lo Stretto connette il Mar Ionio a sud-ovest e il Mar Tirreno a nord-est. I fondali, poco profondi a ridosso del settore più stretto (circa -80 m s.l.m.), degradano verso sud di alcune migliaia di metri nell'arco di pochi chilometri. Verso nord, il gradiente di approfondimento è moderato, e la quota batimetrica raggiunge circa - 600 m s.l.m. in circa 4 km di distanza.

Lo Stretto è dominato da correnti di marea che corrispondono a flussi di acqua fino a 750.000 m^3/sec, con velocità che raggiungono 5 m/s in superficie, a causa del restringimento del tratto compreso tra Capo Peloro e Villa San Giovanni. Le correnti rispondono ad una periodicità mareale semi-diurna, con fenomeni di marea in opposizione di fase ogni 6 ore. Il gradiente di quota della superficie marina che consegue a questo fenomeno e l'esistenza di un punto anfidromico al centro dello Stretto fanno sì che grandi masse d'acqua lo attraversino in rapida successione, provocando vistosi fenomeni di increspatura e turbolenze superficiali ('tagli').

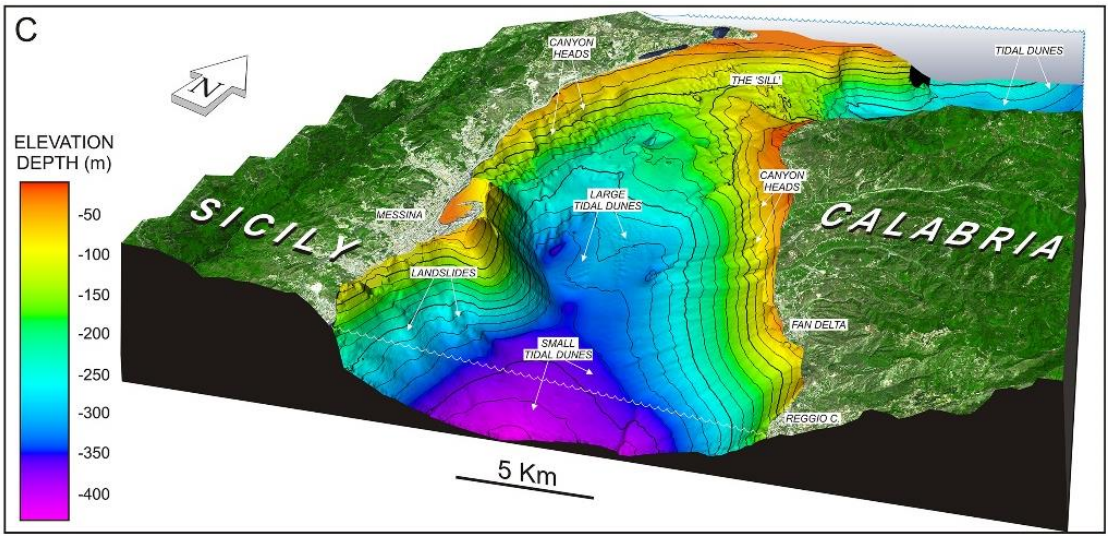


Figura 6 – Fondali dello Stretto (fonte: La valutazione di soluzioni alternative per il sistema di attraversamento stabile dello Stretto di Messina, MIMS, 2021)

L'idrodinamica è condizionata anche dalla considerevole differenza di salinità tra il 'flutto montante' (diretto verso nord) e il 'flutto discendente' (diretto verso sud) che si sovrappongono in un'interfaccia interessata da importanti fenomeni di onde interne.

I flussi di acqua conseguenti alle variazioni altimetriche dei fondali, i gradienti termici e i gradienti di densità associati alla diversa salinità (le acque del mar Ionio sono più fredde e più dense delle acque del mar Tirreno) sono caratterizzati da considerevole componente verticale e fenomeni ascensionali su piccola scala.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

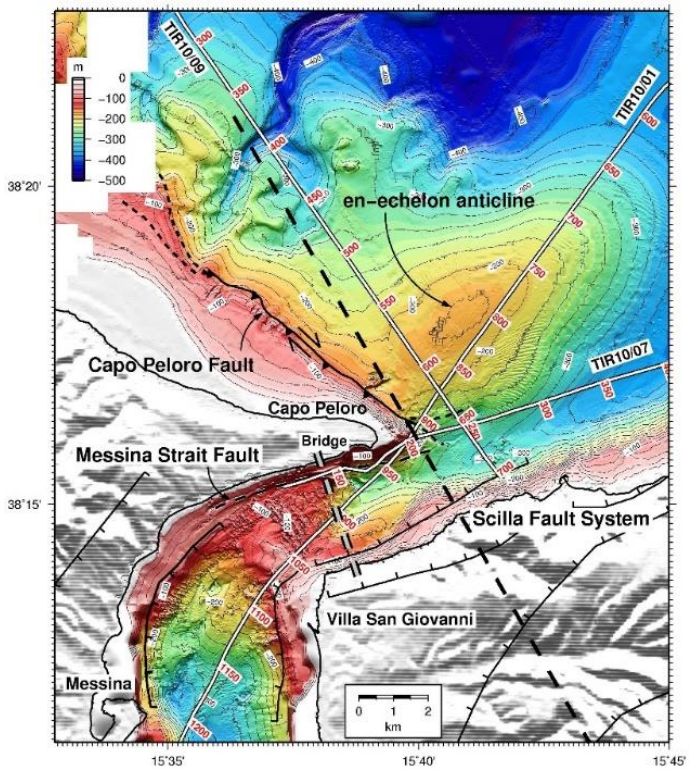


Figura 7 - Batimetria dell'area dello Stretto di Messina, con la traccia del ponte (fonte: La valutazione di soluzioni alternative per il sistema di attraversamento stabile dello Stretto di Messina, MIMS, 2021)).

Il contesto paesaggistico e territoriale

Il contesto paesaggistico dell'ambito dello Stretto di Messina è contraddistinto da una varietà di ambienti che definiscono il paesaggio nella sua complessità.

Dal punto di vista naturalistico si rileva la presenza di differenti tipologie, fra cui il paesaggio marino è senza dubbio il principale ed è quello che percettivamente ne rappresenta i caratteri tipici, anche in relazione agli aspetti vegetazionali e faunistici.

Una specificità rilevante alla scala del paesaggio è, comunque, determinata dalla presenza delle linee ferroviarie e stradali, oltre che dalle aree portuali, dalle zone produttive limitrofe e dai diffusi insediamenti residenziali che hanno nel tempo definito i caratteri paesaggistici singolari di questo ambito che non può essere ricondotto né ad una situazione di paesaggio di costa naturale, né ad una antropizzazione programmata della costa.

Il paesaggio è composto da una moltitudine di ambiti strettamente interconnessi in cui le acque interne e marine (lo Stretto stesso, le fiumare, i laghi di Ganzirri sul versante messinese) si uniscono ai paesaggi terrestri (gli spazi naturali, rurali, periurbani e urbani).

Lo Stretto di Messina è considerato una "unità di paesaggio" che fa parte di un più grande contesto basato sui due pilastri Aspromontano e Peloritano, i cui primi rilievi settentrionali costituiscono le colonne portanti del sistema che comprende anche l'Etna e le Isole Eolie ed in questi termini è necessario comprenderne la unicità paesaggistico-percettiva.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

È infatti da questo sistema che deriva l'eccezionalità di questo sito e da cui discendono i valori scenici e percettivi, grazie al rapporto tra i massici montuosi delle due sponde che di fatto sono uno la naturale prosecuzione dell'altro e lo specchio d'acqua su cui si affacciano.

Gli ambiti urbanizzati, che nel tempo hanno visto attuarsi una stratificazione sulle preesistenze antropiche, costituiscono comunque i riferimenti visivi che permettono una lettura del territorio e della sua evoluzione nel tempo alla scala vasta e da grande distanza, confermando la complementarità tra le due coste.

La biodiversità ambiente terrestre ed aerea

Il contesto ambientale in esame, pur se fortemente antropizzato, è caratterizzato da un buon livello di biodiversità, anche in virtù della movimentata morfologia, dell'uso del suolo che comunque lascia spazio ad ambienti seminaturali di rilevanza sotto il profilo ecosistemico, della presenza di elementi di naturalità diffusa del paesaggio rurale.

Dal punto di vista ecosistemico, si nota la presenza di un mosaico di elementi diversificati inseriti in un sistema generale a prevalente carattere seminaturale influenzato prevalentemente dalla attività agricola.

Tra gli elementi di interesse si fa riferimento ai Laghi di Ganzirri sulla costa Siciliana.

Importante, inoltre, è la funzione rappresentata dall'area dello Stretto di Messina in relazione alle rotte migratorie per gli uccelli che nidificano in Europa e svernano a sud del Mediterraneo. Tale varietà di ambienti è riconosciuta anche formalmente, tanto da portare alla individuazione della complessa rete Natura 2000 (figura 6 e figura 7)

La presenza di un'estrema varietà di caratteri morfologici e l'intenso idrodinamismo, in un contesto di modesta ampiezza, conduce ad una ricchezza di biotopi che nell'insieme rendono l'area in esame particolarmente rilevante dal punto di vista ecosistemico, con presenza di specie di interesse conservazionistico, biogeografico o ecologico nonché per la presenza di habitat importanti per le loro associazioni faunistiche e floristiche.

Tra gli aspetti principali che si ritiene poter mettere in luce è la funzione del territorio dello Stretto come via di comunicazione tra il bacino orientale e quello occidentale del Mediterraneo: lo Stretto di Messina è un passaggio obbligato per le migrazioni e gli spostamenti dei cetacei.

L'ambiente marino vede la presenza di diversi elementi di particolare rilevanza naturalistica, in relazione a popolamenti zoobentonici e fitobentonici che si pongono alla base della catena trofica di questo ricco ecosistema, nonché come snodo di collegamento tra la superficie e la zona mesopelagica.

Da ultimo deve essere citata la presenza, sia sul versante Siciliano che sul versante Calabro, di praterie di Posidonia oceanica; in particolare in Calabria è presente una vasta prateria lungo tutta la costa che si estende da Villa San Giovanni fino a Capo dell'Armi, facente parte del sistema Natura 2000 (SIC IT9350172).

Inquadramento del rischio sismico

Com'è noto, l'area dello Stretto è fortemente esposta a rischio sismico e a possibili frane sottomarine. Terremoti, eruzioni e frane possono inoltre generare tsunami.

I margini dello Stretto di Messina risultano dissecati da faglie in buona parte considerabili attive (figura 10).

Morfologia e batimetria dell'area sono infatti dettate da un sistema di faglie estensionali a orientazione NE-SO che ne caratterizzano la parte settentrionale. La parte meridionale dello Stretto è invece attraversata da faglie a direzione prevalente circa NNE-SSO, con cinematica transtensiva destra. A complicare l'assetto

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

tettonico, il margine settentrionale tirrenico (Capo Peloro) è tagliato da piani di faglia orientati ONO-ESE in transpressione destra. Una o più faglie principali (master faults) e alcuni piani minori, non individuabili a priori, possono essere attivati durante una sequenza sismica. I rigetti determinano la tipica morfologia a gradonata che i margini dello Stretto assumono in determinati tratti.

Esempi sono costituiti dalla Faglia di Scilla, che provoca una scarpata di oltre 100 m a ridosso della linea di costa, e dalla Faglia di Cannitello. Queste strutture sono spesso associate a depositi di frana antichi, alcuni ormai stabilizzati ed antropizzati, a depositi caotici, e a intensa fratturazione delle rocce adiacenti ai piani di faglia.

Dal 1/1/1985 al 26/12/2020, in un cerchio con raggio di 30 km centrato a Messina, sono stati registrati 1138 terremoti di magnitudo M>2, 65 di M>3, 4 di M>4, come riportato dal sito http://terremoti.ingv.it/.

Il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani registra 117 eventi che dall'anno 1000 hanno dato risentimenti con intensità macrosismica a Messina, https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/query_place/.

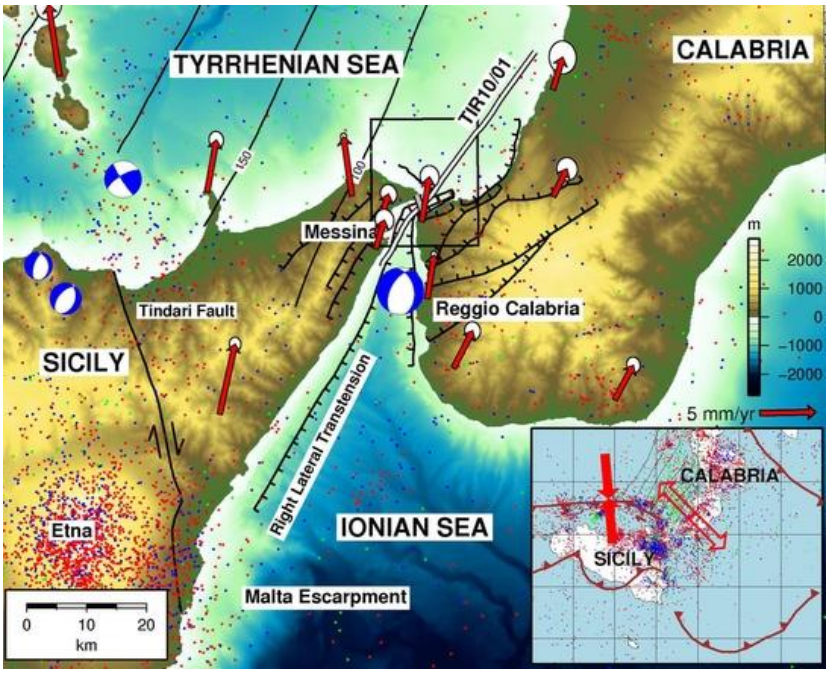


Figura 8 – Faglie Stretto di Messina

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

1.2. DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA PORTUALE DELL'AREA DELLO STRETTO

1.2.1. Il porto di Messina

Messina possiede il più grande porto naturale attrezzato della Sicilia che, con un movimento annuo di circa 10 milioni di passeggeri (sbarchi e imbarchi), è il primo porto italiano nel settore (Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti - 2018).

Il porto di Messina è un porto naturale classificato di II categoria e I classe, completamente banchinato. La sua forma ricorda quella di una falce, con imboccatura rivolta verso nord larga circa 400 m, che racchiude uno specchio acqueo di circa 75 ha. Le banchine di riva si estendono per circa 1.770 m (ai quali vanno aggiunti gli invasi ad uso esclusivo delle Ferrovie dello Stato), con una profondità dei fondali in loro prossimità tra i 6,5 m e i 13 m. Le banchine Rizzo e Peloro, adiacenti alla stazione marittima, sono dedicate ai collegamenti con i mezzi veloci (Messina-Villa San Giovanni e Messina – Reggio Calabria), il molo Norimberga, è destinato all'attracco delle navi per Salerno, le banchine Vespri, Colapesce e I settembre sono interamente dedicate al traffico crocieristico. A queste si aggiungono gli approdi della **Rada S. Francesco** e di **Tremestieri**. Le funzioni portuali primarie a Messina si sostanziano prevalentemente nel traghettamento dello Stretto di Messina di passeggeri e di merci su gommato pesante, nel crocierismo, nella movimentazione lo/lo, nelle Autostrade del mare (Linea Messina-Salerno).

Vi sono, inoltre, realtà cantieristiche navali di rilevanza nazionale, che sfruttano i due bacini di carenaggio esistenti ed attivi.

Il porto dispone anche di un terminale commerciale multipurpose (molo Norimberga) in grado di soddisfare traffici ro/ro e lo/lo.

Figura 9 - Veduta aerea Proto di Messina

A sud del porto storico, in località **Tremestieri,** è presente un altro approdo dedicato al collegamento con il continente per il traffico pesante ed è in corso la realizzazione del nuovo porto dedicato sempre all'attività ro/ro e alle Autostrade del Mare. L'approdo è collegato direttamente alla rete autostradale e consente collegamenti quotidiani sia con Villa S. Giovanni che con Reggio Calabria. A nord del porto storico, invece, in località **Rada San Francesco** è presente l'approdo dedicato al traghettamento di passeggeri ed auto sul collegamento con il porto di Villa S. Giovanni.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Figura 10 - Planimetria del Porto di Messina

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

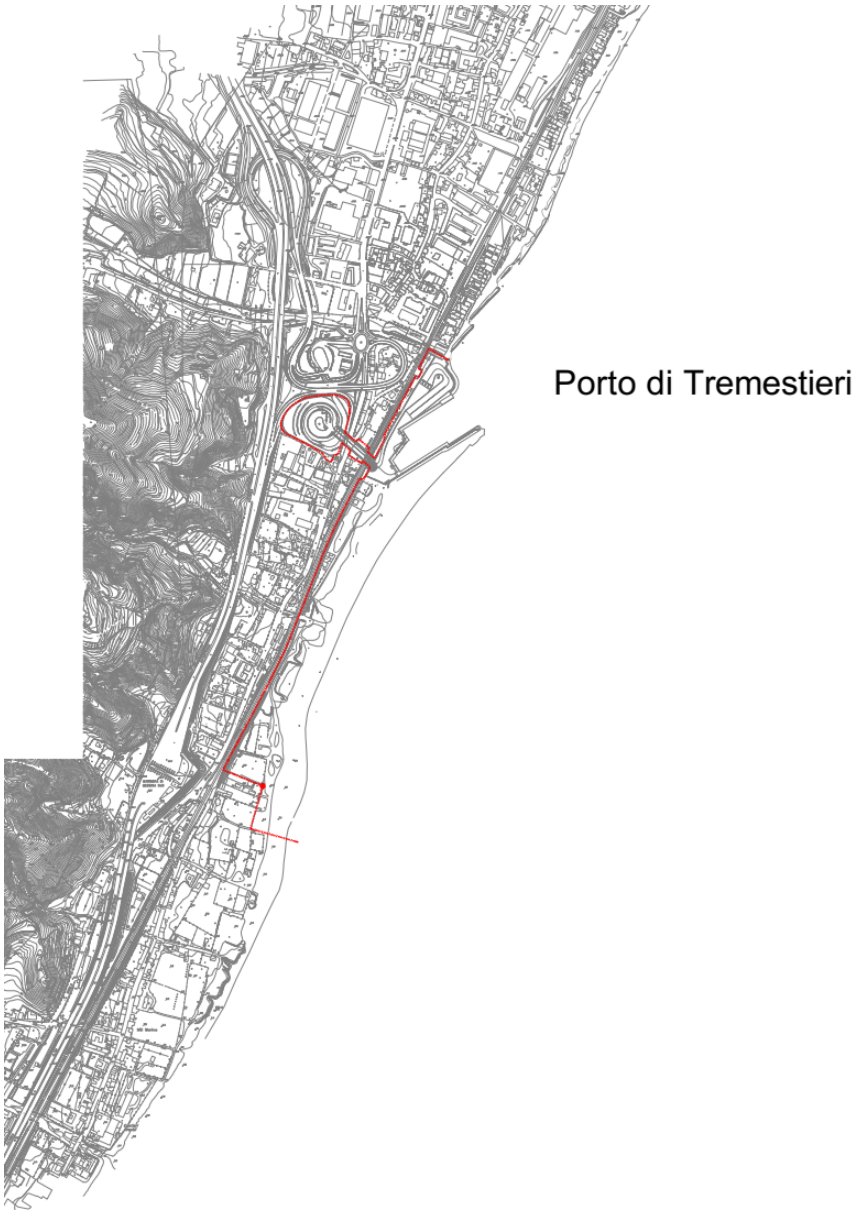


Figura 11 Planimetria del Porto di Tremestieri

1.2.2. Il porto di Milazzo

Il porto di Milazzo è situato alla radice della penisola omonima ed ha una lunghezza totale delle banchine di circa 2.000 m con 12 accosti ed una profondità dei fondali tra i 6 e gli 11 m circa. È sede di imprese di riparazioni navali, di aziende che operano nel settore industriale energetico e siderurgico di rilevanza internazionale.

Le funzioni portuali primarie si sviluppano allo stato attuale in due aree principali: nel porto storico avviene il collegamento passeggeri e merci con le Isole Eolie e Napoli, la movimentazione lo-lo di merci e, in particolare, di prodotti siderurgici. Appena all'esterno dello specchio acqueo del porto insiste un terminale di raffinazione del greggio di primaria importanza con tre pontili di accosto per grandi navi cisterna con potenzialità di accosto pari a quattro unità contemporanee. A lato dello stesso complesso petrolifero insiste anche una centrale termoelettrica che viene alimentata dai prodotti petroliferi ivi raffinati.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

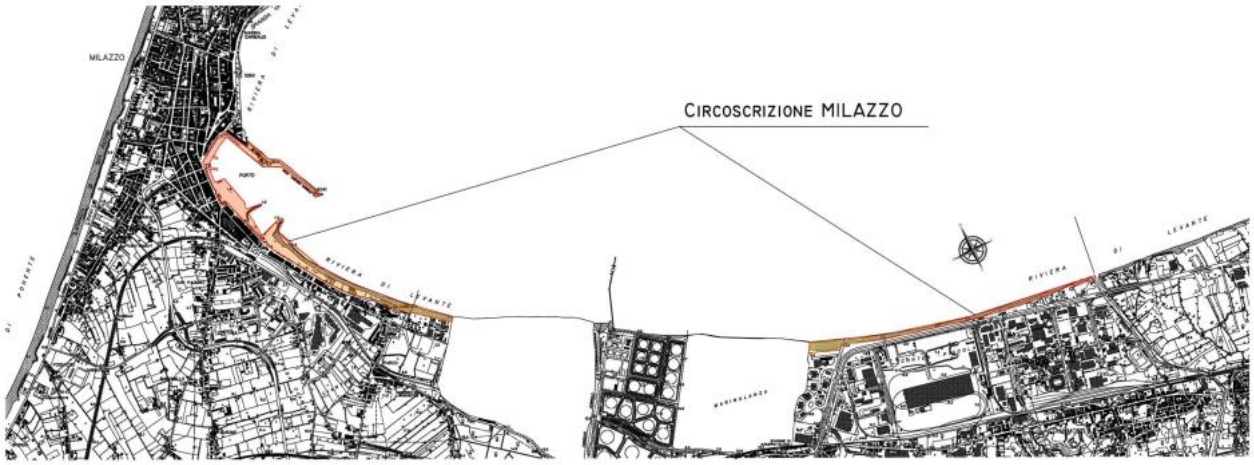


Figura 12- Planimetria del Porto di Milazzo

1.2.3. Il porto di Reggio Calabria

Il Porto di Reggio Calabria, classificato come porto di II categoria e II classe, è costituito da un bacino artificiale protetto dalla lunga Banchina di Ponente.

Sul lato interno si trova la banchina di Levante, la banchina Margottini e, più a sud, il molo di sottoflutto destinato alle imbarcazioni da diporto.

L'imboccatura è larga 110 m, mentre le banchine misurano circa 2,5 km. I fondali sono profondi mediamente 7,50 m, mentre la superficie complessiva del bacino occupa circa 10 ha.

La funzione primaria del porto è quella di consentire i collegamenti di mezzi veloci ed aliscafi con il porto di Messina e con le Isole Eolie oltre che per il traghettamento di mezzi pesanti (Meridiano Lines) con il porto di Tremestieri.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

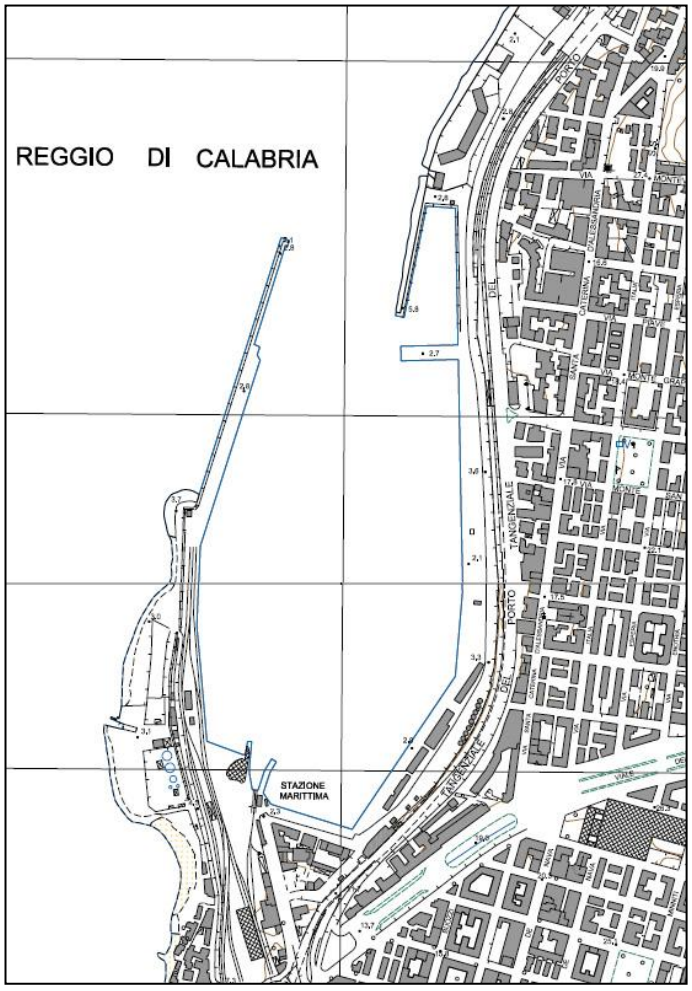


Figura 13 - Porto di Reggio Calabria

Il porto poi svolge una limitata attività commerciale per merci alla rinfusa e presenta una significativa attività di cantieristica a supporto del diportismo.

1.2.4. Il porto di Villa S. Giovanni

Il porto di Villa S. Giovanni, classificato come porto di II categoria e II classe, è di tipo artificiale ed è protetto da un molo foraneo rettilineo alla cui radice si trovano le invasature ferroviarie: di esse tre sono specializzate per il servizio ferroviario ed una, quella adiacente alla stazione ferroviaria, per l'imbarco di veicoli stradali. La banchina di terra si prolunga verso nord e viene utilizzata per l'approdo di traghetti che operano per il traghettamento di passeggeri, auto e TIR lungo le direttrici per Messina e per Tremestieri.

L'imboccatura è larga 230 m, mentre le banchine misurano circa 1,2 km. I fondali sono sabbiosi e profondi tra i 5 ed i 10 m, mentre la superficie complessiva del bacino occupa circa 6,7 ha.

Il porto ha la sua funzione principale nel traghettamento delle carrozze ferroviarie su navi all'uopo costruite ed a tal fine è dotato di appositi ponti di sollevamento che consentono l'imbarco diretto. Il raccordo con la rete ferroviaria nazionale è assicurato da ampi piazzali di manovra con fasci di binari dedicati dove sono svolte le operazioni ferroviarie.

Per poter assolvere alla non meno importante funzione connessa al traghettamento di passeggeri e mezzi pesanti il porto è direttamente collegato alla rete autostradale.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Figura 14 - Porto di Villa S. Giovanni

1.2.5. Porto di Saline Joniche

Dal 2022 anche il porto di Saline Joniche (Comune di Montebello Jonico) rientra nella giurisdizione dell'Autorità di sistema portuale dello Stretto. Nei prossimi mesi, sarà quindi possibile avviare la programmazione degli interventi necessari alla sua rifunzionalizzazione e rilancio del porto che da decenni risulta in completo stato di abbandono, afforzando il peso specifico del Sistema dei Porti dello Stretto nelle rotte del Mediterraneo.

Figura 15 - Porto di Saline Joniche

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

1.3. LE INFRASTRUTTURE NEI PORTI DELL'AREA DELLO STRETTO

1.3.1. Descrizione generale delle infrastrutture portuali

Negli ultimi decenni non vi è stata una particolare dinamicità del sistema portuale nel suo complesso, che ha continuato a svolgere essenzialmente la funzione primaria di traghettamento tra Calabria e Sicilia oltre che tra questa ultima e le Isole Eolie.

L'appartenenza a due regioni differenti e la frammentazione amministrativa, con i porti di Messina e Milazzo che negli anni passati sono stati amministrati dalla Autorità Portuale di Messina, quello di Villa S. Giovanni appartenete alla circoscrizione dell'Autorità Portuale di Gioia Tauro e quello di Reggio Calabria sotto il controllo dell'Autorità marittima, non ha aiutato alla creazione di una programmazione condivisa ed alla fine il risultato è stato che anche dove sono stati eseguiti degli interventi infrastrutturali essi sono rimasti avulsi da un progetto unitario di sviluppo.

L'istituzione dell'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto, in attuazione all'art. 7, comma 1, del D. Lgs. 169/2016 sulla "Riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione della disciplina concernente le Autorità Portuali di cui alla Legge 28 gennaio 1994, n. 842", successivamente modificato dall'art. 22 bis del D.L. 23/10/2018 n. 119, convertito dalla Legge 17/12/2018 n. 136, ha finalmente unificato le strategie di sviluppo delle infrastrutture portuali dell'intera Area dello Stretto di Messina.

I porti di Messina e Milazzo sono stati oggetto di interessanti lavori manutentivi che hanno innalzato il livello qualitativo delle strutture e dei servizi di accoglienza ai passeggeri ma questo non è ancora sufficiente per risolvere tutte le criticità, infatti, rimangono aperte tutta una serie di problematiche, soprattutto di natura infrastrutturale, che negli anni hanno in parte condizionato negativamente lo sviluppo dei traffici.

Ben più critica la situazione nei porti di Reggio Calabria e di Villa S. Giovanni dove, negli anni passati, è stata molto scarsa l'attenzione non solo ai problemi di natura strategica ma anche ai più modesti come quelli delle manutenzioni ordinarie e straordinarie.

Fino all'istituzione dell'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto, la mancanza di una visione unitaria ha portato a scelte che non sono state incisive e risolutive perché adottate senza valutare gli effetti sul sistema portuale nella sua globalità con il risultato che la qualità dei servizi e la loro efficacia si sono dimostrati inadeguati rispetto alle aspettative.

La mancanza di una progettualità di prospettiva ha pure bloccato lo sviluppo del porto di Milazzo che si trova ancora oggi ad essere privo di un collegamento funzionale tra la viabilità extraurbana e le aree operative portuali, questo produce non solo notevoli impatti sulla vita cittadina ma comporta significative limitazioni alle possibilità di avviare nuovi traffici. Per non parlare della irrisolta problematica della coesistenza di tipologie di traffico molto differenti tra di loro in spazi limitati e con aspettative del territorio non soddisfatte circa lo sviluppo di una funzione.

Se si estende l'analisi al posizionamento dei porti all'interno del sistema della portualità nazionale si vede come l'assenza di infrastrutture dedicate, sia portuali che retroportuali, ha impedito di cogliere a pieno le opportunità che negli ultimi anni si sono manifestate con lo sviluppo delle autostrade del mare che ben avrebbe potuto individuare nei porti dell'attuale sistema portuale dello Stretto ambiti assolutamente privilegiati rispetto ad altri porti siciliani viste le minori distanze delle rotte marittime con i porti del centro e nord Italia ed i buoni collegamenti autostradali interni sulle direttrici Messina-Catania e Messina-Palermo.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

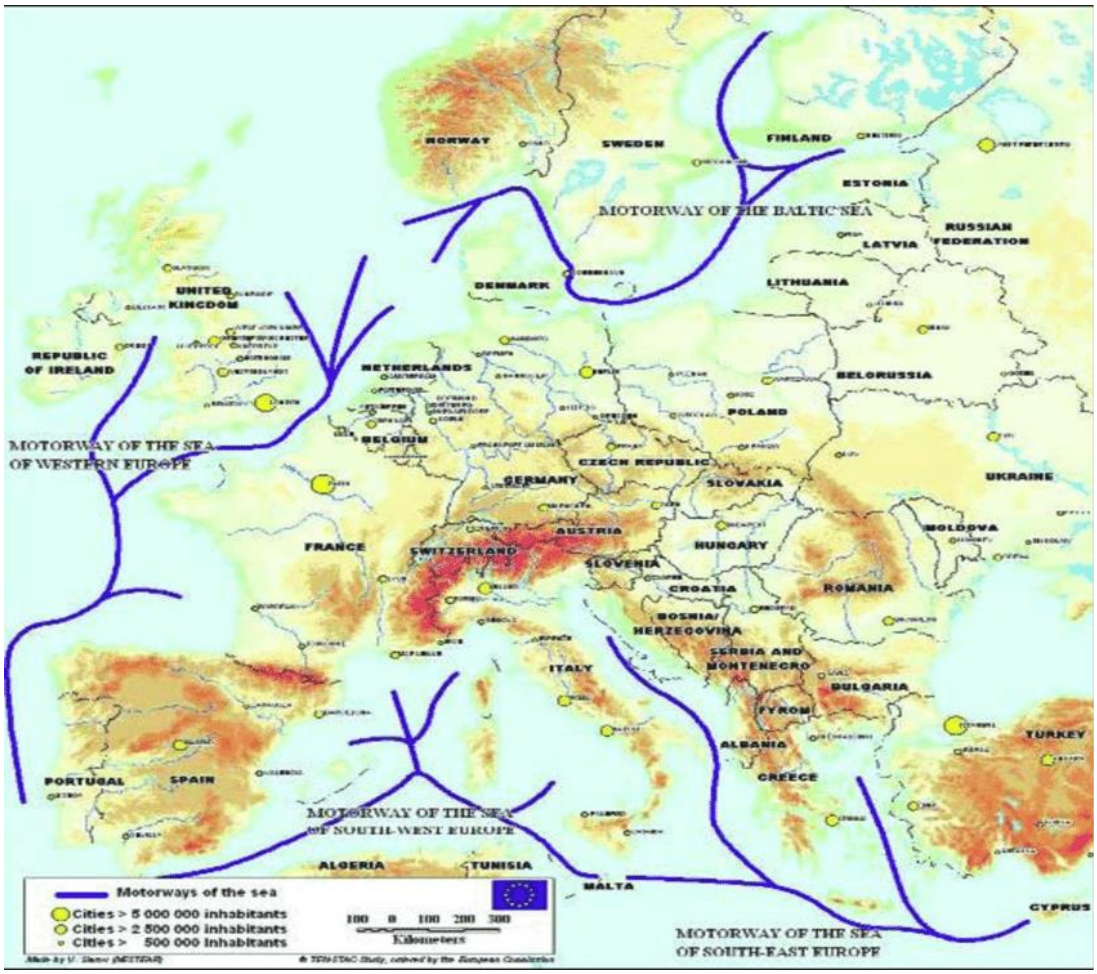


Figura 16 - Le autostrade del mare nella rete ten-t (fonte: Commissione Europea - Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili)

L'attuale sistema portuale dimostra, in definitiva, ancora una grande fragilità ed una bassa resilienza agli eventi critici, non solo per quelli straordinari ma spesso anche per quelli a ricorrenza periodica ormai prevedibili.

Ad esempio, è sufficiente che si verifichi una forte sciroccata per avere il parziale interramento dell'approdo di Tremestieri con necessità di spostamento del traffico pesante nel porto storico. Con conseguente attraversamento della città di Messina da parte di centinaia di mezzi pesanti al giorno per diverse settimane prima del ripristino della piena operatività.

Come pure è sufficiente che vi sia un incremento del traffico di auto per effetto degli spostamenti estivi o durante festività particolari per mandare in crisi la viabilità più prossima ai porti delle città di Messina, di Villa S. Giovanni e di Milazzo con tempi di attesa per il traghettamento dello Stretto che possono raggiungere con facilità le due/tre ore a fronte di un tempo di navigazione di venti minuti.

A queste ormai ricorrenti criticità si sono aggiunte negli ultimi tempi quelle correlate all'emergenza sanitaria da COVID-19 che hanno esaltato la scarsa resilienza del sistema dimostrando ancora di più non solo le sue carenze infrastrutturali (mancanza di spazi operativi per effettuare i controlli sanitari ed amministrativi) ma anche quelle organizzative.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Appare in definitiva evidente che il sistema portuale attuale non sembra assicurare pienamente le funzioni di continuità territoriale che dovrebbe assolvere creando molte situazioni di criticità per la mobilità di passeggeri e merci non solo tra le aree metropolitane di Reggio Calabria e Messina ma per soprattutto per i collegamenti tra la Sicilia ed il resto del Paese.

Si deve, inoltre, ricordare che i porti di Villa S. Giovanni-Reggio Calabria ed i porti di Messina-Tremestieri si trovano sul Corridoio Scanmed, il più lungo di tutti i corridoi europei della rete centrale TEN-T, che collega i grandi centri urbani dalla Scandinavia al Mediterraneo attraversando la Germania e l'Italia. Esso rappresenta un asse fondamentale per l'economia europea, attraversando quasi tutto il continente da nord a sud, sia per l'entità della popolazione che interessa sia per la strategicità del collegamento tra l'Europa continentale ed il Nord Africa che affaccia sul Mediterraneo.

Gli obiettivi della rete transeuropea di trasporti sono quelli di garantire la mobilità delle persone e dei beni, offrire agli utenti infrastrutture di qualità, sfruttare l'insieme dei modi di trasporto, essere economicamente sostenibile, servire l'insieme dell'Unione europea.

Figura 17 - Il corridoio Scandinavo-mediterraneo (SCAN-MED)

Come evidenziato, la posizione dell'Area dello Stretto, cerniera tra la Sicilia e la parte continentale dell'Italia, è fortemente strategica in questo scenario perché consente di poter collegare il corridoio Scanmed a tutti i Paesi del Mediterraneo sia nordafricano che del Medio Oriente.

Il sistema dei porti che appartengono a questa area, che assicurano le funzioni di collegamento tra le sponde della Sicilia e della Calabria, non risulta tuttavia classificato come porto core e questo impedisce di utilizzare pienamente le risorse che l'Unione Europea ha messo a disposizione per lo sviluppo della rete centrale TEN-T.

Tale situazione, certamente correlata alla previsione della possibilità di assicurare il collegamento in questione con un ponte, si sta dimostrando molto penalizzante per i territori in quanto, in assenza di una

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

volontà del Governo nazionale di procedere con la realizzazione di quella grande infrastruttura, l'attuale modalità di collegamento sarà l'unica ancora per molti anni e dovrebbe essere assicurata con standard adeguati all'importanza che le deriva dal numero dei passeggeri trasportati e dalla popolosità ed importanza della Regione Sicilia che non ha altro modo per collegarsi con il resto del Paese.

Sulla base di quanto precedentemente esposto e di quanto riportato anche nel Piano Operativo Triennale 2020-2022 (documento programmatico) dell'AdSP, le principali criticità, come in parte accennato, riguardano:

- Eccessiva fragilità del sistema attuale degli approdi a Tremestieri con una limitazione operativa in caso di avverse condizioni meteo con impatti negativi significativi sulla viabilità del centro città.
- Mancanza di un approdo alternativo presso il Terminal Molo Norimberga per l'ormeggio di navi ro-ro.
- Stazioni marittime inadeguate con un'accessibilità disagiata a causa di percorsi lunghi, non protetti, esposti agli agenti atmosferici, tortuosi e particolarmente problematici per l'utenza debole e con bagagli.
- Scarsa manutenzione degli arredi e degli impianti di banchina dei porti di Reggio Calabria e Villa S. Giovanni.
- Assenza nei porti di Milazzo e di Reggio Calabria di un terminal dedicato all'accoglienza dei crocieristi e di una logistica dei piazzali oltre dei servizi di banchina che possa far considerare questi scali come appetibili da parte degli operatori.

1.3.2. Prospettive di sviluppo

Come già riportato, da alcuni decenni si discute, sia in Calabria che in Sicilia, della utilità ed opportunità di una maggiore integrazione tra le due città metropolitane di Messina e di Reggio Calabria, arrivando finanche ad auspicare la piena conurbazione dei territori; tuttavia, poche azioni concrete sono state fatte in questa direzione.

Territori che aspirano ad una vera integrazione non possono non partire dalla creazione di un sistema di mobilità, sia delle persone che delle merci, che aiuti a superare le barriere fisiche e ad introdurre facilitazioni nelle azioni della vita quotidiana. Spostarsi con facilità, con costi sostenibili, a qualunque ora della giornata ed in qualunque giorno dell'anno ma soprattutto con qualsiasi condizione meteo o del mare è il punto di partenza per aspirare ad una compiuta integrazione.

Appare, dunque, evidente la necessità di superare le criticità sopra elencate attraverso una visione globale del sistema portuale dello Stretto e allo stesso tempo perseguire un'effettiva integrazione dei servizi di trasporto nell'area dello Stretto, tale obiettivo deve mirare a favorire l'integrazione fa le tre città dello Stretto (Reggio Calabria, Villa S. Giovanni e Messina). Si tratta di superare vincoli giuridico-culturali per affermare la presenza di un polo urbano primario e di rilievo internazionale nel panorama mediterraneo, guardando alle opportunità che ne possono derivare per l'intera regione, e per affermare il diritto alla mobilità a scala urbana/metropolitana su standard di servizio e costi per l'utenza paragonabili a quelli del Trasporto Pubblico Locale (TPL) tipici di tutti i contesti urbani.

La città metropolitana sovraregionale di Messina-Reggio Calabria avrebbe un'estensione di circa 6.500 ha con una popolazione residente di circa 1.200.000 abitanti, di cui oltre 400.000 solo nel comune capoluogo integrato, che la farebbe diventare la sesta realtà nel panorama amministrativo italiano subito dopo la città metropolitana di Palermo.

La creazione di un reale sistema di mobilità integrata deve consentire di condividere con comodità servizi ed infrastrutture, come stazioni ferroviarie, porti, aeroporti, ospedali, università, strutture sportive e

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

ricreative, centri commerciali che troverebbero nell'aumento del bacino di riferimento un elemento fondamentale per aumentare la loro potenziale capacità di crescita.

L'istituzione dell'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto come l'avvio del percorso di attivazione di una agenzia unica per la mobilità nell'Area integrata dello Stretto, avviato dalle Regione Calabria e dalla Regione Siciliana con la costituzione della Conferenza interregionale permanente dell'Area dello Stretto, certamente sono segnali incoraggianti che rappresentano i primi interventi politici concreti dopo tanti anni di confronto e dibattito.

Queste azioni devono essere coordinate ma devono trovare piena legittimazione ad operare per gli obiettivi comuni di sviluppo di un territorio che, già oggi pur nelle difficoltà di collegamenti non sempre esattamente in linea con le aspettative dell'utenza, vede un pendolarismo giornaliero di oltre seimila passeggeri che si vanno ad aggiungere alle migliaia di persone che si spostano per altre ragioni sulle lunghe percorrenze.

Oltre agli obiettivi specifici riguardanti la mobilità nell'area dello Stretto, l'AdSP rivolgerà nei prossimi anni la necessaria attenzione a tematiche che sono di carattere generale, ma non per questo meno importanti.

In primis la lotta ai cambiamenti climatici che dovrà vedere un contributo importante dell'AdSP mediante l'avvio di azioni per la transizione energetica e per la trasformazione delle abitudini di vita e di lavoro negli ambiti portuali al fine di perseguire specifici obiettivi per la riduzione delle emissioni di CO2.

Sappiamo come alcune ricerche, anche abbastanza recenti, segnalino la gravità delle emissioni dei propulsori navali tradizionali alimentati con combustibili fossili e come questo problema sia particolarmente sentito nello Stretto per il grande numero di navi che lo attraversano e che sostano nei suoi porti.

In tale ottica il DEASP rappresenta un primo elemento di valutazione strategia per individuare soluzioni che consentano di affrontare con decisione il problema individuando delle soluzioni che, d'intesa con le regioni ed il governo nazionale, tendano alla riduzione delle emissioni senza sacrificare eccessivamente le legittime aspettative degli armatori per la tutela dei propri investimenti.

L'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto ambisce a diventare un pilota nazionale nel settore della transizione energetica ma anche della transizione al digitale diventando partner di un nuovo modello di sviluppo incentrato sui territori intelligenti (smart landscape) in cui tutti gli attori, sia pubblici che privati, sono coinvolti in un unico piano di transizione digitale.

Ai fini della redazione del DEASP, appare importante, anche, analizzare brevemente gli interventi infrastrutturali in corso e previsti nel breve termine, il cui completamento, in qualche caso, costituirà elemento preliminare per l'attivazione di alcune delle nuove strategie ovvero risulterà comunque condizionante rispetto ad esse (paragrafo 2.3.2).

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

1.4. ANDAMENTO DEI TRAFFICI NELL'AREA DELLO STRETTO

1.4.1. Introduzione

Il problema dell'attraversamento dello Stretto è stato analizzato nei seguenti contesti:

- spostamento di merci (*merci*) mobilità di persone (*mobilità*),
- offerta di infrastrutture e servizi di trasporto (*infrastrutture e servizi*).

L'analisi della interazione tra la mobilità e l'offerta di trasporto consente di evidenziare le principali criticità (*criticità*) che possono evolvere in maniera differente negli scenari futuri ipotizzati.

Uno studio a riguardo è stato presentato nel Rapporto di Ricerca dal titolo: "Stretto di Messina: uno studio di mobilità intermodale per i passeggeri", autori: Giuseppe Delfino, Domenico Iannò, Corrado Rindone, Antonino Vitetta (2011, ALFAGI Edizioni). Alcuni stralci dell'Introduzione, richiamati in corsivo e tra virgolette, del suddetto Rapporto di Ricerca vengono riportati nel seguito.

"*La mobilità complessiva di persone nell'Area dello Stretto, riferita ad un giorno feriale medio ed a tutti i motivi, è di circa 216.000 utenti; di questi il 92% si sposta all'interno delle Province di Reggio Calabria e Messina e l'8% si sposta tra le due Province. La percentuale degli spostamenti, ripartita per motivo dello spostamento, è circa il 54,6% per il motivo casa-lavoro, 35,4% per il motivo casa-studio e 10,0% per gli altri motivi. Dei 216.000 utenti, circa 134.000 utenti (62,1% della domanda di trasporto totale) si spostano utilizzando l'autovettura, mentre circa 82.000 utenti (37,9% della domanda di trasporto totale) si spostano utilizzando il trasporto collettivo. Il modo auto è utilizzato prevalentemente dagli utenti che si spostano per il motivo casa-lavoro (86% degli utenti totali); la scelta si inverte per il motivo casa-studio dove il 74% degli utenti utilizza il trasporto collettivo.*

La mobilità di persone tra le due sponde e riferita alla fascia oraria compresa tra le 6.00 e le 22.00 in un giorno feriale medio, è di 3.818 autovetture, 102 autobus, 150 motocicli, 7.437 pedoni e 2.040 utenti a bordo treno, che corrispondono a circa 20.700 spostamenti bidirezionali."

"*Le infrastrutture e i servizi di trasporto via mare riguardano i porti e i servizi marittimi. Nel Porto di Messina si registrano 84 corse giornaliere, mentre in quello di Tremestieri 72 corse giornaliere. Nel porto di Villa San Giovanni si registrano 120 corse giornaliere e nel porto di Reggio Calabria si registrano 36 corse giornaliere. Esiste un solo servizio con mezzi marittimi veloci per le persone tra il porto di Reggio Calabria, e recentemente da Villa San Giovanni, e quello di Messina; le corse, previste nel programma di esercizio, sono distribuite secondo una frequenza media di una corsa all'ora, al limite della sufficienza per la soddisfazione del flusso di domanda negli orari di punta. Per ciò che concerne la sicurezza, dall'analisi delle relazioni individuate, si evidenzia un elevato numero dei potenziali punti di conflitto tra le rotte di collegamento che innalzano il rischio di incidente nell'Area dello Stretto."*

"*Le criticità connesse alla rete infrastrutturale riguardano la presenza di un sistema eterogeneo e poco integrato. La gran parte dei collegamenti principali si snodano parallelamente alle coste e reggono quasi l'intera domanda di mobilità giornaliera. Le condizioni generali delle infrastrutture si possono ritenere mediocri. I problemi principali riguardano la viabilità alternativa alla rete principale e l'attraversamento dei grandi centri urbani. La rete infrastrutturale risulta pertanto un sistema ad alta vulnerabilità.*

L'accessibilità mediante autovettura nell'Area dello Stretto vede circa il 40% delle relazioni connesse con tempi di percorrenza compresi tra 40 e 80 minuti, mentre nel 15% circa delle relazioni supera i 120 minuti.

Le criticità connesse alla rete dei servizi riguardano, nella maggior parte dei casi, la bassa frequenza con cui sono offerti. Inoltre, i servizi di trasporto collettivo su strada e ferrovia sono concentrati in specifiche fasce orarie. Un elemento di criticità trasversale è costituito dalla quasi totale mancanza di integrazione fra i servizi, sia essa modale che tariffaria.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Ogni utente impiega circa un'ora per compiere gli spostamenti extracomunali, percorrendo in media 48 km al giorno. Le distanze percorse da tutti gli utenti, che si muovono all'interno dell'Area dello Stretto sono pari a circa 10.000.000 km al giorno. Il tempo complessivo impiegato ad effettuare tutti gli spostamenti extracomunali, in un giorno, è pari a 209.000 ore di viaggio. Il numero di incidenti stradali sulle principali strade extraurbane, interne all' dell'Area dello Stretto (anno 2006), è pari a 549. In un anno è stato stimato che gli spostamenti extracomunali con autovetture producono emissioni per circa 3.971 tonnellate di monossido di carbonio."

1.4.2. Quadro descrittivo dei dati disponibili sui traffici nell'Area delle Stretto

I dati sui traffici presentati in questa sezione sono relativi ai veicoli e passeggeri trasportati dalle compagnie di navigazione che offrono servizi marittimi con navi ro-ro e navi veloci tra i quattro porti dello Stretto:

- Messina
- Reggio Calabria
- Villa San Giovanni
- Tremestieri.

Le rotte marittime con porti di origine e destinazione nell'area dello Stretto di Messina sono riportate nel seguito:

- Villa San Giovanni- Messina
- Villa San Giovanni- Tremestieri
- Reggio Calabria- Tremestieri

Nelle rotte riportate, le compagnie di navigazione che operano con navi ro-ro per il trasporti di autoveicoli (mezzi pesanti, autovetture) sono:

- Caronte&Tourist;
- Meridiano;
- RFI.

Le compagnie di navigazione che operano con navi veloci per il trasporto di passeggeri sono:

- BlueFerries (fino al 2018);
- LibertyLines (fino al 2018);
- BlueJet (2019-20).

I dati di traffico, forniti dall'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto, sono mensili e riferiti a tre annualità: 2018, 2019, 2020. Un quadro completo dei traffici disponibili per rotta e per compagnia di navigazione nell'Area dello Stretto è riportato in Tabella 6.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 6 - Quadro dei traffici disponibili per rotta e per compagnia di navigazione nell'Area dello Stretto.

			Rotte		
Compagnie		**Villa S.G.-Messina**	**Villa S.G.-Tremestieri**	**Reggio Calabria-Messina**	**Reggio Calabria-Tremestieri**
Caronte&Tourist	**MP**	Tabella 7	Tabella *8*		
	Auto	Tabella 11	Tabella 12		
Meridiano	**MP**				Tabella 9
	Auto				Tabella 13
RFI	**Carri**	Tabella 20			
	Auto	--			
	MP	Tabella *10*			
BlueFerries	**Auto**	Tabella *14*			
	Pax	Tabella *16*		Tabella 17	
LibertyLines	**Pax**			Tabella 15	
BlueJet	**Pax**	Tabella *18*		Tabella 19	

MP=mezzi pesanti, Auto= autovetture, Pax=passeggeri, Carri=carri ferroviari

1.4.3. Traffico merci (servizi ro-ro)

Le tabelle seguenti riportano i traffici mensili di veicoli pesanti mediante navi ro-ro sulle rotte:

- Villa San Giovanni- Messina;
- Villa San Giovanni- Tremestieri;
- Reggio Calabria- Tremestieri;

per compagnia di navigazione negli anni 2018, 2019 e 2020. Gli imbarcati/sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria.

Tabella 7 - Rotta Villa San Giovanni- Messina. Caronte&Tourist. Anni 2018-19-20 (veicoli/mese)

	2018			**2019**			**2020**		
Mese	**Imbarcati**	**Sbarcati**	**Totale**	**Imbarcati**	**Sbarcati**	**Totale**	**Imbarcati**	**Sbarcati**	**Totale**
Gen	8.684	10.237	18.921	7.532	10.998	18.530	6.618	10.991	17.609
Feb	16.813	14.060	30.873	8.199	10.236	18.435	7.022	11.071	18.093
Mar	10.448	12.497	22.945	8.673	11.886	20.559	5.040	7.195	12.235
Apr	10.481	11.963	22.444	9.823	12.857	22.680	1.004	1.076	2.080
Mag	12.833	14.735	27.568	10.666	13.834	24.500	1.032	1.553	2.585
Giu	10.201	11.938	22.139	9.873	13.104	22.977	6.336	7.275	13.611
Lug	9.449	12.629	22.078	11.825	14.300	26.125	8.077	9.811	17.888
Ago	11.070	11.931	23.001	11.598	12.077	23.675	10.068	9.893	19.961
Sett	9.963	12.067	22.030	9.811	12.708	22.519	8.255	10.243	18.498
Ott	10.366	12.914	23.280	8.860	12.301	21.161	7.793	10.325	18.118
Nov	12.521	14.387	26.908	9.881	12.804	22.685	6.102	8.314	14.416

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Dic	9.341	11.341	20.682	9.508	12.211	21.719	8.378	9.944	18.322
TOTALE	**132.170**	**150.699**	**282.869**	**116.249**	**149.316**	**265.565**	**75.725**	**97.691**	**173.416**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

Tabella 8 - Rotta Villa San Giovanni- Tremestieri. Caronte&Tourist. Anni 2018-19-20 (veicoli/mese)

Mese	**2018**			**2019**			**2020**		
	Imbarcati	**Sbarcati**	**Totale**	**Imbarcati**	**Sbarcati**	**Totale**	**Imbarcati**	**Sbarcati**	**Totale**
Gen	9.469	9.303	18.772	10.721	9.903	20.624	11.161	10.362	21.523
Feb	4.545	4.009	8.554	10.755	9.689	20.444	11.023	9.881	20.904
Mar	11.887	11.774	23.661	12.109	11.763	23.872	8.829	8.859	17.688
Apr	10.232	11.028	21.260	9.673	9.478	19.151	8.915	9.389	18.304
Mag	10.634	9.757	20.391	11.428	11.190	22.618	13.544	13.636	27.180
Giu	9.881	8.609	18.490	10.179	10.133	20.312	11.218	11.993	23.211
Lug	7.815	9.133	16.948	9.496	9.244	18.740	11.099	11.456	22.555
Ago	4.076	5.159	9.235	5.389	5.769	11.158	5.152	6.939	12.091
Sett	9.936	9.062	18.998	10.056	10.154	20.210	10.363	10.920	21.283
Ott	9.308	9.274	18.582	11.243	11.309	22.552	11.146	10.738	21.884
Nov	5.287	6.365	11.652	7.704	8.950	16.654	17.661	10.428	28.089
Dic	7.192	8.594	15.786	15.244	8.420	23.664	8.476	8.612	17.088
TOTALE	**100.262**	**102.067**	**202.329**	**123.997**	**116.002**	**239.999**	**128.587**	**123.213**	**251.800**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

Tabella 9 -Rotta Reggio Calabria- Tremestieri. Meridiano. Anni 2018-19-20 (veicoli/mese)

Mese	**2018**			**2019**			**2020**		
	Imbarcati	**Sbarcati**	**Totale**	**Imbarcati**	**Sbarcati**	**Totale**	**Imbarcati**	**Sbarcati**	**Totale**
Gen	3.997	4.431	8.428	4.329	3.963	8.292	3.760	3.333	7.093
Feb	3.355	2.774	6.129	4.498	3.822	8.320	3.721	3.633	7.354
Mar	4.634	4.429	9.063	4.714	3.735	8.449	3.829	3.263	7.092
Apr	4.166	4.024	8.190	4.437	3.658	8.095	3.964	3.844	7.808
Mag	4.809	4.518	9.327	5.019	4.295	9.314	4.667	4.212	8.879
Giu	4.379	4.051	8.430	4.456	4.356	8.812	4.310	3.780	8.090
Lug	4.567	4.693	9.260	4.689	5.222	9.911	4.852	4.444	9.296
Ago	3.706	5.122	8.828	3.336	4.542	7.878	3.734	4.534	8.268
Sett	4.331	4.252	8.583	4.280	3.633	7.913	4.706	4.305	9.011
Ott	4.696	4.037	8.733	4.505	3.760	8.265	4.724	3.897	8.621
Nov	4.034	3.138	7.172	3.846	3.315	7.161	4.222	3.709	7.931
Dic	3.950	3.650	7.600	3.435	3.115	6.550	3.679	3.126	6.805
TOTALE	**50.624**	**49.119**	**99.743**	**51.544**	**47.416**	**98.960**	**50.168**	**46.080**	**96.248**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 10 - Rotta Villa San Giovanni- Messina/Tremestieri. BlueFerries. Anni 2018-19-20 (veicoli/mese)

Mese	2018			2019			2020		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale
Gen	6.662	5.186	11.848	7.369	5.343	12.712	9.203	6.067	15.270
Feb	6.955	5.506	12.461	7.164	5.620	12.784	9.598	6.897	16.495
Mar	7.744	5.501	13.245	8.010	5.998	14.008	8.796	6.705	15.501
Apr	6.765	5.640	12.405	7.520	6.007	13.527	7.693	6.914	14.607
Mag	7.403	6.628	14.031	7.915	6.109	14.024	9.851	9.186	19.037
Giu	6.640	5.974	12.614	7.549	4.745	12.294	10.061	8.766	18.827
Lug	7.269	5.526	12.795	7.858	5.737	13.595	10.752	8.330	19.082
Ago	4.357	6.239	10.596	6.901	4.667	11.568	8.554	5.488	14.042
Sett	7.432	4.608	12.040	8.989	6.387	15.376	10.907	7.911	18.818
Ott	17.722	14.243	31.965	9.179	5.933	15.112	11.387	8.980	20.367
Nov	6.393	5.364	11.757	9.090	5.896	14.986	10.535	8.067	18.602
Dic	6.524	4.615	11.139	8.736	5.808	14.544	10.626	8.233	18.859
TOTALE	**91.866**	**75.030**	**166.896**	**96.280**	**68.250**	**164.530**	**117.963**	**91.544**	**209.507**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

1.4.4. Traffici passeggeri

a. Autovetture (servizi ro-ro)

Le seguenti riportano i traffici mensili di autovetture mediante navi ro-ro sulle rotte:

- Villa San Giovanni- Messina;
- Villa San Giovanni- Tremestieri;
- Reggio Calabria- Tremestieri;

per compagnia di navigazione negli anni 2018, 2019 e 2020. Gli imbarcati/sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria.

Tabella 11 - Rotta Villa San Giovanni- Messina. Caronte&Tourist. Anni 2018-19-20 (autovetture/mese)

Mese	2018			2019			2020		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale
Gen	48.221	58.522	106.743	46.073	53.033	99.106	48.797	57.073	105.870
Feb	38.334	39.973	78.307	41.380	40.994	82.374	45.205	44.045	89.250
Mar	56.599	52.649	109.248	50.981	51.821	102.802	20.404	16.804	37.208
Apr	62.212	61.291	123.503	67.259	67.364	134.623	5.328	4.841	10.169
Mag	62.290	64.229	126.519	57.675	59.550	117.225	15.761	15.289	31.050
Giu	73.718	71.286	145.004	70.962	68.251	139.213	65.579	57.294	122.873
Lug	90.425	89.734	180.159	103.184	86.823	190.007	99.900	78.244	178.144
Ago	138.535	167.054	305.589	149.374	166.300	315.674	141.515	163.026	304.541
Sett	74.997	87.208	162.205	74.388	84.305	158.693	69.255	81.997	151.252
Ott	53.333	56.170	109.503	58.945	59.965	118.910	53.127	55.532	108.659
Nov	47.209	48.268	95.477	47.797	48.490	96.287	23.921	23.627	47.548
Dic	63.762	56.671	120.433	66.754	58.163	124.917	32.907	28.778	61.685
TOTALE	**809.635**	**853.055**	**1.662.690**	**834.772**	**845.059**	**1.679.831**	**621.699**	**626.550**	**1.248.249**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 12 - Rotta Villa San Giovanni- Tremestieri. Caronte&Tourist. Anni 2018-19-20 (veicoli/mese)

Mese	2018			2019			2020		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale
Gen	1	8	9	11	7	18	11	7	18
Feb	0	6	6	9	10	19	15	11	26
Mar	34	16	50	10	15	25	37	23	60
Apr	7	14	21	10	17	27	58	111	169
Mag	4	8	12	7	13	20	57	90	147
Giu	25	23	48	8	10	18	26	19	45
Lug	12	4	16	4	11	15	12	6	18
Ago	5	2	7	16	7	23	15	0	15
Sett	10	6	16	6	16	22	12	1	13
Ott	41	37	78	32	35	67	17	0	17
Nov	1	3	4	5	13	18	14	1	15
Dic	16	10	26	12	7	19	19	1	20
TOTALE	**156**	**137**	**293**	**130**	**161**	**291**	**293**	**270**	**563**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

Tabella 13 - Rotta Reggio Calabria- Tremestieri. Meridiano. Anni 2018-19-20 (veicoli/mese)

Mese	2018			2019			2020		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale
Gen	299	296	595	396	420	816	300	312	612
Feb	314	303	617	303	294	597	251	258	509
Mar	428	370	798	370	356	726	80	84	164
Apr	417	428	845	443	436	879	1	3	4
Mag	454	448	902	359	374	733	24	13	37
Giu	446	445	891	288	282	570	103	81	184
Lug	585	553	1.138	412	397	809	321	298	619
Ago	543	520	1.063	407	442	849	341	368	709
Sett	448	473	921	327	325	652	267	281	548
Ott	385	357	742	330	317	647	284	282	566
Nov	359	315	674	202	193	395	149	147	296
Dic	357	326	683	319	290	609	179	185	
TOTALE	**5.035**	**4.834**	**9.869**	**4.156**	**4.126**	**8.282**	**2.300**	**2.312**	**4.248**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 14 - Rotta Villa San Giovanni- Messina/Tremestieri. BlueFerries. Anni 2018-19-20 (veicoli/mese)

Mese	2018			2019			2020		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale
Gen	748	1.253	2.001	963	1366	2329	2063	2698	4761
Feb	746	755	1.501	663	480	1143	1761	1297	3058
Mar	934	532	1.466	1029	660	1689	893	506	1399
Apr	1.065	784	1.849	2244	1645	3889	64	64	128
Mag	1.382	1.121	2.503	1647	1284	2931	387	316	703
Giu	1.969	1.048	3.017	3133	2328	5461	2677	1337	4014
Lug	7.913	5.446	13.359	8004	5256	13260	7571	3123	10694
Ago	22.377	19.587	41.964	21214	23129	44343	21714	19374	41088
Sett	5.010	6.369	11.379	6410	6857	13267	5431	5520	10951
Ott	8	5	13	3400	2971	6371	3447	2337	5784
Nov	1.050	1.007	2.057	2316	2160	4476	1195	872	2067
Dic	2.978	1.250	4.228	4522	2542	7064	1750	1076	2826
TOTALE	**46.180**	**39.157**	**85.337**	**55545**	**50678**	**106223**	**48953**	**38520**	**87473**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

Le tabelle seguenti riportano i traffici mensili di autovetture mediante navi ro-ro sulle rotte:

- Villa San Giovanni- Messina;
- Villa San Giovanni- Tremestieri;
- Reggio Calabria- Tremestieri;

per compagnia di navigazione negli anni 2018, 2019 e 2020. Gli imbarcati/sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria.

Tabella 15 - Rotta Reggio Calabria-Messina. Liberty Lines. Anni 2018 (passeggeri/anno)

Mese	2018			2019			2020		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale
Gen	24.722	24.361	49.083	0	0	0	0	0	0
Feb	25.806	24.864	50.670	0	0	0	0	0	0
Mar	33.112	32.364	65.476	0	0	0	0	0	0
Apr	30.263	30.046	60.309	0	0	0	0	0	0
Mag	30.281	29.846	60.127	0	0	0	0	0	0
Giu	28.972	28.168	57.140	0	0	0	0	0	0
Lug	27.927	27.630	55.557	0	0	0	0	0	0
Ago	22.233	22.338	44.571	0	0	0	0	0	0
Sett	28.575	28.285	56.860	0	0	0	0	0	0
Ott	1.164	612	1.776	0	0	0	0	0	0
Nov	986	438	1.424	0	0	0	0	0	0
Dic	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	**254.041**	**248.952**	**502.993**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 16 - Rotta Villa San Giovanni-Messina. Blue Ferries. Anni 2018 (passeggeri/anno)

Mese	2018			2019			2020		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale
Gen	13.220	13.251	26.471	0	0	0	0	0	0
Feb	12.987	12.709	25.696	0	0	0	0	0	0
Mar	17.752	17.329	35.081	0	0	0	0	0	0
Apr	14.893	14.688	29.581	0	0	0	0	0	0
Mag	15.647	15.343	30.990	0	0	0	0	0	0
Giu	17.546	15.775	33.321	0	0	0	0	0	0
Lug	16.464	14.206	30.670	0	0	0	0	0	0
Ago	12.960	14.932	27.892	0	0	0	0	0	0
Sett	12.908	13.608	26.516	0	0	0	0	0	0
Ott	15.003	14.860	29.863	0	0	0	0	0	0
Nov	12.840	13.517	26.357	0	0	0	0	0	0
Dic	15.561	12.992	28.553	0	0	0	0	0	0
TOTALE	**177.781**	**173.210**	**350.991**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

Tabella 17 - Rotta Reggio Calabria-Messina. Blue Ferries. Anni 2018 (passeggeri/anno)

Mese	2018			2019			2020		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale
Gen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Feb	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apr	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mag	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Giu	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lug	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ago	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sett	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ott	34.408	34.408	68.816	0	0	0	0	0	0
Nov	30.102	29.663	59.765	0	0	0	0	0	0
Dic	26.134	25.680	51.814	0	0	0	0	0	0
TOTALE	**90.644**	**89.751**	**180.395**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 18 - Rotta Villa San Giovanni-Messina. BlueJet. Anni 2019-20 (passeggeri/anno)

Mese	2018			2019			2020		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale
Gen	0	0	0	13.020	13.836	26.856	13.668	14.539	28.207
Feb	0	0	0	12.024	12.057	24.081	14.045	13.186	27.231
Mar	0	0	0	16.380	15.245	31.625	4.555	4.183	8.738
Apr	0	0	0	17.077	15.490	32.567	1.067	889	1.956
Mag	0	0	0	16.026	15.604	31.630	2.724	1.364	4.088
Giu	0	0	0	16.624	14.625	31.249	10.221	8.176	18.397
Lug	0	0	0	19.059	15.101	34.160	16.711	12.689	29.400
Ago	0	0	0	16.338	16.388	32.726	19.957	20.572	40.529
Sett	0	0	0	15.994	16.829	32.823	13.725	16.413	30.138
Ott	0	0	0	17.955	15.461	33.416	12.913	13.442	26.355
Nov	0	0	0	14.343	12.970	27.313	5.965	6.041	12.006
Dic	0	0	0	12.996	11.493	24.489	7.105	6.475	13.580
TOTALE	**0**	**0**	**0**	**187.836**	**175.099**	**362.935**	**122.656**	**117.969**	**240.625**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

Tabella 19 - Rotta Reggio Calabria-Messina. BlueJet. Anni 2018-19-20 (passeggeri/anno)

Mese	2018			2019			2020		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	sbarcati	Totale
Gen	0	0	0	25.534	25.438	50.972	25.282	24.970	50.252
Feb	0	0	0	25.696	25.185	50.881	23.915	23.620	47.535
Mar	0	0	0	30.735	30.298	61033	9.240	8.943	18.183
Apr	0	0	0	28.040	27.684	55.724	4.406	4.393	8.799
Mag	0	0	0	31.262	31.310	62.572	7.650	7.817	15.467
Giu	0	0	0	27.342	27.196	54.538	14.444	14.337	28.781
Lug	0	0	0	28.731	28.384	57.115	19.247	18.871	38.118
Ago	0	0	0	21.754	21.946	43.700	17.224	17.472	34.696
Sett	0	0	0	28.791	28.945	57.736	18.913	19.278	38.191
Ott	0	0	0	36.433	35.351	71.784	19.813	19.760	39.573
Nov	0	0	0	26.932	26.559	53.491	10.581	10.661	21.242
Dic	0	0	0	22.367	21.235	43.602	10.028	9.937	
TOTALE	**0**	**0**	**0**	**333.617**	**329.531**	**663.148**	**180.743**	**180.059**	**360.802**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

1.4.5. Traffico ferroviario

La Tabella 20 riporta i traffici mensili di cari ferroviari e cisterne mediante navi ro-ro sulla rotta Villa San Giovanni- Messina mediante la compagnia di navigazione RFI negli anni 2018, 2019 e 2020. Gli imbarcati/sbarcati si riferiscono al porto di Villa San Giovanni.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 20 - Rotta Villa San Giovanni-Messina. RFI. Anni 2018-19-20 (carri ferroviari-cisterne/mese)

Mese	2018			2019			2020		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale
Gen	934	1.085	2.019	2.351	2.464	4.815	2.342	1.794	4.136
Feb	1.122	1.113	2.235	2.338	2.236	4.574	2.367	1.739	4.106
Mar	1.152	1.086	2.238	2.648	2.835	5.483	1.959	1.185	3.144
Apr	1.001	1.050	2.051	2.563	2.549	5112	704	389	1.093
Mag	1.313	1.281	2.594	2.874	2.702	5576	1.254	1.163	2.417
Giu	2.488	2.458	4.946	2.692	2.727	5419	1.911	1.875	3.786
Lug	2.706	2.723	5.429	2.566	2.674	5240	2.604	2.821	5.425
Ago	2.363	2.563	4.926	2.112	2.095	4207	2.280	2.241	4.521
Sett	2.461	2.495	4.956	2.528	2.532	5060	2.605	2.562	5.167
Ott	2.406	2.487	4.893	2.585	2.690	5275	2.702	2.783	5.485
Nov	1.174	1.196	2.370	2.337	2.376	4713	2.562	2.540	5.102
Dic	1.059	904	1.963	2.287	2.422	4709	2.222	2.264	4.486
TOTALE	**20.179**	**20.441**	**40.620**	**29.881**	**30.302**	**60.183**	**25.512**	**23.356**	**48.868**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

1.4.6. Dati di sintesi dei traffici nell'Area dello Stretto

La Tabella 21 riporta i traffici annuali di sintesi negli anni 2018, 2019 e 2020. Gli imbarcati/sbarcati si riferiscono al porto di Villa San Giovanni.

Tabella 21 - Dati di traffico annuali, anni 2018-19-20

A. Traffico merci (veicoli/anno)

Rotta	2018			2019			2020			MEDIA		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale
Villa San Giovanni-Messina. Caronte&Tourist	132.170	150.699	282.869	116.249	149.316	265.565	75.725	97.691	173.416	**95.987**	**132.569**	**240.617**
Villa San Giovanni-Tremestieri. Caronte&Tourist	100.262	102.067	202.329	123.997	116.002	239.999	128.587	123.213	251.800	**117.615**	**113.761**	**231.376**
Reggio Calabria-Tremestieri. Meridiano	50.624	49.119	99.743	51.544	47.416	98.960	50.168	46.080	96.248	**50.779**	**47.538**	**98.317**
Villa San Giovanni-Messina/Tremestieri. BlueFerries	91.866	75.030	166.896	96.280	68.250	164.530	117.963	91.544	209.507	**102.036**	**78.275**	**180.311**
TUTTE	**242752**	**376915**	**751837**	**388070**	**380984**	**769054**	**372443**	**358528**	**730971**	**334.422**	**372.142**	**750.621**

B. Traffico passeggeri: autovetture (veicoli/anno)

Rotta	2018			2019			2020			MEDIA		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale
Villa San Giovanni-Messina. Caronte&Tourist	809.635	853.055	1.662.690	834.772	845.059	1.679.831	621.699	626.550	1.248.249	**755.369**	**774.888**	**1.530.257**
Villa San Giovanni-Tremestieri. Caronte&Tourist	156	137	293	130	161	291	293	270	563	**193**	**189**	**382**
Reggio Calabria-Tremestieri. Meridiano	5.035	4.834	9.869	4.156	4.126	8.282	2.300	2.312	4.248	**3.830**	**3.757**	**7.466**
Villa San Giovanni-Messina/Tremestieri. BlueFerries	46.180	39.157	85.337	55545	50678	106223	48953	38520	87473	**50.226**	**42.785**	**93.011**
TUTTE	**861.006**	**897.183**	**1.758.189**	**894.603**	**900.024**	**1.794.627**	**673.245**	**667.652**	**1.340.533**	**809.618**	**821.620**	**1.631.116**

C. Traffico passeggeri: passeggeri (passeggeri/anno)

Rotta	2018			2019			2020			MEDIA		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale
Reggio Calabria-Messina. Liberty Lines	254.041	248.952	502.993	0	0	0	0	0	0	**84.680**	**82.984**	**167.664**
Villa San Giovanni-Messina. Blue Ferries	177.781	173.210	350.991	0	0	0	0	0	0	**59.260**	**57.737**	**116.997**
Reggio Calabria-Messina. Blue Ferries	90.644	89.751	180.395	0	0	0	0	0	0	**30.215**	**29.917**	**60.132**
Villa San Giovanni-Messina. BlueJet	0	0	0	187.836	175.099	362.935	122.656	117.969	240.625	**103.497**	**97.689**	**201.187**
Reggio Calabria-Messina. BlueJet	0	0	0	333.617	329.531	663.148	180.743	180.059	360.802	**171.453**	**169.863**	**341.317**
TUTTE	**522.466**	**511.913**	**1.034.379**	**521.453**	**504.630**	**1.026.083**	**303.399**	**298.028**	**601.427**	**449.106**	**438.190**	**887.296**

D. Traffico ferroviario (carri ferroviari-cisterne/anno)

Rotta	2018			2019			2020			MEDIA		
	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale	Imbarcati	Sbarcati	Totale
Rotta Villa San Giovanni-Messina. RFI	**20.179**	**20.441**	**40.620**	**29.881**	**30.302**	**60.183**	**25.512**	**23.356**	**48.868**	**25.191**	**24.700**	**49.890**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono ai porti lato Calabria*

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

1.4.7. Traffici di lunga percorrenza: rotta Messina-Salerno

La Tabella 22 e la Tabella 23 riportano i traffici mensili di mezzi pesanti e autovetture con navi ro-ro sulla rotta Messina-Salerno mediante la compagnia di navigazione Cartour negli anni 2018, 2019 e 2020. Gli imbarcati/sbarcati si riferiscono al porto di Messina.

Tabella 22 - Rotta Messina - Salerno. Cartour. Anni 2018-19-20 (veicoli pesanti/mese)

	2018			2019			2020		
Mese	**Imbarcati**	**sbarcati**	**Totale**	**Imbarcati**	**sbarcati**	**Totale**	**Imbarcati**	**sbarcati**	**Totale**
Gen	2.586	1.436	4.022	3.085	1.778	4.863	3.182	2.006	5.188
Feb	2.425	1.383	3.808	2.905	1.743	4.648	3.085	2.010	5.095
Mar	2.718	1.800	4.518	3.289	2.035	5.324	2.628	1.609	4.237
Apr	2.637	1.375	4.012	2.971	1.840	4.811	2.251	1.056	3.307
Mag	3.216	1.829	5.045	3.074	2.066	5.140	2.963	1.644	4.607
Giu	2.472	1.568	4.040	2.783	1.935	4.718	2.612	1.716	4.328
Lug	1.866	1.511	3.377	2.656	2.261	4.917	2.640	2.081	4.721
Ago	1.773	1.393	3.166	2.128	1.938	4.066	2.455	1.761	4.216
Sett	2.606	1.455	4.061	2.851	2.089	4.940	2.937	2.230	5.167
Ott	2.575	1.613	4.188	2.693	2.051	4.744	3.090	2.195	5.285
Nov	2.519	1.668	4.187	2.922	1.960	4.882	2.819	1.852	4.671
Dic	2.808	1.872	4.680	2.733	1.907	4.640	2.815	2.014	4.829
TOTALE	**30.201**	**18.903**	**49.104**	**34.090**	**23.603**	**57.693**	**33.477**	**22.174**	**55.651**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono al porto di Messina*

Tabella 23 - Rotta Messina - Salerno. Cartour. Anni 2018-19-20 (autovetture/mese)

	2018			2019			2020		
Mese	**Imbarcati**	**sbarcati**	**Totale**	**Imbarcati**	**sbarcati**	**Totale**	**Imbarcati**	**sbarcati**	**Totale**
Gen	255	182	437	401	245	646	374	176	550
Feb	116	138	254	152	206	358	152	239	391
Mar	112	237	349	192	226	418	45	76	121
Apr	276	239	515	402	450	852	14	18	32
Mag	305	404	709	305	322	627	15	75	90
Giu	371	478	849	360	526	886	33	101	134
Lug	684	1.204	1.888	626	1.179	1.805	147	492	639
Ago	2.216	2.114	4.330	2.386	2.131	4.517	525	541	1.066
Sett	903	278	1.181	782	386	1.168	322	258	580
Ott	371	284	655	354	364	718	170	280	450
Nov	265	169	434	202	184	386	54	184	238
Dic	315	430	745	260	303	563	20	89	109
TOTALE	**6.189**	**6.157**	**12.346**	**6.422**	**6.522**	**12.944**	**1.871**	**2.529**	**4.400**

** Imbarcati/Sbarcati si riferiscono al porto di Messina*

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

1.4.8. Offerta infrastrutturale lato terra

Ai fini del calcolo delle emissioni di inquinanti da parte dei veicoli che si muovono all'interno delle aree portuale, la sezione riporta alcune informazioni sull'offerta infrastrutturale lato terra dei porti dell'Area dello Stretto di Messina, in termini di:

- Infrastrutture lineari: distanze stradali di connessione con le reti autostradali e stradali urbane;
- Infrastrutture di nodo: piazzali di sosta e terminal ferro e gomma passeggeri

I porti dell'Area dello Stretto di Messina sono:

- porto di Messina
- porto di Milazzo
- porto di Reggio Calabria
- porto di Villa San Giovanni.

I dati sono stati forniti dall'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto.
La Tabella 24 e la Tabella 25 riportano alcuni dati relative alle infrastrutture lineari per i porti di Messina e Milazzo e per i porti di Reggio Calabria e Villa San Giovanni.
In particolare, riportano le seguenti informazioni:

- La denominazione dell'area portuale;
- La denominazione della banchina/molo;
- La distanza percorsa nell'area portuale per il raccordo con la rete stradale
- La distanza percorsa fuori dall'area portuale per il raccordo con la rete autostradale
- La distanza percorsa fuori dall'area portuale per raggiungere il centro della Città più vicina

Tabella 24 - Banchine/Moli e distanze dalle reti autostradali e stradali urbane. Porti di Messina e Milazzo

Città	Area	Banchina/Molo	Distanza percorsa nell'area portuale per il raccordo con la rete stradale	Distanza percorsa fuori dall'area portuale per il raccordo con la rete autostradale	Distanza percorsa fuori dall'area portuale per raggiungere il centro della Città più vicina
(nome)	**(nome)**	**(nome)**	**(km)**	**(km)**	**(km)**
Messina	Molo Norimberga	3 banchine	0,3	2,5	0,2
	Porto Storico RFI	Aree RFI del porto storico	0,2	2,5	0,2
		Molo Libia	0,2	2,5	0,2
	Porto Storico Messina	Banchina Rizzo	0,2	2,5	0,2
		Terminal Galleggiante	0,1	2,5	0,2
		Banchina Peloro	0,2	2,5	0,2
		Banchina Marconi	0,3	2,5	0,2
		Banchina I Settembre	0,3	2,5	0,2
		Banchina Vespri-Colapesce	0,2	2,5	0,2
	Marina del Nettuno	Approdo turistico	0,1	2,5	0
	Rada S. Francesco	5 scivoli	0,5	2,5	0
	Approdo Tremestieri	2 scivoli e chiocciola	1,3	0,1	7
Milazzo	Porto di Milazzo	Terminal aliscafi	0	7	0,1
		Terminal navi	0,2	7	0,1

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

		Molo Foraneo	0,2	7	0,1
		III Lotto	0,2	7	0,1
		Molo Marullo	0,2	7	0,1
		Molo Rizzo	0,2	7	0,1
		Pontile Rizzo - accosto Nord	0,2	7	0,1
		Pontile Rizzo - accosto Sud	0,2	7	0,1
		Pontile Eolie - accosto Nord	0,2	7	0,1
		Pontile Eolie - accosto Sud	0,2	7	0,1
		Banchina dei Mille	0,2	7	0,1
		Banchina XX Luglio - accosto Nord	0,2	7	0,1
		Banchina XX Luglio	0,2	7	0,1
		Dente XX Luglio	0,3	7	0,1
		Raffineria	0,3	7	0,4
		Marina del nettuno	0,2	7	0,1
		Saccne	0,2	7	0,4

Tabella 25 - Banchine/Moli e distanze dalle reti autostradali e stradali urbane. Porti di Reggio Calabria e Villa S. Giovanni.

Città	**Area**	**Banchina/Molo**	**Distanza percorsa nell'area portuale per il raccordo con la rete stradale**	**Distanza percorsa fuori dall'area portuale per il raccordo con la rete autostradale**	**Distanza percorsa fuori dall'area portuale per raggiungere il centro della Città più vicina**
(nome)	**(nome)**	**(nome)**	**(km)**	**(km)**	**(km)**
Reggio Calabria	Porto di Reggio Calabria	Darsena turistica	0,4	1,7	0,1
		Molo pennello	0,4	1,7	0,1
		Banchina nuova di levante primo tratto (nord)	0,5	1,7	0,1
		Banchina nuova di levante secondo tratto	0,8	1,7	0,1
		Banchina vecchia di levante	1	1,7	0,1
		Banchina margottini	1,2	1,7	0,1
		Molo isole	1,3	1,7	0,1
		Molo aliscafi	1,3	1,7	0,1
		Banchina gdf	1,4	1,7	0,1
		Banchina di ponente	1,6	1,7	0,1
		Molo di ponente	1,8	1,7	0,1
Villa San Giovanni	Porto di Villa San Giovanni	Molo di ponente	0,6	1,1	0,2
		Invasatura 3	0,5	1,1	0,2
		Invasatura 2	0,5	1,1	0,2
		Invasatura 1	0,5	1,1	0,2
		Scivolo "0"	0,6	1,1	0,2
		Banchina di levante	0	1,1	0,2
		Molo di sottoflutto	0	1,1	0,2
	Imbarchi Caronte	5 scivoli + corsie di imbarco e sbarco	0,3	1,1	0,2

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

La Tabella 26 e la Tabella 27 riportano alcuni dati relative alle infrastrutture nodali per i porti di Messina e Milazzo e per i porti di Reggio Calabria e Villa San Giovanni.
In particolare, riportano le seguenti informazioni:

- La denominazione dell'area portuale;
- La denominazione della banchina/molo;
- I piazzali per la sosta di autoveicoli
- La superficie dei piazzali per la sosta di autoveicoli
- La capacità piazzale per la sosta di veicoli stradali
- la presenza di Servizi/terminal ferro passeggeri
- la presenza di servizi/terminal gomma passeggeri.

Tabella 26 - Infrastrutture di nodo: piazzali di sosta e terminal ferro e gomma passeggeri (Porti di Messina e Milazzo)

Città	Porto	Banchina/Molo	Infrastrutture di nodo (piazzali autovecoli)	Superficie piazzali autoveicoli	Capacità piazzale per la sosta di veicoli stradali	Servizi/terminal ferro passeggeri	Servizi/terminal gomma passeggeri
(nome città)	(nome porto)	(nome)	(Si/No)	(m^2)	(m di lunghezza)	(Si/No)	(Si/No)
Messina	Molo Norimberga	3 banchine	SI	30000	2000	NO	SI
	Porto Storico RFI	Aree RFI del porto storico	NO	34300		SI	SI
		Molo Libia	NO	350		NO	NO
	Porto Storico Messina	Banchina Rizzo	NO	6900		NO	SI
		TERMINAL GALLEGGIANTE	NO	725		NO	SI
		Banchina Peloro	NO	3800		NO	NO
		Banchina Marconi	NO	7700		NO	SI
		Banchina I Settembre	NO	10000		NO	SI
		Banchina Vespri-Colapesce	NO	16400		NO	NO
	Marina del Nettuno	Approdo turistico	NO	1700		NO	NO
	Rada S. Francesco	5 scivoli	SI	25000	2000	NO	SI
	Approdo Tremestieri	2 scivoli e chiocciola	SI	31000	2000	NO	SI
Milazzo	Porto di Milazzo	Terminal aliscafi	NO	900		NO	SI
		Terminal navi	SI	10050	1000	NO	SI
		Molo Foraneo	NO	5000		NO	NO
		III Lotto	NO	3375		NO	NO
		Molo Marullo	SI	11560	1000	NO	NO
		Molo Rizzo	NO	4200		NO	NO
		Pontile Rizzo - accosto Nord	NO	500		NO	SI
		Pontile Rizzo - accosto Sud	NO			NO	SI
		Pontile Eolie - accosto Nord	NO	800		NO	SI
		Pontile Eolie - accosto Sud	NO			NO	SI

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

		Banchina dei Mille	NO	2295		NO	NO
		Banchina XX Luglio - accosto Nord	SI	25000	1500	NO	NO
		Banchina XX Luglio	SI			NO	NO
		Dente XX Luglio	SI			NO	NO
		Raffineria	NO	13980		NO	NO
		Marina del nettuno	NO	3180		NO	NO
		Saccne	NO	650		NO	NO

Tabella 27 - Infrastrutture di nodo: piazzali di sosta e terminal ferro e gomma passeggeri (Porti di Reggio Calabria e Villa S. Giovanni)

Città	**Porto**	**Banchina/Molo**	**Infrastrutture di nodo (piazzali autovecoli)**	**Superficie piazzali autoveicoli**	**Capacità piazzale per la sosta di veicoli stradali**	**Servizi/terminal ferro passeggeri**	**Servizi/termina l gomma passeggeri**
Reggio Calabria	Porto di Reggio Calabria	Darsena turistica	NO	1200		NO	NO
		Molo pennello	NO	900		NO	NO
		Banchina nuova di levante primo tratto (nord)	SI	7000	3000	NO	NO
		Banchina nuova di levante secondo tratto	NO	3000		NO	NO
		Banchina vecchia di levante	NO	2500		NO	NO
		Banchina margottini	NO	800		NO	NO
		Molo isole	NO	200		NO	SI
		Molo aliscafi	NO	100		NO	SI
		Banchina gdf	NO	600		NO	NO
		Banchina di ponente	NO	2300		NO	NO
		Molo di ponente	NO	3500		NO	NO
Villa San Giovanni	Porto di Villa San Giovanni	Molo di ponente	NO	1600		NO	NO
		Invasatura 3	NO	4130		SI	SI
		Invasatura 2	NO	3225		SI	SI
		Invasatura 1	NO	2325		SI	SI
		Scivolo "0"	NO*	3620		SI	SI
		Banchina di levante	NO	750		NO	NO
		Molo di sottoflutto	NO	600		NO	NO
	Imbarchi Caronte	5 scivoli + corsie di imbarco e sbarco	SI	8200	1200	NO	SI

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

2. IL QUADRO REGOLATORIO

Analisi e mappatura degli strumenti di pianificazione regionale, nazionale ed europea al fine di garantire la coerenza delle azioni con l'attuale quadro di pianificazione

2.1. PREMESSA

Il regime normativo all'interno del quale si inquadra la pianificazione delle aree portuali è stato profondamente innovato dal D.Lgs 4 Agosto 2016, n.169, che ha proceduto alla riorganizzazione, razionalizzazione e semplificazione della disciplina concernente le Autorità portuali, in coerenza con i precedenti dispositivi legislativi: la legge 28 gennaio 1994, n. 84 e la legge 7 agosto 2015, n. 124.
In particolare, è stato introdotto un nuovo strumento di controllo del territorio portuale, il Documento di Pianificazione Energetica ed Ambientale del Sistema Portuale (DEASP), i cui contenuti obbligatori e vincolanti sono stati definiti dalle Linee Guida, pubblicate con Decreto del 17 dicembre 2018, n. 408.
L'art. 5 del D.Lgs 169/2016 afferma il principio della **sostenibilità energetica**, come elemento permeante della pianificazione del sistema portuale, in coerenza con le politiche promosse dalle vigenti direttive europee in materia e con gli strumenti di pianificazione regionali e nazionali.
Gli obiettivi che deve perseguire il DEASP sono principalmente rivolti alla riduzione delle emissioni di CO_2, attraverso l'implementazione di specifiche misure tese al miglioramento dell'efficienza energetica e alla promozione dello sfruttamento delle fonti di energia rinnovabile in ambito portuale.
Tre sono i contenuti che devono essere individuati dal DEASP, secondo quanto previsto dalle Linee Guida:

a. gli interventi e le misure per il perseguimento degli obiettivi prefissati, analizzati attraverso una preventiva analisi costi-benefici;
b. le modalità di coordinamento con la programmazione degli interventi infrastrutturali nel sistema portuale;
c. la definizione di un sistema di monitoraggio energetico ed ambientale degli interventi realizzati, al fine di valutarne l'efficacia nel tempo.

Sebbene il DEASP sia formalmente indipendente dalla pianificazione generale del Sistema Portuale, esplicitata attraverso la redazione dei relativi Piani Regolatori, deve tenere conto degli aspetti energetico-ambientali contenuti in essi.
A livello procedurale, il DEASP viene adottato direttamente dall'AdSP, senza necessità di approvazione da enti collegati o sovraordinati e deve essere trasmesso alla Conferenza Nazionale di Coordinamento delle AdSP, di cui all'art. 14 del D.Lgs. 169/2016, per la sua diffusione ed informazione a livello nazionale.

2.2. IL CONTESTO EUROPEO

Negli ultimi anni, a seguito degli effetti sempre più impattanti dei cambiamenti climatici sul pianeta, l'Unione Europea ha stabilito ed aggiornato, con cadenze ravvicinate, gli obiettivi della politica energetica. Gli Stati membri e l'Italia, anche tramite le Regioni, hanno il compito di attuare un percorso di transizione energetica, di profonda trasformazione del soddisfacimento dei fabbisogni energetici, attraverso soluzioni caratterizzate da un ridotto impatto ambientale, con particolare riferimento alle emissioni di gas climalteranti (GHG), e una maggiore sostenibilità.
Il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei" (*Clean energy package*), presentato dalla Commissione Europea, con la comunicazione COM(2016) 860, il 30 novembre 2016, comprendeva diverse misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica.
Il pacchetto è composto dai seguenti regolamenti e direttive:

- **Regolamento (UE) 2018/842** sulle emissioni di gas ad effetto serra.
- **Regolamento (UE) n. 2018/1999** sulla governance dell'Unione dell'energia.
- **Regolamento (UE) n. 2019/941** sulla preparazione ai rischi nel settore dell'energia elettrica, che abroga la direttiva 2005/89/CE.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

- **Regolamento (UE) 2019/942** che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia.
- **Regolamento (UE) 2019/943**, sul mercato interno dell'energia elettrica.
- **Direttiva 2018/844/UE,** che modifica la Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia.
- **Direttiva 2018/2001/UE,** sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- **Direttiva 2018/2002/UE,** sull'efficienza energetica degli edifici, che modifica la Direttiva 2012/27/UE (EPBD-Energy Performance of Buildings Directive).
- **Direttiva 2019/944/UE,** relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, che abroga la precedente Direttiva 2009/72/CE sul mercato elettrico e modifica la Direttiva 2012/27/UE in materia di efficienza energetica.

Gli obiettivi strategici a livello dell'UE da raggiungere entro il 2030 sono:

- il miglioramento almeno del **32,5%** dell'efficienza energetica, rispetto allo scenario 2007, ai sensi della Direttiva 2018/2002/UE.
- la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia dell'Unione deve essere almeno pari al **32%**, secondo quanto fissato dalla Direttiva 2018/2001/UE.
- la riduzione almeno del **40%** delle emissioni di gas a effetto serra, rispetto ai livelli del 1990, secondo quanto previsto dal Regolamento (UE) 2018/842, sulla base dell'Accordo di Parigi del 2016.

Il 28 novembre 2018, con la Comunicazione COM (2018) 773, la Commissione Europea ha presentato una nuova visione strategica a lungo termine, denominata “Un pianeta pulito per tutti” per un'economia prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra entro il 2050, in accordo con quanto previsto dall’Accordo di Parigi del 2016.

Con il nuovo pacchetto "Realizzare il Green Deal europeo" (*Delivering the European Green Deal*), adottato dalla Commissione Europea, il 14 luglio 2021, è stato elevato l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra per il 2030, ad almeno il **55%** rispetto ai livelli del 1990 ed è stato avviato il percorso di revisione di tutte le direttive in materia di clima ed energia, con l’innalzamento dei rispettivi target, per il raggiungimento della neutralità climatica al 2050.

Per attuare la transizione energetica verso una società a basse emissioni di carbonio e con prezzi dell’energia accessibili a tutti i cittadini europei occorrono innovazione e investimenti.

Nell’ottica di raggiungere i nuovi target in discussione e di fronteggiare gli effetti sulle economie degli Stati Membri, dovuti alla pandemia da COVID-19, la Commissione Europea ha messo in campo una pianificazione straordinaria che include il pacchetto di iniziative denominato “Next Generation EU,” in aggiunta alla pianificazione finanziaria 2021-2027, che complessivamente ha messo in moto un pacchetto di oltre 1.800 miliardi di Euro.

In aggiunta al quadro normativo sopraesposto, si riportano altri dispositivi legislativi a livello europeo, di interesse nell’ambito della redazione del DEASP:

- **Direttiva 2005/35/CE,** relativa all'inquinamento provocato dalle navi e all'introduzione di sanzioni per le violazioni. La direttiva si propone di armonizzarne l'attuazione a livello comunitario della convenzione Marpol 73/78[1]. In particolare per le sanzioni applicabili allo scarico di sostanze inquinanti effettuato dalle navi.
- **LIBRO BIANCO** “Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile”, pubblicato con la COM (2011) 144. Contiene la strategia europea per i trasporti al 2050 che ha, come obiettivi principali, oltre alla esclusione delle auto ad alimentazione tradizionale dalle città e al trasferimento del 50% dei viaggi intercity di medio raggio

1 La Convenzione internazionale Marpol 73/78 è stata originariamente sottoscritta nel 1973 per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi e successivamente integrata con il protocollo Tanker Safety and Prevention of Pollution (TSPP) del 1978 ed è entrata in vigore il 2 ottobre 1983. In Italia è stata ratificata dalla Legge 462/1980 e dalla Legge 438/1982. Alla convenzione hanno aderito oltre 150 nazioni.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

di passeggeri e merci dal trasporto su gomma a quello su rotaia e per via fluviale, e la riduzione di almeno il 40% delle emissioni del trasporto marittimo. Vengono sanciti gli obiettivi di riduzione della dipendenza dell'Europa dalle importazioni di petrolio, nonché la riduzione delle emissioni di CO_2 nei trasporti del 60% entro il 2050, rispetto ai livelli del 1990.

- **Direttiva 2014/89/UE,** che istituisce un quadro per la pianificazione dello spazio marittimo, nell'intento di promuovere la crescita sostenibile delle economie marittime, lo sviluppo sostenibile delle zone marine e l'uso sostenibile delle risorse marine. La direttiva prevede l'elaborazione e l'attuazione della pianificazione dello spazio marittimo, allo scopo di contribuire al conseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile dei settori energetici del mare, dei trasporti marittimi e del settore della pesca e dell'acquacoltura, per la conservazione, la tutela e il miglioramento dell'ambiente, compresa la resilienza all'impatto del cambiamento climatico.
- **Direttiva 2014/94/UE,** sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi. La direttiva mette in evidenza l'esigenza di sviluppare nuove reti infrastrutturali per l'elettricità, il gas naturale liquefatto (GNL) e il gas naturale compresso (GNC) ed eventualmente l'idrogeno. Viene posta l'attenzione sul GNL quale combustibile alternativo attraente, per consentire alle navi di soddisfare i requisiti di riduzione del tenore di zolfo nei combustibili per uso marittimo nelle SECA[2], che interessano la metà delle navi che operano nel trasporto marittimo europeo a corto raggio. Viene, inoltre, sollecitata, entro la fine rispettivamente del 2025 e del 2030, la realizzazione di una rete centrale di punti di rifornimento per il GNL, per le navi che operano nei porti marittimi e nei porti della navigazione interna.
- **Regolamento di esecuzione (UE) 2015/207**, recante modalità di esecuzione del regolamento (UE) n. 1303/2013, per quanto riguarda i modelli per la relazione sullo stato dei lavori, la presentazione di informazioni relative a un grande progetto, il piano d'azione comune, le relazioni di attuazione relative all'obiettivo Investimenti in favore della crescita e dell'occupazione, la dichiarazione di affidabilità di gestione, la strategia di audit, il parere di audit e la relazione di controllo annuale, nonché la metodologia di esecuzione dell'analisi costi-benefici e, a norma del regolamento (UE) n. 1299/2013, e il modello per le relazioni di attuazione relative all'obiettivo di cooperazione territoriale europea.
- **Direttiva 2016/802/UE,** relativa al tenore di zolfo dei combustibili per uso marittimo (tenore massimo di zolfo per gli oli combustibili pesanti non superiore all'1,00 % in massa, per i gasoli non superiore allo 0,1% in massa e per i combustibili per uso marittimo non superiore allo 0,50%) a partire dal 1° gennaio 2020 nelle acque territoriali, nelle zone economiche esclusive e nelle zone di controllo dell'inquinamento degli Stati membri, incluse le SECA, e dalle navi passeggeri che effettuano servizi di linea da o verso porti dell'Unione e non superiore allo 0,10% per le navi all'ormeggio nei porti dell'Unione.
- **Direttiva 2019/883/UE,** relativa agli impianti portuali di raccolta per i rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico, finalizzata alla protezione dell'ambiente marino dai relativi effetti negativi indotti. La direttiva impone agli Stati Membri di realizzare impianti portuali di raccolta adeguati a rispondere alle esigenze delle navi che utilizzano abitualmente il porto, senza causare loro ingiustificati ritardi. E', inoltre, prevista l'organizzazione di un piano di raccolta e gestione dei rifiuti in ambito portuale, con costi recuperati mediante la riscossione di tariffe a carico delle navi.
- **COM (2022) 481 final, Disciplina in materia di aiuti di Stato a favore del clima, dell'ambiente e dell'energia 2022**, che fornisce orientamenti in merito alla valutazione da parte della Commissione Europea della compatibilità delle misure di aiuto a favore dell'ambiente, compresa la tutela del clima, e dell'energia che sono soggette all'obbligo di notifica. In particolare, per il settore

[2] SECA è l'acronimo di SOx Emission Control Areas cioè aree dove i limiti per le emissioni di SOx sono maggiormente stringenti. Rientrano in questa categoria le seguenti regioni geografiche: Mar Baltico, Mare del Nord e Canale della Manica. Dal 1° gennaio 2020 il limite di tenore di zolfo nelle acque marittime mondiali è stato portato al valore massimo di 0,5% (dal 3,5% precedente, una riduzione dunque del 75%). Nelle aree designate come SECA detto limite è pari allo 0,10%.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

marittimo, è contemplato l'aiuto di Stato per l'acquisto e il leasing di veicoli puliti (utilizzati per il trasporto aereo, stradale, ferroviario, marittimo e nelle vie navigabili interne), per attrezzature mobili di servizio pulite e per l'ammodernamento di veicoli e attrezzature mobili di servizio, incluse le infrastrutture GNL utilizzate esclusivamente per il rifornimento di veicoli pesanti per il trasporto su strada.

2.3. IL CONTESTO ITALIANO

Il contesto italiano di riferimento prende le basi dalle strategie europee discusse nel paragrafo 2.2 ed è stato suddiviso, per facilità di comprensione, in due sottoparagrafi riferiti alla normativa sulla pianificazione energetica ed ambientale (§2.3.1) e alla normativa vigente dei sistemi portuali (§2.3.2).

2.3.1. La pianificazione energetica ed ambientale

Il quadro regolatorio si compone dei seguenti atti principali:

- **Decreto ministeriale 15 marzo 2012 "Burden sharing"**, che definisce gli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e le modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle Regioni e delle Provincie autonome.
- **Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione (PAN GPP)**, elaborato dal MATTM in attuazione della Legge 27 dicembre 2006 n. 296 (Finanziaria 2007), è stato adottato con Decreto Interministeriale 11 aprile 2008 e successivamente aggiornato con Decreto 10 aprile 2013. IL PAN GPP prevede come obiettivi ambientali strategici: la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, la riduzione delle sostanze chimiche pericolose, e il riciclo e riuso dei materiali.
- Decreto MATTM del 16 giugno 2015 che ha approvato la **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC)**, finalizzata a definire gli impatti dei cambiamenti climatici ed individuare le azioni finalizzate a ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, a proteggere la salute e l'ambiente, e mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici ai cambiamenti climatici.
- **Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati a energia Elettrica (PNIRE)**, elaborato ed approvato nel 2012 dal MIT, aggiornato nel 2016, riporta come obiettivi principali al 2020 la realizzazione fino a 13.000 punti di ricarica lenta/accelerata, 6.000 punti di ricarica veloce, con un rapporto di 1 punto di ricarica pubblica ogni 8 punti di ricarica privati, e la presenza di 130.000 veicoli elettrici.
- **D.Lgs 16 dicembre 2016, n. 257** che introduce il quadro strategico nazionale per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi nel settore dei trasporti e la realizzazione delle relative infrastrutture, in particolare per il trasporto del gas naturale e dell'idrogeno.
- "**Verso un modello di economia circolare per l'Italia - Documento di inquadramento e posizionamento strategico**" approvato il 7 dicembre 2017 dal MiSE e dal MATTM, con l'obiettivo di fornire un inquadramento generale dell'economia circolare e tracciare un quadro strategico.
- **Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)**, approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017, che traccia un percorso di sviluppo incentrato sulla sostenibilità. La SNSvS rappresenta il primo passo per declinare a livello nazionale i principi e gli obiettivi dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Sostenibile, assumendone i 4 principi guida: integrazione, universalità, trasformazione e inclusione.
- "**Elementi per una Roadmap della Mobilità Sostenibile**", elaborato congiuntamente nel 2017 dal MATTM, dal MiSE, dal MIT e da RSE, fornisce il contesto attuale della mobilità in Italia e degli impatti ambientali, nonché un approfondimento delle opportunità offerte dall'evoluzione tecnologica dei mezzi di trasporto.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

- **D.M. 10 novembre 2017**, del MiSE e del MATTM, che adotta la **Strategia Energetica Nazionale (SEN) 2017**, un piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico.
- **Legge 12 dicembre 2019, n. 141,** riportante misure urgenti per il rispetto degli obblighi previsti dalla Direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria in coordinamento con il PNIEC, e predispone politiche per l'incentivazione di comportamenti ecosostenibili.
- **Legge 27 dicembre 2019, n. 160 (Legge di Bilancio 2020)** che ha introdotto l'istituzione dei Titoli di Stato cosiddetti "Green", a sostegno della transizione ecologica. Le emissioni di BTP contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi ambientali e finanziano interventi orientati al contrasto ai cambiamenti climatici, alla riconversione energetica, all'economia circolare, alla protezione dell'ambiente e alla coesione sociale e territoriale.
- **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC),** predisposto dal MiSE, insieme con il MATTM e il MIT, è stato adottato a dicembre 2019 e trasmesso alla Commissione Europea nel gennaio 2020. Il PNIEC aggiorna gli obiettivi posti dalla SEN 2017, con previsioni più spinte in accordo con i nuovi target posti dall'Unione Europea e recepisce le novità contenute nel D.L. 111/2019, nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal, previste nella Legge di Bilancio 2020.
- **D.P.C.M. 22 luglio 2020** che ha istituito una Zona Economica Speciale (ZES) nella Sicilia orientale. All'interno di questa ZES si trova la zona produttiva di Messina (porto e zona fiera), per un'area di oltre 20 Ha, e la zona produttiva di Milazzo - Giammoro - Pace del Mela, per un'estensione di oltre 442 Ha, oltre alla zona produttiva di Tremestieri che si estende per oltre 11 Ha. Tali aree sono per la maggior parte gestite da AdSP dello Stretto. Gli investimenti specificamente effettuati nelle ZES godono di un favorevole regime fiscale, che vede l'applicabilità del credito d'imposta. Gli incentivi sono stati previsti dal decreto-legge Mezzogiorno n. 91/2017 convertito con modificazioni dalla legge 3 agosto 2017, n. 123.
- **Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra,** elaborata dal MATTM, dal MiSE, dal MIT e dal MIPAAF nel gennaio 2021 ed inviata alla Commissione Europea nel Febbraio 2021. Partendo dal rispetto degli obiettivi al 2030, fissati dal PNIEC, la strategia individua i possibili percorsi per la "neutralità climatica" entro il 2050, in linea con gli orientamenti politici europei e nazionali.
- **Documento di Economia e Finanza 2021,** approvato il 15 aprile 2021 dal Consiglio dei Ministri, che prevede investimenti pubblici e incentivi agli investimenti privati, alla ricerca e sviluppo, alla digitalizzazione e all'innovazione.
- **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**, presentato all'Unione Europea il 30 aprile 2021, definisce il quadro di investimenti e riforme, per l'utilizzo dei fondi destinati all'Italia dal programma europeo denominato Next Generation EU (NGEU).
- **Piano per la Transizione Ecologica (PTE),** adottato dal MITE ed attualmente in fase di approvazione, integra la strategia energetica ed ambientale delineata nel PNRR, aggiornando gli obiettivi del PNIEC, sia per la riduzione delle emissioni climalteranti al 2030, sia per la riduzione di energia primaria e l'innalzamento della quota di energia da fonte rinnovabile, con un forte impulso all'elettrificazione del sistema di produzione dell'energia primaria, sia per la riduzione della povertà energetica. Sul Piano, l'VIII Commissione Ambiente della Camera ha espresso, in data 15 dicembre 2021, parere favorevole con osservazioni. L'iter amministrativo prosegue con l'adeguamento al parere del PTE.
- **D.Lgs 8 novembre 2021, n. 199,** che, in attuazione della Direttiva 2018/2001/UE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (entrerà in vigore il 15 dicembre 2021), reca disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050. Il decreto definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

il raggiungimento degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili al 2030, in attuazione della Direttiva 2018/2001/UE, nonchè le disposizioni necessarie all' attuazione delle misure del PNRR in materia di energia da fonti rinnovabili, conformemente al PNIEC.

- **Legge 30 dicembre 2021, n. 234 (Legge di Bilancio 2022),** che ha prorogato i principali incentivi fiscali per l'efficientamento energetico e la riqualificazione degli immobili residenziali e introdotto finanziamenti per il potenziamento del trasporto pubblico locale.

Focus sul Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC)

Il PNIEC è attualmente lo strumento fondamentale di riferimento per le politiche energetiche ed ambientali in Italia con un orizzonte al 2030, sebbene stia per essere superato dal Piano per la Transizione Ecologica, in via di approvazione. Il PNIEC intende dare attuazione a una visione di ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per una economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente.

Gli obiettivi generali del PNIEC sono sostanzialmente:

- accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050;
- mettere il cittadino e le imprese (in particolare le PMI) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica e non solo soggetti finanziatori delle politiche attive; ciò significa promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile, ma anche massima regolazione e massima trasparenza del segmento della vendita, in modo che il consumatore possa trarre benefici da un mercato concorrenziale;
- favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito, basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili, adottando misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorendo assetti, infrastrutture e regole di mercato che a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;
- continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili, che per l'efficienza energetica;
- promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
- promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità delle forniture - comprese quelle per l'accumulo di lungo periodo dell'energia rinnovabile e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio;
- adottare misure che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica sull'ambiente: qualità dell'aria e dei corpi idrici, contenimento del consumo di suolo e tutela del paesaggio;
- continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.

Il Piano è strutturato secondo 5 dimensioni: decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia e, ricerca, innovazione e competitività.

Per quanto riguarda la strategia relativa a ciascuna delle 5 dimensioni dell'Unione dell'energia, fermi gli obiettivi e le misure previste, si riportano di seguito alcuni elementi principali.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Dimensione della decarbonizzazione

L'Italia ritiene di accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili e per questo sarà necessario realizzare con la dovuta programmazione gli impianti sostitutivi e le necessarie infrastrutture, dovendo adottare, nei tempi previsti, le politiche e misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi di riduzione di gas a effetto serra concordate a livello internazionale ed europeo.

E' previsto, infatti, il *phase out* dal carbone, programmato entro il 2025, e una significativa accelerazione delle rinnovabili e dell'efficienza energetica nei processi di lavorazione. Il contributo più significativo sarà rappresentato dal settore trasporti e da quello civile (residenziale e terziario), combinando misure per l'efficienza energetica e l'impiego delle rinnovabili. L'Italia intende, infatti, promuoverne l'ulteriore sviluppo insieme alla tutela e al potenziamento delle produzioni esistenti, se possibile superando l'obiettivo del 30%, al 2030, che comunque è da assumere come contributo che si fornisce per il raggiungimento dell'obiettivo comunitario del 32%. A tal fine, il PNIEC prevede di utilizzare strumenti calibrati sulla base dei settori d'uso, delle tipologie di interventi e della dimensione degli impianti, con un approccio che mira al contenimento del consumo di suolo e dell'impatto paesaggistico e ambientale. Si prevede, infatti, di massimizzare lo sfruttamento di superfici già edificate, favorendo l'accumulo distribuito, incrementando, inoltre l'efficienza energetica in particolare per gli edifici nel settore termico, oltre a rendere coerenti gli strumenti con gli obiettivi di qualità dell'aria.

La Tabella 28 riporta l'obiettivo nazionale di quota di energia rinnovabile registrata nel 2017 e, in previsione al 2030.

Tabella 28 - Obiettivi della quota FER complessiva (Fonte: PNIEC)

Valori in ktep	**2017**	**2025**	**2030**
Produzione lorda di energia elettrica da FER	9.729	12.281	16.060
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	11.211	12.907	15.031
Consumi finali di FER nei trasporti	1.060	1.980	2.337
Numeratore	22.000	27.168	33.428
Denominatore - Consumi finali lordi complessivi	120.435	116.064	111.359
Quota FER complessiva [%]	**18,3**	**23,4**	**30,0**

Dimensione dell'efficienza energetica

Il PNIEC ricorre a un mix di strumenti di natura fiscale, economica, regolatoria e programmatica, prevalentemente calibrati per settori di intervento e tipologia dei destinatari, anche integrando misure di efficienza energetica con misure parallele di ristrutturazione edilizia, sismica, impiantistica ed estetica di edifici e quartieri, in coerenza con la strategia di riqualificazione del parco immobiliare al 2050.

Il PNIEC prevede, inoltre, misure rivolte al settore dei trasporti verso il contenimento del fabbisogno di mobilità e l'incremento della mobilità collettiva, in particolare su rotaia, compreso lo spostamento del trasporto merci da gomma a ferro. Parallelamente, viene promosso l'uso dei carburanti alternativi e l'elettrificazione dei trasporti.

Dimensione della sicurezza energetica

Per la sicurezza dell'approvvigionamento, si intende perseguire la riduzione delle importazioni mediante l'incremento delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica e la diversificazione delle fonti di approvvigionamento, facendo ricorso al gas naturale anche tramite GNL, con infrastrutture adeguate.

Per perseguire obiettivi di sicurezza e flessibilità, il PNIEC intende supportare l'integrazione delle infrastrutture delle reti elettriche e a gas, finanziando e agevolando le soluzioni tecnologiche *power to gas*,

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

attraverso l'uso dell'idrogeno, che consentano di assorbire eventuali asimmetrie tra la produzione elettrica rinnovabile e la domanda di energia.
Il PNIEC, al fine di migliorare la sicurezza degli approvvigionamenti, persegue una strategia di diversificazione e aumento delle forniture di GNL (che coprono attualmente il 9% circa del fabbisogno interno di gas) anche al fine di supportare l'utilizzo di carburanti marini per i mezzi portuali e i traghetti (aree SECA da introdurre nei mari italiani in coordinamento con i Paesi trans-frontalieri) con il limite di 0,1% di zolfo.
Il PNIEC ha inoltre introdotto una serie di misure specifiche per incrementare lo sviluppo del GNL nei trasporti marittimi e servizi portuali, per ridurre le emissioni di gas climalteranti con benefici non solo dal punto di vista ambientale, ma anche da quello economico e industriale.

Dimensione del mercato interno
Si ritiene un vantaggio per l'intera Unione un maggior grado di integrazione dei mercati, e, pertanto, il PNIEC punta a meccanismi di potenziamento delle interconnessioni elettriche e al *market coupling*[3] con gli altri Stati Membri e con paesi terzi, con lo scopo di favorire scambi efficienti.
Riguardo alle infrastrutture di trasmissione, saranno potenziate le attività previste da TERNA, compresi i sistemi di accumulo centralizzati, necessari per garantire l'integrazione in sicurezza delle fonti rinnovabili e la riduzione dell'*overgeneration*[4], da realizzare in modo conforme a quanto previsto dalla più recente disciplina comunitaria.
Verranno supportate iniziative nell'ambito del'incremento della flessibilità mediante l'integrazione tra sistemi (elettrico, idrico e gas in particolare), da avviare in via sperimentale, anche con lo scopo di studiare le più efficienti modalità per l'accumulo di lungo termine di energia rinnovabile.
Riguardo alla povertà energetica, saranno supportati interventi di efficienza e di installazione di impianti a fonti rinnovabili in autoconsumo, secondo le modalità previste dalla Direttiva 2018/2001/UE.

Dimensione della ricerca, innovazione e competitività
Il PNIEC, in tema di ricerca ed innovazione, intende attivare delle linee di azione nel settore energetico per il sostegno allo sviluppo di processi, prodotti e conoscenze nell'ambito delle tecnologie per le rinnovabili, l'efficienza energetica e le reti e l'integrazione sinergica tra sistemi e tecnologie.

Obiettivi energetici al 2030
Nella Tabella 29, sono illustrati gli obiettivi del PNIEC al 2030 su energie rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra, da raggiungere attraverso una serie di misure di tipo regolatorio, programmatico, economico, fiscale, di formazione ed informazione e di ricerca, previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano.

[3] Il termine *market coupling* si riferisce alla necessità di creare un mercato (europeo) interconnesso per l'elettricità, collegando le aree di controllo e le aree di mercato, al fine di armonizzare i diversi sistemi di scambi di energia elettrica e, in particolare, di ridurre le differenze di prezzo (fonte https://www.next-kraftwerke.com/)
[4] Il termine *overgeneration* indica i periodi in cui la produzione da FER supera il fabbisogno di energia elettrica, tipicamente nelle ore centrali della giornata quando il solare arriva al suo picco di produzione, con conseguente necessità di disporre di adeguata capacità di accumulo, al fine di non dover ricorrere alla non immissione in rete dell'energia prodotta (fonte TERNA)

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 29 - Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030 (fonte PNIEC)

	Obiettivi 2020		**Obiettivi 2030**	
	UE	**ITALIA**	**UE**	**ITALIA (PNIEC)**
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza Energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni Gas Serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10%
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Fonti rinnovabili nel settore elettrico (FER-E)

Il PNIEC ha delineato una traiettoria stimata per ciascuna delle tecnologie di produzione di energia rinnovabile nel periodo 2021-2030.

Secondo le traiettorie stimate, il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà dal settore elettrico, che al 2030 dovrebbe raggiungere 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Grazie allo sviluppo tecnologico ed alla riduzione prevista dei costi di produzione ed installazione, la produzione del parco fotovoltaico dovrebbe triplicarsi e quella del parco eolico raddoppiarsi entro il 2030.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Il PNIEC, per il raggiungimento degli obiettivi sulle fonti energetiche rinnovabili al 2030, prevede interventi a sostegno del *revamping*[5] e *repowering*[6] degli impianti esistenti, limitando così l'impatto sul consumo del suolo.
La riduzione del consumo di territorio sarà perseguita promuovendo l'installazione dei nuovi impianti a FER con priorità sulle coperture degli edifici, tettoie, parcheggi, aree di servizio, ecc. Per i grandi impianti fotovoltaici a terra, si privilegieranno le zone improduttive, non destinate ad altri usi, quali le superfici non utilizzabili a uso agricolo. In tale prospettiva saranno favorite le realizzazioni nelle aree artificiali, nei siti contaminati, nelle discariche e nelle aree lungo il sistema infrastrutturale.

Fonti rinnovabili nel settore termico (FER-C)
Il PNIEC punta sul supporto di soluzioni che favoriscano la penetrazione delle fonti rinnovabili. Si prevede che i consumi da rinnovabili supereranno i 15 Mtep nel settore del riscaldamento e raffrescamento al 2030, grazie all'incremento nell'uso delle pompe di calore.
Le pompe di calore, considerato il loro alto rendimento, avranno un crescente peso nel mix termico rinnovabile, ulteriormente supportato dal progresso tecnologico del settore.
L'incremento previsto della quota delle FER termiche sarà dovuto, nelle previsioni del PNIEC, anche alla riqualificazione del parco edilizio esistente.
Il solare termico potrà rivestire un ruolo crescente in sistemi integrati di produzione di calore efficiente e rinnovabile, come i sistemi ibridi e l'integrazione in impianti di teleriscaldamento, per i quali si prevede un margine di sviluppo attraverso la valorizzazione delle sinergie tra impiego di fonti energetiche rinnovabili e Cogenerazione ad Alto Rendimento.

Settore trasporti (FER-T)
La Direttiva 2018/2001/UE prevede al 2030 un target specifico nel settore dei trasporti pari al 14%, per i fornitori di carburanti ed energia elettrica, il PNIEC ha incrementato questo obbligo per i trasporti fino ad una quota rinnovabile del 22,0%.
Il ruolo delle FER-T è significativo nel calcolo del target rinnovabile complessivo, in quanto in un'ottica di ottimizzazione dei costi di sistema, il ricorso a biocarburanti sembra avere un buon rapporto costo/efficacia. Il mix ottimale per il raggiungimento del target carburanti rinnovabili è il seguente:

- biocarburanti *single counting*[7]: si prevede, in linea con la Direttiva 2018/2001/UE, il mantenimento di un valore prossimo a circa 0,7 Mtep, pari al 3% al 2030;
- biocarburanti avanzati[8]: si prevede di superare l'obiettivo specifico previsto dalla Direttiva anzidetta, pari al 3,5% al 2030, attraverso il meccanismo di incentivazione previsto per il biometano e gli altri biocarburanti avanzati, fino al raggiungimento di un obiettivo intorno all'8%. Nell'ambito di questa categoria, la previsione del PNIEC riporta una quota del 75% per il biometano avanzato (0,8 Mtep) e del 25% per gli altri biocarburanti avanzati (0,26 Mtep). Per il biometano avanzato proveniente da scarti agricoli e FORSU si conferma il target di almeno 1,1 mld di m^3 al 2030;

[5] Il termine *revamping* indica un intervento di ammodernamento tecnologico di un impianto esistente, per il ripristino della performance iniziale dell'impianto, con eventuale incremento della potenza dell'impianto
[6] Il termine *repowering* indica un intervento di incremento dell'efficienza e della potenza dell'impianto
[7] I biocarburanti *single counting* sono i carburanti, liquidi o gassosi, ricavati dalle biomasse e utilizzati nei trasporti, indicati, con le relative specifiche convenzionali, nell'Allegato 1 del D.M. 10 ottobre 2014, di tipo sostenibile, ma diversi dai biocarburanti sostenibili di cui all'art. 33, comma 5, del D.Lgs. 28/2011 e ss.mm. e ii., per i quali il soggetto che li immette in consumo dimostri che il biocarburante sia stato prodotto a partire da rifiuti e sottoprodotti come definiti, individuati e tracciati ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. e da alghe, materie cellulosiche, ligneo-cellulosiche, indipendentemente dalla classificazione di queste ultime come materie di origine non alimentare, rifiuti, sottoprodotti o residui, per i quali è riconosciuto un contributo pari a 2 volte quello dell'immissione in consumo di altri biocarburanti (*double counting*), di cui all'art. 33, comma 5, del D.Lgs. 28/2011 e ss. mm. e ii.
[8] Per biocarburanti avanzati si intendono i biocarburanti e altri carburanti prodotti a partire dalle materie prime elencate nell'allegato 3 parte A, del D.M. 10 ottobre 2014, ad esclusione delle materie prime elencate nell'allegato 3 parte B del citato decreto.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

- biocarburanti *double counting*, di cui all'allegato IX parte B (oli vegetali esausti e grassi animali): il PNIEC prevede un incremento fino a un massimo di 2,5% al 2030, con contributo finale pari al massimo al 5%;
- elettricità da FER consumata nel settore stradale: Il PNIEC prevede un contributo per le auto a funzionamento esclusivamente elettrico ed ibride plug-in pari a circa 0,404 Mtep che coprirà circa il 6% del target FER-T;
- elettricità da FER consumata nel settore trasporti su rotaia e altro: è stimato un contributo di circa 0,313 Mtep che rappresenta circa il 2% del target FER-T;
- carburanti rinnovabili non biologici: si prevede per l'idrogeno un contributo intorno all'1% del target FER-T, attraverso l'uso diretto nelle auto, negli autobus, nel trasporto pesante, nel trasporto su rotaia e nel trasporto marino, ed anche attraverso l'immissione nella rete del metano. Si prevede la promozione - a partire da attività di ricerca, sviluppo e dimostrazione - della produzione e dell'utilizzo di idrogeno prodotto da elettricità rinnovabile che offre il duplice vantaggio di ridurre le emissioni da combustibili non rinnovabili e accumulare l'elettricità rinnovabile in eccesso generata quando l'offerta supera la domanda.
- biocarburanti avio e marittimo: il contributo, anche dei gas rinnovabili, è di difficile quantificazione.

Efficienza energetica

Per conseguire l'obiettivo comunitario fissato ad almeno il 32,5% di efficienza energetica nel 2030, secondo quanto riportato dalla Direttiva 2018/2002/UE, e, l'Italia ha stibilito tramite il PNIEC di perseguire un obiettivo di riduzione dei consumi al 2030 pari al 43% dell'energia primaria e al 39,7% dell'energia finale, rispetto allo scenario di riferimento PRIMES 2007.

Sebbene il risparmio cumulato calcolato in base alla metodologia della Direttiva 2018/2002/UE sia pari a 50,977 Mtep, il PNIEC ha innalzato il suo obiettivo a 51,4 Mtep, con un corrispondente obiettivo di risparmio annuo pari a 0,9345 Mtep.

Il risparmio annuo calcolato è stato ripartito in contributi settoriali, sulla base della maggiore o minore potenzialità di efficientamento energetico.

Il settore civile (residenziale + terziario) è stato individuato come il principale settore degli interventi di efficientamento, con una riduzione dei consumi di energia di circa 5,7 Mtep, con un impegno alla graduale eliminazione del gasolio da riscaldamento. In particolare, il settore residenziale dovrebbe contribuire per 3,3 Mtep, mentre il terziario per 2,4 Mtep, grazie agli interventi di riqualificazione edilizia e installazione di pompe di calore, oltre all'efficientamento dei dispositivi di uso finale, oltrechè la semplificazione degli iter autorizzativi e la rimozione o attenuazione di vincoli urbanistici particolarmente rigidi per determinate installazioni. Un altro contributo rilevante, pari a 2,6 Mtep, dovrebbe provenire, secondo le stime del PNIEC, dal settore trasporti, grazie a interventi di spostamento della mobilità passeggeri privata verso la mobilità collettiva e/o *smart mobility*, del trasporto merci da gomma a rotaia e all'efficientamento dei veicoli. Il settore industriale dovrebbe contribuire con una riduzione dei consumi di circa 1,0 Mtep. La stima dei livelli assoluti di consumo di energia primaria e finale al 2020, indica che, con ogni probabilità, verranno superati gli obiettivi fissati per l'Italia, pari rispettivamente a 158 Mtep e 124 Mtep, sulla base del target comune del 20%, ai sensi della Direttiva 2012/27/UE.

Per quanto riguarda, invece, il livello assoluto di consumo di energia al 2030, l'Italia persegue un obiettivo di 125,1 Mtep di energia primaria e 103,8 Mtep di energia finale, partendo dai consumi stimati al 2020.

Focus sul Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

A seguito della crisi pandemica che ha colpito l'Italia e l'Europa a partire dal febbraio 2020, l'Unione Europea ha risposto con un programma di investimenti e riforme di ampia e consistente portata economica, denominato Next Generation EU (NGEU). Uno dei cardini di questo programma è la transizione ecologica e digitale, in cui l'ambito energetico ed ambientale, è fortemente coinvolto. Secondo le previsioni comunitarie, l'Italia usufruirà della parte più considerevole, in valore assoluto, dei due principali strumenti

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

del NGEU: il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza (RRF) e il Pacchetto di Assistenza alla Ripresa per la Coesione e i Territori di Europa (REACT-EU). Per potere accedere al dispositivo RRF, l'Italia ha trasmesso all'Unione Europea, lo scorso 30 aprile 2021, il PNRR, che il 13 luglio 2021 è stato definitivamente approvato con Decisione di esecuzione del Consiglio, che ha recepito la proposta della Commissione europea. Questo piano si articola in Missioni e Componenti. Le 6 Missioni del Piano sono:

M1.Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura;
M2.Rivoluzione verde e transizione ecologica;
M3.Infrastrutture per una mobilità sostenibile;
M4.Istruzione e ricerca;
M5.Inclusione e coesione;
M6.Salute.

L'articolazione completa del PNRR in Missioni e Componenti è riportata in Tabella 30.

Tabella 30 - Articolazione in Missioni e Componenti del PNRR, con relativi importi

Missioni e relative Componenti	**PNRR [Miliardi di €]**	**Progetti in essere [Miliardi di €]**
M1C1 - Digitalizzazione, Innovazione e Sicurezza nella P.A.	10,01	0
M1C2 - Digitalizzazione, Innovazione e Competitività nel Sistema	27,47	4,31
M1C3 - Turismo e Cultura 4.0	6,08	0
M1. Digitalizzazione, Innovazione, Competitività e Cultura	43,51	4,31
M2C1 - Agricoltura Sostenibile ed Economia Circolare	5,30	0
M2C2 - Transizione Energetica e Mobilità Sostenibile	26,56	2,65
M2C3 - Efficienza Energetica e Riqualificazione degli Edifici	11,49	10,26
M2C4 - Tutela del Territorio e della Risorsa Idrica	14,15	9,73
M2. Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica	57,50	22,64
M3C1 - Rete Ferroviaria ad Alta Velocità/Capacità e Strade Sicure	24,97	11,20
M3C2 - Intermodalità e Logistica Integrata	0,36	0
M3. Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile	25,33	11,20
M4C1 - Potenziamento dell'offerta dei Servizi di Istruzione: dagli Asili Nido alle Università	19,18	6,39
M4C2 - Dalla Ricerca all'Impresa	12,44	1,38
M4. Istruzione e Ricerca	31,62	7,77
M5C1 - Politiche per il Lavoro	6,66	0,80
M5C2 - Infrastrutture Sociali, Famiglie, Comunità e Terzo Settore	9,46	3,51
M5C3 - Interventi Speciali per la Coesione Territoriale	1,75	0
M5. Inclusione e Coesione	17,87	4,31
M6C1 - Reti di Prossimità, Strutture e Telemedicina per l'Assistenza Sanitaria Territoriale	7,00	0
M6C2 - Innovazione, Ricerca e Digitalizzazione del Servizio Sanitario Nazionale	8,63	2,98
M6. Salute	15,63	2,98
TOTALE	**191,5**	**53,2**

La ripartizione delle risorse vede il 40% circa destinato al Mezzogiorno, a testimonianza dell'attenzione al tema del riequilibrio territoriale. Delle 6 missioni indicate dal PNRR, le missioni 2 e 3 sono quelle più attinenti agli obiettivi ed alle tematiche del DEASP.

La Missione 2 "Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica" consiste di 4 Componenti.

La Componente 1 si prefigge di "migliorare la gestione dei rifiuti e dell'economia circolare, ammodernando o sviluppando nuovi impianti di trattamento rifiuti, in particolare colmando il divario tra Regioni del Nord e quelle del Centro-Sud" e realizzando progetti altamente innovativi nell'ambito dell'economia circolare.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Particolare attenzione è dedicata allo sviluppo di progetti integrati (circolarità, mobilità, rinnovabili) sulle Isole Minori e sulle comunità locali. Con un focus sulla incentivazione dello sviluppo di tecnologie avanzate di riciclo meccanico e chimico delle plastiche rivolto anche al "marine litter".
La Componente 2 prevede interventi, sotto forma di investimenti e riforme, per incrementare la penetrazione degli impianti a fonte rinnovabile, tramite soluzioni decentralizzate e di taglio industriale, il rafforzamento delle reti per una migliore gestione dell'energia elettrica prodotta dagli stessi impianti rinnovabili, in un'ottica di decarbonizzazione degli usi finali. Sono previsti focus sulla mobilità sostenibile e sull'adozione di soluzioni basate sull'idrogeno, in linea con la EU Hydrogen Strategy, supportando le filiere produttive nazionali, al fine di ridurre la dipendenza da importazioni di tecnologie e rafforzando la ricerca e lo sviluppo nelle aree più innovative (fotovoltaico, idrolizzatori, batterie per il settore dei trasporti e per il settore elettrico, mezzi di trasporto).
La Componente 3 intende supportare il rafforzamento dell'efficientamento energetico, incrementando il livello di efficienza degli edifici, come già avviato dall'attuale misura del "Superbonus", introdotta dal "Decreto Rilancio", D.L. 19 maggio 2020, n. 34, convertito nella L. 17 luglio 2020, n. 77. Questa componente intende intervenire sulla mitigazione dei rischi idrogeologici, con interventi di prevenzione e di ripristino, la salvaguardia delle aree verde e della biodiversità, l'eliminazione dell'inquinamento delle acque e dei terreni contaminati, e l'incremento della disponibilità di risorse idriche.
La Componente 4 opera per rendere il Paese più resiliente ai cambiamenti climatici, con interventi di tutela della natura e della biodiversità, e garantire la sicurezza e l'efficienza del sistema idrico.
Un ulteriore obiettivo della Missione 2 è quello di garantire che la transizione ecologica avvenga in modo inclusivo ed equo, contribuendo alla riduzione del divario tra le Regioni italiane, pianificando la formazione e l'adattamento delle competenze e aumentando la consapevolezza su sfide e opportunità offerte dalla progressiva trasformazione del sistema.
La Missione 3 "Infrastrutture per una mobilità sostenibile" consiste di due Componenti.
La Componente 1 mira allo sviluppo del sistema ferroviario italiano, puntando al completamento dei principali assi ferroviari ad alta velocità ed alta capacità, all'integrazione fra questi e la rete ferroviaria regionale e alla messa in sicurezza dell'intera rete ferroviaria.
La Componente 2 prevede il potenziamento delle infrastrutture e dei servizi digitali nei porti e negli aeroporti e più in generale la competitività del sistema della logistica.
In quest'ottica, vengono finanziati interventi per un rapido collegamento delle linee ferroviarie nazionali con le infrastrutture portuali e interventi per lo sviluppo del sistema portuale per il miglioramento della competitività, capacità e produttività dei porti italiani, con una particolare attenzione alla riduzione delle emissioni inquinanti.

2.3.2. La normativa di riferimento dei sistemi portuali

In ambito portuale, i principali riferimenti normativi sono:

- **Legge 28 gennaio 1994, n.84,** "Riordino della legislazione in materia portuale", disciplina l'ordinamento e le attività portuali, i compiti e le funzioni delle Autorità di sistema portuale (AdSP), degli uffici territoriali portuali e dell'autorità marittima.
- **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": l'articolo 5 del D.Lgs 169/2016 introduce l'articolo 4-bis alla legge 84/1994 e introduce l'obbligo di redazione del DEASP da parte delle Autorità di Sistema Portuale, definendone obiettivi e contenuti. L'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto è stata istituita in attuazione all'art. 7, comma 1. L'art. 6 introduce l'obbligo della redazione dei Piani Regolatori di Sistema Portuale (PRdSP), per disciplinare e organizzare la programmazione e realizzazione delle opere portuali. A giugno 2017 il (MIT) ha pubblicato le "Linee Guida per la redazione dei PRdSP". La redazione dei PRdSP deve essere preceduta dalla elaborazione del Documento di Indirizzo della Pianificazione (DIP) che definisce il complesso degli obiettivi che

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

dovranno essere traguardati dalle scelte strategiche del PRdSP, definisce i contenuti del rapporto ambientale preliminare e costituisce lo strumento a supporto del raggiungimento di pre-intese con le Amministrazioni Comunali interessate.

- **Legge 17 dicembre 2018 n. 136**, che ha istituito l'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto con competenza sui Porti di Messina, Milazzo, Tremestieri, Reggio Calabria e Villa San Giovanni.
- **Decreto 17 dicembre 2018, n. 408**, "Linee Guida per i Documenti Energetico Ambientali dei Sistemi Portuali (DEASP)", in attuazione dell'articolo 4bis della L. n.84/1994.
- **Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica (PSNPL)**, approvato con D.P.C.M. (miglioramento della competitività del sistema portuale e logistico, agevolazione della crescita dei traffici, promozione dell'intermodalità nel traffico merci, riforma della governance portuale), e individua azioni strategiche per il loro raggiungimento. Il Piano è articolato in 10 Obiettivi strategici cui corrispondono altrettante azioni: Semplificazione e snellimento; concorrenza, trasparenza e upgrading dei servizi; miglioramento accessibilità dei collegamenti marittimi e terrestri; integrazione del sistema logistico; miglioramento delle prestazioni infrastrutturali; innovazione; sostenibilità; certezza e programmabilità delle risorse finanziarie; coordinamento nazionale, condivisione e confronto partenariale; attualizzazione della governance del Sistema Mare.
- **D.Lgs 17 ottobre 2016, n. 201**, che recepisce la Direttiva 2014/89/UE, che istituisce un quadro per la pianificazione dello spazio marittimo. Il Decreto prevede che la pianificazione dello spazio marittimo venga attuata attraverso l'elaborazione di piani di gestione, che individuano la distribuzione spaziale e temporale delle pertinenti attività e dei pertinenti usi delle acque marine, presenti e futuri. I piani di gestione dello spazio marittimo dovranno essere oggetto di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) e valutazione di incidenza secondo quanto previsto dal D. Lgs. 156/2006 (Testo Unico dell'Ambiente).
- **D.Lgs 16 dicembre 2016, n.257**, che recepisce la Direttiva 2014/94/UE, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi. Il Decreto ha l'obiettivo di "ridurre la dipendenza dal petrolio e attenuare l'impatto ambientale nel settore dei trasporti" e stabilire "requisiti minimi per la costruzione di infrastrutture per i combustibili alternativi, inclusi i punti di ricarica per i veicoli elettrici e i punti di rifornimento di gas naturale liquefatto e compresso, idrogeno e gas di petrolio liquefatto." Viene definito il Quadro Strategico Nazionale per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi nel settore dei trasporti e la realizzazione della relativa infrastruttura, che prevede la valutazione della necessità di installare nei porti punti di rifornimento per il GNL e opere per l'elettrificazione delle banchine.
- **D.M. 16 giugno 2017 n. 300** del "Linee Guida per la Valutazione degli Investimenti in Opere Pubbliche, nei settori di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti", emanate dal MIT in attuazione del D.Lgs 228/2011. Il Decreto introduce degli strumenti di valutazione economica ex ante ed ex post delle infrastrutture di trasporto marittime.
- **Legge 28 febbraio 2020, n. 8**, "Disposizioni urgenti in materia di proroga di termini legislativi, di organizzazione delle pubbliche amministrazioni, nonché di innovazione tecnologica". Viene introdotta una specifica norma sul "Cold Ironing". Al fine di favorire la riduzione dell'inquinamento ambientale nelle aree portuali mediante la diffusione delle tecnologie elettriche, l'Autorità di Regolazione per Energia reti e ambiente (ARERA), introdurrà una specifica tariffa per la fornitura di energia elettrica erogata da impianti di terra alle navi ormeggiate in porto dotate di impianti elettrici con potenza installata nominale superiore a 35 kW.
- **Legge 11 settembre 2020, n. 120,** "Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale." La legge ha introdotto delle semplificazioni delle componenti tariffarie dell'energia elettrica per alimentare le navi mediante impianti di Cold Ironing.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Focus sul Piano triennale dell'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto (POT) 2020-2022

Il POT 2020/22, formulato ai sensi dell'art.9, comma 5, lettera b della L. 84/94 e ss.mm.ii., è stato approvato dal Comitato di Gestione nella riunione in data 07/08/2020. Tale Piano, di valenza triennale, soggetto a revisione annuale, definisce le strategie di sviluppo delle attività portuali e logistiche.

Il documento provvede all'analisi del contesto territoriale delle aree sotto la gestione amministrativa dell'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto, in ambito siciliano e calabro.

Vengono successivamente descritte le infrastrutture portuali e le relative criticità.

Il POT 2020/22 elenca i principali interventi infrastrutturali in corso, per i porti di Messina, Reggio Calabria e Milazzo (Tabella 1.4).

Viene illustrata la Visione del Piano, con gli obiettivi strategici:

- infrastrutturazione sostenibile;
- eccellenza operativa;
- alleanza con i territori;
- affidabilità istituzionale;
- trasformazione digitale;
- posizionamento sui mercati.

A valle della dichiarazione della visione del Piano, vengono elencati gli interventi infrastrutturali prioritari (Tabella 31) e le politiche di sostegno allo sviluppo dell'economia portuale. La Tabella 32 elenca gli interventi infrastrutturali in corso. La Tabella 33 riporta l'elenco dei principali interventi infrastrutturali previsti tra le azioni prioritarie nel breve termine.

Tabella 31 - Interventi infrastrutturali prioritari

Interventi infrastrutturali prioritari
Porto di Messina
Realizzazione del nuovo Terminal Crociere
Completamento delle attività di caratterizzazione e bonifica della Zona Falcata con avvio del recupero e della valorizzazione della Real Cittadella
Recupero e valorizzazione dell'area della Fiera di Messina
Potenziamento dell'approdo di Tremestieri
Sistemazione della parte terminale della banchina Vespri
Sistemazione dello scivolo nella banchina interna del Molo Norimberga
Porto di Milazzo
Completamento dei lavori di sistemazione dell'ampliamento della banchina XX Luglio
Lavori di dragaggio dell'imboccatura del porto
Porto di Reggio Calabria
Adeguamento e risanamento della banchina Margottini
Porto di Villa San Giovanni
Adeguamento tecnico-funzionale della banchina, risanamento strutturale banchina scivolo zero

I principali interventi infrastrutturali previsti tra le azioni prioritarie nel medio e lungo termine sono:

- Completamento del nuovo assetto per il traghettamento sullo Stretto
- Rifunzionalizzazione del Porto di Milazzo
- Rifunzionalizzazione del Porto di Reggio Calabria
- Rifunzionalizzazione del Porto di Villa San Giovanni
- Sviluppo di infrastrutture logistiche retroportuali
- Valorizzazione dei waterfront portuali.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 32 - Principali interventi infrastrutturali in corso riportati nel POT 2020-2022

Porto di Messina			
Codice	**Descrizione dell'intervento**	**Importo**	**Stato**
ME01	Lavori di restauro del portale, del padiglione centrale e del padiglione mostre di arte e turismo dell'ex quartiere fieristico	€ 6.850.000	In corso
ME02	Lavori realizzazione del nuovo terminal crociere	€ 6.751.853	Gara per affidamento lavori in corso
ME03	Lavori di riqualificazione e rifunzionalizzazione degli uffici e del padiglione di ingresso dell'ex quartiere fieristico	€ 14.200.000	Contrattualizzazione lavori in corso
ME04	Lavori di ampliamento del terminal logistico del Molo Norimberga	€ 19.300.000	Affidato incarico per progettazione e ATF
ME05	Lavori per la rettifica della banchina I Settembre	€ 8.134.000	Affidato incarico per progettazione
ME06	Lavori di adeguamento ed ampliamento delle banchine Marconi, Peloro e Rizzo	€ 23.000.000	Affidato incarico per progettazione e ATF
ME07	Realizzazione opere a protezione delle aree demaniali alla foce del torrente Annunziata	€ 2.000.000	Progettazione disponibile. In corso VIA/VAS
ME08	Lavori di ristrutturazione del pontile VV.F. nella Zona Falcata	€ 1.100.000	Progettazione disponibile. In corso Conferenza servizi
ME09	Lavori di costruzione della piattaforma logistica di Tremestieri con annesso scalo portuale	€ 64.000.000	S.A. Comune di Messina - Lavori in corso
ME10	Realizzazione della strada di collegamento tra il Viale Gazzi e l'approdo delle Ferrovie per Via Don Blasco	€ 27.000.000	S.A. Comune di Messina - Lavori in corso
ME11	Completamento degli impianti e delle dotazioni di security e manutenzione degli stessi	€ 600.000	Progettazione in corso
ME12	Intervento per il miglioramento della fruizione delle aree esterne dell'ex quartiere fieristico	€ 300.000	Progettazione disponibile. In corso Conferenza servizi
Porto di Reggio Calabria			
RC01	Lavori di ristrutturazione e riammodernamento edificio da destinare a sede dell'Autorità di Sistema Portuale	€ 550.000	In corso la progettazione
Porto di Milazzo			
MZ01	Completamento banchine e pontili interni al bacino portuale ed escavazione fondali	€ 7.000.000	Affidato incarico per progettazione
MZ02	Dragaggio dei fondali operativi	€ 5.950.000	Lavori affidati ma mai avviati. In corso valutazioni
MZ03	Comune di Pace del Mela – Costruzione di un pontile commerciale in località Giammoro	€ 24.990.000	Lavori in corso

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

MZ04	Realizzazione nuova viabilità e recinzione portuale nelle aree tra il molo di sottoflutto, Via Bixio e Via Tonnara	€ 500.000	Affidato incarico per progettazione
MZ05	Realizzazione degli impianti fognari presso il Molo Marullo	€ 500.000	Affidato incarico per progettazione
MZ06	Ristrutturazione di un fabbricato sul Molo Marullo da destinare a sede degli Uffici GdF	€ 650.000	Affidato incarico per progettazione
MZ07	Realizzazione nuovo fabbricato da destinare a sede degli Uffici della AdSP	€ 1.500.000	Progettazione in corso
MZ08	Completamento degli impianti e delle dotazioni di security e manutenzione degli stessi	€ 400.000	Progettazione in corso

Tabella 33 - Principali interventi infrastrutturali previsti tra le azioni prioritarie nel breve termine

Porto di Messina			
Codice	**Descrizione dell'intervento**	**Importo**	**Stato**
ME13	Riqualificazione del waterfront presso le aree portuali della città di Messina con realizzazione di un parco urbano in «Zona Falcata»	€ 2.500.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
ME14	Riqualificazione del waterfront presso le aree portuali della città di Messina con realizzazione di un parco urbano in località «Annunziata»	€ 2.500.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
ME15	Riqualificazione del waterfront presso le aree portuali della città di Messina con realizzazione di percorsi pedonali protetti per i passeggeri	€ 1.600.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
ME16	Riqualificazione della «Stazione Marittima» di Messina per l'accoglienza dei pendolari dello Stretto	€ 1.900.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
ME17	Realizzazione di sistemi di gestione high tech e sistemi di produzione da fonti rinnovabili	€ 1.200.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
ME18	Realizzazione nuovo ingresso nord all'area della ex quartiere fieristico con sistemazione della viabilità interna e dell'impiantistica di servizio	€ 1.500.000	
ME19	Lavori di riconfigurazione delle corsie di ingresso/uscita del Porto di Tremestieri e relativi impianti	€ 6.000.000	
ME20	Realizzazione opere di consolidamento e rifunzionalizzazione della banchina Vespri Nord in corrispondenza alla Caserma a mare della Capitaneria di porto	€ 3.500.000	
ME21	Realizzazione opere di rifunzionalizzazione aree della G.d.F. presso la radice del Molo Norimberga	€ 550.000	
ME22	Ristrutturazione e riqualificazione urbana dell'Area Stazione Marittima - S.Cecilia. Bonifica delle aree e realizzazione Parco urbano Maregrosso-Via Don Blasco	€ 7.000.000	Protocollo d'intesa con il Comune di Messina in data 14/11/2018

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

ME23	Riqualificazione di aree sottoutilizzate e realizzazione di un sistema di mobilità integrata tra Zona Falcata e Tremestieri. C.s. "Via Marina" - Lotto Contesse/Porto Tremestieri	€ 40.000.000	Protocollo d'intesa con il Comune di Messina in data 14/11/2018
ME24	Realizzazione di una piastra logistico/distributiva nell'area S.Filippo Tremestieri-Messina	€ 81.500.000	Protocollo d'intesa con il Comune di Messina in data 14/11/2018
ME25	Ristrutturazione e riqualificazione urbana dell'Area Stazione Marittima - S.Cecilia. Bonifica delle aree e realizzazione Parco urbano Stazione Marittima	€ 19.850.000	Protocollo d'intesa con il Comune di Messina in data 14/11/2018
Porto di Reggio Calabria			
RC02	Riqualificazione del waterfront a nord della città di Reggio Calabria mediante sistemazione delle aree portuali, realizzazione di percorsi ciclo-pedonali di collegamento con il lungomare	€ 2.900.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
RC03	Lavori di ristrutturazione e rifunzionalizzazione dell'edificio ''ex sede Autorità Marittima''	€ 2.900.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
RC04	Riconversione di edifici disponibili in porto in strutture funzionali ai servizi portuali ed ai crocieristi	€ 2.000.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
RC05	Riammodernamento impianti di illuminazione e realizzazione di sistemi di gestione high tech	€ 1.000.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
RC06	Realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonti rinnovabili	€ 1.500.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
RC07	Lavori di adeguamento e risanamento della banchina Margottini del porto di Reggio Calabria	€ 6.500.000	Verifica finanziamento Regione Calabria
Porto di Milazzo			
MZ09	Realizzazione di un'area a parcheggio e di piazzali a servizio della logistica presso le aree portuali del sottoflutto del porto di Milazzo	€ 2.500.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
MZ10	Lavori di riqualificazione delle aree di Giammoro con restyling del lungomare asse viario «Ex ASI»	€ 2.000.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
MZ11	Riammodernamento e potenziamento degli impianti di illuminazione e realizzazione di sistemi di gestione high tech	€ 1.000.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

MZ12	Litorale nei Comuni di San Filippo del Mela e di Pace del Mela - Intervento di ripristino degli scarichi a mare della rete delle acque piovane e rifiorimento delle opere a mare di protezione	€ 800.000	
MZ13	Allargamento del Molo Foraneo e rifioritura della mantellata a tergo del Molo Marullo	€ 7.000.000	
Porto di Villa San Giovanni			
VSG01	Sistemazione delle aree portuali del porto di Villa San Giovanni e miglioramento della viabilità interna	€ 2.000.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
VSG02	Realizzazione di una stazione marittima presso il porto di Villa San Giovanni e strutture complementari per migliorare l'accessibilità dell'utenza alle aree portuali	€ 2.300.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
VSG03	Riammodernamento e potenziamento degli impianti di illuminazione e realizzazione di sistemi di gestione high tech	€ 1.000.000	Candidato a finanziamento con i bandi PON I&R PAC2020
VSG04	Lavori di deguamento tecnico-funzionale della banchina, risanamento strutturale banchina scivolo 0 del porto di Villa San Giovanni	€ 5.000.000	Finanziamento Regione Calabria in fase di verifica

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

2.4. IL CONTESTO REGIONALE

Nell'ambito regionale, è stato effettuato un approfondimento sui Piani Energetici e Ambientali regionali e sui documenti principali di programmazione economico-finanziaria con risvolti sull'Autorità Portuale dello Stretto, inoltre, è stato approfondito lo stato di attuazione dei Piani Regolatori dei porti, sotto la gestione amministrativa di AdSP dello Stretto.

2.4.1. Regione Siciliana

Focus sul Piano Energetico ed Ambientale (PEARS)

Per la Regione Siciliana, il Piano Energetico ed Ambientale (PEARS) è stato varato nel 2009, ed è arrivato alla fase finale del suo aggiornamento. In data 30 agosto 2021, è stato pubblicato il D.A. 144/GAB dell'ARTA, Dipartimento dell'Ambiente, che ha disposto il parere motivato, ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs 152/2006, per la procedura di Valutazione Ambientale Strategica del PEARS. Lo stesso è stato trasmesso in Giunta Regionale per la definitiva approvazione e pubblicazione in Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana.

Il PEARS è lo strumento strategico fondamentale per governare il decisivo intreccio fra energia, sviluppo socio-economico ed ambiente, con specifici obiettivi energetici e ambientali al 2030, finalizzati al sostegno e alla promozione della filiera energetica soprattutto da fonte rinnovabile, tutelando l'ambiente per costruire un futuro sostenibile di benessere e qualità della vita.

Gli indirizzi generali e specifici del PEARS sono stati definiti anche sulla base di documenti programmatici a carattere nazionale ed europeo, e si possono così sintetizzare:

- efficientamento energetico degli edifici e degli impianti, sia del comparto civile che produttivo, pubblico e privato, con particolare riferimento agli impianti per la produzione del freddo;
- mappatura delle aree di attrazione per lo sviluppo di nuove FER;
- sviluppo e rinnovo della Rete elettrica di Trasmissione;
- politiche per favorire lo sviluppo della mobilità sostenibile;
- forme di incentivazione;
- supporto alla ricerca nel settore impiantistico ed energetico;
- sviluppo di sistemi di reti intelligenti (smart grid), capaci di gestire al meglio un rinnovato modello di generazione diffusa, attraverso il miglioramento delle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica in media e bassa tensione, con l'individuazione di criteri di pianificazione che tengano conto dell'adozione di tecnologie innovative per l'esercizio delle reti.

I principali obiettivi del PEARS sono stati formulati sulla base di due scenari tendenziali: lo scenario Base e lo scenario di Intenso Sviluppo. In particolare, lo scenario scelto è quello di Intenso Sviluppo e prevede:

- riduzione dei consumi del settore industriale del 20%, rispetto allo scenario Base (-0,22 Mtep);
- riduzione dei consumi del settore civile e agricolo del 20% (-0,37 Mtep), rispetto allo scenario Base;
- riduzione dei consumi del settore trasporti del 20% (-0,52 Mtep), rispetto allo scenario Base;
- riduzione dei consumi globali, calcolato sulla base dei consumi finali dei tre settori (industriale, civile/agricoltura e trasporti) del 20%, rispetto allo scenario Base (-1,11 Mtep);
- incremento della quota FER, pari a quasi il doppio del valore dello scenario Base (0,897 Mtep), al fine di raggiungere un consumo finale lordo al 2030 di 1,712 Mtep, secondo l'articolazione riportata in Tabella 34)

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 34 - Confronto tra i consumi finali lordi di energia da FER negli scenari Base e di Intenso Sviluppo

Valori espressi in ktep	2030 Scenario Base	2030 Scenario Intenso Sviluppo
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI (CFL-FER)	**897**	**1.712**
Energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili (settore Elettrico)	**539**	**1.205**
Idraulica (normalizzata)	10	10
Eolica (normalizzata)	302	560
Solare	206	600
Geotermica	0	0
Biomasse solide	12	19
Biogas	8	9
Bioliquidi sostenibili	0	0
Consumi finali di energia da FER (settore Termico)	**310**	**474**
Energia geotermica	2	20
Energia solare termica	17	17
Frazione biodegradabile dei rifiuti	0	0
Energia da biomasse solide nel settore residenziale	160	160
Energia da biomasse solide nel settore non residenziale	8	9
Energia da bioliquidi	0	0
Energia da biogas e biometano immesso in rete	2	70
Energia rinnovabile da pompe di calore	122	198
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	**47**	**33**
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA (CFL)	**6.027**	**4.933**
CFL-FER/CFL [%]	**14,9**	**34,7**

Dalla Tabella 34 si evince, inoltre, che lo scenario di Intenso Sviluppo implica al 2030 il raggiungimento di una quota di consumi finali lordi da FER pari al 34,7% del totale, dovuta ad un'ulteriore riduzione dei consumi finali lordi di energia, pari a 4.933 ktep. Nell'ambito dello scenario di Intenso Sviluppo, il valore delle emissioni di GHG è stato calcolato, ed è pari a 12,22 $MtCO_2$-eq. Questa previsione è in linea con quella europea di riduzione delle emissioni di GHG pari a 27,15 $MtCO_2$-eq (per 7,551 Mtep di consumo finale lordo di energia stimato), la previsione di riduzione delle emissioni di gas serra al 2030, secondo lo scenario di Intenso Sviluppo, sarà pari al **55%** rispetto all'anno 1990, in accordo con la recente Comunicazione COM (2018) 773.

Relativamente alla domanda di energia elettrica al 2030, il PEARS ha previsto:

- una sostanziale invarianza della produzione elettrica dovuta alla compensazione dei seguenti effetti:
  - riduzione dei consumi generati da una maggiore penetrazione di tecnologie più efficienti (1,2 TWh);
  - riduzione delle perdite di rete, grazie all'efficientamento della rete di trasporto e distribuzione (1 TWh);
  - incremento dei consumi nel settore terziario, a causa dell'elettrificazione dei consumi termici (2,2 TWh);
  - incremento dei consumi elettrici, nel settore dei trasporti (0,64 TWh).

ripartizione della produzione di FER-E, secondo l'articolazione riportata in Tabella 35.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 35 - Ripartizione produzione lorda energia elettrica nel 2019, confrontata con i target del PEARS al 2030

	2019 [TWh]	**2030 [TWh]**	**Variazione 2019-2030 [%]**
Solare Termodinamica	0	0,4	-
Moto Ondoso	0	0,1	-
Idroelettrica	0,47	0,3	-36%
Bioenergie	0,24	0,3	+25%
Eolico	3,35	6,17	+84%
Fotovoltaico	1,83	5,95	+225%
Totale Produzione rinnovabile	**5,89**	**13,23**	**+124%**
Totale Produzione convenzionale	**11,31**	**5,78**	**-49%**

Al fine di traguardare i vari obiettivi energetici ed ambientali, il PEARS ha previsto la realizzazione di 69 azioni inerenti all'efficienza energetica e la promozione delle FER. Le principali azioni sono le seguenti:

- Promozione dei programmi settoriali per l'adozione di *best practice* per l'utilizzo efficiente dell'energia.
- Promozione e incentivazione di interventi per la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive.
- Nuove istallazioni di impianti fotovoltaici, prevalentemente in autoconsumo, sulle coperture degli edifici nel settore domestico, terziario-agricolo e industriale.
- Sviluppo del Solare Termodinamico.
- Nuove installazioni di impianti eolici.
- Sviluppo di sistemi per la produzione di energia elettrica dalle correnti di marea dello Stretto di Messina.
- Installazione di sistemi di accumulo elettrochimici (batterie).
- Interventi atti a promuovere innovazione e ammodernamento nell'ambito delle reti elettriche.
- Installazione di impianti di micro-cogenerazione.
- Sviluppo del Solare Termico.
- Favorire la mobilità sostenibile.

In quest'ambito di promozione della mobilità sostenibile, il PEARS ha previsto un supporto alla diffusione dei combustibili alternativi attraverso:

- Una presenza capillare delle infrastrutture di ricarica elettrica, privilegiando quelle di tipo *fast charge multistandard*.
- La realizzazione di impianti di refill idrogeno.
- Una valutazione specifica sulla possibile realizzazione, sul territorio regionale, di impianti di liquefazione di GNL, da impiegare sia per applicazioni marittime, che per autotrazione.
- Il supporto alla realizzazione di impianti di elettrolisi alimentati da fonti rinnovabili per la produzione di idrogeno con unità di stoccaggio ad alta pressione (fino a 1.000 bar) e pressione di erogazione fino a 700 bar.
- Il supporto all'acquisto ed allo sviluppo di veicoli elettrici ad idrogeno.
- La promozione delle attività di ricerca e sviluppo nel settore della mobilità sostenibile basata sull'idrogeno, attraverso la definizione di programmi mirati da svilupparsi con il coinvolgimento dei centri di competenza regionali.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Focus sulla Programmazione Economica e Finanziaria

A livello regionale, la nota di aggiornamento al Documento di Economia e Finanza della Regione Siciliana (NaDEFR) 2022/2024, approvata con Deliberazione n. 445 del 27 ottobre 2021, definisce gli obiettivi prioritari della programmazione economica e finanziaria regionale, che possono essere così sintetizzati:

- Preservare, ripristinare e valorizzare la biodiversità e gli ecosistemi connessi all'agricoltura, alla silvicoltura e all'acquacultura.
- Tutelare e valorizzazione le risorse idriche.
- Intervenire per migliorare l'ambiente urbano, rivitalizzare le città, riqualificare e decontaminare le aree industriali dismesse, ridurre l'inquinamento atmosferico, promuovere misure di riduzione del rumore.
- Razionalizzare e ottimizzare il trasporto pubblico locale attraverso l'eliminazione delle sovrapposizioni delle linee attualmente attive, incrementando la velocità commerciale e la sostenibilità.
- Promuovere strategie di bassa emissione di carbonio per tutti i tipi di territorio, in particolare per le aree urbane, inclusa la promozione della mobilità urbana multimodale sostenibile e di misure di adattamento finalizzate all'attenuazione delle emissioni.
- Promuovere gli investimenti delle imprese in Ricerca e Innovazione, attraverso collegamenti e sinergie tra imprese, centri di ricerca e il settore dell'istruzione superiore, al fine di favorire il trasferimento tecnologico.
- Adottare adeguati strumenti di sostegno alle piccole e medie imprese per facilitarne l'accesso al credito e di incentivazione alle produzioni innovative, anche attraverso l'incremento dell'apertura internazionale del sistema produttivo siciliano.
- Efficientare energeticamente, attraverso interventi sulle grandi reti di distribuzione dell'energia, sviluppare le fonti rinnovabili e zonizzazione, dematerializzazione ed informatizzazione delle procedure autorizzative.
- Ridurre il costo dell'energia per imprese e cittadini.
- Migliorare le condizioni per la sicurezza degli approvvigionamenti.

La nota di aggiornamento al DEF2022/24 cita il documento commissionato dal Governo Draghi sul tema dell'attraversamento stabile dello Stretto di Messina: "la Sicilia presenta il più elevato potenziale di collegamento tra quelle che oggi non posseggono un collegamento stabile con la terraferma e il suo rapporto popolazione/distanza è molto superiore a quello di diverse isole che posseggono già un collegamento stabile e che il tempo medio di attraversamento veloce attuale dello Stretto (40-60 minuti) è paragonabile al tempo di viaggio che un'automobile impiega per percorrere quasi 100 km (300 km se si considera anche l'equivalente in tempo del pedaggio)", per cui viene sancita l'imprescindibilità della realizzazione del collegamento tra la Sicilia e la Calabria, con evidenti consistenti ricadute sul sistema portuale dello stretto di Messina.

Focus sul Piano Regolatore dei Porti di Messina e Tremestieri

Con il Decreto Assessoriale n. 246/DRU del 23 agosto 2019, è stato rilasciato il Parere favorevole sul nuovo Piano Regolatore del Porto (PRP) di Messina, adottato con delibera n. 4 del 27 marzo 2008 dell'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto, avente oggetto "Porto di Messina. Adozione del nuovo Piano Regolatore dei porti di Messina e Tremestieri".

Questo atto amministrativo ha concluso il lungo iter di approvazione del Piano Regolatore dei porti di Messina e Tremestieri che, ai sensi dell'art. 5 della legge 84/94 è riassumibile nei seguenti passaggi amministrativi:

- Redazione del PRP da parte del Segretario Generale dell'Autorità Portuale.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

- Intesa sul PRP da parte dei Comuni territorialmente competenti.
- Adozione del Piano in Comitato Portuale e pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana.
- Parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.
- Processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ai sensi dell'art.15 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.
- Approvazione finale con Decreto dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente, Dipartimento Urbanistica.

Il PRP dei porti di Messina e Tremestieri individua due ambiti portuali:

- storico, che si estende davanti alla città di Messina, tra le foci dei torrenti Annunziata e Portalegni;
- periferico, individuato in località Tremestieri.

Secondo quanto previsto dalle Linee guida ministeriali, il PRP suddivide gli ambiti in due tipologie di sottoambito: Porto Operativo e Interazione Città-Porto:

- Porto Operativo di Messina (POM), individuato nella parte storica all'interno della zona Falcata e delimitata a Sud della foce del torrente Boccetta;
- Porto Operativo di Tremestieri (POT), circa 7 chilometri a sud del POM;
- Interazione Città-Porto, denominato "Waterfront" (WAT), che comprende il litorale urbano che si sviluppa a Nord della foce del torrente Boccetta, fino alla foce del torrente Annunziata;
- Interazione Città-Porto, denominato "La Falcata" (FAL), che impegna le aree affacciate sullo Stretto, e quindi all'esterno dell'omonima penisola.

All'interno dei singoli sottoambiti, il Piano si articola in diverse aree funzionali, caratterizzate da una funzione prevalente, per le quali il Piano definisce interventi specifici di nuova costruzione di infrastrutture portuali, riqualificazione, recupero filologico e demolizione di strutture non più recuperabili.

Focus sul Piano Regolatore del Porto di Milazzo

Nel marzo 2006, è stata formulata una Proposta di Piano per il PRP di Milazzo.

E' in corso di stipula il Protocollo d'intesa tra l'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto ed i Comuni di Milazzo, Pace del Mela e San Filippo del Mela per l'avvio della procedura di redazione del Documento di Indirizzo alla Pianificazione (DIP), preliminare alla predisposizione del Piano Regolatore di Sistema Portuale (PRdSP).

2.4.2. Regione Calabria

Focus sul Piano Energetico ed Ambientale (PEARS)

In Calabria, il Piano Energetico ed Ambientale (PEARS), attualmente in vigore, è stato approvato dal consiglio regionale il 4 marzo del 2005. Nel 2009 sono state licenziate dalla giunta regionale dell'epoca delle linee guida per l'aggiornamento, ma «alla luce dei nuovi orientamenti comunitari in materia, dell'evoluzione del quadro normativo e dei nuovi strumenti di programmazione adottati nel corso degli ultimi anni, risultano ormai superate».

Secondo il PEARS, una migliore efficienza del sistema energetico regionale e la riduzione del suo impatto sull'ambiente può derivare dallo sviluppo di particolari azioni, sia sul lato dell'offerta che sul lato della domanda di energia.

Dal punto di vista dell'offerta energetica è evidente che una particolare enfasi deve essere posta all'incremento dello sfruttamento delle fonti rinnovabili, benché in sintonia con determinati vincoli ambientali.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

D'altra parte, si ritiene che questo sfruttamento non possa prescindere da opportune considerazioni riguardanti anche le fonti fossili tradizionali migliorando l'efficienza della loro trasformazione in energia elettrica (Supply Side Management - SSM).
Dal punto di vista della domanda di energia si deve enfatizzare il risparmio nel suo ruolo di risorsa energetica. Nel quadro di una pianificazione integrata delle risorse, il risparmio si pone come valutazione del potenziale di gestione della domanda (Demand Side Management - DSM), esattamente al pari livello della valutazione del potenziale dell'offerta.
Dall'analisi dei potenziali di sfruttamento delle varie fonti rinnovabili e del risparmio nei differenti settori di attività si sviluppano le azioni che ne favoriscono l'effettivo utilizzo e che sono alla base delle scelte di pianificazione

Focus sulla Programmazione 2021-2027
Con la DGR n. 136 del 15 giugno 2020, denominata "Atto di indirizzo per l'avvio del percorso di costruzione del Programma Operativo Regionale FESR/FSE Plus per il periodo 2021-2027", ha avuto formalmente avvio la programmazione delle risorse comunitarie in Calabria per il prossimo settennio 2021-2027. Attraverso tale atto, la Regione ha strutturato il processo per l'elaborazione del Documento di Indirizzo Strategico Regionale che, a partire dagli indirizzi politici della legislatura in corso e dai nuovi indirizzi adottati a livello comunitario ha individuato, a seguito delle consultazioni con il Partenariato Economico e Sociale, le direttrici generali e gli ambiti di intervento prioritari sui quali costruire i futuri Programmi Operativi.
In coerenza con quanto avvenuto con il livello nazionale, la Regione ha inoltre assunto come elemento imprescindibile per la redazione dei programmi non solo il coinvolgimento degli stakeholder economici, sociali e istituzionali ma anche quello dei cittadini che vivono e animano il territorio calabrese, considerandoli come anello fondamentale della catena, che a partire dalla fase della programmazione porti ad una maggiore efficacia ed efficienza nella predisposizione, attuazione e gestione delle Politiche di Coesione.
Sulla base di tale presupposto, nel luglio 2020 è stato lanciato l'evento aperto denominato "Il Futuro è Calabria –2021/2027 scenari e modelli": una due giorni di confronto di elevato profilo istituzionale e tecnico-operativo con cui l'amministrazione regionale si è aperta ad una attività di coprogettazione attraverso l'istituzione del Tavolo partenariale regionale che si è sviluppato attraverso 7 aree tematiche, due trasversali e cinque riconducibili agli obiettivi di policy (OS).
Ciascuna sessione è stata strutturata per stimolare e raccogliere idee, proposte e visioni strategiche partendo da una compiuta analisi del contesto socioeconomico e dei target fissati dall'Europa.
Il Documento di indirizzo strategico regionale per l'avvio della Programmazione 2027-2027 individua le principali sfide della Regione:

Una Calabria più intelligente – mettendo a sistema azioni che coniugano conoscenza del territorio, visibilità e riconoscibilità e agendo non solo sull'impresa ma sul contesto localizzativo, verrà posta grande importanza sull'elemento chiave, la fiducia, con l'obiettivo di ricostruire il sistema post Covid-19. Attraverso la promozione della competitività, la trasformazione digitale, l'imprenditorialità e l'innovazione (compresa la crescita inclusiva e le imprese sociali) sarà possibile migliorare il contesto imprenditoriale nel quadro dell'adeguamento industriale alle sfide poste dalla globalizzazione, dall'economia circolare e dal cambiamento climatico.

Una Calabria più verde - Promuovere l'efficientamento energetico del patrimonio pubblico, l'incentivazione alla produzione di energia da fonti rinnovabili, la transizione da un modello di sviluppo basato sull'economia lineare ad un modello di tipo circolare, la valorizzazione delle risorse naturali per la promozione di nuove forme di fruizione delle aree protette e del turismo sostenibile.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

In particolare, tra gli obiettivi: Realizzare un sistema regionale dell'energia basato sull'efficienza e sulla sostenibilità dei consumi incrementando l'autoproduzione da fonte rinnovabile, mediante misure di efficientamento degli edifici pubblici, della pubblica illuminazione e delle imprese e, nello stesso tempo, la promozione di interventi prioritari integrati con quelli di efficientamento energetico e volti essenzialmente a garantire l'autoconsumo, individuale e collettivo attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili. A questo si aggiunge lo sviluppo di sistemi, reti e impianti di stoccaggio energetici intelligenti a livello locale.

Una Calabria più connessa – sostenere la mobilità e la connettività delle TIC a livello regionale per sviluppare reti e sistemi in grado di promuovere il trasporto sostenibile, le reti energetiche intelligenti e l'accesso digitale ad alta velocità al fine di migliorare la connettività a livello regionale, locale e trasfrontaliero, anche sotto il profilo della sicurezza.

Una Calabria più sociale – rafforzare e integrare tutte le forme di sostegno alle persone con servizi di formazione, lavoro e inclusione attiva, per contribuire al miglioramento del benessere dell'intera popolazione calabrese, supportando l'attuazione dei principi del pilastro europeo dei diritti sociali, in particolare l'apprendimento permanente, le infrastrutture di istruzione e formazione nonché le infrastrutture sanitarie, culturali e sociali.

Una Calabria più vicina ai cittadini – favorire un'Europa più vicina ai cittadini attraverso la promozione dello sviluppo sostenibile e integrato delle zone urbane, rurali e costiere e delle iniziative locali, per aumentare la qualità della vita dei cittadini, superando la dicotomia "aree urbane/aree interne" e valorizzando il modello identitario di una Calabria "territorio dei piccoli borghi e della qualità urbana".

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

3. LA CARBON FOOTPRINT NEL SISTEMA PORTUALE DELLO STRETTO

3.1. IL CAMPO D'INDAGINE PER LA DEFINIZIONE DELL'INVENTARIO PER IL MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

3.1.1. Le metodologie di valutazione e riduzione dell'incertezza

La metodologia utilizzata per la stima delle emissioni si basa sulle indicazioni delle Linee Guida per la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetico Ambientale dei Sistemi Portuali e sulla metodologia della EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019.

In generale, le emissioni legate alle attività degli operatori portuali sono valutate a partire dai consumi dei singoli vettori energetici, le emissioni dovute al traffico navale sono determinate all'interno dell'ambito portuale in funzione della potenza dei natanti e dei tempi occorrenti per le fasi di approdo, stazionamento e partenza e le emissioni da traffico stradale sono invece determinate, per ogni categoria di veicoli, in funzione della percorrenza in ambito portuale.

L emissioni all'interno dell'ambito portuale legate alle attività degli operatori portuali sono valutate a partire dai consumi dei singoli vettori energetici, le emissioni dovute al traffico navale in funzione della potenza dei natanti e dei tempi occorrenti per le fasi di approdo, stazionamento e partenza e le emissioni da traffico stradale in funzione della percorrenza in ambito portuale di ogni categoria di veicoli.

Nel seguito vengono riportate in dettaglio le relazioni utilizzate per ogni tipologia di attività emissiva.

3.1.2. Individuazione e raccolta dati

Per la raccolta dei dati necessari all'elaborazione del bilancio energetico e dell'inventario delle emissioni, all'inizio delle attività è stata redatta una checklist articolata in due sezioni, una con le richieste specifiche per l'Autorità di Sistema Portuale ed una con le richieste da inoltrare a tutti i concessionari.

Le richieste per l'Autorità di Sistema Portuale includevano:

- Lista degli edifici e delle aree direttamente gestite dall'AdSP;
- Lista dei concessionari/consegnatari con indicazione di tipologia (terminal commerciale, turistico, energetico, nautica, cantieristica, servizi portuali, etc.) e superficie assegnata;
- Mappa dell'intera area di competenza dell'AdSP con indicazione delle aree in concessione/consegna a terzi e degli edifici/aree direttamente gestiti dall'AdSP;
- Dati relativi a ore di stazionamento in porto e in manovra e a carico trasportato (tonnellate di merci e numero di passeggeri e veicoli trasportati incluse carrozze ferroviarie) per ciascun mezzo navale con scalo nei porti di competenza dell'AdSP negli anni 2020, 2019, 2018 (da raccogliere tramite la Guardia Costiera o tramite le compagnie di navigazione);
- Per ciascun sito gestito da AdSP, dati relativi ai consumi energetici negli anni 2020, 2019, 2018, in termini di:
    - energia elettrica acquistata dalla rete nazionale;
    - energia elettrica autoprodotta in sito da impianti a fonti rinnovabili;
    - combustibili (gas naturale, gasolio, benzina, GPL, etc.) utilizzati in sistemi di combustione stazionaria (caldaie, generatori o impianti di cogenerazione);
    - combustibili (gas naturale, gasolio, benzina, GPL, etc.) utilizzati in sistemi di combustione mobili (mezzi navali, macchine di movimentazione merci, gru, camion, auto, etc.).

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Le richieste da inoltrare ai concessionari includevano invece:

- Per ciascun sito, consumi energetici negli anni 2020, 2019, 2018, in termini di:
  - energia elettrica acquistata dalla rete nazionale;
  - energia elettrica autoprodotta in sito da impianti a fonti rinnovabili;
  - combustibili (gas naturale, gasolio, benzina, GPL, etc.) utilizzati in sistemi di combustione stazionaria (caldaie, generatori o impianti di cogenerazione);
  - combustibili (gas naturale, gasolio, benzina, GPL, etc.) utilizzati in sistemi di combustione mobili (mezzi navali, macchine di movimentazione merci, gru, camion, auto, etc.).

3.1.3. Individuazione dei soggetti e delle sorgenti

Lo studio ha incluso la raccolta dei dati relativi ai consumi energetici ed alle emissioni, oltre che dei siti sotto il controllo diretto dell'Autorità di Sistema Portuale, dei concessionari riportati nella Tabella seguente.

Porto	**Concessionario**
Messina	Altieri Giacomo (Autocarrozzeria)
Messina	AMAM Spa
Messina	Amatori Basket Messina A.Dil.
Messina	Azienda Meridionale Acque Messina Spa
Messina	Azienda Sanitaria Provinciale di Messina
Messina	Barcellona Roberto
Messina	Bettini Salvatore (Officina)
Messina	Blu Jet s.r.l.
Messina	Canottieri Thalatta
Messina	Caronte & Tourist S.p.A. (Approdo Rada S. Francesco)
Messina	Caronte e Tourist s.p.a. (Uffici)
Messina	Cartour s.r.l. (Pontone)
Messina	Circolo del tennis e della vela
Messina	Comet (Marina del Nettuno)
Tremestieri	COMET 2015-2021
Messina	Comet Compagnia Mediazioni Trasporti S.R.L.
Messina	Comune di Messina cabina fiera (Schipani)
Messina	Comune di Messina Impianto Sollevamento
Messina	Comune Di Messina Parcheggio ex Gasometro
Messina	Corporazione Piloti
Messina	Di Maio Giovanni Navalcantiere S.R.L.
Messina	E-Distribuzione
Messina	Eg Italia S.R.L.
Messina	Elios Petroli S.R.L. Integrazione Parco
Messina	Elios Petroli srl
Messina	Enel Cab. Scimone
Messina	Enel Cab. Serbatoio Nafta
Messina	Enel CITTADELLA EX Don Blasco
Messina	Eni S.p.a (Ringo rifornimento)

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Porto	Concessionario
Messina	Euroimpresa
Messina	Girone Rosa Maria
Messina	Grasso Giovanni
Messina	Intermarine S.p.A. (ex Rodriquez)
Messina	Istituto tecnico nautico
Messina	L'Ancora s.r.l.
Messina	Manfredi Annamaria
Messina	Messina Cruise Terminal S.r.l.
Messina	Nestler Combustibili E Servizi S.R.L.
Messina	Onofaro Antonino Srl
Messina	Palumbo spa
Messina	RFI (Polfer)
Messina	RFI (Rete Ferroviaria Italiana S.p.a.)
Messina	Servizi Norimberga S.p.A
Messina	Silvestro Maria
Messina	Società Italiana per il Gas S.p.a
Messina	Società Italiana per il Gas S.p.A.-Italgas
Messina	T.E.R.N.A. S.p.A.
Messina	Telecom Italia
Messina	Terna aot
Messina	Unicredit (Condotte)
Messina	Vanfiori Arturo,Virginia,Pappalardo Luigi, Noemi, Dafne
Messina	Wind
Milazzo	Cantieri Navali Lussino srl
Milazzo	Celertrasporti srl
Milazzo	Comet S.R.L.
Milazzo	Comune di Milazzo parcheggio Rizzo
Milazzo	Giuntabus S.r.l.
Milazzo	Giuntabus Trasporti S.r.l.
Milazzo	Gruppo Ormeggiatori del Porto (Sede)
Milazzo	Impresa Portuale G. Garibaldi srl
Milazzo	Italiano S.R.L.S.
Milazzo	Lega Navale
Milazzo	Lido Azzurro
Milazzo	M. & M. Mercedes Di Dora Srl Unipersonale
Milazzo	Marina del Nettuno Milazzo srl
Milazzo	Me.Comb srl
Milazzo	Mesco Immobiliare Srl
Milazzo	Milazzo Ship's & Yacht's Service S.A.S.
Milazzo	Mondo Mare Milazzo Snc dei F.Lli Enrico & Simone Bottari
Milazzo	Nuovo Cantiere Navale Levante S.A.S.
Milazzo	Poseidon soc. cooperativa

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Porto	Concessionario
Milazzo	Raffineria di Milazzo s.c.p.a.
Milazzo	Rimorchiatori Augusta ex (Capieci S.r.l)
Milazzo	S.G.M. spa
Milazzo	Saccne petroli Spa
Milazzo	SNAM rete gas (Obipectina)
Milazzo	Snam Rete Gas S.P.A (SICON)
Milazzo	Tarnav Holding S.R.L.
Milazzo	A2A Energiefuture S.p.A.
Reggio Calabria	Associazione Nazionale Marinai d'Italia gruppo M.O.V.M. T. Gullì
Reggio Calabria	Calidona Pietro
Reggio Calabria	Cantiere Nautico Reggio S.a.s. di Rosmini Ernesto & C.
Reggio Calabria	Cementi dello Stretto
Reggio Calabria	Circolo Nautico Reggio
Reggio Calabria	Compagnia Portuale Approdo Turistico
Reggio Calabria	Compagnia Portuale srl
Reggio Calabria	Comune di Reggio Calabria
Reggio Calabria	Cotroneo Felice
Reggio Calabria	Diano S.p.a.
Reggio Calabria	E-distribuzione S.p.A..
Reggio Calabria	Eni S.p.A.
Reggio Calabria	Gruppo Ormeggiatori e Battellieri soc. coop.
Reggio Calabria	La Face Antonino
Reggio Calabria	Liberty Lines S.p.A.
Reggio Calabria	Nuovo Mare s.r.l.
Reggio Calabria	R.F.I. S.p.A. - Dir. Mov. Nav. - Unita Prod.
Reggio Calabria	Riva Mediterranea s.r.l. C
Reggio Calabria	Tamoil Italia S.p.A.
Reggio Calabria	Tramontana Antonino Pasquale
Reggio Calabria	Vigamar di Gaber Travel S.a.S. di Gangemi dr. Fabrizio & C
Reggio Calabria	Vodafone Italia S.p.a.
Reggio Calabria	Vodafone Italia S.p.a.
Villa S.G.	Caronte & Tourist S.p.A. (Terminal portuale)
Villa S.G.	RFI – Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.

3.2. EMISSIONI DA ATTIVITÀ DEGLI OPERATORI PORTUALI

In generale, le emissioni vengono determinate con la relazione:

$$E_j^k = C_j F E_j^k$$

in cui:

C, (MWh) consumi totali di energia;

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

FE, (t/MWh) fattore di emissione dell'indicatore k;
j, vettore energetico
k, indicatore utilizzato per la valutazione della Carbon Footprint (CO_2, CO_2eq, CO_2eq, LCA).

Gli indicatori utilizzati per la stima della Carbon Footprint sono i seguenti:

- emissioni di sola CO_2;
- emissioni di CO_2 equivalente, con il contributo di altri gas ad effetto serra valutato con fattore di conversione GWP tratto dalle Linee Guida IPPC con orizzonte temporale 100 anni;
- emissioni LCA di CO_2 equivalente, che tengono conto dell'intero ciclo di vita del vettore energetico.

I fattori di emissione utilizzati per il calcolo della CO_2 sono riportati nella seguente tabella:

Tabella 36 - Fattori di emissione della CO2 per combustibile.

Vettore energetico	Fattore di emissione standard (tCO2/MWh)	Fattore di emissione standard (tCO2eq/MWh)	Fattore di emissione LCA (tCO2/MWh)
MDO/MGO	0,267	0,268	0,310
BFO	0,202	0,202	0,237
Benzina	0,249	0,250	0,305
Gasolio	0,267	0,268	0,310
GPL	0,202	0,202	0,237
Elettricità di rete	0,313	0,314	0,387

Nei casi in cui si è proceduto partendo dalle emissioni di singoli gas di serra, il risultato delle emissioni in termini di CO_2 equivalente è stato ottenuto con la relazione:

$$E_j^{CO_{2,eq}} = \sum_{k=1}^{N} GWP^k \times E_j^k$$

in cui:

GWP, Global Warming Potential;
E, (t) emissioni inquinante;
j, vettore energetico;
k, gas di serra.
I gas di serra presi in considerazione i fini delle analisi sono stati CO_2, CH_4 e N_2O, aventi i potenziali di riscaldamento globale (GWP, Global Warming Potential) per vari orizzonti temporali riportati in Tabella 37.

Tabella 37 - Global Warming Potential per orizzonte temporale

Periodo (anni)	Inquinante		
	CO_2	**CH_4**	**N_2O**

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

20	1	72	289
50	1	25	298
100	1	7,6	153

Le emissioni sono state valutate sulla base dei consumi dichiarati dai concessionari, quando disponibili, o sulla base di valori medi stimati per attività similari.

3.3. EMISSIONI DA TRAFFICO NAVALE

Per poter pervenire alla valutazione delle emissioni inquinanti è necessario determinare i consumi energetici dovuti alle navi nell'area portuale, prodotti durante le manovre di approdo e partenza e durante la fase di stazionamento. Il calcolo è stato condotto con la metodologia EMEP/EEA relativa al traffico navale.

Il consumo energetico di una singola tipologia di nave, per fase, espresso in kWh/fase è pari a:

$$CE_{n,k} = P_n t_{n,k}\left(L_{n,k,MAIN}\ FT_k + R_{A/M}\ L_{n,k,AUX}\right)$$

in cui:

P, potenza massima motore (kW)
L, fattore di carico, rapporto tra la potenza impegnata nella singola fase rispetto alla potenza massima del motore;
FT_k, percentuale di tempo di funzionamento del motore principale
$R_{A/M}$, rapporto tra la potenza del motore ausiliario e la potenza del motore principale (1 per il motore principale);
t, tempo (ore)
n, tipologia di nave;
k, fase (manovra, stazionamento);
$MAIN$, motore principale;
AUX, motore ausiliario.
In consumo energetico complessivo in un periodo di riferimento, in MWh è allora:

$$CE_j = 10^{-3} N_j \sum_{n=1}^{N_n} \sum_{k=1}^{3} CE_{n,k}$$

N, numero di navi nel periodo;
j, combustibile;
k, fase (partenza, approdo, stazionamento);
n, tipologia di nave;
N_n, numero di tipologie di nave.
Le emissioni complessive, in tonnellate, vengono determinate con la relazione:

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

$$E^k = \sum_{j=1}^{N_c} CE_j FE_j^k$$

CE, consumi energetici totali nell'area portuale;
FE, (t/MWh) fattore di emissione dell'indicatore;
j, combustibile
k, indicatore utilizzato per la valutazione della Carbon Footprint (CO2, CO2eq, CO2eq, LCA).
N_c, numero di combustibili

3.4. EMISSIONI DA TRAFFICO STRADALE

Il calcolo delle emissioni dovute al traffico stradale è stato condotto facendo riferimento all'approccio della metodologia riportata nelle linee-guida EMEP/EEA relativamente alle emissioni da trasporto stradale.

Le emissioni per ogni singolo gas inquinante nel periodo, in tonnellate, sono state calcolate attraverso la seguente relazione:

$$E_v^k = 10^{-6} N_v d_v FE_v^k$$

in cui:

N_v (veic), numero totali di veicoli di categoria v;
d_v (km/veic), distanza media percorsa nell'area portuale dai veicoli di categoria v;
FE_v^k (g/km), fattore di emissione dell'inquinante k per i veicoli di categoria v.
I fattori di emissione degli inquinanti sono stati ottenuti dalla banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e sono riportati in Tabella 38. Sono stati utilizzati i fattori di emissione per ciclo di guida in ambito urbano riferiti all'anno 2019.

Tabella 38 - Fattori di emissioni degli inquinanti.

Categoria	CO_2 (g/km)	CH_4 (g/km)	N_2O (g/km)
Autoveicoli	242,93	0,0407	0,0138
Mezzi pesanti	970,72	0,0330	0,0240

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

3.5. EMISSIONI DA TRAFFICO FERROVIARIO

Le emissioni inquinanti dovute al traffico ferroviario sono dovute alla movimentazione dei carri ferroviari dalla stazione ferroviaria alle navi traghetto. Le operazioni avvengono utilizzando locomotori di manovra diesel.

Le emissioni, per ogni inquinante preso in considerazione, sono state determinate con la relazione:

$$E^k = CC \times FE^k$$

CC, (t) consumi di combustibile totali nell'area portuale;
FE, (kg/t) fattore di emissione dell'inquinante;
k, inquinante (CO_2, CH_4 e N_2O).
Le emissioni in termini di CO2 equivalente sono state ottenute con la relazione:

$$E^{CO_{2,eq}} = \sum_{k=1}^{N} GWP^k \times E^k$$

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

3.6. EMISSIONI DEL PORTO DI REGGIO CALABRIA

Figura 18 – Reggio Calabria - Planimetria del porto.

3.6.1. Attività operatori portuali

Per il calcolo delle emissioni inquinanti dovute all'uso di energia elettrica da rete sono state considerate l'illuminazione stradale ed i consumi elettrici delle attività dei concessionari presenti entro l'area portuale.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 39 – Reggio Calabria - Consumi energia elettrica.

Fonte di consumo	Consumi Energia Elettrica (kWh/anno)			Consumi Energia primaria (kWh/anno)		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Concessionari principali	53.607	52.543	50.886	116.537	114.224	110.622
Altri concessionari (consumi stimati)	271.000	271.000	271.000	589.130	589.130	589.130
Illuminazione esterna	278.000	278.000	218.000	604.348	604.348	473.913
TOTALE	**602.607**	**601.543**	**539.886**	**1.310.015**	**1.307.702**	**1.173.665**

Per il calcolo dei consumi di energia primaria è stato ipotizzato un rendimento del sistema elettrico nazionale pari al 42%.

Tabella 40 - Reggio Calabria - Consumi di gasolio e di energia primaria (consumi dichiarati dai concessionari).

Fonte di consumo	Consumi di combustibile (litri/anno)			Consumi di energia primaria (MWh/anno)		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Concessionari	1.415	1.400	1.252	15,0	14,8	13,3
TOTALE	**1.415**	**1.400**	**1.252**	**15,0**	**14,8**	**13,3**

Per il calcolo dei consumi di energia primaria si è ipotizzato un potere calorifico del gasolio pari a 10,7 kWh/litro.

Tabella 41 - Reggio Calabria - Emissioni annue attività portuali (tCO_2eq).

Vettore	Attività	2018	2019	2020
elettricità	Concessionari	101,9	101,6	101,1
elettricità	Illuminazione esterna	87,3	87,3	68,5
gasolio	Concessionari	4,1	4,0	3,6
TOTALE		**193,3**	**192,9**	**173,1**

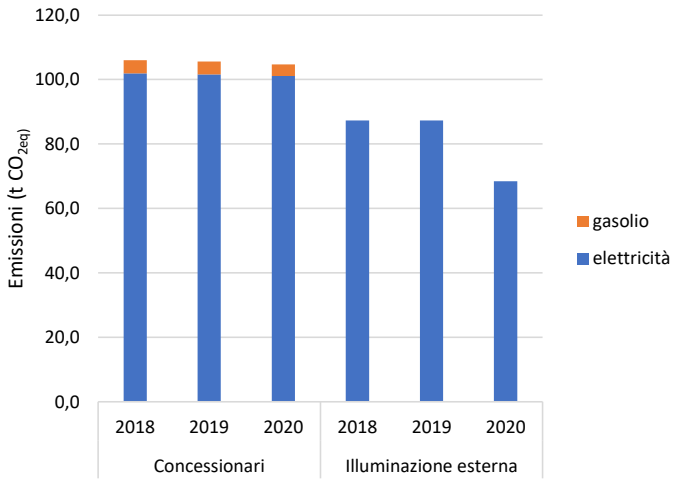


Figura 19 - Emissioni annue dovute alle attività portuali.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

3.6.2. Traffico navale

Nella Tabella 42 vengono riportate il numero delle fasi annue di approdo, partenza e stazionamento per singola tipologia di nave e per singola compagnia. Il numero complessivo di manovre di approdo e partenza risulta doppio rispetto al numero di stazionamenti in porto.

Tabella 42 - Reggio Calabria - Numero delle singole fasi di approdo, partenza e stazionamento in porto.

Tipologia nave	Rotta	2018	2019	2020
mezzi veloci (aliscafi)	RC-ME	4.647	4.492	3.865
traghetti (ro-ro)	RC-TREM	3.488	3.509	3.467
TOTALE		**8.135**	**8.001**	**7.332**

In Tabella 43 vengono riportati per ogni compagnia di navigazione i valori stimati delle potenze massime dei natanti. (Fonte: https://www.marinetraffic.com)

Tabella 43 - Reggio Calabria - Potenze massime delle navi.

Tipologia nave	P (kW)
mezzi veloci (aliscafi)	4.000
traghetti (ro-ro)	3.678

Tabella 44 - Reggio Calabria - Rapporto tra la potenza dei motori ausiliari e quella dei motori principali.

Tipologia nave	Paux/Pmain
mezzi veloci (aliscafi)	0,27
traghetti (ro-ro)	0,39

In Tabella 45 vengono riportati i fattori di carico nelle fasi di partenza, stazionamento e approdo per le due tipologie di nave operanti nel porto.

Tabella 45 - Reggio Calabria - Fattori di carico per tipologia di motore.

Tipologia motore	Partenza	Stazionamento	Approdo
Principale	0,20	0,20	0,20
Ausiliario	0,50	0,40	0,50

In Tabella 46 vengono riportati i tempi medi per singola manovra per tipologia di nave. La manovra di partenza rappresenta il tragitto dall'approdo al limite dello specchio d'acqua della zona portuale; la manovra di approdo il tragitto dal limite dello specchio d'acqua della zona portuale all'approdo.

Tabella 46 - Reggio Calabria - Tempi medi per singola manovra.

Tipologia nave	Partenza (min)	Stazionamento (min)	Approdo (min)
mezzi veloci (aliscafi)	3	10	3
traghetto (ro-ro)	4	20	6

Tabella 47 - Reggio Calabria - Consumi energetici totali (MWh/anno).

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tipologia nave	Rotta	2018	2019	2020
mezzi veloci (aliscafi)	RC-ME	988,3	955,3	822,0
traghetti (ro-ro)	RC-TREM	1554,4	1563,8	1545,1
TOTALE		**2542,7**	**2519,1**	**2367,0**

Tabella 48 - Reggio Calabria - Emissioni annue in fase di approdo (tCO_2eq).

Tipologia nave	Rotta	2018	2019	2020
mezzi veloci (aliscafi)	RC-ME	83,5	80,7	69,4
traghetti (ro-ro)	RC-TREM	135,8	136,6	135,0
TOTALE		**219,2**	**217,3**	**204,4**

Tabella 49 - Emissioni annue in fase di stazionamento (t CO2eq).

Tipologia nave	Rotta	2018	2019	2020
mezzi veloci (aliscafi)	RC-ME	98,0	94,7	81,5
traghetti (ro-ro)	RC-TREM	190,2	191,4	189,1
TOTALE		**288,2**	**286,1**	**270,6**

Tabella 50 - Reggio Calabria - Emissioni annue in fase di partenza (tCO_2eq).

Tipologia nave	Rotta	2018	2019	2020
mezzi veloci (aliscafi)	RC-ME	83,5	80,7	69,4
traghetti (ro-ro)	RC-TREM	90,5	91,1	90,0
TOTALE		**174,0**	**171,7**	**159,4**

Tabella 51 - Reggio Calabria - Emissioni annue totali (tCO_2eq).

Tipo di nave	2018	2019	2020
mezzi veloci (aliscafi)	264,9	256,0	220,3
traghetti (ro-ro)	416,6	419,1	414,1
TOTALE	**681,4**	**675,1**	**634,4**

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

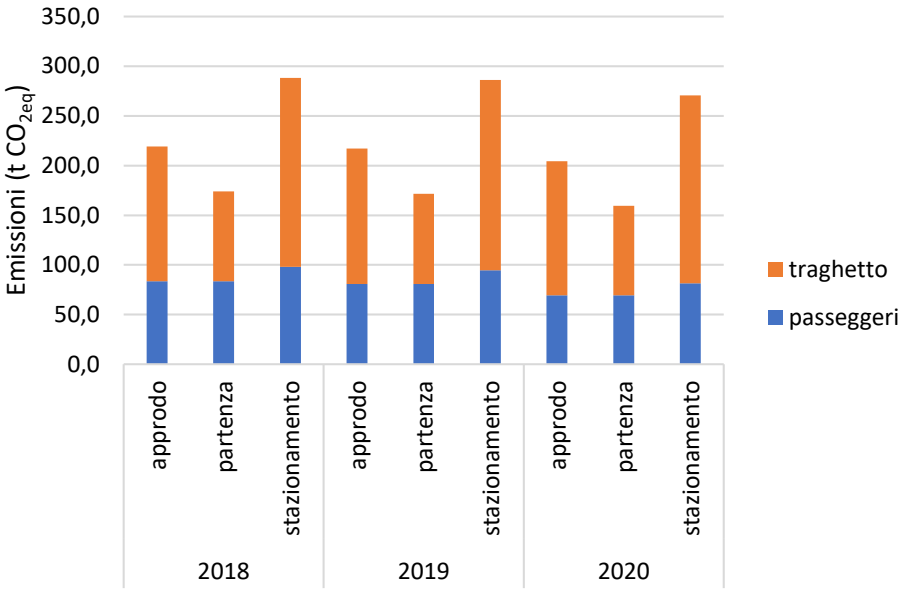


Figura 20 - Reggio Calabria - Emissioni annue del traffico navale per manovra.

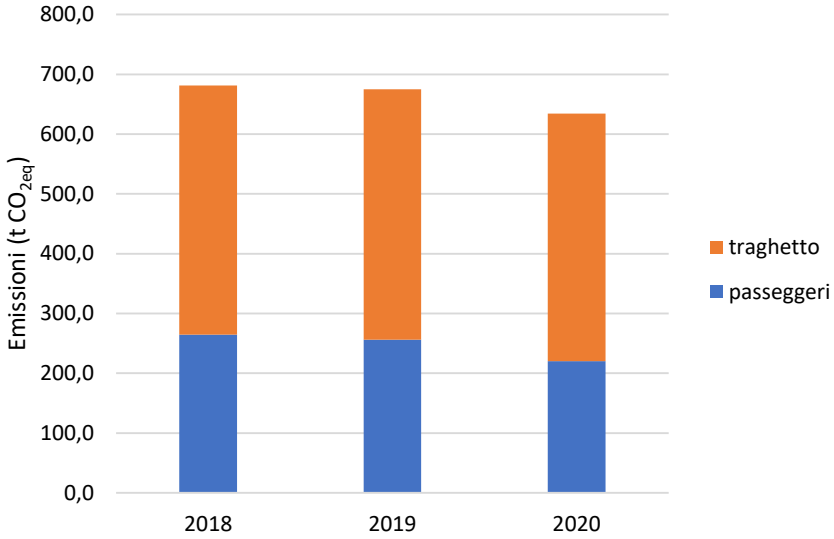


Figura 21 - Reggio Calabria - Emissioni totali annue dovute al traffico navale.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

3.6.3. Traffico veicolare

Nella Tabella 52 e nella Tabella 53 vengono riportati rispettivamente il numero annuale di veicoli imbarcati e sbarcati nel porto, distinti per tipologia di veicolo.

Tabella 52 - Reggio Calabria - Numero di veicoli imbarcati.

Tipologia di veicolo	2018	2019	2020
mezzi pesanti	50.624	51.544	50.168
autoveicoli	5.035	4.156	2.300
TOTALE	**55.659**	**55.700**	**52.468**

Tabella 53 - Reggio Calabria - Numero di veicoli sbarcati.

Tipologia di veicolo	2018	2019	2020
mezzi pesanti	49.119	47.416	46.080
autoveicoli	4.834	4.126	2.312
TOTALE	**53.953**	**51.542**	**48.392**

Ipotizzando una distanza media percorsa dai veicoli nell'area portuale pari a 800 m le emissioni medie annue calcolate in fase di imbarco, sbarco e complessive sono riportate nelle seguenti tabelle.

Tabella 54 - Reggio Calabria - Emissioni annue in fase di imbarco (t CO2eq).

Tipologia di veicolo	2018	2019	2020
mezzi pesanti	39,6	40,4	39,3
autoveicoli	1,0	0,8	0,5
TOTALE	**40,6**	**41,2**	**39,7**

Tabella 55 - Reggio Calabria - Emissioni annue in fase di sbarco (t CO2eq).

Tipologia di veicolo	2018	2019	2020
mezzi pesanti	38,5	37,1	36,1
autoveicoli	1,0	0,8	0,5
TOTALE	**39,4**	**37,9**	**36,5**

Tabella 56 - Reggio Calabria - Emissioni annue totali (t CO2eq).

Tipologia di veicolo	2018	2019	2020
mezzi pesanti	78,1	77,5	75,4
autoveicoli	2,0	1,6	0,9
TOTALE	**80,1**	**79,1**	**76,3**

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

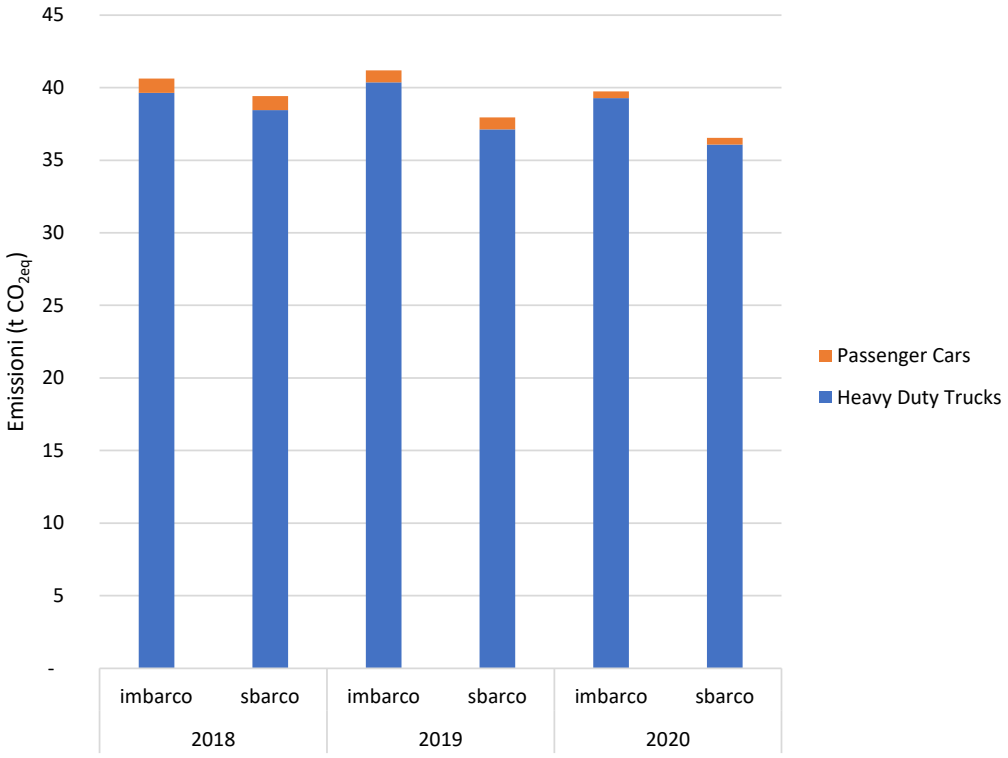


Figura 22 - Reggio Calabria - Emissioni annue dovute al traffico stradale per manovra.

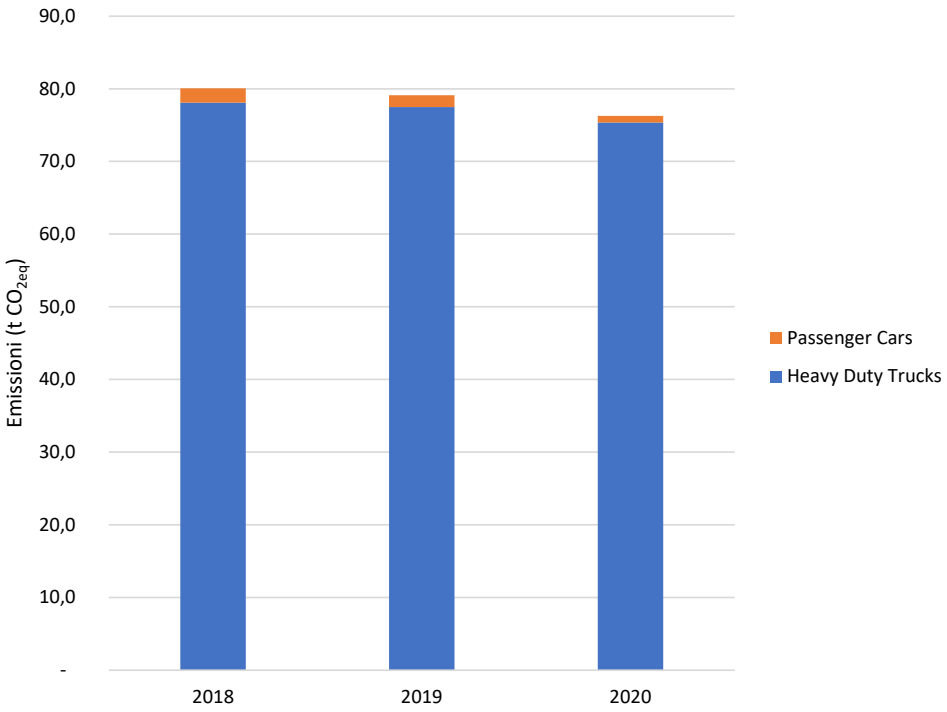


Figura 23 - Reggio Calabria - Emissioni totali annue dovute al traffico stradale.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

3.6.4. Emissioni complessive

Tabella 57 - Reggio Calabria - Emissioni complessive del porto (t CO2eq).

Sorgente emissioni	2018	2019	2020
Attività operatori portuali	193,3	192,9	173,1
Traffico stradale	80,1	79,1	76,3
Traffico navale	681,4	675,1	634,4
TOTALE	**954,8**	**947,1**	**883,8**

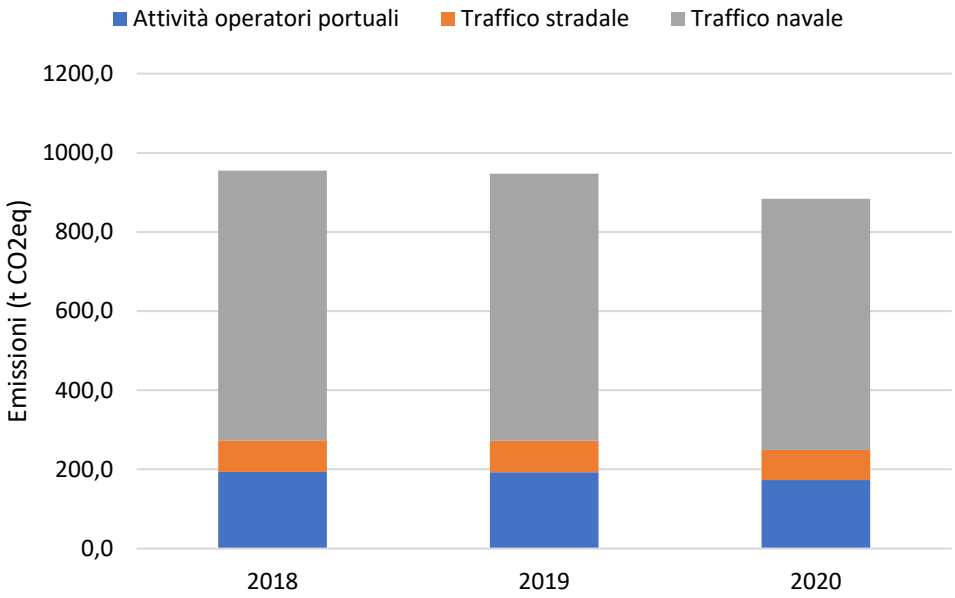


Figura 24 - Reggio Calabria - Emissioni totali annue del porto di Reggio Calabria.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

3.7. EMISSIONI DEL PORTO DI VILLA SAN GIOVANNI

Figura 25 – Villa San Giovanni - Planimetria del porto.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

3.7.1. Attività operatori portuali

Per il calcolo delle emissioni inquinanti dovute all'uso di energia elettrica da rete sono state considerate l'illuminazione stradale ed i consumi elettrici delle attività dei concessionari presenti entro l'area portuale.

Tabella 58 - Villa San Giovanni - Consumi energia elettrica (stimati).

Concessionario	Consumi Energia Elettrica (kWh/anno)			Consumi Energia primaria (kWh/anno)		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Concessionari	489.175	493.669	482.770	1.063.423	1.073.194	1.049.499
Illuminazione esterna	64.000	64.000	50.000	139.130	139.130	108.696
TOTALE	**553.175**	**557.669**	**532.770**	**1.202.554**	**1.212.324**	**1.158.196**

Per il calcolo dei consumi di energia primaria è stato ipotizzato un rendimento del sistema elettrico nazionale pari al 42%.

Tabella 59 - Villa San Giovanni - Emissioni annue attività portuali (tCO_2eq).

Vettore	Attività	2018	2019	2020
elettricità	Concessionari	153,6	155,0	151,6
elettricità	Illuminazione esterna	20,1	20,1	15,7
TOTALE		**173,7**	**175,1**	**167,3**

3.7.2. Traffico navale

Tabella 60 - Villa San Giovanni - Numero delle singole fasi di approdo, partenza e stazionamento in porto.

Tipologia nave	Rotta	2018	2019	2020
Mezzi veloci (aliscafi)	VSG-ME	2.881	3.215	3.577
Traghetti (ro-ro)	VSG-ME		4.220	2.499
		16.373	14.930	11.471
		3.763	4.117	3.644
	VSG-ME/TREM	9.070		
	VSG-TREM		5.018	6.455
		7.608	8.864	8.431
TOTALE		**39.694**	**40.363**	**36.077**

Tabella 61 - Villa San Giovanni - Potenze massime delle navi (valore medio).

Tipologia nave	Compagnie	P (kW)
Mezzi veloci (aliscafi)		4.000
Traghetti (ro-ro)	Bluferries	7.900
	Caronte&Tourist	8.800
	R.F.I.	10.500

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 62 - Villa San Giovanni - Rapporto tra la potenza dei motori ausiliari e quella dei motori principali.

Tipologia nave	Paux/Pmain
Mezzi veloci (aliscafi)	0,27
Traghetto (ro-ro)	0,39

Tabella 63 - Villa San Giovanni - Fattori di carico per tipologia di motore.

Tipologia motore	Partenza	Stazionamento	Approdo
Principale	0,20	0,20	0,20
Ausiliario	0,50	0,40	0,50

Si sono ipotizzati i tempi di manovra per il tragitto dall'approdo al limite dello specchio d'acqua della zona portuale riportati in Tabella 64.

Tabella 64 - Villa San Giovanni - Tempi medi per singola manovra.

Tipologia nave	Partenza (min)	Stazionamento (min)	Approdo (min)
Mezzi veloci (aliscafi)	3	10	3
Traghetto RFI	5	20	6
Traghetto Blueferries	3	20	5
Caronte&Tourist	3	20	3

Tabella 65 - Villa San Giovanni - Consumi energetici totali (MWh/anno).

Tipologia nave	2018	2019	2020
Mezzi veloci (aliscafi)	612,60	683,70	760,70
Traghetti (ro-ro)	32.797,90	33.260,10	29.136,50
TOTALE	**33.410,6**	**33.943,8**	**29.897,1**

Tabella 66 - Villa San Giovanni - Emissioni annue in fase di approdo (tCO_2eq).

Tipologia nave	2018	2019	2020
Mezzi veloci (aliscafi)	51,7	57,7	64,2
Traghetti (ro-ro)	2167,3	2209,7	1956
TOTALE	**2.219,0**	**2.267,3**	**2.020,3**

Tabella 67 - Villa San Giovanni - Emissioni annue in fase di stazionamento (tCO_2eq).

Tipologia nave	2018	2019	2020
Mezzi veloci (aliscafi)	60,70	67,80	75,40
Traghetti (ro-ro)	4.777,9	4.828,3	4.213,6
TOTALE	**4.838,6**	**4.896,0**	**4.289,0**

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 68 - Villa San Giovanni - Emissioni annue in fase di partenza (tCO_2eq).

Tipologia nave	2018	2019	2020
Mezzi veloci (aliscafi)	51,7	57,7	64,2
Traghetti (ro-ro)	1.844,8	1.875,9	1.638,9
TOTALE	**1.896,5**	**1.933,6**	**1.703,2**

Tabella 69 - Villa San Giovanni - Emissioni annue totali (tCO_2eq).

Tipo di nave	2018	2019	2020
Mezzi veloci (aliscafi)	164,2	183,2	203,9
Traghetti (ro-ro)	8.789,9	8.913,7	7.808,6
TOTALE	**8.954,0**	**9.096,9**	**8.012,4**

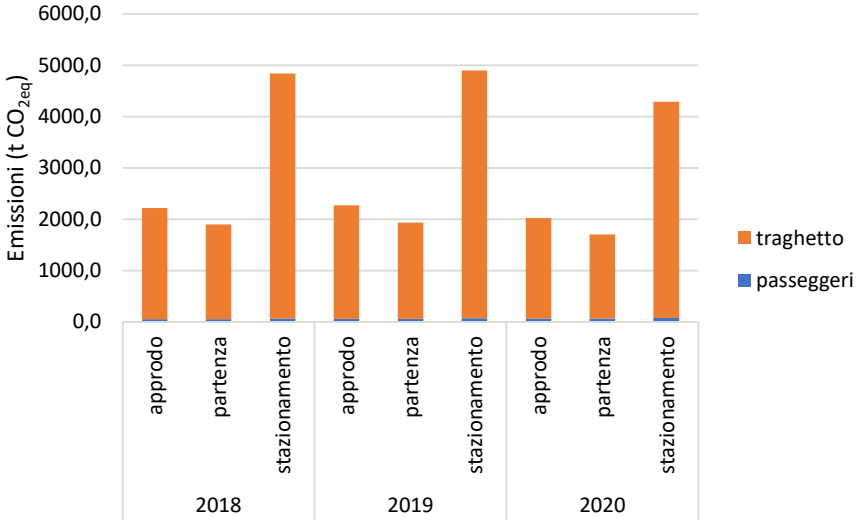
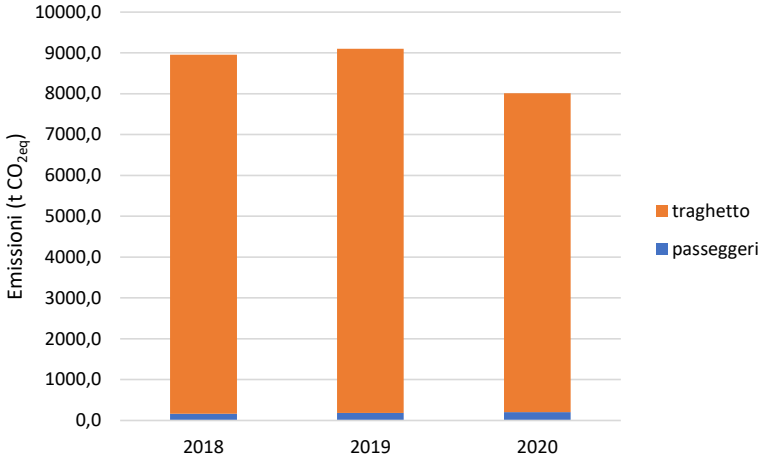


Figura 26 - Villa San Giovanni - Emissioni annue per manovra.



Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Figura 27 - Villa San Giovanni - Emissioni totali annue dovute al traffico stradale.

3.7.3. Traffico ferroviario

Le emissioni inquinanti dovute al traffico ferroviario sono dovute alla movimentazione dei carri ferroviari dalla stazione ferroviaria alle navi traghetto. Le operazioni avvengono utilizzando locomotori di manovra diesel.

Tabella 70 - Villa San Giovanni - Consumi di gasolio dei locomotori di manovra.

Categoria	Consumi di combustibile (t/anno)		
	2018	2019	2020
Locomotori di manovra	30,0	32,5	30,0

Tabella 71 - Villa San Giovanni - Fattori di emissione degli inquinanti.

Categoria	CO_2 (kg/t)	CH_4 (kg/t)	N_2O (kg/t)
Locomotori di manovra	3.190	0,176	0,024

Tabella 72 - Villa San Giovanni - Emissioni da traffico ferroviario (tCO_2eq).

Categoria	Emissioni (t CO2eq)		
	2018	2019	2020
Locomotori di manovra	95,9	103,8	95,9

3.7.4. Traffico veicolare

Nella Tabella 73 e nella Tabella 74 vengono riportati rispettivamente il numero annuale di veicoli imbarcati e sbarcati nel porto, distinti per tipologia di veicolo.

Tabella 73 - Villa San Giovanni - Numero di veicoli imbarcati.

Tipologia di veicolo	2018	2019	2020
mezzi pesanti	324.298	336.526	322.275
autoveicoli	855.971	890.447	670.945
TOTALE	**1.180.269**	**1.226.973**	**993.220**

Tabella 74 - Villa San Giovanni - Numero di veicoli sbarcati.

Tipologia di veicolo	2018	2019	2020
mezzi pesanti	327.796	333.568	312.448
autoveicoli	892.351	895.898	665.340
TOTALE	**1.220.147**	**1.229.466**	**977.788**

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Ipotizzando una distanza media percorsa dai veicoli nell'area portuale pari a 100 m per il Terminale Portuale RFI e di 600 m per il Terminal Portuale Caronte&Tourist le emissioni medie annue calcolate in fase di imbarco, sbarco e complessive sono riportate nelle seguenti tabelle.

Tabella 75 - Villa San Giovanni - Emissioni annue in fase di imbarco (tCO_2eq).

Tipologia di veicolo	2018	2019	2020
mezzi pesanti	155,3	162,0	138,3
autoveicoli	121,7	125,6	93,8
TOTALE	**277,0**	**287,6**	**232,1**

Tabella 76 - Villa San Giovanni - Emissioni annue in fase di sbarco (tCO2eq).

Tipologia di veicolo	2018	2019	2020
mezzi pesanti	155,3	162,0	138,3
autoveicoli	127,9	127,0	94,2
TOTALE	**283,3**	**289,1**	**232,5**

Tabella 77 - Villa San Giovanni - Emissioni annue totali da traffico stradale (tCO_2eq).

Tipologia di veicolo	2018	2019	2020
mezzi pesanti	310,6	324,0	276,5
autoveicoli	249,6	252,7	188,0
TOTALE	**560,2**	**576,7**	**464,6**

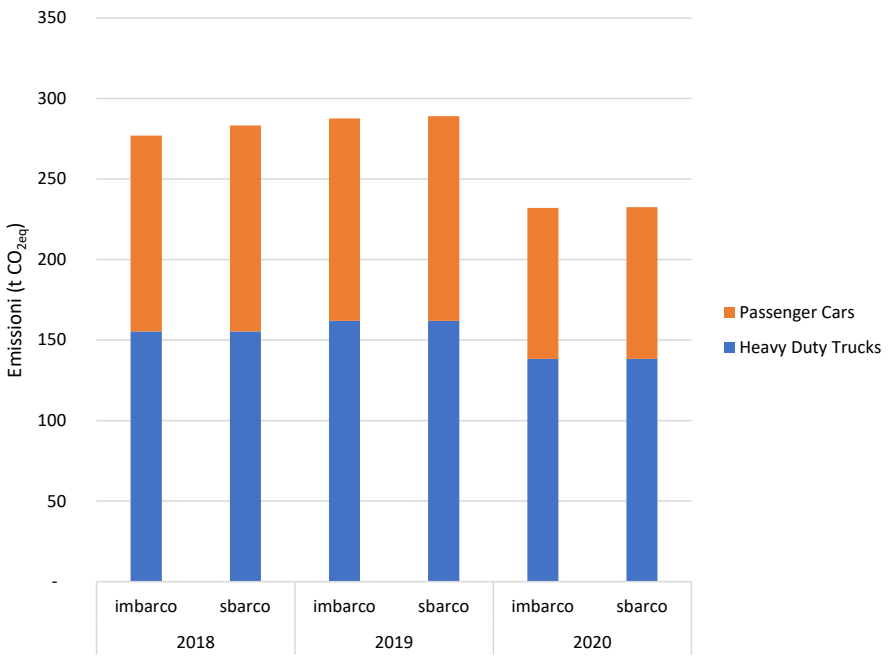


Figura 28 - Villa San Giovanni - Emissioni annue del traffico stradale per manovra.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

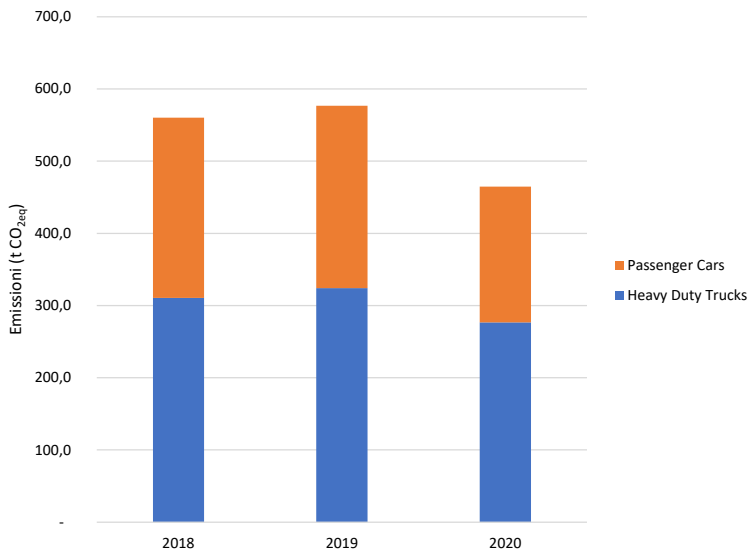


Figura 29 - Villa San Giovanni - Emissioni totali annue dovute al traffico stradale.

3.7.5. Emissioni complessive

Tabella 78 - Villa San Giovanni - Emissioni complessive del porto (tCO_2eq).

Sorgente emissioni	Emissioni (tCO_2eq)		
	2018	**2019**	**2020**
Attività operatori portuali	173,7	175,1	167,3
Traffico stradale	560,2	576,7	464,6
Traffico navale	8.954,0	9.096,9	8.012,4
Traffico ferroviario	95,9	103,8	95,9
TOTALE	**9.783,9**	**9.952,5**	**8.740,2**

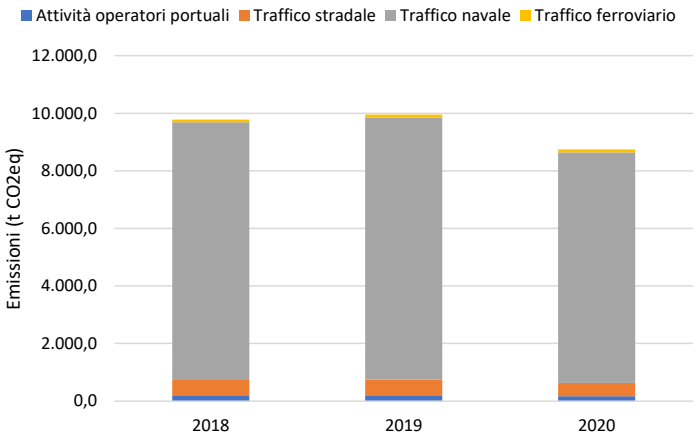


Figura 30 - Villa San Giovanni - Emissioni totali annue dell'area portuale di Villa San Giovanni.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

3.8. EMISSIONI DEI PORTI DI MESSINA E-TREMESTIERI

Figura 31 – Messina - Planimetria del porto.

Figura 32 – Tremestieri - Planimetria del porto.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

3.8.1. Attività operatori portuali

Per il calcolo delle emissioni inquinanti dovute all'uso di energia elettrica da rete sono state considerate l'illuminazione stradale ed i consumi elettrici delle attività dei concessionari presenti entro l'area portuale.

Tabella 79 – Messina e Tremestieri - Consumi energia elettrica.

Concessionario	Consumi Energia Elettrica (kWh/anno)			Consumi Energia primaria (kWh/anno)		
	2018	**2019**	**2020**	**2018**	**2019**	**2020**
Concessionari	4.720.078	5.480.682	5.251.881	11.238.281	13.049.246	12.504.479
Rimorchiatori	n.d.	23.900	11.000	n.d.	56.905	26.190
AdSP – Illuminazione	n.d.	280.600	264.800	n.d.	668.095	630.476
AdSP – uffici	n.d.	137.200	110.600	n.d.	326.667	263.333
TOTALE	**4.720.078**	**5.922.382**	**5.638.281**	**11.238.281**	**14.100.910**	**13.424.479**

Per il calcolo dei consumi di energia primaria è stato ipotizzato un rendimento del sistema elettrico nazionale pari al 42%.

Tabella 80 - Messina e Tremestieri - Consumi di gas naturale e di energia primaria (consumi dichiarati dai concessionari).

Fonte di consumo	**Consumi di combustibile (Sm^3/anno)**			**Consumi di energia primaria (MWh/anno)**		
	2018	**2019**	**2020**	**2018**	**2019**	**2020**
Concessionari	78.234	70.260	62.457	750	674	599
TOTALE	**78.234**	**70.260**	**62.457**	**750,3**	**673,8**	**599,0**

Per il calcolo dei consumi di energia primaria si è ipotizzato un potere calorifico del gas naturale pari a 9.59 kWh/Sm^3.

Tabella 81 - Messina e Tremestieri - Emissioni annue attività portuali (tCO_2eq).

Vettore	**2018**	**2019**	**2020**
Elettricità	1267,8	1590,8	1514,4
Gas Naturale	151,6	136,1	121,0
TOTALE	**1419,4**	**1726,9**	**1635,4**

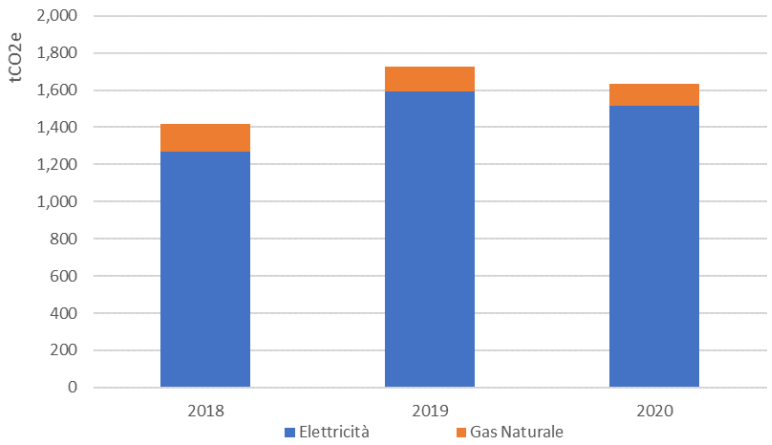


Figura 33 - Messina e Tremestieri - Emissioni annue dovute alle attività portuali.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

3.8.2. Traffico navale

Nella Tabella 82 vengono riportate il numero delle fasi annue di approdo, partenza e stazionamento per singola tipologia di nave e per singola compagnia. Il numero di complessivo di manovre di approdo e partenza, risulta doppio rispetto al numero di stazionamenti in porto.

Tabella 82 - Messina e Tremestieri - Numero delle singole fasi di approdo, partenza e stazionamento in porto.

Tipologia nave	Area	Compagnie	2018	2019	2020
Traghetti (ro-ro)	Rada San Francesco	Caronte & Tourist	n.d.	29.860	22.942
	Rada San Francesco	Blueferries	n.d.	8.440	12.910
	Tremestieri	Caronte & Tourist	n.d.	17.728	16.862
	Tremestieri	Meridiano	n.d.	7.018	6.934
	Tremestieri	Blueferries	n.d.	10.035	n.d.
	Cruise Terminal	Varie	172	170	19
	RFI	RFI	n.d.	8.233	6.018
	Norimberga	Caronte & Tourist	n.d.	355	n.d.
Mezzi veloci (aliscafi)	Blujet	Blujet	n.d.	7.707	7.436
Varie	Palumbo	Varie	n.d.	23	24

In Tabella 83 vengono riportati per ogni compagnia di navigazione i valori stimati delle potenze massime dei natanti (Fonte: https://www.marinetraffic.com).

Tabella 83 - Messina e Tremestieri - Potenze massime delle navi.

Tipologia nave	P (kW)
Mezzi veloci (aliscafi)	4.000
Traghetti (ro-ro)	3.678
Navi da crociera	20.000

In Tabella 84 viene riportato il rapporto tra la potenza dei motori ausiliari e quella dei motori principali.

Tabella 84 - Messina e Tremestieri - Rapporto tra la potenza dei motori ausiliari e quella dei motori principali.

Tipologia nave	Paux/Pmain
Mezzi veloci (aliscafi)	0,27
Traghetti (ro-ro)	0,39

In Tabella 85 vengono riportati i fattori di carico nelle fasi di partenza, stazionamento e approdo per le due tipologie di nave operanti nel porto.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 85 - Messina e Tremestieri - Fattori di carico per tipologia di motore

Tipologia motore	Partenza	Stazionamento	Approdo
Principale	0,20	0,20	0,20
Ausiliario	0,50	0,40	0,50

In Tabella 86 vengono riportati i tempi medi per singola manovra per tipologia di nave. La manovra di partenza rappresenta il tragitto dall'approdo al limite dello specchio d'acqua della zona portuale; la manovra di approdo il tragitto dal limite dello specchio d'acqua della zona portuale all'approdo.

Tabella 86 - Messina e Tremestieri - Tempi medi per singola manovra.

Tipologia nave	**Partenza (min)**	**Stazionamento (min)**	**Approdo (min)**
Traghetti (ro-ro)	5	30	5
Mezzi veloci (aliscafi)	1	30	1

Tabella 87 - Messina e Tremestieri - Consumi energetici totali (MWh/anno).

Tipologia nave	**Area**	**2018**	**2019**	**2020**
Traghetti (ro-ro)	Rada San Francesco	n.d.	33.323	27.221
	Tremestieri	n.d.	34.021	33.068
	RFI	n.d.	38.167	27.898
	Norimberga	n.d.	642	578
Navi da crociera	Cruise Terminal	n.d.	16.088	1.798
Mezzi veloci (aliscafi)	Porto storico	n.d.	1.102	1.063
Vari	Cantiere Palumbo	n.d.	2.569	2.681
TOTALE		**n.d.**	**125.912**	**94.307**

Tabella 88 - Messina e Tremestieri - Emissioni annue in fase di partenza e approdo (tCO_2eq).

Tipologia nave	**Area**	**2018**	**2019**	**2020**
Traghetti (ro-ro)	Rada San Francesco	n.d.	5.943	4.854
	Tremestieri	n.d.	7.559	7.345
	RFI	n.d.	5.731	4.188
	Norimberga	n.d.	187	168
Navi da crociera	Cruise Terminal	n.d.	407	45
Mezzi veloci (aliscafi)	Porto storico	n.d.	0	0
Vari	Palumbo	n.d.	0	0
TOTALE		n.d.	**19.825**	**16.603**

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 89 - Messina e Tremestieri - Emissioni annue in fase di stazionamento (tCO_2eq).

Tipologia nave	Area	2018	2019	2020
Traghetti (ro-ro)	Rada San Francesco	n.d.	2.814	2.298
	Tremestieri	n.d.	1.382	1.342
	RFI	n.d.	2.241	1.638
	Norimberga	n.d.	455	410
Navi da crociera	Cruise Terminal	n.d.	3.821	0.4
Mezzi veloci (aliscafi)	Bluejet	n.d.	1.102	1.063
Vari	Palumbo	n.d.	2.570	2.681
TOTALE		n.d.	**14.385**	**9.862**

Tabella 90 - Messina e Tremestieri - Emissioni annue totali (tCO_2eq).

Tipo di nave	2018	2019	2020
Traghetti e Navi	n.d.	33.108	25.402
Mezzi veloci (aliscafi)	n.d.	1.102	1.063
TOTALE	n.d.	**34.210**	**26.465**

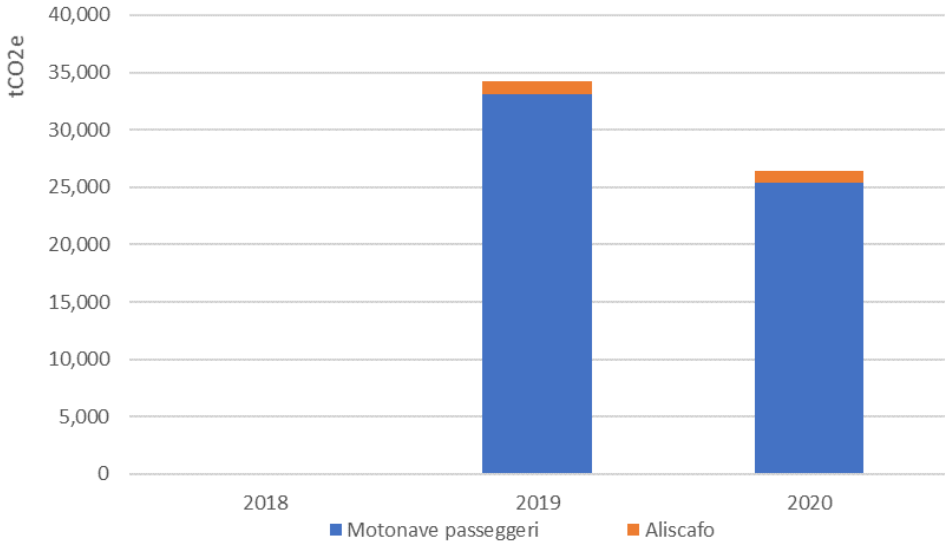


Figura 34 - Messina e Tremestieri - Emissioni totali annue dovute al traffico navale.

3.8.3. Traffico ferroviario

Le emissioni inquinanti dovute al traffico ferroviario sono dovute alla movimentazione dei carri ferroviari dalla stazione ferroviaria alle navi traghetto. Le operazioni avvengono utilizzando locomotori di manovra diesel.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 91 - Messina e Tremestieri - Consumi di gasolio dei locomotori di manovra.

Categoria	Consumi di combustibile (t/anno)		
	2018	**2019**	**2020**
Locomotori di manovra	30,0	32,5	30,0

Tabella 92 - Messina e Tremestieri - Emissioni totali da traffico ferroviario (tCO_2eq).

Categoria	Emissioni (t CO2eq)		
	2018	**2019**	**2020**
Locomotori di manovra	95,9	103,8	95,9

3.8.4. Traffico veicolare

Nella Tabella 93 e nella Tabella 94 vengono riportati rispettivamente il numero annuale di veicoli imbarcati e sbarcati nel porto, distinti per tipologia di veicolo.

Tabella 93 - Messina e Tremestieri - Numero di veicoli imbarcati e sbarcati.

Tipologia di veicolo	**2018**	**2019**	**2020**
mezzi pesanti	n.d.	830.477	662.074
autoveicoli	n.d.	1.807.571	1.345.297
TOTALE	**n.d.**	**2.638.048**	**2.007.371**

Ipotizzando una distanza media percorsa dai veicoli nell'area portuale pari a 800 m le emissioni complessive medie annue sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 94 - Messina e Tremestieri - Emissioni annue totali (tCO_9eq).

Tipologia di veicolo	**2018**	**2019**	**2020**
mezzi pesanti	n.d.	441,3	351,8
autoveicoli	n.d.	141,2	105,1
TOTALE	**n.d.**	**582,5**	**465,9**

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

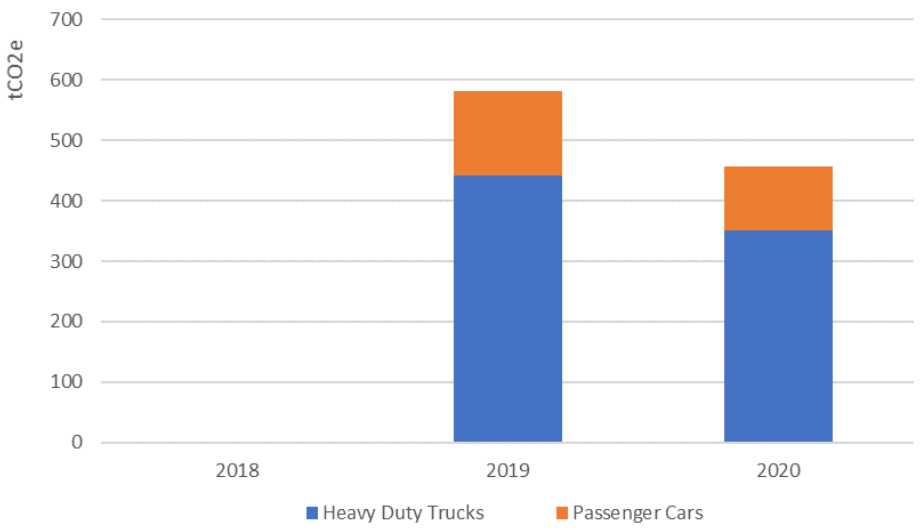


Figura 35 - Messina e Tremestieri - Emissioni totali annue dovute al traffico stradale.

3.8.5. Emissioni complessive

Tabella 95 - Messina e Tremestieri - Emissioni complessive del porto (tCO_2eq).

Sorgente emissioni	2018	2019	2020
Attività operatori portuali	1.419.4	1.726,9	1.635,4
Traffico ferroviario	95,9	103,8	95,9
Traffico stradale	n.d.	582,5	465,9
Traffico navale	n.d.	34.210,0	26.465,0
TOTALE	**n.d.**	**36.623,2**	**28.662,2**

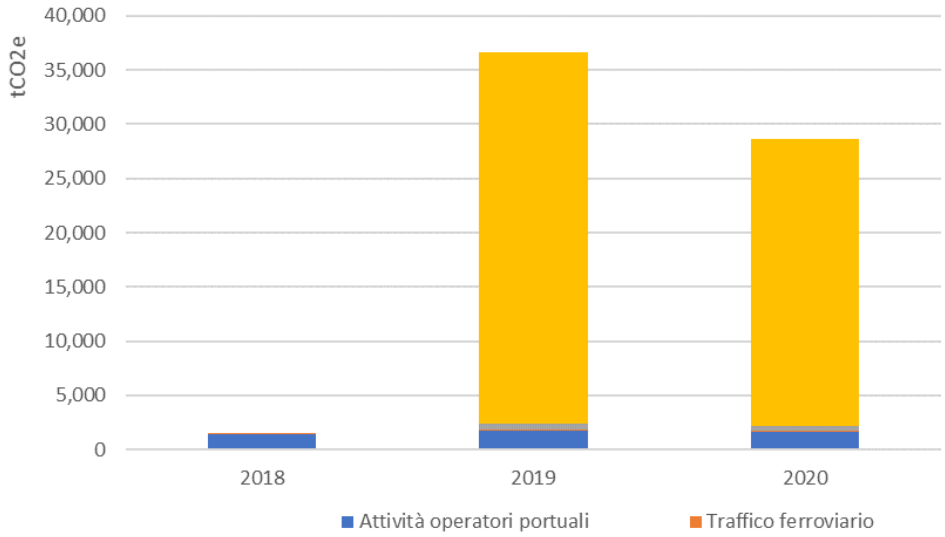


Figura 36 - Messina e Tremestieri - Emissioni totali annue.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

3.9. EMISSIONI DEL PORTO DI MILAZZO

Figura 37 – Milazzo - Planimetria del porto.

3.9.1. Attività operatori portuali

Per il calcolo delle emissioni inquinanti dovute all'uso di energia elettrica da rete sono state considerate l'illuminazione stradale ed i consumi elettrici delle attività dei concessionari presenti entro l'area portuale.

Tabella 96 - Milazzo - Consumi energia elettrica.

Concessionario	Consumi Energia Elettrica (kWh/anno)			Consumi Energia primaria (kWh/anno)		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Concessionari	493.037,30	552.038,07	550.022,77	1.173.942,63	1.314.376,37	1.309.578,03
Illuminazione	n.d.	323,30	312,90	n.d.	769,76	745,00
TOTALE	**n.c.**	**552.361,3**	**550.335,6**	**n.c.**	**1.315.145,95**	**1.310.322,86**

Per il calcolo dei consumi di energia primaria è stato ipotizzato un rendimento del sistema elettrico nazionale pari al 42%.

Tabella 97 - Milazzo - Consumi di gas naturale e di energia primaria (consumi dichiarati dai concessionari).

Fonte di consumo	Consumi di combustibile (Sm^3/anno)			Consumi di energia primaria (MWh/anno)		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Raffineria di Milazzo s.c.p.a.	131.835.968	138.398.400	161.738.604	1.264.306	1.327.240	1.551.073
TOTALE	**131.835.968**	**138.398.400**	**161.738.604**	**1.264.306**	**1.327.240**	**1.551.073**

Per il calcolo dei consumi di energia primaria si è ipotizzato un potere calorifico del gas naturale pari a 9,59 kWh/Sm^3.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 98 - Milazzo - Consumi di gasolio/olio combustibile e di energia primaria (consumi dichiarati dai concessionari).

Fonte di consumo	Consumi di combustibile (t/anno)			Consumi di energia primaria (MWh/anno)		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
A2A Energiefuture S.p.A.	1.162.961	1.266.133	1.426.271	12.443.680	13.547.620	15.261.090
TOTALE	**1.162.961**	**1.266.133**	**1.426.271**	**12.443.680**	**13.547.620**	**15.261.090**

Per il calcolo dei consumi di energia primaria si è ipotizzato un potere calorifico del gasolio pari a 10,7 kWh/litro.

Tabella 99 - Milazzo - Emissioni annue attività portuali (tCO_2eq).

Vettore	2018	2019	2020
Elettricità	n.c.	148.364,2	147.820,1
Gas Naturale	255.390,0	268.102,6	313.316,8
Gasolio/olio combustibile	3.728.453,9	4.059.222,4	4.572.625,8
TOTALE	**n.c.**	**4.475.689,2**	**5.033.762,7**

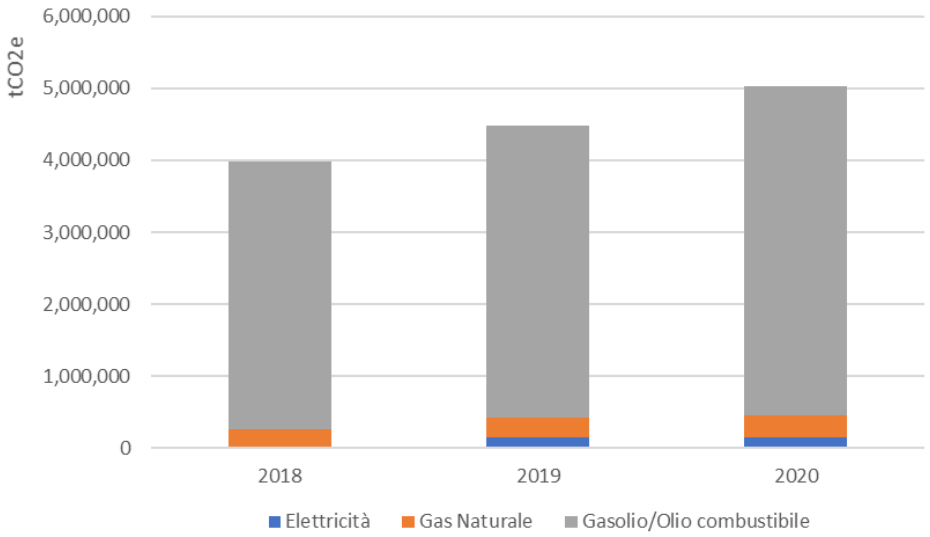


Figura 38 - Emissioni annue dovute alle attività portuali.

3.9.2. Traffico navale

Nella Tabella 100 vengono riportate il numero delle fasi annue di approdo, partenza e stazionamento per singola tipologia di nave e per singola compagnia. Il numero di complessivo di manovre di approdo e partenza risulta doppio rispetto al numero di stazionamenti in porto.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 100 - Milazzo - Numero delle singole fasi di approdo, partenza e stazionamento in porto.

Tipologia nave	**2018**	**2019**	**2020**
Traghetti (ro-ro)	n.a.	3.192	3.174
Mezzi Veloci (Aliscafi)	n.a.	8.734	7.755

In Tabella 101 vengono riportati per ogni compagnia di navigazione i valori stimati delle potenze massime dei natanti. (Fonte: https://www.marinetraffic.com;)

Tabella 101 - Milazzo - Potenze massime delle navi.

Tipologia nave	**P (kW)**
Traghetti (ro-ro)	20.000
Mezzi Veloci (Aliscafi)	4.000

Tabella 102. Milazzo - Rapporto tra la potenza dei motori ausiliari e quella dei motori principali.

Tipologia nave	**Paux/Pmain**
Aliscafo	0,27
Motonave passeggeri	0,39

In Tabella 103 vengono riportati i fattori di carico nelle fasi di partenza, stazionamento e approdo per le due tipologie di nave operanti nel porto.

Tabella 103 - Milazzo - Fattori di carico per tipologia di motore.

Tipologia motore	**Partenza**	**Stazionamento**	**Approdo**
Principale	0,20	0,20	0,20
Ausiliario	0,50	0,40	0,50

In Tabella 104 vengono riportati i tempi medi per singola manovra per tipologia di nave. La manovra di partenza rappresenta il tragitto dall'approdo al limite dello specchio d'acqua della zona portuale; la manovra di approdo il tragitto dal limite dello specchio d'acqua della zona portuale all'approdo.

Tabella 104 - Milazzo - Tempi medi per singola manovra.

Tipologia nave	**Partenza (min)**	**Stazionamento (min)**	**Approdo (min)**
Traghetti (ro-ro)	5	30	5
Mezzi Veloci (Aliscafi)	1	30	1

Tabella 105 - Milazzo - Consumi energetici totali (MWh/anno).

Tipologia nave	**2018**	**2019**	**2020**
Traghetti (ro-ro)	n.d.	6.123,8	6,089,2
Mezzi Veloci (Aliscafi)	n.d.	2.084,0	497,2
TOTALE	n.d.	**8.207,8**	**6.586,4**

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 106 - Milazzo - Emissioni annue in fase di partenza e approdo (tCO_2eq).

Tipologia nave	2018	2019	2020
Traghetti (ro-ro)	n.d.	844,2	839,4
Mezzi Veloci (Aliscafi)	n.d.	34,2	30,4
TOTALE	**n.d.**	**878,4**	**869,8**

Tabella 107 - Milazzo - Emissioni annue in fase di stazionamento (tCO_2eq).

Tipologia nave	2018	2019	2020
Traghetti (ro-ro)	n.d.	990,6	985,0
Mezzi Veloci (Aliscafi)	n.d.	624,4	554,4
TOTALE	**n.d.**	**1.615,0**	**1.539,4**

Tabella 108 - Milazzo - Emissioni annue totali da traffico navale (t CO_2eq).

Tipo di nave	2018	2019	2020
Traghetti (ro-ro)	n.d.	1.834,9	1.824,6
Mezzi Veloci (Aliscafi)	n.d.	658,6	584,8
TOTALE	**n.d.**	**2.493,5**	**2.409,3**

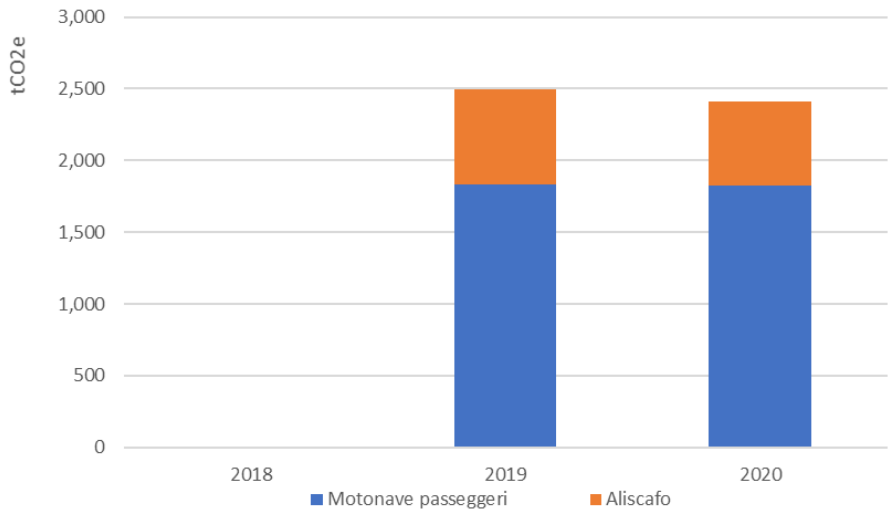


Figura 39 - Milazzo - Emissioni totali annue dovute al traffico navale.

3.9.3. Traffico veicolare

Nella Tabella 109 vengono riportati il numero annuale di veicoli imbarcati e sbarcati nel porto, distinti per tipologia di veicolo.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 109 - Milazzo - Numero di veicoli imbarcati/sbarcati

Tipologia di veicolo	2018	2019	2020
mezzi pesanti	n.d.	41.566	30.713
autoveicoli	n.d.	37.649	36.768
TOTALE	n.d.	**79.215**	**67.481**

Ipotizzando una distanza media percorsa dai veicoli nell'area portuale pari a 500 m le emissioni medie annue calcolate in fase di imbarco e sbarco sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 110 - Milazzo - Emissioni annue totali (tCO_2eq).

Tipologia di veicolo	2018	2019	2020
mezzi pesanti	n.d.	3,18	2,35
autoveicoli	n.d.	12,84	12,54
TOTALE	**n.d.**	**16,02**	**14,89**

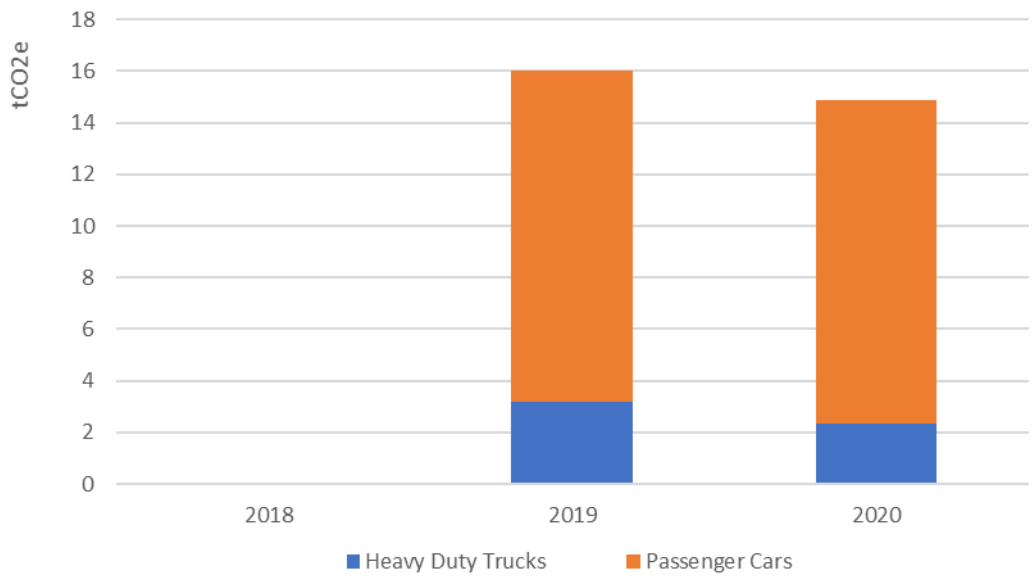


Figura 40 - Milazzo - Emissioni totali annue dovute al traffico stradale.

3.9.4. Emissioni complessive

Tabella 111 - Milazzo - Emissioni complessive del porto (tCO_2eq).

Sorgente emissioni	2018	2019	2020
Attività operatori portuali	n.c.	4.475.689,2	5.033.762,7
Traffico navale	n.d.	2.493,5	2.409,3
Traffico stradale	n.d.	16,0	14,9
TOTALE	**n.c.**	**4.478.198,7**	**5.036.186,9**
TOTALE *(senza raffineria e A2A)*		**2.590**	**2.494**

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

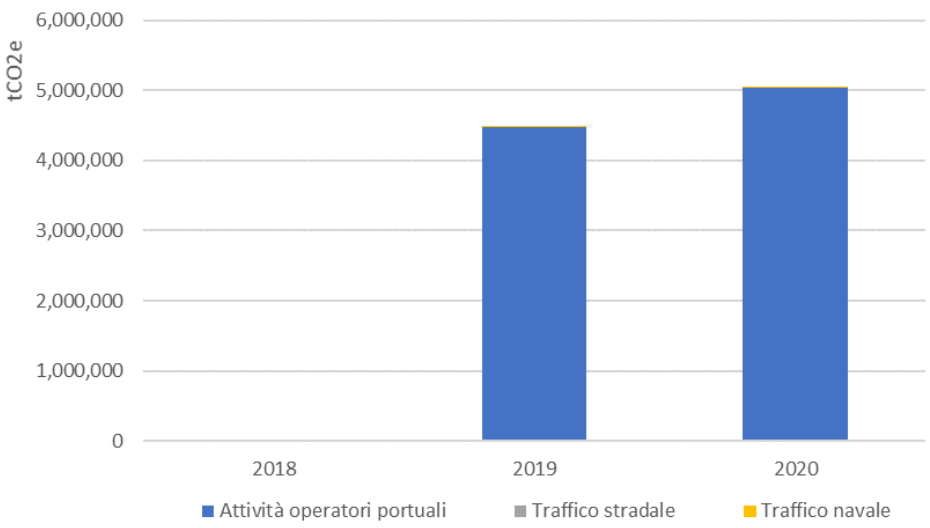


Figura 41 - Milazzo - Emissioni totali annue.

3.10. EMISSIONI COMPLESSIVE DEL SISTEMA PORTUALE

Si riportano di seguito le tabelle riepilogative delle emissioni nelle aree portuali considerate:

Tabella 112 - Milazzo - Emissioni complessive del porto (tCO2eq).

Sorgente emissioni	2019	2020
Attività operatori portuali	4.475.689,20	5.033.762,70
Traffico ferroviario	-	-
Traffico stradale	16,00	14,90
Traffico navale	2.493,50	2.409,30
TOTALE	**4.478.198,70**	**5.036.186,90**

Tabella 113 - Messina e Tremestieri - Emissioni complessive dei porti (tCO2eq).

Sorgente emissioni	2019	2020
Attività operatori portuali	1.726,90	1.635,40
Traffico ferroviario	103,80	95,90
Traffico stradale	582,50	465,90
Traffico navale	34.210,00	26.465,00
TOTALE	**36.623,20**	**28.662,20**

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 114 – Villa S. Giovanni - Emissioni complessive del porto (tCO2eq).

Sorgente emissioni	2019	2020
Attività operatori portuali	175,10	167,30
Traffico ferroviario	103,80	95,90
Traffico stradale	576,70	464,60
Traffico navale	9.096,90	8.012,40
TOTALE	**9.952,50**	**8.740,20**

Tabella 115 – Reggio Calabria - Emissioni complessive del porto (tCO2eq).

Sorgente emissioni	2019	2020
Attività operatori portuali	192,90	173,10
Traffico ferroviario	-	-
Traffico stradale	79,10	76,30
Traffico navale	675,10	634,40
TOTALE	**947,10**	**883,80**

Infine, nella Tabella 116 si riportano i valori complessivi delle emissioni per i porti considerati relativamente agli anni 2019 e 2020.

Tabella 116 - Emissioni complessive di tutti i porti considerati (tCO2eq).

Sorgente emissioni	2019	2020
Attività operatori portuali	4.477.784,10	5.035.738,50
Traffico ferroviario	207,60	191,80
Traffico stradale	1.254,30	1.021,70
Traffico navale	46.475,50	37.521,10
TOTALE	**4.525.721,50**	**5.074.473,10**
TOTALE *(senza raffineria e A2A)*	**50.113,50**	**40.780,10**

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

3.11. ANALISI DI VULNERABILITÀ AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Questa sezione si concentra sull'analisi della vulnerabilità dell'area ai cambiamenti climatici e copre le tendenze osservate per temperatura, precipitazioni, vento ed eventi meteo estremi negli ultimi anni e le proiezioni per i prossimi decenni, fino al 2100.

3.11.1. Condizioni climatiche attuali

In questo paragrafo vengono presentate le tendenze climatiche osservate negli ultimi anni in Italia. La situazione climatica attuale viene elaborata analizzando la temperatura, l'insolazione, le precipitazioni, il vento e il numero di eventi meteo estremi. I dati statistici a lungo termine, forniti principalmente dal Climate Change Knowledge Portal della Banca Mondiale per il periodo 1991-2020, vengono analizzati per valutare le condizioni meteorologiche di base.

3.11.1.1. Temperatura

Il clima italiano è nel complesso temperato mediterraneo, ed in particolare nelle isole e nell'Italia meridionale, è mediterraneo, caratterizzato da temperature miti e inverni umidi. Per l'Italia, le temperature massime si registrano solitamente durante i mesi che corrispondono alla stagione estiva (la massima 26,9°C in luglio e agosto). I minimi si ottengono a gennaio e febbraio rispettivamente di 1,6°C e 1,7°C. La temperatura media annuale degli ultimi 20 anni è di 12,9°C. Per la zona dello stretto di Messina, le temperature massime registrate sono generalmente di 30,5°C nel mese di agosto, le minime di 14,4°C nel mese di gennaio, e la temperatura media annua è di 21,6°C.

I record mensili di temperatura media, massima e minima per gli anni 1991-2020 sono forniti nella Tabella 117 e presentati graficamente nella Figura 42. La temperatura media annuale in Italia per gli anni 1901-2020 è analizzata e riportata graficamente nella Figura 43.

Tabella 117 - Temperature Medie, Minime, Massime in Italia, 1991-2020

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura Media (°C)	4.7	5.3	7.9	11.1	15.3	19.4	22.1	22.2	18.2	14	9.5	5.6
Temperatura Massima (°C)	7.8	8.8	11.9	15.2	19.7	24	26.9	26.9	22.4	17.7	12.7	8.6
Temperatugra Minima (°C)	1.6	1.7	4.1	7	11.1	14.9	17.3	17.6	14.1	10.4	6.4	2.7

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

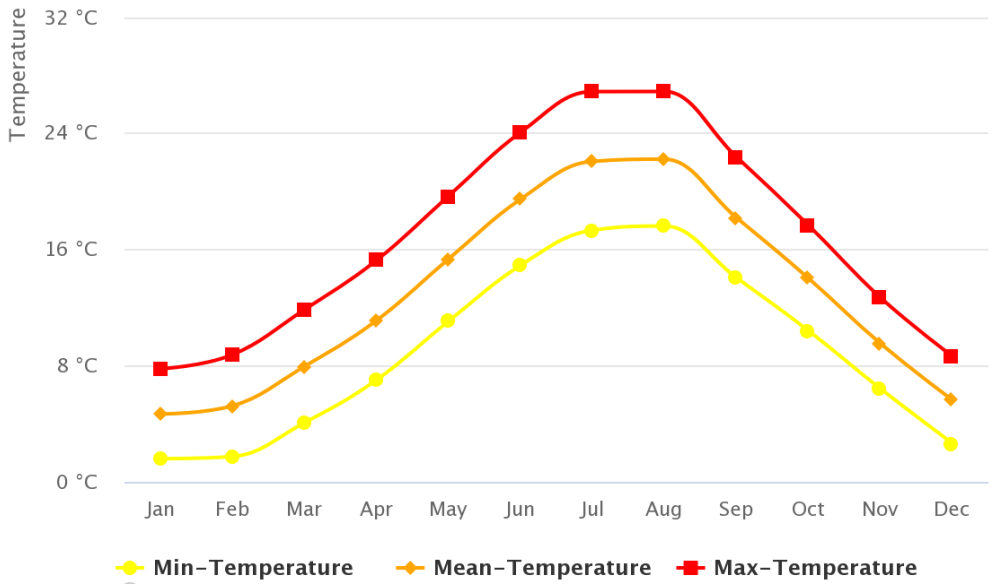


Figura 42 - Temperature Medie, Minime, Massime in Italia, 1991-2020

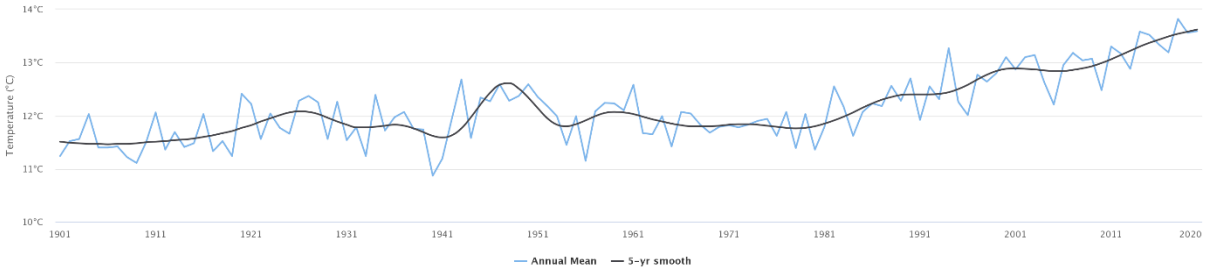


Figura 43 - Temperatura Media Annua in Italia, 1901-2020

Tabella 118 - Temperature Medie, Minime, Massime a Messina, 1991-2020

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura Media (°C)	12,2	12,2	13,5	15,4	19,4	23,6	26,7	27,3	24,5	20,5	16,4	13,7
Temperatura Massima (°C)	14,4	14,7	16,1	18,3	22,5	26,8	30,0	30,5	27,5	23,2	18,8	15,8
Temperatura Minima (°C)	10,1	9,8	10,9	12,5	16,4	20,4	23,4	24,2	21,5	17,8	14,1	11,6

3.11.1.2. Radiazione Solare

Secondo il Global Solar Atlas, l'Italia è caratterizzata da un'Irradiazione Orizzontale Globale (GHI) che nella media giornaliera annua raggiunge 4,93 kWh/m²/anno come riportato nella Tabella 5.2. La media giornaliera massima annuale dell'irradiazione normale diretta (DNI) è di 5,18 kWh/m². L'irraggiamento orizzontale globale, GHI, è di particolare interesse per gli impianti fotovoltaici non-tracking e rappresenta la quantità

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

totale di radiazione a onde corte ricevuta dal sole su una superficie orizzontale. Il valore di GHI include sia DNI che Diffuse Horizontal Irradiance (DHI).

Tabella 119 - Dati Relativi alla Radiazione Solare in Italia (Minimo-Massimo) e a Messina (Fonte: Global Solar Atlas)

	Minimo	Massimo	Messina	Unità
Irradiazione normale diretta (DNI)	2,30	5,18	4,30	kWh/m²
Irraggiamento orizzontale globale (GHI)	2,92	4,93	4,53	kWh/m²
Irraggiamento orizzontale diffuso (DHI)	1,37	1,82	1,82	kWh/m²
Irraggiamento globale inclinato ad angolo ottimale	3,18	5,60	5,07	kWh/m²
Potenza specifica fotovoltaica	2,67	4,54	4,11	kWh/kWp
Temperatura dell'aria	-4	18,7	18,5	°C
Inclinazione ottimale dei moduli fotovoltaici	29	42	30	°
Elevazione del terreno	-3	4810	18	m

3.11.1.3. Precipitazioni

Nel periodo 1951-2015 le precipitazioni cumulate sull'Italia nel suo insieme sono leggermente diminuite. La precipitazione media mensile è stata di 73,3 mm negli ultimi 30 anni. Le precipitazioni più alte si verificano tra ottobre e novembre. Le precipitazioni medie annuali per il periodo 1901-2020 sono riportate nella Figura 44. La piovosità media mensile e il numero medio di giorni con precipitazioni sono mostrati nella Figura 45.

A Messina, le precipitazioni medie mensili sono state di 69 mm negli ultimi 30 anni, con i valori più elevati registrati a dicembre e gennaio (113-117 mm), mentre i valori minimi si registrano a giugno e luglio (13-19 mm).

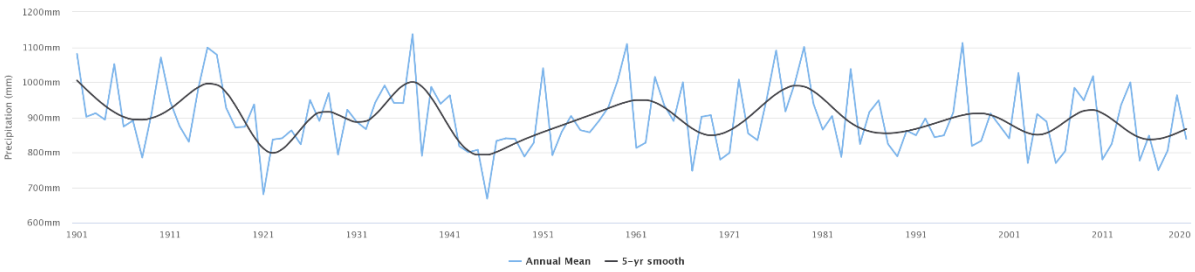


Figura 44 - Precipitazioni Medie in Italia, 1901-2020

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

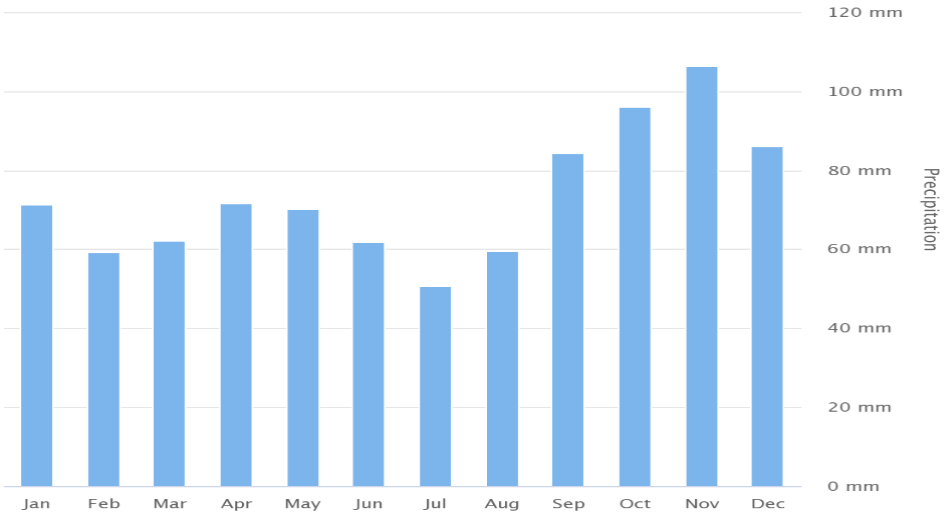


Figura 45 - Precipitazioni Medie Mensili in Italia, 1991-2020

3.11.1.4. Venti

A causa della particolare struttura della penisola italiana, le caratteristiche del vento cambiano tra le regioni settentrionali, collegate al continente europeo, e le regioni meridionali, circondate dal Mediterraneo. A nord, le Alpi costituiscono una barriera parziale contro i venti occidentali e settentrionali. Secondo la versione interattiva dell'Atlante eolico Italia, ATLAEOLICO, la velocità media annuale del vento in Italia varia tra 3 m/s e 6 m/s. Le regioni meridionali e le isole sperimentano velocità del vento più elevate fino a 9 m/s. La Sardegna è soggetta ai venti atlantici e la Sicilia ai venti africani.

In particolare, per la zona dello stretto di Messina, la velocità media del vento risulta tra 5 e 6 m/s.

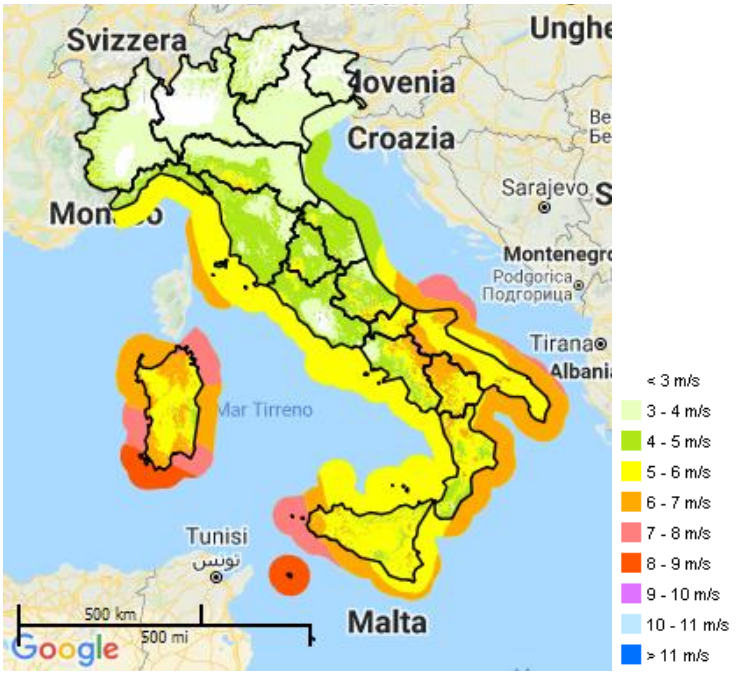


Figura 46 - Velocità Media del Vento a 50 m sul Livello del Terreno o del Mare

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

3.11.1.5. Eventi Meteo Estremi

Gli studi effettuati sui cambiamenti climatici hanno dimostrato la crescita mondiale dei danni causati da eventi meteorologici estremi, con circa il 90% delle perdite economiche più rilevanti dovute a eventi meteorologici estremi come inondazioni, acqua alta, vento forte, tempeste, siccità. Lo strumento ThinkHazard! sviluppato dalla Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR) consente di indagare su eventi meteorologici pericolosi al fine di comprendere meglio e ridurre la vulnerabilità dei paesi ai rischi naturali e ai cambiamenti climatici.

Secondo ThinkHazard!, gli eventi pericolosi più critici in Italia sono inondazioni fluviali, urbane e costiere, terremoti, frane, vulcani e incendi come presentato nella Tabella 120. Va notato che i rischi di tsunami, scarsità d'acqua e caldo estremo in Italia sono classificati come medi, il che implica che c'è più del 20% di possibilità che si verifichino situazioni potenzialmente dannose nei prossimi 10 anni.

Tabella 120 - Eventi Meteo Estremi con Rischio Associato (Fonte: ThinkHazard!)

Evento	Italia - Rischio	Messina – Rischio
Alluvione del fiume	Alto	Molto basso
Inondazione urbana	Alto	Molto basso
Inondazione costiera	Alto	Medio
Terremoto	Alto	Medio
Frana	Alto	Alto
Vulcano	Alto	Alto
Incendio	Alto	Alto
Tsunami	Medio	Medio
Scarsità d'acqua	Medio	Medio
Calore estremo	Medio	Medio

3.11.2. Climate change scenarios

Nel quinto report IPCC, vengono selezionati quattro percorsi di concentrazione rappresentativi (RCP) per analizzare i principali scenari delle proiezioni sui cambiamenti climatici fino al 2100. Tutti gli scenari includono serie temporali di emissioni e concentrazioni dell'intera gamma di gas serra e aerosol e gas chimicamente attivi, così come l'uso del suolo/copertura del suolo. A livello globale, le proiezioni dell'IPCC indicano un previsto aumento delle temperature in tutti gli scenari climatici futuri, tenendo conto delle crescenti concentrazioni di GHG già nell'atmosfera.

Per quanto riguarda i diversi scenari: nello scenario “business as usual” (RCP8.5) l'aumento della temperatura previsto è compreso tra 2,6 e 4,8°C nel 2081-2100 rispetto agli anni 1986-2005, mentre nello scenario intermedio (RCP4.5) l'aumento delle temperature medie dovrebbe essere di 1,1-2,6°C e nel migliore dei casi (RCP2.6) con una significativa riduzione delle emissioni di GHG, per mantenere il riscaldamento globale al di sotto dei 2°C l'aumento previsto delle temperature medie è di 0,3-1,7°C nello stesso periodo.

Le valutazioni socio-economiche associate per ogni scenario RCP sono chiamate percorsi socioeconomici condivisi (SSP). Gli SSP includono scenari con emissioni di GHG elevate e molto elevate (SSP3-7.0 e SSP5-8.5) ed emissioni di CO_2 che raddoppiano circa rispetto ai livelli attuali rispettivamente entro il 2100 e il 2050, scenari con emissioni di GHG intermedie (SSP2-4.5) ed emissioni di CO_2 che rimangono intorno livelli attuali fino alla metà del secolo, e scenari con emissioni di GHG molto basse e basse e emissioni di CO_2 che scendono

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

allo zero netto intorno o dopo il 2050, seguite da livelli variabili di emissioni nette negative di CO_2 (SSP1-1.9 e SSP1-2.6).

Come accennato nella settima comunicazione nazionale alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (2017), l'Italia è particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici. Le osservazioni climatiche confermano già un aumento della temperatura media e una tendenza al rialzo delle temperature estreme. Inoltre, l'Italia è soggetta ai rischi naturali e si prevede che il cambiamento climatico aumenterà la sua vulnerabilità ai rischi legati al clima nei prossimi decenni.

I grafici seguenti presentano i risultati delle simulazioni effettuate per l'Italia estratte dal Portale Conoscenza sui Cambiamenti Climatici della Banca Mondiale (CCKP) con riferimento allo scenario SSP8.5:

La Figura 47 presenta la variazione prevista della temperatura per il periodo 2020-2039; si può notare che è prevista una fluttuazione della temperatura media tra 0°C e 2°C in tutti i mesi, con potenziali diminuzioni fino a -1°C a gennaio e incrementi fino a 4,1°C a luglio;

La Figura 48 fornisce la variazione prevista della temperatura per il periodo 2040-2059; si può notare che in tutti i mesi è previsto un leggero aumento della temperatura media tra 1°C e 3°C, con potenziali variazioni in gennaio e dicembre e aumenti fino a 6°C in luglio e agosto;

La Figura 49 mostra la variazione prevista della temperatura per il periodo 2080-2099; si può notare che per tutti i mesi è previsto un aumento della temperatura media compreso tra 3°C e 5,5°C, con potenziali incrementi fino a 9,7°C nel mese di agosto;

La Figura 50 introduce la variazione prevista delle precipitazioni per il periodo 2020-2039; si può notare che le precipitazioni subiranno piccole fluttuazioni durante tutto l'anno, variazioni potenzialmente significative sono previste in autunno fino a -32 mm o +41 mm in ottobre e novembre;

La Figura 51 riporta la variazione prevista delle precipitazioni per il periodo 2040-2059; si può notare che le precipitazioni sono previste in diminuzione, con variazioni potenzialmente significative fino a -31,9 mm ad ottobre e +40 mm a novembre;

La Figura 52 illustra la variazione prevista delle precipitazioni per il periodo 2080-2099; si può notare che le precipitazioni sono previste in diminuzione, con variazioni potenzialmente significative fino a -37,7 mm e +37,2 mm nel mese di ottobre.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

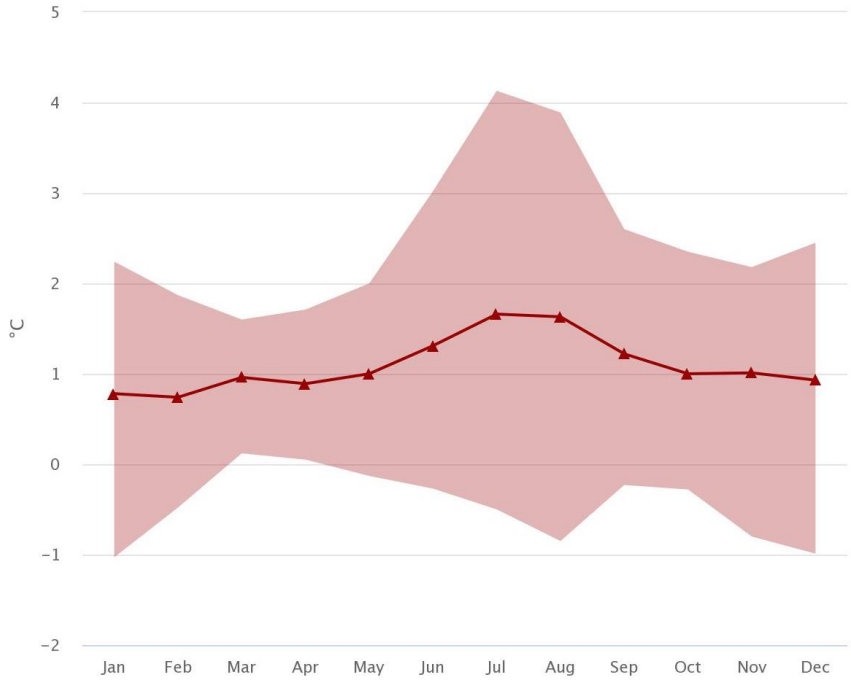


Figura 47 - Variazione attesa della Temperatura in Italia, 2020-2039

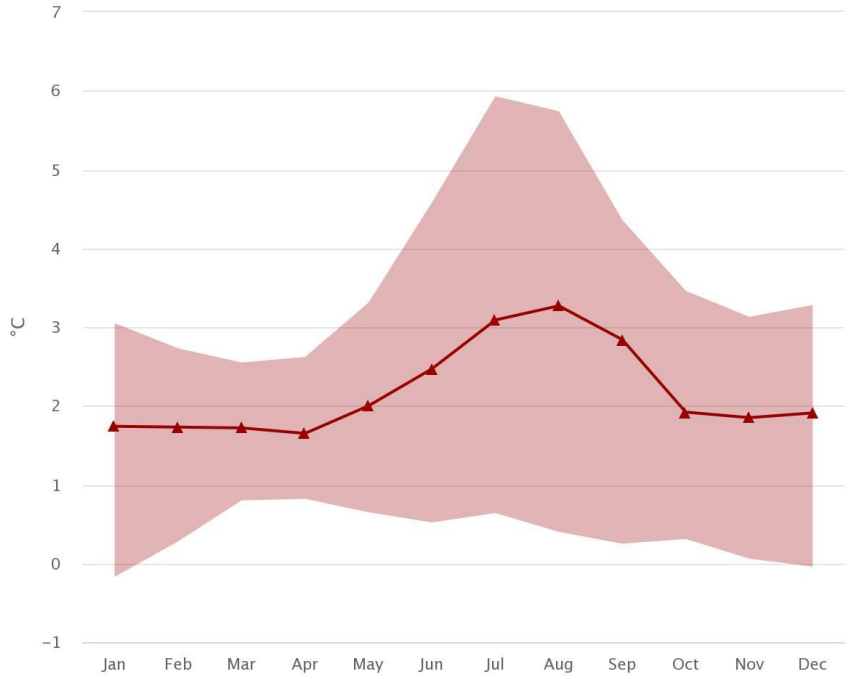


Figura 48 - Variazione attesa della Temperatura in Italia, 2040-2059

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

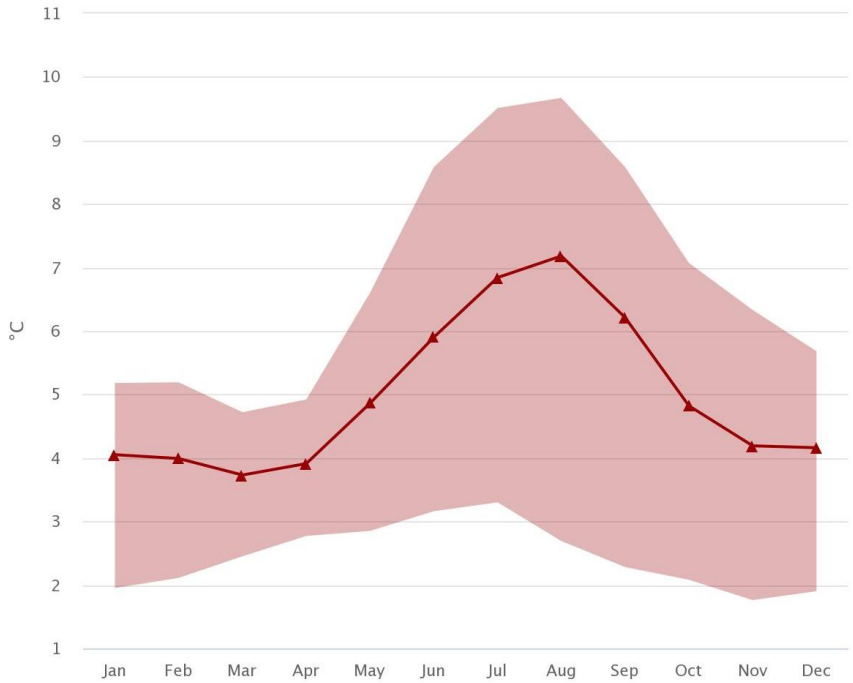


Figura 49 - Variazione attesa della Temperatura in Italia, 2080-2099

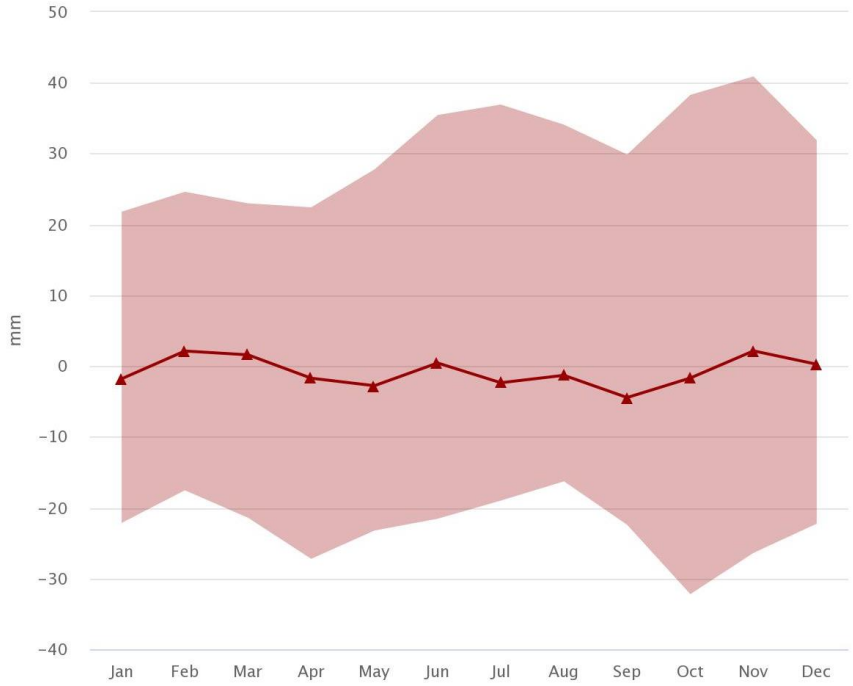


Figura 50 - Variazione attesa delle Precipitazioni in Italia, 2020-2039

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

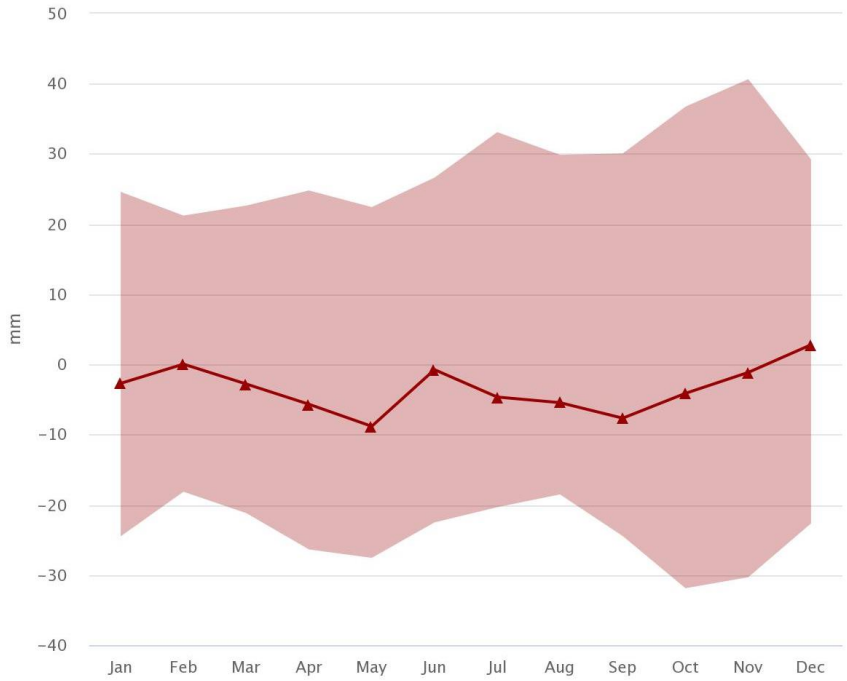


Figura 51 - Variazione attesa delle Precipitazioni in Italia, 2040-2059

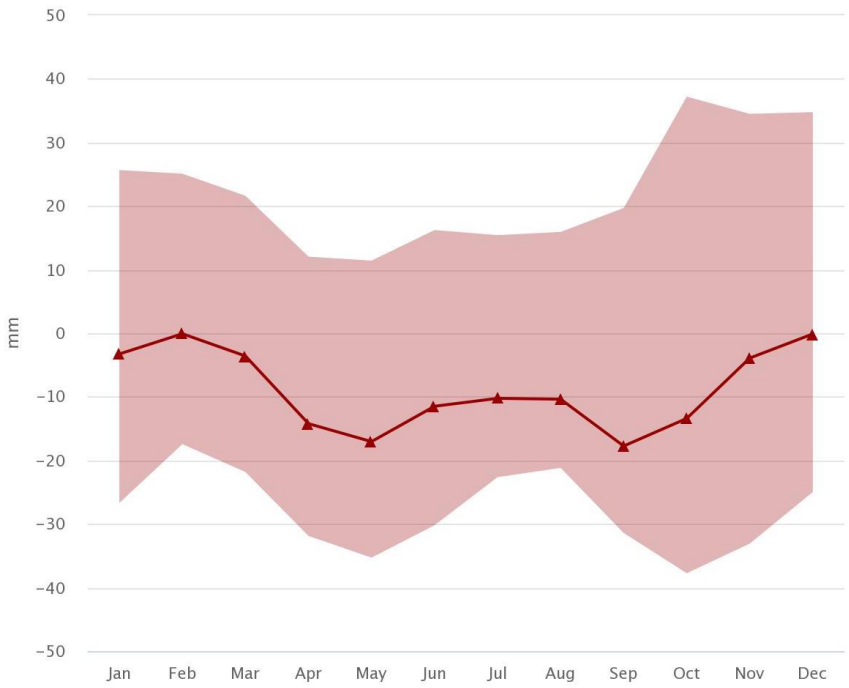


Figura 52 - Variazione attesa delle Precipitazioni in Italia, 2080-2099

Sulla base dei suddetti modelli climatici, le proiezioni evidenziano un riscaldamento generale entro la fine del XXI secolo, insieme a una riduzione generale delle precipitazioni, soprattutto secondo lo scenario RCP8.5. Inoltre, le proiezioni mostrano un aumento delle forti precipitazioni e delle temperature estreme. Nella Tabella 121sono riportati i principali esiti relativi ai tempi considerati 2025, 2030 e 2050.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 121 - Principali Proiezioni sui Cambiamenti Climatici nel 2025, 2030, 2050

	2025	2030	2050
Temperature	leggero trend crescente con ridotte fluttuazioni.	fluttuazione tra 0°C e 2°C in tutti i mesi. con potenziali diminuzioni fino a -1°C a gennaio e aumenti fino a 4,1°C a luglio.	aumento tra 1°C e 3°C in tutti i mesi. potenziale nessuna variazione in gennaio e dicembre e aumenti fino a 6°C in luglio e agosto.
Precipitazioni	leggero trend decrescente con ridotte fluttuazioni.	ridotte fluttuazioni durante tutto l'anno. variazioni in autunno fino a -32 mm o +41 mm in ottobre e novembre.	trend decrescente nel corso dell'anno. variazioni fino a -31,9 mm in ottobre e +40 mm in novembre.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

4. LA STRATEGIA ENERGETICO AMBIENTALE DEL SISTEMA PORTUALE

4.1. INDIRIZZI E VISIONE STRATEGICA

4.1.1. Le sfide del porto del futuro: obiettivi globali e strategie

La strategia generale del DEASP dell'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto, come illustrato nei capitoli precedenti, è stata definita partendo dall'analisi dello stato di fatto attraverso una caratterizzazione dell'impronta ecologica delle principali attività che si svolgono nelle aree di competenza dell'Ente. Tali valutazioni sono state quindi fondamentali per una valutazione anche previsionale di breve-medio periodo al fine di indirizzare le scelte energetico-ambientali dell'Autorità in accordo con i più recenti indirizzi nazionali ed internazionali in materia di decarbonizzazione.

Lo sviluppo del sistema portuale dello Stretto passa inevitabilmente attraverso un'ottimizzazione delle risorse anche in chiave energetico-ambientale, con l'obiettivo generale di conseguire uno sviluppo sostenibile capace di offrire importanti risultati in termini di servizi innovativi caratterizzati da bassi impatti ambientali, una riduzione dei costi di gestione e una riduzione delle emissioni di gas serra e in particolare della CO_2.

Ciò consentirà di ridurre i consumi di energia fossile e le emissioni di CO_2, migliorando la qualità ambientale dei porti e delle aree limitrofe, contribuendo a salvaguardare la salute e il benessere dei lavoratori e della popolazione, contribuendo allo stesso tempo ad aumentare la competitività dei sistemi portuali.

Gli obiettivi strategici a livello dell'UE da raggiungere entro il 2030 prevedono la riduzione almeno del 55% delle emissioni di gas a effetto serra, rispetto ai livelli del 1990, secondo quanto previsto dalla recente decisione del Consiglio Europeo dell'11 dicembre 2020.

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC), adottato in via definitiva a dicembre 2019, ha stimato una riduzione delle emissioni di gas serra nei settori non ETS (Emission Trading System), identificabili con i settori: trasporti, civile, agricoltura, rifiuti e piccola industria, pari al 33% rispetto al 2005, andando oltre le previsioni della UE del 30%.

L'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto, in questo specifico contesto, **stima una riduzione delle emissioni di gas serra del 35% nel medio periodo**(*), in rapporto al livello complessivo delle attività e nel medio-lungo termine di conseguire l'autosufficienza energetica.

Per il conseguimento degli obiettivi di sostenibilità energetica ed ambientale, finalizzati alla riduzione delle emissioni di gas serra, sono previsti interventi complementari che, intervenendo su una pluralità di aspetti sono finalizzati al raggiungimento degli obiettivi fissati.

Le strategie proposte intervengono non solo sulla riduzione dei consumi conseguente all'efficientamento energetico degli edifici e delle infrastrutture portuali, ma anche sull'incentivazione all'utilizzo di nuove fonti energetiche e ad una gestione integrata del porto sia sotto l'aspetto energetico che ambientale.

All'interno di tale visione strategica, l'AdSP, vuole costituire, tra Calabria e Sicilia, un polo di porti sostenibili, resilienti ed a basse emissioni, che integra i propri obiettivi di competitività e di crescita con il miglioramento della qualità della vita, dell'area portuale e del contesto urbano in cui si inserisce. Il DEASP è uno strumento flessibile, nel quale gli obiettivi e le scelte strategiche definiscono una "roadmap", sulla quale si innestano le misure e gli interventi relativi ai seguenti ambiti:

(*) Dalla stima sono escluse le emissioni dei due concessionari A2A e Raffineria di Milazzo s.c.p.a.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

	AMBITO DI INTERVENTO
I.1	Riduzione delle emissioni dei natanti e dei veicoli
I.2	Riduzione dei consumi energetici degli edifici e delle strutture e infrastrutture portuali
I.3	Produzione di energia da fonti rinnovabili

Si riporta nel seguito un prospetto riepilogativo delle iniziative, con indicazione dei tempi di attuazione.

	INTERVENTO	TEMPI
I.1.1	Diffusione della alimentazione delle navi e dei veicoli a GNL	breve
I.1.2	Navi e veicoli a idrogeno	medio-lungo
I.1.3	Elettrificazione delle banchine dei porti - "Cold Ironing"	breve
I.1.4	Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli	breve
I.2.1	Interventi di efficientamento dell'involucro edilizio	breve
I.2.2	Efficientamento della rete di illuminazione pubblica	breve
I.3.1	Installazione impianti fotovoltaici su coperture situate all'interno dei confini	breve
I.3.2	Sperimentazione per la produzione energia da correnti marine	medio

Nel dettaglio gli interventi energetico-ambientali riguardano:

1) **Miglioramento delle prestazioni ambientali dei natanti**, dalle grandi navi ai piccoli natanti di servizio attraverso: diffusione della alimentazione delle navi e dei veicoli a **GNL**, navi e veicoli a **idrogeno**. utilizzo del "**cold ironing**" per consentire in fase di stazionamento lo spegnimento dei motori sia per le grandi navi che per i piccoli natanti;
2) Promozione della **mobilità elettrica** all'interno del porto
3) **Riduzione dei consumi energetici degli edifici, delle infrastrutture e degli impianti portuali** sia in gestione diretta che affidata in concessione a terzi;
4) Misure di incentivazione alla realizzazione di **opere di efficientamento energetico** e di **impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile**, con particolare riferimento all'utilizzo di **impianti fotovoltaici** e agli interventi di tipo sperimentale finalizzati alla **produzione di energia dal mare**.

L'adozione di sistemi FTV unitamente alle tecnologie energetiche rinnovabili di ultima generazione impatteranno positivamente sulla riduzione di emissioni di gas serra ed in particolare dell'anidride carbonica. Inoltre, l'impiego di FER unitamente all'elettrificazione delle banchine, proietterà i sistemi portuali verso il modello di Comunità Energetica Rinnovabile (CER) basata sulla gestione di impianti condivisi per la produzione e l'autoconsumo di energia. Nell'ottica di lungo periodo della sostenibilità energetica, l'area portuale, infatti, può essere intesa come una **micro-rete** (port-grid). Una Micro Grid è una rete sviluppata come sottosistema della rete principale su una precisa area territoriale ed è costituita dai carichi e dalle sorgenti di energia presenti nell'area operanti come un singolo sistema, controllabile con lo scopo di fornire energia elettrica e calore all'area locale. Le Micro Grids rientrano nel concetto di reti intelligenti (**Smart Grid**). La Port-grid può 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. Con l'obiettivo

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

di rendere il sistema portuale più competitivo, garantendo elevate prestazioni **di sostenibilità energetica ed ambientale**, l'Autorità intende favorire misure concrete di innovazione tecnologica volte alla realizzazione di **port-grid**.
Sempre con riferimento alla produzione di energia sono previsti anche interventi di tipo sperimentale finalizzati allo **sfruttamento del moto ondoso e delle correnti marine**.

Il porto come Hub energetico

La transizione energetica impone una modifica radicale delle infrastrutture portuali e nuove modalità per l'erogazione dei servizi connessi alla mobilità ed al trasporto marittimo. L'elettrificazione dei porti, l'alimentazione da fonte energetica rinnovabile, l'impiego di combustibili alternativi come l'idrogeno, e le più moderne tecnologie del digitale, possono sicuramente rappresentare quel mix di interventi utile al raggiungimento dei target europei e internazionali, da qui al 2050.
Sarà pertanto fondamentale riuscire a realizzare impianti da fonte rinnovabile, sfruttando da un lato le rinnovabili terrestri, ma esplorando sempre di più le rinnovabili marine, e quindi quelle che sfruttano sia le correnti marine che il moto ondoso. Particolarmente lo Stretto di Messina, grazie alle sue caratteristiche intrinseche, può rappresentare una rilevante risorsa per le rinnovabili marine ed un palcoscenico naturale per il loro continuo sviluppo.
Infatti, queste tecnologie al momento non appaiono particolarmente mature e pertanto sarà necessario ricorrere anche ad impianti sperimentali in grado però di dimostrare nel breve termine la capacità di raccogliere e trasformare l'energia rinnovabile in maniera efficiente. Impianti da realizzare lungo i tratti costieri, o nelle banchine o anche impianti a mare, sia di tipo galleggiante o sommerso, saranno studiati per massimizzare la raccolta di energia rinnovabile dal mare.
Il piano d'azione atlantico 2.0 della CE ha l'obiettivo politico di trasformare i porti in gateway e Hub per la Blue Economy, assumendo il ruolo di hub per i cluster di "open innovation", favorendo la collaborazione e le partnership nel settore portuale. A tal proposito l'Autorità di Sistema dello Stretto si propone, sulla scorta di quanto prima accennato, come ecosistema propulsore della ricerca e dell'innovazione, dove sarà possibile sperimentare nuove tecnologie di produzione di energia rinnovabile marina e nuovi modelli di gestione e di governance legati alla transizione ecologica. Il porto dovrà essere visto come un ecosistema, dove l'energia sarà prodotta, accumulata, distribuita e utilizzata in maniera efficiente.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Figura 53- Il porto come Hub energetico

Il trasporto marittimo rappresenta sempre di più la spina dorsale del mondo commercio, a tal punto che oltre i quattro quinti del mercato mondiale del commercio in volume è effettuato via mare. La domanda di energia per il trasporto marittimo, compreso il porto è aumentata in media del 2,6% all'anno tra il 2016 e il 2019. Questa maggiore richiesta di energia si traduce in maggiori costi energetici, ed in un aumento delle emissioni di gas serra (GHG) e altri inquinanti. Secondo lo studio della 4a International Maritime Organization (IMO) sui gas serra, la quota di emissioni in atmosfera è aumentata dal 2,76% nel 2012 al 2,89% nel 2018.

I porti dell'AdSP, pur avendo subito negli ultimi anni un rallentamento dei macronumeri derivanti dalle chiusure dovute al diffondersi della pandemia da Covid 19, mostrano gli stessi trend di crescita internazionali se riferiti al periodo pre-Covid.

Inoltre, nei prossimi anni, la crescente domanda di energia elettrica derivante dall'impiego di impianti di cold ironing, determinerà assorbimenti di carico molto rilevanti e spesso concentrati nel periodo di tempo in cui le navi di grande taglia (come quelle da crociera) saranno alimentate dalla banchina.

Nei porti di Messina e di Reggio Calabria, è stata verificata la fattibilità tecnico-economica per l'installazione di due impianti gemelli da 16MVA con convertitori di frequenza a 60Hz e tensioni di uscita a 6,6kV e 11kV dedicati alla alimentazione delle grandi navi da crociera, ma anche impianti di taglia inferiore sono stati valutati negli altri porti dell'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto. Tali opportunità impongono:

- ✓ Un'oculata gestione delle prese di carico che possono causare forti abbassamenti della tensione di rete
- ✓ Un'attenta gestione delle fluttuazioni della potenza attiva e quindi della frequenza di rete, dovuta sia ai carichi che alla fluttuazione delle fonti rinnovabili
- ✓ Una particolare attenzione alla qualità dell'energia, dovuta alla presenza di convertitori statici per la conversione della frequenza (50 Hz-60 Hz), che, come noto, possono introdurre armoniche di rete.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Si rende quindi necessaria in prospettiva la realizzazione di sistemi di *supply e demand side management* in grado di coordinare, da un lato i carichi elettrici, al fine di limitare i picchi di carico (Load levelling), dall'altro le sorgenti di erogazione di potenza, al fine di limitare i picchi di produzione (Peak shaving).
Infine, la compresenza in ambiente portuale di diversi vettori energetici (GNL, idrogeno, ammoniaca, elettricità), alcuni dei quali prodotti in situ, comporterà una gestione della risorsa energetica integrata da diversi punti di vista:

- Infrastrutture di trasformazione e conversione dei vettori, da energia elettrica a gas (power-to-gas) e dallo stato gassoso a quello liquido e viceversa,
- Ottimizzazione economica delle conversioni in funzione dei prezzi di mercato e delle disponibilità delle risorse
- Monitoraggio e gestione delle reti di approvvigionamento e di fornitura, sia via mare che via terra
- Gestione ottimizzata degli stoccaggi energetici, anche in funzione dell'aleatorietà delle fonti

In particolare, l'idrogeno, può svolgere un ruolo fondamentale nel prossimo futuro.
Sia il porto di Messina, attraversato dal corridoio TEN-T, sia quello di Milazzo, per la sua interconnessione con il polo industriale, potenziale utilizzatore di idrogeno, potranno svolgere un ruolo importante per la produzione, stoccaggio e trasporto di questo vettore energetico.

Le microreti smart
Un ruolo fondamentale per una gestione efficiente delle risorse che si renderanno man mano disponibili sarà la pianificazione e la realizzazione di vere e proprie *microreti connesse*: reti elettriche lato utente connesse alla rete elettrica pubblica che possono perseguire diversi obiettivi come la massimizzazione economica o ambientale, la minimizzazione degli scambi da e verso la rete elettrica pubblica, la sicurezza e la qualità della fornitura, ecc.
Grazie ai sistemi di accumulo elettrochimici sarà possibile gestire l'energia per minimizzare i consumi, ottimizzare le operazioni di manutenzione degli impianti, garantire l'erogazione di servizi energetici remunerati e non ultimo, garantire continuità ai sistemi di controllo e monitoraggio.
Tra i sistemi di accumulo elettrochimico, quelli bassati su batterie agli ioni di litio, sono attualmente tra i più diffusi per applicazioni stazionarie, grazie alle caratteristiche che ne garantiscono una elevata densità energetica, un'elevata efficienza, la mancanza dell'effetto memoria e un ridotto fenomeno di auto-scarica.
D'altro canto, la scarsa disponibilità delle materie prime costituenti questa tecnologia, tra tutte il litio, il nichel ed il cobalto, sta spingendo la ricerca verso lo sviluppo di batterie alternative che facciano ricorso, per esempio, al sale (batterie al sodio), abbondante sul pianeta e di facile estrazione. L'avanzamento della ricerca su questo tipo di tecnologia e, in generale, sulle chimiche alternative al litio, porterà ad una riduzione dei costi di tali sistemi nei prossimi dieci/quindici anni, con conseguente beneficio economico per i business case di riferimento, tra cui le microreti in ambito portuale
I sistemi di accumulo, contribuendo all'incremento della qualità e della continuità del servizio energetico, oltreché massimizzando l'autoconsumo dell'energia prodotta dalle rinnovabili, rappresentano un elemento fondamentale per il raggiungimento dei target europei previsti nell'Agenda 2030 e nell'ottica di ottenere infrastrutture portuali sempre più resilienti.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

I servizi di *load levelling* e *peak shaving* che si renderanno sempre di più necessari, potranno essere erogati dai sistemi di accumulo ottenendo una maggiore flessibilità sia lato *supply* che lato *demand.* Inoltre, attraverso l'implementazione di tool e sistemi smart per la diagnostica e il controllo nelle architetture di rete in media tensione è possibile rendere più sicura l'integrazione delle rinnovabili, dei sistemi di accumulo e il controllo dei carichi, consentendo:

- ✓ Il monitoraggio e il controllo dei flussi di potenza;
- ✓ Il monitoraggio della qualità dell'energia;
- ✓ La diagnostica degli impianti DC (fotovoltaico e batteria ESS);
- ✓ La diagnostica degli impianti di generazione da rinnovabili marine
- ✓ La previsione del carico e della generazione distribuita.

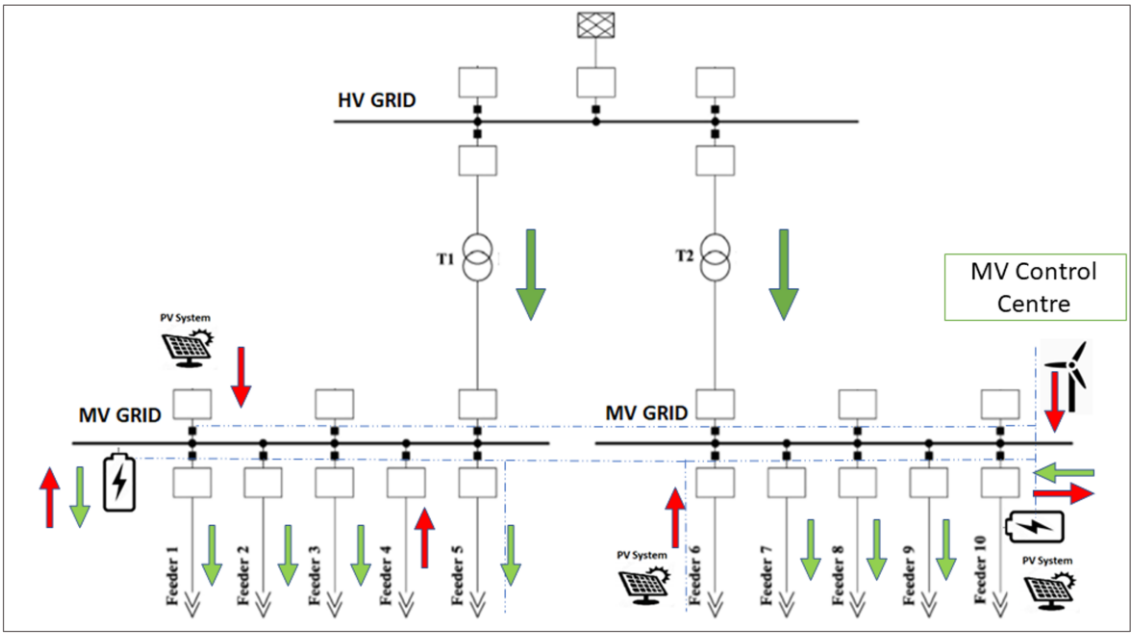


Figura 54 - Microreti in media tensione con integrazione di rinnovabili e sistemi di accumulo

Come detto in precedenza, la flessibilità consentita dai sistemi di accumulo e da alcune tipologie di carichi, consente di implementare logiche di gestione ottimizzata delle microgrid in grado di ottenere notevoli vantaggi, soprattutto in termini economici mediante la riduzione del costo operativo della microrete conseguente alla partecipazione a servizi remunerati come il Demand Response/Demand Side Management, ma anche la pianificazione ottimale dei flussi di potenza (EM).

L'elettrificazione delle navi, che comprenderà la presenza di sistemi di accumulo on board di taglia rilevante, potrà consentire in prospettiva l'erogazione di servizi di bilanciamento dalla nave verso la rete elettrica.

Il paradigma attualmente oggetto di ricerca del *vehicle-to-grid* (V2G), che prevede l'uso dell'energia accumulata nei veicoli terrestri per bilanciare la rete quando il veicolo è connesso alla colonnina di ricarica, potrà essere riproposto anche per i natanti, diventando in questo caso *ship-to-grid*.

Non ultimo, l'aleatorietà delle sorgenti di energia rinnovabile e la variabilità del carico elettrico, impongono l'implementazione di sistemi di predizione che agevolino la gestione dell'energia della microrete.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Il ruolo dell'intelligenza artificiale e del digitale: opportunità e rischi

La previsione delle variabili climatiche nel campo della stima della produzione delle energie rinnovabili è di fondamentale importanza per ottenere lo sfruttamento ottimale delle risorse disponibili e per calcolare la capacità potenziale di produzione degli impianti di generazione. Analogamente, è strategico potersi avvalere di previsioni dei consumi elettrici delle reti elettriche per un'adeguata programmazione operativa delle stesse. Ciò è particolarmente utile in un contesto di rete intelligente in cui i risultati delle previsioni possono essere utilizzati per la gestione e la pianificazione sia energetica che economica.

Con riferimento agli impianti di generazione fotovoltaica, ad esempio, la modellazione della radiazione solare tramite tecniche di forecasting di serie storiche è diventata sempre più diffusa.

Il confronto tra tecniche basate su modelli lineari e su modelli non lineari realizzati tramite reti neurali artificiali (ANNs =Artificial Neural Networks) ha dimostrato la superiorità di quest'ultimo approccio nelle attività previsionali.

In generale possiamo affermare, che il porto del futuro, dovrà implementare sempre di più tecniche di "Intelligenza artificiale" sia per l'ottimizzazione della gestione energetica, sia per la massimizzazione dell'efficienza dei servizi che deve erogare nelle sue attività *core* (Attracchi, imbarchi e sbarchi persone, mezzi e merci).

Come gli algoritmi di previsione e gestione dei flussi energetici, anche quelli relativi ai flussi di merci, persone e mezzi potranno essere impiegati in futuro.

Nel 2020, il settore marittimo ha rappresentato circa un terzo degli scambi intra-UE e ogni anno 400 milioni di passeggeri imbarcano e sbarcano nei porti dell'Unione Europea. Di questi, circa il 3% è attribuito ai soli porti dell'Autorità di Sistema portuale dello Stretto.

Si può comprendere quindi perfettamente l'importanza strategica che risiede soprattutto nella mobilità esistente tra il Porto di Messina e quello di Villa San Giovanni, i notevoli impatti ambientali che ne derivano e la necessità impellente di modernizzare, ottimizzare ed efficientare un servizio così cruciale per lo sviluppo dell'intero Mezzogiorno d'Italia e che riguarda il trasporto di persone, di mezzi e di merci, quello croceristico, quello ferroviario, oltre che le necessarie interfacce con le reti stradali e autostradali.

I porti dell'Autorità di Sistema dello Stretto, ed in particolare quello di Messina, di Villa San Giovanni e di Reggio Calabria, necessitano di un radicale cambiamento per poter adeguarsi agli standard internazionali soprattutto in riferimento al trasporto gommato tra le due sponde, per l'efficientamento dei servizi di collegamento tra le due città capoluogo, per l'intermodalità tra gli aeroporti, i porti, le stazioni ferroviarie interessate, oltreché i tessuti urbani di cui fanno parte e con cui le infrastrutture si connettono.

Sarà necessario implementare sistemi di monitoraggio in real time in grado di controllare e ottimizzare i flussi di persone, mezzi e merci, attraverso l'impiego dell'intelligenza artificiale e lo sviluppo di gemelli digitali dei porti che mirino alla minimizzazione dei consumi e al miglioramento dei servizi. Tali sistemi dovranno anche fare ricorso a data base esterni e potranno sfruttare anche serie di dati storici.

I modelli "black box" legano gli input agli output mediante algoritmi o funzioni di trasferimento senza alcuna conoscenza delle caratteristiche di dettaglio del processo fisico. La loro implementazione è detta, appunto "opaca" (nera) in quanto non si conoscono le componenti elementari del fenomeno, ma si crea un modello matematico a partire da dati sperimentali. È un approccio spesso usato nell'implementazione del controllo di un processo: osservando il comportamento dinamico dei sistemi oggetto di studio si costruiscono le curve di risposta del sistema ai disturbi esterni. Un altro esempio è l'approccio di costruzione di modelli statistici

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

attingendo da dati puramente empirici. Questi approcci sono i maggiori canditati ad essere impiegati in maniera continuativa nelle attività portuali.
Viceversa, i modelli "white box" sono totalmente basati sui principi primi e tutte le equazioni analitiche sono basate su un principio fisico. I modelli "gray box" hanno delle caratteristiche intermedie fra i due modelli.
Il processo di digitalizzazione dei servizi che includerà l'infomobility, lo sviluppo di apps, l'automazione dei processi d'imbarco e sbarco, l'automazione delle interfacce con il sistema ferroviario, e non ultima, sistemi di governance che facciano riferimento ai Big Data, esporrà i sistemi portuali ai rischi legati alla sicurezza informatica. A tal proposito, i sistemi portuali sono considerati *"infrastrutture critiche"*, perché rappresentano importanti elementi della *supply chain*. Essi costituiscono centri nevralgici dell'economia nazionale per la loro importanza strategica nel settore del turismo, agricolo ed in quello industriale, oltreché contribuire allo sviluppo economico delle città in cui risiedono.
I nuovi servizi saranno quindi sviluppati riponendo attenzione alla loro vulnerabilità informatica e alla necessità di proteggere anche le infrastrutture di comunicazione alle quali si allacceranno.
Anche la pandemia globale non ha potuto fermare i crimini informatici; semmai la vulnerabilità e l'incertezza sono stati terreno fertile per nuovi attacchi. In media nel 2021 si sono verificati circa 270 attacchi (accesso non autorizzato ai dati, applicazioni, servizi, reti o dispositivi) per azienda, un aumento del 31% rispetto al 2020.
La crisi Ucraina ha contribuito, ultimamente, ad incrementare ulteriormente questi dati, mettendo in evidenza l'importanza di questo settore e la vulnerabilità alla quale possono essere esposte le infrastrutture critiche del Paese, in quanto possibile bersaglio della cosiddetta "*cyber war*". Un componente importante di una rete intelligente è il sistema di controllo di supervisione e acquisizione dati (SCADA), che monitora e controlla il funzionamento della rete elettrica con l'ausilio di unità terminali remote (RTU). Tuttavia, i sistemi SCADA sono soggetti ad attacchi (esempio, gli attacchi informatici al sistema SCADA nella rete elettrica di Kiev, in Ucraina, il 23 dicembre 2015 hanno portato a un blackout ad ampio raggio).
È dunque di fondamentale importanza, nella roadmap di continua penetrazione dei servizi digitali, prevedere sistemi di difesa informatica evoluti, soprattutto nelle infrastrutture critiche quali i porti.
L'IMO si riferisce al cyber rischio marittimo come a una misura che determina una minaccia per una risorsa tecnologica, che potrebbe comportare la perdita della sicurezza operativa, anche in relazione allo shipment, o relativa a possibili fallimenti della sicurezza come conseguenza dell'esistenza di informazioni o sistemi corrotti, persi o compromessi. Il rischio cibernetico marittimo include non solo gli incidenti relativi agli attacchi informatici, ma qualsiasi incidente che influisca direttamente o indirettamente sulle proprietà di sicurezza dei sistemi IT o OT.
È fondamentale quindi sviluppare da subito il cosiddetto cyber risk assessment:

- Identificare le minacce
- Identificare le vulnerabilità
- Valutare l'esposizione al rischio
- Sviluppare misure di protezione e rilevamento
- Stabilire piani di risposta
- Imparare dagli incidenti di sicurezza informatica.

Tale processo può essere molto utile al fine di identificare gli investimenti necessari in cybersecurity, adeguati al reale rischio informatico esistente.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

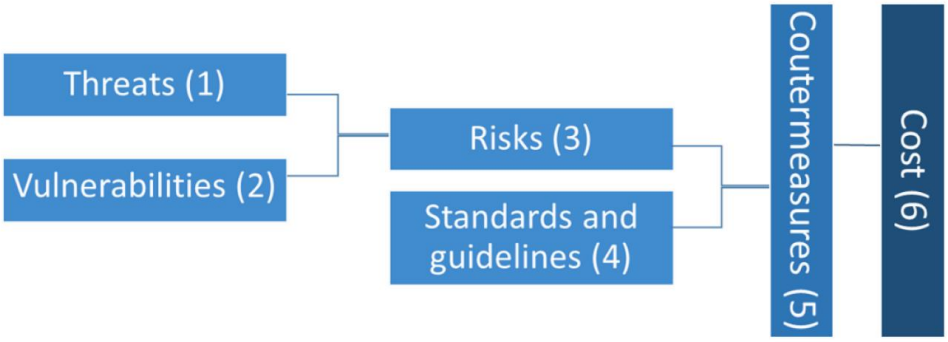


Figura 55- Cyber risk assessment e valutazione degli investimenti necessari

I concetti di *security by design* o *resilience by design,* trasferiscono molto bene l'idea che l'infrastruttura digitale deve essere sicura dal punto di vista informatico a partire dalla sua progettazione e deve anche essere resiliente alle future dinamiche dei cyber attacchi. Anche in questo caso, tecniche di intelligenza artificiale e di machine learning, sono sempre più impiegate per il riconoscimento del pericolo, per comprenderne la tipologia e per attivare le contromisure necessarie.

Opportunità di breve periodo: Comunità Energetiche Rinnovabili

Opportunità di breve periodo possono essere identificate negli strumenti di incentivazione che il Governo italiano ha messo a disposizione di recente.

Il decreto "Aiuti", del 17 maggio 2022 n. 50, approvato dal Consiglio dei ministri riconosce ai porti lo status di "comunità energetica", facilitando la transizione verso l'utilizzo delle fonti rinnovabili.

Le autorità portuali sono agevolate a promuovere il consumo di energia da fonti rinnovabili nelle aree portuali e retroportuali.

L' Art. 9. Disposizioni in materia di comunità energetiche rinnovabili, al comma 2, recita testualmente:

"*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*."

Le Comunità Energetiche Rinnovabili si basano sul principio di autonomia tra i membri e sulla necessità che si trovino in prossimità degli impianti di generazione. La comunità può gestire l'energia in diverse forme (elettricità, calore, gas) a patto che siano generate da una fonte rinnovabile.

L'energia che viene ceduta alla rete tramite il ritiro dedicato del GSE o vendita a mercato vale in media 50€/MWh. La quota di energia condivisa, invece, riceve un incentivo diviso in due componenti:

1. La tariffa incentivante, valida per 20 anni, è pari a 110€/MWh,

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

2. Un rimborso per minori costi di sistema derivanti dalla condivisione di energia, individuato da ARERA, pari a 9€/MWh.

Si può quindi stimare un incentivo complessivo medio di circa 169€/MWh, per la quota parte di energia prodotta da rinnovabili e condivisa all'interno della comunità.
Una gestione della microrete porto, ottimizzata per massimizzare gli incentivi, può determinare pertanto importanti risparmi economici per i porti dell'AdSP, oltreché contribuire all'abbattimento delle emissioni di CO_2.

4.1.2. Le comunità energetiche

4.1.2.1. Inquadramento

La recente evoluzione del modello di indipendenza energetica indirizza i sistemi elettrici verso un'autosufficienza basata sulla capacità di autosostenersi con una produzione locale di elettricità, attuando una completa autonomia dalla rete elettrica pubblica, concepita come sorgente di generazione centralizzata di energia elettrica. Ciò implica che per il raggiungimento della completa indipendenza è necessario quantificare l'energia da produrre in loco, senza appoggiarsi al gestore nazionale e soprattutto avendo la possibilità di usufruirne al bisogno. Tale paradigma si fonda essenzialmente sull'autoproduzione e sull'autoconsumo che possono essere attuati attraverso il decentramento della produzione energetica realizzata mediante la progressiva crescita delle FER unitamente alla riduzione degli sprechi di energia, orientando il sistema elettrico di alimentazione nella direzione dell'autonomia e dell'efficienza energetica.
Ciò rappresenta il fondamento delle Comunità Energetiche, recentemente introdotte nel panorama normativo europeo con due recenti Direttive sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (2018/2001/UE) e sulle norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica (2019/944/UE). Le Direttive gettano le basi per la nascita di nuove tipologie di soggetti giuridici, tra cui le Comunità di Energia Rinnovabile (REC), istituite con la Legge n. 8/2020, con lo scopo di fornire benefici ambientali, economici e sociali all'area locale e ai partecipanti, contribuendo alla crescita sostenibile del paese, alla decarbonizzazione del sistema energetico e al perseguimento della resilienza energetica nazionale.
In questa direzione va anche la recente evoluzione normativa che per la prima volta ammette la possibilità di condividere l'energia tra diversi utenti, incrementando la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili.

Ciò rappresenta il fondamento delle Comunità Energetiche, introdotte nel panorama normativo europeo con due recenti Direttive sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (2018/2001/UE) e sulle norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica (2019/944/UE). Le Direttive gettano le basi per la nascita di nuove tipologie di soggetti giuridici e un nuovo paradigma di produzione e consumo di energia.

L'Italia ha avviato l'iter di recepimento delle Direttive europee con il Decreto Milleproroghe 162/2019 (convertito dalla L. 28 febbraio 2020, n. 8), con cui sono state introdotte per la prima volta nella legislazione nazionale le definizioni di "Autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente" e "Comunità di Energia Rinnovabile" (CER). Il percorso è proseguito poi con la pubblicazione della Delibera ARERA 318/2020/R/eel (Agosto 2020) e il Decreto MISE 15 settembre 2020.

In particolare, le CER sono definite come una coalizione di utenti (pubblici e privati) localizzati in una medesima area che, tramite una volontaria adesione ad un contratto, collaborano per produrre, consumare,

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

condividere, vendere e stoccare l'energia attraverso uno o più impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Le CER nascono con lo scopo di fornire benefici ambientali, economici e sociali all'area locale e ai partecipanti, contribuendo alla crescita sostenibile del paese, alla decarbonizzazione del sistema energetico e al perseguimento della resilienza energetica nazionale.

La novità principale introdotta dalla normativa riguarda la possibilità per gli utenti aderenti di *condividere* l'energia. All'interno della CER, infatti, l'energia prodotta dagli impianti rinnovabili e non consumata (autoconsumo) può essere *virtualmente* consumata da un altro membro. Questo consumo avviene solo a livello virtuale, in quanto i membri della CER non sono connessi tra loro da una rete fisica, ma l'infrastruttura elettrica di riferimento rimane quella nazionale. Inoltre, per ogni KWh di energia cd condivisa, il Gestore dei Servizi Energetici (GSE) riconosce un incentivo alla CER.

Tabella 122 – Caratteristiche CER

Tipo di Energia	Solo energia rinnovabile, sia elettrica che termica
Membri e/o soci azionisti	Persone fisiche, PMI, autorità locali incluso amministrazioni comunali, che mantengono il diritto di scegliere il venditore di energia (no grandi imprese)
Controllo e poteri decisionali	è effettivamente controllato da azionisti o membri che sono situati nelle vicinanze degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili realizzati dopo il 1 marzo 2020
Potenza singolo impianto FER	200 kW insistente sulla stessa cabina MT/BT a cui sono allacciati i membri della comunità (l'allaccio alla stessa cabina secondaria determina il concetto di vicinanza)
Rete di distribuzione	Possono gestire la rete di distribuzione
Sbilanciamenti	La comunità è responsabile di gestire gli sbilanciamenti della rete
Sistemi di accumulo	La comunità si può avvalere di sistemi di accumulo dell'energia
incentivazioni	Tariffa incentivante per l'energia auto-consumata in modo istantaneo, in fase di determinazione.
cumulabilità	Gli investimenti possono usufruire delle detrazioni fiscali

Pur rappresentando un'interessante novità e opportunità per gli utenti pubblici e privati, il quadro normativo impone ancora alcuni vincoli che limitano le potenzialità di queste configurazioni e la loro applicazione diffusa. Tra questi:

- Il limite imposto alla potenza nominale degli impianti di produzione (200kW), non è compatibile con la creazione di grandi aggregati di utenti;
- Similmente, il requisito di appartenenza alla medesima cabina di trasformazione MT/BT restringe il perimetro fisico di intervento delle CER;

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

- Infine, lo stesso impone delle limitazioni alla partecipazione delle PMI alla CER, poiché generalmente sono allacciate in MT.

Un altro fondamentale passaggio nell'iter di recepimento delle Direttive è segnato dal Decreto Legislativo n. 199 del 8 novembre 2021, che pone fine alla fase transitoria cd *pilota* e si avvia verso la definizione di un quadro regolatorio stabile.

Tra i principali elementi di novità si riscontra proprio il rilassamento dei vincoli sopra descritti, il cui superamento attende ancora la pubblicazione dei Decreti Attuativi. Nonostante questo, la direzione presa dalla normativa appare orientata verso la costituzione di sistemi distribuiti di produzione e consumo di energia rinnovabile, puntando all'aggregazione di utenze anche di varie tipologie. Infatti, la potenza nominale massima del singolo impianto di produzione viene aumentata a 1 MW, ammettendo anche la possibilità di aggregare più impianti all'interno della stessa CER. Il perimetro fisico viene alzato alla cabina di trasformazione primaria AT/MT, facilitando l'installazione di impianti più grandi e la partecipazione delle PMI. Infine, la partecipazione viene estesa anche ad altre tipologie di utenti arrivando ad includere persone fisiche, PMI, enti territoriali e autorità locali, enti di ricerca e formazione, enti religiosi, del terzo settore e di protezione ambientale.

Pur non rappresentando la ragione fondante della loro costituzione, le CER possono contribuire alla generazione di impiatti economici positivi per gli utenti, in grado quanto meno di ridurre il costo della bolletta elettrica. Infatti, sull'energia virtualmente condivisa tra gli utenti della CER, ovvero l'energia prodotta da un impianto FER e non auto consumata ma assorbita nello stesso arco orario da un membro della comunità, viene riconosciuto un incentivo ventennale dal Gestore dei Servizi Energetici (GSE) pari a 110 €/MWh. Trattandosi di un consumo pressoché in loco, che non comporta cioè l'impiego della rete elettrica nazionale, oltre a questo viene restituita anche una parte degli oneri di rete, per ulteriori 8 €/MWh. Restano valide anche le tariffe riconosciute per l'immissione in rete dell'energia prodotto da impianti FER riconducibili al ritiro dedicato.

Recentemente il quadro normativo è stato ampliato dal Decreto-legge ENERGIA E INVESTIMENTI, approvato dal CdM in data 05/05/2022, inerente le *Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina*. In particolare, la previsione inserita nel DL, che riconosce ai porti la facoltà di costituire una o più comunità energetiche, facilita la transizione a forme di energie rinnovabili, riconoscendo all'Autorità di Sistema Portuale un ruolo fondamentale per lo sviluppo economico e sostenibile del Paese, spingendole a promuovere il consumo di energia da fonti rinnovabili nelle aree portuali e retroportuali.

Inoltre, è ammessa deroga al DL n.199/2021 per quanto riguarda la potenza nominale massima degli impianti che può eccedere anche 1MW, rimanendo valida l'applicazione degli incentivi sull'energia condivisa.

In quest'ottica il sistema portuale potrebbe orientare le proprie strategie energetico-ambientali all'interno di una più ampia visione di indipendenza energetica basata su un percorso di transizione verso il "Green Port", ovvero un porto sostenibile, resiliente ed a basse emissioni che declina i propri obiettivi di competitività e di crescita dei traffici secondo un paradigma di responsabilità sociale e di miglioramento della qualità della vita, sia dell'area portuale che della comunità urbana in cui si inserisce.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

4.1.2.2. Ipotesi di costituzione di una comunità energetica portuale

Il processo di costituzione di una Comunità Energetica Rinnovabile passa attraverso un'analisi puntuale dei profili di consumo energetico delle utenze che intendono partecipare. Fine ultimo è infatti quello di massimizzare l'allineamento temporale e sostanziale tra le curve di produzione e consumo. In altre parole, tanto più la produzione da FER sarà istantaneamente assorbita dalle utenze della CER, oltre l'autoconsumo, maggiori saranno gli incentivi riconosciuti e quindi i benefici attivabili.

In assenza di queste informazioni di dettaglio, si procede presentando alcune assunzioni.

Tra gli interventi previsti nel presente DEASP rileva l'incremento dell'energia prodotta da fotovoltaico, attualmente pari a 23.500 kWh/y, di ulteriori 6.200.000 kWh/y. Secondo la vigente normativa, impianti esistenti possono partecipare alla CER fino al 30% della potenza totale, cumulando per il calcolo dell'incentivo solo se non precedentemente incentivati. Ciò ammesso, tutta l'energia FER prodotta può essere messa a servizio delle utenze del porto. Considerando solo la quota di consumi riconducibili alle attività portuali dei concessionari, questi ammontano a oltre 6.000.000 KWh/y, considerando la media dei consumi registrati negli ultimi 3 anni.

Tabella 123 - Consumi medi ultimi 3 anni concessionari attività portuali

Concessionario	Consumi Medi Energia Elettrica - ultimi 3 anni (kWh/anno)
Caronte&TouristS.p.A.	1.365.435
COMET/Marina del Nettuno Messina	126.273
COMET/terminal Tremestieri	186.988
COMET/terminal Aliscafi	82.501
COMET/Terminal traghetti	37.645
Cantieri PalumboS.p.A.	1.774.647
L'Ancora S.r.l.	274.530
Intermarine S.p.A.	826.472
Circolo del tennis e della vela di Messina	173.786
Altri concessionari (consumi stimati)	300.000
Illuminazione esterna	873.667
TOTALE	**6.021.943**

Le ipotesi presentate considerano unicamente gli impianti FV. Tuttavia, il porto presenta interessanti opportunità alla luce della possibile integrazione di più fonti rinnovabili (moto ondoso, correnti marine, etc). Questo, infatti, consentirebbe la produzione di energia distribuita sull'intero arco della giornata (e non esclusivamente concentrata nelle ore di irraggiamento), consentendo alla CER di condividere energia anche in F3. Considerando la distribuzione dei consumi dei concessionari (Tabella 123), questo consentirebbe di incrementare ulteriormente il flusso di energia condivisa, e così anche gli impatti per il territorio e i benefici per gli utenti.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

4.1.3. Una roadmap possibile per il porto del futuro

La continua ricerca e innovazione nel settore energetico e in quello digitale rendono complicate le previsioni di lungo periodo, proprio perché, di anno in anno, i risultati sorprendenti della ricerca possono completamente rivoluzionare i piani, solitamente in meglio.
Sebbene sia quindi complicato poter prevedere nel lungo periodo gli step intermedi per poter arrivare ad un porto completamente decarbonizzato, possiamo però proiettarci ad una visione al 2050, basandoci sulle conoscenze a nostra disposizione in questo momento storico.

2030

Sicuramente, le previsioni al 2030, coincidendo tutto sommato con la pianificazione di breve-medio periodo, ci spingono ad immaginare i porti dell'AdSP, costituiti in comunità energetiche e con una penetrazione delle rinnovabili terrestri rilevante, ma non in grado di soddisfare l'intero fabbisogno. Grazie all'impiego dell'accumulo e ai sistemi di gestione dell'energia lato demand e supply, sarà possibile la realizzazione di un modello di microrete smart, in grado di massimizzare gli aspetti economici e ambientali e di limitare gli impatti del cold ironing. Il GNL farà parte del mix energetico portuale e saranno pianificati i primi interventi che riguardano l'idrogeno, per lo più di natura sperimentale. Auspicabile la realizzazione di un risk assessment per pianificare gli investimenti in cybersecurity.

2040

Target al 2040 è quello di arrivare a porti multicarrier, in grado di svolgere i servizi in modalità completamente robotizzata, e con un apporto di energia considerevole proveniente anche dalle rinnovabili off-shore.
Il GNL andrà pian piano ad essere sostituito dall'idrogeno o da carburanti con un alto contenuto di idrogeno. I sistemi di monitoraggio e di diagnostica, nel frattempo avranno contribuito alla popolazione di enormi data base, che potranno essere utilizzati per la gestione ordinaria ma anche come *decision support* per la governance.

2050

Auspicabile raggiungere il 2050 con un porto completamente decarbonizzato. Il rischio di non raggiungere questo obiettivo per il settore navale è sicuramente più alto rispetto ad altri settori dell'economia, proprio per le difficoltà riscontrabili nell'ottenere navi completamente elettrificate (anche l'idrogeno verde è un e-fuel), ma che garantiscano al contempo le autonomie necessarie a costi operativi e capitali accettabili. Inoltre, molto dipenderà anche dagli accordi che si potranno raggiungere a livello internazionale e non solo europeo. Le navi che attraggono nei nostri porti possono provenire da qualsiasi parte del mondo e pertanto sarà necessario che i processi di decarbonizzazione facciano parte dell'agenda politica di tutti paesi che hanno interessi nel settore navale. Chiaramente, una volta adeguata l'infrastruttura porto al processo di decarbonizzazione, la restante parte dovrà essere svolta dai loro utilizzatori principali: le navi.

Di seguito si riporta uno schema che riporta sinteticamente i possibili step verso il porto decarbonizzato, da qui al 2050.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

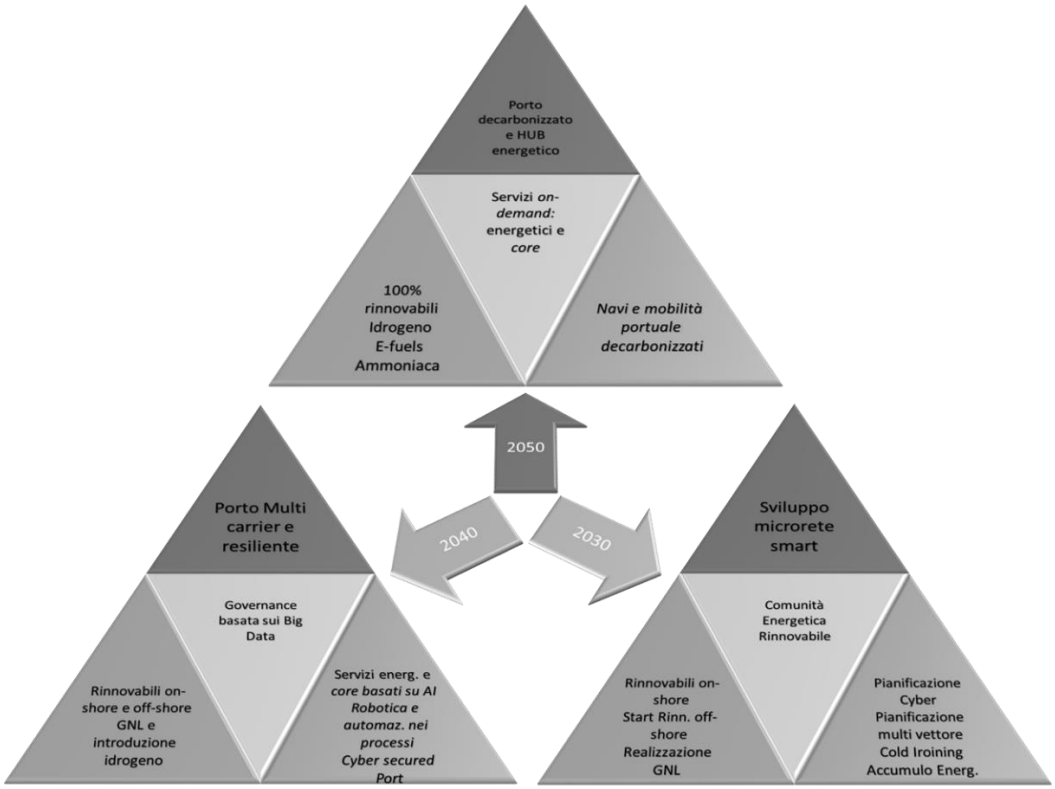


Figura 56- Verso il porto decarbonizzato

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

4.2. LA STRATEGIA ENERGETICO AMBIENTALE: VERSO IL GREEN PORT DEL FUTURO

4.2.1. Individuazione degli interventi e delle misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi

La transizione energetica in atto investe tutti i settori del sistema energetico con lo scopo comune della decarbonizzazione per raggiungere i target di riduzione delle emissioni di CO_2 fissati dalla Commissione Europea al 2030 e al 2050.

Tra le principali azioni introdotte a livello strategico emerge l'utilizzo sempre più spinto di combustibili alternativi a basso o nullo contenuto di carbonio quali gli "e-fuels" (ovvero combustibili di origine sintetica prodotti tramite processi alimentati da energia elettrica rinnovabile, quali metanolo, ammoniaca e cherosene paraffinico sintetico), l'ammoniaca ed infine l'idrogeno, all'interno dei diversi settori energetici (industrie, trasporti e edifici). In particolare, per la decarbonizzazione dei trasporti le soluzioni possibili variano a seconda del comparto in esame: trasporto privato, mezzi pesanti, settore marittimo ed aeronautico. Nello specifico, il ricorso ai combustibili alternativi sostenibili si pone, almeno nel breve-medio termine, come un'opzione necessaria per quegli ambiti dove l'introduzione dell'energia elettrica e dell'idrogeno rinnovabili risulta più complessa, e cioè nei mezzi aerei, nelle navi e nei mezzi pesanti.

Lo sviluppo e l'ottimizzazione di processi per la sintesi di combustibili verdi (e-fuels), sono oggetto di grande interesse soprattutto per le applicazioni nei settori del trasporto marittimo e aereo. Questo tipo di combustibile è ottenuto cataliticamente, dalla combinazione di idrogeno, prodotto mediante elettrolisi/co-elettrolisi dell'acqua (utilizzando energia elettrica in eccesso da fonti rinnovabili) e CO_2/N_2 catturata da impianti industriali o direttamente dall'aria. Gli e-fuels, avendo caratteristiche del tutto simili a quelle dei corrispondenti combustibili tradizionali, sono compatibili con i motori, con le flotte e con le infrastrutture di trasporto e stoccaggio esistenti e per questo motivo sono considerati una concreta soluzione tecnologica in grado di ridurre le emissioni di gas serra nel breve-medio termine.

Per applicazioni a lungo termine, invece, il metanolo e l'ammoniaca sono visti come una possibilità per la produzione di idrogeno verde "on board" (deidrogenazione) o per l'uso diretto nelle celle a combustibile di tipo SOFC e DMFC.

Ma il combustibile su cui attualmente si punta per un significativo contributo al processo di decarbonizzazione è l'idrogeno. Lo sviluppo e l'ottimizzazione di tecnologie per la produzione di idrogeno verde ad alta purezza e ad alta pressione, per applicazioni nel settore della mobilità sostenibile, costituisce un settore in fortissima espansione che implica lo sviluppo di sistemi di elettrolisi di nuova generazione in grado di lavorare ad alta densità di corrente e ad alta pressione al fine di ridurre il consumo di energia nella compressione del gas a valle del processo.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

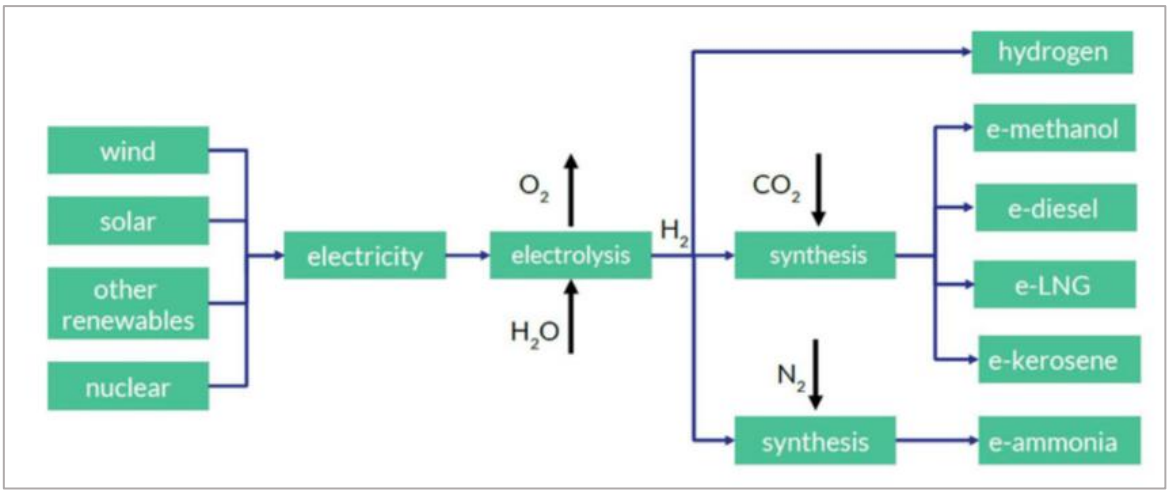


Figura 57– Rappresentazione schematica sul ruolo rilevante degli e-fuels e dell'idrogeno (fonte TNO)

A dare un'ulteriore e significativa accelerazione alla transizione energetica è il recente **piano Repower EU** con cui la Commissione Europea, alla luce del conflitto Russia-Ucraina, intende azzerare entro il 2027 (nel giro di 5 anni) il ricorso alle fonti fossili importate dalla Russia, puntando ad un abbattimento di 2/3 delle importazioni di gas già entro la fine di quest'anno.

Le misure, opportunamente designate, mirano ad aumentare gli energy savings, aumentando i target al 2030 per l'efficienza energetica dal 9 al 13%, e a ridurre la domanda di energia, alzando i target (al 2030) per le rinnovabili dal 40 al 45%. In più, la Commissione si impegna a preparare un'iniziativa per aumentare la quota di veicoli a zero emissioni nelle flotte pubbliche e aziendali, e a presentare un pacchetto di leggi per rendere più sostenibile il trasporto commerciale. Fondamentale l'azione mirata a diversificare le forniture di gas, incentivando maggiori volumi di produzione e importazioni di biometano e idrogeno rinnovabile e, contestualmente, aumentando le importazioni di gas naturale liquefatto (GNL) e di gasdotti da fornitori non russi. Questo sarà reso possibile attraverso la creazione di una piattaforma europea congiunta (EU Energy Platform) per acquisti e stoccaggi comuni di gas al fine di evitare una concorrenza interna che rallenterebbe il processo di diversificazione. La Commissione punta anche su una nuova strategia solare (EU Solar Strategy) per sfruttare l'altissimo potenziale dei tetti fotovoltaici, introducendo un graduale obbligo di installazione e riducendo il permitting. In ultimo, ma non meno importante, si intende raddoppiare i target al 2030 per la produzione domestica di idrogeno.

Pertanto, l'attuale contesto storico, caratterizzato dalla forte necessità di indipendenza dalle fonti fossili, evidenzia ulteriormente quanto urgente e prossimo sia il reale passaggio a soluzioni energetiche alternative. Vengono quindi rafforzati lo studio e l'integrazione di tecnologie energetiche basate sugli e-fuels e sull'idrogeno per la produzione di energia e per l'utilizzo nei trasporti. Focalizzando l'attenzione sul settore navale, gli investimenti previsti dalle iniziative nazionali sui *green ports* mirano all'introduzione di tecnologie e di combustibili rinnovabili a basso impatto ambientale a bordo delle imbarcazioni (LNG, idrogeno, ammoniaca), all'elettrificazione delle banchine (cold ironing), all'utilizzo di mezzi green per la movimentazione interna ai porti e agli inter-porti, alla realizzazione di infrastrutture anche tramite la progettazione e la realizzazione di rigassificatori di GNL (in Italia solo 3 impianti sono attualmente operativi ed è in progetto un 4° impianto a Gioia Tauro) e alla realizzazione di stazioni di rifornimento di idrogeno per

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

veicoli e imbarcazioni a FC. Nei successivi paragrafi saranno affrontati i possibili interventi da mettere in atto presso i porti afferenti all'Autorità di Sistema Portale dello Stretto.

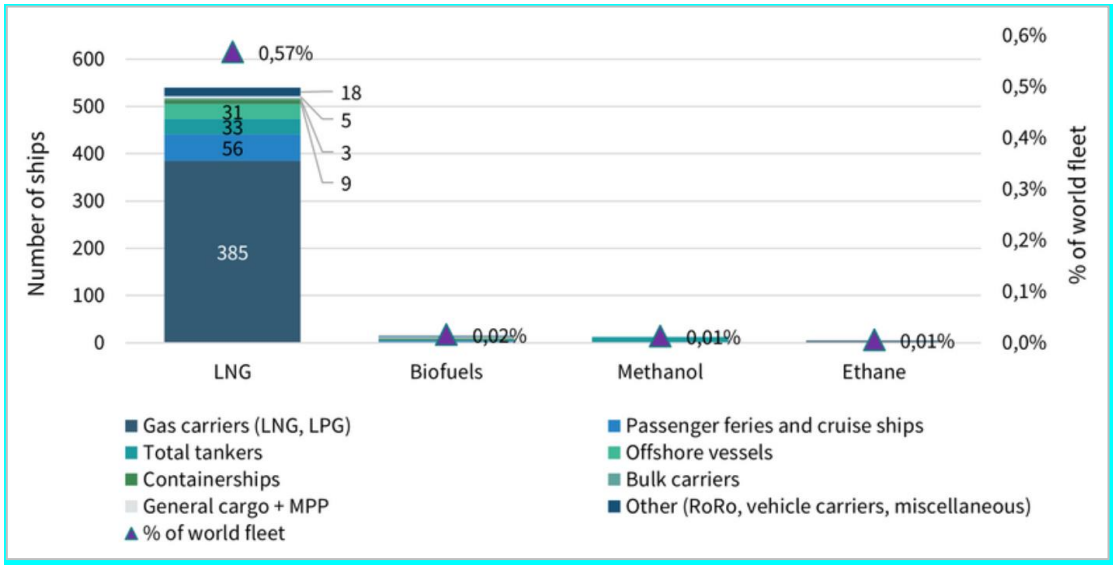


Figura 58– Numero di imbarcazioni che usano combustibili alternativi (Fonte: Clarksons Research, Alternative Fuels Installations, May 2020)

4.2.1.1. Riduzione dei consumi energetici dei natanti: dalle grandi navi ai piccoli natanti di servizio

Il settore marino rappresenta, per l'Europa, un settore in continua crescita con un controllo del 36% delle flotte presenti a livello mondiale, corrispondente ad un giro di affari pari a circa 500 G€/anno e 5,4 milioni di posti di lavoro. Un controllo delle emissioni a livello dei porti e delle imbarcazioni rappresenta un obiettivo primario nel contribuire al processo di transizione energetica di decarbonizzazione al 2050, i cui target per il settore marino sono una riduzione del 40% al 2030 e del 50% al 2050, rispetto ai livelli del 2008.

È possibile osservare come, ad oggi, il solo settore dei trasporti sia responsabile del 30% delle emissioni di CO_2 a livello globale, di cui l'8-10% imputabile al trasporto marino (2,5% a livello globale) e la previsione di crescita delle emissioni di GHG al 2050 sono del 50-250%.

Basti pensare che l'impatto ambientale delle grandi navi da crociera (> 3.000 passeggeri) è estremamente elevato durante le ore di stazionamento nei porti a causa del cosiddetto "carico hotel". Quest'ultimo per uno stazionamento di 10 ore equivale a circa 60-120 MWh di fornitura di energia con conseguenti 50-60 tonnellate di CO_2 emessa (equivalente alla CO_2 emessa da circa 25-30 auto in un anno).

Alla luce di quanto descritto, appare chiaro come la legislazione internazionale debba svolgere un ruolo chiave nel fissare delle direttive altamente stringenti affinché, anche il trasporto via mare, possa contribuire al raggiungimento dei target al 2050.

Sotto il profilo ambientale, il principale strumento legislativo internazionale dedicato alle emissioni navali in atmosfera è l'allegato VI (entrato in vigore nel 2007) della convenzione MARPOL 73/78 (MARine POLlution) elaborata e continuamente aggiornata dall'Organizzazione Marittima Internazionale (IMO).

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Per ridurre drasticamente le emissioni di inquinanti atmosferici l'IMO ha definito le aree a controllo delle emissioni (ECA - Emissions Control Area), con particolare riferimento alle emissioni di SO_x (SECA: Sulphur Emission Control Area) e NO_x (NECA: Nitrogen Emission Control Area).
Dal 10 gennaio 2020 il limite applicabile alla percentuale in massa di tenore di zolfo nei combustibili marittimi nelle acque marittime mondiali è stato portato al valore massimo dello 0,5% (dal 3,5% precedente, una riduzione dunque del 75%). Nelle aree designate come SECA, questo limite è ancora più ridotto, pari allo 0,10%. La differenza tra i due valori (0,50% e 0,10%) può apparire minima ma, in realtà incide profondamente sul tipo di combustibile marittimo che può essere utilizzato per la propulsione e per le esigenze operative delle unità navali.
Una significativa riduzione degli inquinanti atmosferici (oltre il 50%), è stata ottenuta nelle SECA nordeuropee, senza registrare cambiamenti significativi nelle modalità di trasporto né problemi di sicurezza per le unità navali. Inoltre, nel 2021 è entrata in vigore, nelle stesse regioni SECA del Mare del Nord, del mar Baltico e del canale della Manica, una zona a controllo delle emissioni di azoto (NECA) nella quale le navi di nuova costruzione devono soddisfare altri standard di emissioni, discendenti sempre dall'allegato VI della convenzione MARPOL, che riduce drasticamente le emissioni di NO_x.
A dicembre del 2021 si è chiusa la riunione delle Parti Contraenti della Convenzione di Barcellona per la protezione del Mare Mediterraneo, in cui è stata annunciata l'intenzione, da parte degli Stati del Mediterraneo, di designare un'Area a Controllo delle Emissioni di Zolfo (MedECA), concordando con l'IMO l'adozione di un'area SECA. La delibera prevede, dunque, che l'Area SECA nel Mediterraneo entri in vigore dal 1° gennaio 2025 e sebbene allo stato attuale non includa la richiesta di attivazione di nuovi limiti alle emissioni di NO_x delle navi, gli Stati membri della Convenzione di Barcellona hanno deliberato, per il prossimo biennio, di definire anche un'area NECA.
Ovviamente l'attivazione di aree SECA e NECA nel Mar Mediterraneo comporterà restrizioni anche all'interno dei porti dell'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto che si dovranno adeguare anche attraverso le azioni di seguito indicate.

4.2.1.1.1. Diffusione della alimentazione delle navi e dei veicoli a GNL

A causa della crescita del trasporto marittimo, l'inquinamento atmosferico proveniente dalle navi in Europa, e in particolare nel Mediterraneo, è in continuo aumento. I carburanti principalmente utilizzati sono gli oli pesanti. Gli oli combustibili pesanti ad alto tenore di zolfo sono prodotti attraverso la lavorazione dei residui del processo di gassificazione del petrolio, che hanno un contenuto di zolfo compreso tra l'1% e il 3,5%. Tra questi si possono elencare:

- ✓ Heavy Fuel Oil (HFO)
- ✓ Intermediate Fuel Oil (IFO)

L'Heavy Fuel Oil è il cosiddetto olio residuo puro o quasi puro, carburante tradizionalmente utilizzato dalle navi che dopo il 2020 non sarà più possibile impiegare nell'ambito della propulsione navale a causa del suo elevato contenuto di zolfo (solitamente superiore al 3,5%).
A differenza dell'HFO, IFO è una miscela di combustibili pesanti con contenuto di zolfo minore del 3,5%. A seconda della sua viscosità può essere considerato come un distillato o un combustibile residuo. In relazione agli oli combustibili residui a basso tenore di zolfo si possono elencare:

- ✓ Very-Low Sulfur Fuel Oil (VLSFO)

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

- ✓ Ultra-Low Sulphur Fuel Oil (ULSFO)
- ✓ Marine Diesel Oil (MDO)

Questi oli sono attualmente poco utilizzati sul mercato, dato il prezzo elevato e la scarsa disponibilità sotto il profilo dell'offerta. Dall'entrata in vigore della nuova regolamentazione MARPOL prevista per il 1° gennaio 2020, questi sono gli oli combustibili su cui il mercato punterà maggiormente, almeno nel breve termine, per poter rispettare i limiti di zolfo connessi all'utilizzo dei carburanti marini.

Le tecnologie che appaiono più promettenti a fronte dei recenti sviluppi sul piano tecnologico-produttivo sono quelle relative al gas naturale liquefatto (GNL) e al gas di petrolio liquefatto (GPL). Il GPL e il GNL pur essendo carburanti di origine fossile, sono stati inseriti nella lista dei carburanti alternativi perché, almeno in una prima fase, sostituiranno la benzina ed il diesel nel trasporto marittimo, prima della decarbonizzazione totale del trasporto.

Fra questi è stato oggetto di forte considerazione, negli ultimi anni, il GNL (Gas Naturale Liquefatto) che consente l'abbattimento delle emissioni degli inquinanti da trasporto marittimo. Il GNL è una miscela di idrocarburi costituita prevalentemente da metano (90-99%). Altri componenti secondari sono l'etano, il propano e il butano. Si ottiene sottoponendo il gas naturale, estratto da giacimenti sotto la superficie terrestre, a un processo di raffreddamento a circa -162°C; a questa temperatura si trasforma in liquido, riducendo di 600 volte il proprio volume. Allo stato liquido può essere facilmente stoccato in serbatoi, immesso nelle navi metaniere e trasportato per lunghe distanze fino ai mercati finali di consumo, dove viene rigassificato e distribuito.

Il GNL appare essenzialmente come un fluido incolore e inodore con una densità pari a circa la metà di quella dell'acqua. È da tempo riconosciuto come il più pulito tra i combustibili fossili. La sua combustione produce soprattutto vapore acqueo e anidride carbonica in quantità limitata (molto inferiore rispetto a petrolio e carbone), senza praticamente alcun altro residuo, né polveri, fuliggine o metalli pesanti.

L'uso del GNL nei motori marini, confrontato con l'HFO, permette di ridurre (in base ai livelli di efficienza energetica della motorizzazione):

- ✓ emissioni di SOx -95%;
- ✓ emissioni di NOx -90%;
- ✓ emissioni di PM -90%;
- ✓ emissioni di CO2 -26%.

Il GNL è una soluzione efficiente, in grado di ridurre sensibilmente le emissioni dei trasporti marittimi rispetto agli altri combustibili fossili. Inoltre, è soggetto a trattamenti che consentono la totale eliminazione di particolato e di SO_x e la pressoché totale rimozione di NO_x, rendendolo un prodotto con elevatissimi standard di compatibilità ambientale.

Altri vantaggi connessi a questo tipo di fuel, sono relativi all'assenza di sludge (fanghi o morchie residue) nei serbatoi e all'assenza di fumo visibile allo scarico delle navi. Uno dei motivi per cui il GNL è stato considerato un carburante attrattivo è rappresentato dai costi di approvvigionamento relativamente bassi. Tuttavia, questo aspetto negli ultimi mesi risulta essere poco significativo visto che il prezzo di un kg di GNL è passato dai 0,926€ del gennaio 2021 ai 2,481 € del gennaio 2022, ben sopra la benzina (1,887 € al litro) e il gasolio (1,763 € al litro) (fonte: Federmetano).

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Adottata nel 2014, la Direttiva sulle infrastrutture dei combustibili alternativi richiede agli Stati membri dell'UE di mettere in atto "un numero adeguato" di stazioni di rifornimento di GNL per le navi nei porti. Secondo la valutazione della Commissione europea (pubblicata a febbraio 2019), 20 Stati membri non hanno ancora definito obiettivi infrastrutturali per i combustibili alternativi.
Una comunicazione della Commissione del novembre 2017 intitolata "Verso l'uso più ampio dei combustibili alternativi: un piano d'azione sulle infrastrutture per i combustibili alternativi" ha sottolineato che, al fine di realizzare gli impegni dell'UE nei confronti dell'accordo di Parigi sul clima, la decarbonizzazione del settore dei trasporti deve essere accelerata per garantire che i gas serra e le emissioni di inquinanti atmosferici siano saldamente direzionati verso l'emissione zero entro la metà del secolo. Nel complesso, il documento riconosce che il numero di navi che utilizzano energia alternativa nell'UE è troppo basso e che i problemi persistenti creano barriere di mercato al loro uso, compresa la mancanza di infrastrutture per il rifornimento. Nel triennio 2014-2017 sono stati finanziati tredici progetti nell'ambito del programma Motorways of the Sea che si occupava specificamente del GNL. Tuttavia, la maggior parte di questi finanziamenti è andata ai paesi del Mare del Nord e del Mar Baltico, pochissimi nel Mediterraneo. Una situazione che va progressivamente cambiando per garantire un dispiegamento equilibrato delle infrastrutture e della tecnologia del GNL in tutta l'Unione Europea.
L'uso del GNL come combustibile bunker pone però una serie di problemi tecnici che sono legati alle proprietà fisiche del combustibile stesso. Anzitutto, ha densità energetica inferiore a quella dell'olio combustibile e ciò comporta che il volume dei serbatoi di stoccaggio del carburante a bordo della nave debba essere circa il doppio, considerando anche la forte coibentazione necessaria per mantenere il prodotto a 156°C sottozero. Altra criticità è rappresentata dalla carenza della normativa di riferimento visto che non esiste attualmente un codice riconosciuto a livello mondiale per la progettazione di navi alimentate a GNL. Un codice IMO ufficiale è in fase di sviluppo, ma è non ancora stato pubblicato.
Una ulteriore criticità è rappresentata anche dalla logistica, che dovrà necessariamente adeguarsi e svilupparsi tenuto conto delle scarse infrastrutture necessarie al bunkeraggio.
Il gas naturale liquefatto viaggia a una temperatura costante e a pressione atmosferica su speciali navi metaniere, progettate e costruite secondo rigorosi standard di sicurezza. L'industria del GNL ha permesso di collegare alcuni dei più grandi giacimenti di gas al mondo, spesso lontani e difficili da raggiungere, e i paesi che necessitano di nuove fonti di approvvigionamento. Il trasporto del GNL via nave rende disponibili queste risorse energetiche in parti del mondo che sarebbero altrimenti quasi irraggiungibili.
Una volta giunto ai terminali il GNL deve essere rigassificato e successivamente inviato alla rete di distribuzione nazionale per giungere al consumatore finale. La rigassificazione è un'operazione relativamente semplice, che consiste nel riscaldare il GNL fino al punto in cui ritorna allo stato gassoso. L'elemento chiave di questa fase è il terminale di rigassificazione. Quando le metaniere giungono al terminale, il gas naturale liquefatto viene scaricato dalle navi e stoccato, sempre alla temperatura di -162°C e a pressione atmosferica, in appositi serbatoi. Viene poi inviato all'impianto di rigassificazione dove viene riconvertito allo stato gassoso tramite un processo di riscaldamento controllato. Al termine di questo processo, che determina una naturale espansione del suo volume, il gas viene convogliato nella rete nazionale del gas attraverso un metanodotto.
In Italia sono solo tre i rigassificatori presenti (La Spezia, Rovigo e Livorno, dove c'è una nave FSRU) e le navi Fsru (Floating Storage and Regasification Units), ovvero unità galleggianti che trasformano il gas naturale

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

liquido riportandolo allo stato gassoso, sono la soluzione più rapida. Il problema è che ce ne sebbene anche queste siano davvero poche e c'è molta competizione per acquisirle.
Come affermato nello studio di fattibilità "Fornitura Servizi Ingegneria ed Architettura per Studio di Fattibilità Deposito LNG" commissionato a RINA, l'AdSP dello Stretto intende diventare parte diligente per favorire con decisione la transizione energetica del naviglio che effettua operazioni di scalo nei propri porti ed ha strutturato due principali linee d'intervento: la linea del GNL, per la quale è stato predisposto lo Studio di Fattibilità oggetto del presente testo, e quella del cold ironing, oggetto di altra attività tecnica. In tal senso, l'AdSP ha già manifestato auspicio affinché il vettore pubblico che assicura la continuità territoriale marittima tra le coste della Sicilia e della Calabria, avvii un piano di sostituzione della propria flotta di navi e mezzi veloci con mezzi a propulsione elettrica o con ibridi GNL/elettrico.

Localizzazione dell'intervento

Nell'ambito del documento RINA in stretta collaborazione con l'AdSP ha effettuato uno screening preliminare per verificare la compatibilità, da un punto di vista territoriale (Piani Regolatori Portuali, PRP), dell'installazione di un Deposito Costiero con funzione di SSLNG (Small Scale LNG) all'interno delle aree portuali afferenti all'AdSP.
In dettaglio, RINA ha:

1. effettuato uno screening preliminare per verificare la compatibilità, da un punto di vista territoriale (Piani Regolatori Portuali, PRP), dell'installazione di un Deposito Costiero con funzione di SSLNG all'interno delle aree portuali afferenti ad AdSP;
2. individuato, all'interno dei porti afferenti ad AdSP o nelle vicinanze degli stessi, aree potenzialmente idonee da un punto di vista urbanistico/tecnico ad ospitare un Deposito Costiero di GNL;
3. selezionato il sito ottimale e la migliore alternativa concettuale, sulla base di una serie di aspetti di sicurezza (effetti associati ad eventi incidentali), criteri urbanistici/strategici, vincoli tecnici/operativi, aspetti ambientali/paesaggistici;
4. sviluppato la progettazione preliminare del Deposito Costiero di GNL, comprensiva della stima delle tempistiche e dei costi realizzativi associati;
5. fornito l'inquadramento normativo, inclusivo delle relative tempistiche, associato alla realizzazione del Deposito Costiero;
6. effettuato un'analisi finanziaria semplificata della soluzione scelta;
7. realizzato una valutazione generale dei costi/benefici associati;
8. fornito raccomandazioni preliminari relative alla fase di cantierizzazione.

Relativamente ai punti 1 e 2 l'analisi effettuata ha messo in evidenza come nessun ambito portuale ad oggi possiede caratteristiche che permetterebbero un facile inserimento di un deposito di GNL. La situazione è leggermente migliore osservando gli ambiti secondo una futura configurazione (prevista solo per i porti siciliani), pur con le considerazioni sulle categorie funzionali, ma aprendo alternative a futuri e successivi interventi in funzione della decarbonizzazione.
Previa condivisione di questa conclusione con AdSP, sono state quindi valutate altre aree, in zone generalmente (ma non esclusivamente) situate nelle vicinanze dei 5 porti, e sono stati identificati 14 siti aventi i requisiti tecnici e geometrici (ingombri necessari all'impianto) potenzialmente adatti ad ospitare il

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Deposito Costiero. L'analisi preliminare dei Siti ha evidenziato una serie di criticità che ha limitato la selezione a quattro soluzioni nelle aree di Contesse, San Filippo, Ex Sanderson e Villafranca.
Le quattro soluzioni identificate sono state confrontate in termini di problematiche di sicurezza, fattori urbanistici/strategici, fattori associati all'operatività del deposito, vincoli ambientali/paesaggistici.
In base ai criteri adottati ed a uno scoring model selezionato da 5 (scenario ottimale) a 1 (scenario critico) in tabella 1 si riportano i risultati ottenuti relativamente ai quattro siti preselezionati.

Tabella 124 – Risultati Scoring Model

Criterio	Peso	Punteggio Contesse	Punteggio San Filippo	Punteggio Ex Sanderson	Punteggio Villafranca
a. Criteri di sicurezza	25.0%	1	1	1	3
b. Interferenza con altri progetti	20.0%	2	2	3	5
c. Idoneità dei fondali	13.5%	5	5	5	1
d. Superficie disponibile – Possibilità di espansione	10.5%	4	5	2	5
e. Esposizione Meteomarina	13.5%	5	5	5	1
f. Aree Naturali Protette (EUAP)	4.0%	5	5	4	4
g. Siti Natura 2000	3.5%	3	3	2	1
h. Important Bird Areas (IBA)	1.0%	3	3	2	1
i. Zone Umide Italiane (Lista di Ramsar)	1.0%	5	5	5	5
j. Vincolo Paesaggistico	3.0%	2	2	2	1
k. Vincolo Beni Culturali	2.5%	3	5	5	5
l. Vincolo Idrogeologico	2.5%	5	5	5	3
MEDIA PESATA	**100.0%**	**3,07**	**3,22**	**3,02**	**3,03**

I risultati riportati in Tabella evidenziano che San Filippo risulta essere nel complesso il sito più favorevole per l'installazione del deposito di GNL e le relative infrastrutture per la distribuzione via terra e via mare.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Stoccaggio del GNL

I punti di stoccaggio del GNL sono tradizionalmente dotati di impianti di rigassificazione, che consentono di disporre del gas naturale nelle modalità consuete per la fornitura di: utenze singole per attività produttive, reti isolate di distribuzione locale o stazioni di rifornimento per autoveicoli alimentati a Gas Naturale Compresso (CNG).

Quando i punti di stoccaggio possono essere utilizzati per rifornire direttamente di GNL mezzi di trasporto dotati di serbatoi criogenici che consentono l'alimentazione di propulsori a gas naturale, in questo caso si parla di punti di stoccaggio satellite. Ciò consente quindi, di utilizzare il gas naturale come combustibile per mezzi di trasporto merci su grandi distanze, sia tramite veicoli terrestri pesanti sia tramite appunto navi alimentate a GNL.

Nel caso del rifornimento di navi e imbarcazioni alimentate a GNL presso depositi costieri, tale attività si configura come bunkeraggio (bunkering) o rifornimento per la navigazione interna o internazionale, a seconda della tipologia di imbarcazione rifornita.

Nel caso invece del rifornimento di mezzi per il trasporto terrestre pesante (autocisterne) è necessario che le stazioni di rifornimento si dotino delle tecnologie per rifornire direttamente di GNL i serbatoi criogenici dei veicoli. Gli sviluppi della filiera tecnologica del GNL hanno la possibilità di allargare la gamma dei mezzi di trasporto che utilizzano il gas naturale come combustibile e quindi di usufruire dei benefici offerti dal punto di vista economico, energetico e ambientali.

La diffusione del GNL come combustibile per i mezzi di trasporto in modo generalizzato richiede lo sviluppo di specifiche dotazioni infrastrutturali. Si tratta invero di infrastrutture capital intensive, che risultano essere complesse nella loro realizzazione sotto diversi aspetti: economico, normativo e strategico.

La catena logistica della distribuzione del GNL può essere sviluppata anche in presenza di impianti di liquefazione del gas naturale e non solamente attraverso l'utilizzo di impianti di rigassificazione. Ciò può avvenire presso i grandi impianti di liquefazione per l'esportazione del GNL localizzati nelle aree di estrazione del gas naturale in cui è presente questo tipo di infrastruttura. In determinate condizioni, quando risultano essere problematiche le distanze che devono essere percorse, per costituire una catena logistica vengono utilizzati anche impianti di liquefazione di piccola scala.

Le attività che coinvolgono il GNL nel settore marittimo hanno avuto già sviluppi importanti nelle realtà dove vi è un significativo consumo energetico di tale risorsa. I vari processi e le infrastrutture necessarie per la fase del downstream possono essere visti anche come una rete: tale rete consente il collegamento tra i punti di stoccaggio del GNL e di terminali di carico per i mezzi di trasporto dotati di serbatoi criogenici e da questi verso i depositi a servizio degli usi finali, attraverso i diversi mezzi utilizzabili per il trasporto, quali autocisterne, navi o altri mezzi adibiti per il trasporto del GNL (vagoni treno dotati di serbatoi criogenici).

La catena logistica del GNL può essere suddivisa concettualmente in 5 fasi:

- ✓ Produzione del gas
- ✓ Liquefazione
- ✓ Trasporto
- ✓ Rigassificazione
- ✓ Distribuzione

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

L'intero processo di trasporto del gas (Figura 59), come già indicato si svolge ad una temperatura di -160° a pressione atmosferica, fino al passaggio alla fase gassose attuato presso l'impianto dell'utente. La fase di produzione del gas possiede le caratteristiche del tutto analoghe alla fase di produzione nel caso di trasporto mediante metanodotto. Il gas prodotto viene trasportato all'impianto di liquefazione tramite pipeline, ovvero tramite condutture che sono costituite in modo tale da favorire il trasporto del gas nelle apposite infrastrutture, In funzione delle caratteristiche del gas estratto e della distanza tra giacimento e impianto di liquefazione potrebbero essere richieste delle apposite infrastrutture per il trattamento del gas (purificazione/trattamento).

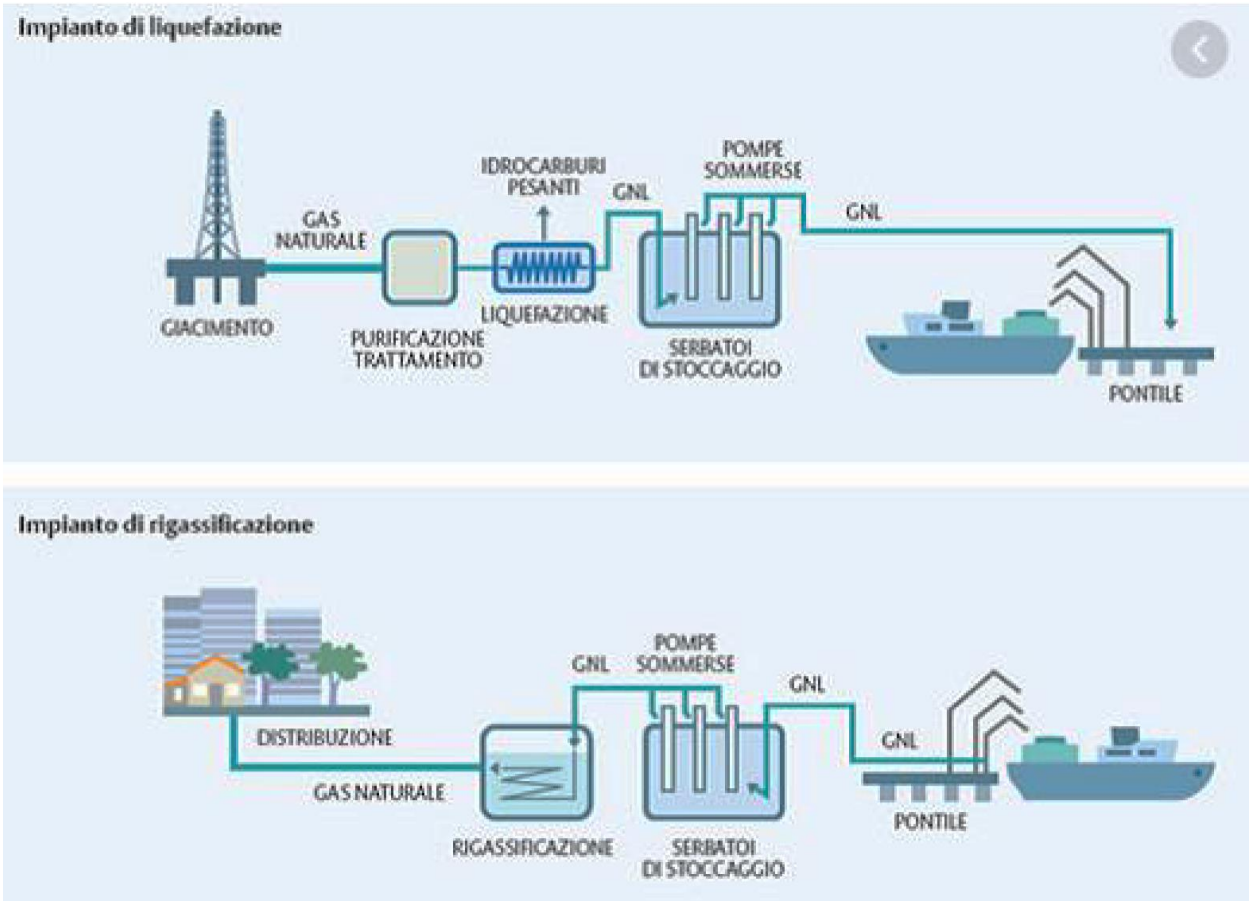


Figura 59 – Filiera tecnologico produttiva (Fonte: Iris GNL)

Il bunkeraggio di GNL è un particolare tipo di operazioni in cui il combustibile GNL viene trasferito da una specifica fonte di distribuzione ad una nave che risulta essere alimentata a GNL. Tale attività coinvolge la partecipazione di diverse parti interessate, tra cui:

- ✓ nave a propulsione GNL,
- ✓ fornitore di GNL,
- ✓ porto in cui avviene l'attività di bunkeraggio,
- ✓ personale a bordo della nave e personale portuale addetto alla sicurezza,
- ✓ amministrazioni e responsabili politici,

Come si può dedurre, nell'utilizzo di questa fonte di energia come possibile carburante alternativo per le navi sono coinvolti numerosi player. La catena logistica che risulta essere strettamente collegata alla possibilità di

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

utilizzare il GNL come combustibile alternativo, e quindi connesse alle attività di bunkeraggio e rifornimento delle imbarcazioni navali si può articolare in diversi modi. A seconda delle condizioni in cui avviene la fase di approvvigionamento presso le aree di stoccaggio, sarà diversa la modalità di rifornimento delle navi a GNL. È importante sottolineare come la diversa complessità della catena logistica per il rifornimento di navi alimentate a GNL fa variare di conseguenza gli investimenti che devono essere effettuati per realizzarla.

L'analisi tecno-economica effettuata ha individuato come obiettivo l'installazione di un impianto costituito da 10 serbatoi in pressione di tipo "full integrity", per un volume totale utile di stoccaggio di 9.000 m^3, attrezzato con strutture ed equipment per il rifornimento di bettoline e carico di autobotti. La nave metaniera effettuerà le operazioni di scarico GNL tramite un jetty (di nuova realizzazione) attrezzato con bracci di carico/scarico, funzionale anche al rifornimento delle bettoline.
La progettazione dell'Impianto è stata sviluppata a livello di fattibilità e sono stati stimati i costi realizzativi (dell'ordine dei 90 milioni di €) ed operativi (preliminarmente quantificabili in 5.9 milioni di €/anno). Un'analisi finanziaria semplificata ha poi fornito indicazioni in merito all'attrattività finanziaria del Progetto per un investitore non istituzionale che si affianchi ad AdSP durante la costruzione del progetto e che ne diventi in fase operativa il gestore (con conseguente sostenimento delle spese di gestione ed incasso dei profitti). Per l'analisi finanziaria, su indicazioni di AdSP, si è assunto un intervento di capitale pubblico a fondo perduto di 30 milioni di €, e si è considerato un orizzonte temporale di 20 anni.
Lo Studio include anche una descrizione generale dei benefici associati alla realizzazione del Deposito Costiero
da un punto di vista strategico ed ambientale, evidenziando come l'opera rappresenti una grande opportunità di sviluppo per l'area, sia in ragione dell'entità dell'investimento complessivo, sia per quanto riguarda la possibilità di favorire lo sviluppo delle zone limitrofe all'impianto, in considerazione dell'integrazione dello stesso con gli altri progetti di sviluppo previsti nella zona. La rilevanza della realizzazione del Deposito Costiero in ambito transizione energetica è stata opportunamente evidenziata, in relazione al progetto "Green Strait", quale parte integrante del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Figura 60 – Soluzioni identificate per gli elementi della catena GNL.

Figura 61 – Tipico Jetty con pontile per servizio GNL

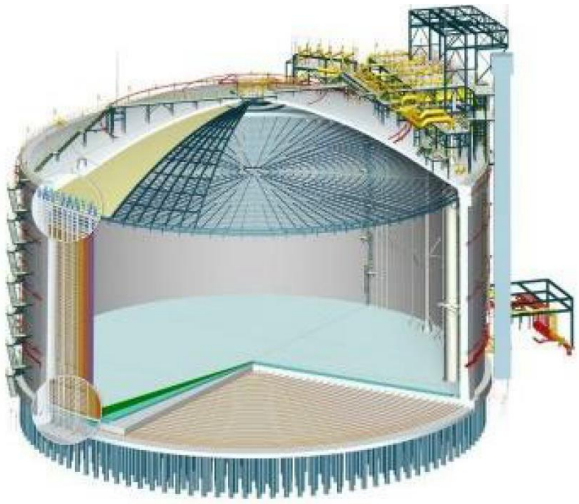


Figura 62 – Serbatoio GNL a pressione atmosferiche

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Figura 63 – Esempio di nave metaniera da 10.000 m3

4.2.1.1.2. Cold Ironing

Un significativo contributo alla riduzione delle emissioni di CO_2 nei porti può essere dato dai sistemi di *cold ironing*, ovvero dalla realizzazione di infrastrutture elettriche nelle banchine appositamente progettate per alimentare le navi in sosta. Si tratta sostanzialmente di un sistema innovativo che consente di assicurare l'alimentazione elettrica delle imbarcazioni ormeggiate in porto, garantendone comunque la continuità e la piena efficienza durante lo stazionamento, senza la necessità di ricorrere all'accensione dei motori ausiliari di bordo. Con questa procedura si rende dunque potenzialmente attuabile il contenimento delle emissioni locali di CO_2, NO_x, PM10, PM 2.5 e, non ultimo in termini di inquinamento, dell'impatto acustico, con notevoli benefici per la qualità dell'aria e per la salute pubblica delle località marine e delle aree circostanti.

Tuttavia, nonostante gli indiscutibili vantaggi che una maggiore implementazione del cold ironing potrebbe apportare in termini di riduzione dell'inquinamento locale, permangono purtroppo alcuni ostacoli al suo concreto utilizzo, sia sotto il profilo delle opere (a terra) da realizzare, sia in relazione al costo degli interventi cui far fronte per l'adeguamento delle flotte a causa dell'incompatibilità dei parametri elettrici. Le navi, infatti, essendo state costruite in diversi cantieri internazionali, non possiedono requisiti di tensione e frequenza uniformi, di conseguenza le esigenze di parametri elettrici (potenza, tensione e frequenza) delle diverse navi richiedono una elevatissima flessibilità degli impianti di banchina con conseguenti criticità elettriche ed elevati costi per l'utilizzo di convertitori adeguati. Questa problematica riguarda particolarmente la frequenza, il cui valore tipico della rete europea è 50Hz, a differenza delle grandi navi da crociera che invece lavorano perlopiù con frequenza di 60Hz. È necessario, tuttavia, evidenziare che aldilà delle difficoltà tecniche appena descritte, l'elettrificazione delle banchine risulta più efficace ed efficiente per quelle tipologie di navi caratterizzate da una frequente e prolungata permanenza in porto e da elevati livelli di inquinanti quando sono attraccate (ad esempio: Ro-Ro e traghetti, navi cargo, navi container, navi da crociera).

Oltre alle problematiche di natura elettrica, l'elettrificazione delle banchine comporta l'avviamento di un processo di ammodernamento delle infrastrutture portuali che implica anche la predisposizione alla digitalizzazione dei macchinari e delle infrastrutture stesse. Il cold ironing apre difatti le porte alla completa digitalizzazione dei porti e all'introduzione di macchine e mezzi pesanti per il material handling che a loro volta saranno elettrificati ed intelligenti.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Sebbene il tema dell'elettrificazione delle banchine non sia nuovo e la tecnologia sia relativamente matura, ad oggi sono limitati i casi di porti attrezzati con infrastrutture di cold ironing e di imbarcazioni predisposte all'alimentazione elettrica. A livello internazionale, i casi di successo si registrano principalmente nell'Europa del Nord (ad esempio: Gothenburg in Svezia, Rotterdam nei Paesi Bassi) e in America (ad esempio: Los Angeles e Vancouver). In Italia esistono alcune autorità portuali che hanno provveduto, in diversa misura, ad elettrificare le banchine portando la corrente sino agli ormeggi, ma purtroppo si tratta di situazioni troppo disomogenee tra loro che evidenziano l'assenza di un progetto comune e di linee guida univoche.
Il rallentato sviluppo, soprattutto a livello italiano, del cold ironing è giustificato da una serie di barriere, fra cui la mancanza di un quadro regolatorio chiaro e definito, l'elevato investimento da affrontare, la scarsa sensibilità al tema e la mancanza di un approccio coordinato fra gli attori coinvolti. Questo determina una situazione in cui da un lato la mancata spinta delle autorità portuali a realizzare le infrastrutture viene giustificata dall'assenza della domanda del servizio da parte degli armatori, dall'altro la mancanza di infrastruttura a terra rappresenta un disincentivo per gli armatori ad investire nell'adeguamento delle imbarcazioni.
Quindi solo un approccio coordinato, sia dal lato dell'offerta che della domanda del servizio, potrà garantirne un'ampia diffusione e la sostenibilità anche da un punto di vista finanziario. Poiché nell'ultimo periodo, grazie al Green Deal Europeo e a specifici finanziamenti del Next Generation EU (PNRR), è stato dato impulso al processo di cambiamento in questa direzione ci si attende, nel futuro immediato, un'accelerazione del processo di decarbonizzazione marittima con maggiore concretezza dell'elettrificazione dei porti che consentirà di superare alcune barriere tecniche ma anche di adottare un approccio più sistemico e sinergico a livello nazionale. Pertanto, per poter avviare un processo implementativo su larga scala sarà comunque fondamentale un forte coordinamento fra gli stakeholders (Autorità portuali, operatori ed armatori, concessionari di aree e servizi) e un adeguamento del quadro normativo di riferimento per creare un contesto omogeneo.
In questo quadro si inserisce lo "Studio di fattibilità tecnico-economica per la costruzione e la messa in esercizio degli impianti di On-Shore Power Supply (Cold-Ironing) per l'alimentazione elettrica in MT o BT di navi di vario tipo nei porti della Autorità di Sistema Portuale dello Stretto di Messina" all'interno del quale, dopo un'analisi dello stato dell'arte, vengono trattati gli aspetti energetici ed ambientali e le criticità (progettuali, costruttive e di esercizio) per ciascun porto afferente all'AdSP dello Stretto: Messina, Milazzo, Tremestieri, Villa S. Giovanni, Reggio Calabria ed il Pontile di Giammoro (Milazzo).
Per quanto riguarda gli **aspetti energetici ed ambientali** è bene evidenziare che seppur il cold ironing può dare un significativo contributo alla riduzione dell'inquinamento localizzato nei porti, è altrettanto vero che in impianti di questo tipo i consumi energetici in termini di combustibili fossili sono solo ribaltati nelle centrali elettriche di produzione, rendendo apparentemente nullo il vantaggio ambientale. In realtà è doveroso far notare che il rendimento medio dei motori delle navi è nettamente inferiore rispetto a quello raggiungibile nelle centrali elettriche grazie alla diversa tipologia di macchine impiegate, inoltre le emissioni atmosferiche delle centrali di produzione sono percentualmente minori sia per l'utilizzo di tecnologie di filtrazione e abbattimento particolarmente sofisticate, sia per i controlli ambientali molto più rigidi a cui sono soggette le centrali rispetto ai controlli delle navi oggi circolanti. Pertanto dal punto di vista ambientale è evidente che già l'eliminazione di emissioni da motori endotermici e/o da combustione di combustibili fossili nelle zone portuali rappresenta un importante traguardo tanto più che le maggiori emissioni conseguenti agli

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

assorbimenti da sistema elettrico nazionale non sono paragonabili a quelle localmente emesse dai motori marini.

Relativamente alle **criticità costruttive** è fondamentale partire dal cosiddetto screening del parco navale che si intende servire attraverso l'infrastruttura del cold ironing. Da tale analisi dipendono dati fondamentali per il dimensionamento e la progettazione dell'impianto: tensione e frequenza di alimentazione, potenza necessaria, tempo di sosta nei porti, fattori di contemporaneità, dislocazione e tipologia dei dispositivi di allaccio elettrico a bordo nave, caratteristiche del sistema di sincronizzazione e gestione del carico. Tra questi un altro aspetto tecnico rilevante è quello della formazione del personale addetto alla gestione e alle attività di alimentazione e connessione fisica delle navi. Si tratta di attività specialistiche che allo stato attuale non trovano molto riscontro nel normale personale portuale. Questo comporta la necessità di una specifica formazione tecnico-operativa che riguarda aspetti elettrici, elettronici e meccanici. Il personale destinatario può essere personale già in servizio da formare opportunamente o personale di nuova assunzione con preparazione di base sufficiente. In ogni caso questo rappresenta un aspetto importante perché comporta notevoli risvolti dal punto di vista sociale ed occupazionale.

Le azioni proposte per l'elettrificazione delle banchine presso i porti dell'AdSP dello Stretto si contestualizzano nell'ambito dello studio di fattibilità tecnico-economica già prontamente predisposta dalla programmazione dell'Autorità portuale. Pertanto, per le azioni da suggerire, in questo caso ci si limita a rimandare ai risultati ottenuti dalle analisi già eseguite sul traffico e sulla destinazione funzionale dei vari moli all'interno di ciascun porto, finalizzate ad individuare le potenze elettriche, le tensioni e le frequenze di utilizzazione al fine di definire per ogni cabina la potenza di dimensionamento e tutte le altre caratteristiche funzionali. Tali analisi hanno consentito di desumere i dati sui fabbisogni in termini di potenza, di consumi di energia e di assetto di rete.

Nello specifico le azioni individuate all'interno del suddetto studio di fattibilità sono:

i. Realizzazione di complessive N. 20 cabine elettriche di diversa tipologia, ovvero cabine di trasformazione MT-BT e cabine di conversione 50-60Hz:
   - N.7 presso il porto di Messina (che è quello più articolato in cui verrà installata la potenza più alta) che è stato predisposto per raccogliere sia il traffico navale di routine che quello delle navi da crociera e simili
   - N. 5 presso il porto industriale di Milazzo, in cui si è stabilito che il naviglio preponderante da servire è quello dei rimorchiatori
   - N. 1 presso il porto commerciale di Tremestieri dedicato al traffico su gomma tra Sicilia e Calabria
   - N. 3 presso il porto di Villa S. Giovanni dedicato sostanzialmente al traffico su gomma e passeggeri tra Sicilia e Calabria: N. 1 cabina servirà i moli RFI e N. 2 cabine serviranno i moli di Caronte&Tourist
   - N. 3 presso il porto di Reggio Calabria, che dopo quello di Messina risulta essere il più articolato e anche in questo caso il porto è stato predisposto per raccogliere sia il traffico navale di routine che quello delle navi da crociera e simili
   - N. 1 presso il pontile industriale di Giammoro dedicato a navi commerciali-industriali ed alle attrezzature di carico e scarico (grù)
ii. Realizzazione degli impianti di banchina, composti da:

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

- Distribuzione elettrica: possono sussistere interferenze di percorso, incroci e scavi con i servizi già esistenti. Le situazioni più critiche sono nei porti di Messina, Reggio Calabria e Villa S. Giovanni ma tuttavia risultano risolvibile. Negli altri porti la situazione è leggermente più semplice.
- Junction-Box (JB): ovvero elementi elettromeccanici posti fuori terra in prossimità della banchina che consentono di allacciare elettricamente il naviglio alla rete elettrica. È necessario distinguere le JB in funzione del tipo di naviglio che devono servire.
- Linee elettriche e cable dispenser: per poter compiere un'analisi economica attendibile è stato necessario effettuare un pre-dimensionamento dei cavi elettrici tra le cabine e i JB. I cable-dispenser invece variano in funzione della tensione, della frequenza e della potenza di alimentazione dei navigli da servire.

Nella tabella di seguito si riporta un riepilogo delle 20 cabine di trasformazione e conversione per il cold ironing nei vari porti dell'AdSP dello Stretto.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 125 – Riepilogo delle cabine di trasformazione e conversione

PORTO	CABINA	MOLO	POTENZA INSTALL. A [kVA]	TENSIONI DI USCITA Vn [Volt]	FREQUENZA f [Hz]	NOTE
Tremestieri	TRM-01		400	400 3f+N	50	cabina per alimentazione dedicata BT a vari punti-nave e con possibilità di altre future alimentazioni BT
		TOTALE	400			
Reggio Calabria	RGC-01	Levante	17.400	400 3f+N 6600-11000 3f	50-60	unica cabina MT-BT di conversione per due punti di alimentazione di cui uno a 6,6/11kV 50-60Hz 17,4MVA (con carro "cable dispenser" e varie junction-box) e l'altro a 400V 3f+N 50Hz 100-150kVA
	RGC-02		400	400 3f+N	50	cabina per alimentazione dedicata BT a vari punti-nave e con possibilità di altre future alimentazioni BT
	RG-03	Accosto zattere Ro-Ro	400	400 3f+N	50	cabina per alimentazione dedicata BT a vari punti-nave e con possibilità di altre future alimentazioni BT
		TOTALE	18.200			
Milazzo	MLZ-01	Rimorchiatori	400	400 3f+N	50	cabina per alimentazione dedicata BT a vari punti-nave e con possibilità di altre future alimentazioni BT
	MLZ-02	Pontile aliscafi Liberty (HSC)	400	400 3f+N	50	cabina per alimentazione dedicata BT a vari punti-nave e con possibilità di altre future alimentazioni BT
	MLZ-03	Ormeggi Tarnav-Navisal-Liberty	400	400 3f+N	50	cabina per alimentazione dedicata BT a vari punti-nave e con possibilità di altre future alimentazioni BT
	MLZ-04	Banchina XX Luglio Scivolo RoRo Laurana-Sansovino	1.250	400 3f+N 20000 3F	50-60	cabina per alimentazione dedicata BT a vari punti-nave e con possibilità di altre future alimentazioni BT e con uscita 20kV per convertitore 60Hz-440V a bordo banchina
	MLZ-05	Scivoli Ro-Ro Liberty	400	400 3f+N	50	cabina per alimentazione dedicata BT a vari punti-nave e con possibilità di altre future alimentazioni BT
		TOTALE	2.850			
Giammoro	GMM-01	Nuovo Pontile Industriale	3.000	400 3f+N	50	unica cabina MT-BT più vicina possibile ai punti di alimentazione compatibilmente con il traffico ferroviario e stradale (lunga e stretta) con n° 4 uscite per n°4 punti di alimentazione a 400V 3f+N 50Hz
		TOTALE	3.000			
Villa S.Giovanni	VSG-01	Invasi RFI s.p.a.	6.400	400 3f+N 20.000 3f	50	unica cabina MT-BT 6,4MVA con uscita BT 400kVA per servizi ausiliari nuovi ed esistenti e n°3 uscite MT 20kV per alimentare n°3 cabinotti da 2MVA/cad. 20kV/400V con relativo argano fisso elettrico in punta di molo
	VSG-02	Ormeggi Caronte & Tourist	400	400 3f+N	50	cabina per alimentazione dedicata BT a vari punti-nave e con possibilità di altre future alimentazioni BT
	VSG-03	Ormeggi Caronte & Tourist	400	400 3f+N	50	cabina per alimentazione dedicata BT a vari punti-nave e con possibilità di altre future alimentazioni BT
		TOTALE	7.200	*di cui 6.400 kVA per RFI s.p.a.*		
Messina	MSS-01	Invasi RFI s.p.a.	10.400	400 3f+N 20.000 3f	50	unica cabina MT-BT 10,4MVA con uscita BT 400kVA per servizi ausiliari nuovi ed esistenti e n°5 uscite MT 20kV per alimentare n°5 cabinotti da 2MVA/cad. 20kV/400V con relativo argano fisso elettrico in punta di molo
	MSS-02	Marconi	400	400 3f+N	50	cabina per alimentazione dedicata BT a due punti-nave e con possibilità di altre future alimentazioni BT
	MSS-03	Terminal galleggiante (Rizzo)	400	400 3f+N	50	cabina per alimentazione dedicata BT ad un punto-nave e con possibilità di altre future alimentazioni BT
	MSS-04	1° Settembre Vespri Colapesce	17.400	6600-11000 3f	50-60	unica cabina MT-BT di conversione per vari punti (almeno n°6-7) di alimentazione 6,6/11kV 50-60Hz 17,4MVA (con carro "cable dispenser" e varie junction-box)
	MSS-05	Peloro	400	400 3f+N	50	cabina per alimentazione dedicata BT a due punti-nave e con possibilità di altre future alimentazioni BT
	MSS-06	Viale della Libertà	400	400 3f+N	50	cabina per alimentazione dedicata BT a vari punti-nave e con possibilità di altre future alimentazioni BT
	MSS-07	Molo Norimberga	1.600	20000 3F	50-60	cabina per alimentazione dedicata a due moli (Norimberga) con 2 uscite 20kV per 2 convertitori 60Hz-440V a bordo banchine
		TOTALE	31.000	*di cui 10.400 kVA per RFI s.p.a.*		

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Lo studio di fattibilità proposto consente di identificare un risparmio locale di emissioni pari a 13.630 tCO_2eq/anno che evidenzia la validità ambientale dell'intervento.

4.2.1.1.3. Navi e veicoli a idrogeno

Per promuovere ulteriormente la decarbonizzazione e la diversificazione energetica del settore dei trasporti dell'UE, la direttiva riveduta sulle energie rinnovabili introduce l'obbligo di una quota crescente di combustibili rinnovabili e a basse emissioni di carbonio come i biocarburanti avanzati, l'idrogeno, biogas ed elettricità rinnovabile.

Ai problemi correlati all'emergenza climatica ed alla conseguente necessità di porsi obiettivi sulla riduzione delle emissioni, si aggiunge il tema della sicurezza e disponibilità delle fonti di approvvigionamento energetico, connessi ai rischi associati alla dipendenza ed all'incertezza politica degli Stati fornitori di combustibili fossili esterni all'Unione. Tutti i futuri scenari strategici, indirizzati a sostenere lo sviluppo di un mercato interno dell'energia, indicano quindi la necessità di avere un sistema che valorizzi la produzione decentralizzata con una quota sempre maggiore di fonti rinnovabili. La novità è però, oggi, rappresentata dallo stanziamento di risorse messe a disposizione dall'UE per sostenere la transizione verde. Il 30% del bilancio del quadro finanziario pluriennale 2021-2027 e del Next Generation EU (circa 2.000 miliardi di €), è destinato a sostenere l'azione per il clima. L'emergenza pandemica e il recente conflitto Russia-Ucraina hanno evidenziato inoltre l'importanza di sistemi resilienti e capaci di rispondere a stress imprevedibili. L'ecosistema energetico non è esente da tale necessità, e così, nello strumento europeo che sta finanziando i programmi nazionali di ripresa degli stati membri, più di un terzo delle quote è dedicato ad azioni volte alle riduzioni di emissioni (circa 720 miliardi di €).

Come sappiamo le risorse fossili consentono di immagazzinare enormi quantità di energia e la loro alta densità energetica rende semplice ed efficiente il loro trasporto su lunghe distanze per essere usate quando e dove necessario. Tutto ciò fornisce all'attuale sistema energetico una intrinseca notevole flessibilità. In un sistema a basso tenore di carbonio, con elevate quote di rinnovabili, la possibilità invece di modulare l'approvvigionamento energetico in base alla domanda è limitata. Per la stabilità della rete elettrica è necessario che l'offerta e la domanda siano sempre in equilibrio, e ciò rende inevitabile l'introduzione di elementi capaci di aumentare la flessibilità e consentano l'integrazione di sistema. Un ruolo chiave in questo contesto sarà quello dell'*idrogeno* che può rappresentare un tassello tecnologico fondamentale ed abilitante per la transizione verso i nuovi modelli decentralizzati e si candida a svolgere un ruolo di primo piano nei prossimi anni.

Difatti, la Commissione Europea stima che l'idrogeno in UE può arrivare a rappresentare il 23% della domanda finale di energia e contribuire a creare 5,4 milioni di posti di lavoro entro il 2050. L'idrogeno è però un vettore energetico e non una fonte di energia, ciò significa che, sebbene come componente molecolare è abbondante in natura (ad esempio nell'acqua come H_2O oppure nel metano come CH_4), per generare idrogeno puro (H_2) deve essere utilizzata una fonte energetica primaria. Attualmente tale contributo proviene prevalentemente da fonti fossili, come *Gas Naturale* e *Carbone*. Il processo di *Elettrolisi,* che utilizza l'elettricità prodotta da fonti rinnovabili per la separazione dell'acqua (H_2O) nei suoi componenti Idrogeno e Ossigeno, è invece totalmente a zero emissioni. È opportuno, quindi, distinguere le diverse modalità di produzione attraverso una classificazione che identifica tre principali categorie. Per *Idrogeno Grigio* si intende quello prodotto o derivato da combustibili fossili che nel processo di produzione genera emissioni di CO_2 in

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

atmosfera. L' *Idrogeno Blu* è prodotto da fonti fossili, ma i processi produttivi sono accoppiati ad un impianto di cattura e stoccaggio della CO_2. E infine per *Idrogeno Verde* si definisce l'idrogeno prodotto tramite processo elettrolitico alimentato da fonti rinnovabili senza impatti sull'ambiente.

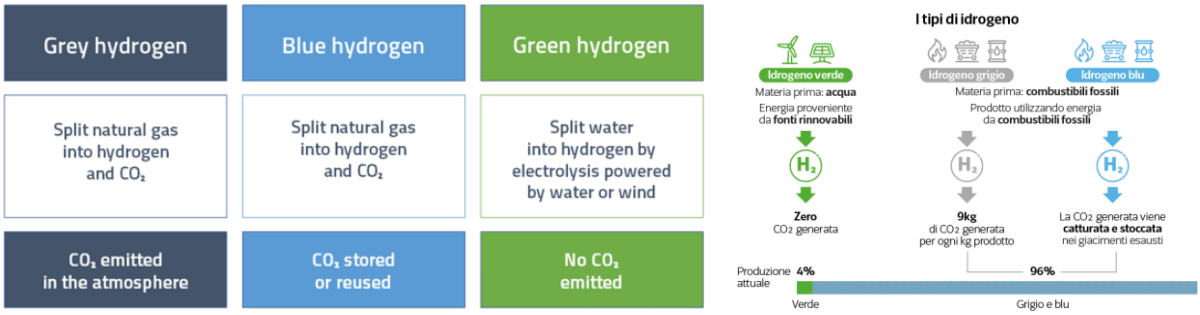


Figura 64 – I colori dell'idrogeno

L'Idrogeno è il candidato ideale per rispondere all'esigenza di flessibilità, lo stoccaggio (in forma gassosa o liquida) rappresenta una valida opzione per aumentare la flessibilità del sistema energetico, consentendo l'integrazione di elevate quote di fonti rinnovabili. L'idrogeno generato per elettrolisi può essere immagazzinato in grandi quantità per lunghi periodi e trasformato nuovamente in energia elettrica (*Power to Power*), miscelato nella rete del gas metano o convertito in gas metano sintetico (*Power to Gas*), può essere come feedstock nei tradizionali processi industriali o utilizzato come vettore energetico nel settore dei trasporti (*Power to Fuel*) per *Fuel Cell Electric Vehicles* (FCEVs).

L'idrogeno nei porti

Grazie all'assenza di emissioni di gas serra (CO_2), l'idrogeno e i combustibili a base di idrogeno si candidano come combustibili alternativi anche nel settore marittimo, in cui si ritiene che l'utilizzo di questo vettore energetico possa contribuire rapidamente alla diminuzione delle emissioni medie di gas serra. Com'è noto l'idrogeno può essere utilizzato sia nelle celle a combustibile (Fuel Cell – FC), quindi senza il processo della combustione, che nei MCI.

Le *Fuel Cell* permettono di ottenere energia elettrica da idrogeno ed ossigeno attraverso una reazione elettrochimica (e non attraverso il processo di combustione) e rappresentano la componente principali dei sistemi di trazione dei FCHEV (Fuel Cell Hybrid Electric Vehicle).

Nella figura seguente sono riportate le varie tipologie di FC e le principali caratteristiche che le contraddistinguono e le rendono più idonee alle diverse applicazioni.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

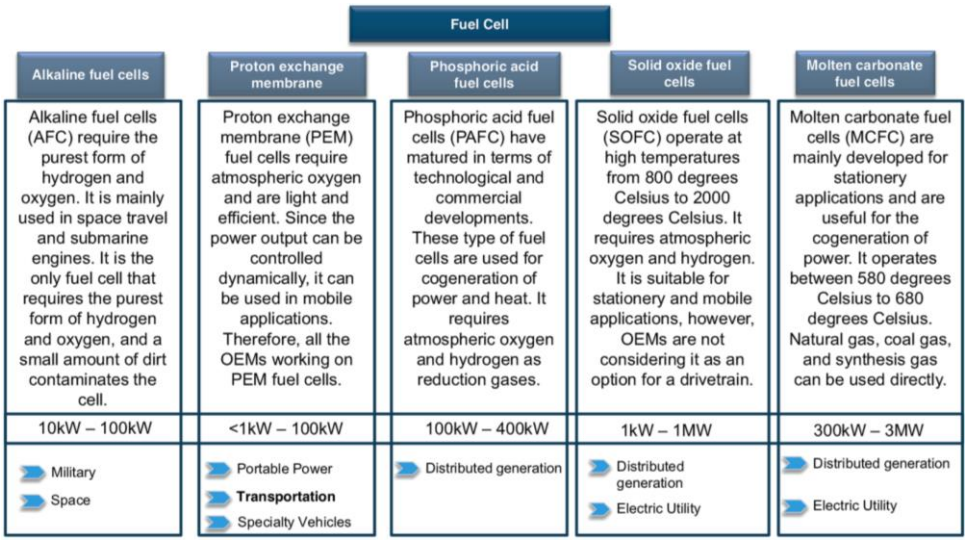


Figura 65 – Principali caratteristiche dei diversi tipi di FC (fonte: Frost & Sullivan)

Mentre per alcuni settori è già dimostrata la maturità tecnologica, per altre applicazioni è previsto un tempo di implementazione più lungo.

Nella figura seguente è riportato uno schema in cui è possibile osservare la maturità tecnologica e la possibile penetrazione sul mercato della tecnologia FC nei diversi mezzi di trasporto, tra cui anche quello navale. Quest'ultimo, insieme al trasporto aereo, risulta essere in ritardo rispetto alle altre tipologie di veicoli, raggiungendo un'accettabilità del mercato di massa intorno al 2038 o 2050 a seconda che si valuti rispettivamente uno scenario ambizioso o uno scenario più conservativo.

La portata degli investimenti necessari per la realizzazione delle infrastrutture nel settore marittimo è decisamente enorme e il ritmo con cui tale settore si può decarbonizzare dipende molto dalla velocità con cui i porti saranno in grado di immagazzinare quantità sufficienti di idrogeno verde e di combustibili a base di idrogeno.

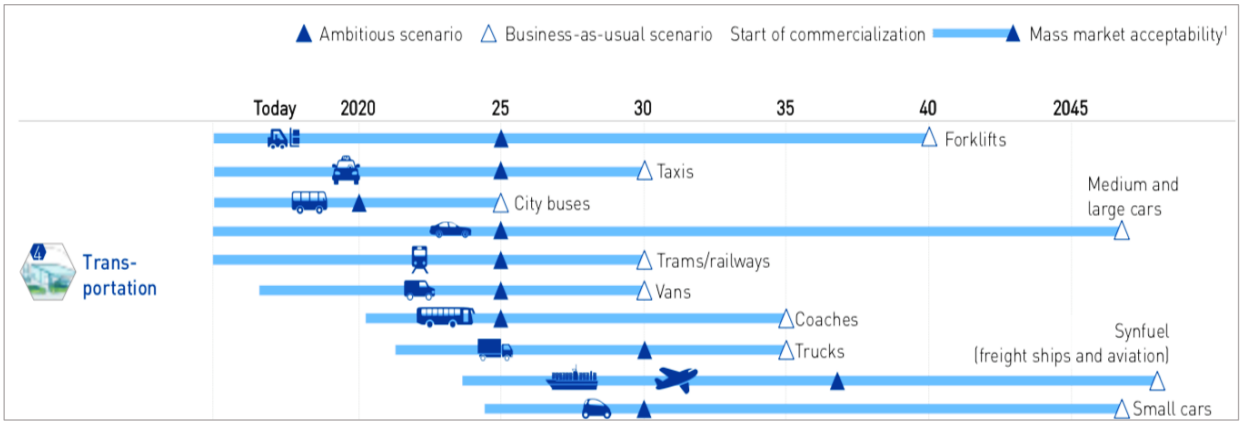


Figura 66 – Prospettive sull'andamento dei veicoli a FC nel mercato (fonte: Hydrogen Europe)

Nell'immagine sotto sono mostrate, invece, le tecnologie più adeguate ai diversi mezzi di trasporto. Si nota che per mezzi aerei e navali i combustibili sintetici (e-fuels) a base di idrogeno rappresentano la principale possibilità di decarbonizzazione.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

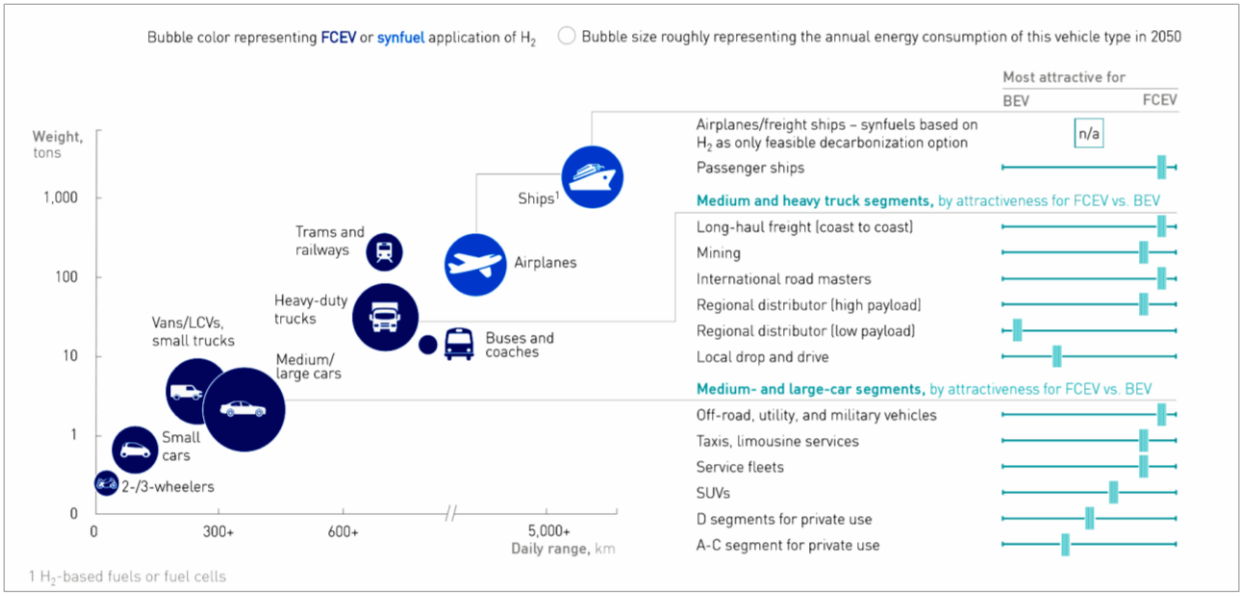


Figura 67 – Confronto tra la tecnologia a batterie e le FC per i diversi mezzi di trasporto (fonte: Hydrogen Europe)

E' necessario dunque osservare che l'utilizzo dell'idrogeno nel settore portuale/navale deve confrontarsi con le principali barriere tecnico-economiche che ne hanno ostacolato, ad oggi, l'adozione su larga scala. Principalmente, i costi e la bassa densità volumetrica, che rende complicato lo stoccaggio dell'idrogeno rispetto ad altri combustibili ed in secondo luogo l'assenza di un quadro normativo specifico, sia in termini di regolamentazione tecnica che di policy. A ciò si aggiunge anche un'ulteriore difficoltà legata alla normativa sulle stazioni di rifornimento di idrogeno (Hydrogen Refuelling Station – HRS) che, essendo relativa all' autotrazione, risulta difficilmente adattabile alle aree portuali, soprattutto a causa delle elevate distanze di sicurezza richieste che comportano la disponibilità di un'area dedicata particolarmente vasta. Un ulteriore effetto a cascata è legato alla lunga vita utile delle navi che, in assenza di un quadro normativo e di specifiche agevolazioni, demotiva gli armatori ad investire in navi di grandi dimensioni che utilizzino combustibili alternativi. Il tutto si ripercuote sulle politiche di gestione dei porti che a loro volta mostrano incertezza nell'investire in infrastrutture di stoccaggio e bunkeraggio di combustibili alternativi.
A causa delle motivazioni sopra esposte l'impiego dell'idrogeno all'interno dei porti si può razionalmente configurare come un intervento a medio-lungo termine, che però necessita di essere programmato attraverso una politica di introduzione graduale: navi a breve distanza e navi interne, per le quali l'idrogeno già oggi può realmente rappresentare un'opzione conveniente e che tendenzialmente sono già viste come quelle che daranno il via alla transizione.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

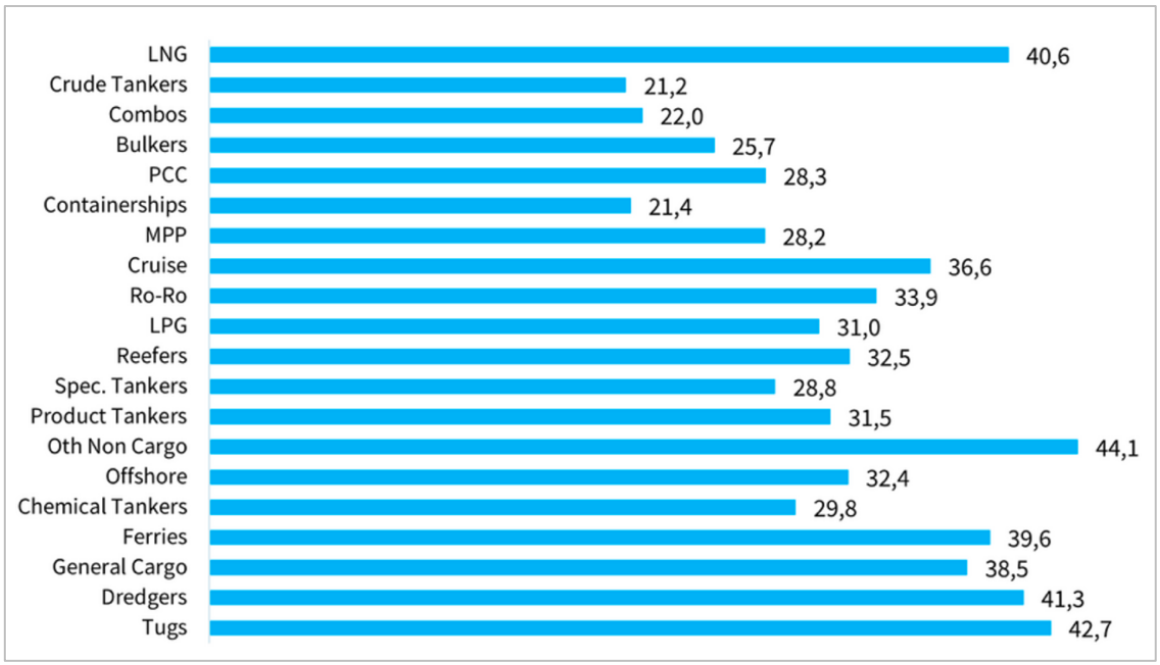


Figura 68 – Età media (in anni) di 20 tipi di nave (Fonte: elaborazione Hydrogen Europe basata su dati del Clarksons World Fleet Register)

Attualmente gran parte della produzione e del consumo industriale di idrogeno avviene nei porti o nelle immediate vicinanze. I maggiori consumatori di idrogeno provengono dalla raffinazione del petrolio, dall'ammoniaca e dalle industrie chimiche, che insieme utilizzano circa il 90% di tutto l'idrogeno prodotto ogni anno nell'UE, e molti di questi impianti si trovano proprio nei porti dell'UE.

Per esempio 5 hub industriali nei porti belgi e olandesi (Anversa, Zelanda, Rotterdam, IJmond e Delfzijl) producono una domanda di idrogeno di 1,7 Mt all'anno, pari a circa il 20% dell'attuale consumo totale dell'UE. La maggior parte di questo idrogeno è spesso prodotto localmente, da gas naturale attraverso il reforming del metano, per cui si produce il cosiddetto “idrogeno grigio”.

Proprio l’idrogeno grigio, quindi, rappresenta una importante opportunità in quanto dovrà gradualmente essere sostituito con idrogeno verde, ovvero prodotto tramite elettrolisi da fonti energetiche rinnovabili.

Sono molte le aree portuali che dispongono di strutture industriali relative ai cosiddetti settori *hard-to-abate*, come ad esempio l'industria siderurgica che guarda sempre più all'idrogeno come opzione per la decarbonizzazione. Per cui riuscire ad avere un grande centro di domanda di idrogeno nei porti rende possibile lo sviluppo di una catena di approvvigionamento di idrogeno pulito.

Inoltre, un’altra possibile applicazione dell'idrogeno può essere l’utilizzo come carburante per i veicoli usati per la movimentazione dei materiali nei terminal portuali, questo consentirebbe di avviare un processo di decarbonizzazione delle operazioni portuali, potendo contare sui progressi che l’idrogeno e le celle a combustibile hanno già raggiunto nell’ambito della mobilità su gomma e contribuendo ad aumentare ulteriormente la domanda di idrogeno pulito. Tra i veicoli che possono utilizzare l’idrogeno come carburante vi sono: mezzi di servizio, gru mobili, carrelli elevatori, trattori, mezzi per la raccolta dei rifiuti, ecc.

Da quanto finora espresso si deduce che i porti sono intrinsecamente degli *ecosistemi* con elevate potenzialità per diventare degli hub dell'idrogeno o delle “**Hydrogen Valleys**”, dove l'idrogeno può essere prodotto o importato, immagazzinato e distribuito per l'uso in diverse applicazioni.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

A questo proposito è necessario che nel futuro sviluppo dell'infrastruttura dell'idrogeno in ambito portuale si costruisca un processo contraddistinto da sostenibilità, scalabilità (ovvero applicabile in più realtà portuali) e che possa garantire la facilità di stoccaggio (criterio della tripla S: ***sustainability***, ***scalability*** and ***storability***).

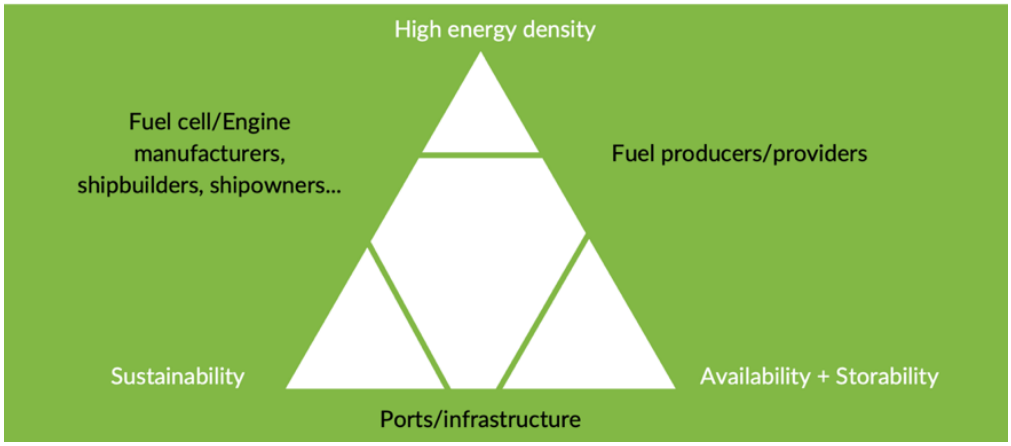


Figura 69 – Collaborazione necessaria per soddisfare il criterio della tripla S (densità energetica, sostenibilità, disponibilità e facilità di stoccaggio)

Negli ultimi anni, a favore dell'idrogeno interviene anche la *blu economy* con il calo dei prezzi dell'energia eolica e solare offshore rendendo la tecnologia delle energie rinnovabili potenzialmente la fonte più economica per l'idrogeno rinnovabile. Questo pone i porti nella posizione ideale per diventare grandi produttori di idrogeno rinnovabile e quindi ancora *hub* e *centri di domanda*. Pertanto, il settore marittimo sarà un importante partner abilitante per concretizzare le sinergie tra le energie rinnovabili offshore e l'idrogeno.

Inoltre, nella probabile ipotesi che l'Europa non sarà in grado di produrre localmente abbastanza idrogeno per coprire l'intera domanda futura, una soluzione sarà importare idrogeno pulito con navi dal Nord Africa, dall'Australia, dal Cile o da altri paesi con risorse eoliche e solari favorevoli. Anche in questo caso, quindi i porti sono destinati a trarne vantaggio sia perché l'idrogeno prodotto in mare aperto potrebbe essere trasportato dalle navi agli *hub portuali* sia perché le piattaforme offshore potrebbero diventare a loro volta *hub* di idrogeno in mare, in grado di fornire idrogeno alle navi in transito.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

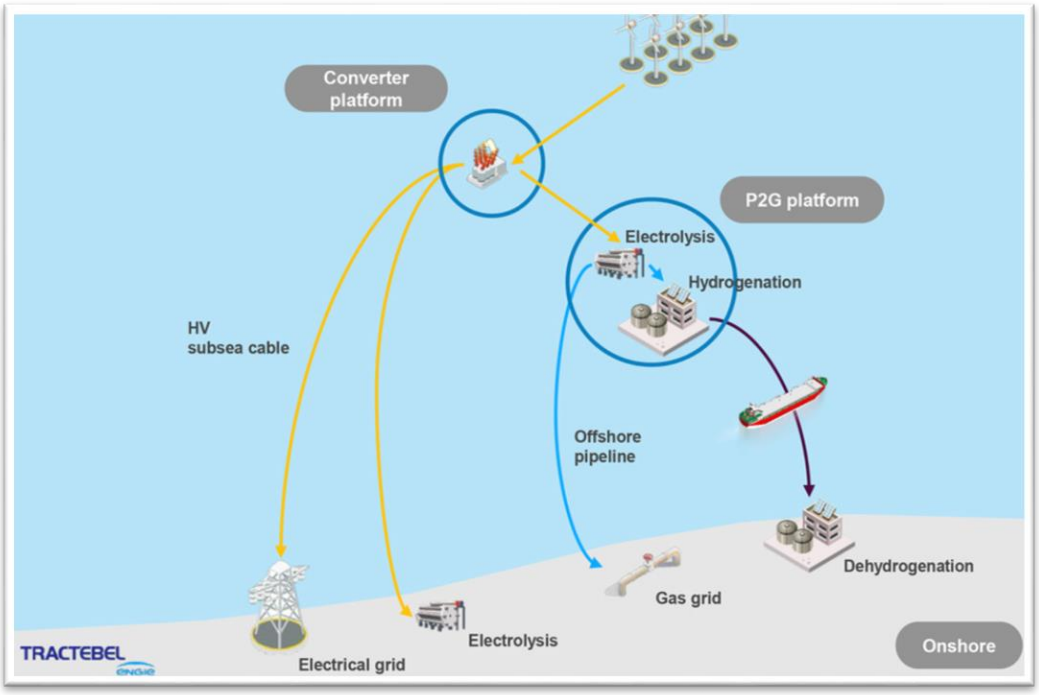


Figura 70 – Produzione di idrogeno rinnovabile offshore (fonte Tractebel-Emgie)

Sebbene quindi vi siano grandi e significative prospettive di sviluppo in ambito portuale/navale, l'utilizzo delle tecnologie a idrogeno rappresenta tuttavia una possibile soluzione energetica a medio-lungo termine e per questo è fondamentale preparare tale settore avviandolo gradualmente verso l'introduzione dell'idrogeno in ambiti già sperimentati, quali ad esempio il settore automotive con i veicoli su gomma.

4.2.1.1.4. Conversione dei mezzi di trasporto interni da alimentazione a combustibili fossili ad alimentazione elettrica

I porti, sebbene molto diversi l'uno dall'altro, sia in termini di dimensioni, fabbisogni e consumi sia in termini di layout, in quanto possono essere incastonati all'interno della città o staccati dall'ambiente urbano, costituiscono degli *ecosistemi* capaci di favorire l'introduzione delle tecnologie a idrogeno non solo nelle imbarcazioni ma anche nei veicoli su gomma normalmente usati per la logistica portuale.

Come già detto, in ambito portuale l'idrogeno può essere utilizzato, almeno in una fase iniziale, come carburante per i veicoli usati per la movimentazione dei materiali, il che consentirebbe di avviare un processo di decarbonizzazione partendo da una mobilità a idrogeno su gomma, attualmente più avanzata rispetto a quella marittima.

Pertanto, un'alternativa ai tradizionali veicoli utilizzati nella logistica marittima/portuale interna è fornita dall'impiego di veicoli elettrici ibridi, alimentati da batterie e celle a combustibile. Questi, rispetto ai veicoli puramente elettrici (solo a batterie), consentono di aumentare l'autonomia e ridurre i tempi per la ricarica che, nella fattispecie, consiste in un rifornimento di idrogeno del tutto analogo a quello dei tradizionali veicoli con motore a combustione interna (MCI). Per cui, come avviene per i tradizionali veicoli, anche nei veicoli a celle a combustibile l'autonomia risulta essere funzione della quantità di idrogeno contenuto nelle bombole. Queste normalmente sono bombole in materiale composito che contengono idrogeno compresso a 350 bar

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

o a 700 bar. Il Decreto del 23/10/2018 ha, infatti, recepito la direttiva europea sulla pressione di stoccaggio a 700 bar e regola la realizzazione di stazioni di rifornimento di idrogeno (Hydrogen Refuelling Station – HRS) per l'autotrazione. Tale norma è attualmente il riferimento normativo e tecnico anche per la realizzazione di stazioni di rifornimento in ambiti differenti da quelli dell'autotrazione, implicando dunque un complicato e difficile adeguamento alle aree portuali, soprattutto a causa delle elevate distanze di sicurezza richieste che comportano la disponibilità di un'area dedicata estremamente vasta. Pertanto, l'aspetto relativo alla realizzazione di HRS in ambito portuale resta ad oggi una criticità aperta che necessita di riferimenti precisi da parte degli enti competenti, quali i VVF e il Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili (MIMS).

Per quanto riguarda invece i veicoli, le architetture del powertrain a FC (riportate di seguito) cambiano in funzione della taglia e del ruolo svolto dal sistema FC a bordo:

- Se la FC viene utilizzata solo per alimentare gli ausiliari di bordo (APU: Auxiliary Power Unit) il flusso energetico non viene inviato verso la propulsione e la configurazione è quella riportata nello schema a);
- Nello schema b) è riportato invece la configurazione ibrida in cui batterie, FC ed eventuali supercap sono collegati in parallelo e alimentano la propulsione del veicolo. In questo caso il livello di ibridazione varia in base alla taglia delle diverse fonti di energia presenti;
- Infine se la propulsione è completamente affidata al sistema FC si ha la configurazione total FC dello schema c) dove è presente solo una batteria di avviamento.

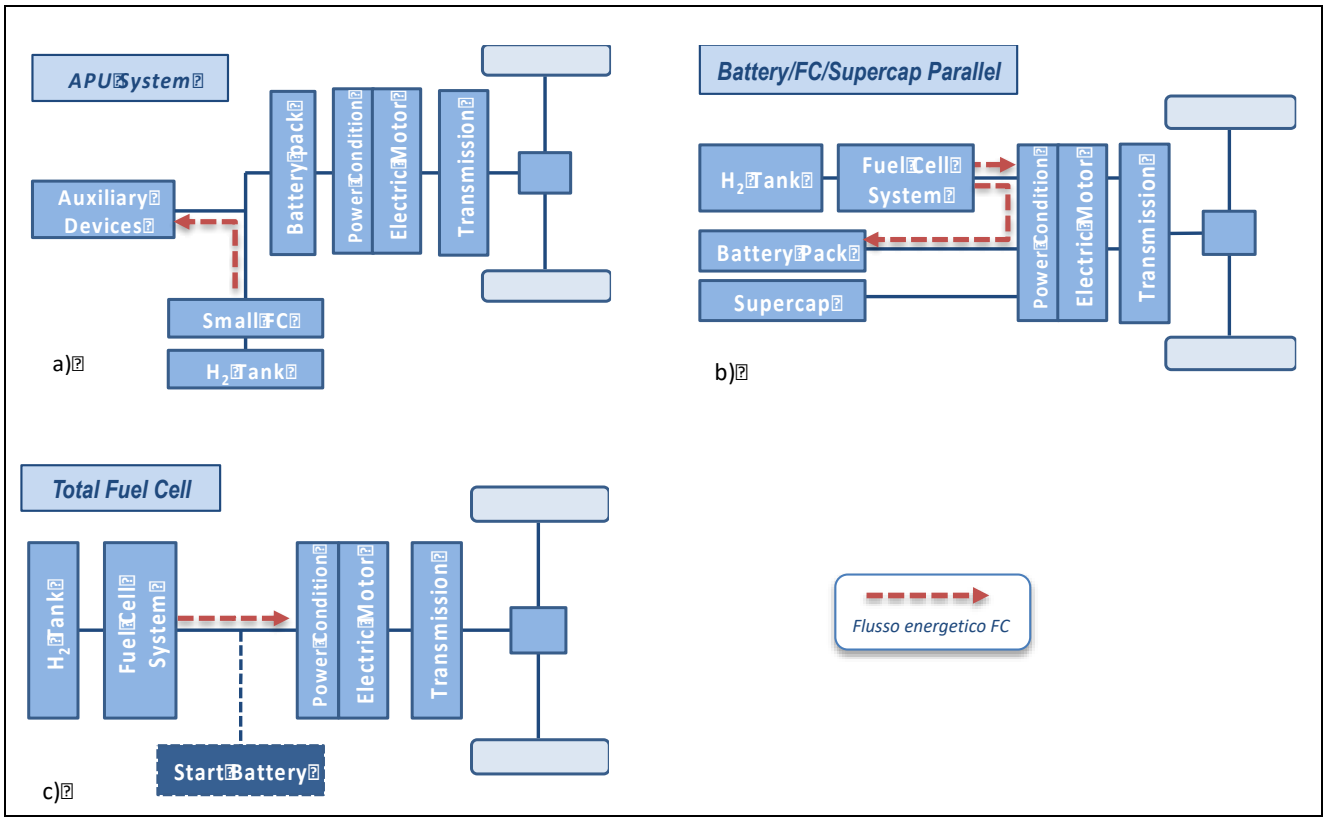


Figura 71– Architetture dei veicoli a FC

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Nella configurazione ibrida ricade quella RANGE EXTENDER (figura sotto) che in ambito automotive è la più adottata soprattutto per i veicoli a lungo raggio (bus extra-urbani, camion, furgoni per il trasporto merci, ecc.) o per i veicoli gestiti in flotte quali bus urbani o veicoli in condivisione (servizi di car-sharing, car-pooling).
I vantaggi di questa configurazione sono principalmente l'estensione dell'autonomia rispetto ai veicoli elettrici, grazie al fatto che il sistema a FC ricarica le batterie direttamente a bordo, e la possibilità di rifornire il veicolo con idrogeno gassoso compresso in meno di 10 min, che sono tempi decisamente più brevi rispetto a quelli necessari per la ricarica delle batterie.

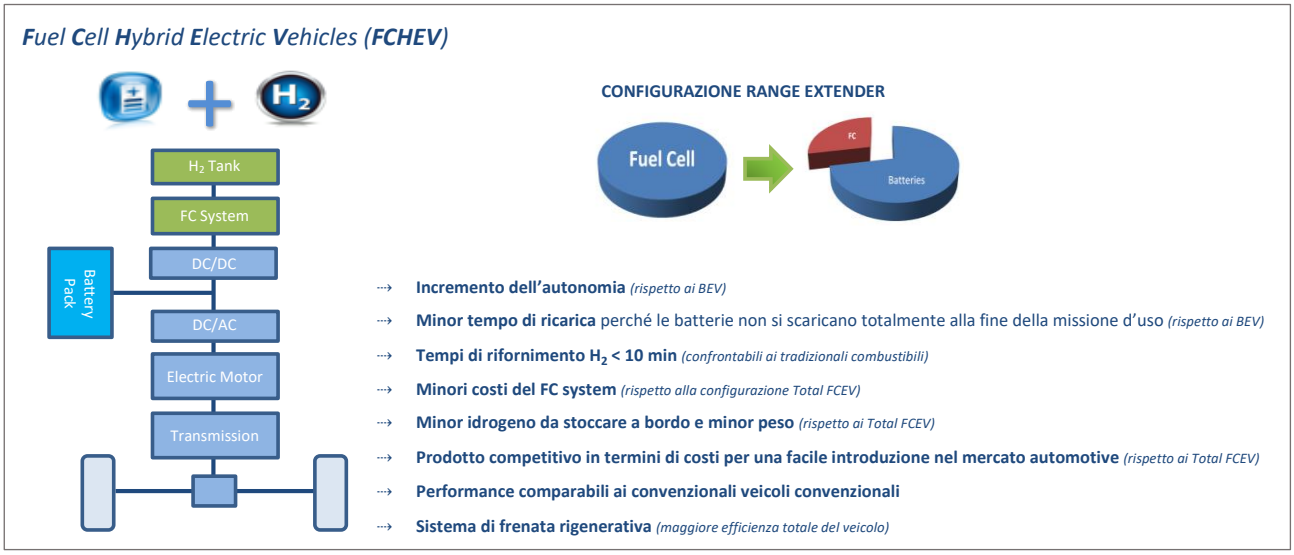


Figura 72 – Configurazione range extender

Gli schemi illustrati si riferiscono a veicoli su gomma ma possono essere di riferimento anche per i mezzi navali, ciò che varia sono ovviamente le potenze in gioco che nei mezzi navali possono raggiungere anche l'ordine di grandezza dei MW come, per esempio, nelle navi da crociera, dove oltre alla propulsione i sistemi energetici di bordo devono assolvere anche al cosiddetto "carico hotel".

Tuttavia, in uno scenario a breve termine è opportuno valutare inizialmente l'impiego di prototipi dimostrativi che creino i presupposti necessari per una più ampia introduzione delle tecnologie a idrogeno in una fase successiva. In questo contesto, nell'attesa che si sviluppi una vera e propria filiera dell'idrogeno anche per le imbarcazioni di nuova generazione a idrogeno, è ragionevole puntare sul processo di retrofitting, ovvero sulla trasformazione di mezzi navali e di mezzi su gomma ai quali viene sostituito il sistema di propulsione tradizionale con uno a celle a combustibile a idrogeno. Questo comporta uno studio di progettazione che tenga conto di svariati fattori di fondamentale importanza: spazi e ingombri disponibili a bordo dei mezzi, bilancio delle masse, dimensionamento del nuovo sistema di propulsione con livello di ibridazione adeguato alla missione d'uso del veicolo, gestione dei flussi energetici, implementazione di sistemi di comunicazione e di controllo.

Al fine di poter implementare un processo di retrofitting di veicoli si ritiene indispensabile il coinvolgimento degli enti locali che possono svolgere un ruolo determinante per sostenere e promuovere l'utilizzo delle

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

tecnologie a idrogeno, ad esempio attraverso l'integrazione con i trasporti pubblici locali che spesso connettono le aree portuali con il centro della città.

Partendo da tali presupposti e contestualizzandoli al territorio, le azioni che è opportuno prevedere nel breve termine nei porti afferenti all'AdSP dello Stretto sono:

i. Rilevamento dei veicoli su gomma utilizzati per la movimentazione interna di merci e/o persone (logistica interna e material handling)
ii. Rilevamento delle piccole imbarcazioni presenti impiegate anche solo per uso interno ai porti
iii. A valle di tale raccolta dati sarà possibile valutare la fattibilità tecnica di eventuali interventi di retrofitting finalizzati alla trasformazione dei veicoli tradizionali in veicoli ad idrogeno
iv. Valorizzare l'interazione tra le FER e la produzione di idrogeno per mezzo di elettrolizzatori finalizzati alla realizzazione di stazioni di rifornimento
v. Valutare la fattibilità tecnica di una HRS presso uno dei porti siciliani e presso uno dei porti calabresi
vi. Instaurazione di un dialogo con i Comuni e con le aziende di trasporto locale per valutare la possibilità di interazione con i servizi di trasporto pubblico locale.

4.2.1.2. Riduzione dei consumi energetici degli edifici e delle infrastrutture portuali

Nell'ambito dei porti gestiti dall'AdSP dello Stretto, è stata effettuata una valutazione della possibilità di applicazione della tecnologia eolica per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. Dalla valutazione, è emerso che le aree considerate, per peculiarità intrinseche e per la presenza di vincoli paesaggistico-ambientali, non risultano idonee all'istallazione di turbine eoliche, ancorché di limitata altezza (mini-eolico).

Pertanto, si è proceduto con la valutazione della fattibilità di interventi di produzione di energia elettrica da fonte solare, tramite installazione di impianti fotovoltaici.

4.2.1.2.1. Riduzione dei consumi energetici degli impianti di illuminazione pubblica

Secondo uno studio commissionato da AdSP dello Stretto ad Enel X, sono stati censiti n. 544 punti luce complessivi, raggruppati in n. 4 Point of Delivery (POD), che costituiscono la rete di illuminazione pubblica dei porti di Messina e di Reggio Calabria gestiti da AdSP dello Stretto.

Di questi, soltanto n. 57 punti luce sono ancora della tipologia a ioduri metallici (Figura 73), mentre la restante parte (n. 487) sono già stati sostituiti con lampade a LED (Figura 74).

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Figura 73 - Palo con lampada a ioduri metallici

Figura 74 - Palo con lampada a LED

ENEL X, in quanto soggetto affidatario della convenzione Consip Servizio Luce 4 che prevede la gestione e conduzione degli impianti di pubblica illuminazione, solo per i porti di Messina, Reggio Calabria e Villa San Giovanni, per una durata di 9 anni, avviata a maggio 2022, ha previsto un insieme di interventi di manutenzione straordinaria e adeguamento normativo e di riqualificazione energetica su parte della rete di illuminazione pubblica gestita da AdSP.

Gli interventi di manutenzione straordinaria e adeguamento normativo consistono in operazioni di sostituzione e rifacimento sistematiche, modifiche strutturali e funzionali, mediante il ricorso alla revisione e alla sostituzione di quadri elettrici e dei sostegni dei corpi illuminanti, alla posa di nuovi cavi interrati e di sistemi di contabilizzazione dell'energia, laddove mancanti.

Gli interventi di riqualificazione energetica consistono in attività di verifica della completa rispondenza alle normative illuminotecniche e in interventi che garantiscono un risparmio energetico, stimabile in termini annuali, attraverso la sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con altri più efficienti.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Questi interventi di riqualificazione energetica, riportati nell'allegato 3 del Piano Tecnico Economico di ENEL X, sono sintetizzati nella Tabella 126.

Tabella 126– Principali interventi di riqualificazione energetica degli impianti di pubblica illuminazione

Ubicazione	N. corpi illumi-nanti	Tipo e sorgente ante	Potenza unitaria ante [W]	Tipo e sorgente nuovo corpo illuminante	Potenza unitaria post [W]	Energia risparmiata [kWh]	Emissioni evitate [tonCO_2/ anno]
Banchina Porto di Messina	30	Proiettore a ioduri metallici	1.000	Proiettore a LED	203	128.361	95
Banchina Porto di Messina	27	Proiettore a ioduri metallici	1.000	Proiettore a LED	308	103.064	76
Molo Norimberga	2	Stradale a LED	57	Stradale a LED	46	166	0,1
Molo Norimberga	19	Stradale a LED	57	Stradale a LED	28	2.710	2
Via Rainieri	2	Proiettore a LED	157	Proiettore a LED	130	789	0,6
Molo Norimberga	48	Proiettore a LED	305	Proiettore a LED	203	32.875	24
Via Vittorio Emanuele II	53	Stradale a LED	99	Stradale a LED	63	10.605	7,9
Via Vittorio Emanuele II	53	Stradale a LED	86	Stradale a LED	86	3.720	2,8
Banchina porto Messina	24	Proiettore a LED	305	Proiettore a LED	203	16.437	12,6
Via Rainieri	88	Arredo urbano a LED	60	Arredo urbano a LED	38	10.067	7
Via Rainieri	38	Arredo urbano a LED	60	Arredo urbano a LED	25	6.081	5
Totale interventi di +riqualificazione	**384**	-	-	-	-	**314.875**	**233**

4.2.1.2.2. Interventi di efficientamento dell'involucro edilizio

Nell'ambito degli interventi di efficientamento energetico dell'involucro edilizio, l'AdSP dello Stretto ha in previsione la ristrutturazione di un edificio da destinare ai propri uffici nel porto di Reggio Calabria.

L'edificio di modeste dimensioni, complessivamente ha un volume di 295 m^3, sarà oggetto di interventi di efficientamento energetico dell'involucro e degli impianti di climatizzazione estiva ed invernale.

Per l'involucro, è stato previsto un cappotto termico interno dello spessore di 5 cm, in lana di vetro, per non alterare l'aspetto esteriore, tale da ridurre la trasmittanza termica e verificare gli indici di prestazione energetica, previsti dalla normativa vigente.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Per la parte impiantistica, è prevista la realizzazione di un impianto di climatizzazione estiva ed invernale a pompa di calore e la realizzazione di un impianto di produzione di acqua calda sanitaria con pannelli solari termici, posti in copertura, e la realizzazione di un impianto fotovoltaico, tale da realizzare l'autosufficienza energetica e consentire la cessione a terzi del surplus di energia prodotta.

Nessun altro intervento di efficientamento dell'involucro edilizio di particolare rilevanza è attualmente previsto nella programmazione dell'AdSP dello Stretto.

4.2.1.2.3. Valutazione della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare in ambito portuale

Si è scelto di prediligere l'ipotesi di installazione dei pannelli fotovoltaici sulle coperture di edifici e capannoni, dei concessionari maggiormente energivori e degli edifici dati in consegna ad altri enti pubblici locali.

Nella valutazione delle superfici disponibili non sono state computate le superfici relative agli edifici che, nella previsione del Piano Regolatore del porto di Messina, sono indicati come edifici, strutture ed impianti da demolire (Tav B3 – PRP-interventi previsti errata corrige 28-luglio-2021 – Piano Regolatore del Porto di Messina/Tremestieri).

Sono stati esclusi dalla valutazione, gli edifici facenti parte della fortificazione seicentesca, denominata "Cittadella", di interesse storico-architettonico ed oggetto della Dichiarazione di Vincolo n. 2444 del 6/11/1990. La maggior parte degli edifici individuati ricade in area tutelata per legge ex D. Lgs. n. 42/2004 art. 142, in quanto localizzati all'interno della fascia di 300 m dalla linea di costa. In fase di attuazione occorrerà pertanto procedere in accordo con quanto previsto dalle norme di tutela paesaggistica.

In questa valutazione, sono state anche escluse le superfici potenzialmente copribili con pensiline fotovoltaiche, nelle aree di parcheggio di veicoli, date in concessione e/o in gestione da parte dall'AdSP dello Stretto, in coerenza con il progetto del nuovo Waterfront del porto di Messina, la cui idea portante è la restituzione e fruizione della fascia costiera alla cittadinanza, con l'eliminazione di tutte le barriere fisiche, architettoniche e visuali, in accordo con il parere prot. 11937 del 1/12/2008, rilasciato dalla Soprintendenza dei Beni Culturali ed Ambientali e della Pubblica Istruzione di Messina, per l'approvazione del Piano Regolatore del porto di Messina.

Le superfici individuate come potenzialmente idonee per lo sfruttamento del solare fotovoltaico sono perlopiù equamente distribuite tra coperture piane, che hanno il vantaggio di poter disporre i moduli fotovoltaici orientati e inclinati per massimizzare il rendimento energetico, e coperture inclinate che hanno il vantaggio di poter disporre i pannelli fotovoltaici in aderenza alle coperture, riducendo l'impatto visivo degli stessi.

Sono state individuate le relative superfici utili, che ammontano complessivamente a circa 28.000 m^2. È stato ipotizzato che solo l'85% della superficie totale possa ritenersi sfruttabile ai fini della produzione netta di energia elettrica, per tenere conto sia della presenza di possibili ostacoli (tubazioni, ombreggiamenti, muretti d'attico, altro) che della necessità di realizzare camminamenti e vie di fuga lungo le aree di installazione, sia di eventuali stime in eccesso della superficie sfruttabile. La superficie utile è risultata pari a 23.800 m^2.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

La Figura 75 riporta la distribuzione quantitativa della potenzialità di realizzazione di impianti fotovoltaici, in termini di superficie coperta, suddivisa in tre classi: elevata potenzialità (> 10.000 m^2), campita in verde, media potenzialità (1.000-10.000 m^2), campita in giallo, e bassa potenzialità (< 1.000 m^2), campita in rosso.

La radiazione solare diretta normale giornaliera media del periodo 2006-2020, certificata dall'ENEA, per le aree portuali siciliane e calabresi è pari a circa 4,4 kWh/m^2/giorno (Figura 76).

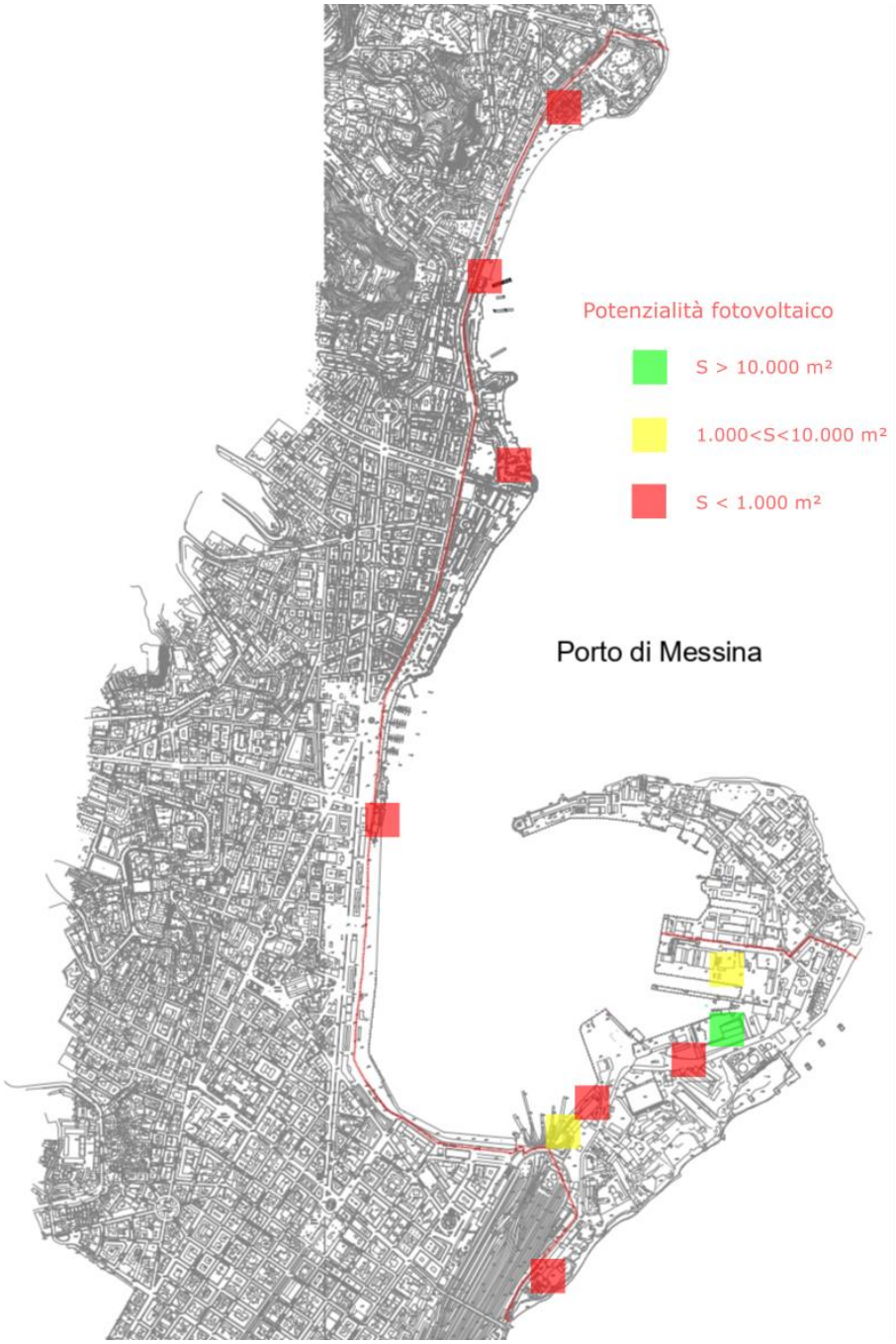


Figura 75 - Carta della potenzialità di impianti fotovoltaici per il porto di Messina

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Sulla base di questo dato di radiazione solare diretta normale giornaliera media, è stato calcolato il valore di radiazione solare diretta normale annuale media pari a circa 1.700 kWh/m^2.

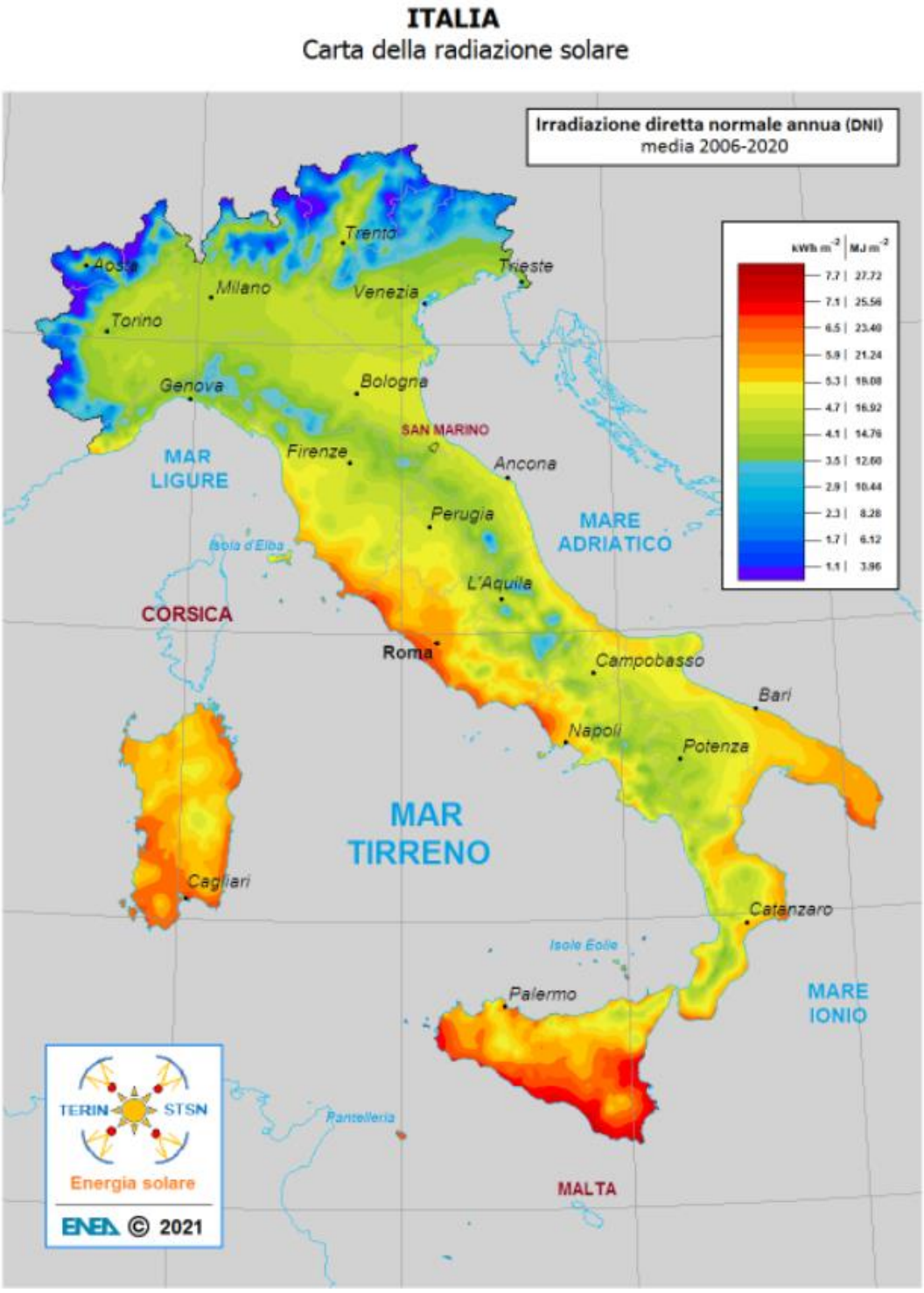


Figura 76 - Carta della radiazione solare diretta normale annua media 2006-2020 (www.solarity.enea.it)

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Considerato un rendimento medio dei pannelli fotovoltaici pari al 18% e considerando un rendimento medio dei componenti a valle dei moduli fotovoltaici (inverter, quadri di sezionamento stringa, cavi, ecc.) pari all'85%, si ottiene una produzione complessiva pari a circa 6.200.000 kWh.

In aggiunta a questa produzione fotovoltaica, occorre considerare quella proveniente dagli impianti fotovoltaici a terra e sui tetti degli edifici presenti in alcuni siti dei concessionari, di cui alla Tabella 127.

Tabella 127 - Autoproduzione di energia elettrica rinnovabile siti concessionari

Concessionario	Autoproduzione Energia Elettrica da fonte fotovoltaica [kWh/anno]			
	2018	**2019**	**2020**	**Media ultimo triennio**
Caronte & Tourist S.p.A.	20.225	21.910	28.426	23.500
Raffineria di Milazzo s.c.p.a.	1.197.222	1.233.611	1.052.500	1.160.000
A2A Energiefuture S.p.A.	645.000	703.000	686.000	680.000
TOTALE	**1.862.447**	**1.958.521**	**1.766.926**	**1.863.500**

La produzione complessiva da fonte rinnovabile fotovoltaica, realizzabile per gli anni futuri, considerando la media dell'ultimo triennio degli apporti di energia elettrica autoprodotta da impianti già esistenti e aggiungendo la potenzialità valutata sui siti dei concessionari, sarebbe pari a:

Potenzialità di produzione energia elettrica da fonte fotovoltaica = 6.200.000 + 1.863.500 = 8.063.500 kWh

Utilizzando la metodologia ENEA-PREPAC, validata dal MiSE, è stato calcolato l'impatto della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare, in termini di emissioni evitate di gas climalteranti.

Energia elettrica prodotta da fotovoltaico =8,06 GWh/anno x 2,42 x 0,46 = 9.000 tonCO_2/anno.

Stimando che tutta l'energia prodotta venga direttamente e contestualmente consumata dalle attività insediate all'interno del porto, inclusa la Raffineria di Milazzo e la centrale elettrica A2A, e tenendo conto che i consumi di energia elettrica ammontano complessivamente a circa 555.000.000 kWh/anno, secondo quanto stimato nel §3.9, in Tabella 128, l'autoproduzione da impianti fotovoltaici sarebbe in grado di soddisfare circa l'1,45% dei fabbisogni globali.

Tabella 128 – Consumi energia elettrica concessionari

Concessionario	Consumi Energia Elettrica (kWh/anno)		
	2018	**2019**	**2020**
Caronte & Tourist S.p.A.	1.369.418	1.397.518	1.329.370
COMET/Marina del Nettuno Messina	133.176	138.609	107.033
COMET/terminal Tremestieri	177.830	185.700	197.433
COMET/terminal Aliscafi	89.073	86.311	72.120
COMET/ Terminal traghetti	49.497	38.876	24.561
Cantieri Palumbo S.p.A.	1.764.262	1.888.486	1.671.192
L'Ancora S.r.l.	388.550	201.616	233.423
Intermarine S.p.A.	816.715	778.602	884.100
Circolo del tennis e della vela di Messina	187.486	194.791	139.082

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Raffineria di Milazzo s.c.p.a.	407.556.666 (1.467.204 GJ)	459.674.166 (1.654.827 GJ)	465.152.222 (1.674.548 GJ)
A2A Energiefuture S.p.A.	85.342.876	91.946.426	84.488.026
Altri concessionari (consumi stimati)	300.000	300.000	300.000
Illuminazione esterna	902.400*	902.400	816.200
TOTALE	**499.077.949**	**557.733.501**	**555.414.762**
*** dato non disponibile, considerato lo stesso del 2019**			

Escludendo dalle valutazioni effettuate, i due maggiori concessionari energivori (Raffineria di Milazzo e la centrale elettrica A2A Energifuture), tenendo conto delle sole attività portuali, si perviene ad una potenzialità di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica pari:

Produzione rinnovabile = 6.200.000 + 23.500 = 6.223.500 kWh

I consumi energetici di tutti i concessionari, esclusi i due maggiori concessionari energivori, sono riportati in Tabella 3.

Tabella 129 – Consumi energia elettrica concessionari sole attività portuali

Concessionario	**Consumi Energia Elettrica (kWh/anno)**		
	2018	**2019**	**2020**
Caronte & Tourist S.p.A.	1.369.418	1.397.518	1.329.370
COMET/Marina del Nettuno Messina	133.176	138.609	107.033
COMET/terminal Tremestieri	177.830	185.700	197.433
COMET/terminal Aliscafi	89.073	86.311	72.120
COMET/ Terminal traghetti	49.497	38.876	24.561
Cantieri Palumbo S.p.A.	1.764.262	1.888.486	1.671.192
L'Ancora S.r.l.	388.550	201.616	233.423
Intermarine S.p.A.	816.715	778.602	884.100
Circolo del tennis e della vela di Messina	187.486	194.791	139.082
Altri concessionari (consumi stimati)	300.000	300.000	300.000
Illuminazione esterna	902.400*	902.400	816.200
TOTALE	**6.178.407**	**6.112.909**	**5.774.514**
*** dato non disponibile, considerato lo stesso del 2019**			

Stimando che tutta l'energia prodotta venga direttamente e contestualmente consumata dalle attività insediate all'interno del porto e tenendo conto che i consumi di energia elettrica ammontano complessivamente a circa 6.000.000 kWh/anno, in Tabella 3, l'autoproduzione da impianti fotovoltaici sarebbe in grado di **coprire la totalità dei fabbisogni complessivi di energia elettrica**, con un surplus di energia elettrica producibile pari a 223.500 kWh/anno.

Un aspetto di notevole importanza è la massimizzazione dell'autoconsumo dell'energia elettrica prodotta dagli impianti fotovoltaici. In questo contesto, è possibile auspicare la creazione di una o più Comunità Energetiche Rinnovabili, secondo quanto stabilito dal D.Lgs 199/2021, che dà attuazione alla Direttiva (UE) 2018/2001, meglio nota come RED II, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

4.2.1.3. Sviluppo della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in ambito portuale

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

4.2.1.3.1. Impianti eolici

La tecnologia degli impianti eolici ha raggiunto da tempo la fase della piena maturità, esprimendo elevati livelli di competitività rispetto alle tecnologie tradizionali di generazione di potenza da combustibili fossili. Attualmente la potenza installata in Italia ammonta a quasi 11 GW, con una produzione annua di circa 20 TWh, e la previsione del raddoppio della potenza installata al 2030. Tuttavia, le lungaggini burocratiche rallentano significativamente i tempi di realizzazione degli impianti. La velocità media annua del vento sullo Stretto di Messina varia da 5 a 7 m/s, con direzione prevalente nord, nord-ovest. L'ostacolo principale alla installazione di impianti eolici convenzionali nel sistema portuale dello Stretto, (ad asse orizzontale) consiste nella mancanza di spazi adeguati da destinare all'allocazione degli impianti. Un intervento fattibile che potrebbe comunque contribuire alla riduzione di energia prelevata dalla rete consisterebbe nella installazione di turbine ad asse verticale, abbinate a sistemi di accumulo, completamente in autoconsumo per l'alimentazione della illuminazione delle aree portuali. Tuttavia, le turbine eoliche ad asse verticale a portanza, per garantire rendimenti soddisfacenti, devono essere portate a velocità di rotazione molto elevate con conseguenti costosi problemi strutturali. Inoltre, tendenzialmente non sono auto-avvianti, a meno che non si introducano compromessi tecnici limitanti dal punto di vista del rendimento. Questo insieme di problemi non ha ad oggi consentito un vero sviluppo conveniente di questa tipologia di turbine. Considerata l'esistenza di una fonte rinnovabile ad alta densità energetica, vale a dire la forza mareomotrice espressa dalle correnti sottomarine, sulla quale ci si soffermerà diffusamente più avanti, si ritiene opportuno concentrare gli investimenti sullo sviluppo di una sola tipologia, tra quelle considerate a parità di maturità tecnologica.

4.2.1.3.2. Impianti di conversione dell'energia ondosa

Nonostante il potenziale energetico delle onde del mare sia sconfinato, l'energia ondosa che si abbatte sulle coste italiane è, in genere, alquanto contenuta, essendo di un ordine di grandezza inferiore rispetto ai valori tipici delle coste oceaniche. Fatta eccezione per la costa nord-occidentale della Sardegna, in cui si raggiungono i 15 kW/m, lungo il resto delle coste italiane non si superano i 5 kW/m. Nello Stretto di Messina, questo valore precipita considerevolmente a causa della limitata estensione del fetch (l'ampiezza del braccio di mare misurata lungo la direzione del vento). Pertanto, non c'è alcuna convenienza né sostenibilità finanziaria. Va inoltre segnalato che solo pochi dispositivi rispetto alla gran quantità di quelli brevettati, hanno raggiunto la scala prototipale.

4.2.1.3.3. Impianti per lo sfruttamento delle correnti marine

La scelta della fonte mare-motrice nasce dalla peculiarità del contesto dello Stretto di Messina, il quale è il principale sito italiano per intensità di correnti di marea. Tali correnti sono presenti in molte aree della Terra e, in Italia, le aree interessate in modo significativo sono lo Stretto di Messina e la Laguna di Venezia, con una forte differenza di velocità tra le due aree: nello Stretto di Messina essa arriva fino a valori pari a 3 m/s (6 nodi), nella Laguna Veneta, invece, fino a 1,5 m/s (3 nodi).

Da uno studio condotto dall' Università di Napoli "Federico II" per conto dell'ENEA, emerge che il potenziale di energia estraibile dallo Stretto è pari a circa 160 GWh all'anno (produzione ipotizzata sfruttando solo le aree vicino alle coste, sia calabre che siciliane, senza considerare la parte centrale dello Stretto, essendo la stessa interessata dal traffico navale, area che tuttavia potrebbe essere sfruttata per mezzo di sistemi operanti lontano dalla superficie dell'acqua, come quello che verrà descritto più avanti).

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Le attività riguardanti il mondo delle rinnovabili sono partite alla fine degli anni 80 con il mini-eolico mentre quelle relative all'energia dal mare sono iniziate alla fine degli anni 90, con attività proprio nello Stretto di Messina. A partire dal 1998, nell'ambito del progetto "Kobold", è stata sviluppata una turbina idrocinetica ad asse verticale, del diametro di 6 m e pale di 5 m di lunghezza, per lo sfruttamento delle correnti di marea. La turbina fu installata nello Stretto di Messina nel 2000 ed è rimasta operativa fino a pochi anni fa. La Kobold è stata la prima turbina al mondo ad essere installata in mare, nonché, ancora oggi,

Oltre al favorevolissimo contesto naturale, la scelta di sfruttare le correnti di marea presenta notevoli vantaggi rispetto a tutte le altre fonti di energia rinnovabile. Il principale di tali vantaggi è la piena predicibilità delle correnti, e quindi della produzione di energia ottenibile; tale predicibilità è dovuta al fatto che le maree sono determinate dall'attrazione tra la luna e la terra e seguono quindi le fasi lunari, invertendo la loro direzione di provenienza ogni 6 ore (quindi 4 volte in un giorno), senza essere influenzate dalla variabilità delle condizioni metereologiche. Al contrario, altre fonti quali il sole e il vento, soffrono l'impossibilità di una pianificazione attendibile, poiché influenzate da fenomeni meteorologici, con conseguenti problemi di bilanciamento di rete, gestione degli impianti e ritorno degli investimenti. Altri vantaggi nello sfruttare le correnti di marea risiedono nella possibilità di utilizzare sistemi che implicano uno sfruttamento di suolo molto più basso rispetto agli altri impianti di produzione di energia rinnovabile (soprattutto rispetto ai pannelli fotovoltaici) e che hanno impatto visivo minimo o addirittura nullo, come nel caso dei sistemi sommersi.
Questi aspetti, oltre a rappresentare vantaggi ambientali intrinsechi, possono risultare strategici nel favorire l'accettazione dell'installazione degli impianti, da parte della popolazione locale e nel rendere più semplici gli iter burocratici.
Infine, si consideri che per convertire l'energia cinetica della corrente di marea in energia elettrica bisogna posizionare un sistema nella corrente stessa dotato di un rotore simile a quello delle turbine eoliche. A differenza di queste ultime, però, poiché l'acqua ha densità mille volte superiore a quella dell'aria, l'area spazzata dal rotore sottomarino può pertanto essere circa 15 volte più piccola di quello in aria, a parità di energia prodotta. Ne deriva, quindi, che in acqua i sistemi saranno generalmente più compatti e meno ingombranti delle turbine eoliche. Nonostante il loro enorme potenziale, le correnti di marea risultano, però, ancora poco sfruttate a livello mondiale, a causa di diversi fattori. La principale causa risiede nell'elevato LCOE (Levelized Cost of Energy) delle tecnologie finora sviluppate, tutte ancora solo in fase prototipale, rispetto a tecnologie più mature, come solare ed eolico.

Potenziale energetico
Negli anni, il consorzio Seapower ha condotto diverse analisi e campagne di misurazione per individuare i siti più idonei all'installazione di sistemi di conversione delle correnti nello Stretto di Messina. Le aree analizzate sono quelle antistanti la costa calabra in prossimità di Punta Pezzo, e quella vicino Ganzirri sul lato siciliano, essendo tra quelle che da tavole di marea presentano intensità delle correnti maggiori. I due siti denominati Ic1 (sul lato Calabria) prossimo a Punta Pezzo e Is2 (sul lato Sicilia) vicino Ganzirri sono stati selezionati come tra i più idonei alla possibile installazione di dispositivi GEMSTAR. Tali siti sono stati scelti tramite un'analisi preliminare della batimetria e da altre considerazioni tecnico-logistiche, circa il fondale e le correnti di marea.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 130

	Latitudine	Longitudine
Ic1 (lato calabro, Punta Pezzo)	38° 13.714' N	15° 37.527' E
Is2 (lato siciliano, Ganzirri)	38° 15.537' N	15° 37.944' E

I dati raccolti nel corso degli anni sono indicati nella seguente Tabella.

Tabella 131

Tipologia dati	Aree coperte	Descrizione
Batimetria da Multi-beam	Costa Sicilia dello Stretto di Messina (da Messina a Capo Peloro)	Dati riguardo a fascia di mare c.a. -20 a -60
Batimetria da Multi-beam Stratigrafia da Sparker	Area limitrofa a Punta Pezzo	Dati riguardanti profondità da 0 a -75m
Stratigrafia Sub-bottom profiler	Messina-Raineri, Ganzirri, Punta Pezzo e transetto zona Pace (siti Is1, Is2, Is3, Is4 e altri siti limitrofi a Pace e Torre Faro)	Rilievo 2019
Stratigrafia Sub-bottom profiler	Punta Pezzo (Ic1, Ic2)	Rilievo 2018
Correntometria	Messina-Raineri, Ganzirri e Punta Pezzo	Diversi campionamenti. Confronto dei dati misurati con i valori previsti. Descrizione dettagliata in "*Progetto HS0039 XSIGHT EQUITER OCEAN ENERGY*", svolto in collaborazione tra Seapower e SAIPEM

Principali sistemi di conversione

I principali sistemi di conversione dell'energia posseduta dalle correnti marine possono essere suddivisi in tre categorie, a seconda del loro posizionamento (Figura 77):

- galleggianti superficiali;
- galleggianti sommersi;
- fissati al fondo;

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

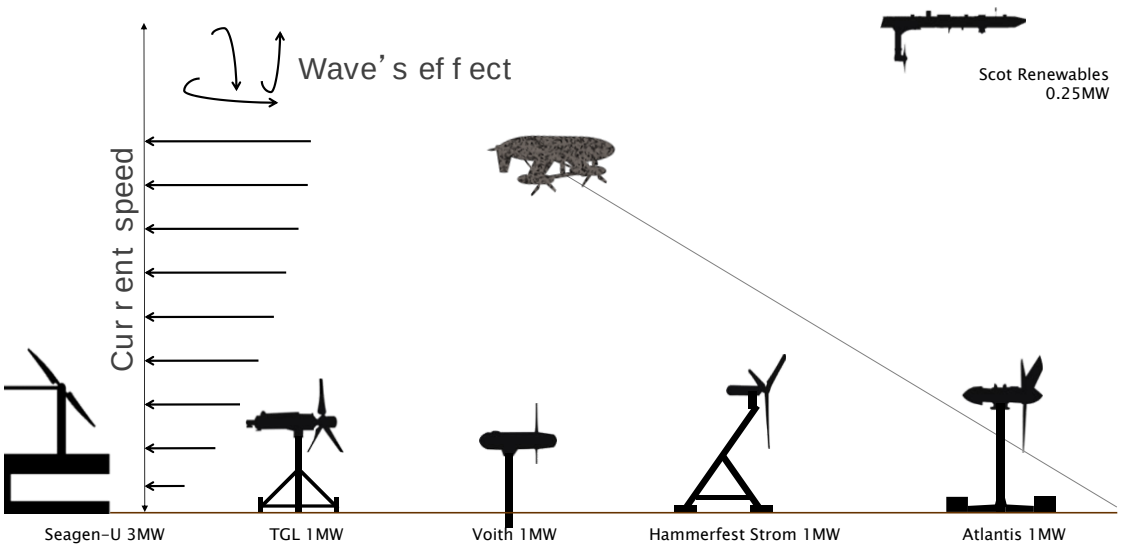


Figura 77 - Principali tecnologie di sistemi di conversione dell'energia da corrente marina.

Le turbine galleggianti presentano alcuni inconvenienti, tra cui:

- alti carichi ondosi; con conseguente rischio di perdita del dispositivo in caso di condizioni meteorologiche avverse;
- Alto impatto visivo;
- Interferenza con la normale navigazione.

L'ultimo punto, in particolare, le rende poco adatte all'impiego in una zona ad altissimo traffico navale come lo Stretto di Messina.

I Sistemi fissi sul fondale marino sono contraddistinti da

- Alti costi di installazione e manutenzione
- Bassa produttività (la velocità della corrente aumenta con la distanza dal basso)
- Installazione limitata a periodi di calma e profondità non elevate;
- Alto impatto ambientale.

I sistemi a galleggiamento sommerso presentano una serie di vantaggi sia rispetto ai sistemi superficiali sia a quelli fissati al fondale marino, ovvero:

- Punto di ormeggio singolo relativamente semplice da installare;
- Nessuna limitazione alla profondità di installazione;
- Autoposizionamento alla profondità ottimale e conseguente possibilità di generare la massima produzione energetica annua;
- Bassi costi di manutenzione (un verricello, comandato a distanza, permette al sistema di salire in superficie)
- Minimo impatto ambientale (basso numero di giri motore, assenza di fondazioni);
- Nessun impatto visivo;

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

- Nessuna interferenza con la normale navigazione;

Il GEMSTAR appartiene alla famiglia degli impianti galleggianti sommersi e può rappresentare un'ottima opportunità, grazie a caratteristiche in grado di ridurre i costi di installazione e di manutenzione, con un LCOE potenzialmente più basso di circa il 20% rispetto agli altri sistemi finora sviluppati in tutto il mondo. La società proprietaria del sistema GEMSTAR prevede di riuscire a raggiungere un valore di LCOE pari a 0.1 €/kWh.
Il GEMSTAR (Figura 78) è costituito da due turbine ad asse orizzontale, montate ai lati di una struttura galleggiante, sommersa, in grado di allinearsi al flusso anche durante l'inversione di marea. La struttura consiste in un corpo centrale cavo che contiene un argano e i componenti elettronici, un piano orizzontale e uno verticale di coda e due bracci che sorreggono le turbine. Il sistema è tenuto in posizione, alla profondità desiderata, tramite un sistema di ancoraggio al fondale costituito dall'argano, da un blocco di ancoraggio posizionato sul fondale e un cavo di ormeggio con un capo avvolto all'argano, che quindi ne può regolare la lunghezza, e l'altro capo fissato al blocco d'ancoraggio tramite un perno che ne permette la rotazione.

Figura 78 - Un prototipo di Gemstar da 100 kW testato nelle acque di Venezia.

Durante il funzionamento il sistema si comporta come una sorta di aquilone sottomarino che rimane fisso grazie all'equilibrio tra spinta agente su turbine e struttura, resistenza idrodinamica, trazione del cavo di ormeggio e forza di galleggiamento della parte cava della struttura (Figura 79).

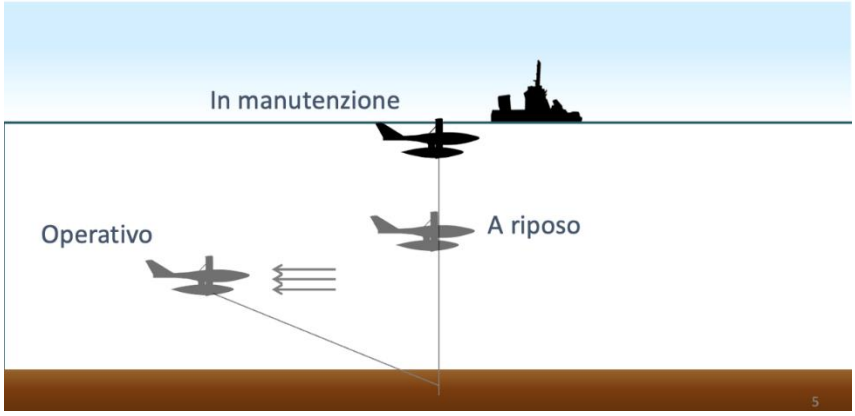


Figura 79 - Dispiegamento del sistema a seconda delle condizioni operative.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Il sistema GEMSTAR presenta caratteristiche tecnologiche che lo rendono altamente competitivo rispetto ai sistemi finora sviluppati a livello mondiale (galleggianti o fissati al fondale), tutti ancora solo in fase prototipale.
Innanzitutto, il sistema di ancoraggio e il galleggiamento del GEMSTAR permettono di abbattere i costi di installazione e manutenzione rispetto ad altri sistemi. Non sono presenti, infatti, piloni fissati al fondale che richiedono elevati costi di installazione, non servono grandi imbarcazioni per il trasporto perché, grazie al galleggiamento, il sistema può essere trainato da una piccola imbarcazione al sito di installazione ed è possibile riportare in superficie il sistema per manutenzione semplicemente rilasciando il cavo di ormeggio. Potendo ruotare intorno al punto di ormeggio, inoltre, il sistema è capace di allinearsi autonomamente alla corrente durante l'inversione di marea e convertire al meglio l'energia senza necessità di costosi meccanismi di variazione del passo delle pale.
Il sistema ha un impatto sull'ambiente marino molto limitato rispetto ad altri sistemi (minore impatto in fase di installazione e smantellamento rispetto a sistemi a pilone fisso, impatto visivo nullo a differenza di sistemi galleggianti).
A differenza dei sistemi poggiati sul fondale, è in grado di sfruttare al meglio le correnti grazie alla possibilità di regolarne facilmente la profondità, semplicemente avvolgendo o rilasciando il cavo di ormeggio intorno all'argano; è facilmente adattabile a diversi tipi di fondale e può essere installato anche in siti caratterizzati da elevate profondità; rispetto ai sistemi supportati da piattaforme galleggianti, invece, è meno soggetto a potenziali condizioni ambientali critiche in superficie.
Il progetto GEMSTAR, pur non avendo raggiunto una fase di sviluppo commerciale, è caratterizzato una significativa maturità tecnologica. Il sistema, infatti, è stato sviluppato con analisi numeriche e test sperimentali a partire dal 2005. Le prove sono state condotte sia in piccola scala in laboratorio (nella galleria del vento e nella vasca navale dell'Università Federico II di Napoli), che in grande scala e in ambiente reale. In particolare, un prototipo da 20 kW è stato testato nel 2012 nella laguna di Venezia.
I test effettuati finora hanno permesso di verificare l'efficienza del sistema in termini di produzione di potenza e di testarne l'affidabilità, oltre a fornire indicazioni di progetto che hanno portato alla configurazione attuale.
I prossimi step dello sviluppo del GEMSTAR dovranno essere finalizzati all'avanzamento della maturità tecnologica (TRL) fino ad un livello commerciale (TRL 9), ed includono test sperimentali per la dimostrazione in ambiente operativo di un prototipo in scala reale, per perfezionarne l'affidabilità e ottenere un sistema prototipale completo e qualificato, connesso alla rete elettrica nazionale e operativamente riconosciuto da enti di distribuzione e valorizzazione dell'energia elettrica in Italia (e-distribuzione e GSE).
Il GEMSTAR è stato brevettato nel 2018 ed è stata sottomessa la richiesta di un brevetto per una nuova configurazione del sistema.
Da un'analisi dei costi di sviluppo necessari alla realizzazione di tale prototipo, è scaturito che il budget da allocare è di poco superiore a 3 M€ per la costruzione e l'installazione di un primo prototipo da 300 kW nello Stretto di Messina. Circa la metà del budget necessario è stato già messo a disposizione da una banca di investimento del gruppo Intesa san Paolo, a seguito di due diligence tecnica già superata.
Il progetto prevede la realizzazione ed installazione di un primo impianto da utilizzare come prototipo nella fase di test descritti in precedenza.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Una volta conclusi i test, potranno essere apportate modifiche secondarie al sistema in funzione dei risultati sperimentali, ove necessario per aumentarne l'affidabilità, e verranno infine costruiti ed installati altri due impianti da 300 kW.
La fase di test sperimentali prevista dal progetto risulta fondamentale ai fini della verifica del corretto funzionamento del sistema GEMSTAR di potenza nominale 300 kW e per verificarne l'affidabilità in tutte le condizioni di design ed off-design (occorrenza di guasti, etc.).
In ogni caso, eventuali criticità comporteranno la variazione di parametri e componenti secondari rispetto al progetto generale del sistema. Per esempio, potranno essere apportate modifiche ai fini di un'ottimizzazione del sistema ai parametri del software di controllo della potenza, alla sensoristica che regola i sistemi di sicurezza e gli allarmi, oppure alle manovre di installazione del GEMSTAR.

4.2.2. Il ruolo strategico del DEASP nel percorso verso la transizione energetica

Il DEASP rappresenta lo strumento di governo delle strategie energetico-ambientali dell'AdSP e ne definisce le linee di indirizzo e le modalità di attuazione.

Il DEASP, pertanto, stabilisce l'avvio del percorso di decarbonizzazione del sistema portuale e per fare questo deve essere uno strumento operativo e flessibile e gli interventi previsti e programmati devono rispondere al quadro delle esigenze attuali, anche in termini di Carbon Footprint, andando ad individuare gli interventi che massimizzano gli impatti sul territorio di riferimento e sui ei processi nella loro globalità. Tali interventi verranno attuati, monitorati ed eventualmente ripianificati periodicamente, alla luce dell'evoluzione del contesto normativo e tecnologico.

Dal punto di vista operativo, il DEASP definisce gli indirizzi strategici e specifici interventi/misure volti a migliorare le performance energetico-ambientali del sistema portuale, con particolare riferimento all'incremento dell'efficienza energetica ed allo sfruttamento delle fonti rinnovabili.

Tali indirizzi strategici ripercorrono la visione espressa dall'AdSP nel POT 2020-2022, dove la corretta gestione ambientale delle attività portuali ha lo scopo di consegnare alle generazioni future un territorio nel quale siano compatibili lo sviluppo economico, la conservazione dei beni culturali e dell'ambiente, la salute e la sicurezza dei cittadini.

Questa visione strategica si può declinare nei seguenti principali in obiettivi:

- assicurare il rispetto delle disposizioni normative in campo ambientale;
- prevenire ogni forma di inquinamento dell'ambiente naturale terrestre e del mare;
- definire una politica ambientale condivisa al fine di sensibilizzare tutti i soggetti che operano all'interno delle aree portuali;
- digitalizzare i processi logistico-portuali ed amministrativi al fine di ottimizzare tutti i servizi.

La digitalizzazione dei processi ed il miglioramento dell'efficienza dei sistemi organizzativi, operativi ed infrastrutturali delle catene logistiche rappresentino misure non solo atte al miglioramento della competitività del sistema economico portuale, ma anche una delle principali misure per il miglioramento delle prestazioni ambientali dei porti.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Si stima che un miglioramento dell'efficienza dal 10% al 30% nel settore della logistica dell'UE abbia un potenziale pari a 100 - 300 miliardi di € di riduzione dei costi per le industrie europee, con una conseguente riduzione del 15-30% delle emissioni di CO_2.

La visione e gli obiettivi strategici per una transizione energetica efficiente del sistema portuale possono essere declinati in tre fasi principali di attuazione:

1. Nel breve-medio termine l'attenzione sarà rivolta all'efficientamento degli edifici, delle strutture e delle infrastrutture esistenti, allo sviluppo di infrastrutture energetiche (inclusi gli impianti fotovoltaici su coperture di edifici all'interno dei confini demaniali, all'utilizzo di combustibili alternativi tecnologicamente maturi (elettrico, cold ironing e GNL) e al miglioramento dei processi;
2. Nel medio termine si valuteranno iniziative di produzione sperimentale di energia dalle correnti marine;
3. Nel lungo periodo si rivolgerà l'attenzione alle prospettive di utilizzo in ambito portuale/navale delle tecnologie a idrogeno.

La prima fase di attuazione del DEASP sarà focalizzata sull'utilizzo delle tecnologie più mature anche attraverso la definizione di raccomandazioni ed indirizzi strategici, creando le condizioni al contorno che possano facilitare il processo di transizione.

Proprio in quest'ottica, si individua individuano i seguenti ambiti di intervento strategici nel breve periodo, in grado di ridurre le emissioni inquinanti nel sistema portuale nel suo complesso:

1. Miglioramento delle prestazioni ambientali delle navi in sosta in porto e dei mezzi pesanti, attraverso il progressivo abbandono di combustibili inquinanti a favore del GNL (si veda il paragrafo 4.2.1.1.1);
2. Utilizzo del "cold ironing" per consentire in fase di stazionamento lo spegnimento dei motori sia per le grandi navi che per i piccoli natanti (si veda il paragrafo 4.2.1.1.2);
3. Promozione della mobilità elettrica all'interno del porto, attraverso l'installazione di infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici (si veda il paragrafo 4.2.1.1.4);
4. Miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici, delle strutture e delle infrastrutture portuali, sia in gestione diretta ad AdSP che affidata in concessione a terzi (si vedano i paragrafi 4.2.1.2.1 e 4.2.1.2.2);
5. Sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia, con particolare riferimento al fotovoltaico (si veda il paragrafo 4.2.1.2.3);
6. Promozione di reti intelligenti.

Per quanto riguarda il ricorso al GNL occorre evidenziare che AdSP ha già commissionato uno studio di fattibilità tecnica ed economica associata alla realizzazione del Deposito Costiero di GNL (si veda il paragrafo 4.2.1.1.1). Analogo studio di fattibilità tecnico-economica è stato commissionato anche per la costruzione e la messa in esercizio degli impianti di On-Shore Power Supply (Cold-Ironing) per l'alimentazione elettrica in MT o BT di navi di vario tipo nei porti della AdSP (si veda paragrafo 4.2.1.1.2).

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

5. Il PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

5.1. GLI INTERVENTI E LE MISURE DEL PROGRAMMA

Come detto il DEASP deve essere uno strumento flessibile, nel quale le scelte strategiche dell'AdSP definiscono un percorso anche di lungo periodo nel quale si innestano le misure e gli interventi già in atto.

Esso definisce, secondo quanto definito dalle Linee Guida, un composito set di misure ed interventi relativi ai seguenti ambiti:

	AMBITO DI INTERVENTO
I.1	Riduzione delle emissioni dei natanti e dei veicoli
I.2	Riduzione dei consumi energetici degli edifici e delle strutture e infrastrutture portuali
I.3	Produzione di energia da fonti rinnovabili

Il Programma prevede interventi volti a conseguire un'adeguata disponibilità di combustibili alternativi (Cold Ironing, Gas Naturale Liquefatto), migliorare l'efficienza energetica di edifici, mezzi, impianti e processi, incrementare lo sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia e promuovere il ricorso alle più recenti tecnologie digitali nell'ottica di una forte innovazione.
Si riporta nel seguito un prospetto riepilogativo delle iniziative, con indicazione dei tempi di attuazione.

	INTERVENTO	**TEMPI**
I.1.1	Diffusione della alimentazione delle navi e dei veicoli a GNL	breve
I.1.2	Navi e veicoli a idrogeno	medio-lungo
I.1.3	Elettrificazione delle banchine dei porti - "Cold Ironing"	breve
I.1.4	Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli	breve
I.2.1	Interventi di efficientamento dell'involucro edilizio	breve
I.2.2	Efficientamento della rete di illuminazione pubblica	breve
I.3.1	Installazione impianti fotovoltaici su coperture situate all'interno dei confini	breve
I.3.2	Sperimentazione per la produzione energia da correnti marine	medio

5.2. ANALISI COSTI E BENEFICI

L'Analisi Costi-Benefici (d'ora in poi ACB) è una tecnica monocriteriale per la valutazione di azioni e interventi con una valenza economica.

Si tratta di una tecnica ampiamente utilizzata adottata per la valutazione delle scelte pubbliche che può anche essere adattata per la valutazione di interventi realizzati da soggetti privati. Lo sviluppo di questa tecnica, intervenuto nel corso del secolo ormai trascorso dalla sua prima introduzione, e la possibilità di sintetizzarne gli esiti in semplici indicatori di immediata comprensione l'hanno resa la tecnica più popolare per gli esercizi di valutazione condotti da soggetti pubblici.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

L'ACB è un'analisi di tipo comparativo, essa cioè verifica se la realizzazione di un intervento genera un maggior vantaggio rispetto a tutti gli altri possibili interventi e rispetto anche alla situazione di non intervento (opzione zero).

In assenza di una alternativa progettuale l'ACB valuterà la capacità di un intervento di generare maggiore utilità rispetto alla situazione in assenza dell'intervento.

Le analisi che seguono sono state sviluppate a partire da quanto riportato nelle Linee Guida del DEASP.

Il D. Lgs. 4 agosto 2016, n. 169, che dà mandato alle AdSP di realizzare i DEASP, prevede infatti, secondo una visione di costo "globale", una specifica analisi che tenga conto degli aspetti sociali e ambientali degli interventi pubblici in ambito portuale e le relative Linee Guida forniscono le indicazioni metodologiche per l'analisi.

A tal proposito, l'Analisi Costi – Benefici (ACB) risulta lo strumento raccomandato per la valutazione preventiva dei suddetti interventi pubblici in ambito portuale, secondo gli indirizzi nazionali D. Lgs. n. 228/2011 ed europei (Modello ACB DG-REGIO, 2014) come definito nelle Linee Guida, l'Analisi Costi-Benefici (ACB) è una tecnica 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 che si manifestano in un dato periodo di riferimento. Per costi e benefici sociali si intendono non solo quelli per il proponente del progetto, bensì quelli per la collettività, anche nell'ottica ambientale e sociale. Lo scopo dell'ACB è quindi quello di facilitare una più efficiente allocazione delle risorse, dimostrando la convenienza pubblica di un particolare intervento.

L'analisi costi-benefici può variare, ovvero essere condotta con modalità diverse, in base alla complessità del progetto. Sono altresì previste tecniche di analisi costi-benefici nei casi di valutazioni economiche relative a politiche di regolazione, soprattutto nel caso di misure economiche (incentivi, sgravi fiscali, etc.).

Le tecniche di ACB sono di particolare rilievo nella valutazione dell'utilità sociale di progetti che presentano costi per la collettività, ma che allo stesso tempo, determinando effetti positivi diretti ed indiretti per l'ambiente, hanno anche ricadute positive per la collettività. Un chiaro esempio di tale tipologia di interventi sono gli interventi di miglioramento energetico-ambientale dei porti.

L'investimento previsto viene analizzato mediante il calcolo dei classici indicatori finanziari (es. TIR, VAN, rapporto benefici-costi) ma calcolati anche tenendo conto delle cosiddette esternalità, ovvero i costi o benefici indiretti che il progetto provoca in ragione della sua interazione con l'ambiente e la collettività interessata.

La Tabella 33 richiama le tecniche valutative richieste dalle Linee Guida sulla base del soggetto promotore, fonte ed ammontare del finanziamento e categoria di intervento. Le tecniche valutative considerate sono le seguenti: Valutazione di fattibilità economica non obbligatoria, Analisi costi-efficacia, Analisi costi-benefici semplificata e Analisi costi-benefici completa.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

	Categorie di interventi energetico-ambientali	Tecniche valutative richieste
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)
	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 (azione 7.2).	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
	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 finanziati 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)
	3.a) di rinnovo del capitale (ad es. manutenzione straordinaria, recupero e ristrutturazione)	3.a) analisi costi-efficacia
	3.b) nuove opere, senza tariffazione del servizio, con investimenti inferiori ai 10 milioni di euro;	3.b) analisi costi benefici semplificata
	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)

Per stabilire il periodo dell'analisi dei progetti energetico-ambientali, si considereranno le seguenti convenzioni comunitarie della vita tecnica dell'intervento, desunte dall'Allegato I del Regolamento delegato della Commissione UE del 3 marzo 2014:

- sistemi informativi (es. progetto di efficienza energetica): 10-15 anni;
- energia: 15 anni (impianti), 25 anni (infrastrutture);
- strade: 25-30 anni;
- infrastrutture portuali: 25 anni;
- ferrovie: 30 anni.

Il tasso di attualizzazione è quel tasso d'interesse da impiegare per trasferire al "tempo 0", ossia all'attualità o "ad oggi", un capitale finanziario esigibile ad una certa data futura. In tale modo il capitale attualizzato risulta finanziariamente equivalente al capitale esigibile in data futura. La misura di questo tasso è pari al

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

rendimento offerto da attività finanziarie prive di rischio a scadenza non breve. Seguendo le Linee Guida ACB del DG-Regio, è stato utilizzato il tasso di sconto standard indicato pari al 4% ("i=0,04").

Per quanto concerne all'analisi di fattibilità economico-sociale, la semplificazione 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. Dato che gli interventi energetico ambientali possono comportare, oltre alla riduzione delle emissioni di CO2, diversi benefici collaterali di tipo, è richiesto il calcolo del seguente rapporto Benefici/Costi:

$$\frac{C_{ext}\ evitati}{C_{inv} + C_{ES}}$$

dove:

- $Cext\ evitati$ sono i costi esterni ambientali evitati dall'intervento energetico-ambientale nel periodo di riferimento rispetto allo scenario senza intervento (anch'essi opportunamente attualizzati all'anno base dell'analisi);
- $CINV + CES$ 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).

Il rapporto Benefici/Costi è un numero positivo la cui interpretazione deve considerarsi positiva se l'indicatore risulta essere maggiore di 1 e negativa altrimenti. Questo perché, se il rapporto è maggiore di 1, significa che i costi esterni evitati sono superiori alla somma dei costi di investimento e dei costi di esercizio. Un esercizio interessante, nel caso in cui il rapporto Benefici/Costi sia superiore ad 1, è quello di cambiare alcune variabili di scenario (Costi di Investimento, Vita tecnica dell'intervento, Durata dell'intervento, Costi di esercizio ante e post-intervento) per valutare quello che viene definito "valore di switch", che identifica il passaggio da una situazione di convenienza a una situazione negativa. In altre parole, quello che si va a valutare è che cosa deve accadere alla struttura dei costi affinché l'investimento smetta di essere positivo, quantomeno nei termini del rapporto Benefici/Costi.

Si riportano nel seguito la quantificazione dei benefici ambientali attesi e le valutazioni relative alle analisi costi-benefici condotte per i principali interventi previsti e precedentemente descritti.

5.2.1. Diffusione della alimentazione delle navi e dei veicoli a GNL e conversione dei veicoli utilizzati all'interno dell'Area portuale da alimentazione con combustibili fossili ad alimentazione elettrica

Per la determinazione della stima della riduzione delle emissioni locali grazie agli interventi sopra indicati sono stati utilizzati i dati raccolti per la stesura del DEASP.

In particolare, sono stati presi in considerazioni i dati del 2019 (anno ritenuto più veritiero) corrispondenti al consumo di **gasolio dei veicoli-mezzi** e di **gasolio navi manovra-stazionamento**, riportati di seguito:

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 132 - consumo di gasolio dei veicoli-mezzi e di gasolio navi manovra-stazionamento

Anno 2019	**Energia primaria**	**Emissioni di CO_2 equivalente**
	MWh/y	**tCO_2e/y**
Gasolio veicoli-mezzi	1.773	473,27
Gasolio navi manovra-stazionamento	129.497	34.575,80

Si precisa che si fa riferimento alla riduzione delle ***emissioni locali*** in quanto tale analisi non si addentra in valutazioni del tipo WTT (Well To Tank - dalla fonte al serbatoio) ma si riferisce ad una valutazione del tipo TTW (Tank To Wheel – dal serbatoio alle ruote) che determina le emissioni relative ai veicoli e quindi le emissioni locali.

Con riferimento all'intervento relativo alla **diffusione delle navi alimentate a GNL** si è ipotizzato che il consumo di gasolio sia coincidente con il consumo di GNL e come fattore di emissione per il calcolo della CO_2 equivalente prodotta dal GNL è stato utilizzato il valore 0,20492 tCO_2e/MWh (fonte: https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2019)

Con riferimento all'intervento relativo alla **conversione dei veicoli utilizzati all'interno dell'Area portuale da alimentazione con combustibili fossili ad alimentazione elettrica** si suppone che un veicolo elettrico non produca emissioni locali.

Analisi:

Con le premesse e le ipotesi descritte sopra sono stati previsti 4 scenari:

SCENARIO 1:

- Sostituzione del 20% delle navi alimentate a gasolio con navi alimentate a GNL
- Sostituzione del 20% dei veicoli alimentati con combustibili fossili con veicoli ad alimentazione elettrica

SCENARIO 2:

- Sostituzione del 50% delle navi alimentate a gasolio con navi alimentate a GNL
- Sostituzione del 50% dei veicoli alimentati con combustibili fossili con veicoli ad alimentazione elettrica

SCENARIO 3:

- Sostituzione del 75% delle navi alimentate a gasolio con navi alimentate a GNL
- Sostituzione del 75% dei veicoli alimentati con combustibili fossili con veicoli ad alimentazione elettrica

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

SCENARIO 4:

- Sostituzione del 100% delle navi alimentate a gasolio con navi alimentate a GNL
- Sostituzione del 100% dei veicoli alimentati con combustibili fossili con veicoli ad alimentazione elettrica

Nelle tabelle e nelle immagini seguenti sono riportati i valori delle emissioni e la riduzione delle emissioni calcolati nei 4 scenari ipotizzati.

Tabella 133 - Emissioni di CO2 eq. relative a navi a GNL e riduzione delle emissioni rispetto alle navi a gasolio nei 4 scenari

NAVI MANOVRA - STAZIONAMENTO	***Emissioni [tCO_2e/y]***	***Riduzione Emissioni [tCO_2e/y]***
SCENARI IPOTIZZATI	***GNL***	***GNL vs GASOLIO***
Scenario 1 ***(Sostituzione 20%)***	32.967,96	1.607,84
Scenario 2 ***(Sostituzione 50%)***	30.556,20	4.019,60
Scenario 3 ***(Sostituzione 75%)***	28.546,40	6.029,40
Scenario 4 ***(Sostituzione 100%)***	26.536,60	8.039,20

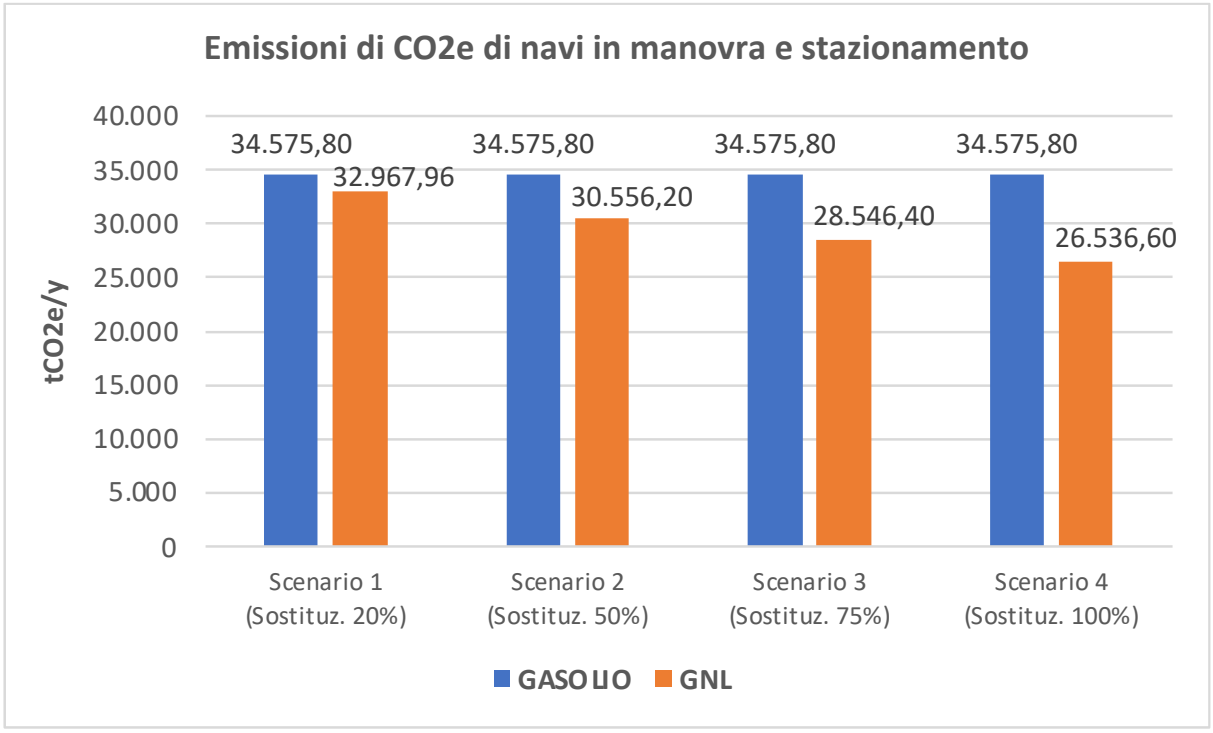


Figura 80 - Confronto delle emissioni di CO2 equivalente tra navi a gasolio e navi a GNL nei 4 scenari ipotizzati

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 134 - Emissioni di CO2 eq. relative a navi a veicoli-mezzi elettrici e riduzione delle emissioni rispetto a veicoli-mezzi a gasolio nei 4 scenari

VEICOLI - MEZZI	***Emissioni [tCO_2e/y]***	***Riduzione Emissioni [tCO_2e/y]***
SCENARI IPOTIZZATI	***ELETTRICI***	***ELETTRICI vs GASOLIO***
Scenario 1 ***(Sostituzione 20%)***	378,62	94,65
Scenario 2 ***(Sostituzione 50%)***	236,64	236,64
Scenario 3 ***(Sostituzione 75%)***	118,32	354,95
Scenario 4 ***(Sostituzione 100%)***	-	473,27

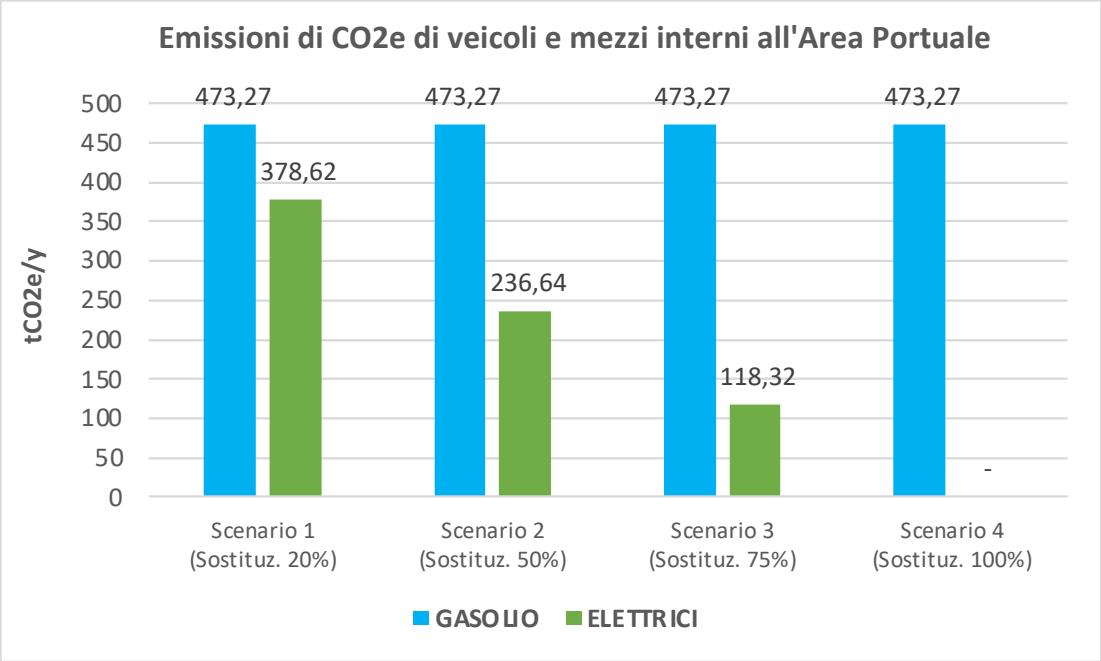


Figura 81 - Confronto delle emissioni di CO2 equivalente tra veicoli a gasolio e veicoli elettrici nei 4 scenari ipotizzati

Ipotizzando, nel breve periodo, che lo scenario più realistico sia lo scenario 2 (anche in accordo con Previsioni di crescita per il GNL del Report dell'Agenzia Internazionale dell'Energia), si avrebbe una riduzione media delle emissioni rispetto ai livelli del 2019 di 4.256,24 ton CO_2eq.

5.2.2. Elettrificazione delle banchine dei porti - "Cold Ironing"

Nel seguito si riportano i risultati dell'analisi economica applicata alla realizzazione di sistemi di cold ironing descritti nel paragrafo 4.2.1.1.2.

Si riportano nel seguito i risultati dell'Analisi Costi-Benefici condotta nell'ambito dello studio di fattibilità tecnico-economica per la costruzione e la messa in esercizio degli impianti di On-Shore Power Supply (Cold-

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Ironing) per l'alimentazione elettrica in MT o BT di navi di vario tipo nei porti della Autorità di Sistema Portuale dello Stretto di Messina.

Per la fattibilità economica dell'intervento i fattori di variabilità considerati sono stati necessariamente cautelativi e trasparenti; in particolare, le ipotesi assunte sono state:

- un periodo di concessione non superiore a 20 anni; il tipo di impianto ha una vita tecnica molto lunga poiché contiene componenti statici, soggetti comunque a manutenzione programmata e straordinaria.
- un numero di attracchi annui (esclusi i movimenti di RFI s.p.a.) di circa n° 18.316 operazioni in-out. Solo ai fini dei ricavi e non delle spese è stato applicato un coefficiente riduttivo a tale valore considerando, anche a regime, un numero di movimenti annui a pagamento pari a 18.000.

Nel citato Studio di fattibilità tecnico-economica per la costruzione e la messa in esercizio degli impianti di On-Shore Power Supply (Cold-Ironing), pertanto, il conto economico ipotizzato per l'intervento è riportato nella Tabella 135.

Tabella 135 - Ipotesi di conto economico annuo

COSTI			
Pos.	**Descrizione**	**Importo [Euro]**	**Note**
1	Spese di manutenzione impianti	300.000	
2	Spese per il personale di banchina	1.546.000	
3	Spese per il personale amministrativo	120.000	
4	Ammortamenti	637.500	
5	Costo per l'energia elettrica	2.841.821	*31.575,79 MWh x 90 Euro/MWh*
6	Varie e arrotondamenti	54.679	
7	**TOTALE COSTI**	**5.500.000**	

RICAVI			
Pos.	**Descrizione**	**Importo [Euro]**	**Note**
1	Contributi di connessione	2.733.675	*2.603.500 Euro x 1,05*
2	Vendita energia elettrica	3.126.003	*2.841.821,21 Euro * 1,10*
3	Varie e arrotondamenti	40.322	
4	**TOTALE RICAVI**	**5.900.000**	

Il tabulato di cui sopra evidenzia un utile lordo di € 400.000 pari al 6,78% del fatturato.

Da un punto di vista energetico a fronte di 31.575,79 MWh di energia elettrica erogata in banchina (esclusa RFI) vi è un risparmio locale di emissioni nell'ambiente di 13.630 tCO_2eq/anno che evidenza la validità ambientale dell'intervento.

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

5.2.3. Efficientamento della rete di illuminazione pubblica

Nel seguito si riportano i risultati dell'analisi costi benefici semplificata applicata all'efficientamento della rete di illuminazione esterna. Per l'intervento si prevede un costo pari a circa 184.000 € per gli interventi di riqualificazione e sostituzione degli impianti per un totale di 384 corpi illuminanti.

Il ricavo considerato consiste nel risparmio ottenuto dai minori consumi dovuti alla nuova tecnologia utilizzata e l'energia elettrica non acquistata che è stata valorizzata considerando una tariffa di 200 €/MWh. Dall'istallazione delle lampade a LED si stima un risparmio di circa 315 MWh/anno.

Costi e ricavi	
Costo impianto	184.000 €
Ricavi annui dovuti all'energia risparmiata	62.800 €
Fattibilità finanziaria	
TIR ante imposte	33%
VAN	673.472,49 €
Tempo di ritorno anni	3,1
B/C attualizzati	4,7

dove Cext 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),

CInv + Ces 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).

Per quanto concerne l'analisi di fattibilità economico-sociale, la semplificazione 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. Dato che gli interventi energetico-ambientali possono comportare, oltre alla riduzione delle emissioni di CO2, diversi benefici collaterali di tipo, è richiesto il calcolo del seguente rapporto Benefici/Costi:

$$\frac{C_{ext}\ evitati}{C_{inv} + C_{ES}}$$

Il valore Cext evitati è stato desunto dalla tabella A riportata all'Allegato 3 delle Linee Guida per la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetico Ambientale dei Sistemi Portuali emesse dalla Direzione Generale per il clima e l'energia. Da tale tabella si rileva che il valore del beneficio ambientale per Progetti di efficienza energetica negli usi finali di elettricità per l'anno 2022 è pari a 52,7 €/MWh. Il risparmio annuo è pari a 315 MWh/anno, che considerando i 9 anni previsti dal contratto stipulato da AdSP dello Stretto con Enel X, si stima un risparmio atteso di 2.835 MWh/anno.

Considerando una vita utile dell'impianto di 20 anni, il valore complessivo di Cext evitati è pari a € 332.010,00. Il valore complessivo dei costi di investimento (Cinv) è stato stimato in 180.000 €. I costi di esercizio non sono

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

stati considerati in quanto si considerano in via cautelativa invariati rispetto a quelli previsti per l'impianto attuale; pertanto, il rapporto Benefici/Costi è pari a 1,85

5.2.4. Installazione impianti fotovoltaici su coperture situate all'interno dei confini

Nel seguito si riportano i risultati dell'analisi costi benefici semplificata applicata alla realizzazione di impianti fotovoltaici che, secondo quanto già descritto nel paragrafo 4.2.1.2.3, sono in grado di fornire una produzione complessiva di 6.223.500 kWh/anno. Al fine di determinare i ricavi e considerando che i consumi di energia elettrica ammontano nelle stesse aree considerate a circa 6.000.000 kWh/anno quindi con un surplus di energia elettrica producibile pari a 223.500 kWh/anno, la valorizzazione dell'energia prodotta è stata effettuata considerando mediamente 0,12 €/kWh per l'energia immessa e riprelevata e 0,07 €/kWh per quella immessa e non riprelevata.

Per calcolare il costo dell'impianto, è stata considerata la potenza totale installabile, pari a 4.100 kW, per un costo unitario, pari a 2.000 €/kW desunto dai costi del Prezzario della Regione Siciliana 2022, pertanto, il costo totale è definito in 8.200.000 €.

Per i costi di gestione si è considerata un'incidenza media dell'1% sul costo dell'impianto.

Tabella 136 – Analisi Costi/Benefici dell'intervento

Esigenze	
Consumi annui	6.000.000 kWh
Caratteristiche impianto fotovoltaico	
Produzione annua attesa	6.223.500 kWh
Costi e ricavi	
Costo impianto	8.200.000,00 €
Costi di gestione annui	80.000,00 €
Risparmio annuo autoconsumo	720.000,00 €
Ricavo annuo cessione in rete	15.645,00 €
Quota incentivata	735.645,00 €
Fattibilità finanziaria	
TIR ante imposte	16%
VAN	1.962.538,60 €
Tempo di ritorno anni	6,3

Il valore Cext evitati è stato desunto dalla tabella A riportata all'allegato 3 delle Linee Guida per la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetico Ambientale dei Sistemi Portuali emesse dalla Direzione Generale per il clima e l'energia. Da tale tabella si rileva che il valore del beneficio ambientale per gli impianti a fonti rinnovabili per l'anno 2022 è pari a 45,4 €/MWh. Considerata la produzione annua di 6.223.500 kWh, nei 25 anni di previsto esercizio la produzione attesa è pari a 155.588 MWh. Il valore complessivo di Cext evitati è quindi pari a € 7.063.695,00. Il valore complessivo dei costi di investimento e gestione Cinv + Ces è pari a € 10.200.000,00, pertanto il rapporto Benefici/Costi è pari a 0,692. Va, però, considerato che il GSE garantisce per l'intera durata dell'impianto fotovoltaico la quota incentivata annua di 735.645 €, che nell'arco di tempo

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

di vita utile dell'impianto va a superare la somma dei costi di investimento e di gestione con un rapporto B/C pari a 2,5.

Il volume di emissioni di CO_2 risparmiate, è stato stimato considerando la quantità, espressa in tonnellate, di anidride carbonica da produzione termoelettrica evitata a seguito della produzione di energia da fonti rinnovabili. Per ciascun anno, la produzione di CO2 risparmiata è stata stimata moltiplicando il "fattore di emissione di anidride carbonica da produzione termoelettrica lorda per combustibile", e_{CO_2}, per la quantità di energia annua prodotta da fonti rinnovabili anziché da fonti fossili, AEP:

$$Q_{CO_2} = e_{CO_2} AEP$$

Il valore del fattore di emissione per diverse fonti fossili è riportato nelle Linee Guida del DEASP. In particolare, il beneficio ambientale del progetto è calcolato in base alle emissioni evitate di CO2, di PM2,5 e di NOx per ogni kWh di energia elettrica prodotta dal progetto a rinnovabili, espresse in termini di CO2 equivalenti. Il valore standard di beneficio unitario (gCO2eq.evitate/kWh), calcolato in base al mix di fonti degli impianti termoelettrici nel 2015 è:

gCO_2 evitate/kWh+$gPM_{2,5}$ evitate/kWh+gNO_x evitate/kWh = 539,2 gCO_2eq evitate/kWh

Pertanto, il valore standard di beneficio unitario per CO_2, N_{ox} e $PM_{2,5}$ è di 539,2 gCO_{eq} evitate/kWh da cui:

$$e_{CO_2} = 539{,}2 \frac{\mathrm{g_{CO_2}}}{\mathrm{kWh}} = 0.5392 \frac{\mathrm{t_{CO_2}}}{\mathrm{MWh}} = 0.5392 * 155.575 = \mathbf{83.886\ t_{CO_2}}$$

5.2.5. Sperimentazione per la produzione energia da correnti marine

Il risultato atteso dell'intervento in oggetto e già descritto nel paragrafo 4.2.1.3.3 è la costruzione, installazione e messa in esercizio di tre impianti GEMSTAR, ognuno di potenza nominale pari a 300 kW, per una potenza totale installata pari a 900 kW.

La Energia Annua Prodotta (EAP) totale dei tre impianti ipotizzati è stimata pari a 2.700 MWh/anno per i siti antistanti la costa calabra, e leggermente inferiore per i siti in prossimità della costa siciliana (stime effettuate utilizzando dati reali delle correnti misurati nei diversi siti di interesse).

Gli impianti sono progettati per avere una vita operativa minima di 20 anni.

Il risultato finale del progetto sarà, quindi, una produzione di energia pulita nei venti anni di operatività degli impianti pari a: 2700 MWh/anno **x** 20 anni = **54.000 MWh** e una riduzione di emissioni di CO_2 in 20 anni pari a:

0,5392 $\frac{\mathrm{t_{CO_2}}}{\mathrm{MWh}}$ * 54.000MWh= **29.116 $\mathbf{t_{CO_2}}$.**

Anche in questo caso, il volume di emissioni di CO_2 risparmiate, è stato stimato considerando la quantità, espressa in tonnellate, di anidride carbonica da produzione termoelettrica evitata a seguito della produzione di energia da fonti rinnovabili. Per ciascun anno, la produzione di CO2 risparmiata è stata stimata moltiplicando il "fattore di emissione di anidride carbonica da produzione termoelettrica lorda per combustibile", e_{CO_2}, per la quantità di energia annua prodotta da fonti rinnovabili anziché da fonti fossili, AEP:

$$Q_{CO_2} = e_{CO_2} AEP$$

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Il valore del fattore di emissione per diverse fonti fossili è riportato in *ISPRA "Fattori di Emissione atmosferica di CO_2 e altri gas a effetto serra nel settore elettrico" (2017)* e nelle Linee Guida del DEASP.

I costi previsti per la realizzazione del progetto sono pari a 10 milioni di €, e sono suddivisi in:

1) 3,4 M€: Costruzione, Installazione e Test funzionali del primo impianto
2) 2,8 M€: Costruzione ed installazione del secondo impianto
3) 2,8 M€: Costruzione ed installazione del terzo impianto
4) 1 M€: Opere e gestione allaccio alla rete, costi amministrativi e di gestione del progetto.

Una volta installato l'impianto, si stima un costo di manutenzione medio di circa 15.000 €/anno.
Il costo attualizzato del chilowattora prodotto da un singolo impianto si può stimare in circa 20 centesimi mentre se gli impianti diventano tre, questo può scendere a circa 15 centesimi per chilowattora prodotto.
La durata prevista per il progetto, dall'approvazione fino all'installazione dei tre impianti, è pari a 36 MESI e le attività saranno distribuite come riportato di seguito:

- 18 mesi: costruzione e installazione primo impianto;
- 6 mesi: test funzionali del primo impianto;
- 12 mesi: costruzione e installazione secondo e terzo impianto.

Il GEMSTAR è progettato per una vita operativa minima di 20 anni.
Il beneficio minimo ed immediato del progetto sarebbe, quindi, un **risparmio di circa 200 €/MWh*2.700 MWh = 540.000 €/anno, per 20 anni**.
La stima del risparmio è stata effettuata considerando un valore conservativo del costo dell'energia, pari a **0,2 €/kWh** ma, vista anche l'instabilità del mercato dell'energia, questi valori possono essere ritenuti conservativi.
Diversi scenari sono stati considerati nell'Analisi Costi/Benefici, di cui si riporta una sintesi dei risultati principali nella Tabella seguente.
Nell'analisi si è tenuto conto anche del beneficio puramente ambientale derivante dalle emissioni evitate grazie alla produzione di energia da fonti rinnovabili.
Il costo delle emissioni, per tonnellata di CO_2, è calcolato (secondo la *"Guida all'analisi costi-benefici dei progetti d'investimento"*, par. 2.8.8) a partire dal valore di riferimento di $25\ €/t_{CO_2\,e}$ nel 2010 con un addizionatore annuo pari $1\ €/t_{CO_2 e}$. Tali valori si riferiscono allo scenario medio indicato nella tabella 2.10 par 2.8.8 della "Guida". Ipotizzando l'inizio della produzione nel 2026, negli anni di riferimento del progetto (2026-2046) si ha quindi un costo variabile da 41 nel 2026 a 60 nel 2046.
Nei risultati riportati in Tabella, è stato considerato un valore conservativo pari a **40 €/tCO₂**, costante nei 20 anni.
Nell'Analisi, inoltre, sono stati considerati due scenari. Nello Scenario 2 rispetto allo Scenario 1 si sono considerati valori più conservativi ai fini dell'Analisi Costi benefici:

- per la Energia Annua Prodotta (100% EAP Scenario 1, 90% EAP Scenario 2)
- per i costi di manutenzione degli impianti (valore doppio in Scenario 2 rispetto allo Scenario 1)
- per il costo dell'energia medio nei 20 anni di operatività del sistema (0.4€ Scenario 1, 0.25€ Scenario 2)

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 137 – Dispositivi GEMSTAR - Analisi Costi-Benefici

		udm	SCENARIO 1 (MENO CONSERVATIVO)	SCENARIO 2 (PIU' CONSERVATIVO)	Note	
1	EAP	MWh/anno	2.700 €	2.430 €	(EAP*0,9 in Scenario 2)	
2	Costo energia	€/kWh	0,40 €	0,25 €		
3	Risparmio lordo annuo	€/anno	1.080.000 €	607.500 €		
4	Emissioni CO_2eq evitate	€/anno	52.812 €	47.530,80 €	€/tCO_2 (conservativo rispetto a quanto indicato dalle Linee Guida per investimenti pubblici)=	40
					tCO_2eq/MWh (valore medio termoelettrico, fonte Linee guida DEASP)=	0,5392
5	Costi O&M	€/anno	25.000 €	50.000 €		
6	Beneficio netto annuo (=3+4-5)	€	1.107.812 €	605.031 €		
7	Beneficio netto in 20 anni	€	22.156.240 €	12.100.616 €		
	B/C	-	**2,22**	**1,21**		
	B/C (con attualizzazione valori)	-	**1,77**	**0,97**		

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

5.3. QUANTIFICAZIONE BENEFICI AMBIENTALI

Si riportano nel seguito i dati della Carbon Footprint (Tabella 138) e i dati sulla riduzione globale delle emissioni inquinanti a seguito dei principali interventi previsti (Tabella 139):

Tabella 138 – Emissioni complessive per tutti i proti considerati (tCO2eq)

Sorgente emissioni	2019	2020
Attività operatori portuali	4.477.784,10	5.035.738,50
Traffico ferroviario	207,60	191,80
Traffico stradale	1.254,30	1.021,70
Traffico navale	46.475,50	37.521,10
TOTALE	**4.525.721,50**	**5.074.473,10**

Tabella 139 – Riduzione delle emissioni inquinanti (tCO2eq) a seguito dei principali interventi previsti

	INTERVENTO	TEMPI	CO2eq (t)
I.1.1	Diffusione della alimentazione delle navi e dei veicoli a GNL	breve	4.020
I.1.3	Elettrificazione delle banchine dei porti - "Cold Ironing"	breve	13.630
I.1.4	Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli	breve	237
I.2.1	Interventi di efficientamento dell'involucro edilizio	breve	trascurabile
I.2.2	Efficientamento della rete di illuminazione pubblica	breve	233
I.3.1	Installazione impianti fotovoltaici su coperture situate all'interno dei confini	breve	3.355
I.3.2	Sperimentazione per la produzione energia da correnti marine	medio	1.455
		TOTALE	22.929

Ai fini di una valutazione realistica dell'impatto degli interventi considerati in termini di riduzione delle emissioni, nella Tabella 140 si riportano le emissioni complessive scorporando dalla valutazione i due concessionari Raffineria di Milazzo e A2A Energiefuture.

Tabella 140 - Emissioni complessive per tutti i porti considerati (tCO2eq)

Sorgente emissioni	2019	2020
Attività operatori portuali	4.477.784,10	5.035.738,50
Traffico ferroviario	207,60	191,80
Traffico stradale	1.254,30	1.021,70
Traffico navale	46.475,50	37.521,10
TOTALE	**4.525.721,50**	**5.074.473,10**
IPOTESI SENZA RAFF e A2A	**50.113**	**40.780**

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Globalmente gli interventi generano, sulle strutture ed attività coinvolte, un'importante riduzione della CO_2,eq rispetto alla situazione "Ante-Intervento"; infatti, se si escludono dalla valutazione i due concessionari Raffineria di Milazzo e A2A Energiefuture si può stimare **una riduzione delle emissioni nel medio periodo di oltre il 37%**. La riduzione è prevalentemente collegata all'intervento del "**Cold Ironing**", tuttavia va evidenziato come tutti gli interventi abbiano come conseguenza un'importante riduzione delle emissioni.

A seguire, nella Tabella 141 e nella Tabella 142 è riportata la riduzione della Carbon Footprint generata dagli interventi del Programma sul complesso della Carbon Footprint del sistema portuale rispetto ai livelli degli anni 2019 e 2020.

Tabella 141 - Riduzione della Carbon Footprint sul complesso della Carbon Footprint del sistema portuale

	2019	**2020**
Totale porto - CO_2eq (t)	4.525.721	5.074.473
Riduzione interventi del Piano	18.673	18.673
Percentuale di riduzione	**0,41%**	**0,37%**

Tabella 142 - Riduzione della Carbon Footprint sul complesso della Carbon Footprint del sistema portuale escludendo due concessionari (Raffineria di Milazzo e A2A Energiefuture)

	2019	**2020**
Totale porto - CO_2eq (t)	50.113	40.780
Riduzione interventi del Piano	18.673	18.673
Percentuale di riduzione	**37,26%**	**45,79%**

Un'ulteriore valutazione che tiene conto anche della possibile diffusione **della alimentazione delle navi e dei veicoli alimentati a GNL e della conversione dei veicoli utilizzati all'interno dell'Area portuale da alimentazione con combustibili fossili ad alimentazione elettrica**, secondo le stime riportate nel paragrafo 5.2.1, consentirebbe di raggiungere una percentuale di riduzione ancora maggiore, si riportano nella Tabella 143 nella Tabella 144 le relative valutazioni per l'anno 2019:

Tabella 143 - Riduzione della Carbon Footprint sul complesso della Carbon Footprint del sistema portuale

	2019
Totale porto - CO_2eq (t)	4.525.721
Riduzione interventi del Piano	22.930
Percentuale di riduzione	**0,50%**

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 144 - Riduzione della Carbon Footprint sul complesso della Carbon Footprint del sistema portuale escludendo due concessionari (Raffineria di Milazzo e A2A Energiefuture)

	2019
Totale porto - CO_2eq (t)	50.113
Riduzione interventi del Piano	22.930
Percentuale di riduzione	**45,76%**

5.4. Riepilogo valutazioni di fattibilità tecnico-economica dei progetti energetico-ambientali

Sulla base delle valutazioni di fattibilità fin qui condotte, si propone di seguito una graduatoria di merito per l'eventuale adozione degli interventi energetico-ambientali principali illustrati nell'ambito del presente documento di pianificazione.

	INTERVENTO	**Periodo di riferimento** (anni)	**Costo investimento iniziale** (euro)	**Riduzione prevista CO_2eq (t)**	**Indicatore analisi costi-efficacia**
	Elettrificazione delle banchine dei porti - "Cold Ironing"	20	20.000.000	13.630	1,07
	Efficientamento della rete di illuminazione pubblica	25	184.000	233	1,85
	Installazione impianti fotovoltaici su coperture situate all'interno dei confini	25	8.200.000	3.355	2,5
	Sperimentazione per la produzione energia da correnti marine	20	10.000.000	1.455	1,77
		TOTALE	38.384.000	18.673	
	Diffusione della alimentazione delle navi e dei veicoli a GNL		90.000.000(*)	4.020	
	conversione dei veicoli ad alimentazione elettrica			237	
		TOTALE	128.384.000	22.930	

(*) Costo d'investimento per la realizzazione di un deposito LNG

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Calabria e Sicilia: Incidenza e variazione del PIL (2019-2000) (fonte: dati SVIMEZ)..... 7
Tabella 2 – Calabria e Sicilia: PIL pro-capite (anno 2019) (fonte: dati SVIMEZ)..... 7
Tabella 3 – Calabria e Sicilia: variazione degli occupati (2019-2020) (fonte: La valutazione di soluzioni alternative per il sistema di..... 7
Tabella 4 – Calabria e Sicilia: disoccupazione ed occupazione (anno 2019)..... 8
Tabella 5 – Movimento migratorio (fonte: La valutazione di soluzioni alternative per il sistema di 8
Tabella 6 - Quadro dei traffici disponibili per rotta e per compagnia di navigazione nell'Area dello Stretto. 30
Tabella 7 - Rotta Villa San Giovanni- Messina. Caronte&Tourist. Anni 2018-19-20 (veicoli/mese) 30
Tabella 8 - Rotta Villa San Giovanni- Tremestieri. Caronte&Tourist. Anni 2018-19-20 (veicoli/mese)..... 31
Tabella 9 -Rotta Reggio Calabria- Tremestieri. Meridiano. Anni 2018-19-20 (veicoli/mese)..... 31
Tabella 10 - Rotta Villa San Giovanni- Messina/Tremestieri. BlueFerries. Anni 2018-19-20 (veicoli/mese)... 32
Tabella 11 - Rotta Villa San Giovanni- Messina. Caronte&Tourist. Anni 2018-19-20 (autovetture/mese)..... 32
Tabella 12 - Rotta Villa San Giovanni- Tremestieri. Caronte&Tourist. Anni 2018-19-20 (veicoli/mese)..... 33
Tabella 13 - Rotta Reggio Calabria- Tremestieri. Meridiano. Anni 2018-19-20 (veicoli/mese)..... 33
Tabella 14 - Rotta Villa San Giovanni- Messina/Tremestieri. BlueFerries. Anni 2018-19-20 (veicoli/mese)... 34
Tabella 15 - Rotta Reggio Calabria-Messina. Liberty Lines. Anni 2018 (passeggeri/anno)..... 34
Tabella 16 - Rotta Villa San Giovanni-Messina. Blue Ferries. Anni 2018 (passeggeri/anno)..... 35
Tabella 17 - Rotta Reggio Calabria-Messina. Blue Ferries. Anni 2018 (passeggeri/anno)..... 35
Tabella 18 - Rotta Villa San Giovanni-Messina. BlueJet. Anni 2019-20 (passeggeri/anno) 36
Tabella 19 - Rotta Reggio Calabria-Messina. BlueJet. Anni 2018-19-20 (passeggeri/anno)..... 36
Tabella 20 - Rotta Villa San Giovanni-Messina. RFI. Anni 2018-19-20 (carri ferroviari-cisterne/mese)..... 37
Tabella 21 - Dati di traffico annuali, anni 2018-19-20..... 38
Tabella 22 - Rotta Messina - Salerno. Cartour. Anni 2018-19-20 (veicoli pesanti/mese)..... 39
Tabella 23 - Rotta Messina - Salerno. Cartour. Anni 2018-19-20 (autovetture/mese) 39
Tabella 24 - Banchine/Moli e distanze dalle reti autostradali e stradali urbane. Porti di Messina e Milazzo. 40
Tabella 25 - Banchine/Moli e distanze dalle reti autostradali e stradali urbane. Porti di Reggio Calabria e Villa S. Giovanni. 41
Tabella 26 - Infrastrutture di nodo: piazzali di sosta e terminal ferro e gomma passeggeri (Porti di Messina e Milazzo) 42
Tabella 27 - Infrastrutture di nodo: piazzali di sosta e terminal ferro e gomma passeggeri (Porti di Reggio Calabria e Villa S. Giovanni)..... 43
Tabella 28 - Obiettivi della quota FER complessiva (Fonte: PNIEC) 50
Tabella 29 - Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030 (fonte PNIEC)..... 52
Tabella 30 - Articolazione in Missioni e Componenti del PNRR, con relativi importi 55
Tabella 31 - Interventi infrastrutturali prioritari 58
Tabella 32 - Principali interventi infrastrutturali in corso riportati nel POT 2020-2022..... 59
Tabella 33 - Principali interventi infrastrutturali previsti tra le azioni prioritarie nel breve termine..... 60
Tabella 34 - Confronto tra i consumi finali lordi di energia da FER negli scenari Base e di Intenso Sviluppo . 64
Tabella 35 - Ripartizione produzione lorda energia elettrica nel 2019, confrontata con i target del PEARS al 2030..... 65

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 36 - Fattori di emissione della CO2 per combustibile. 74
Tabella 37 - Global Warming Potential per orizzonte temporale 74
Tabella 38 - Fattori di emissioni degli inquinanti. 76
Tabella 39 – Reggio Calabria - Consumi energia elettrica. 79
Tabella 40 - Reggio Calabria - Consumi di gasolio e di energia primaria (consumi dichiarati dai concessionari). 79
Tabella 41 - Reggio Calabria - Emissioni annue attività portuali (tCO_2eq). 79
Tabella 42 - Reggio Calabria - Numero delle singole fasi di approdo, partenza e stazionamento in porto. ... 80
Tabella 43 - Reggio Calabria - Potenze massime delle navi. 80
Tabella 44 - Reggio Calabria - Rapporto tra la potenza dei motori ausiliari e quella dei motori principali. 80
Tabella 45 - Reggio Calabria - Fattori di carico per tipologia di motore. 80
Tabella 47 - Reggio Calabria - Tempi medi per singola manovra. 80
Tabella 48 - Reggio Calabria - Consumi energetici totali (MWh/anno). 80
Tabella 49 - Reggio Calabria - Emissioni annue in fase di approdo (tCO_2eq). 81
Tabella 50 - Emissioni annue in fase di stazionamento (t CO2eq). 81
Tabella 51 - Reggio Calabria - Emissioni annue in fase di partenza (tCO_2eq). 81
Tabella 52 - Reggio Calabria - Emissioni annue totali (tCO_2eq). 81
Tabella 53 - Reggio Calabria - Numero di veicoli imbarcati. 83
Tabella 54 - Reggio Calabria - Numero di veicoli sbarcati. 83
Tabella 55 - Reggio Calabria - Emissioni annue in fase di imbarco (t CO2eq). 83
Tabella 56 - Reggio Calabria - Emissioni annue in fase di sbarco (t CO2eq). 83
Tabella 57 - Reggio Calabria - Emissioni annue totali (t CO2eq). 83
Tabella 58 - Reggio Calabria - Emissioni complessive del porto (t CO2eq). 85
Tabella 59 - Villa San Giovanni - Consumi energia elettrica (stimati). 87
Tabella 60 - Villa San Giovanni - Emissioni annue attività portuali (tCO_2eq). 87
Tabella 61 - Villa San Giovanni - Numero delle singole fasi di approdo, partenza e stazionamento in porto. 87
Tabella 62 - Villa San Giovanni - Potenze massime delle navi (valore medio). 87
Tabella 63 - Villa San Giovanni - Rapporto tra la potenza dei motori ausiliari e quella dei motori principali. 88
Tabella 64 - Villa San Giovanni - Fattori di carico per tipologia di motore. 88
Tabella 65 - Villa San Giovanni - Tempi medi per singola manovra. 88
Tabella 66 - Villa San Giovanni - Consumi energetici totali (MWh/anno). 88
Tabella 67 - Villa San Giovanni - Emissioni annue in fase di approdo (tCO_2eq). 88
Tabella 68 - Villa San Giovanni - Emissioni annue in fase di stazionamento (tCO_2eq). 88
Tabella 69 - Villa San Giovanni - Emissioni annue in fase di partenza (tCO_2eq). 89
Tabella 70 - Villa San Giovanni - Emissioni annue totali (tCO_2eq). 89
Tabella 71 - Villa San Giovanni - Consumi di gasolio dei locomotori di manovra. 90
Tabella 72 - Villa San Giovanni - Fattori di emissione degli inquinanti. 90
Tabella 73 - Villa San Giovanni - Emissioni da traffico ferroviario (tCO_2eq). 90
Tabella 74 - Villa San Giovanni - Numero di veicoli imbarcati. 90
Tabella 75 - Villa San Giovanni - Numero di veicoli sbarcati. 90
Tabella 76 - Villa San Giovanni - Emissioni annue in fase di imbarco (tCO_2eq). 91
Tabella 77 - Villa San Giovanni - Emissioni annue in fase di sbarco (tCO2eq). 91
Tabella 78 - Villa San Giovanni - Emissioni annue totali da traffico stradale (tCO_2eq). 91

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 79 - Villa San Giovanni - Emissioni complessive del porto (tCO_2eq). 92
Tabella 80 – Messina e Tremestieri - Consumi energia elettrica. 94
Tabella 81 - Messina e Tremestieri - Consumi di gas naturale e di energia primaria (consumi dichiarati dai concessionari). 94
Tabella 82 - Messina e Tremestieri - Emissioni annue attività portuali (tCO_2eq). 94
Tabella 83 - Messina e Tremestieri - Numero delle singole fasi di approdo, partenza e stazionamento in porto. 95
Tabella 84 - Messina e Tremestieri - Potenze massime delle navi. 95
Tabella 85 - Messina e Tremestieri - Rapporto tra la potenza dei motori ausiliari e quella dei motori principali. 95
Tabella 86 - Messina e Tremestieri - Fattori di carico per tipologia di motore 96
Tabella 87 - Messina e Tremestieri - Tempi medi per singola manovra. 96
Tabella 88 - Messina e Tremestieri - Consumi energetici totali (MWh/anno). 96
Tabella 89 - Messina e Tremestieri - Emissioni annue in fase di partenza e approdo (tCO_2eq). 96
Tabella 90 - Messina e Tremestieri - Emissioni annue in fase di stazionamento (tCO_2eq). 97
Tabella 91 - Messina e Tremestieri - Emissioni annue totali (tCO_2eq). 97
Tabella 92 - Messina e Tremestieri - Consumi di gasolio dei locomotori di manovra. 98
Tabella 93 - Messina e Tremestieri - Emissioni totali da traffico ferroviario (tCO_2eq). 98
Tabella 94 - Messina e Tremestieri - Numero di veicoli imbarcati e sbarcati. 98
Tabella 95 - Messina e Tremestieri - Emissioni annue totali (tCO_geq). 98
Tabella 96 - Messina e Tremestieri - Emissioni complessive del porto (tCO_2eq). 99
Tabella 97 - Milazzo - Consumi energia elettrica. 100
Tabella 98 - Milazzo - Consumi di gas naturale e di energia primaria (consumi dichiarati dai concessionari). 100
Tabella 99 - Milazzo - Consumi di gasolio/olio combustibile e di energia primaria (consumi dichiarati dai concessionari). 101
Tabella 100 - Milazzo - Emissioni annue attività portuali (tCO_2eq). 101
Tabella 101 - Milazzo - Numero delle singole fasi di approdo, partenza e stazionamento in porto. 102
Tabella 102 - Milazzo - Potenze massime delle navi. 102
Tabella 103. Milazzo - Rapporto tra la potenza dei motori ausiliari e quella dei motori principali. 102
Tabella 104 - Milazzo - Fattori di carico per tipologia di motore. 102
Tabella 105 - Milazzo - Tempi medi per singola manovra. 102
Tabella 106 - Milazzo - Consumi energetici totali (MWh/anno). 102
Tabella 107 - Milazzo - Emissioni annue in fase di partenza e approdo (tCO_2eq). 103
Tabella 108 - Milazzo - Emissioni annue in fase di stazionamento (tCO_2eq). 103
Tabella 109 - Milazzo - Emissioni annue totali da traffico navale (t CO_2eq). 103
Tabella 110 - Milazzo - Numero di veicoli imbarcati/sbarcati 104
Tabella 111 - Milazzo - Emissioni annue totali (tCO_2eq). 104
Tabella 112 - Milazzo - Emissioni complessive del porto (tCO_2eq). 104
Tabella 113 - Milazzo - Emissioni complessive del porto (tCO2eq). 105
Tabella 114 - Messina e Tremestieri - Emissioni complessive dei porti (tCO2eq). 105
Tabella 115 – Villa S. Giovanni - Emissioni complessive del porto (tCO2eq). 106
Tabella 116 – Reggio Calabria - Emissioni complessive del porto (tCO2eq). 106

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Tabella 117 - Emissioni complessive di tutti i porti considerati (tCO2eq). 106
Tabella 118 - Temperature Medie, Minime, Massime in Italia, 1991-2020 107
Tabella 119 - Temperature Medie, Minime, Massime a Messina, 1991-2020 108
Tabella 120 - Dati Relativi alla Radiazione Solare in Italia (Minimo-Massimo) e a Messina (Fonte: Global Solar Atlas)..... 109
Tabella 121 - Eventi Meteo Estremi con Rischio Associato (Fonte: ThinkHazard!) 111
Tabella 122 - Principali Proiezioni sui Cambiamenti Climatici nel 2025, 2030, 2050 116
Tabella 123 – Caratteristiche CER 127
Tabella 124 - Consumi medi ultimi 3 anni concessionari attività portuali..... 129
Tabella 125 – Risultati Scoring Model 139
Tabella 126 – Riepilogo delle cabine di trasformazione e conversione..... 148
Tabella 127– Principali interventi di riqualificazione energetica degli impianti di pubblica illuminazione... 160
Tabella 128 - Autoproduzione di energia elettrica rinnovabile siti concessionari..... 164
Tabella 129 – Consumi energia elettrica concessionari 164
Tabella 130 – Consumi energia elettrica concessionari sole attività portuali 165
Tabella 131 168
Tabella 132 168
Tabella 133 - consumo di gasolio dei veicoli-mezzi e di gasolio navi manovra-stazionamento 178
Tabella 134 - Emissioni di CO2 eq. relative a navi a GNL e riduzione delle emissioni rispetto alle navi a gasolio nei 4 scenari 179
Tabella 135 - Emissioni di CO2 eq. relative a navi a veicoli-mezzi elettrici e riduzione delle emissioni rispetto a veicoli-mezzi a gasolio nei 4 scenari..... 180
Tabella 136 - Ipotesi di conto economico annuo..... 181
Tabella 137 – Analisi Costi/Benefici dell'intervento 183
Tabella 138 – Dispositivi GEMSTAR - Analisi Costi-Benefici..... 186
Tabella 139 – Emissioni complessive per tutti i proti considerati (tCO2eq) 187
Tabella 140 – Riduzione delle emissioni inquinanti (tCO2eq) a seguito dei principali interventi previsti 187
Tabella 141 - Emissioni complessive per tutti i porti considerati (tCO2eq)..... 187
Tabella 142 - Riduzione della Carbon Footprint sul complesso della Carbon Footprint del sistema portuale 188
Tabella 143 - Riduzione della Carbon Footprint sul complesso della Carbon Footprint del sistema portuale escludendo due concessionari (Raffineria di Milazzo e A2A Energiefuture) 188
Tabella 144 - Riduzione della Carbon Footprint sul complesso della Carbon Footprint del sistema portuale 188
Tabella 145 - Riduzione della Carbon Footprint sul complesso della Carbon Footprint del sistema portuale escludendo due concessionari (Raffineria di Milazzo e A2A Energiefuture) 189

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - I costi di trasporto medi per le regioni europee (fonte: Estimating road transport costs between EU regions) 6
Figura 2 Tasso di istruzione terziaria (30-34 anni) per regioni – Anno 2019 (Fonte: elaborazioni su dati Istat (valori %)) 9
Figura 3 - Porti dell'area dello Stretto 10
Figura 4 - Mappe ZPS Calabria e Sicilia 12
Figura 5 – Aree ZPS Stretto di Messina 12
Figura 6 – Fondali dello Stretto 13
Figura 7 - Batimetria dell'area dello Stretto di Messina, con la traccia del ponte (fonte: Doglioni et al. 2012). 14
Figura 8 – Faglie Stretto di Messina 16
Figura 9 - Veduta aerea Proto di Messina 17
Figura 10 - Planimetria del Porto di Messina 18
Figura 11 Planimetria del Porto di Tremestieri 19
Figura 12- Planimetria del Porto di Milazzo 20
Figura 13 - Porto di Reggio Calabria 21
Figura 14 - Porto di Villa S. Giovanni 22
Figura 15 - Porto di Saline Joniche 22
Figura 16 - Le autostrade del mare nella rete ten-t (fonte: Commissione Europea) 24
Figura 17 - Il corridoio Scandinavo-mediterraneo (SCAN-MED) 25
Figura 18 – Reggio Calabria - Planimetria del porto. 78
Figura 19 - Emissioni annue dovute alle attività portuali. 79
Figura 20 - Reggio Calabria - Emissioni annue del traffico navale per manovra. 82
Figura 21 - Reggio Calabria - Emissioni totali annue dovute al traffico navale. 82
Figura 22 - Reggio Calabria - Emissioni annue dovute al traffico stradale per manovra. 84
Figura 23 - Reggio Calabria - Emissioni totali annue dovute al traffico stradale. 84
Figura 24 - Reggio Calabria - Emissioni totali annue del porto di Reggio Calabria. 85
Figura 25 – Villa San Giovanni - Planimetria del porto. 86
Figura 26 - Villa San Giovanni - Emissioni annue per manovra. 89
Figura 27 - Villa San Giovanni - Emissioni totali annue dovute al traffico stradale. 90
Figura 28 - Villa San Giovanni - Emissioni annue del traffico stradale per manovra. 91
Figura 29 - Villa San Giovanni - Emissioni totali annue dovute al traffico stradale. 92
Figura 30 - Villa San Giovanni - Emissioni totali annue dell'area portuale di Villa San Giovanni. 92
Figura 31 – Messina - Planimetria del porto. 93
Figura 32 – Tremestieri - Planimetria del porto. 93
Figura 33 - Messina e Tremestieri - Emissioni annue dovute alle attività portuali. 94
Figura 34 - Messina e Tremestieri - Emissioni totali annue dovute al traffico navale. 97
Figura 35 - Messina e Tremestieri - Emissioni totali annue dovute al traffico stradale. 99
Figura 36 - Messina e Tremestieri - Emissioni totali annue. 99
Figura 37 – Milazzo - Planimetria del porto. 100
Figura 38 - Emissioni annue dovute alle attività portuali. 101
Figura 39 - Milazzo - Emissioni totali annue dovute al traffico navale. 103

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Figura 40 - Milazzo - Emissioni totali annue dovute al traffico stradale. 104
Figura 41 - Milazzo - Emissioni totali annue. 105
Figura 42 - Temperature Medie, Minime, Massime in Italia, 1991-2020 108
Figura 43 - Temperatura Media Annua in Italia, 1901-2020 108
Figura 44 - Precipitazioni Medie in Italia, 1901-2020 109
Figura 45 - Precipitazioni Medie Mensili in Italia, 1991-2020 110
Figura 46 - Velocità Media del Vento a 50 m sul Livello del Terreno o del Mare 110
Figura 47 - Variazione attesa della Temperatura in Italia, 2020-2039 113
Figura 48 - Variazione attesa della Temperatura in Italia, 2040-2059 113
Figura 49 - Variazione attesa della Temperatura in Italia, 2080-2099 114
Figura 50 - Variazione attesa delle Precipitazioni in Italia, 2020-2039 114
Figura 51 - Variazione attesa delle Precipitazioni in Italia, 2040-2059 115
Figura 52 - Variazione attesa delle Precipitazioni in Italia, 2080-2099 115
Figura 53- Il porto come Hub energetico 120
Figura 54 - Microreti in media tensione con integrazione di rinnovabili e sistemi di accumulo 122
Figura 55- Cyber risk assessment e valutazione degli investimenti necessari 125
Figura 56- Verso il porto decarbonizzato 131
Figura 57– Rappresentazione schematica sul ruolo rilevante degli e-fuels e dell'idrogeno (fonte TNO) 133
Figura 58– Numero di imbarcazioni che usano combustibili alternativi (Fonte: Clarksons Research, Alternative Fuels Installations, May 2020) 134
Figura 59 – Filiera tecnologico produttiva (Fonte: Iris GNL) 141
Figura 60 – Soluzioni identificate per gli elementi della catena GNL. 143
Figura 61 – Tipico Jetty con pontile per servizio GNL 143
Figura 62 – Serbatoio GNL a pressione atmosferiche 143
Figura 63 – Esempio di nave metaniera da 10.000 m3 144
Figura 64 – I colori dell'idrogeno 150
Figura 65 – Principali caratteristiche dei diversi tipi di FC (fonte: Frost & Sullivan) 151
Figura 66 – Prospettive sull'andamento dei veicoli a FC nel mercato (fonte: Hydrogen Europe) 151
Figura 67 – Confronto tra la tecnologia a batterie e le FC per i diversi mezzi di trasporto (fonte: Hydrogen Europe) 152
Figura 68 – Età media (in anni) di 20 tipi di nave (Fonte: elaborazione Hydrogen Europe basata su dati del Clarksons World Fleet Register) 153
Figura 69 – Collaborazione necessaria per soddisfare il criterio della tripla S (densità energetica, sostenibilità, disponibilità e facilità di stoccaggio) 154
Figura 70 – Produzione di idrogeno rinnovabile offshore (fonte Tractebel-Emgie) 155
Figura 71– Architetture dei veicoli a FC 156
Figura 72 – Configurazione range extender 157
Figura 73 - Palo con lampada a ioduri metallici 159
Figura 74 - Palo con lampada a LED 159
Figura 75 - Carta della potenzialità di impianti fotovoltaici per il porto di Messina 162
Figura 76 - Carta della radiazione solare diretta normale annua media 2006-2020 (www.solarity.enea.it) 163
Figura 77 - Principali tecnologie di sistemi di conversione dell'energia da corrente marina. 169
Figura 78 - Un prototipo di Gemstar da 100 kW testato nelle acque di Venezia. 170

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Figura 79 - Dispiegamento del sistema a seconda delle condizioni operative. 170
Figura 80 - Confronto delle emissioni di CO2 equivalente tra navi a gasolio e navi a GNL nei 4 scenari ipotizzati 179
Figura 81 - Confronto delle emissioni di CO2 equivalente tra veicoli a gasolio e veicoli elettrici nei 4 scenari ipotizzati 180

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Principali riferimenti bibliografici

[1] Estimating road transport costs between and within European Union regions, Damiaan Persyn, Jorge Díaz-Lanchas, Javier Barbero, Transport Policy, Volume 124, 2022.
[2] La valutazione di soluzioni alternative per il sistema di attraversamento stabile dello Stretto di Messina, MIMS, 2021.
[3] Piano Regolatore Portuale di Messina - Autorità Portuale di Messina - 2010.
[4] Masterplan per lo sviluppo della portualità calabrese, Regione Calabria, Assessorato Urbanistica e Governo del Territorio.
[5] Rete Natura 2000 - Ministero della stransizione ecologica.
[6[Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti - 2018.
[7] Piano di sviluppo AP - AdSp dello Stretto.
[8] Autostrade del Mare commissione europea.
[9] EMEP/EEA, Air pollutant emission inventory guidebook 2019, Eur. Environ. Agency. (2019).
[10] IPCC, Climate Change 2007 - The Physical Science Basis, Intergov. Panel Clim. Chang. (2007).
[11] GURI, Decreto Direttore Generale per il Clima e l'Energia del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 408 - Linee Guida per la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetico Ambientale dei Sistemi Portuali DEASP, (2018).
[12] EMEP/EEA, Air pollutant emission inventory guidebook 2019, Part B: sectoral guidance chapters, 1. Energy, 1.A Combustion, 1.A.3.d Navigation (shipping) 2019, Eur. Environ. Agency. (2019).
[13] EMEP/EEA, Air pollutant emission inventory guidebook 2019, Part B: sectoral guidance chapters, 1. Energy, 1.A Combustion, 1.A.3.b.i-iv Road transport 2019, Eur. Environ. Agency. (2019).
[14] ISPRA, Banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia, (2019). https://fetransp.isprambiente.it/#/ricerca.
[15] ISPRA, Rapporto 343/2021 - Indicatori di efficienza e decarbonizzazzione del sistema energetica nazionale e del settore elettrico, 2021.
[16] EMEP/EEA, Air pollutant emission inventory guidebook 2019, Part B: sectoral guidance chapters, 1. Energy, 1.A Combustion, 1.A.3.c Railways 2019, Eur. Environ. Agency. (2019).
[17] Webinar IDTechEx - The Transition to Electric and Hybrid Boats and Ships: Markets and Drivers, Luke Gear (14/03/2019).
18] FCH JU – Making Hydrogen and Fuel Cell an everyday reality – Lionel Boillot – Tokyo, 21 Feb 2018 - Hydrogen Roadmap Europe: A sustainable Pathway for the European Energy Transition (2019).
[19] https://www.rinnovabili.it/energia/politiche-energetiche/piano-repower-eu/.
[20] Studio di fattibilità tecnico ed economica per l'elettrificazione delle banchine dei porti AdSP dello Stretto, Galileo Engineering Società di ingegneria e consulenza, Studio Colonna Società di ingegneria, 15-11-2021.
[21] How hydrogen can help decarbonize the maritime sector - Policy paper, June 2021, Hydrogen Europe
[22] https://tractebel-engie.com/en/news/2019/400-mw-offshore-hydrogen-production-takes-system-to-new-levels

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

This document reflects only the author's views and the European Commission is not liable for any use that may be made of the information contained there

Via Vittorio Emanuele II, n. 27 - 98122 MESSINA - C.F. 80005610839
PEC: protocollo@pec.adspstretto.it

Allegato 1 - DEASP Adsp dello Stretto - FUNDING OPTIONS

Le risorse finanziarie destinate al settore portuale derivano da un'ampia varietà di fonti europee, nazionali e locali e sono principalmente rivolte al potenziamento delle infrastrutture portuali e retroportuali, alla trasformazione in senso ecologico (cold ironing, comunità energetiche, etc.) e all'interconnessione ferroviaria e stradale.

In particolare, a livello nazionale sono già stati stanziati alcuni fondi all'interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e Fondi Complementari a favore di riforme che hanno come obiettivo il miglioramento della competitività e produttività dei porti e, soprattutto, una maggiore sostenibilità della mobilità di passeggeri e merci.

Altre opportunità sono attivabili sul panorama europeo, attraverso la partecipazione a bandi competitivi di assegnazione.

Si riporta di seguito una disamina dell risorse finanziarie attualmente stanziate a favore dell'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto e le ulteriori fonti potenzialmente utilizzabili (dall'AdSP stessa o dalle imprese insediate) per la realizzazione degli interventi previsti nell'ambito del presente progetto.

A livello nazionale e locale si fa riferimento a:

- Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) 2021-2027 della Regione Sicilia
- Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
- Piano Nazionale per gli Investimenti Complementari
- Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica (FNEE)
- Fondo per il finanziamento degli investimenti e lo sviluppo infrastrutturale del Paese
- Fondo Perequativo infrastrutturale 2022-2033

Sul piano europeo si citano:

- Programma LIFE 2021-2024
- Fondo Innovazione (INNOVFUND)
- European Local ENergy Assistance (ELENA)

1) Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) 2021-2027 - Programma Operativo Regione Sicilia

Il Programma regionale FESR Sicilia prevede una dotazione di 5,8 miliardi di euro (4,1 miliardi di cofinanziamento UE, oltre a 1,75 miliardi di cofinanziamento nazionale), assegnati nell'ambito del bilancio della Politica di coesione 2021-27, ripartito tra i cinque obiettivi di policy previsti a livello comunitario, che nell'Isola sono stati adattati ai fabbisogni espressi dalla Regione.

Il Programma mira a creare crescita e posti di lavoro stimolando l'innovazione e la competitività e migliorando l'uso efficiente delle risorse. Il programma intende aumentare la competitività delle PMI, rafforzare la ricerca e l'innovazione e le ICT, proteggere l'ambiente, promuovere un uso efficiente delle risorse e sviluppare le reti di trasporto. Infine, il programma contribuirà a migliorare l'efficienza energetica nella Regione ed a supportare la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio.

Sul versante degli incentivi sono previsti:

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 864266

- strumenti agevolativi mirati, in funzione di obiettivi specifici, nella forma di contributo a fondo perduto, di prestiti agevolati (anche a tasso 0), di contributo a fondo perduto + prestiti agevolati, di voucher;
- strumenti di ingegneria finanziaria innovativa, anche per promuovere un meccanismo incentivante che tenga conto delle trasformazioni in atto nel sistema delle imprese e dei fabbisogni diversificati.

Le organizzazioni che possono beneficiare di tale Fondo includono enti pubblici, alcune organizzazioni del settore privato (soprattutto piccole imprese), università, associazioni, ONG e organizzazioni di volontariato. Possono presentare domanda anche imprese estere con sede nella regione coperta dal relativo programma operativo, purché rispettino le norme europee sugli appalti pubblici.

2) Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – M5C3, Investimento 4

L'Investimento n. 4 della Componente 3 della Missione 5 (M5C3) – "Interventi per le Zone Economiche Speciali (ZES)", mira a finanziare investimenti per le infrastrutture necessarie nelle ZES identificate per rendere efficace la loro attuazione, avviando interventi di urbanizzazione, industrializzazione e recupero ambientale, e creare collegamenti tra le reti di trasporto (nazionale ed europea).

Tra gli interventi identificati rientra anche il rilancio dei Porti di Reggio Calabria - Villa San Giovanni - Saline Joniche.

L'AdSP dello Stretto è destinataria di 72 milioni di euro per l'attuazione di un piano di interventi che include:

- Il Porto di Reggio Calabria: con 32 milioni di euro lo scalo reggino che avrà una chiara identificazione per il turismo da diporto e il settore crocieristico, oltre a mantenere quella legata al pendolarismo con Messina. Nello specifico:
  - Intervento sui fondali per favorire l'ingresso delle navi da crociera: l'intervento dell'importo di € 1.800.000 prevede una manutenzione straordinaria dei fondali a garanzia dell'operatività portuale mediante la movimentazione di sedimenti in accordo a quanto previsto dal Piano Triennale Dragaggi redatto dall'AdSP dello Stretto; in particolare nel Porto di Reggio agevolerebbe la manovra delle navi da crociera di media dimensione.
  - Elettrificazione delle banchine per maxi yacht e mezzi veloci: l'elettrificazione delle banchine (con un importo pari a € 7.000.000) permetterà di ridurre in maniera significativa le emissioni e gli inquinamenti atmosferici nelle aree portuali, in particolare i particolati e gli ossidi di azoto. Nel Porto di Reggio verrà attrezzata per le navi da crociera la banchina Nuova di Levante, mentre saranno attrezzate per i maxi yacht e per i mezzi veloci la banchina Margottini ed il Pontile Eolie.
  - Adeguamento e risanamento banchina Margottini: il progetto riguarderà i lavori di risanamento e consolidamento statico della banchina Margottini compreso il ripristino dei piazzali e di tutti gli arredi di banchina con posa in opera di nuove bitte, nuovi parabordi e la realizzazione di nuovi impianti a servizio degli spazi portuali riqualificati (importo di € 6.500.000).
  - Riqualificazione aree del Molo di Levante: nelle aree del porto prossime alla banchina Vecchia di Levante insistono diversi fabbricati realizzati in periodi storici diversi senza alcuna pianificazione, con volumetrie edilizie architettonicamente disomogenee. Queste aree, da destinare al diportismo di transito ed ai maxi yacht dovranno essere adeguatamente attrezzate, anche mediante la realizzazione di immobili da destinare alle attività commerciali, ricreative e turistico-ricettive (importo € 5.000.000).
  - Riqualificazione waterfront e realizzazione di una pista ciclopedonale: nella parte a nord dell'ambito portuale si rende necessario un intervento di riqualificazione del waterfront da valorizzare e da restituire alla fruibilità cittadina attraverso infrastrutture sicure e adatte a tale scopo. A tal scopo si prevede di realizzare un collegamento ciclopedonale longitudinale al porto,

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 864266

su piani sfalsati per ragioni di sicurezza, improntato a favorire la mobilità sostenibile assicurando l'attraversamento del porto ed il collegamento diretto tra la stazione marittima dei mezzi veloci e la Stazione FS di S. Caterina.

- Il Porto di Villa San Giovanni, per il quale sono destinati fondi per circa 35 milioni di euro. L'investimento consentirà la costruzione di 2 nuovi scivoli per navi traghetto, ricavati ampliando l'attuale banchinamento del porto, e di 4 ormeggi per i mezzi veloci. Presso i nuovi banchinamenti è, inoltre, prevista la realizzazione di una stazione marittima che consentirà una migliore gestione dei flussi passeggeri dei pendolari dello Stretto e favorirà un agevole collegamento diretto con la stazione ferroviaria. Sono altresì previsti lavori di risanamento dello scivolo "0" nel Porto, che «non comporta modifiche alla destinazione delle aree portuali interessate quanto piuttosto risponde ad una razionalizzazione degli spazi oggetto dei lavori contribuendo al perseguimento di standard d'uso in maggiore sicurezza della struttura in questione». Inoltre, sia a Reggio Calabria che a Villa San Giovanni, sono previsti interventi in materia di *security* portuale, illuminazione e dragaggio dei fondali, per elevare la sicurezza della navigazione all'interno dei bacini portuali.
- Il Porto di Saline Joniche, entrato da poco nelle competenze dell'AdSP, con fondi pari a 100 mila euro, legati esclusivamente a studi propedeutici che riguarderanno lo stato delle infrastrutture e il livello di degrado esistente, compresa la valutazione preliminare della massa di sedimenti da allontanare dal bacino portuale. Saranno anche eseguite indagini batimetriche, studi meteo-marini e geologici, necessari per definire la fattibilità preliminare a) del ripristino dei moli di sopraflutto e sottoflutto nei tratti soggetti a danneggiamenti e crolli b) della ristrutturazione delle banchine nei tratti ammalorati e danneggiati c) del dragaggio dei fondali e del piano di gestione dei sedimenti.

3) Piano Nazionale per gli Investimenti Complementari

Tra gli allegati al decreto legge n.59 del 6 maggio 2021, recante 'Misure urgenti relative al Fondo Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e altre misure urgenti per gli investimenti' è stata inserita una scheda per un progetto di efficientamento energetico con l'obiettivo specifico di supportare lo sviluppo di uno 'Stretto Verde', attraverso la transizione energetica della mobilità marittima nell'area dello Stretto di Messina (sono coinvolti i porti di Messina, Milazzo, Villa San Giovanni e Reggio Calabria). L'intervento risulta complementare con M3C2 - Intermodalità e logistica Integrata del PNRR.

Con il decreto n.330 del 13 agosto 2021 del MIMS è stato approvato il programma di interventi (elencati nell'Allegato 1) infrastrutturali in ambito portuale che prevede 50 milioni di euro all'Autorità di Sistema portuale (AdSP) dello Stretto.

Tipologia di intervento	Soggetto attuatore	Denominazione	CUP	Finanziamento € mln
Punto 10 Efficientamento energetico	AdSP dello Stretto	Stretto green - transizione energetica della mobilità marittima nell'area dello Stretto: deposito costiero di Lng-elettrificazione delle banchine portuali	Elettrificazione banchine: F41B21002130009 20,000 € mln Deposito LNG: F41B21002120009 30,000 € mln	50,000
TOTALE				**50,000**

L'intervento previsto di basa su due assi:

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 864266

- la realizzazione di un deposito di mezzi GNL (gas naturale liquefatto) da circa 9-10.000 m³ di capacità per il rifornimento via mare e via terra dei mezzi; l'impianto è stato pensato per poter movimentare e stoccare anche bio-GNL.
- L'elettrificazione delle banchine (*cold ironing*) presso 19 ormeggi nei vari porti dello Stretto; tale tecnologia consiste nel dotare le banchine di un sistema di fornitura elettrica capace di alimentare tutti i servizi delle navi da crociera durante le loro soste nei porti. Lo spegnimento dei motori ausiliari delle navi durante il periodo di sosta comporta un efficace abbattimento delle emissioni inquinanti atmosferiche e acustiche.

Secondo quanto previsto dal Decreto, i contratti per la realizzazione degli interventi sopracitati devono essere aggiudicati entro il 31 marzo 2023 e gli interventi devono concludersi con il collaudo entro il 31 marzo 2026.

Lo stesso **Piano Nazionale per gli Investimenti Complementari** ha stanziato, nell'ambito delle misure previste dal *Recovery Fund*, circa 800 milioni di euro per il rinnovo delle flotte navali nazionali.

La distribuzione dei fondi è così definita: 45 milioni nel 2021, 54,2 milioni nel 2022, 128,8 milioni nel 2023, 222 milioni nel 2024, 200 milioni nel 2025 e 150 milioni nel 2026.

La misura risulta divisa in tre distinte azioni:

- Sub-investimento I: con un costo complessivo pari a 200 milioni di euro si pone l'obiettivo di aumentare la disponibilità di combustibili marini alternativi. In particolare, sono previsti:
  - la realizzazione di tre impianti di micro-liquefazione del GNL ciascuno con una capacità di 50.000 tonnellate su tutto il territorio italiano (es. Aree di Napoli, Sicilia, e Centro-Nord Italia);
  - la costruzione di due navi di piccole dimensioni adatte ad attività di bunkeraggio principalmente nei porti del Mar Tirreno;
  - l'adeguamento infrastrutturale del rigassificatore di Panigaglia con l'obiettivo di eseguire operazioni di ricarico di GNL su piccole navi bunkeraggio per aumentare costantemente il rifornimento da nave a nave anche per navi di dimensioni maggiori (es. Navi da crociera e porta container) nei porti italiani.
- Sub-investimento II: prevede il rinnovo della flotta navale mediterranea con unità navali a combustibile pulito, con un costo complessivo di 520 milioni di euro. Nello specifico, sono previsti:
  - la realizzazione di nuove unità secondo i più stringenti criteri di efficienza energetica dell'IMO (Organizzazione Marittima Internazionale), integrando soluzioni innovative e sistemi propulsivi di ultima generazione;
  - il *retrofitting* di unità navali esistenti con sistemi di propulsione di ultima generazione (motori *dual fuel*, motori GNL, batterie, sistemi ibridi calibrati su specifiche esigenze operative, celle a combustibile in grado di ridurre o eliminare l'impronta ambientale oltre a migliorare il comfort di viaggio per i passeggeri).
- Sub-investimento III: con un costo complessivo pari ad 80 milioni di euro, tale azione prevede il rinnovo della flotta navale nello Stretto di Messina al fine di ridurre le emissioni in linea con gli attuali standard ecologici. Sono previsti in particolare:
  - l'acquisto di n.3 nuovi mezzi veloci destinati a potenziare la flotta Blu Jet ed il cui costo stimato è pari a circa 60 M€ (inclusi i costi di progettazione, il materiale di scorta, la sorveglianza alla costruzione, gli imprevisti e le spese generali);
  - l'ibridizzazione della flotta esistente per le navi RFI adibite a traghettamento ferroviario. Il progetto, per la parte ibrida, potrà essere realizzato per una prima nave (di nuova fornitura) entro l'anno 2021, mentre per le altre due navi in esercizio entro giugno 2022.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 864266

- Lo sviluppo prevede la predisposizione di: – 1 gruppo batterie di energia nominale minima 500 kWh – 3 motori elettrici – Sistema di collegamento a terra da utilizzarsi durante le soste in invasatura, di potenza 350 kW sufficiente a soddisfare l'intera richiesta nave – Installazione di pannelli fotovoltaici nelle ampie aree disponibili – Stazioni di ricarica a bordo per eventuali futuri treni con alimentazione autonoma a batterie. Cosa miglioriamo: – Riduzione delle manutenzioni per minori ore di moto dei motori diesel – Riduzione di Co2 prossima al 10 % – Riduzione del 10% dei consumabili olio e gasolio – Riduzione dei costi di gestione complessivi – Aumento complessivo della potenza data dalla presenza dei motori elettrici che garantiscono maggiore flessibilità. Si stima un investimento complessivo pari a 20 milioni di euro al termine del quale le tre navi della flotta saranno ibride.

Nell'ambito del Sub-investimento II, la Rete Ferroviaria Italiana (RFI) ha pubblicato, in data 21 giugno 2022, la gara per la fornitura di due navi veloci *dual fuel* (doppia alimentazione diesel/gas ed elettrica) per i collegamenti nell'area dello Stretto di Messina. Le nuove navi avranno una doppia alimentazione diesel/gas ed elettrica, con tecnologie ad alta efficienza energetica che permettono zero emissioni di CO_2 e gas serra, sia in porto che nelle manovre di entrata e di uscita; inoltre, ogni nave avrà una lunghezza di circa 50 metri e potrà trasportare 350 persone. La gara ha un valore di 52 milioni di euro, finanziati con i fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza; il bando prevede inoltre l'opzione per RFI di affidare all'aggiudicatario la fornitura di una terza nave con le stesse caratteristiche, per un importo pari a 22,5 milioni di euro. Le due navi si aggiungeranno così alla nuova nave ibrida 'Iginia', operativa dall'8 marzo di quest'anno e destinata da Fs al traghettamento di treni viaggiatori e merci tra il Continente e la Sicilia.

4) Altri fondi previsti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Il decreto legge n. 121 del 10 settembre 2021, recante 'Disposizioni urgenti in materia di investimenti e sicurezza delle infrastrutture, dei trasporti e della circolazione stradale, per la funzionalità del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili' ha previsto la programmazione strategica delle Autorità di Sistema Portuale (AdSP) con il Documento di Programmazione Strategica di Sistema (DPSS) in attuazione del PNRR.

L'articolo 4 comma 3 del suddetto decreto stabilisce che: "Al fine di migliorare e rendere più sostenibile la mobilità di passeggeri e merci tra le aree metropolitane di Reggio Calabria e Messina, nonché la continuità territoriale da e per la Sicilia, all'Autorità di Sistema Portuale dello Stretto sono assegnate risorse pari a 2 milioni di euro per il 2021, a 30 milioni di euro per il 2022 e a 5 milioni di euro per il 2023 finalizzate alla realizzazione degli interventi infrastrutturali necessari per aumentare la capacità di accosto per le unità adibite al traghettamento nello Stretto di Messina, nonché i servizi ai pendolari.

Agli oneri derivanti dalla presente disposizione si provvede mediante corrispondente riduzione del Fondo di parte capitale di cui all'articolo 34-ter, comma 5, della legge 31 dicembre 2009 n. 196, iscritto nello stato di previsione del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili".

I relativi interventi sono monitorati dalla predetta Autorità Portuale ai sensi del decreto legislativo 29 dicembre 2011, n. 229, classificando gli interventi sotto la voce «Interventi portuali infrastrutturali DL MIMS 2021».

Nello specifico, è prevista una riqualificazione delle stazioni ferroviarie, un miglioramento degli attracchi marittimi, l'acquisto di nuove imbarcazioni elettriche e GNL (gas naturale liquefatto) e l'acquisto di 12 treni Frecciarossa da 4 vagoni ciascuno capaci di traghettare direttamente dalla Sicilia risparmiando un'ora nei tempi di traghettamento.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 864266

5) Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica (FNEE)

L'obiettivo principale del Fondo è quello di sostenere la realizzazione di interventi di efficienza energetica realizzati da Imprese, ESCO e Pubblica Amministrazione su edifici, impianti e processi produttivi ed integrare gli strumenti di incentivazione dedicati al raggiungimento degli obiettivi nazionali di efficienza energetica, intervenendo in particolare su immobili, impianti e processi produttivi.

Istituito presso il Ministero dello sviluppo economico (articolo 15, comma 1, del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102), il Fondo è disciplinato dal decreto interministeriale 22 dicembre 2017 e prevede:

- Garanzia su singole operazioni di finanziamento, fino all'80%;
- Finanziamento agevolato per gli investimenti, di importo non superiore al 70% dei costi agevolabili, a un tasso fisso pari a 0,25% e della durata massima di dieci anni.

I finanziamenti agevolati sono concessi da un minimo di 250.000 di euro ad un massimo di 4.000.000 di euro.

Gli interventi sostenuti devono riguardare:

- la riduzione dei consumi di energia nei processi industriali,
- la realizzazione e l'ampliamento di reti per il teleriscaldamento,
- l'efficientamento di servizi ed infrastrutture pubbliche, inclusa l'illuminazione pubblica
- la riqualificazione energetica degli edifici.

Tra i soggetti beneficiari rientrano le imprese, ivi comprese le ESCO, e la Pubblica Amministrazione.

La domanda può essere presentata esclusivamente online, registrandosi nell'area riservata del sito di Invitalia. Alla domanda deve essere allegata tutta la documentazione richiesta; la domanda di agevolazione ed il piano d'impresa devono essere firmati digitalmente.

Invitalia valuta l'ammissibilità della domanda entro 60 giorni dalla ricezione della documentazione istruttoria.

6) Fondo per il finanziamento degli investimenti e lo sviluppo infrastrutturale del Paese

Il Fondo per il finanziamento degli investimenti e lo sviluppo infrastrutturale del Paese è stato istituito dalla legge di bilancio per il 2017 per assicurare il finanziamento degli investimenti in determinati settori di spesa, tra cui i trasporti, le infrastrutture, la ricerca, la difesa del suolo, l'edilizia pubblica, la riqualificazione urbana. A tali finalità sono stati destinati inizialmente oltre 47 miliardi di euro in un orizzonte di 25 anni, dal 2017 al 2032. La legge di bilancio per il 2018 ha rifinanziato il Fondo per oltre 36 miliardi di euro dal 2018 al 2033.

Con il decreto n. 353 del 13 agosto 2020 è stata approvata la prima fase del programma di interventi infrastrutturali prioritari in ambito portuale, riportato nell'allegato 2 al decreto stesso, per un importo complessivo di oltre 794 milioni di euro, rinviando ai successivi decreti il finanziamento di quelle indicate negli allegati 3 e 4.

Con il decreto del 17 agosto 2021 ('Riparto delle risorse del Fondo per il finanziamento degli investimenti e lo sviluppo infrastrutturale del Paese per la quota attribuita al settore portuale') è stato approvato il secondo elenco di interventi infrastrutturali prioritari in ambito portuale di cui all'allegato 3 del decreto ministeriale n. 353/2020, per un importo complessivo di ulteriori 112 milioni di euro.

Gli investimenti finanziabili rientrano in specifici settori di spesa:

a. trasporti e viabilità;

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 864266

b. mobilità sostenibile e sicurezza stradale;
c. infrastrutture, anche relative alla rete idrica e alle opere di collettamento, fognatura e depurazione;
d. ricerca;
e. difesa del suolo, dissesto idrogeologico, risanamento ambientale e bonifiche;
f. edilizia pubblica, compresa quella scolastica e sanitaria;
g. attività industriali ad alta tecnologia e sostegno alle esportazioni;
h. digitalizzazione delle amministrazioni statali;
i. prevenzione del rischio sismico;
j. investimenti in riqualificazione urbana e sicurezza delle periferie;
k. potenziamento infrastrutture e mezzi per l'ordine pubblico, la sicurezza e il soccorso;
l. eliminazione delle barriere architettoniche.

7) Fondo perequativo infrastrutturale 2022-2033

All'interno del Documento di economia e finanza: "Dieci anni per trasformare l'Italia - Strategie per infrastrutture, mobilità e logistica sostenibili e resilienti" (cosiddetto Allegato Infrastrutture) il MiMS, con il supporto dell'Agenzia per la Coesione Territoriale, ha effettuato una ricognizione del numero e della classificazione funzionale delle infrastrutture appartenenti ai quattro settori interessati dall'iniziativa, cioè idrico, istruzione, sanità e trasporti. La predetta ricognizione è funzionale, ai sensi del decreto legge n. 121 del 2021, all'individuazione dei criteri di priorità e delle azioni da perseguire per il recupero del divario infrastrutturale e di sviluppo dei territori.

Gli interventi sono finanziati con il Fondo perequativo infrastrutturale, istituito dalla c.d. Legge di Bilancio 2021, dedicato a finanziare la realizzazione delle infrastrutture necessarie a colmare il deficit di servizi forniti ai cittadini e alle imprese, appianando i divari fra le diverse aree del Paese, rilevati con una apposita ricognizione delle dotazioni esistenti e calcolati rispetto alla domanda che si riesce a soddisfare (standard di riferimento).

La dotazione complessiva del Fondo è pari a 4.600 milioni di euro per gli anni dal 2022 al 2033, di cui 100 milioni di euro per l'anno 2022, 300 milioni di euro annui per ciascuno degli anni dal 2023 al 2027, 500 milioni di euro annui per ciascuno degli anni dal 2028 al 2033.

8) Programma LIFE 2021-2024 – Bando per il supporto tecnico a piani e strategie di transizione energetica nei Comuni e nelle Regioni

Il Bando mira a fornire agli enti locali e regionali le capacità necessarie per presentare ed attuare piani e strategie per la transizione verso l'energia pulita.

Le proposte devono riguardare almeno una delle seguenti aree di lavoro:

- sostegno alle autorità regionali e locali e sviluppo delle loro capacità per presentare, attuare e monitorare ambiziosi piani e strategie per l'energia pulita a breve e medio termine per il 2030 – con il potenziale per aprire la strada all'obiettivo di neutralità climatica per il 2050 – in coerenza con obiettivi e framework europei e nazionali in materia di energia e clima. Le azioni devono concentrarsi sull'attuazione del giusto mix di attività che rafforzeranno le competenze tecniche, legali e sociali tra gli enti locali e regionali.
- istituzionalizzazione la pianificazione energetica olistica, integrata e collaborativa negli enti locali e regionali, cercando approcci che facilitino l'integrazione dell'energia pulita, e dunque riducano il consumo di combustibili fossili, con altri settori rilevanti, supportati da appropriate strutture di

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 864266

coordinamento pertinenti. L'obiettivo è quello di professionalizzare e accelerare i processi di pianificazione e attuazione e supportare una maggiore ambizione, consentendo e aumentando al contempo la partecipazione e il coinvolgimento di tutti gli stakeholder pubblici e privati.

Il budget disponibile per il presente Bando è complessivamente pari ad 7.000.000 di euro.

Verranno finanziate iniziative fino a 1,5 milioni di euro nella misura max del 95%.

I potenziali beneficiari del Bando sono gli Enti Locali, Imprese e Start up, Centri di Istruzione e Formazione, ONG/ONP, Servizi Pubblici, Associazione dei Paesi Membri. In particolare, il consorzio deve coinvolgere almeno 3 soggetti provenienti da 3 diversi Paesi.

La data ultima per la presentazione delle domande è il 16 novembre 2022.

9) Fondo Innovazione (INNOVFUND) - Bando Progetti su piccola scala

Il 31 marzo 2022 la Commissione Europea ha lanciato, negli Stati Membri dell'UE, in Islanda e in Norvegia, il secondo Bando del Fondo Innovazione per progetti su piccola scala con una spesa in conto capitale compresa tra 2.5 e 7.5 milioni di euro.

Il Bando mira a sostenere progetti che utilizzano tecnologie, processi, *business models* o prodotti/servizi altamente innovativi, sufficientemente maturi e con potenziale per ridurre significativamente le emissioni di gas serra.

Il budget disponibile è 100.000.000 di euro per sovvenzioni e 2.000.000 di euro per l'assistenza allo sviluppo dei progetti (*Project Development Assistance* - PDA).

Nell'ambito del presente bando possono essere finanziate:

- attività che supportano l'innovazione nelle tecnologie e nei processi a basse emissioni di carbonio nei settori elencati nell'Allegato I della Direttiva EU ETS 2003/873, inclusi i processi di cattura ed utilizzo del carbonio (CCU) sicuri per l'ambiente che contribuiscono significativamente alla mitigazione del cambiamento climatico, nonché i prodotti che sostituiscono quelli ad alta intensità di carbonio prodotti nei settori elencati nell'Allegato I della Direttiva EU ETS;
- attività che aiutano a stimolare la costruzione e il funzionamento di progetti che mirano alla cattura ecologicamente sicura e allo stoccaggio geologico della CO2 (CCS);
- attività che aiutano a stimolare la costruzione e il funzionamento di energie rinnovabili innovative e tecnologie di accumulo di energia.

Tra i beneficiari al finanziamento rientrano tutti gli enti pubblici o privati stabiliti in uno dei Paesi ammissibili.

Le domande possono essere presentate entro il 31 agosto 2022.

10) European Local ENergy Assistance (ELENA)

Nel Dicembre 2009 la Commissione Europea, di concerto con la Banca Europea degli Investimenti (BEI), ha introdotto un nuovo strumento finanziario, European Local ENergy Assistance (ELENA) nell'ambito dei Fondi Horizon 2020, su fondi Intelligent Energy Europe (IEE). ELENA copre i costi dell'assistenza tecnica necessaria per preparare, implementare e finanziare i programmi di investimento, come gli studi di fattibilità o di mercato, le analisi per la strutturazione dei progetti, la predisposizione della documentazione a base di gara, i business plan, etc.

Il Programma si concentra su 3 settori: efficienza energetica, residenzialità sostenibile, mobilità sostenibile. Per ciascun settore sono definiti alcuni requisiti specifici in termini di:

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 864266

- Tempi di realizzazione dell'intervento: dai 3 ai 4 anni
- Investimento minimo: tipicamente 30 milioni di euro
- Effetto leva: 10x o 20x

Infatti, le risorse del fondo ELENA co-finanziano al 90% le spese del personale sostenute direttamente dall'Ente beneficiario e l'affidamento di incarichi a consulenti esterni.

In particolare, gli interventi supportati dal Programma possono riguardare:

- efficienza energetica degli edifici pubblici e privati (inclusi alloggi privati e illuminazione pubblica);
- inserimento delle energie rinnovabili negli edifici (pannelli fotovoltaici, impianti alimentati a biomassa, etc.);
- investimenti per la costruzione di reti di teleriscaldamento, etc.;
- incremento dell'efficienza energetica e integrazione delle fonti rinnovabili nel settore dei trasporti (autobus ad alto rendimento energetico – inclusi autobus ad alimentazione ibrida – propulsione elettrica o a bassa emissione di carbonio, flotte aziendali, etc.);
- trasporto intermodale, infrastrutture ICT a favore dell'efficienza energetica, reti per il rifornimento dei veicoli elettrici, etc.

Tra i beneficiari rientrano:

- Enti privati che intendono sviluppare e sostenere investimenti ammissibili (associazioni, misti pubblico/privato, banche etc.)
- Stati membri dell'UE
- Organizzazioni governative
- Autorità regionali, locali e comunali
- Enti pubblici
- Istituzioni finanziarie

Il Programma funziona in logica "sportello" e il processo di candidatura prevede la redazione del progetto e una stretta interlocuzione con gli uffici preposti di BEI.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 864266