

DOCUMENTO DI
**PIANIFICAZIONE
ENERGETICO
AMBIENTALE**

DEL SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE



Gruppo di Lavoro:



I.R.E. S.P.A - INFRASTRUTTURE RECUPERO ENERGIA AGENZIA REGIONALE LIGURE



CIELI - Centro Italiano di Eccellenza sulla Logistica i Trasporti e le Infrastrutture



Sviluppo Genova S.p.A.

Genova, 23/12/2019



INDICE

PREMESSA	10
1 LO STATO DI FATTO	11
1.1 DESCRIZIONE GENERALE	11
1.1.1 ANDAMENTO DEI TRAFFICI	16
1.1.2 ASSETTO FISICO MORFOLOGICO ED INFRASTRUTTURALE	25
1.1.3 ASSETTO FUNZIONALE – STATO ATTUALE E LINEE DI ATTUAZIONE DELLA PIANIFICAZIONE PORTUALE33	
1.2 DESCRIZIONE PROFILO ISTITUZIONALE E PROGRAMMATARIO	39
1.2.1 ASSETTO PROPRIETARIO	39
1.2.2 ASSETTO VINCOLISTICO	40
1.2.3 PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA	43
2 LE PROSPETTIVE DI SVILUPPO DEL SISTEMA PORTUALE	47
2.1 PROSPETTIVE DI BREVE TERMINE: PROGRAMMA OPERATIVO TRIENNALE 2019/2021 E PROGRAMMA STRAORDINARIO.....	47
2.2 FOCUS SU INTERVENTI INFRASTRUTTURALI DI BREVE TERMINE	51
2.2.1 CALATA BETTOLO	51
2.2.2 CALATA RONCO-CANEPA E CALATA LIBIA	52
2.2.3 PIATTAFORMA VADO LIGURE	53
2.3 LO SCENARIO EVOLUTIVO DEL SISTEMA INFRASTRUTTURALE IN CORSO DI ATTUAZIONE	55
2.3.1 PORTO DI GENOVA	55
2.3.2 PORTO DI SAVONA – VADO LIGURE	65
2.4 PROSPETTIVE DI SVILUPPO A MEDIO LUNGO TERMINE DEL SISTEMA PORTUALE.....	68
3 LA CARBON FOOTPRINT DEL SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE	80
3.1 LE INDICAZIONI OPERATIVE PER LA PROGETTAZIONE E LO SVILUPPO DELL'INVENTARIO.....	81
3.2 LE METODOLOGIE DI VALUTAZIONE DELLA CARBON FOOTPRINT	84
3.2.1 METODO DI BASE PER LA STIMA DELLE EMISSIONI E DELLA CARBON FOOTPRINT ...	84
3.2.2 MANOVRA E STAZIONAMENTO DLE NAVI E DEI RIMORCHIATORI	87
3.2.3 ATTIVITÀ DEGLI OPERATORI PORTUALI	90
3.2.4 VEICOLI LEGGERI E PESANTI IN TRANSITO NEL PORTO	91
3.3 LE METODOLOGIE DI VALUTAZIONE E RIDUZIONE DELL'INCERTEZZA	92
3.3.1 CONSUMI ENERGETICI E PERCORRENZE DEI VEICOLI	93
3.3.2 FATTORI DI EMISSIONE	95
3.3.3 ASSEGNAZIONE FINALE DELL'INCERTEZZA	95
3.4 LA RACCOLTA DEI DATI.....	96



3.4.1	L'IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI.....	96
3.4.2	I SOGGETTI COINVOLTI	98
3.4.3	LE ANALISI DELLE RISPOSTE	102
3.5	<i>I RISULTATI PER I CONSUMI ENERGETICI.....</i>	<i>102</i>
3.5.1	NAVI IN SOSTA ED IN MANOVRA.....	104
3.5.2	OPERATORI PORTUALI.....	105
3.5.3	VEICOLI LEGGERI E PESANTI IN TRANSITO NEL PORTO	107
3.6	<i>I RISULTATI DELLA CARBON FOOTPRINT</i>	<i>108</i>
3.6.1	NAVI IN SOSTA ED IN MANOVRA.....	109
3.6.2	OPERATORI PORTUALI.....	110
3.6.3	VEICOLI LEGGERI E PESANTI IN TRANSITO NEL PORTO	113
3.7	<i>LA VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA.....</i>	<i>114</i>
4	LA STRATEGIA ENERGETICO AMBIENTALE DEL SISTEMA PORTUALE	119
4.1	<i>INDIRIZZI E VISIONE STRATEGICA: VERSO IL PORTO DEL FUTURO</i>	<i>119</i>
4.1.1	LE SFIDE DEL PORTO DEL FUTURO.....	120
4.1.2	LA TRANSIZIONE DIGITALE: VERSO LO SMART PORT	121
4.1.3	SMART PORT PER SMART CITY	127
4.2	<i>LA STRATEGIA ENERGETICO AMBIENTALE: VERSO IL GREEN PORT DEL FUTURO</i>	<i>130</i>
4.2.1	IL CONTESTO INTERNAZIONALE DI RIFERIMENTO	131
4.2.2	L'AMBIZIONE DEI PIÙ RECENTI PIANI EUROPEI E NAZIONALI PER LA DECARBONIZZAZIONE E LA TRANSIZIONE ENERGETICA	134
4.2.3	LA DIMENSIONE LOCALE: GLI OBIETTIVI DEL PEAR E DEL PATTO DEI SINDACI	138
4.2.4	IL RUOLO STRATEGICO DEL DEASP NEL PERCORSO VERSO LA TRANSIZIONE ENERGETICA	139
4.3	<i>IL PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI.....</i>	<i>146</i>
4.3.1	QUANTIFICAZIONE BENEFICI AMBIENTALI	148
4.3.2	ANALISI COSTI E BENEFICI.....	152
4.3.3	GLI INTERVENTI E LE MISURE DEL PROGRAMMA.....	159
APPENDICI		
APPENDICE I - <i>IL GNL COME COMBUSTIBILE ALTERNATIVO NEL QUADRO DEL DEASP</i>		
APPENDICE II - <i>LA PROMOZIONE DELL'ELETTRIFICAZIONE DELLE BANCHINE NEL QUADRO DEL DEASP</i>		
APPENDICE III - <i>DECARBONIZZAZIONE DEL SETTORE MARITTIMO-PORTUALE MEDIANTE L'UTILIZZO DI IDROGENO A FINI ENERGETICI E COME COMBUSTIBILE ALTERNATIVO</i>		

ALLEGATI CARTOGRAFICI

ALLEGATO A – STATO DI FATTO MORFOLOGICO, FUNZIONALE E CONCESSORIO DEL SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE - SCALA 1/5000

Legenda Allegato A

Quadro di unione **Scalo di Genova**

- Tavola A1. **RFK-a** Riparazioni navali, Fiera, Piazzale Kennedy
- Tavola A2. **RFK-b** Riparazioni navali, Fiera, Piazzale Kennedy
- Tavola A3. **PA** Porto Antico
- Tavola A4. **SA-a** Sampierdarena
- Tavola A5. **SA-b** Sampierdarena
- Tavola A6. **CA-a** Cornigliano e Aeroporto
- Tavola A7. **CA-b** Cornigliano e Aeroporto
- Tavola A8. **PMS-a** Pegli, Multedo e Sestri
- Tavola A9. **PMS-b** Pegli, Multedo e Sestri
- Tavola A10. **PMS-c** Pegli, Multedo e Sestri
- Tavola A11. **VP-a** Voltri e Pra'
- Tavola A12. **VP-b** Voltri e Pra'
- Tavola A13. **VP-c** Voltri e Pra'

Quadro d'unione **Scalo di Savona e Vado Ligure**

- Tavola A14. **CA** – Albisola
- Tavola A15. **CLA – VD – PUS – PS** - Savona
- Tavola A16. **CUS-a** - Savona
- Tavola A17. **CUS-b** - Savona
- Tavola A18. **CUV – PUV – PV – a** Vado Ligure
- Tavola A19. **CUV – PUV – PV – b** Vado Ligure
- Tavola A20. **PV – PB** – Vado Ligure, Bergoggi

ALLEGATO B – ASSETTO VINCOLISTICO INCIDENTE SUL SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE - SCALA 1/5000

Legenda Allegato B

Quadro di unione **Scalo di Genova**

- Tavola B1. **RFK-a** Riparazioni navali, Fiera, Piazzale Kennedy
- Tavola B2. **RFK-b** Riparazioni navali, Fiera, Piazzale Kennedy
- Tavola B3. **PA** Porto Antico
- Tavola B4. **SA-a** Sampierdarena
- Tavola B5. **SA-b** Sampierdarena
- Tavola B6. **CA-a** Cornigliano e Aeroporto
- Tavola B7. **CA-b** Cornigliano e Aeroporto
- Tavola B8. **PMS-a** Pegli, Multedo e Sestri
- Tavola B9. **PMS-b** Pegli, Multedo e Sestri
- Tavola B10. **PMS-c** Pegli, Multedo e Sestri
- Tavola B11. **VP-a** Voltri e Pra'
- Tavola B12. **VP-b** Voltri e Pra'
- Tavola B13. **VP-c** Voltri e Pra'



Quadro di unione **Scalo di Savona e Vado Ligure**

Tavola B14.	CA – Albisola
Tavola B15.	CLA – VD – PUS – PS - Savona
Tavola B16.	CUS-a - Savona
Tavola B17.	CUS-b - Savona
Tavola B18.	CUV – PUV – PV – a Vado Ligure
Tavola B19.	CUV – PUV – PV – b Vado Ligure
Tavola B20.	PV – PB – Vado Ligure, Bergoggi

**ALLEGATO C – ASSETTO MOBILITA' DEL SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE -
SCALA 1/8000**

Allegato C1 **Scalo di Genova**

Tavola C1 1.	Porto Antico, Sampierdarena, Cornigliano
--------------	--

Legenda Allegato C2

Quadro di unione **Scalo di Savona e Vado Ligure**

Tavola C2 1.	Albisola - Savona
Tavola C2 2.	Vado Ligure, Bergoggi

**ALLEGATO D – STATO D'USO ED ATTIVITA' DELLE AREE DEMANIALI IN CONCESSIONE DEL MAR
LIGURE OCCIDENTALE - SCALA 1/5000**

Legenda Allegato D

Quadro di unione **Scalo di Genova**

Tavola D1.	RFK-a Riparazioni navali, Fiera, Piazzale Kennedy
Tavola D2.	RFK-b Riparazioni navali, Fiera, Piazzale Kennedy
Tavola D3.	PA Porto Antico
Tavola D4.	SA-a Sampierdarena
Tavola D5.	SA-b Sampierdarena
Tavola D6.	CA-a Cornigliano e Aeroporto
Tavola D7.	CA-b Cornigliano e Aeroporto
Tavola D8.	PMS-a Pegli, Multedo e Sestri
Tavola D9.	PMS-b Pegli, Multedo e Sestri
Tavola D10.	PMS-c Pegli, Multedo e Sestri
Tavola D11.	VP-a Voltri e Pra'
Tavola D12.	VP-b Voltri e Pra'
Tavola D13.	VP-c Voltri e Pra'

Quadro di unione **Scalo di Savona e Vado Ligure**

Tavola D14.	CA – Albisola
Tavola D15.	CLA – VD – PUS – PS - Savona
Tavola D16.	CUS-a - Savona
Tavola D17.	CUS-b - Savona
Tavola D18.	CUV – PUV – PV – a Vado Ligure
Tavola D19.	CUV – PUV – PV – b Vado Ligure
Tavola D20.	PV – PB – Vado Ligure, Bergoggi



ALLEGATO E – INDIVIDUAZIONE DI MASSIMA DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO- 1/8000

Legenda Allegato E

Quadro di unione Scalo di Genova

- Tavola E1. Riparazioni navali, Fiera, Piazzale Kennedy
- Tavola E2. Porto antico - Sampierdarena
- Tavola E3. Sampierdarena
- Tavola E4. Pegli, Multedo e Sestri
- Tavola E5. Voltri e Pra'

Quadro di unione Scalo di Savona e Vado Ligure

- Tavola E6. Albisola - Savona
- Tavola E7. Vado Ligure, Bergeggi

FONTI CARTOGRAFICHE

La cartografia di cui all'**allegato A** è stata redatta sulla scorta della seguente documentazione:

- Relazione Annuale 2018.

ed inoltre per lo scalo di Genova:

- base di rilievo fornita da AdSP - Direzione Pianificazione e Sviluppo, aggiornata a luglio 2019 recante il perimetro del dividente demaniale amministrato da AdSP;
- Piano Regolatore Portuale Vigente;
- Dati desunti da GTER – database AdSP;
- Cartografie con individuazione delle aree demaniali in concessione fornite da AdSP.

per lo scalo di Savona e Vado ligure:

- base cartografica fornita da AdSP – Ufficio territoriale di Savona Vado, recante il perimetro del dividente demaniale amministrato da AdSP .
- Piano Regolatore Portuale Vigente;
- Dati desunti da elenco aggiornato dei concessionari fornito da AdSP – Ufficio territoriale di Savona Vado;
- Cartografie con individuazione delle aree demaniali in concessione fornite da AdSP.

La cartografia di cui all'**allegato B** è stata redatta sulla scorta della documentazione nel seguito enunciata.

Per quanto riguarda “I territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia di cui all’art. 142 comma 1 lett. a)” la cartografia fa riferimento ai “Materiali per la redazione del piano paesaggistico della Liguria” a cura di Regione Liguria, che ha concesso l’utilizzo delle elaborazioni grafiche.



In particolare tale linea di costa è stata redatta sulla base dell'ortofoto anno 2013, seguendo i seguenti criteri:

- Linee di riva naturale: spiaggia o costa alta;
- Linee di riva fittizia: non segue nessun elemento dei caratteri della costa, ma taglia pennelli, foci dei fiumi, moli;
- Linee di riva artificiale: segue elementi costruiti dall'uomo (scogliere, banchine, porti).

Inoltre, al fine di individuare la perimetrazione del vincolo relativo alla linea di costa in ambito urbano, per quanto concerne l'individuazione delle zone A e B di cui alla strumentazione generale comunale vigente al 1985, si è fatto riferimento:

- Per il Comune di Genova alla carta dei vincoli compresa nel PUC vigente.
- Per il comune di Savona alla carta dei vincoli compresa nel PUC vigente, fornita di Servizio Pianificazione del Comune di Savona.
- Per il Comune di Vado Ligure alla cartografia del Piano Regolatore Intercomunale Savonese vigente nel 1985, fornito dal Settore Tecnico Urbanistica e Gestione del Territorio e dall'ufficio Patrimonio del Comune di Vado Ligure.
- Per il Comune di Albisola informazioni e dati forniti dall'ufficio tecnico del Comune di Albisola Mare.

Inoltre per lo scalo di Genova:

- Base cartografica fornita da AdSP - Direzione Pianificazione e Sviluppo, aggiornata a luglio 2019 recante il perimetro del dividente demaniale amministrato da AdSP.

e per lo scalo di Savona:

- base cartografica fornita da AdSP – Ufficio territoriale di Savona Vado, recante il perimetro del dividente demaniale amministrato da AdSP.

La cartografia di cui all'**allegato C** è stata redatta sulla scorta della seguente documentazione:

per lo scalo di Genova:

- programma straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità e per il collegamento intermodale dell'aeroporto Cristoforo Colombo con la Città di Genova;
- progetto di fattibilità infrastrutture comprese nel Programma Straordinario;
- Piano Regolatore Portuale vigente;
- Piano Urbanistico Comunale vigente.

per lo scalo di Savona e Vado Ligure:

- base di rilievo fornita da AdSP – Ufficio territoriale di Savona Vado, recante l'assetto infrastrutturale generale della città e l'assetto della viabilità interna all'area portuale amministrata da AdSP.

La cartografia di cui all'**allegato D** è stata redatta sulla scorta della seguente documentazione:

- perimetri delle aree demaniali in concessione individuati nell'ALLEGATO A;
- sottofunzioni individuate secondo l'analisi delle attività afferenti ai concessionari ad oggi operanti nell'ambito portuale, condotte nell'ambito delle attività del DEASP.

La cartografia di cui all'**allegato E** è stata redatta sulla scorta della seguente documentazione:

- perimetri delle aree demaniali in concessione individuati nell'ALLEGATO A;
- interventi di progetto, individuati nell'analisi condotta nell'ambito dell'attività del DEASP e riferiti alle schede di intervento.



PREMESSA

Il Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale costituisce, per la natura stessa delle attività che in esso si svolgono, un ambito complesso nel quale sono compresenti ed interagiscono attività afferenti ai settori industriale, civile e dei trasporti, con considerevoli impatti dal punto di vista energetico ed ambientale. Ciò comporta la necessità di un **approccio integrato** che tenga in considerazione esigenze attuali e future relative ai diversi ambiti trattati.

Le **strategie** del Documento di Pianificazione Energetico Ambientale del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale (DEASP) vengono pertanto definite a partire dall'analisi dello **stato di fatto** del polo portuale e dalla caratterizzazione dell'**impronta ecologica** delle attività che in esso si svolgono; esse sono quindi coordinate con le **previsioni di sviluppo** che proiettano la pianificazione strategica e territoriale su uno scenario di medio-lungo periodo e che condizionano le scelte energetico-ambientali dell'Ente, oltre che con i più recenti **indirizzi nazionali ed internazionali** in materia di **decarbonizzazione** ed **innovazione digitale**.

Le linee strategiche dell'Ente sono volte a realizzare un **Porto del Futuro** di matrice **Green**: 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. Il Sistema Portuale mira a perseguire obiettivi di gestione ed utilizzo efficiente delle risorse naturali ed umane, garantendo un sistema di trasporto più rispettoso dell'ambiente, sicuro ed efficiente e contribuendo in maniera significativa alla **mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici**. Tali linee strategiche si inseriscono nel solco di un **percorso per la sostenibilità** già avviato con convinzione dall'Ente e trovano attuazione in un composito **programma di interventi** per il periodo **2020-2022**. Gli interventi programmati sono volti a garantire un'adeguata disponibilità di **vettori energetici 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**, con uno sguardo proiettato all'innovazione (idrogeno).

L'Autorità di Sistema Portuale intende sostenere tale programma strategico con la **partecipazione** di tutti i soggetti interessati: operatori portuali, istituzioni, cittadini, centri di ricerca ed imprese, per un percorso di decarbonizzazione che contribuisca a creare valore sul territorio, sia in termini di sviluppo competitivo che di qualità della vita. In tal senso il DEASP, redatto secondo le indicazioni delle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente di cui al decreto n. 408 del 17 dicembre 2018, viene concepito come un documento **flessibile**, in cui il programma di interventi risponde con immediatezza alle mutazioni del quadro delle esigenze attuali e prospettiche; ciò è possibile solo attraverso un adeguato sistema di monitoraggio delle azioni, dei risultati conseguiti e delle performance energetico-ambientali del polo portuale (Carbon Footprint).



1 LO STATO DI FATTO

I contenuti descrittivi del presente capitolo fanno riferimento ai dati statistici, agli strumenti di carattere pianificatorio e programmatico ed alle disposizioni normative vigenti alla data di redazione del presente documento, che definiscono nel loro complesso una baseline di riferimento. Essendo per sua natura il DEASP un documento snello e dinamico, i suoi contenuti analitici saranno soggetti ad implementazione periodica sulla base degli strumenti di pianificazione strategica e di programmazione dell'Ente, tenuto conto dell'eventuale sopravvenuto aggiornamento della pianificazione sovraordinata, evidenziando azioni ed interventi che possono avere influenza sui contenuti/ specifici del DEASP.

1.1 DESCRIZIONE GENERALE

In ottemperanza alle disposizioni del D.Lgs. n.169 del 4 agosto 2016, nel mese di dicembre 2016 è stata costituita la nuova Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, che a seguito di un importante sforzo organizzativo ha permesso di avviare una gestione coordinata dei porti di Genova, Voltri-Pra' e Savona-Vado Ligure, che insieme compongono il più importante polo portuale italiano.

Complessivamente le aree portuali coprono una superficie di poco meno di 7.000.000 di m², sulla quale operano oltre 30 operatori terminalisti in grado di movimentare ogni tipologia di merce. Nel dettaglio, il bacino di Genova (Figura 1) si estende su 22 km lineari di costa e copre una superficie totale di 6 milioni di m², su cui operano 25 terminal specializzati in diversi traffici: contenitori, merci varie, prodotti deperibili, metalli, forestali, rinfuse solide e liquide, prodotti petroliferi e passeggeri. Il bacino di Genova comprende altresì una serie di servizi complementari, tra cui riparazioni navali, allestimento navi, servizi telematici ed informatizzazione. L'area portuale di Voltri-Pra', completata nei primi anni '90, è interamente dedicata al traffico container e rappresenta la componente più moderna del porto di Genova. Le attività portuali in tale area si sono rapidamente sviluppate, superando per la prima volta nel 2007 il milione di contenitori annui.



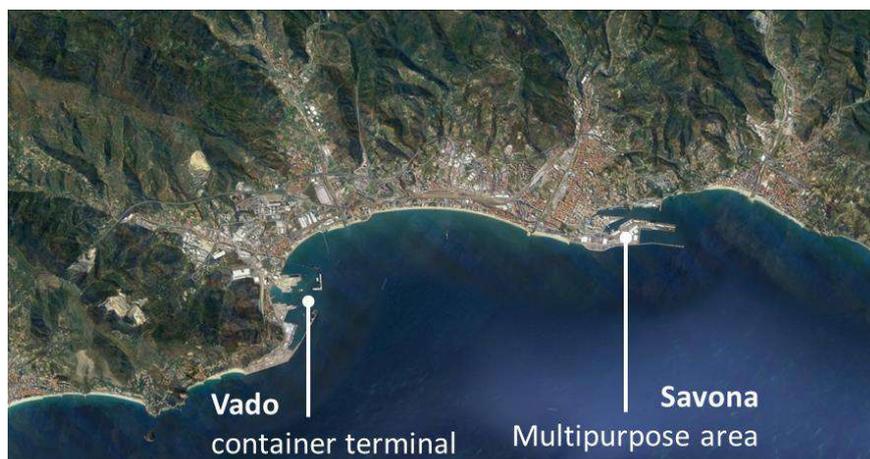
Figura 1. Il bacino di Genova e Voltri- Pra'.



Fonte: elaborazione CIELI

Il porto di Savona si sviluppa su una superficie di quasi 500.000 m² (Figura 2). Le banchine più antiche, localizzate in prossimità del cuore della città, sono state riconvertite ad attività turistiche (crociere e nautica da diporto) alla fine degli anni '90. I terminal commerciali di merci varie, Ro-Ro e rinfuse si concentrano invece nell'area del porto più lontana dal centro cittadino, dove i fondali profondi consentono l'attracco delle navi di maggiore dimensione, diminuendo, altresì, le esternalità negative sulle comunità locali.

Figura 2. Il Porto di Savona ed il nuovo container terminal di Vado Ligure.



Fonte: elaborazione CIELI

Il porto di Vado Ligure ha una superficie di circa 350.000 m². Il commercio della frutta ed i traffici dei traghetti rappresentano storicamente i principali settori di specializzazione dello scalo, sebbene in rada trovino spazio impianti per lo sbarco di prodotti petroliferi, destinati alle industrie costiere ed alle

raffinerie dell'entroterra. Attualmente sono in fase di completamento i lavori per la realizzazione del nuovo terminal container deep-sea, dedicato alle portacontainer di grande dimensione, che aumenterà notevolmente la capacità di gestione contenitori del sistema portuale.

I *Ports of Genoa* rappresentano il primo sistema portuale del paese in termini di volumi movimentati, diversificazione produttiva e valore economico, ricoprendo un ruolo cardine per il commercio nazionale ed europeo. Grazie alla posizione geografica strategica rispetto ai mercati dell'entroterra, nonché ai profondi fondali naturali, all'assenza di maree significative, alle favorevoli condizioni meteomarine, i *Ports of Genoa* sono al centro di una fitta rete di collegamenti internazionali ed infra-Med (feeder e Ro-Ro). Le performanti caratteristiche organizzative ed infrastrutturali rendono i principali terminal in grado di accogliere in sicurezza le grandi navi di ultima generazione, sia nel settore container, sia nelle rinfuse e nei passeggeri, garantendo al sistema portuale un'elevata competitività. Genova e Savona offrono, infatti, collegamenti marittimi con oltre 450 porti localizzati in tutto il mondo, mediante servizi regolari giornalieri sulle principali rotte *deep-sea*. Da aprile 2017, Genova rappresenta lo scalo *last-out* sulle rotte tra Far East e Mediterraneo, il quale ha generato un considerevole aumento dei traffici containerizzati.

Figura 3. Dati statistici di sintesi dei Ports of Genoa (2018)

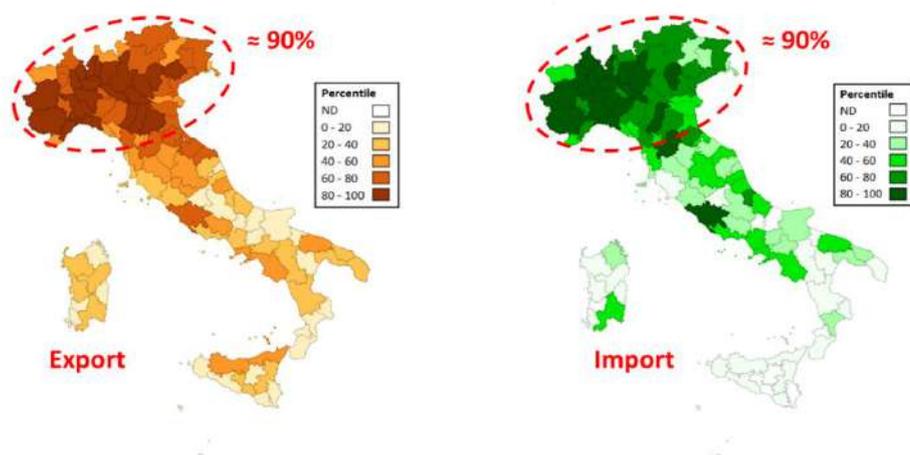


Fonte: Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2018

Nel 2018 i *Ports of Genoa* hanno movimentato più di 70 milioni di tonnellate di merce e 4,3 milioni di passeggeri, trasportati da oltre 9.000 navi (Figura 3). Nonostante un certo rallentamento, il settore dei contenitori ha chiuso il 2018 a quasi 2,7 milioni di TEU, di cui il 52% in export e 48% in import, consolidando il ruolo del sistema portuale del Mar Ligure Occidentale quale principale gateway italiano e mediterraneo al servizio delle industrie e dei mercati del Nord Italia e del Sud Europa. Al riguardo, la Figura 4 mostra i risultati della ricerca condotta dal Centro Italiano di Eccellenza sulla Logistica i Trasporti e le Infrastrutture (CIELI) dell'Università di Genova: un terzo dei volumi di traffico di contenitori extra-UE generati dalle province italiane nel 2017 sono stati movimentati dai *Ports of Genoa*, catturando circa il 90% del traffico del Nord Italia sia in export che in import.



Figura 4. Flussi container export e import movimentati dai Ports of Genoa



Fonte: Elaborazioni del Centro Italiano di Eccellenza sulla Logistica i Trasporti e le Infrastrutture (CIELI) – Università di Genova su dati dell’Agenzia delle Dogane (2017).

La localizzazione geografica nel punto più settentrionale del Mar Mediterraneo consente, infatti, di facilitare i collegamenti terrestri con le aree produttive del Nord Italia e le regioni d’oltralpe (Basilea 450 km; Monaco di Baviera 600 km; Stoccarda 650 km). In tal senso, i porti sono direttamente collegati alla rete autostradale e dispongono di raccordi ferroviari innestati sul Corridoio Centrale Reno-Alpi, il principale asse commerciale della rete TEN-T. Data la rilevanza strategica delle connessioni ferroviarie per raggiungere velocemente ed efficacemente i mercati di riferimento, le linee sono attualmente in fase di ulteriore potenziamento. La Figura 5 evidenzia le potenzialità dei suddetti collegamenti che consentirebbero al sistema portuale di Genova e Savona di competere fortemente con i porti del Northern Range (tra cui, Rotterdam, Amburgo e Anversa) per servire i trasporti cargo con origine/destinazione in Svizzera e nella regione del Baden Wurttemberg (Germania).

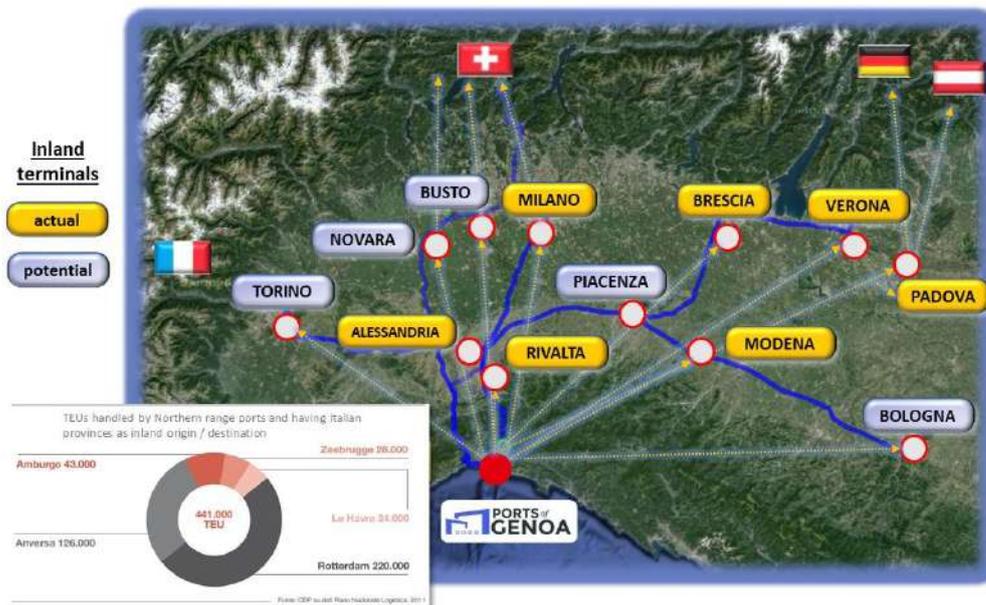
Figura 5. I mercati contestabili d'oltralpe.



Fonte: elaborazione CIELI

Tali opere permetterebbero, inoltre, ai *Ports of Genoa* di recuperare parte della domanda nel Nord-Ovest dell'Italia. Per questo motivo, l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale (d'ora in poi AdSP) ha stretto una serie di accordi con i principali "inland terminal" di riferimento, tra cui i centri logistici di Alessandria e Rivalta che svolgono la funzione di retro-porti (Figura 6), al fine di migliorare il coordinamento organizzativo e pianificatorio e di incrementare i reciproci interscambi commerciali.

Figura 6. Recupero della domanda nel Nord-Ovest Italia: gli accordi con gli inland terminal.

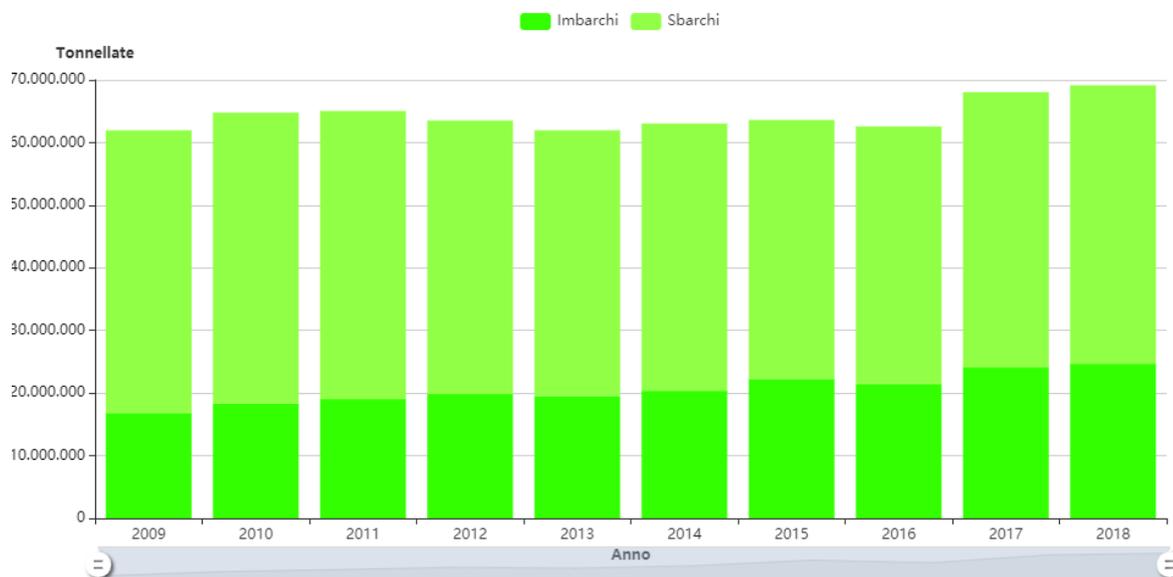


Fonte: elaborazione CIEI

1.1.1 ANDAMENTO DEI TRAFFICI

Il crollo del ponte Morandi del 14 agosto 2018 ha rappresentato un evento di eccezionale gravità sia per l'economia della città di Genova che per la crescita del porto. Nonostante l'attivazione di tempestive misure volte a contenere l'impatto negativo dell'evento, l'andamento dei traffici portuali genovesi, dopo un periodo di crescita, ha subito una battuta di arresto. L'esercizio 2018 è stato comunque concluso con risultati positivi: 69 milioni di tonnellate movimentate (+1.7% rispetto al 2017), associate ad una crescita del +0,3% per lo scalo di Genova e +7,4% per quello di Savona. In particolare, nel 2018 sono state movimentate 25 milioni di tonnellate (35%) per i traffici in export e 44 milioni (64%) per quelli in import (Figura 7).

Figura 7. Traffici totali Ports of Genoa.

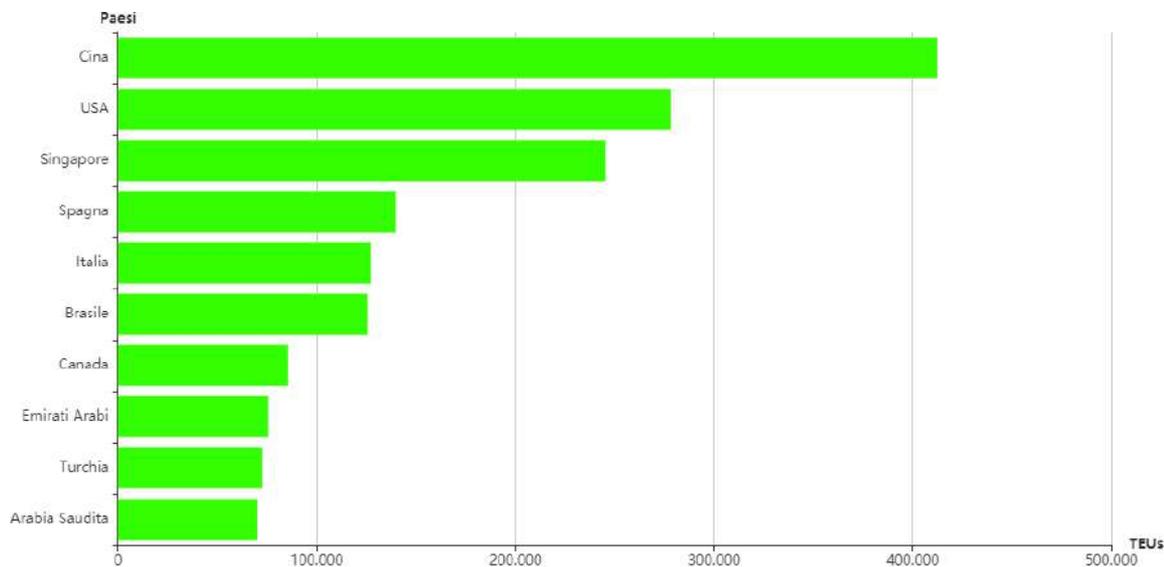


Fonte: Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2018

Per quanto concerne le origini e destinazioni oltremare dei traffici cargo dei bacini di Genova e Voltri-Pra', che riguardano il 79% delle tonnellate di merce dei *Ports of Genoa* (55,31 milioni di tonnellate), le rotte con l'Estremo Oriente rappresentano il 34% del totale (oltre 700.000 TEU su un totale di oltre 2,04 milioni), di cui circa 380.000 TEU (oltre il 50%) hanno come origine o destinazione la Cina. Nord America (235.000 TEU) e Paesi del Medio Oriente (190.000 TEU) rappresentano gli altri collegamenti rilevanti (Figura 8).

Complessivamente il sistema portuale del Mar Ligure Occidentale continua a gestire una consistente percentuale del mercato nazionale, che si attesta al 33,7% dell'import e al 32,2% dell'export rispetto al totale, consolidando il proprio ruolo di gateway al servizio dell'Italia (specialmente del Nord-Ovest).

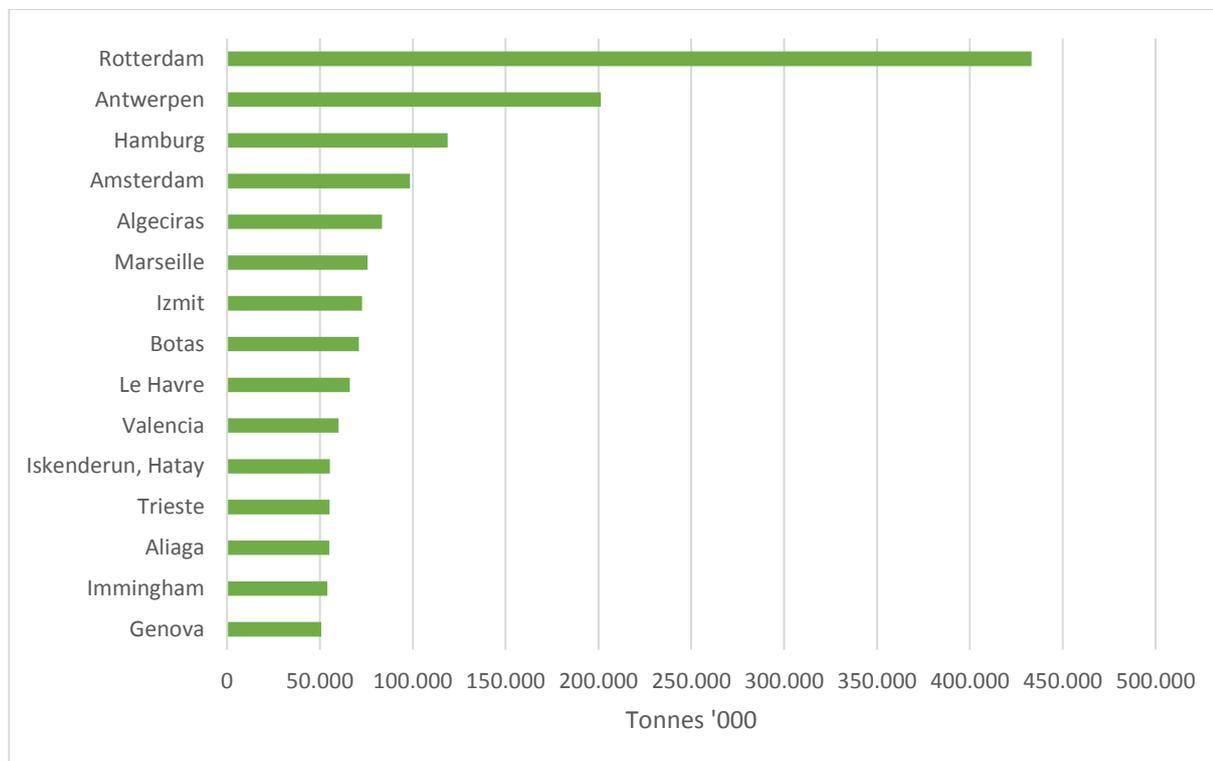
Figura 8. Origine e destinazione dei traffici dei Ports of Genoa.



Fonte: Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2018

A livello europeo, confrontando il volume di merci movimentate nei principali porti dell'UE (Figura 9), nel 2017 il porto di Genova si collocava in quindicesima posizione, secondo porto commerciale italiano dopo Trieste per quantità di merce complessiva movimentata.

Figura 9. Merci movimentate EU top-15 ports.



Fonte: ns elaborazioni su dati EUROSTAT (2017)

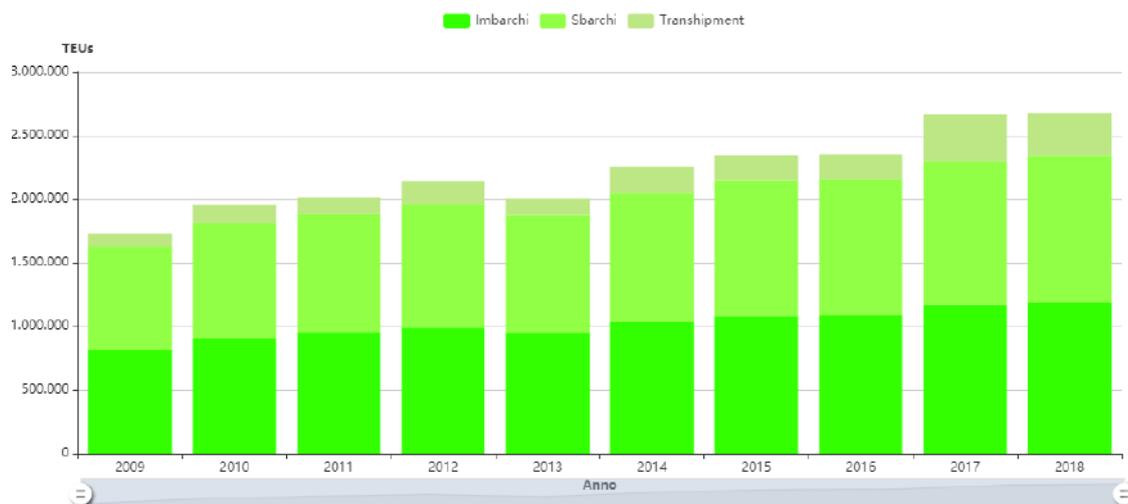
Di seguito vengono brevemente commentati e discussi i dati relativi all'andamento dei traffici dei *Ports of Genoa* in relazione a ciascuna specifica Area Strategica di Affari (ASA) del sistema portuale, focalizzandosi in particolare sul traffici container, rinfuse e passeggeri.

TRAFFICO CONTAINER

Il traffico container (Figura 10) è sicuramente fra i comparti che hanno maggiormente risentito degli effetti negativi dell'emergenza Morandi. Il numero di TEU movimentati nel 2018 registra infatti una lieve crescita (+0,3%), arrivando complessivamente ad un valore pari a 2.674.404 TEU, risultato inferiore rispetto alle attese.



Figura 10. Traffico container dei Ports of Genoa.



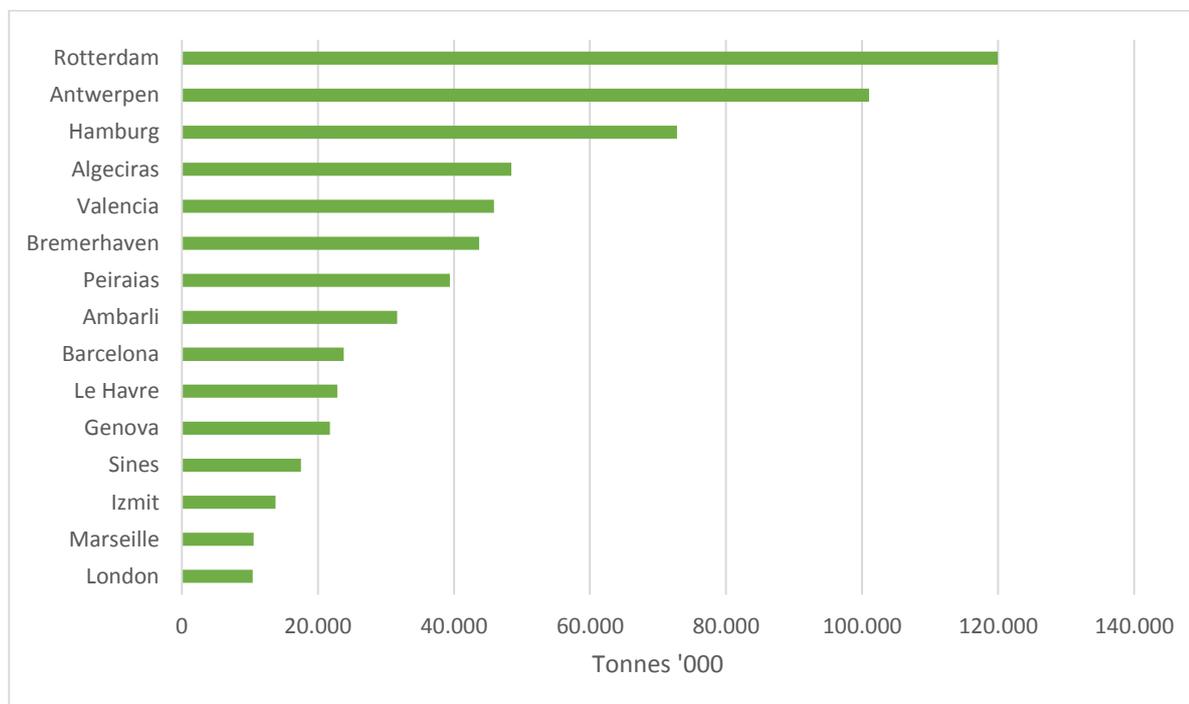
Fonte: Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2018

Nel dettaglio, il bacino di Genova e Voltri-Pra', evidenzia una crescita del +3,6% nel periodo gennaio-luglio, mentre il periodo agosto-dicembre, come era presumibile attendersi, riporta un trend negativo pari a -6,2%. Complessivamente il porto di Genova ha conseguito un risultato in linea con il 2017 pari a 2.609.138 TEU (-0.5%). I valori specifici dei primi mesi dell'anno rappresentano, altresì, i migliori risultati registrati in termini di TEU movimentati nel singolo periodo per lo scalo genovese, a testimonianza della bontà degli interventi e della gestione dell'AdSP, nonché della gestione delle attività da parte degli operatori privati del comparto. La ripartizione nel 2018 fra esportazioni e importazioni è decisamente sbilanciata verso le prime (60% del totale dei container pieni movimentati), con 1.200.000 TEU esportati rispetto ai 826.000 TEU sbarcati.

I bacini di Savona e Vado, al contrario, mostrano complessivamente una crescita dei TEU movimentati nel 2018 (rispetto al 2017) pari a +48,1%, per un ammontare di 65.266 TEU. Nel dettaglio è stato rilevato un significativo aumento del tonnellaggio delle merci containerizzate, pari a +74.81%.

Dal confronto con i principali porti europei, Genova si posiziona all'undicesimo posto in termini di tonnellaggio di merci containerizzate movimentate, primo tra i porti italiani (Figura 11).

Figura 11. Traffici container EU Top-15 ports



Fonte: elaborazioni CIELI su dati EUROSTAT (2017)

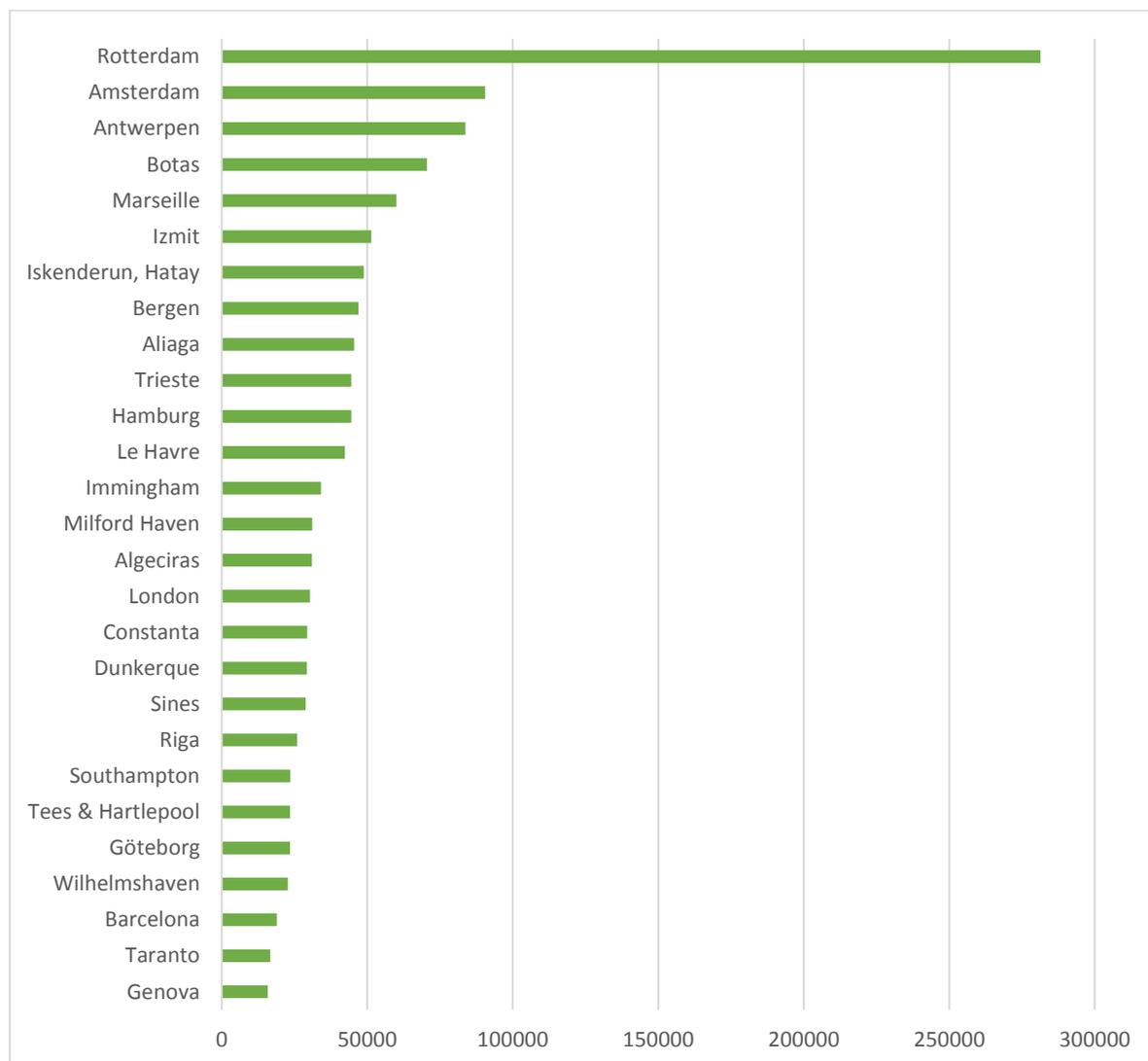
TRAFFICO RINFUSE

Il segmento delle rinfuse solide ha fatto registrare buoni risultati nel 2018 (+12,0%), nonostante i trend divergenti dei due scali: Genova (-16,3%) e Savona (+19,4%).

In dettaglio, il porto di Genova registra andamenti differenti in relazione alle diverse categorie merceologiche movimentate. I prodotti petroliferi, infatti, sono cresciuti del +3,75%, mentre le altre rinfuse liquide (oli vegetali, vino e prodotti chimici) mostrano trend fortemente positivi nel periodo gennaio-luglio (percentuali positive superiori al 10%) ed estremamente negativi nel periodo agosto-dicembre, con picchi negativi anche del -25% rispetto all'anno precedente.

Confrontando i risultati dei traffici liquidi e solidi dei singoli porti a livello europeo (Figura 12), Genova si posiziona al ventisettesimo posto, mentre Savona non compare nella graduatoria.

Figura 12. Traffici rinfuse liquide e solide EU Top ports.



Fonte: ns elaborazioni su dati EUROSTAT (2017)

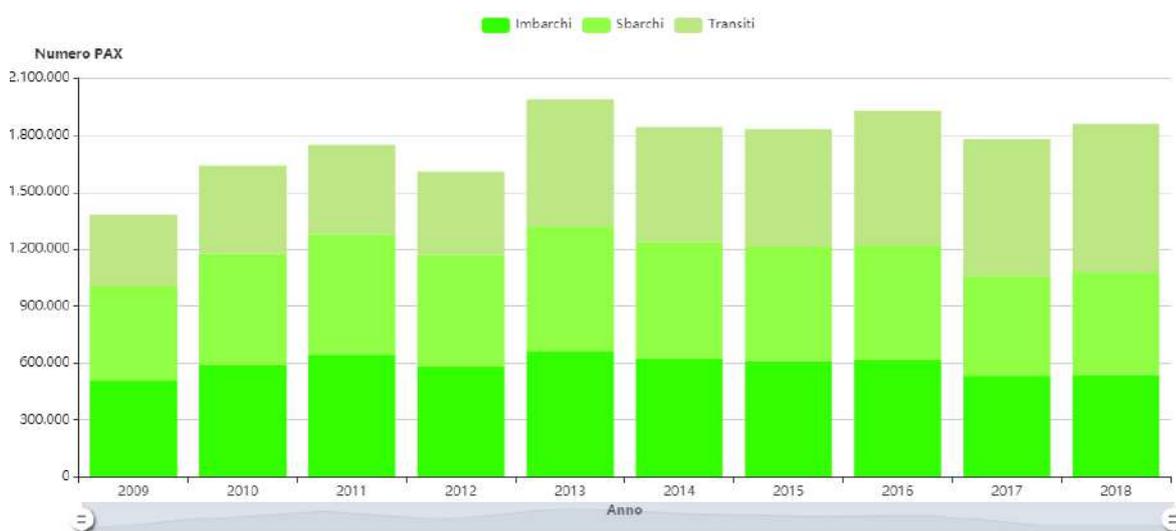
TRAFFICO PASSEGGERI

Nel 2018 il sistema portuale del Mar Ligure Occidentale, si colloca in terza posizione all'interno del Mar Mediterraneo per numero di crocieristi movimentati, dietro soltanto a Barcellona e a Civitavecchia (primo in Italia). Il comparto crociere dei *Ports of Genoa* ha registrato una crescita pari a circa il 4,5% annuo, con 1,9 milioni di passeggeri transitati per il porto (Figura 13). L'incremento dei flussi va principalmente imputato alla positiva performance del porto di Genova che ha registrato un incremento superiore al 9% su base annua. In particolare, le compagnie crocieristiche che hanno scelto lo scalo



genovese come “home port” in relazione alle navi impiegate sono rimaste sostanzialmente inalterate, pur generando un aumento annuale dei passeggeri superiore al 4%. I traffici riconducibili alle attività relative alle funzioni di “transit port” hanno visto un incremento dei passeggeri in transito superiore al 16%. Complessivamente, il numero di navi da crociera che hanno scalato il porto di Genova è pari a 229 (17 in più rispetto al 2017).

Figura 13. Traffico crocieristi dei Ports of Genoa.

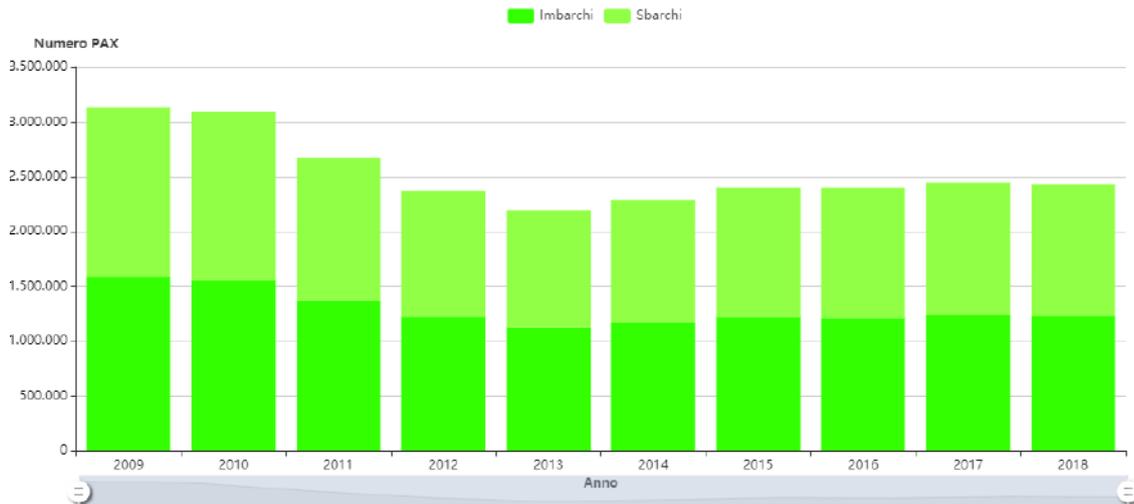


Fonte: Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2018

Il porto di Savona ha invece evidenziato un trend differente: per il 2018 il numero di crocieristi in transito è sostanzialmente in linea con i valori del 2017, mentre i flussi connessi alle attività di “home port”, risultano in leggero calo, nonostante l’incremento complessivo del numero di navi accolte nel bacino di Savona. Complessivamente il comparto crociere nel porto di Savona ha registrato un calo del -5,1%.

Per quanto riguarda il traffico di passeggeri relativi al comparto traghetti (Figura 14), per il porto di Genova si riscontra un sostanziale allineamento con l’anno precedente pari a 2,08 milioni di unità (+0,1% rispetto al 2017). Sul versante traghetti, il 2018 mostra anche in questo caso una frenata pari a -3,0%, ossia a 1,2 milioni di passeggeri movimentati.

Figura 14. Traffico passeggeri traghetti dei Ports of Genoa.



Fonte: Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2018

1.1.2 ASSETTO FISICO MORFOLOGICO ED INFRASTRUTTURALE

PORTO DI GENOVA

Il porto di Genova ha attualmente uno sviluppo costiero di circa 22 km, partendo dalla foce del torrente Bisagno localizzata all'estremo orientale, fino alla foce del rio San Giuliano, ubicato all'estremo occidentale, nella zona di Voltri. Le opere marittime su cui si basa si estendono per 47 km di lunghezza di cui 30 km per i soli pontili operativi; la profondità dei fondali varia dai 9 m ai 15 m con punte di 50 m per gli accosti petroliferi.

Il porto di Genova restituisce alla città un valore simbolico aggiunto che va oltre il significato strettamente funzionale: il porto è, infatti, la città stessa e ne costituisce buona parte della sua storia. Le aree portuali sono intimamente connesse con il tessuto urbano della città di Genova, e costituiscono per lo più un elemento di separazione che storicamente ha condizionato la pubblica fruizione del mare. Sotto questo punto di vista, esemplificativo del rinnovato rapporto tra la città ed il mare, il progetto di Renzo Piano per il Porto Antico realizzato negli anni Novanta comprende appunto ex aree portuali oggi sdemanializzate e restituite alla pubblica fruizione. L'ambito portuale viene descritto nel PRP (Piano Regolatore Portuale) vigente da levante a ponente, attraverso l'articolazione in 6 aree territoriali polifunzionali che sono identificate dagli ambiti cittadini cui si relazionano:

- RFK (Riparazioni navali, Fiera, Piazzale Kennedy)
- PA (Porto Antico)
- S (Sampierdarena)
- CA (Cornigliano e Aeroporto)
- PMS (Pegli, Multedo e Sestri)
- VP (Voltri e Pra')

L'area Riparazioni navali, Fiera, Piazzale Kennedy (RFK) si riferisce alla porzione di suolo demaniale che si estende dal Molo Vecchio a Ponente, fino a Punta Vagno.

L'ambito portuale comprende al suo interno l'area industriale delle riparazioni navali, che occupa la banchina levante del Molo vecchio (calata Gadda), si estende lungo calata Boccardo e calata delle Grazie, per articolarsi lungo il molo Giano con le strutture proprie di queste lavorazioni (i bacini di carenaggio, le attrezzature di banchina, i capannoni industriali, ecc.) e terminare con il Piazzale di Levante, che rappresenta una soluzione di continuità tra la funzione industriale e quella urbana confinante di competenza comunale.

Oltre il piazzale di Levante sono presenti l'area della Fiera di Genova, che si estende fino alla foce del torrente Bisagno, e Piazzale Kennedy: aree che sono interessate dal progetto di riqualificazione del Waterfront Levante, la cui infrastrutturazione, a cura del Comune di Genova, avrà nella riorganizzazione



del quartiere fieristico esterno all'area portuale la concretizzazione del primo lotto attuativo. L'ambito portuale comprende inoltre il porticciolo Duca degli Abruzzi e la darsena nautica presso l'area fieristica. Date le differenti altimetrie, i rapporti dell'ambito portuale con la città configurano situazioni morfologiche diversificate: a Ponente si ha una condizione di complanarità con il centro storico; a partire dal quartiere storico del Molo e procedendo verso Levante, con il quartiere residenziale di Carignano ed il settore più orientale del centro storico, il tessuto urbano raggiunge una quota più elevata rispetto alle banchine, per ridiscendere nuovamente all'altezza di piazzale Kennedy che costituisce il contatto non del tutto compiuto tra la città ottocentesca ed il mare.

L'accesso principale all'area avviene da piazza Cavour, dal varco Quadrio. La viabilità si snoda al di sotto della strada Aldo Moro (la sopraelevata) per servire le singole realtà con innesti a pettine. Si può accedere al sistema anche dalla zona ex Fiera di Genova. Nell'area delle riparazioni navali non è presente la linea ferroviaria. La strada (ad ovest via al Molo Giano e ad est via al Molo Cagni) sconta evidenti difficoltà legate alla condizione di compressione determinata da differenti fattori. Su tutti, il muro di confine della città, che coincide con la circonvallazione a mare, e la presenza ingombrante dei pilastri della strada Aldo Moro. Una migliore operatività dei mezzi gommati potrebbe essere garantita nel breve periodo da una politica di riordino delle attività addossate al muraglione e sistemate tra i pilastri della sopraelevata.

L'area del Porto Antico (PA) è descritta dall'arco costiero che si sviluppa dal Molo Vecchio al promontorio di S. Benigno, caratterizzato dal susseguirsi di ponti e calate. Oltre l'area denominata "Expò" che è stata oggetto di sdemanializzazione, si identificano nell'area portuale cinque ambiti territoriali, connotati da differenti destinazioni funzionali: Marina di Porto Antico, Darsena e ponte Parodi con l'ex silos Hennebique, il terminal crociere, il parco ferroviario di S. Limbania ed il Terminal Traghetto. Il porto antico svolge principalmente la funzione di porto passeggeri (stazione traghetti alla calata della Chiappella), ma anche di naviglio di servizio (calata della Chiappella, calata Zingari, ponte Parodi e calata Mandraccio), oltre a comprendere funzioni diportistiche. Con particolare riferimento al traffico passeggeri da e per la stazione marittima, ai fini del rapporto con la città, rileva l'importanza strategica del nodo infrastrutturale di S. Benigno, che costituisce il raccordo tra la viabilità portuale e quella urbana.

L'area di Sampierdarena (S) è il bacino ove si sviluppa il porto commerciale che si estende da calata Sanità a ponte Ronco. La morfologia del bacino storico, caratterizzato dalla scansione lineare dei moli a pettine del "porto emporio", la cui configurazione risulta scarsamente compatibile con la tipologia ed i volumi dei traffici attuali, sta progressivamente trasformandosi - mediante il riempimento artificiale degli specchi acquei - per rispondere alle nuove esigenze funzionali poste dal traffico contenitori.

A partire da levante verso ponente si individuano:

- l'area operativa di calata Bettolo (ricavata dal riempimento dell'omonima calata) che configura, insieme alle adiacenti calate, il secondo polo contenitori dello scalo; nelle stesse aree avviene la movimentazione delle rinfuse liquide;
- ponte Rubattino, destinato alle rinfuse solide non alimentari;



- ponte San Giorgio, ove risulta ormai concentrata la movimentazione del carbone;
- l'area dedicata alla merci convenzionali (deperibili) che dal ponte Idroscalo si estende fino al ponte Somalia;
- il polo contenitori, che si estende tra ponte Ronco e ponte Somalia ponente comprendendo il riempimento di calata Derna.

L'ambito di Sampierdarena comprende inoltre la viabilità portuale, il parco ferroviario, e l'area dedicata alla mobilità urbana, che rivestono particolare importanza per il funzionamento del porto commerciale e dei rapporti con la città. Oggi gli accessi all'area portuale (da est ad ovest) avvengono dal varco San Benigno, dal varco Etiopia e dal varco in prossimità del centro servizi Derna. E' il tratto ove il PRP vigente prevedeva consistenti interventi di razionalizzazione non ancora del tutto realizzati, ed è il tratto ove, non a caso, si sono maggiormente concentrati gli sforzi del Programma Straordinario¹, finalizzati alla riduzione delle intersezioni tra viabilità stradale e ferroviaria all'interno del porto, nonché all'esigenza di ridurre la congestione delle strutture urbane per effetto dei traffici portuali.

Allo stato attuale il traffico interno al porto si svolge longitudinalmente alla linea di costa (lungo viale Africa) per servire a pettine i vari moli e le calate; organizzazione che, con gli opportuni accorgimenti e le opportune opere di attualizzazione e ri-funzionalizzazione verrà conservata anche dopo l'attuazione dei progetti previsti dal Programma Straordinario. Nella sezione all'estremità ovest vi è l'innesto, mediante il ponte provvisorio sul Torrente Polcevera, con la nuova strada "Superba", realizzata nell'area di Cornigliano in somma urgenza a seguito del crollo del Ponte Morandi, che sarà oggetto di implementazione grazie ad un progetto specifico del Programma Straordinario.

L'area Cornigliano e Aeroporto (CA) si espande tra la foce del torrente Polcevera e lo scalo aeroportuale cittadino, comprendendo al suo interno l'impianto industriale siderurgico Arcelor Mittal - ex ILVA, esterno al confine dell'ambito portuale.

Si tratta dell'area urbana ove storicamente lo sviluppo portuale si è contratto a favore della realizzazione dei riempimenti a mare a scopo industriale e dello scalo aeroportuale, che hanno determinato la pesante artificializzazione della linea di costa ed importanti ripercussioni di carattere ambientale.

La presenza dell'aeroporto ha costituito storicamente un limite allo sviluppo - non solo dimensionale - dello scalo portuale, in particolare per quanto consegue ai vincoli imposti dal cono aereo circa la possibilità di localizzare manufatti di grandi dimensioni, così come quelli relativi alle superfici riflettenti di cui si tratterà nel seguito.

¹ Il Programma straordinario di interventi atti a contrastare gli effetti del crollo del ponte Morandi, è previsto e cofinanziato con le risorse stanziare dal "Decreto Genova" (Leggi nn. 130, 136, 145 del 2018) oltre a quelle già a bilancio dell'Autorità e di altri soggetti pubblici e privati ed è stato approvato dal Commissario Straordinario su proposta del Presidente dell'Autorità di Sistema Portuale.

L'elenco degli interventi è stato predisposto attraverso un lavoro congiunto tra l'AdSP, la struttura del Commissario straordinario e la Società di gestione dell'aeroporto di Genova e si articola in diverse aree di intervento rappresentate dalle infrastrutture di accessibilità, dallo sviluppo portuale, dai collegamenti intermodali a favore dell'aeroporto e dai progetti di integrazione tra la città e il porto.



Per effetto della dismissione delle lavorazioni a caldo e la relativa contrazione delle aree a destinazione industriale, l'ambito è stato oggetto negli ultimi vent'anni di un profondo miglioramento ambientale; gli spazi recuperati dalla dismissione delle lavorazioni a caldo sono destinati nell'ambito della pianificazione urbana del PUC (Piano Urbanistico Comunale) alla realizzazione di nuove infrastrutture ed a funzioni logistiche portuali. Le aree bonificate, da porsi in connessione a Sampierdarena mediante il prolungamento della sopraelevata portuale, venivano infatti indicate nel PRP vigente quale occasione irripetibile per fornire al bacino storico l'opportunità di realizzare un'espansione retroportuale.

Oltre alle opere infrastrutturali di natura maggiormente urbana che sono state recentemente attuate, quali la strada Guido Rossa ed il cosiddetto "lotto 10" costituenti la circonvallazione a mare di cui si tratterà nel seguito, le opere di maggiore rilevanza per il traffico portuale previste nell'ambito del Programma Straordinario saranno l'implementazione della sopracitata nuova strada "Superba", ed il rifacimento del ponte provvisorio sul torrente Polcevera detto "Ponte del Papa"; per il resto il quadro infrastrutturale della zona dell'aeroporto Cristoforo Colombo resterà sostanzialmente invariato.

L'area comprendente Pegli, Multedo e Sestri (**PMS**), compresa tra l'arco definito dalla pista aeroportuale a Est e le opere portuali del polo di Voltri a Ovest, è la più articolata dal punto di vista delle diverse attività che comprende al suo interno. A partire da ponente verso levante si individuano infatti al suo interno: la passeggiata a mare ed il relativo litorale di Pegli, il terminal petrolchimico di Multedo, l'area occupata dai bacini di carenaggio, dai capannoni e dalle altre strutture funzionali alla cantieristica navale (ad oggi occupate dalla Società Fincantieri), alcune aree urbane ed infine il porto turistico di Sestri Ponente che si estende lungo l'arco definito dalle strutture aeroportuali. A differenza delle aree delle riparazioni navali e del bacino di Sampierdarena, il settore PMS è servito principalmente da trasporto su ferro.

A fronte della riqualificazione del porto turistico di Sestri Ponente/marina aeroporto, permangono allo stato attuale ancora irrisolte le tematiche di riassetto urbanistico individuate nel PRP vigente in ordine a:

- auspicata contrazione degli spazi dedicati alle attività petrolifere, in linea con le tendenze del mercato, cui potrebbe conseguire la concretizzazione di istanze di miglioramento ambientale;
- istanze di potenziamento delle funzioni di cantieristica navale (realizzazione di una nuova calata ad uso cantieristico navale: "ribaltamento a mare" di Fincantieri previsto nel 2020).

L'area Voltri e Pra' (**VP**) è rappresentata principalmente dal terminal container PSA e dal sistema della mobilità ferroviaria, che insiste sui litorali di Voltri e Pra'.

La piastra di Voltri è stata la prima struttura artificiale realizzata ex novo nel porto, per rispondere alle esigenze di accosto delle navi portacontenitori, concretizzando il superamento della calata tradizionale. La sua realizzazione risale agli anni '70 del Novecento e termina negli anni '90 (contemporaneamente all'esecuzione della diga di protezione al bacino portuale) in modo da permettere nel 1994 l'accosto della prima nave contenitori.



La recente realizzazione del VI modulo a levante del terminal e degli interventi di miglioramento/mitigazione ambientale, previsti nel PRP e PUC vigenti, rappresentano la concretizzazione dell'esigenza di potenziamento delle funzioni portuali a fronte della necessità di renderle compatibili con le limitrofe funzioni urbane. Si qualificano in tal senso le opere di riqualificazione urbanistica connesse alla definizione della fascia di rispetto (canale di calma) tra quartiere di Pra' ed attività portuali, con creazione di infrastrutture di pubblica utilità (stazione ferroviaria, piscina, passeggiata a mare, campo di calcio, canottaggio).

L'accesso su gomma all'area avviene principalmente direttamente dal casello di Genova Pra', per poi servire capillarmente tutta l'area. Intervento recente di rilievo, sotto il profilo infrastrutturale, è stato l'allungamento della banchina ferroviaria per poter uniformare la lunghezza dei convogli merci allo standard europeo (750 m).

PORTO DI SAVONA – VADO

Lo scalo di Savona-Vado si sviluppa nei territori dei quattro comuni di Savona, Vado Ligure, Albisola e Bergeggi.

Le strutture portuali si articolano in particolare sui due poli di Savona e Vado Ligure ove le stesse insistono in colmate artificiali ricavate da riempimenti a mare; di recente realizzazione la piastra di Vado Ligure.

Il bacino portuale savonese è interamente racchiuso entro il nucleo urbano cittadino, e comprende la funzione commerciale, con i piazzali operativi, che si stacca dal margine sud-orientale del centro storico presso il Priamar e si estende lungo il fronte mare del Comune di Savona per terminare nella darsena Alti Fondali.

Il quadro del sistema di trasporto in provincia di Savona è alquanto complesso, poiché insiste sul territorio una rete di strade, autostrade, ferrovie e un impianto funiviario che in alcuni casi non riesce a conciliare le esigenze dei Porti con quelle delle città del comprensorio; in particolare, la direttrice litoranea è interessata da un traffico molto intenso e costantemente in aumento.

Da lungo tempo il porto di Savona-Vado ha posto tra le sue priorità lo sviluppo del trasporto ferroviario, con l'obiettivo di agevolare l'inoltro delle merci su ferro anche sulle tratte di breve percorrenza.

A tale scopo, è stata messa a punto una strategia fortemente innovativa, fondata su investimenti diretti per il potenziamento degli impianti ferroviari portuali e di ultimo miglio e l'ampliamento del parco macchine di manovra e di trazione, che ha consentito di definire una nuova e autonoma modalità di gestione del sistema ferroviario, dal punto di vista della *governance* e del servizio.

Con riferimento alla *governance*, per eliminare i colli di bottiglia e migliorare l'efficienza sull'ultimo miglio attraverso investimenti mirati sugli impianti e la riorganizzazione della gestione, il porto di Savona-Vado ha acquisito il controllo diretto delle infrastrutture di collegamento alla rete, stipulando



accordi con RFI per il trasferimento della gestione delle linee fra i bacini portuali di Savona e Vado Ligure e Parco Doria.

Con riferimento al servizio, nel 2016 l'allora Autorità Portuale di Savona ha siglato con l'RTI MIST (ex Serfer)/MIR (ex Trenitalia) la convenzione per la gestione del sistema ferroviario portuale, al termine di una procedura di selezione tramite bando europeo.

In generale gli impianti ferroviari dei bacini portuali di Savona e Vado Ligure sono raccordati alla rete nazionale ciascuno mediante una linea a singolo binario di collegamento allo scalo ferroviario di Parco Doria, da dove i convogli vengono inoltrati a destinazione.

IL PRP vigente distingueva da levante a ponente diversi ambiti territoriali:

- Costa di Albisola (**CA**)
- Costa lungomare Aurelia (**CLA**)
- Vecchia Darsena (**VD**)
- Porto Urbano Savona (**PUS**)
- Porto di Savona (**PS**)
- Costa urbana di Savona (**CUS**)
- Costa urbana di Vado (**CUV**)
- Porto di Vado (**PV**)
- Porto di Bergeggi (**PB**)
- Costa di Bergeggi (**CB**)

La costa di Albisola (**CA**) comprende arenili a prevalente destinazione balneare, che si estendono fino alla spiaggia del Garbasso presso l'ambito costa lungomare Aurelia.

L'ambito costa lungomare Aurelia (**CLA**) si estende fino alla vecchia Darsena ed è caratterizzato da un'alternanza di moli a destinazione diportistica con l'unica soluzione di continuità rappresentata dal piazzale con i capannoni destinati alle attività cantieristiche, che sorgono nella porzione a levante, tra la spiaggia del Garbasso e l'edificio sede della capitaneria; dal Garbasso alla darsena l'ambito è delimitato verso nord dalla statale Aurelia, che segna il confine tra città e porto.

La Vecchia Darsena (**VD**), porto medievale attorno a cui è cresciuta la città, è stata negli ultimi decenni riqualificata e destinata ad approdo turistico. Di fronte alla Torretta, uno dei simboli di Savona, in quello che nel PRP vigente viene indicato come ambito Porto Urbano (**PUS**), Autorità Portuale e Comune di Savona attraverso il PRUSST di Savona hanno ripensato l'intero fronte mare, con la realizzazione nel 2003 del terminal crociere ed il ridisegno del Quartiere del Molo e delle aree circostanti, per creare una nuova area urbana destinata a turismo, servizi, commercio, abitazioni e hotel. Il progetto complessivo



di rigenerazione urbana, esteso all'angiporto industriale degli anni '60, che ha ridisegnato e diversificato gli accessi all'area portuale turistica e commerciale, è stato ideato e sviluppato dall'architetto catalano Ricardo Bofill e si caratterizza in area urbana per la presenza dell'edificio semicircolare (il "Crescent") che si affaccia sulla vecchia darsena e sul mare.

L'evoluzione del Porto di Savona (PS) dagli anni Novanta in poi si contraddistingue per la razionalizzazione e riorganizzazione degli spazi, con il rafforzamento delle attività mercantili attorno alla Darsena Alti Fondali (la parte di maggior pregio commerciale per gli elevati pescaggi, oltre i 18m, in grado di ospitare le maggiori navi oggi in circolazione) e la riconversione e valorizzazione delle le aree più prossime alla città. Sul fronte mercantile, la Darsena Alti Fondali è stata completata nel 2004 con la realizzazione della Banchina Boselli, che ha reso disponibile una nuova area di 50.000 m² con 800m di banchine. Su tali spazi sono stati installati l'impianto per rinfuse agricole della società Monfer ed il terminal per rinfuse solide industriali, con il sistema di connessione alla funivia che porta ai parchi di stoccaggio di S. Giuseppe di Cairo. Parallelamente, sono state ampliate le strutture di deposito per le merci varie e per le rinfuse bianche, anche attraverso la risistemazione a fini portuali delle strutture presenti sulle aree ex Italsider (entrate a far parte del demanio portuale nel 1998) ed è stata ristrutturata la Darsena Nuova, dedicata alla cantieristica, alla pesca e alle imbarcazioni di servizio.

La rete infrastrutturale stradale del bacino di Savona è caratterizzata da un traffico congestionato, per la mancanza di un collegamento diretto tra il bacino portuale e gli svincoli autostradali di Savona e quello di Albisola Superiore. Attualmente la direttrice di collegamento tra l'uscita dal casello autostradale di Savona, in località Zinola, e la galleria di accesso ai varchi portuali di Savona è rappresentata dal tratto stradale urbano di Corso Svizzera - Via Stalingrado - Corso Tardy Benech - Corso Mazzini che comporta l'attraversamento della città dall'estremo confine di ponente del comune fino alle aree di levante. Tale situazione potrà essere risolta con l'apertura del nuovo tracciato dell'Aurelia bis, di cui si tratterà al Capitolo 3.

L'infrastruttura ferroviaria presente nel bacino portuale di Savona è costituita da circa 20 km di rotaia che si estendono lungo tutto il porto e presso le banchine.

Le caratteristiche principali sono:

- fascio di arrivi e partenze: n. 12 binari aventi una lunghezza media di circa 450m;
- n. 1 binario del fascio attrezzato per il carico/scarico rinfuse liquide;
- bilico ferroviario per la pesatura dei carri;
- nuovo impianto ACEI per la movimentazione e l'inoltro dei convogli da/per Parco Doria con n. 6 deviatori centralizzati.

Il bacino è raccordato alla rete nazionale ferroviaria attraverso un binario non elettrificato che è stato recentemente oggetto di lavori di manutenzione sia per quanto concerne l'armamento sia per le opere d'arte a sostegno dello stesso.



La costa urbana di Savona (**CUS**), che si estende tra i bacini portuali di Savona e Vado Ligure, è ad utilizzo urbano, prevalentemente con spiagge destinate alla balneazione; nel comune di Savona è inoltre presente una piattaforma offshore adibita a traffico petrolifero.

L'area portuale di Vado si sviluppa interamente a ponente dell'area urbana, in località Porto Vado (**PV**), caratteristico piccolo nucleo storico-residenziale. Nel bacino di Vado, agli inizi degli anni '90, è stato completato il primo terminal container; a partire dal 2000 sono stati realizzati interventi di rinnovamento ed ampliamento delle aree operative: è stato realizzato il terminal ro-ro delle Calate Nord e risistemato ed ampliato l'accosto in radice al molo sopraflutti, immediatamente a ridosso dei grandi piazzali del Terrapieno Sud. Nel 1998 il porto è stato dotato di raccordo ferroviario, potenziato nel 2008 con il completamento della seconda fase, che consente di by-passare il centro urbano.

Il PRP vigente comprendeva quale intervento di sviluppo prioritario nel bacino di Vado Ligure la realizzazione di una piattaforma multipurpose destinata ad ospitare un nuovo terminal contenitori. Per la progettazione, esecuzione e gestione della piattaforma, l'Autorità Portuale ha fatto ricorso allo strumento del project financing, individuando nel 2008 quale soggetto promotore l'A.T.I. Maersk/Grandi Lavori Fincosit/Technital.

La nuova piattaforma multipurpose è in corso di completamento e caratterizza ormai la morfologia del porto di Vado: il suo avvio operativo è previsto per la fine del 2019; si tratterà diffusamente nel Capitolo 3 delle caratteristiche funzionali e tecniche di tale nuova infrastruttura, che caratterizzerà lo scenario futuro dello scalo savonese.

A fronte della realizzazione della piattaforma, l'allora Autorità portuale di Savona ed il Comune di Vado Ligure hanno indetto nel 2006 un concorso di progettazione per la redazione di un masterplan relativo alla "sistemazione delle aree del fronte urbano/portuale del Comune di Vado Ligure". In data 15 settembre 2008, è stato sottoscritto Accordo di Programma tra Regione, Autorità Portuale, Provincia di Savona e Comune di Vado Ligure per individuare l'assetto definitivo del terminal multipurpose e delle aree limitrofe, definendo le soluzioni necessarie a minimizzare l'impatto ambientale dell'impianto e a consentire la riqualificazione del litorale di Vado Ligure da Porto Vado fino alla foce del Torrente Segno.

La rete infrastrutturale connessa al porto di Vado Ligure è attualmente in fase di sviluppo: per quanto concerne il traffico su gomma gli autoarticolati possono raggiungere il Porto su vie esterne al centro cittadino, mentre si sta completando la viabilità dedicata attorno al bacino di Vado che permetterà al sistema di assorbire anche i traffici correlati all'entrata in esercizio della piattaforma multipurpose.

L'infrastruttura ferroviaria del bacino portuale di Vado Ligure è costituita sostanzialmente da:

- n.2 fasci ferroviari rispettivamente composti da 5 e 4 binari di lunghezza variabile dai 380 m ai 480 m;
- le operazioni di carico e scarico sui due fasci sono effettuati da reach stacker che gestiscono anche le movimentazioni a piazzale presso il Reefer Terminal;
- galleria ferroviaria di ingresso al porto avente lunghezza pari a 934 metri;



- nuovo Terminal intermodale per la gestione dei flussi di traffico generati dalla piattaforma multipurpose;
- raccordo ferroviario di lunghezza pari a circa 1.250 metri con nuovo ponte sul Torrente Segno che permette il passaggio di treni completi senza limitazioni di carico.

La parte terminale di ponente dell'ambito portuale, ambito costa di Bergoggi (CB), che insiste nel comune di Bergoggi, ad utilizzo urbano, consta di un grande piazzale utilizzato a parcheggio.

1.1.3 ASSETTO FUNZIONALE – STATO ATTUALE E LINEE DI ATTUAZIONE DELLA PIANIFICAZIONE PORTUALE

Il presente paragrafo descrive l'assetto funzionale del sistema portuale articolato secondo l'art. 4 comma 3 della L. 84/1994, tenuto conto dello stato di attuazione degli interventi di riassetto funzionale previsti nel PRP vigente; per la rappresentazione grafica del Sistema portuale del Mar Ligure Occidentale sotto il profilo funzionale e dello stato d'uso delle aree demaniali in concessione, come in seguito descritto, si rimanda agli Allegati cartografici A "Stato di fatto morfologico funzionale e concessorio" e D "Stato d'uso e attività delle aree demaniali in concessione".

PORTO DI GENOVA

Il porto di Genova si estende complessivamente su un'area di circa 7 milioni di m² che si articola in 25 terminal specializzati in cui sono localizzate le diverse funzioni.

La funzione commerciale è localizzata nelle aree di Sampierdarena e Voltri-Pra', su uno spazio di oltre 2.000.000 m² operativi. Sampierdarena è il bacino storico del porto e movimentazione rinfuse solide, liquide e contenitori, mentre Voltri-Pra' è un terminal di più recente costruzione ed è dedicato unicamente alla movimentazione di container.

Il PRP vigente prevedeva di connotare il bacino di Sampierdarena quale polo territoriale per le merci convenzionali, con compresenza di funzioni miste e specializzate oltre che di spazi per i contenitori delle navi a carico misto e di ampliare ulteriormente il terminal di Voltri-Pra', già oggi primo polo container dello scalo.

Le previsioni del PRP vigente, orientate all'ampliamento ed alla riorganizzazione delle aree operative tramite il tombamento delle calate, al fine di soddisfare la domanda attesa nei vari settori commerciali, sono state attuate solo in parte:

- nel bacino storico di Sampierdarena, attraverso il riempimento dello specchio acqueo tra ponte Rubattino e Calata Canzio², è stata realizzata la nuova superficie di Calata Bettolo che costituisce oggi il secondo polo container dello scalo di Genova; tale intervento, attuato dal concessionario,

² (il riempimento di Calata oli minerali previsto nel PRP non è stato attuato)



prevede il posizionamento di 6 gru in banchina e si completerà a cura del concessionario stesso con l'attrezzaggio del piazzale e dello scalo ferroviario;

- ulteriori porzioni di territorio sono state recuperate tramite il riempimento degli spazi acquei di calata Derna (moli Ronco-Canepa); le ulteriori operazioni di tombamento fra ponte Canepa e ponte Libia, previste nel PRP e non ancora attuate, saranno realizzate a carico delle società private concessionarie e trasformeranno il multipurpose di Sampierdarena nel terzo polo container di Genova.;
- il riempimento dello specchio acqueo tra ponte Eritrea e ponte Idroscalo, previsto nel PRP con destinazione terminal multipurpose, non è stato attuato;
- le ulteriori previsioni di ampliamento degli spazi commerciali che prevedevano un nuovo polo rinfuse liquide dedicato ai prodotti chimici da localizzare a levante delle rampe della sopraelevata portuale, si sono concretizzate solo in parte con la realizzazione di nuovi manufatti per rinfuse liquide ad opera della società concessionaria; non si è data inoltre attuazione alla concentrazione dei traffici relativi alle rinfuse liquide alimentari nel polo da realizzarsi a Multedo, ove è invece confermata l'attività petrolifera;
- per quanto riguarda le rinfuse solide, per le quali era prevista una flessione, le previsioni del PRP del 2001 vengono adeguate nel 2019 con la contrazione delle aree dedicate a tali attività: nelle aree di ponte Rubattino, viene consentita anche la movimentazione di traffici merci convenzionali (inclusi rotabili e contenitori), in connessione con il nuovo terminal di calata Bettolo. Tale adeguamento consegue, oltre che dall'andamento dei traffici, anche dalla dismissione della centrale termoelettrica (che si prevede di destinare a museo) e quindi anche dalla riduzione dell'esigenza di movimentazione e stoccaggio del carbone, cui viene riservato il solo terminal di ponte S. Giorgio. In tale contesto interviene anche il Decreto di Compatibilità³ ambientale che inibisce la possibilità di dare attuazione al previsto riempimento di calata Concenter ove il PRP prevedeva di concentrare le rinfuse solide;
- l'ampliamento a levante del terminal contenitori di Voltri (primo polo container dello scalo), concretizzatosi con la realizzazione del VI modulo, ha comportato la realizzazione di un riempimento ed il prolungamento dei binari ferroviari; non è stato realizzato invece l'ampliamento a mare previsto a ponente ed il relativo ampliamento della Diga Foranea, così come non è stato realizzato il previsto nuovo varco doganale.

Ulteriori previsioni di sviluppo del settore commerciale contenute nel PRP vigente, riguardanti in particolare significativi ampliamenti delle funzioni retro-portuali, sono state attuate solo in parte:

- nell'ambito dell'Accordo di Programma per la riconversione delle aree siderurgiche di Cornigliano veniva destinata un'ampia area dell'ex ILVA a funzioni logistico-portuali; le aree

³ Decreto Ministero Ambiente 25/10/2000



sono state in parte oggetto di recente avviso per manifestazioni di interesse destinato ad operatori interessati alla locazione di tali aree per funzioni logistico portuali, in parte sono destinate ad un nuovo impianto di depurazione, al cantiere della Gronda di ponente, alla viabilità di mezzi pesanti e di emergenza a seguito del crollo del Ponte Morandi. Inoltre, dal giugno 2017 vi è insediato lo stabilimento Ansaldo Energia. Le previsioni del PRP relative invece alla definizione di un ulteriore ambito per attività logistiche, distinto in 14 lotti di 9.700 m² ciascuno, non sono state attuate;

- data la conferma della funzione petrolifera nella porzione a levante del Porto Petroli, la previsione di realizzare un nuovo polo per le rinfuse alimentari a Multedo e spazi per funzioni retroportuali, previo spostamento di funzioni in altri ambiti e la realizzazione di riempimenti e nuove banchine, non è stata attuata;
- si è data parziale attuazione al progetto del Distripark di Voltri, che prevedeva circa 350.000 m² di aree per funzioni logistico portuali. Il Distripark di Voltri si estende su circa 45.000 m² destinati principalmente ad effettuare operazioni di logistica, trasporti eccezionali, riempimenti e svuotamenti contenitori, deposito merce varia sia nazionale sia allo stato estero.

La funzione passeggeri è concentrata nell'area compresa tra ponte Caracciolo e ponte dei Mille, che rappresenta la risorsa territoriale dedicata alla movimentazione di traghetti e navi da crociera; rispetto a tale funzione sono state attuate molte delle previsioni del PRP, volte al miglioramento delle aree e della viabilità di servizio al traffico traghetti, e allo sviluppo del comparto crociere:

- è stato realizzato il nuovo terminal traghetti e si è data sistemazione alle aree limitrofe; non è stato invece ampliato l'edificio di ponte Colombo;
- per quanto concerne il traffico crociere, è stato realizzato l'ampliamento dell'edificio di Ponte Doria, sistemato il viadotto Cesare Imperiale con rampa di collegamento alla banchina, realizzati interventi di recupero nella Stazione Marittima con inserimento di strutture di supporto e servizio al turismo.

La funzione industriale è articolata a levante nell'area compresa tra Calata Gadda ed il piazzale "levante" presso l'area fieristica, nella zona di Sestri Ponente e a Cornigliano. Le prime due aree ospitano un complesso di aziende di riparazioni e manutenzioni navali, mentre nella zona di Cornigliano, in attuazione dell'Accordo di Programma per la riconversione delle aree siderurgiche ex ILVA, parte delle aree è destinata alla movimentazione di materie prime e prodotti siderurgici. Rispetto alle previsioni del PRP, si rileva che:

- per quanto riguarda il settore delle riparazioni navali di levante, il PRP individuava la necessità di reperire nuovi spazi atti alla definizione di un vero e proprio distretto industriale, individuando ipotesi di ampliamento da concretizzarsi con nuovi manufatti e nuovi spazi da ricavarsi dal riempimento di specchi acquei (riempimenti calata Gadda, bacini 4 e 5, specchio acqueo molo Cagni non attuati), riorganizzando le attività insediate in funzione del loro impatto ambientale



sul contesto urbano (non attuata) e riorganizzando viabilità e varchi (non attuati). Nell'area dei bacini di carenaggio e delle riparazioni navali, quella maggiormente prossima alla città e dove le navi hanno una più lunga permanenza, è stata avviata l'elettrificazione delle banchine dello scalo di Genova. I lavori sono stati completati nel 2017;

- l'ambito di Sestri Ponente è stato oggetto di un intervento di riorganizzazione dei cantieri navali nell'ambito dell'intervento di ampliamento del molo centrale;
- per quanto riguarda Cornigliano, le uniche aree comprese nell'ambito portuale sono le ex banchine ILVA che vengono in parte utilizzate da Ansaldo Energia ed in parte da Arcelor Mittal per la movimentazione delle materie prime e dei prodotti industriali. Nelle aree bonificate dell'ex stabilimento ILVA – esterne al perimetro portuale – è infatti localizzato dal 2017 lo stabilimento Ansaldo Energia.

La funzione petrolifera è localizzata nell'area di Miltedo, che è il punto di sbarco dei prodotti petroliferi destinati alle raffinerie del Nord Italia e dell'Europa Meridionale; il PRP vigente individuava una nuova configurazione dell'area (non attuata) finalizzata alla contrazione e concentrazione del porto petroli nella zona a ponente dell'ambito.

La funzione urbana, relativa a zone del demanio portuale il cui assetto riveste un prevalente (o esclusivo) significato dal punto di vista urbano, è articolata in differenti contesti territoriali. Tale funzione comprende anche le attività diportistiche. Ove lo sviluppo di tali aree non prevede specifiche integrazioni con la pianificazione portuale il PRP rimanda ai contenuti del Piano Urbanistico Comunale, avuto riguardo della sdemanializzazione di quelle aree non più interessate da attività portuali o da suoi possibili futuri sviluppi (area dai Magazzini del Cotone a Ponte Calvi).

Laddove l'approfondimento delle condizioni del contesto portuale risultava significativo ai fini della valorizzazione delle aree, il PRP promuoveva l'adozione di strumenti e metodi atti all'integrazione tra pianificazione generale urbana e portuale. Tali strumenti sono stati attuati nel contesto di Sestri Ponente/Aeroporto ai fini della riqualificazione del porto turistico, e per la riorganizzazione del polo industriale di Sestri (ex Piaggio), con l'inserimento di funzioni per la nautica da diporto e di servizio nelle porzioni ovest e nord dell'ambito.

L'elaborazione parallela e congiunta del PRP e del PUC ha consentito nel 2000 il perseguimento di obiettivi di mitigazione dell'impatto delle attività portuali sul sistema urbano (Pra'), la valorizzazione dei litorali (Pegli).

Per quanto concerne le funzioni diportistiche, la delocalizzazione del porticciolo Duca degli Abruzzi è stata ritenuta ambientalmente non compatibile nell'ambito della procedura di VIA avviata nel 2000; in seguito, la dichiarazione di interesse culturale del competente Ministero Beni Culturali intervenuta sull'edificio sede dello Yacht Club, insieme all'interesse paesistico del complesso del porticciolo, ha inibito la possibilità di realizzarne il tombamento. Tali provvedimenti hanno condizionato anche le fasi



di ridefinizione del progetto Blueprint, concretizzatisi nell'ultima variante del progetto Waterfront Levante, dei quali si tratterà puntualmente nel Capitolo 3.

PORTO DI SAVONA – VADO

Il bacino di Savona si estende su una superficie di 465.000 m², con 3.000 m di banchine, la cui profondità massima è di 19,5 m.

Il bacino di Vado Ligure si estende su una superficie di 345.000 m², con 1.800 m di banchine, la cui profondità massima è di 22 m.

Nell'ultimo decennio il porto ha ampliato il proprio campo di attività, fino ad arrivare tra i primi dieci scali italiani per volume di traffico, al quarto posto per l'attività crocieristica ed al vertice nel Mediterraneo per l'ortofrutta.

Poiché il vigente PRP non individuava aree specializzate nelle diverse categorie merceologiche, la principale funzione commerciale che caratterizza gli scali di Savona e Vado si articola nei diversi terminal distribuiti nelle varie aree operative e banchine:

- gli impianti che movimentano rinfuse solide sono localizzati nel bacino di Savona lungo le banchine nord (16-26-27) e sulla testata sud del molo (29); si trovano qui terminalisti quali Monfer (prodotti cerealicoli, merci varie e oli vegetali), Colacem (cereali e cemento) e Terminal Alti Fondali Savona (carbone); BuT (fertilizzanti, soda, sabbie, sale, wood pellet e ferroleghie) utilizza in concessione aree ed edifici nelle aree al di sotto della Darsena Nuova;
- alle merci convenzionali sono destinate a Savona le banchine 12, 13, 31 e 32, poste rispettivamente tra la nuova darsena e il molo, lungo la calata e alla radice del molo lato sud, oltre che lungo il molo sopraflutti (33-34); i due principali terminal sono Savona Terminals (prodotti forestali e siderurgici, rinfuse ferrose e merci varie) e Savona Terminal Auto (traffici Ro-Ro); oltre la nuova piastra, risultano a Vado Ligure i traffici di frutta e di container gestiti da Reefer Terminal;
- gli impianti che movimentano rinfuse liquide sono presenti a Savona nel piazzale interno e lungo la diga con Depositi Costieri Savona (rinfuse liquide alimentari ed oli vegetali);
- ai pontili in rada operano i terminal dedicati alle rinfuse; sono presenti in particolare due pontili per l'imbarco e sbarco di prodotti petroliferi per gli stabilimenti costieri (Total Erg, Esso e Alkion). A questi si aggiunge il campo boe gestito da Sarpom, dove attraccano le grandi tanker che sbarcano il petrolio greggio, poi inoltrato via oleodotto alla raffineria di Trecate (NO).

La posizione dello scalo di Vado Ligure, decentrata rispetto al nucleo urbano, la disponibilità di un veloce raccordo fra lo scalo e la rete autostradale e le ottime caratteristiche della rada in termini di fondali e tranquillità del mare sono tra i fattori determinanti del progetto del nuovo terminal container da 860.000 TEU che l'Autorità di Sistema Portuale sta sviluppando insieme ad APM Terminals e che entrerà in funzione a dicembre 2019.



La Piastra Multifunzionale, ubicata nella rada di Vado Ligure, tra il terminal traghetti della Corsica Ferries e la foce del torrente Segno, assolverà le seguenti funzioni:

- ospitare un terminal container con capacità di movimentazione annua di 720.000 TEU, che comprende le banchine, aree di deposito, strutture di controllo all'accesso, edifici di servizio, impianti;
- costituire l'infrastruttura di base per due banchine dedicate alle attività che si svolgono nella rada dagli anni '50, ovvero lo sbarco-imbarco di rinfuse e di prodotti petroliferi ed oli combustibili; l'infrastruttura è comprensiva delle strutture di banchina e relativi arredi, della predisposizione degli impianti, delle strade di accesso; sono escluse le attrezzature da installare in banchina e le tubazioni di adduzione dei prodotti petroliferi; le due banchine sono destinate a sostituire gli attuali pontili delle rinfuse (Pontile S. Raffaele) e petroli (Petrolog ed Esso), di cui è prevista la demolizione, in parte a carico del concessionario (pontile rinfuse e porzione dei pontili petroliferi interferenti con le lavorazioni) ed in parte direttamente a carico dell'Autorità (radicamento a terra dei pontili petroliferi).

La funzione industriale, localizzata a Savona nella Darsena Nuova oltre che nella parte più orientale del waterfront, lungo l'Aurelia, è rappresentata da importanti aziende di nautica da diporto quali Mondomarine, Azimut e W Service.

La funzione passeggeri è concentrata al centro del bacino storico di Savona nel nuovo terminal crociere (banchine da 6 a 10), mentre a Vado Ligure, oltre la nuova piastra, è presente il terminal Ro-Ro per passeggeri e merci (Forship), con collegamenti verso la Corsica.

Tra le aree a destinazione urbana e diportistica, che si estendono lungo il fronte urbano di Savona, comprendendo la Vecchia Darsena ed il comune di Vado Ligure, si individuano alcuni edifici di servizio, quali la palazzina sede dell'Autorità di Sistema, andata quasi completamente distrutta a causa di un incendio avvenuto nel 2018, e la palazzina in uso alla società FILSE/BIC, ove hanno provvisoriamente sede gli uffici dell'AdSP, ubicate oltre il "crescent" cittadino. Nell'ambito di tali aree ad utilizzo urbano, nel comune di Savona è inoltre presente una piattaforma offshore adibita a traffico petrolifero.

Il porto di Vado Ligure può inoltre contare su una vasta area retroportuale, l'interporto VIO, una piattaforma logistica per merci deperibili ed agroalimentari.



1.2 DESCRIZIONE PROFILO ISTITUZIONALE E PROGRAMMATARIO

1.2.1 ASSETTO PROPRIETARIO

AdSP amministra, in via esclusiva all'interno delle circoscrizioni portuali, in forza dell'art. 7 del D. Lgs. n. 169 del 4/08/2016 e secondo l'articolo 30 del Codice della Navigazione (CN per brevità), le aree ed i beni del Demanio Marittimo di sua specifica competenza, mentre i compiti di vigilanza e di sicurezza, sia in terra sia in mare, sono garantiti dalla Capitaneria di Porto, che svolge i compiti di Polizia Giudiziaria.

Ai sensi del Decreto del Ministro delle Infrastrutture e Trasporti del 6 aprile 1994 recante "La circoscrizione territoriale dell'autorità portuale di Genova", la medesima è costituita dalle aree demaniali marittime, dalle opere portuali e dagli antistanti spazi acquei, compresi nel tratto di costa che va dalla Punta del Vagno fino alla sponda destra del Rio Lavandé. Con lo stesso atto si decreta che "La circoscrizione territoriale dell'autorità portuale di Savona" è costituita dalle aree demaniali marittime, dalle opere portuali e dagli antistanti spazi acquei, compresi nel tratto di costa che va dalla Punta di Bergoggi fino alla sponda destra di rio Sodio.

La circoscrizione portuale dell'ex Autorità Portuale di Genova è interamente compresa nel territorio del comune di Genova, mentre quella della ex Autorità portuale di Savona comprende il territorio di quattro comuni: Savona, Albissola Marina, Vado Ligure e Bergoggi.

Secondo quanto riportato nella Relazione Annuale 2018 dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, nel corso del 2018 negli uffici di Genova sono state gestite 1.052 concessioni demaniali, di cui 942 concessioni per licenza e 110 concessioni per atto formale pluriennale; negli uffici di Savona, in considerazione delle competenze degli Uffici Territoriali, sono state gestite 249 concessioni per licenza di durata fino a 4 anni.

Per redigere la cartografia, di cui all'Allegato A, sono stati estrapolati i seguenti soggetti:

- titolari di concessioni regolate da atto formale pluriennale;
- titolari di concessioni regolate da licenza di durata fino a quattro anni, di interesse per il DEASP.

AdSP amministra in gestione diretta interi immobili, o parti di essi, funzionali alle proprie attività amministrative e logistiche; in particolare nello scalo di Genova:

- Ex silos granaio Vinario Calata Darsena, gestione parziale;
- Palazzina Varco Etiopia (Ex sede doganale), gestione parziale;
- Officina AdSP;
- Sede ex Tesoreria Comunale di Sampierdarena;
- Sede ispettori AdSP;
- Alcuni locali nell'edificio che ospita CSM;



- Silos granaio Hennebique;
- Stazione marittima Ponte dei Mille, gestione parziale;
- Stazione Marittima Ponte Doria, gestione parziale;
- Edificio via Sampierdarena (ex pal. Bertorello);
- Sede club nautico Sampierdarenese, gestione parziale;
- Palazzina ex Messina (già Sede società nazionale di salvamento Sampierdarena);

e nello scalo di Savona Vado:

- Capannone industriale (Vado Ligure).

Tali immobili sono evidenziati nella cartografia di cui all'allegato A.

1.2.2 ASSETTO VINCOLISTICO

Nell'ambito del presente studio sono stati individuati e cartografati i vincoli derivanti da disposti legislativi o da strumenti di pianificazione sovraordinati e/o di settore che si ritengono pertinenti alle tipologie di intervento prevedibili nell'ambito del DEASP. Per quanto concerne il vincolo di tutela monumentale ex lege D. Lgs. 42/2004 nello scalo di Genova sono presenti n. 27 immobili dichiarati di interesse storico artistico ai sensi dell'art. 10 comma 1, mentre nello scalo di Savona Vado gli immobili dichiarati di interesse storico artistico sono n.3. Per l'individuazione puntuale di tali manufatti si rimanda all'Allegato cartografico B ("Assetto vincolistico incidente sul Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale").

La numerosità degli immobili dichiarati di interesse culturale testimonia la presenza di una cultura materiale che caratterizza non solo gli edifici, ma anche i manufatti portuali; risultano infatti vincolati non solo edifici civili (quali ad esempio ex case littorie, stazioni marittime, sedi del rowing club), ma sono stati ritenuti culturalmente significativi anche i manufatti di servizio: magazzini, ex silos, così come i manufatti tecnici quali la gru Maestrale di Calata Boccardo o i bacini di carenaggio presso il molo Giano a Genova, in quanto trattasi *"di un'imponente infrastruttura di ingegneria civile di grande importanza storico – tecnologica per l'epoca in cui viene realizzata; oggi ancora completamente funzionante ed ha grande valore strategico ed economico per le riparazioni navali."*⁴ Ai sensi dell'art. 21, c. 4 del D. Lgs. 42/2004, l'esecuzione di opere e lavori sui beni culturali immobili deve essere preventivamente autorizzata dalla competente Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Genova e le province di Imperia, La Spezia e Savona.

Si precisa che la cartografia di cui all'Allegato B non comprende gli immobili da ritenersi vincolati ai sensi dell'art. 12, comma 1, del D. Lgs. 42/2004, ovvero quelli la cui edificazione risalga a più di 70 anni, da

⁴ MIBACT, "Relazione storico – artistica" allegato al Decreto del Direttore Regionale di vincolo in data 9/07/2007 relativo al "bacino di carenaggio n.1 "in Genova Strada Molo Giano.

assoggettarsi a verifica di interesse culturale da parte dell'Ente proprietario; nelle more di tale adempimento ai sensi dell'art. 21, c. 4 del D.Lgs. 42/2004, l'esecuzione di opere e lavori su tali immobili deve comunque essere preventivamente autorizzata dalla competente Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Genova e le province di Imperia, La Spezia e Savona. Si individuano inoltre in cartografia, tra i beni paesaggistici soggetti a tutela, quelli pertinenti il sistema portuale:

- immobili ed aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004, ed in particolare:
 - siti denominati "Bellezze individue", di cui all'art. 136, lettera a) e b), già L. n. 778/1922, L. n. 1497/1939, D. Lgs. n. 490/1999, Titolo II, art.139, lettera a) e b);
 - aree denominate "Bellezze d'insieme" di cui all'art. 136, lettera c) e d), (già L. n.778/1922, L. n. 1497/1939, D. Lgs. n. 490/1999, Titolo II, art.139, lettera c) e d).
- le aree tutelate per Legge ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004:
 - comma 1 lett. a): territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
 - comma 1 lett. c): fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna.

Il vincolo della fascia costiera è esteso all'intero ambito portuale, con eccezione di alcune aree in cui il dividente demaniale è superiore ai 300 m dalla linea di costa, ovvero in quegli ambiti individuati nel 1985 quali zone A o B nei Piani Regolatori Comunali, mentre localmente si trovano vincoli puntuali che riguardano edifici, bellezze di insieme, quali ad esempio la strada Aurelia tra Pegli e Vesima. La mappatura della fascia di rispetto di 150 metri dai corsi delle acque pubbliche (art. 142 comma 1 lett. c del Codice) è derivante dall' esclusione dei corsi d'acqua pubblici non considerati rilevanti a fini paesistici sulla scorta degli elenchi allegati alla DGR n. 5900 del 06/12/1985, realizzati in ottemperanza di quanto disposto dalla L. 431/85.

I fiumi ed i rii, assoggettati al vincolo di cui sopra, sono il Torrente Leira, il Torrente Branega, il Rio San Pietro, il Rio Fontanelle ed il Rio Molinassi per la Provincia di Genova.

Rispetto ai beni paesaggistici, i soggetti proprietari, possessori o detentori hanno l'obbligo di presentare alle amministrazioni competenti *"il progetto degli interventi che intendano intraprendere, corredato della prescritta documentazione, ed astenersi dall'avviare i lavori fino a quando non ne abbiano ottenuta l'autorizzazione"*. Sull'istanza di autorizzazione paesaggistica si pronuncia la Regione, dopo avere acquisito il parere vincolante del soprintendente in relazione agli interventi da eseguirsi su immobili ed



aree sottoposti a tutela dalla legge o in base alla legge, ai sensi del comma 1 dell'art. 142 del D. Lgs. n. 42/2004.

In particolare, ai sensi dell'art. 6 commi d), f), g), del Testo Unico della Normativa Regionale in Materia di Paesaggio 6 Giugno 2014 n. 13, la Regione rilascia l'autorizzazione paesaggistica, secondo la procedura stabilita agli articoli 146 e 147 del Codice:

- d) per la realizzazione degli interventi urbanistico-edilizi di natura privata all'interno dei porti commerciali di Savona, Genova, La Spezia e Imperia aventi ad oggetto la realizzazione di nuove costruzioni, di sostituzioni edilizie, di ampliamenti delle volumetrie esistenti o di ristrutturazioni edilizie ove comportino alterazione dell'aspetto esteriore dei fabbricati, *con esclusione in ogni caso degli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di restauro o di risanamento conservativo, nonché di esecuzione di volumi tecnici o di impianti tecnologici funzionali all'esercizio di attività già insediate;*
- f) interventi urbanistico-edilizi nelle aree demaniali marittime aventi ad oggetto la realizzazione di nuove costruzioni *con esclusione di quelle consistenti in ampliamenti all'esterno della sagoma fino al 20 per cento;*
- g) opere di difesa della costa, con esclusione di quelle di manutenzione ordinaria e straordinaria ove comportino alterazione dello stato dei luoghi e dell'aspetto esteriore degli edifici, e gli interventi di ripascimento aventi carattere non stagionale ove comportino alterazione dello stato dei luoghi.

Il rilascio di autorizzazioni paesaggistiche ai sensi degli articoli 146 e 147 del Codice, per gli interventi pubblici o privati non rientranti fra quelli riservati alla competenza autorizzativa della Regione in base all'articolo 6, è delegato ai Comuni.

A tutela della sicurezza della navigazione aerea, l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC) individua le zone da sottoporre a vincolo nelle aree limitrofe agli aeroporti e stabilisce le limitazioni relative agli ostacoli per la navigazione aerea ed ai potenziali pericoli per la stessa, conformemente alla normativa tecnica internazionale.

I vincoli derivanti dalla presenza dell'aeroporto rappresentano una peculiarità dello scalo genovese; la presenza dell'aeroporto all'interno dell'ambito portuale determina infatti la definizione di un'area soggetta a limitazioni significative per le operazioni portuali prevalentemente con riferimento a:

- altezza della nave di progetto;
- altezza delle gru per la movimentazione delle merci su piazzale;
- manovra della nave in prossimità delle piste aeroportuali a causa di possibili interferenze elettromagnetiche tra specifiche strumentazioni.

Le mappe di vincolo recanti le limitazioni agli ostacoli ed ai pericoli per la navigazione aerea di cui agli artt. 707 commi 1, 2, 3, 4, del Codice della Navigazione per l'aeroporto "CRISTOFORO COLOMBO" di



Genova – Tavole PC01 A, PC01 B e PC01 C, redatte da ENAC e datate agosto 2013, sono depositate presso il Comune di Genova. Ai fini della programmazione degli interventi pertinenti al DEASP rilevano in particolare la Tavola PC01 A e la Tavola PC01 C.

La Tavola PC01 A rappresenta le aree soggette a restrizioni per la costruzione di discariche, fonti attrattive di fauna selvatica ed ampie superfici riflettenti.

In particolare l'elaborato indica che gran parte dell'area portuale (i limiti estremi di levante e ponente ove non opera il vincolo sono riportati nell'allegato cartografico) è sottoposta a limitazioni nella realizzazione di:

- manufatti con finiture esterne riflettenti e campi fotovoltaici di estensione non inferiore a 500 m²;
- luci pericolose e fuorvianti;
- ciminiere con emissione di fumi;
- antenne ed apparati radioelettrici irradianti (indipendentemente dalla loro altezza), che possono creare interferenze con gli apparati di radionavigazione aerea e dovranno essere sottoposti a valutazione da parte degli enti preposti.

La Tavola PC01 C rappresenta le aree soggette a restrizione per l'installazione di impianti eolici; l'area portuale ricade interamente nell'area di incompatibilità assoluta costituita dall'impronta sul territorio delle superfici di avvicinamento, di salita al decollo e all'Aerodrome Traffic Zone - ATZ (per aeroporto di Genova C. Colombo, questi ha forma cilindrica di raggio pari a 5 miglia nautiche, con centro l'aeroporto e con estensione verticale dal suolo a 2.000 piedi AMSL).

1.2.3 PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA

Per quanto riguarda la pianificazione di settore, a livello nazionale nel 2015 è stato approvato in via definitiva, su proposta del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, il **Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica (PSNPL)**. Il Piano è stato redatto in attuazione dell'articolo 29 del decreto legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164, "Sblocca Italia".

La finalità è "di migliorare la competitività del sistema portuale e logistico, di agevolare la crescita dei traffici, delle merci e delle persone e la promozione dell'intermodalità nel traffico merci, anche in relazione alla razionalizzazione, al riassetto e all'accorpamento delle Autorità Portuali esistenti".

Il Piano disegna una strategia per il rilancio del settore portuale e logistico da perseguire attraverso il valore aggiunto che il "Sistema Mare" può garantire in termini quantitativi di aumento dei traffici, ed individua azioni di policy a carattere nazionale - sia settoriali che trasversali ai diversi ambiti produttivi, logistici, amministrativi ed infrastrutturali coinvolti - che contribuiranno a far recuperare competitività all'economia del sistema mare in termini di produttività ed efficienza. Il "Sistema Mare" viene



presentato come strumento attivo di politica economico-commerciale euro-mediterranea, e come fattore di sviluppo e coesione del Mezzogiorno nonché come fattore di sostenibilità, innovazione, sostegno al sistema produttivo del Paese. Sulla scorta delle analisi condotte, il Piano individua una strategia integrata, con azioni da compiere sia nei porti sia sulla loro accessibilità - da mare e da terra - al fine di potenziare il ruolo dell'Italia nel Mediterraneo e negli scambi internazionali. La strategia è articolata per dieci Obiettivi strategici, declinati al loro interno in specifiche e dettagliate azioni: semplificazione e snellimento; concorrenza, trasparenza e upgrading dei servizi; miglioramento dell'accessibilità dei collegamenti marittimi; integrazione del sistema logistico; miglioramento delle prestazioni delle infrastrutture; innovazione; sostenibilità; certezza e programmabilità delle risorse finanziarie; coordinamento nazionale e confronto partenariale; attualizzazione della governance del sistema.

L'elemento di forte innovazione introdotto dal Piano, è il nuovo modello di governance volto al riassetto ed accorpamento delle Autorità Portuali esistenti da attuarsi mediante l'istituzione di Autorità di Sistema Portuale (AdSP), superando così la dimensione "mono-scalo" degli organi di governo dei porti, avendo tale assetto prodotto nel tempo una non efficiente allocazione delle risorse e degli investimenti, anche per l'assenza di una stringente strategia nazionale volta a sviluppare il sistema portuale italiano nel suo complesso.

Secondo il nuovo modello proposto, il PSNPL costituisce in particolare uno dei piani di settore che compongono il "Documento di Programmazione Pluriennale" del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti", da definirsi secondo il disposto del decreto legislativo n. 228/2011, e nella cornice del Piano Strategico Nazionale dei Trasporti e della Logistica; in particolare:

- il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL), rappresenta il quadro di riferimento all'interno del quale integrare le future politiche infrastrutturali;
- il Documento Pluriennale di Pianificazione (DPP), redatto secondo le metodologie indicate dalle Linee Guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche, è lo strumento unitario per la programmazione triennale delle opere e per il monitoraggio.

A partire dal 2016 il quadro strategico e programmatico entro il quale si innesta questo processo di riforma strutturale viene annualmente delineato nell'Allegato Infrastrutture al Documento di Economia e Finanza (DEF).

Per quanto concerne la pianificazione generale di livello territoriale, Regione Liguria ha avviato la predisposizione del **Piano Territoriale Regionale (PTR)**, ai sensi della legge urbanistica regionale (L.R. n. 36/1997 e s.m. e i.), senza pervenire alla sua formale adozione (progetto di Piano aggiornato al 2014, privo di qualsiasi efficacia giuridica).

Ai sensi dell'art. 15 della L.R. n. 15 del 7 agosto 2018 fino all'approvazione del PTR sono fatte salve le indicazioni:



a) del vigente Piano Territoriale di Coordinamento della Costa (PTC della Costa), approvato con deliberazione del Consiglio regionale 29 dicembre 2000, n. 64;

b) del vigente Piano Territoriale di Coordinamento degli Insempiamenti Produttivi dell'Area Centrale Ligure (PTC-IP-ACL) approvato con deliberazione del Consiglio regionale 31 luglio 1992, n. 95 e successive modificazioni e integrazioni, limitatamente alle aree di intervento del Distretto 4 – Sestri Ponente: Al 4 Litorale di Multedo, Al 6 Cantieri navali, Al 7 Stazione di Sestri Ponente, Al 8 Polo Industriale di Sestri Ponente, Al 10 Aeroporto, Al 11 Parco scientifico tecnologico di Erzelli, Al 11 bis Monte Gazzo, Al 12 Polo siderurgico non a ciclo integrale di Cornigliano.

Per quanto concerne il **Piano Territoriale di Coordinamento della Costa** (PTC), le indicazioni relative agli ambiti di pertinenza portuale riconducono le tematiche puntuali ad un disegno generale finalizzato a rendere compatibili le opere portuali con gli elementi di valore costitutivi del paesaggio, alla salvaguardia delle visuali libere da punti panoramici, nella definizione dei limiti di espansione delle opere portuali rispetto agli ambiti urbani, ai capisaldi del paesaggio, al fine di salvaguardare un adeguato rapporto tra i nuclei abitati ed il mare.

In particolare il PTC indica alcuni filoni d'intervento suscettibili di approfondimento nella pianificazione comunale, che sono stati nel frattempo recepiti nella revisione degli strumenti urbanistici, divenendo così parte integrante delle scelte della pianificazione di livello locale.

Per quanto riguarda invece il **PTC-IP-ACL**, avente efficacia prevalente rispetto al Piano Urbanistico Comunale, rileva la variante intervenuta nell'ambito Al 8 Polo Industriale di Sestri Ponente, in conseguenza della restituzione dell'area di circa 34.000 m², ad Autorità di Sistema da parte di Piaggio Aerospace, avvenuta a novembre 2016. Con specifico Accordo di Pianificazione è stata individuata una nuova disciplina finalizzata a rispondere al nuovo ruolo urbano del contesto in cui l'area è inserita, ed a favorire il recupero dell'area – già occupata dalle "Industrie aeronautiche e Meccaniche Rinaldo Piaggio" – per funzioni produttive compatibili.

La disciplina previgente, che individuava il settore "Cantieri Aeronautici" con destinazione "AE4 Industria manifatturiera" è stata variata individuando la nuova denominazione "Polo industriale di Sestri Ponente" ed introducendo, oltre alla destinazione AE4 previgente, anche la destinazione "AE3 Industria ad alta tecnologia", agevolando altresì gli interventi edilizi finalizzati al recupero dell'esistente ai fini del consolidamento del polo industriale, oltre ad integrare le indicazioni del PTC-IP-ACL con parti relative alle prestazioni ambientali, elaborate in esito al procedimento di VAS del PUC.

La Città Metropolitana di Genova ha avviato la formazione del Piano Territoriale Generale con l'individuazione delle "Linee Guida per la predisposizione del Piano Territoriale Generale della Città metropolitana", approvato con Delibera del Consiglio Metropolitan n. 14/2015. Ad oggi e fino alla approvazione del PTG, si applica il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), aggiornato con la Variante 2014 che ha individuato i Sistemi Territoriali Strategici in ottica metropolitana e in coerenza con la programmazione europea "Strategia 2020".



Il vigente Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) di Savona, approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale 42 del 28 luglio 2005, individua obiettivi strategici per l'organizzazione del territorio, lo sviluppo sostenibile e la qualità dell'ambiente delle città tali da rappresentare per la Provincia, i Comuni e gli Enti locali, un quadro di riferimento condiviso per le azioni su specifiche parti di territorio: si tratta in particolare di azioni che riguardano le diverse componenti economiche, infrastrutturali, ambientali e, nello specifico, Porto e Logistica.

I contenuti della Struttura del PTC provinciale sono affidati ai Progetti Integrati (P.I.) e alle schede di coordinamento, all'interno delle quali sono esplicitate previsioni, azioni e aspetti normativi, così come indicato dall'articolo 20 della LUR 36/97.

Le azioni proposte dal Piano per la portualità ed il comparto energetico sono specificate e sviluppate nel Progetto Integrato PI 1 - Progetto Integrato per la connessione logistica della Valbormida con la piattaforma dei porti di Savona-Vado e riorganizzazione del comparto energetico.

Il PTC, coerentemente con le indicazioni del Piano Energetico Ambientale della Regione Liguria, propone azioni intese a favorire l'uso delle fonti energetiche rinnovabili e la riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, indica il recupero e la bonifica di aree industriali dismesse, la riduzione delle emissioni in atmosfera e la compatibilità con gli indicatori di qualità ambientale quali prestazioni a carico degli interventi per la realizzazione di nuove centrali.

Il PTC propone inoltre azioni per la promozione della sicurezza territoriale quali la riorganizzazione e rilocalizzazione dei depositi costieri considerati stabilimenti a rischio di incidente rilevante, e la razionalizzazione dei punti di sbarco delle materie e dei prodotti energetici.

Le previsioni di trasformazione territoriale prefigurate nel PI1 sono riconducibili essenzialmente alle opere portuali previste dal Piano Regolatore Portuale (PRP) di Savona-Vado ed al recupero di aree industriali dismesse in Valbormida per la realizzazione di un Distripark nelle aree ex Agrimont e per nuove funzioni logistiche nelle aree ex Acna.

Le azioni proposte dal Piano per la mobilità e l'integrazione dello scalo con la città sono specificate e sviluppate nel PI 2 - Progetto per l'integrazione del porto con le città di Savona, Vado Ligure, le Albissole e Bergeggi: "mobilità ed infrastrutturazione del corridoio costiero", "riqualificazione del litorale e del fronte mare nel savonese", "innovazione del sistema turistico a Savona e nel levante savonese".

Il Piano prevede un'azione concreta di integrazione del porto di Savona-Vado con la città e con il territorio vasto. Tale integrazione è legata alle nuove funzioni portuali della crocieristica per Savona e dei traghetti per Vado, al recupero alla città di aree dismesse dal porto commerciale di Savona per nuove funzioni turistiche, commerciali e residenziali, alla riqualificazione urbana ed al recupero del fronte mare a Vado, alla possibilità di realizzare un centro intermodale su aree di retroterra portuale in Val Bormida ed un centro per la ricerca sull'innovazione nei sistemi di trasporto al Polo Universitario Savonese.

Per quanto concerne il tema infrastrutturale, il PTC propone il completamento dei raccordi della piattaforma portuale alla rete infrastrutturale (Autostrade e Ferrovia), l'intervento sulle infrastrutture



viarie (nuova Aurelia), l'incremento del trasporto merci su rotaia e la riorganizzazione del sistema delle funivie per il trasporto di una gamma più ampia di merci.

2 LE PROSPETTIVE DI SVILUPPO DEL SISTEMA PORTUALE

Gli argomenti trattati in questo capitolo fanno riferimento alle prospettive di sviluppo delineate nei diversi strumenti di programmazione attualmente approvati da AdSP.

Per quanto riguarda gli scenari di breve periodo, di seguito vengono sintetizzati i contenuti del Programma Operativo Triennale 2019/2021 dell'AdSP e del programma Straordinario di interventi redatto a seguito del crollo del ponte Morandi, focalizzando gli interventi più significativi ai fini del DEASP.

Una trattazione a parte viene dedicata allo scenario evolutivo del quadro infrastrutturale, data la specificità della tematica, da inquadrarsi per la città di Genova con le criticità del particolare contesto di carattere emergenziale conseguente al crollo del ponte Morandi, e per lo scalo di Savona e Vado Ligure con gli interventi infrastrutturali connessi allo sviluppo della piattaforma multipurpose.

2.1 PROSPETTIVE DI BREVE TERMINE: PROGRAMMA OPERATIVO TRIENNALE 2019/2021 E PROGRAMMA STRAORDINARIO

La programmazione dell'Ente nel breve periodo è riportata nel Programma Operativo Triennale 2019/2021; alcune delle opere previste nel P.O.T. saranno attuate attraverso il Programma Straordinario approvato dal Commissario su proposta del Presidente dell'Autorità di Sistema Portuale e finanziato dalle risorse stanziare dalla cosiddetta «manovra Genova» (Leggi nn. 130, 136, 145 del 2018), oltre a quelle già a bilancio dell'Autorità e di altri soggetti pubblici e privati; tale programma di interventi beneficerà per un periodo di 3 anni delle deroghe previste per la ricostruzione del Ponte Morandi.

L'elenco degli interventi è stato predisposto attraverso un lavoro congiunto tra l'AdSP, la struttura del Commissario straordinario e la Società di gestione dell'aeroporto di Genova e si articola in diverse aree di intervento rappresentate dalle infrastrutture di accessibilità, dallo sviluppo portuale, dai collegamenti intermodali a favore dell'aeroporto e dai progetti di integrazione tra la città e il porto.

Si riportano sinteticamente, per ciascun ambito territoriale, gli interventi previsti nel breve termine come indicati nei suddetti documenti di programmazione. Gli interventi più significativi ai fini del DEASP vengono descritti ed approfonditi con appositi "focus", mentre gli interventi sulla mobilità vengono illustrati puntualmente nel contesto infrastrutturale di ciascuno scalo.

Nell'area delle riparazioni navali, fiera, piazzale Kennedy, presso un'area già in concessione ai cantieri D'Amico che verrà ricondotta alla diretta gestione dell'Autorità di Sistema portuale, è prevista la realizzazione della nuova torre piloti, prevista sia nel Programma Straordinario che nel P.O.T. (2020); in



proposito è in corso la revisione del progetto definitivo per assimilare collocazione, struttura ed esigenze emerse dal confronto con il Comune di Genova e la Capitaneria di Porto.

Nel contesto dell'area delle riparazioni navali – ove la crescente domanda di spazi per lo sviluppo delle attività del settore riparazioni navali si scontra con le istanze di sviluppo sostenibile di quella parte di città che insiste sull'immediato confine con le attività portuali – è intervenuto il disegno del Blue print del Renzo Piano Building Workshop, donato alla città il 23 settembre 2015. Tale progetto prevede la realizzazione di un lungo canale parallelo alla costa atto a recuperare un waterfront continuo tra il Porto antico e la zona fieristica, con l'accesso principale posto in corrispondenza dell'edificio ex Nira, il riassetto del quartiere Fiera e dell'area riparazioni navali da attuarsi con riempimenti e lo spostamento delle attività della nautica da diporto, la riorganizzazione dello Yacht Club Italiano nello specchio d'acqua antistante la Fiera del Mare e negli spazi a terra a ridosso del molo esistente, mantenendo la palazzina e la banchina storica come sede di rappresentanza (Museo dello Yacht Club Italiano). Nel disegno del Blue print la viabilità portuale è prevista all'interno dell'isola della "fabbrica del porto", a cui si accederà attraverso due ponti sul canale, uno a Ponente in corrispondenza del Molo Giano, e uno a Levante (mobile per la navigazione).

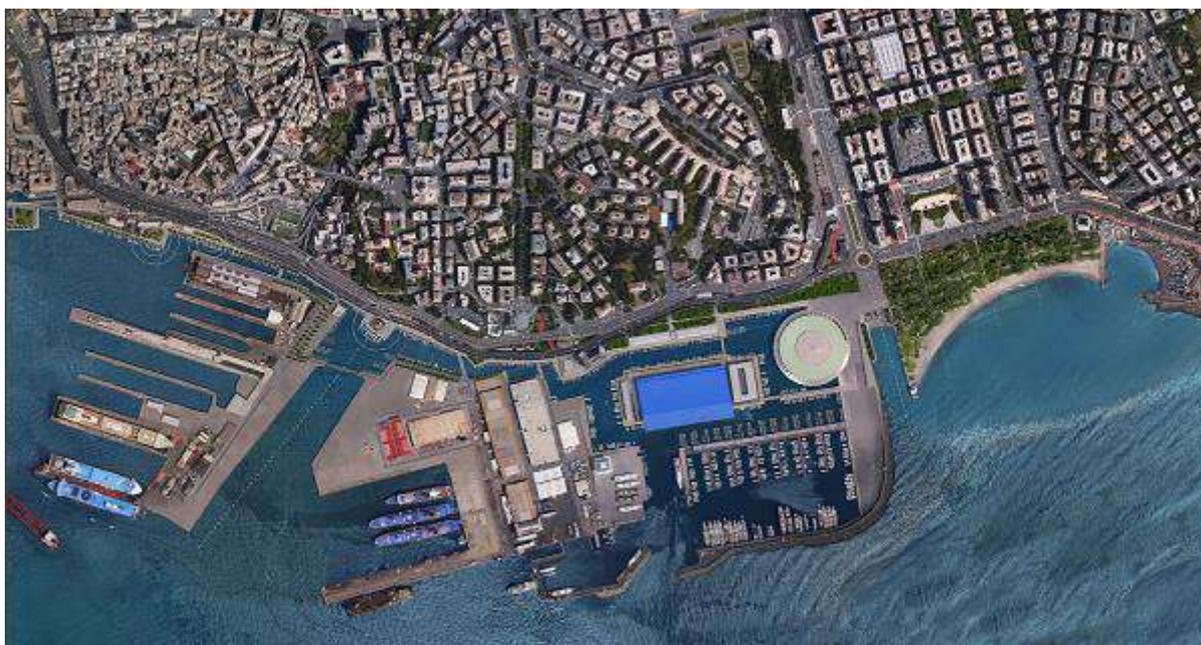
Figura 15. Il disegno del Blue print del Renzo Piano Building Workshop.



L'attuazione del progetto Blue print, prevista per lotti, si è al momento concretizzata nel nuovo disegno del Waterfront di Levante, cui è stato dato seguito con la Procedura di valorizzazione e vendita degli immobili dell'ex quartiere fieristico mediante selezione concorrenziale esperita a luglio del 2019, finalizzata al coinvolgimento dei capitali privati necessari alla realizzazione del disegno generale, nell'ambito della quale è stato aggiudicato il solo lotto relativo al Palasport. Il Comune di Genova, allo scopo di dare avvio al processo di riqualificazione urbana previsto, dispone di fondi pubblici a valere sul

Patto per Genova destinati in prima battuta alla demolizione dell'importante edificio dell'ex NIRA (già demolito), allo scavo dell'imbocco del principale canale, ed al miglioramento della viabilità limitrofa tramite la sostituzione del tratto iniziale della strada sopraelevata con un viale urbano alberato, in prosecuzione della litoranea di Corso Italia e Corso Marconi. Per quanto concerne la mobilità si prevede l'inserimento di un nuovo elemento di viabilità a raso tra l'area del Mercato del Pesce e Piazzale Kennedy da realizzarsi per la maggior parte al di sotto della sopraelevata esistente. Si propone un asse viario ad uso pubblico che garantisca una nuova connessione urbana lungo l'area portuale oggetto di studio. Tale connessione viaria è di carattere locale ed è caratterizzata da una corsia per senso di marcia. La viabilità risulterà più scorrevole di quella attuale e consentirà anche il passaggio di veicoli pesanti diretti al porto senza ostacolare la mobilità cittadina.

Figura 16. Il Waterfront di levante



L'attuazione del Waterfront di Levante, relativamente alla riorganizzazione della viabilità di connessione tra le aree urbane e le aree industriali con la realizzazione del nuovo varco a levante delle stesse è prevista sia nel P.O.T. (annualità 2019) che nel Programma Straordinario.

Quali interventi nell'ambito **Porto Antico/Terminal Crociere/Terminal Traghetti**, il P.O.T. ed il programma Straordinario prevedono il Consolidamento statico di Ponte dei Mille (2019) e la Ristrutturazione dell'ex silos granaio Hennebique (2019). L'Accordo di programma del 2012 che regola il compendio Ponte Parodi - ex silos granaio Hennebique (distretto 44d Fronte mare del PUC) è stato

recentemente oggetto di modifica per quanto riguarda l'ex silos al fine di consentire una più ampia flessibilità di funzioni così da rendere più appetibile l'intervento, promosso in partenariato Pubblico - Privato ed oggetto di apposita procedura per l'assegnazione in concessione demaniale del silos e delle aree limitrofe. L'avviso di invito a presentare istanze di concessione demaniale marittima per l'assegnazione del sito Hennebique e delle aree limitrofe, è stato pubblicato il 21 giugno 2019 con scadenza a fine ottobre 2019.

Ulteriori interventi previsti nel breve periodo nel P.O.T. (annualità 2020) sono:

- nuovo banchinamento Calata Zingari;
- manutenzione straordinaria Stazione Marittima;
- rifacimento manto di copertura Stazione Marittima Ponte di Mille;
- manutenzione straordinaria Ponte Marinai d'Italia.

Nell'ambito di **Sampierdarena** gli interventi più rilevanti, previsti sia nel P.O.T. che nel programma Straordinario, sono quelli relativi al comparto ferroviario compresi nel Protocollo di intesa tra MIT, RFI e AdSP per il completamento del layout del bacino di Sampierdarena:

- la riqualificazione delle infrastrutture ferroviarie di collegamento al parco "Campasso" compresa la realizzazione della trazione elettrica nelle tratte galleria "Molo Nuovo/Parco Rugna/Linea sommersibile" e l'adeguamento del collegamento Campasso-compendio Sanità/Bettolo (2019);
- l'adeguamento, potenziamento e ammodernamento del parco ferroviario interno di Fuorimuro (società che gestisce la movimentazione ferroviaria nel porto) (2021);
- l'ammodernamento e prolungamento del parco ferroviario Rugna (2021).

Sono inoltre previsti interventi di carattere strutturale, compresi nell'annualità 2020 del POT:

- l'adeguamento infrastrutturale della nuova Calata Bettolo;
- i dragaggi del porto di Sampierdarena;
- la prima fase della nuova diga foranea di Genova: tratto di fronte al bacino di Sampierdarena;
- la ricollocazione dei depositi costieri Carmagnani/Superba.

Nell'ambito **Pegli Multedo Sestri** il Programma Straordinario indica ipotesi di sviluppo dei cantieri navali di Sestri Ponente, prevedendone il ribaltamento a mare; tali ipotesi sono già confluite nel POT 2019/2021 che indica in una prima fase (2019) la realizzazione della piattaforma operativa a levante del pontile Delta del porto petroli e la connessa messa in sicurezza del Rio Molinassi, ed in una seconda fase (2021) il ribaltamento a mare di Fincantieri comprendente il potenziamento delle banchine e dei piazzali, ed infine la realizzazione di un nuovo bacino di dimensioni idonee a ospitare navi oggetto di future commesse.

Nell'ambito di **Voltri - Pra'** è previsto sia nel Programma Straordinario che nel P.O.T. un intervento di mitigazione e completamento della passeggiata del canale di calma di Pra' con realizzazione di opere a



verde costituenti un parco urbano sulla sponda sud del canale, per creare un filtro tra aree portuali e città.

2.2 FOCUS SU INTERVENTI INFRASTRUTTURALI DI BREVE TERMINE

Di seguito, con riferimento al settore della movimentazione dei container si procede ad esaminare alcuni dei principali interventi di breve termine in corso di realizzazione all'interno dei porti di Genova e Savona, che sono destinati a produrre effetti significativi sui traffici container già a partire dal prossimo quinquennio e quindi anche sui consumi energetici complessivi.

2.2.1 CALATA BETTOLO

Il progetto di Calata Bettolo è stato inserito nel Piano Regolatore Portuale 2001 (PRP) ed i lavori sono iniziati a seguito dell'approvazione del Piano Operativo Triennale 2008-2010 (POT). L'opera è finalizzata ad incrementare i traffici containerizzati del porto di Genova ed intensificare le sinergie con le aree retroportuali del basso Piemonte grazie a collegamenti ferroviari più efficienti.

Il progetto ha riguardato il riempimento di Calata Bettolo nel bacino di Sampierdarena (Porto di Genova) per ampliare e costituire una nuova piattaforma multipurpose con un piazzale di circa 180.000 mq, suddiviso in 6 baie (370m x 30m), e con una capacità di stoccaggio complessiva di 18.000 TEU. L'intervento costituisce un "upgrade" importante per il porto di Genova che riuscirà a gestire circa 700.000/800.000 TEU in più rispetto ai numeri attuali, con una banchina di 750 metri ed una profondità del fondale di 17 metri.

Al fine di migliorare le connessioni ferroviarie con i retroporti dell'hinterland, è in atto la ristrutturazione del Parco Rugna-Bettolo che prevede la realizzazione di un fascio a 6 binari di lunghezza superiore a 400 metri (1° fase) e di un secondo e terzo fascio per un totale di 7 binari di lunghezza superiore a 500 metri (2° fase)⁵. In particolare, gli ultimi due andranno a comporre il nuovo Parco Rugna-Bettolo Nord che sarà dotato di un carrello per il trasbordo dei locomotori al fine di facilitare le manovre ferroviarie. Gli interventi conseguenti saranno realizzati in parallelo alla ristrutturazione ed elettrificazione della linea fino alla Galleria del Campasso, in modo da consentire ai convogli di raggiungere il terminal senza il cambio di locomotore. Inoltre, verranno avviati i lavori per consentire il transito dei contenitori fuori sagoma, attività che attualmente è possibile svolgere solo a Sampierdarena in adiacenza al torrente Polcevera (cfr. linea Sommergebile).

⁵ La 2° fase verrà avviata una volta terminato il riempimento di Calata Bettolo.



Figura 17. Il progetto di Calata Bettolo.



Fonte: The Medi Telegraph.

2.2.2 CALATA RONCO-CANEPA E CALATA LIBIA

Il progetto di riempimento di Calata Ronco-Canepa e Calata Libia nel bacino di Sampierdarena è stato inserito nel PRP 2001 e successivamente nel POT 2008-2010 per sostenere la crescita del traffico contenitori del porto di Genova.

Figura 18. Il progetto di Calata Ronco-Canepa.



Fonte: Regione Liguria. "Ampliamento del terminal container e dei moli Ronco e Canepa"

L'intervento predispone un incremento dell'area di piazzale di 63.000 mq per raggiungere la superficie totale di 312.000 mq che consentirà di incrementare la capacità del terminal di oltre 400.000 TEU. In particolare, verranno predisposte 100 postazioni frigo per sviluppare i traffici reefer. È previsto l'utilizzo di 7 gru portainer sui 1.200 metri lineari di accosti nave del terminal, di cui 640 metri rappresentano la nuova banchina sulla parte frontale capace di accogliere le grandi navi container, grazie anche alla profondità del fondale che a seguito degli interventi di dragaggio raggiungerà i 15 metri.

È altresì prevista la realizzazione di un doppio binario parallelo alla linea di banchina lungo 450 metri oltre al nuovo Parco ferroviario Ronco-Canepa con un fascio a 6 binari di 360 metri collegati direttamente alla bretella di ponente, che rientra nella ristrutturazione del Parco Fuori Muro.

2.2.3 PIATTAFORMA VADO LIGURE

La piattaforma multipurpose è l'opera più rilevante del Piano Regolatore Portuale 2005 predisposto dall'ex-AP di Savona e rappresenta il cardine per lo sviluppo dei traffici containerizzati. L'intervento è stato inserito nel POT 2009-2011 a seguito dell'Accordo di Programma del 2008 tra Autorità Portuale, Regione Liguria, Provincia di Savona e Comune di Vado Ligure che ha dato così inizio ai lavori nel 2012. La piattaforma è stata inaugurata il 12 dicembre 2019 e, a partire dal 2020, entrerà progressivamente in operatività.

La piattaforma multifunzione, ubicata nella rada di Vado, è ordita lungo l'asse SW NE, e si estende per una superficie di 211.000 mq. La piastra, sulla quale è stato costruito il nuovo terminal contenitori APM, è composta da una zona rettangolare a mare di dimensioni 700 m x 290 m, e da una radice a terra di forma trapezia con dimensione minima di lato di circa 65 m, sarà dotata di un'ampia banchina di 700 metri sul lato sud-est e di aree per il deposito, il controllo doganale e l'erogazione di altri servizi con due accosti ad elevato pescaggio (uno in radice a -15,00 m ed uno in testata a -20,00 m). Tali fondali consentiranno l'ormeggio delle navi portacontenitori di ultima generazione.

Il terminal gestirà circa 700-800 mila TEU/anno che saranno movimentati per il 40% su ferro al fine di accrescere la competitività del porto ed attrarre i mercati oltre le Alpi come quello svizzero, bavarese e austriaco, i quali attualmente vengono serviti principalmente dagli scali del "northern range". Negli investimenti sono stati previsti l'acquisto di 6 gru "portainer super postpanamax" di ultima generazione, capaci di movimentare contemporaneamente due contenitori da 40 piedi, ed altri mezzi di piazzali tra cui camion e "reach stackers" (navi portacontainer da oltre 20.000 TEU di capacità).

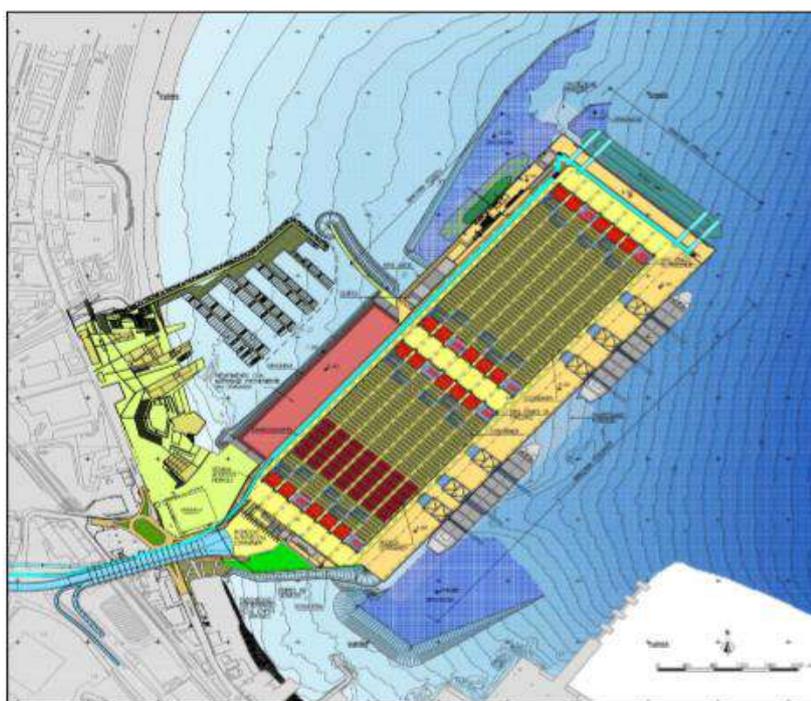
L'area di piazzale di 180.000 mq è stata suddivisa in due aree formate da 7 corsie ciascuna che consentono una migliore distribuzione dei container a seconda della dimensione, del peso e del contenuto. In particolare, verrà dedicata un'area specifica per i "reefer" (952 allacci) e una per gli IMO al fine migliorare le condizioni di sicurezza. Su ciascuna corsia possono operare 2 gru "transtainer"



elettriche di tipo “Rail Mounted Gantry” che muovendosi su rotaie dedicate svolgono le attività di movimentazione in modo rapido ed automatizzato.

Ai margini della piattaforma sono ricollocati gli impianti rinfusieri e petroliferi esistenti nella rada (TRI, Esso e Petrolig), con miglioramenti ambientali e operativi, che potranno contare su una banchina di 330 m. A complemento della costruzione della piattaforma sarà realizzata una traslazione della diga foranea, alla cui radice si ricaverà un’espansione di banchina a servizio del Reefer Terminal; la Banchina Rinfuse avrà una lunghezza di 290 m.

Figura 19. Planimetria progetto Piattaforma Maersk di Vado Ligure.



Fonte: Autorità Portuale di Savona. “Prospetto di Project financing Piattaforma Maersk di Vado Ligure 2009”

In relazione alla nuova opera, l’AdSP è impegnata in ulteriori interventi di riassetto del litorale a Ponente e a Levante del radicamento della piattaforma, ricompresi nel protocollo d’intesa fra Comune di Vado Ligure, Comune di Savona e Autorità Portuale di Savona per l’attuazione del “Progetto Integrato 18 Urbano per la riqualificazione del tessuto urbano del fronte mare di Vado Ligure e del quartiere Zinola di Savona” promosso dal Comune di Vado Ligure.

Si tratta in particolare della risistemazione delle aree demaniali di Porto Vado verso il terminal traghetti, del riordino dell’area in radice al pontile Tirreno Power, con deviazione del Rio Solcasso e della riqualificazione dell’arenile verso Zinola.

Quali opere previste nell'Accordo di Programma si elencano sinteticamente:

- comparto D1 – porto turistico: realizzazione di opere marittime, pontili, arredi e strutture di servizio per la creazione di una nuova darsena da diporto per circa 250 posti barca;
- comparto D2 – fronte mare: realizzazione di spazi e strutture per la creazione di una nuova area urbana di alta qualità, con prevalenti funzioni di fruibilità pubblica (commercio, pubblici esercizi, artigianato compatibile con il tessuto urbano, servizi portuali);
- comparto D3 – area cantieri: realizzazione di una nuova area per la cantieristica leggera, anche per realizzare uno schermo tra il tessuto urbano e la piattaforma.

All'Autorità Portuale spettava inoltre il trasferimento concertato dei residenti dell'area "Gheia", mediante la realizzazione di nuovi fabbricati sull'area "S16", reso necessario per l'impatto che le nuove attività portuali determineranno sulla zona.

2.3 LO SCENARIO EVOLUTIVO DEL SISTEMA INFRASTRUTTURALE IN CORSO DI ATTUAZIONE

2.3.1 PORTO DI GENOVA

Allo stato attuale, lo scenario di riferimento in termini di evoluzione dell'assetto infrastrutturale del sistema porto-città, fa riferimento a due documenti, molto distanti nel tempo tra loro ma in larga parte ancora oggi congruenti. Il primo è il Piano Regolatore Portuale (PRP) del 2001, il cui scenario di assetto infrastrutturale, seppur con varianti anche significative, è stato in molte parti realizzato o è in corso di completamento. Il secondo è il Piano Operativo Triennale (POT) per il triennio 2019-2021, che recepisce il Programma Straordinario di Investimenti Urgenti elaborato a seguito del crollo del Ponte Morandi, nell'agosto 2018.

Per chiarezza di esposizione possiamo affermare che le opere realizzate ed in corso di realizzazione che non fanno parte del Piano Straordinario sono direttamente ascrivibili al PRP ed al PUC di Genova del 2000, e comunque al dialogo virtuoso, in tema di infrastrutture, che il PRP aveva innescato tra il Porto e la Città.

È necessario ricordare, inoltre, che il PRP precede di pochi anni l'Accordo Stato-Regione, finalizzato nel 2005, relativo alla dismissione delle lavorazioni a caldo dell'ILVA, le cui ricadute, restando in tema infrastrutturale, hanno consentito di destinare aree preziose alla nuova rete stradale, nelle aree di Cornigliano.

Lo scenario di riferimento dunque si snoda su un arco temporale relativamente breve in termini di progettazione urbanistica, collocandosi, inoltre, in un momento storico in cui le esigenze di qualità ambientale hanno progressivamente manifestato tutta la loro urgenza e necessità di immediata attuazione.



Oltre alle misure di natura squisitamente economica, che non è rilevante trattare in questa sede, il Programma Straordinario prevede anche una sequenza di azioni di completamento infrastrutturale che in alcuni casi traggono origine proprio dal PRP, e che l'urgenza derivante dal crollo ha reso ineludibili.

Il Progetto di Fattibilità (nel seguito "PdF"), a firma dell'ATI Sintagma – Itec, consegnato ad AdSP ai primi di settembre 2019 contiene una serie di progetti (dieci, per la precisione) che completano la nuova infrastrutturazione portuale ed urbano-portuale, oltre ad una serie di interventi per regolarizzare e regimentare il traffico attuale, di difficile gestione dopo il crollo. Al fine di inquadrare al meglio le problematiche infrastrutturali all'interno del Programma Straordinario, è opportuno evidenziare che questo si delinea in base a quattro grandi aree tematiche di intervento, che sono:

- ultimo miglio stradale e ferroviario;
- infrastrutture portuali;
- progetti Porto-Città;
- aeroporto.

I capitoli maggiormente significativi ai fini del DEASP sono sostanzialmente i primi due, cioè gli interventi nel cosiddetto "ultimo miglio" ed il capitolo dedicato alle infrastrutture portuali; da questi trae origine il Progetto di Fattibilità.

Gli scenari temporali cui il PdF fa riferimento sono due: l'oggi, per le azioni per così dire di immediata attuazione, realizzabili a costi minimi per regolare i traffici (nuove rotatorie, aumento temporaneo delle corsie, ecc.) che non costituiscono uno scenario di sviluppo, ma definiscono una situazione transitoria emergenziale; ed uno scenario di medio periodo (che il PdF stima ottimisticamente in due anni) al termine del quale dovrebbero essere stati condotti a conclusione i dieci progetti di nuova infrastrutturazione. Esiste poi uno scenario di lungo periodo, che mira ai grandi cambiamenti derivanti da Terzo Valico e Gronda di Ponente, che per il momento non risulta essere di concreta trattazione ai fini della presente documentazione, in quanto l'orizzonte temporale risulta ancora indefinito.

La maggior parte delle azioni proposte dal Programma Straordinario riguardano il tratto di porto che va dal torrente Polcevera all'area sdemanializzata del Porto Antico, laddove le interferenze e le frizioni tra il sistema portuale ed il sistema città sono più delicate, mentre le restanti riguardano il tratto dall'aeroporto al torrente Polcevera. Tuttavia, alle estremità est ed ovest dell'area portuale, vi sono due importanti sviluppi da sottolineare, di rilevante impatto urbanistico: all'estremità est del bacino portuale, a Pra', è stato realizzato un adeguamento dei binari ferroviari in entrata/uscita per poter conformare la lunghezza dei convogli agli standard europei (cioè di lunghezza pari a 750 metri). Ciò ha comportato una modifica alle geometrie del viadotto stradale, senza sostanziali cambiamenti di geometria e lunghezza. Sul lato opposto, ad est, è in corso (iniziata con la demolizione dell'edificio ex Nira) l'operazione del *waterfront* di levante, su disegno del RPBW, che sotto il profilo infrastrutturale prevede l'abbattimento della parte terminale della strada Aldo Moro ed una sua riproposizione alla quota terra, senza alcuna modifica relativa alla lunghezza, con alberature su entrambi i lati.



Giova ricordare che le ben note problematiche di compressione spaziale tipiche della città di Genova rendono quasi impossibile, nelle aree di confine, suddividere con precisione le opere di interesse esclusivo del porto e quelle di natura per così dire mista, in uso cioè anche da parte dei flussi urbani, come nel caso di lungomare Canepa. Conseguentemente, delineando lo scenario attuale ed evolutivo, è più coerente fare riferimento al sistema porto-città.

E' opportuno inoltre sottolineare che determinate scelte derivanti dall'emergenza possono avere generato alcune retroazioni sulla progettualità pregressa al crollo (lievi modifiche di tracciato, rotatorie provvisorie, ecc.) alle volte realizzate in somma urgenza, non necessariamente censite e dunque in alcuni casi le due categorie possono non essere così rigidamente definite.

Per semplicità e chiarezza di esposizione si procederà con la descrizione del sistema da est a ovest, nel tratto di costa dall'aeroporto a San Benigno, e si inizierà con la descrizione delle opere pregresse all'emergenza, vale a dire quelle prefigurate dal PRP del 2001 in coerenza con il PUC 2000. Ai fini del DEASP, infatti, si tratta della parte più rilevante.

Laddove i lavori siano stati appena ultimati e la nuova toponomastica non è ancora entrata in vigore, si utilizzeranno le nomenclature tecniche (di approvazione) dei diversi progetti.

Progetti e realizzazioni indipendenti dall'emergenza determinata dal crollo del ponte Morandi e dal conseguente Programma Straordinario.

Nel seguente paragrafo, ove ritenuto necessario per una migliore comprensione del quadro generale, si farà riferimento anche alle opere legate al Programma Straordinario. Le opere di seguito descritte, ricomprese nel PRP e nel PUC del 2000, sono:

- lotto 10;
- strada Guido Rossa;
- viabilità in sponda sinistra (Polcevera);
- viabilità in sponda destra (Polcevera);
- Lungomare Canepa.

Lotto 10

Per "lotto 10" si intendono le due rampe di collegamento della strada Guido Rossa con lo svincolo di ingresso al casello autostradale di Genova-Aeroporto; tale infrastruttura consente di evitare l'ingresso nella viabilità ordinaria degli autoveicoli che devono attraversare il quartiere di Cornigliano per entrare ed uscire dall'autostrada. I lavori sono ultimati al netto di alcuni dettagli di finitura negli intradossi dei manufatti. Benché l'ingombro e la lunghezza della nuova infrastruttura siano sostanzialmente uguali alle vecchie rampe di accesso-uscita dall'autostrada (dunque dal punto di vista dell'impatto ambientale delle strutture non vi sono differenze misurabili in positivo) dal punto di vista viabilistico il cambiamento è



sostanziale. Saranno scongiurate, infatti, le commistioni tra il traffico locale, privato e pubblico, ed il traffico di attraversamento del quartiere in accesso oppure proveniente dall'autostrada. L'infrastruttura si compone di quattro corsie (due in entrata e due in uscita). E' auspicabile che il rettilineo di ingresso all'autostrada (e di proprietà della stessa) composto da due sole corsie possa essere in futuro portato a quattro, al fine di non generare accodamenti nel passaggio tra le due realtà amministrative. Le percorrenze e le lunghezze delle tratte nuove sono del tutto equipollenti alle vecchie.

Alle rampe in uscita, si collegherà uno degli stacchi di collegamento con la direttrice est-ovest di una delle opere del Programma Straordinario, in particolare l'opera classificata come E, e definita nel Pdf come "realizzazione completa della strada La Superba".

Strada Guido Rossa

E' il tratto a quattro corsie, due per senso di marcia, che dalla parte terminale del "lotto 10" ad est, collega con l'oltre-Polcevera, ad ovest, in prossimità del complesso commerciale di Fiumara.

E' un opera di elevata complessità, poiché si snoda su differenti livelli, si compone anche di un viadotto sul torrente Polcevera, ed ha almeno due intersezioni significative con il traffico di matrice locale. In prossimità del "lotto 10" si innesta sulla parte terminale di via Cornigliano sottopassando la ferrovia Genova-Ventimiglia, collegando operativamente il traffico locale con quello di attraversamento. Circa a metà del suo percorso, in asse con via San Giovanni D'Acridi, vi sono due rampe di accesso-uscita che collegano la quota terra (dunque la città) con la quota della strada. Attraverso la rotatoria è possibile entrare nel quartiere innestandosi all'incirca a metà di via Cornigliano; inoltre dal lato sud vi è uno degli accessi allo stabilimento Acelor-Mittal (ex Ilva). Tra tutte le infrastrutture pianificate dall'Accordo Stato-Regione del 2005, la Strada Guido Rossa costituisce l'unico caso di infrastruttura viabilistica realizzata completamente ex-novo, all'interno degli spazi ex Ilva ceduti alla città con la cessazione delle lavorazioni a caldo dell'acciaieria. La lunghezza delle differenti tratte ricalca le lunghezze delle tratte prettamente urbane (ponte Pieragostini, via Cornigliano) dunque non vi sono variazioni significative sul chilometraggio complessivo degli autoveicoli che la percorrono in alternativa alle strade urbane. L'infrastruttura è ultimata in tutte le sue parti.

In prossimità della rotatoria di San Giovanni D'Acridi, nella direzione sud-ovest, troverà luogo un'altra rotatoria che avrà lo scopo di collegare il sistema infrastrutturale già esistente con la nuova strada "La Superba".

Viabilità in sponda sinistra (Polcevera)

Progetto in fase di gara, si prevede l'inizio dei lavori entro i primi tre mesi del 2020. Concettualmente si tratta di un'opera che ha la funzione di raccordo tra la viabilità di sponda, esistente, e la nuova strada Guido Rossa. Dalla viabilità di sponda sarà dunque possibile raggiungere il viadotto Pieragostini, e da via Cornigliano scegliere la direzione sud, prima del ponte, per raccordarsi con la rotatoria di via San Giovanni D'Acridi e da qui collegarsi con la Guido Rossa. Dunque il raccordo oggetto di prossimo appalto consentirà di collegare le due viabilità per così dire "veloci" (via Tea Benedetti e strada Guido Rossa)



senza interferire con la viabilità di quartiere (Cornigliano ma anche la zone di Sampierdarena-Fiumara). Ad una scala più ampia, le due nuove viabilità di sponda consentiranno un più rapido ed agevole collegamento (con particolare riferimento ai mezzi pesanti) con il casello autostradale di Genova-Bolzaneto, che costituirà una valida alternativa a Genova-aeroporto e Genova-ovest.

Viabilità in sponda destra (Polcevera)

Si tratta del medesimo concept sopra illustrato. E' un'infrastruttura complessa dal punto di vista realizzativo, anche se di piccole dimensioni, poiché interferisce con la linea ferroviaria in entrata al porto e deve inoltre raccordarsi con la quota del ponte Pieragostini. Da Lungomare Canepa sarà possibile raggiungere la viabilità di sponda (via Perlasca) senza interferire con il delicato nodo viabilistico di Fiumara. Oppure, in alternativa, sarà possibile raccordarsi con la quota Pieragostini per raggiungere via Cornigliano (svolta a sinistra) oppure a destra verso Sampierdarena. Il progetto esecutivo è in fase di approvazione: si prevede la conclusione dell'iter amministrativo entro il 2019, per poi passare alla fase di gara.

Lungomare Canepa

E' la naturale prosecuzione della strada Guido Rossa verso levante. Ricalca esattamente il vecchio tracciato, in senso longitudinale, mentre trasversalmente la carreggiata è stata allargata per portare la sede stradale a quattro corsie (due per senso di marcia). Nella parte terminale (verso ponente) di Lungomare Canepa si trova l'immissione allo svincolo (descritto poco sopra) di collegamento con via Perlasca, di conseguenza verso il casello autostradale di Genova Bolzaneto. Il lavoro ad oggi è ultimato al 95%. Mancano alcuni dettagli di finitura delle carreggiate e la conclusione del nuovo muro dividente la città dal porto.

L'infrastruttura, ad oggi, risente delle pesanti interferenze con gli ingressi e le uscite dei mezzi pesanti dal varco Etiopia, che determinano delicate fasi di accodamento con conseguenti pesanti ricadute sul traffico urbano di attraversamento. Tali interferenze potranno dirsi risolte quando uno dei progetti del Piano Straordinario, definito come "opera B, ammodernamento della sopraelevata portuale ed adeguamento della soluzione semplificata del nodo San Benigno", avrà trovato piena realizzazione.

Progetti ricompresi nel "programma straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità e per il collegamento intermodale dell'aeroporto Cristoforo Colombo con la Città di Genova".

Prima di affrontare nel dettaglio la descrizione dei progetti infrastrutturali ricompresi nel Piano Straordinario, è opportuno sottolineare che una delle opere parte di esso, "La Superba", è stata in parte realizzata nelle settimane immediatamente successive al crollo. Il tracciato si colloca tra la strada Guido Rossa ed il sedime delle acciaierie, ricalcando in massima parte il vecchio tracciato della cosiddetta "strada del Papa", con l'obiettivo di collegare in modo separato dai flussi urbani i mezzi pesanti in uscita dal casello di Genova Aeroporto e diretti in porto, e viceversa. I dieci progetti di ammodernamento o



realizzazione di nuove infrastrutture tengono conto dell'attuale tracciato della strada e lo implementano, con una soluzione su due livelli che separa nettamente i flussi. I dieci progetti (al netto di due episodi in ambito aeroportuale) sono sostanzialmente interconnessi, e determinano uno scenario che completa la rete infrastrutturale attuale nel tratto tra il lotto 10 e San Benigno, cercando (laddove le condizioni topografico-morfologiche lo consentono) una netta separazione tra flussi commerciali di pertinenza portuale e rete urbana. Il Progetto di Fattibilità consegnato ad AdSP all'inizio di Settembre 2019 contiene, appunto, dieci progetti parte del Piano Straordinario, la cui redazione è attualmente in corso. Questi progetti, classificati dai progettisti con lettere progressive dalla A alla L, sono:

- Opera A: prolungamento della sopraelevata portuale ed opere accessorie;
- Opera B: ammodernamento della sopraelevata portuale ed adeguamento della soluzione semplificata del nodo San Benigno;
- Opera C: viabilità di collegamento San Benigno – Calata Bettolo;
- Opera D: autoparco di ponente;
- Opera E: realizzazione completa della strada “La Superba”;
- Opera F: nuovo Ponte Del Papa;
- Opera G: messa in sicurezza del viadotto “Pionieri D’Italia”;
- Opera H: dragaggio per il nuovo Ponte Del Papa;
- Opera I: consolidamento statico Ponte Dei Mille;
- Opera L: messa in sicurezza del viadotto “Pionieri D’Italia”, seconda parte.

Nelle pagine seguenti vi è una breve descrizione dei progetti dalla A alla F, mentre si tralasciano le altre, che sono opere di dragaggio e consolidamento, pertanto poco significative ai fini della seguente trattazione. Allo stato attuale, essendo in corso il livello definitivo delle progettazioni, non si è in grado di stabilire un orizzonte temporale certo per la realizzazione di ogni singola opera. In un successivo aggiornamento del DEASP sarà possibile inquadrare con maggiore chiarezza il cronoprogramma delle opere descritte, soprattutto per quanto concerne l'iter amministrativo.

Le descrizioni delle singole opere sono costituite da estratti ragionati della Relazione Generale ad opera dei redattori del Progetto di Fattibilità, il raggruppamento composto da Sintagma (ing. Tito Bertinulli) e ITEC (ing. Roberto Vallarino).

Opera A: prolungamento della sopraelevata portuale ed opere accessorie.

“La soluzione realizza una nuova viabilità in quota ed a raso nell'area compresa tra calata Tripoli dove sono attualmente presenti le rampe per l'accesso alla sopraelevata portuale, e l'area ubicata a ponente del Polcevera, dove sarà previsto un nuovo accesso al porto. La viabilità a raso nella zona descritta in quest'ultima soluzione, ha subito delle sostanziali modifiche in corrispondenza del tratto che va dall'area a ponente del torrente Polcevera subito dopo l'ingresso al terminal DERNA; infatti, in ultima istanza, a



seguito delle esigenze espresse dal Concessionario DERNA circa la non assoggettabilità dei loro transiti ai varchi doganali, è stato necessario rivedere completamente l'impianto di ingresso ed uscita dal gate e delle relative viabilità di attraversamento del Torrente Polcevera, anche in ragione del fatto che la viabilità a raso serve anche il Concessionario Messina quale primo terminalista della sponda sinistra; è stata ideata una soluzione che coniughi le esigenze di security portuale e di accessi a raso ai concessionari. La soluzione ha richiesto la necessità di inserire una recinzione doganale in prossimità del gate di ingresso DERNA, dotata di un cancello atto a garantire la continuità di transito a raso della viabilità in caso di emergenza e/o blocco del transito sulla sopraelevata. Al fine di garantire la massima fruibilità della viabilità a raso ed in quota è stato realizzato un viadotto che in ragione della simmetria strutturale dell'impalcato, prevede 4 corsie a raso, 2 a doppio senso per ciascuna delle 2 carreggiate, rispettivamente a monte ed a valle di quella in quota, anch'essa a 4 corsie, a servizio della sopraelevata portuale".

Opera B: ammodernamento della sopraelevata portuale ed adeguamento della soluzione semplificata del nodo San Benigno.

"La sopraelevata portuale, che si sviluppa dal varco di San Benigno fino alle rampe di discesa al piano banchina all'altezza di Calata Bengasi, costituisce un asse di collegamento interno al bacino di Sampierdarena. Lo schema viabilistico complessivo degli accessi all'area si compone di due grandi nodi posti alle estremità, ossia gli svincoli sul Polcevera e il nodo di San Benigno: questi costituiscono i nodi nevralgici del sistema, raccogliendo i grandi flussi veicolari urbani e portuali, provenienti dalle autostrade principali per poi smistare i primi lungo la nuova viabilità a mare, i secondi verso gli accessi portuali.

Tuttavia i collegamenti sono garantiti da una viabilità con caratteristiche inadeguate a sostenere i carichi veicolari insistenti; il nodo di San Benigno risulta essere spesso congestionato a causa di una forte commistione tra traffico merci, traffico passeggeri e traffico cittadino. La direzione intrapresa per ottimizzare l'intero assetto viabilistico prevede il potenziamento del varco Etiopia in maniera da sgravare il varco di San Benigno. Sia questa, sia le altre scelte progettuali descritte nel prosieguo, dovranno interfacciarsi con gli interventi proposti nei lotti adiacenti e con altre opere concepite nell'ambito dello stesso tessuto urbano: è il caso dell'intervento da parte di ASPI (Autostrade per l'Italia) per la razionalizzazione ed il rafforzamento del nodo di San Benigno, attraverso una nuova viabilità volta a stabilire delle connessioni dirette con il porto, in modo da separare il traffico degli autoveicoli da quello dei mezzi pesanti.

Il nuovo varco Etiopia sarà realizzabile totalmente in quota, in parte sulla sopraelevata portuale esistente e sulla piastra sopraelevata, in parte su delle strutture di ampliamento poste in affiancamento ad essa. La soluzione prevede i necessari interventi di consolidamento sulla sopraelevata portuale, a partire dall'estremità di ponente (limite opera A) fino all'attacco delle rampe di levante alla piastra; si prevede l'installazione di 4 soli gate (2 in ingresso e 2 in uscita), in favore del mantenimento delle 4 corsie per tutto lo sviluppo del viadotto. Le rampe di San Benigno e del giro lanterna verranno invece demolite e



sostituite da un nuovo viadotto posto alle spalle della Lanterna, il quale avrà una bretella di collegamento al viadotto di progetto dell'opera C. In questo modo, sarà possibile raggiungere Calata Bettolo e Oli Minerali imboccando la sopraelevata senza passare dal varco San Benigno. Il maggior punto di forza di questa soluzione è rappresentato, oltre che dall'ampliamento della rete viaria interna al porto, anche dalla continuità di scorrimento dei volumi di traffico, garantita dal mantenimento di n.4 corsie per tutto lo sviluppo del viadotto. L'entità dell'ampliamento è stata contenuta entro i limiti ipotizzati nella prima soluzione di AdSP, nel rispetto delle condizioni al contorno rappresentate dalle interferenze e dalle concessioni ivi insistenti. Chiaramente per realizzare l'ampliamento sarà necessario demolire le rampe di discesa al piano banchina; l'opera prevede la demolizione, oltre che delle rampe di discesa dalla piastra sopraelevata al piano banchina, anche dei viadotti del "giro lanterna". La notevole mole di operazioni di demolizioni inciderà inevitabilmente con la viabilità portuale, pertanto l'aspetto prevalente sarà quello di studiare attentamente le fasi di cantiere garantendo un equilibrio con la prosecuzione e il possibile sviluppo delle attività portuali."

Opera C: viabilità di collegamento San Benigno - Calata Bettolo.

La soluzione realizza una nuova viabilità in quota dal varco di San Benigno fino alla calata Bettolo, con possibilità di accesso diretto anche a calata Oli minerali, mediante un viadotto a 4 corsie, 2 per senso di marcia, su un'unica piattaforma di larghezza 18,20 m. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di un viadotto in unica carreggiata da 9 m con una corsia per senso di marcia, che collegherà direttamente il terminal MSC al parco ferroviario, oltre ad un corsia di accumulo di 300 m per le autobotti in ingresso ai terminal di calata Oli minerali.

Opera D: autoparco di ponente.

Il progetto dell'Autoparco è stato elaborato congiuntamente alla viabilità di accesso e ai varchi; la soluzione elaborata prevede 4 varchi in ingresso e 3 varchi in uscita: i 3 varchi in uscita sono stati inclinati per favorire l'immissione nella rotatoria D'Acri.

Per quanto riguarda le diverse connessioni viarie di ingresso/uscita, il posizionamento della nuova rotatoria lato ponente prevede:

- il mantenimento della sopraelevata in quota sopra il varco di uscita;
- l'arrivo della Superba alla rotatoria con doppio senso di marcia;
- i veicoli in ingresso all'area portuale non caricano la rotatoria esistente D'Acri;
- la connessione con la viabilità proveniente dal depuratore comunale a doppio senso di marcia;
- la connessione con la rotatoria esistente di San Giovanni d'Acri tramite ramo in ingresso e uscita;
- ingresso ai varchi doganali, con senso unico in ingresso, sotto la sopraelevata.

Il posizionamento della nuova rotatoria lato levante prevede invece:

- lo spostamento dell'asta di manovra Ilva con raggio di 190 m;



- ingresso al varco doganale;
- ingresso/uscita al nuovo ponte del Papa a doppio senso di marcia per l'accesso a Derna;
- solo uscita dall'area doganale e dal porto;
- ingresso e uscita dall'area scanner doganale dopo il varco in ingresso al porto.

Opera E: realizzazione completa della strada "La Superba".

La soluzione proposta realizzerà un nuovo asse di viabilità in quota, ad una corsia, in direzione "levante/entrata al porto", che stacca dall'impalcato SUD della strada sopraelevata Guido Rossa, Lotto 10; la strada quindi proseguirà su rilevato per discendere alla quota della nuova viabilità, che si verrà a costituire in prossimità del pre-gate, verso l'attuale rotonda S.G. d'Acri. La Superba a raso, in uscita dalla rotonda S.G. d'Acri, procederà in direzione "ponente/uscita dal porto", costeggiando la strada Soprelevata Guido Rossa nel punto di maggiore distanza dal confine con l'ex Ilva, per poi attraversare sotto il viadotto sopra descritto e tornare sul suo attuale sedime e proseguire oltre. In aggiunta, verrà eseguito un rilevato tra le due nuove strade, per realizzare la viabilità di servizio all'area sottoponte della Guido Rossa, gestita da Società per Cornigliano che ha espresso l'esigenza di mantenere questa tratta, attualmente riversata sulla Superba. Il rilevato salirà dalla quota di campagna, fino a collegarsi in quota alla nuova rampa discendente dalla Guido Rossa. In sintesi la soluzione prevede:

- una corsia in quota, uscente dalla sopraelevata Guido Rossa, in viadotto e rilevato;
- una corsia a raso che ricalca parzialmente l'attuale sedime della strada La Superba;
- un rilevato di servizio per l'uscita dall'area sottoponte della Guido Rossa di Società per Cornigliano.

Opera F: nuovo Ponte del Papa.

Al termine del percorso progettuale sopra descritto, si è giunti alla scelta di quella che è certamente la soluzione progettuale più efficace dal punto di vista viabilistico, economico e di gestione dei flussi veicolari all'interno delle diverse aree in concessione presenti nelle aree portuali. La soluzione progettuale proposta per la realizzazione del nuovo Ponte del Papa consiste in un'opera di attraversamento, la cui struttura portante è realizzata in sistema misto acciaio-calcestruzzo ed è in grado di ospitare rispettivamente:

- n. 2 impalcati a raso costituiti da n. 2 corsie di marcia di 3,50 m e da n. 2 banchine da 0,50 m ciascuna;
- n. 1 impalcato in quota costituito da n. 4 corsie di marcia di 3,25 m, da n. 2 banchine da 0,50 e da uno spartitraffico di 0,50 m.



Considerazioni conclusive

Ai fini del DEASP, sotto il profilo squisitamente infrastrutturale, si sottolinea come le opere realizzate ed in previsione facenti capo al Programma Straordinario, comportino una migliore separazione dei flussi commerciali relativi al trasporto pesante, ottimizzino i flussi logistici in ingresso e uscita dal porto e di conseguenza comportino benefici in termini di alleviamento della congestione e delle interferenze del traffico portuale e cittadino. Nondimeno, la quantificazione delle minori emissioni rilasciate in atmosfera potrà essere correttamente quantificata e monitorata solo con il sistema funzionante a regime.

Il quadro infrastrutturale descritto nelle pagine precedenti si compone, come si è visto, di due linee di sviluppo: le opere ed i progetti pianificati e realizzati prima del tragico evento del crollo del ponte Morandi, e quelli facenti parte del piano emergenziale, il “programma straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità e per il collegamento intermodale dell’aeroporto Cristoforo Colombo con la Città di Genova”. I progetti ricompresi in questo secondo capitolo di sviluppo infrastrutturale sono stati oggetto di gara mediante appalto integrato proprio in questi mesi, ed attualmente sono in fase di aggiudicazione. L’appalto integrato prevede la realizzazione sincronica di tutti gli interventi precedentemente descritti, compatibilmente con il tema della gestione dei cantieri in relazione ai traffici, portuali ed urbani. Il nuovo quadro infrastrutturale potrà dirsi operativo ed a regime attorno alla fine del 2023 o nella prima metà del 2024. Dal punto di vista del traffico su gomma, giova sottolineare una volta ancora che la migliore distribuzione della viabilità nel tratto Voltri-Pra’-San Benigno consentirà agli automezzi in entrata ed uscita dal porto di poter scegliere con precisione, anche in relazione alle informazioni sul traffico in tempo reale, la più funzionale via di accesso-uscita dalla città: il traffico non graverà più (come in passato) principalmente sul casello di Genova ovest, ma verrà distribuito tra Genova ovest, Aeroporto e Genova Bolzaneto (e, naturalmente, più ad ovest da Genova Pra’, come già oggi accade). Una più efficace distribuzione dei carichi di traffico veicolare diminuirà notevolmente i tempi di accodamento dei mezzi, riducendo le emissioni in atmosfera di CO₂, dato che oggi non è possibile quantificare e valutare.

Parallelamente alla realizzazione della rete infrastrutturale dedicata al traffico su gomma, avverrà l’integrazione ed il completamento di una serie di importanti opere di implementazione della rete ferroviaria, alcune a grande scala, altre che riguardano il cosiddetto “ultimo miglio”, opere che “l’emergenza Morandi” ha decisamente accelerato, che consentiranno di qualificare il porto di Genova come reale *gate* di accesso all’Europa. La realizzazione delle opere su ferro avrà tempi di messa a regime del tutto congruenti con quelli della rete strada, traguardando la fine del 2024 come data ultima per il completamento. Le opere principali sono sostanzialmente tre:

- il terzo valico, la cui entrata in servizio è prevista per i primi mesi del 2024;
- la risoluzione del “nodo di Genova”, che costituisce un importante organismo di giunzione e smistamento ferroviario tra grande scala e scala locale, con particolare riferimento all’implementazione degli accessi al porto;



- la riapertura del collegamento attraverso il parco ferroviario del Campasso, che consentirà un accesso molto più veloce agli spazi portuali.

Tali opere, all'interno di un tessuto congestionato (poiché geograficamente compresso) come quello di Genova, costituiranno un notevole passo avanti nella gestione delle merci, e consentiranno la rotabilità dei convogli di standard europeo (lunghi 750 metri per una capienza a pieno carico di 2.000 tonnellate, contro le 600 attuali). Il nuovo assetto misto determinerà una sensibile diminuzione del traffico su gomma, in linea con una visione del futuro il più possibile "CO₂-free". L'interesse delle opere in corso di sviluppo a Genova risiede proprio nella capacità progettuale di integrare i due sistemi (gomma e ferro) in un territorio di difficilissima pianificazione e progettazione, in ragione della cronica mancanza di spazio: si tratta dunque di progetti complessi, calibrati per ottimizzare l'operatività del sistema portuale senza incidere significativamente sul sistema urbano.

Lo scenario evolutivo del decennio 2020-2030, dunque, è assai complesso ed articolato: possiamo immaginare il primo lustro dedicato alla cantierizzazione delle opere stradali e ferroviarie, che si dovrebbero concludere, come si è detto, entro i primi mesi del 2024. Trattandosi di cantieri grandi e complicati, per dimensione e localizzazione (sostanzialmente nel cuore della città) i primi quattro anni del decennio saranno caratterizzati da un quadro infrastrutturale in continua evoluzione che, mediante verifiche puntuali sul campo, potrà essere affinato per non compromettere l'operatività portuale ma anche i ritmi della città.

Lo scenario 2030, invece, ci restituisce una visione di Genova città che si muove verso un futuro *green* con una sensibile riduzione delle emissioni determinate dal traffico su gomma, un notevole incremento dei convogli ferroviari con positive ricadute economiche ed ambientali su tutto il sistema porto-città che, per crescere ed orientarsi al futuro che gli compete, deve finalmente essere pensato come unità inscindibile.

2.3.2 PORTO DI SAVONA – VADO LIGURE

Al fine di migliorare la viabilità savonese, già dai primi anni duemila, nella pianificazione provinciale e regionale è stato individuato un tracciato atto alla realizzazione di una strada alternativa all'Aurelia, poi concretizzato con l'accordo di Programma Regionale di Intervento Strategico (P.R.I.S.) per la "Variante alla SS.1 Aurelia di Savona" tra Regione Liguria, Comune di Savona, Comune di Albisola Superiore, ANAS S.p.A. del 28 aprile 2011.

Tale infrastruttura, denominata comunemente "Aurelia bis", in corso di realizzazione dal 2013, collegherà il comune di Albisola Superiore (in prossimità del casello autostradale di Albisola) con il Centro di Savona (corso Ricci), prevedendo la realizzazione di 3 svincoli: Letimbro, Miramare e Luceto; tra questi, lo svincolo "Miramare" effettuerà un collegamento solo parzialmente funzionale con il lungomare di Savona, consentendo di collegare il traffico proveniente dal settore di levante (autostrada)



con il centro città, il porto e l'ospedale; risulterà ancora aperto ed ineludibile il tema dell'attraversamento della città, dallo svincolo Letimbro alla galleria di accesso al Porto, lungo la direttrice urbana di Corso Ricci e Corso Mazzini.

Per quanto riguarda invece lo scalo di Vado, nell'ambito dell'Accordo di Programma del 2008, finalizzato alla realizzazione della nuova Piattaforma, tramite un apposito studio di fattibilità, sono state individuate le migliori soluzioni per la riorganizzazione del sistema viario di accesso al porto.

Lo studio di fattibilità prevedeva in particolare:

- la realizzazione di un nuovo unico varco doganale ove accentrare l'ingresso ai terminal portuali, da realizzarsi in prossimità del raccordo extra urbano di collegamento al casello autostradale. Tale varco comprenderà 13 corsie in/out, aree per soste brevi ed una palazzina destinata ad uffici per Amministrazioni e Comandi per le collegate attività di Varco portuale;
- la riorganizzazione della viabilità retroportuale di collegamento;
- la realizzazione del nuovo svincolo autostradale (Autostrada A10) in località Bossarino; la progettazione definitiva e la realizzazione di tale svincolo è prevista a cura di Autostrada dei Fiori S.p.A., che ha inserito l'intervento nel suo programma pluriennale dei lavori e ne ha già avviato la progettazione di concerto con le Amministrazioni locali, definendo un tracciato che tende al massimo contenimento dell'impatto sul territorio circostante.

La forte proiezione intermodale del progetto della piattaforma, con un obiettivo di traffico ferroviario del 40% dei volumi movimentati dal nuovo terminal container, è alla base delle iniziative di AdSP per migliorare la logistica ferroviaria ed ottimizzare l'inoltro su ferro.

Il principale intervento impiantistico riguarda l'allestimento del Terminal ferroviario alle spalle della piattaforma: per assicurare la massima efficienza operativa, sono state valutate diverse opzioni alternative relative alla tecnologia di carico/scarico dei carri ferroviari, comparando dal punto di vista della produttività e dell'affidabilità sia impianti tradizionali che soluzioni innovative.

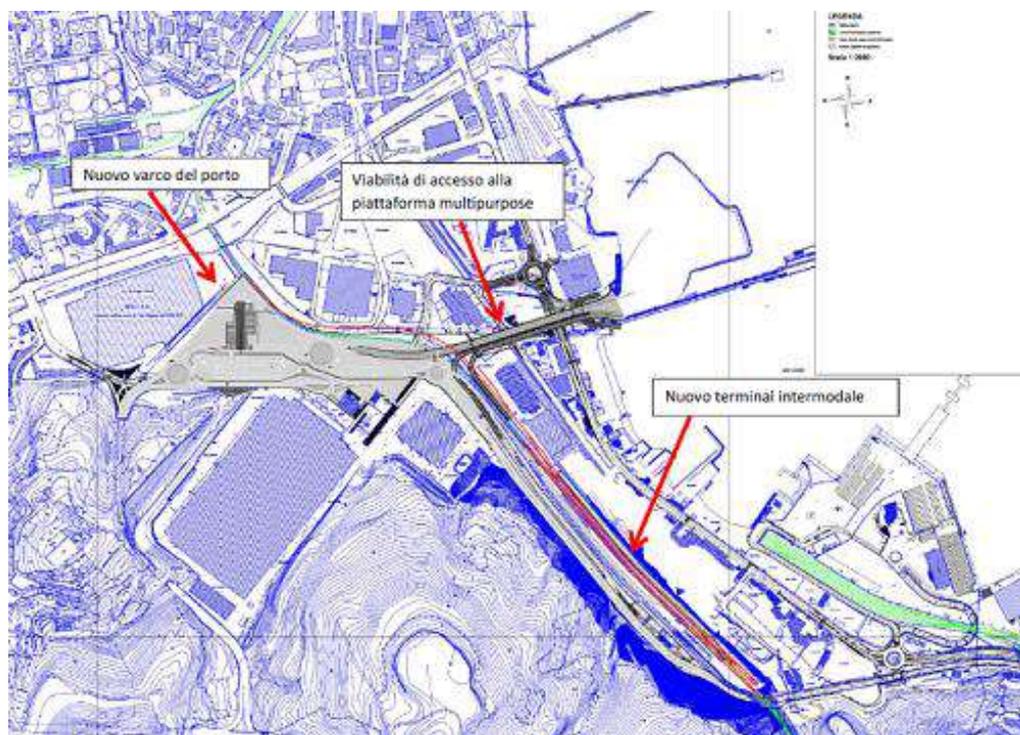
L'impianto potrà funzionare da interfaccia intermodale anche per altre realtà portuali ed industriali del territorio: tra queste la più importante, in termini di potenziale volume di traffico, è il Reefer Terminal operativo nello scalo di Vado Ligure.

Il Terminal ferroviario sarà completato rispetto alla situazione attuale andando ad aumentare gli spazi a disposizione ed il numero di binari attualmente esistenti.

Il numero dei binari verrà portato a 4 di cui 3 sotto gru a portale. Gli scambi saranno tutti automatizzati e controllati dal sistema ACC che troverà la sua collocazione nell'impianto di Vado Ligure Z.I. e da cui si potranno anche verificare le occupazioni dei binari, al fine di coordinare al meglio le operazioni di manovra e di carico/scarico treni. Il buffer di stoccaggio sarà all'interno delle gru a portale, mentre la zona ricavata dall'operazione di sbancamento consentirà una maggiore elasticità per il traffico veicolare di spola.



Figura 20. Il Terminal Ferroviario.



Il Terminal ferroviario avrà una viabilità di accesso dedicata tramite due rampe a servizio della piattaforma multipurpose, che sarà totalmente indipendente dal restante traffico su strada; il Terminal futuro gestirà anche i volumi di traffico generati dal bacino portuale di Vado Ligure ed utilizzerà l'impianto di Vado Ligure Z.L. come polmone ed allo stesso tempo punto di partenza per l'inoltro dei treni in linea (operazioni di verifica treno, aggancio locomotore elettrico).

La gestione dei varchi stradali sarà connessa al varco ferroviario. L'allestimento del gate ferroviario automatizzato e del relativo sistema IT (Information Technology) consentirà infatti di ridurre le attività umane per il controllo dei treni in entrata o uscita (ricezione delle liste dei treni, riconoscimento e validazione dei carri e dei contenitori in transito, comunicazione ai soggetti interessati), in conformità con i requisiti di controllo e sicurezza. Il correlato sistema di gestione IT sarà coordinato e integrato con il sistema dei varchi "stradali" e sarà orientato alla massima interoperabilità con le piattaforme nazionali (in particolare Aida / Trovatore per quanto riguarda i Fast Corridor ferroviari) e con i sistemi informatici degli attori della filiera, in una prospettiva di integrazione di corridoio.

2.4 PROSPETTIVE DI SVILUPPO A MEDIO LUNGO TERMINE DEL SISTEMA PORTUALE

Per quanto concerne le prospettive di medio/lungo periodo, occorre sottolineare che alla data di redazione del presente documento risulta in itinere l'elaborazione del nuovo Piano Regolatore di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale che, ai sensi del D. Lgs. n. 169/2016, dovrà proiettare la pianificazione strategica e territoriale su uno scenario di medio-lungo periodo, in raccordo con le indicazioni della Conferenza Nazionale di Coordinamento delle Autorità di Sistema che identificherà le macro-vocazioni di ciascun sistema portuale, alla luce del fabbisogno del Paese. Tale strumento rappresenterà per la prima volta l'analisi sistemica e coordinata degli scali compresi nella giurisdizione della AdSP, esprimendo esigenze e strategie da mettere in atto su scala di macro area, tenuto conto dei mercati potenziali e dello stato attuale e di prospettiva delle infrastrutture di trasporto. Gli interventi previsti nei Piani Regolatori Portuali vigenti si stanno ormai completando (il Piano Regolatore Portuale di Genova è vigente dal 2001, quello di Savona dal 2005), mentre le esigenze prospettate dal mercato e dalla comunità marittimo/portuale richiedono ragionamenti di più ampio respiro, in termini di infrastrutture, di governance del territorio e di flussi informativi, nell'ottica di migliorare la competitività complessiva del sistema portuale.

Per quanto riguarda la pianificazione di medio/lungo periodo, le note che seguono richiamano quindi, per lo scalo di Genova, i contenuti dello schema di Piano Regolatore Portuale elaborato nel 2015, allora sottoposto a procedura di Valutazione Ambientale Strategica; allo stato attuale si ritiene infatti proficuo riportarne sinteticamente indirizzi e contenuti, dato che gli stessi, elaborati sulla base di studi propedeutici atti all'approfondimento delle principali tematiche e criticità che condizionano lo sviluppo del sistema portuale genovese, erano stati oggetto di ampia condivisione con la comunità portuale e con la città.

Per quanto riguarda lo scalo di Savona – Vado Ligure, la pianificazione di medio/lungo periodo dovrà rapportarsi principalmente all'operatività della nuova piattaforma multipurpose di Vado, ed agli impatti che la stessa avrà sia in termini locali che territoriali; a tal fine, le note che seguono richiamano specificamente tutte le previsioni di carattere funzionale e infrastrutturale connesse a tale nuovo manufatto.

E' ineludibile che tutto quanto consegnerà all'approvazione del nuovo strumento di pianificazione costituirà oggetto di aggiornamento nelle future elaborazioni del DEASP.

Lo schema di Piano del 2015 è frutto di un ampio processo di partecipazione della comunità portuale, avviato nel 2012 con la presentazione delle "Linee guida del nuovo Piano Regolatore Portuale" che declinavano le strategie ed obiettivi condivisi in otto scenari di sviluppo alternativi connessi in particolare: al disegno delle opere di protezione, ai riempimenti a mare in direzione nord/sud, alla creazione di spazi retroportuali oltre Appenino e alla riconversione di aree attualmente non destinate a funzioni portuali.



Sulla scorta delle tematiche relative al rapporto porto-città, già affrontate in maniera molto puntuale nel PRP del 2001 ed evolute nel documento del 2015, il nuovo schema di Piano si focalizza sugli aspetti più strettamente attinenti all'operatività del porto, alla sua interoperabilità lato mare e terra e alle sue possibilità di crescita commerciale, definendo quale obiettivo generale della pianificazione l'aumento della capacità produttiva. Tale obiettivo generale viene declinato in esito al confronto con la comunità portuale, nella necessità di adeguare le condizioni di accessibilità dello scalo consentendo la manovrabilità dei navigli di nuova generazione, caratterizzati ormai da dimensioni eccezionali sia nel settore crocieristico sia in quello delle merci containerizzate.

Conseguentemente, emerge la conferma di rendere prioritaria la definizione delle opere di ampliamento degli accessi al bacino di Sampierdarena, per consentire adeguati bacini di evoluzione, canali di accesso e transito: si tratta infatti di mantenere un livello di dotazioni infrastrutturali in linea con quelle dei principali concorrenti che si stanno attrezzando per far fronte alle nuove caratteristiche della domanda.

Per quanto riguarda l'assetto infrastrutturale, lo schema di Piano del 2015 rimanda alle previsioni di lungo periodo; la carenza dei collegamenti ferroviari risulta superabile in vista della realizzazione del terzo Valico ferroviario, quelli viari in vista della realizzazione della gronda autostradale, del nodo di San Benigno di collegamento col porto e del nuovo viadotto di Voltri.

Dal 2015 ad oggi, come verrà approfondito nel seguito, il tema infrastrutturale a livello locale è stato affrontato con le risorse eccezionali messe a disposizione dal Piano Straordinario, ed alcuni interventi risultano già inseriti nella Programmazione di breve termine compresa nel P.O.T. 2019/2021.

A supporto delle previsioni di piano, al fine di approfondire le principali tematiche che condizionano lo sviluppo dello scalo genovese, gli studi propedeutici comprendono:

- lo studio del tetto aereo, commissionato dall'Autorità Portuale di Genova in data 27/11/2013 all'Ente Nazionale di Assistenza al Volo (ENAV), società cui lo Stato Italiano demanda la gestione ed il controllo del traffico civile in Italia, al fine di valutare i reciproci vincoli ed ostacoli allo sviluppo portuale ed aeroportuale;
- studi su impianti tecnologici, avviati a partire da febbraio 2014, e comprendenti approfondimenti circa la localizzazione nell'ambito portuale genovese di impianti per GNL (Gas Naturale Liquefatto).

Nel contempo è stato sviluppato uno studio di fattibilità tecnico-economica e di rischio relativamente alla localizzazione in ambito portuale di impianti di stoccaggio di prodotti chimici, ad oggi ubicati nel contesto urbano a Mulledo, ed alla ricollocazione/contrazione del terminal petrolifero a favore della localizzazione dei suddetti impianti di stoccaggio di GNL.

Si riportano nel seguito le sintesi delle ipotesi contenute in tali studi, in quanto rappresentano significative scenari alternativi di sviluppo afferenti tematiche pertinenti al DEASP.

Gli esiti dello studio dell'ENAV definiscono indicazioni di breve e lungo termine, correlate alle richieste rispettivamente avanzate da AdSP allo scopo di verificare la compatibilità delle operazioni di volo con le



infrastrutture e dotazioni indicate dai terminalisti e/o contenute nei piani d'impresa, e la compatibilità delle medesime operazioni di volo con scenari di sviluppo delle infrastrutture portuali atte ad accogliere navigli di progetto di dimensioni fino a 400/460 m di lunghezza e 60 m di altezza.

Per quanto riguarda l'attrezzaggio previsto nel breve periodo, lo studio ENAV non evidenzia particolari criticità; in particolare risultano compatibili i seguenti interventi:

- a. nell'ambito del terminal portuale di Voltri-Pra' è consentito prevedere l'installazione di 4 nuove gru Portainer di altezza 90 m sul piano di banchina, che opereranno negli ultimi 800 m del piano di banchina – lato ponente;
- b. nell'ambito del terminal portuale di Calata Bettolo è consentito prevedere l'installazione di 5 nuove gru Portainer di altezza 130 m sul piano di banchina. Il limite di movimentazione laterale di tali gru è localizzato a 50 m dall'estremo di ponente di Ponte Rubattino (in sostanza si può ipotizzare che la gru, quando non operativa, debba sostare ad una distanza di 50 m dal limite banchina di ponente);
- c. per quanto concerne l'agibilità dell'imboccatura di ponente del bacino portuale di Sampierdarena, è stata considerata ammissibile (a fronte di una stima di demolizione dell'attuale opera di protezione pari a circa 170 m) una manovra di entrata/uscita, senza rotazione, del naviglio di lunghezza pari a 280 m ed altezza pari a circa 43/45 m sul livello del medio mare. Per navi di dimensioni superiori o per consentire la manovra di rotazione sarà possibile utilizzare l'imboccatura solo attraverso una maggiore demolizione dell'attuale diga valutata in prima istanza in circa 700 m;
- d. nell'ambito del terminal portuale di Ronco-Libia è consentito prevedere l'installazione di due nuove gru di altezza 55 m, che potranno operare fino ad un massimo di 240 m dallo spigolo di ponente della ex Calata Bengasi e quindi per un totale di circa 540 m dallo spigolo di levante di Ponte Libia.

Per quanto riguarda le ipotesi di sviluppo infrastrutturale portuale di lungo periodo, lo studio ENAV riporta le seguenti conclusioni:

- e. per quanto riguarda le ipotesi relative all'avanzamento della banchina di Voltri, è consentita l'installazione di nuove gru portainer fino a 130 m laddove la nuova banchina venga realizzata in corrispondenza di un avanzamento di almeno 270 m verso il mare;
- f. per quanto riguarda le ipotesi relative al prolungamento a Ponente della banchina di Voltri, è consentita l'installazione nuove gru portainer solo a seguito della autorizzazione per le nuove gru (di uguale altezza) sull'attuale banchina di Voltri (di cui al precedente punto a). In questo caso infatti le gru installate su una nuova banchina, realizzata a Ponente dell'attuale, risulterebbero "in ombra" rispetto a quelle installate sulla banchina esistente e pertanto compatibili con le superfici di delimitazione ostacoli;
- g. per quanto riguarda gli scenari di sviluppo ipotizzati per il bacino di Sampierdarena (penisola o avanzamento) così come quello che configura una nuova infrastruttura da realizzarsi a mare dell'attuale piattaforma aeroportuale, non è ammissibile il posizionamento di nuove gru portainer



(di altezza paria a 90 o 130 metri) sotto il profilo della compatibilità con le operazioni aeroportuali per le pesanti interferenze rilevate.

E' stata quindi predisposta e sottoposta ad ENAV una nuova ipotesi di sviluppo portuale che concentra eventuali nuove infrastrutture nella zona di Voltri (dove risulta possibile individuare soluzioni compatibili all'operatività aeroportuale) e limita gli interventi su Sampierdarena a quanto necessario ad adeguare l'accessibilità delle aree portuali al naviglio di progetto (22.000 TEU ed oltre); tale scenario, completato con le ipotesi di utilizzo dei piazzali, la tipologia e dimensione delle gru fisse e mobili previste, oltre che quella delle navi in configurazione di saturazione delle aree portuali, è stato ritenuto ammissibile da ENAV, ed è stato quindi sviluppato nello schema di piano sottoposto al procedimento di VAS.

Per quanto riguarda lo studio sui depositi di prodotti chimici, si approfondiscono diverse ipotesi alternative per la delocalizzazione dei depositi Carmagnani di 26.840 m³ che si estendono su una superficie di 30.000 m², e Superba di 31.150 m³ che si estendono invece su 22.000 m², con volumi di traffico complessivi attestati sulle 400.000 t/anno, ad oggi localizzati nel contesto cittadino di Multedo e collegati al porto petroli tramite oleodotti.

Si rappresentano nello specifico quattro diverse ipotesi di localizzazione di un nuovo serbatoio di dimensioni complessive pari a 54.000 m³ su una superficie di 35.000 m²:

- aree portuali di Multedo: ottimale per accosti e manovre delle chimichiere e per connessioni stradali, allo studio l'ottimizzazione delle connessioni ferroviarie. Quale elemento di forza di tale ipotesi si rappresenta il duplice vantaggio di localizzare tale funzione in ambito portuale, contraendo le aree a terra del porto petroli sulla base del loro effettivo utilizzo;
- aree di Cornigliano interne all'ambito portuale: problematico l'accosto e manovre delle chimichiere, da ottimizzare tramite importanti opere di dragaggio dei fondali, risulterebbe attuabile previa richiesta di deroga ad ENAC ai fini delle interferenze con l'aeroporto;
- pontile centrale di Sampierdarena: ottimale per accosti e manovre delle chimichiere e per la buona accessibilità stradale e ferroviaria; la tipologia del deposito chimico si inserirebbe nel contesto di una destinazione d'uso diversa da quella attualmente presente (commerciale) per cui risulterebbe necessario valutarne la coerenza con le previsioni di sviluppo delle due tipologie funzionali;
- pontile Idroscalo di Sampierdarena: ottimale per efficienza delle connessioni stradali e ferroviarie, accosti e manovre compatibili con navi di dimensioni più limitate; elemento di fattibilità aggiuntivo è la certezza circa la tempistica di realizzazione, connessa alla dismissione della centrale termoelettrica.

L'attuale bacino di utenza del porto petroli comprende la parte nord ovest della Valle Padana e il sud ovest della Svizzera; a fronte di un volume di traffico stimato al momento della realizzazione del terminal in circa 50.000.000 di tonnellate, i traffici si sono poi stabilizzati sui 15 milioni di tonnellate e



per i prossimi anni se ne prevede un mantenimento o una ulteriore contrazione; a fronte di ciò, negli studi propedeutici allo schema di piano del 2015, si ipotizzano due ipotesi di razionalizzazione:

- contrazione delle aree a Multedo, con mantenimento degli accosti Beta Gamma e Delta Ponente per greggio e prodotti petroliferi, e confinamento delle aree a terra tra la radice del pontile Beta ed il previsto ribaltamento a mare di Fincantieri. Tale soluzione determinerebbe il totale rifacimento di buona parte degli impianti a fronte di una razionalizzazione delle aree di Multedo ed un incremento della sicurezza del terminal e tempistiche di medio termine;
- realizzazione di un nuovo terminal a ridosso della diga con riqualificazione e riconversione ad altre funzioni delle aree portuali di Multedo. Tale soluzione, che risulta significativa in termini di profondità dei fondali, di distanza dagli insediamenti, risulta svantaggiosa per la necessità di realizzare una nuova opera a mare, con tempistiche più lunghe, per le difficoltà logistiche e per la difficoltà a contenere eventuali inquinamenti a mare rispetto all'attuale localizzazione.

Rispetto al nuovo panorama del GNL, gli studi propedeutici indicano quale possibile scenario di mercato il trasporto di piccole partite di gas liquefatto più vicino all'utenza.

I nuovi depositi di GNL verrebbero concepiti con l'obiettivo di ricevere e scaricare piccole metaniere, di stoccare GNL in serbatoi criogenici in grado di supportare temperature inferiori a -160°C e di caricare autobotti/bettoline per la distribuzione agli utenti finali.

Gli impianti ipotizzati sono costituiti da un parco di serbatoi criogenici ad asse orizzontale di capacità massima pari a $1.000/1.200\text{ m}^3$, per un totale di 10.000 m^3 , da un accosto per l'ormeggio di piccole metaniere e bettoline, pensiline di carico per automezzi e relative aree di sosta, impianti di sicurezza, etc. La superficie stimata per la realizzazione di un deposito di questo tipo è di circa 35.000 m^2 .

Nell'ambito degli approfondimenti tecnici viene riportato che "tutte le ipotesi studiate risultano tecnicamente valide e percorribili e rispettose dei principi di cautela individuati"; nel merito delle singole ipotesi valgono le stesse considerazioni riportate per i depositi chimici:

- le ipotesi su Sampierdarena non presentano particolari elementi di svantaggio, presentano buoni accessi via terra e accosti sicuri per bettoline e metaniere;
- la soluzione su Cornigliano presenta la medesima criticità già evidenziata per i depositi dei chimici con riferimento alle zone di tutela dell'aeroporto per le quali è in corso verifica con l'Enac;
- le soluzioni in diga, ottimali dal punto di vista della lontananza da qualsiasi altro tipo di attività, presentano lo svantaggio, almeno per Sampierdarena, di essere subordinate alla realizzazione della nuova opera a mare e non consentono di sviluppare il traffico terrestre che risulta fondamentale in fase di avvio di attività; tali ipotesi sarebbero pertanto da immaginare nel più lungo periodo una volta verificate le effettive esigenze di mercato.

Le strategie dello schema di piano del 2015 si incentrano su:



- Miglioramento dell'accessibilità marittima, terrestre e urbana alle aree portuali genovesi declinate rispettivamente come:
 - ampliamento degli specchi acquei protetti, sia per il bacino di Sampierdarena che per quello di Voltri;
 - più efficiente sistema di accessibilità terrestre, che riguarda sia l'integrazione delle progettualità locali e territoriali, sia la razionalizzazione logistica, volta a rendere più efficiente anche l'uso delle attuali infrastrutture ed a traslare su ferro una quota crescente di traffico, così da rendere maggiormente compatibili le attività produttive portuali con l'ambiente circostante;
 - sul piano urbano viene assimilato al piano il disegno del "blue print", individuando, sia a ponente che a levante, la realizzazione di canali parzialmente navigabili affiancati da nuovi percorsi ciclopedonali che individuino un nuovo fronte di scambio tra città e porto, funzionale alle esigenze operative e di vivibilità di entrambe le realtà.
- Innovazione procedurale, tecnica e organizzativa, ove viene data importanza all'area immateriale:
 - sviluppo delle infrastrutture atte alla razionalizzazione dell'interscambio documentale ed all'ottimizzazione dell'utilizzo degli spazi portuali, permettendo di gestire una maggiore quantità di traffici con un relativo incremento di aree a terra;
 - azioni e interventi volti a ridurre l'impatto delle operazioni portuali, quali l'elettrificazione delle banchine e la possibilità di realizzare impianti di GNL.
- Flessibilità operativa e procedurale:
 - recepimento dei vincoli e valori ambientali indicati nella pianificazione sovraordinata;
 - ampia flessibilità attuativa, demandata a singoli progetti e interventi; a tal fine si definiscono maglie funzionali più ampie che fungono da cornice di riferimento per le possibili scelte pubbliche e private.
- Condivisione di città e porto alle strategie di crescita reciproche, mirando ad un innalzamento del livello di competitività e di qualità delle soluzioni pianificatorie individuate ed offerte, in luogo di precedenti logiche di compensazione e di negoziazione:
 - per l'elaborazione delle strategie del nuovo piano viene adottato un metodo partecipativo atto a coinvolgere la città, gli uffici comunali, la comunità portuale;
 - vengono individuati e definiti "innesti urbani" quei territori ai confini tra città e porto, luoghi ove realizzare un innalzamento complessivo della qualità dei luoghi e dell'efficacia dei servizi, da declinarsi attraverso la previsione di interventi fisici e/o realizzazione/potenziamento di correlazioni visive tra città e porto, in cui quest'ultimo sia interdetto all'accesso pubblico (realizzazione di canali d'acqua parzialmente navigabili nell'area di Voltri-Pra' e nell'area delle

riparazioni navali a levante; più ampio utilizzo dell'area a funzione passeggeri nel bacino storico del porto connessa alla riqualificazione di Ponte Parodi e del silos Hennebique).

Da ultimo è opportuno richiamare come le scelte di piano siano state studiate in coerenza con i principali progetti infrastrutturali sovraordinati che sono connessi al sistema portuale. In particolare si fa riferimento alla Gronda Autostradale, al Nodo di S. Benigno, al Viadotto di Pra' ed agli interventi ferroviari su Pra' Voltri ed alla realizzazione del Terzo Valico Ferroviario. Le principali ipotesi d'incremento dell'offerta portuale sotto il profilo fisico sono state pertanto studiate in coerenza con i progetti sopraccitati.

La struttura del piano, oltre a richiamare interventi ed azioni di livello pianificatorio fisico, evidenzia la presenza di un piano immateriale, che attiene ad azioni e politiche definite "a costo zero" che concorrono al perseguimento degli obiettivi.

Sotto questo profilo si richiama il concetto di sistema, rafforzando le funzioni di indirizzo e coordinamento dell'allora AdSP in tre ambiti di intervento:

1. ottimizzare i tempi di transito di mezzi e merce ai varchi portuali ed assicurare appropriati livelli di sicurezza delle relative operazioni;
2. omogeneizzare ed estendere orari e tempi di funzionamento degli impianti, infrastrutture e presidi operanti in ambito portuale, anche per rispondere alle sollecitazioni che inducono diversi elementi di innovazione del ciclo;
3. limitare la permanenza delle merci negli spazi portuali, al fine di incrementare in maniera consistente la capacità produttiva dello scalo e, più in generale, la qualità del servizio.

Il Piano "fisico" individua tre diversi ambiti funzionali: un ambito operativo (porto operativo) funzionale all'economia ed all'efficienza delle attività portuali; un ambito passeggeri (porto passeggeri) che per la natura funzionale e la sua collocazione nel contesto genovese può svolgere un ruolo di cerniera tra le parti strettamente operative e quelle urbane; un ambito di interazione tra porto e città (porto urbano), dove collocare funzioni portuali e non solo, che permettano di collegare il tessuto della città con le aree portuali più permeabili e più compatibili con i flussi e le attività urbane.

Salvo riportare tutte le sottofunzioni individuate nello strumento del 2015, che sono soggette a revisione anche nei termini di adeguamento alle classificazioni proposte nelle linee guida ministeriali e nella normativa vigente, occorre segnalare la particolare enfasi data dall'introduzione – nella tipologia funzionale del Porto Operativo - della specifica "Prodotti speciali" (PsP petroliferi, PsC chimici, PsG GNL, PsB depositi bunkeraggio), atta ad individuare quelle fattispecie che necessitano di specifici approfondimenti sotto il profilo ambientale e della sicurezza.

La proposta di piano è costituita da una soluzione generale che si fonda su alcuni elementi invariati e rispondenti alle strategie ed agli obiettivi che il piano intende perseguire:

- adeguamento delle imboccature e delle opere marittime;



- innovazione tecnologica ed organizzativa;
- limitata espansione a mare;
- riorganizzazione e potenziamento del settore industriale;
- riqualificazione e rigenerazione urbana, anche tramite la creazione di nuovi affacci a mare e nuovi percorsi.

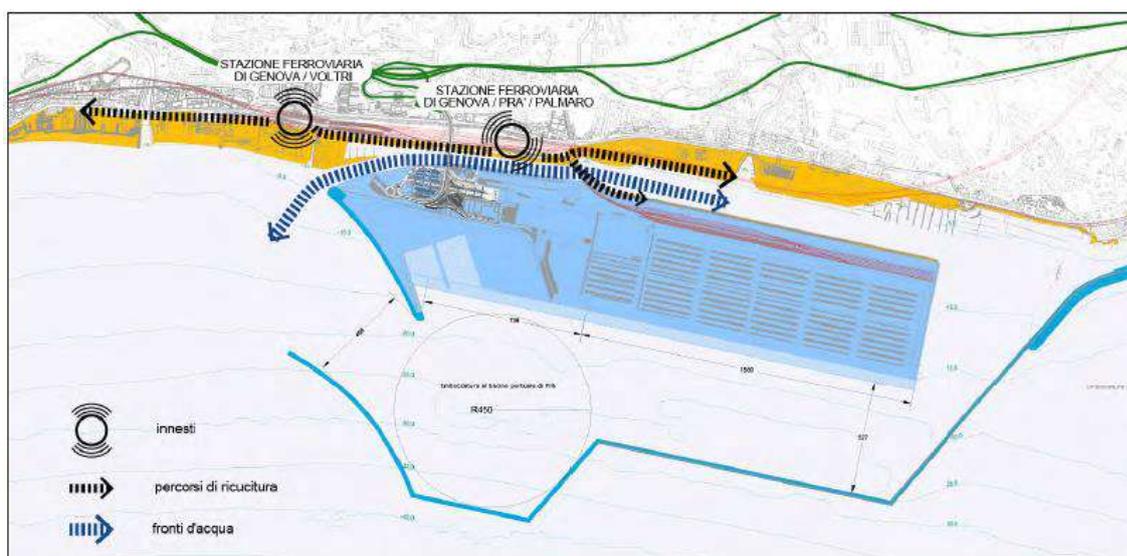
A questa proposta, che intende rispondere agli obiettivi di piano, si affianca un'ipotesi alternativa specificamente limitata ad una diversa riorganizzazione della funzione Prodotti Speciali, rispondente in termini generali agli stessi obiettivi di lungo periodo.

Di seguito si descrivono gli interventi previsti procedendo per una suddivisione in quattro aree territoriali, al fine di consentire una più agevole e approfondita lettura:

- AREA TERRITORIALE VOLTRI - PRA' - PEGLI
- AREA TERRITORIALE MULTEDO - SESTRI P. - CORNIGLIANO
- AREA TERRITORIALE SAMPIERDARENA
- AREA TERRITORIALE PORTO ANTICO - AREE DI LEVANTE

Lo sviluppo dell'AREA TERRITORIALE VOLTRI - PRA' – PEGLI prevede un bilanciato sviluppo delle funzioni operative ed urbane ed un potenziamento della capacità operativa del terminal contenitori attraverso la modifica delle opere di protezione; sono in particolare indicate:

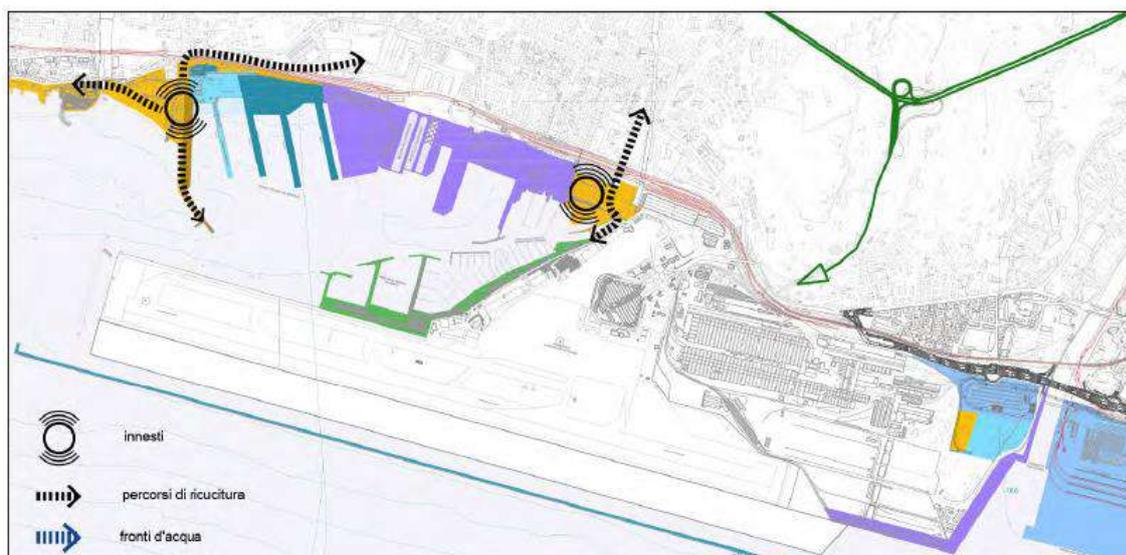
Figura 21. Area Territoriale Voltri - Pra' – Pegli.



- la ridefinizione dell'imboccatura di ponente della diga del bacino di Pra'-Voltri, per migliorare accessibilità e manovrabilità dei navigli di grandi dimensioni;
- un nuovo avanzamento a mare (l'unico previsto da piano perché unico compatibile col vincolo aeroportuale) prevedendo l'avanzamento della banchina per recuperare fondali adeguati ad accogliere navi di grandi dimensioni;
- nell'ambito del Porto Passeggeri, lo schema di piano contempla la possibilità, in dipendenza di particolari condizioni di mercato che si dovessero venire a verificare e del relativo andamento dei traffici marittimi, di attribuire al nuovo avanzamento a mare a ponente un diverso layout della linea di banchina, finalizzato a creare 3 nuovi accosti per navi Ro-Ro da utilizzare per il traffico passeggeri o misto merci-passeggeri, limitando quindi la linea di banchina da dedicare alle navi portacontainer;
- per quanto riguarda i Prodotti Speciali, si rimanda, per quanto concerne il GNL, alla previsione generale di localizzare singoli impianti a ridosso delle opere marittime;
- quali innesti urbani si individuano le nuove stazioni ferroviarie di Voltri e Pra Palmaro quali nodi preferenziali di accesso e collegamento fra fronte mare e città, oltre alla realizzazione di un percorso ciclopedonale lungo un nuovo canale di calma, parzialmente navigabile con aree verdi ed una piccola darsena, per ricucire le aree urbane di Voltri/Pra'.

Lo sviluppo dell'AREA TERRITORIALE MULTEDO - SESTRI P. – CORNIGLIANO è principalmente connesso alla riorganizzazione del terminal petrolifero ed al trasferimento degli impianti chimici, tenuto conto della istanza, definita nell'ambito del percorso partecipativo, circa il mantenimento dell'aeroporto nell'attuale collocazione; in particolare si prevede:

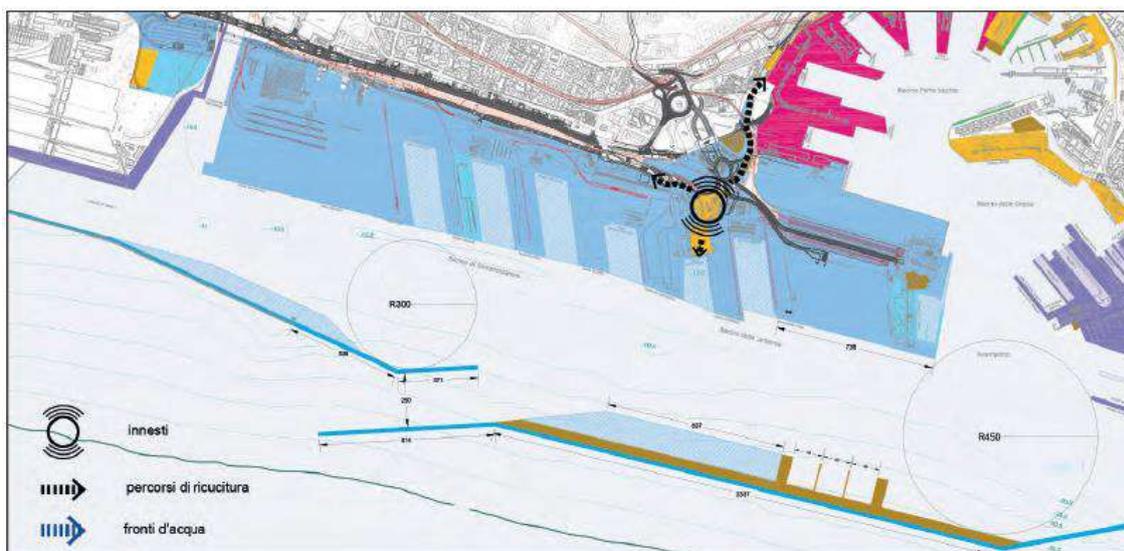
Figura 22. Area Territoriale Multedo - Sestri P. – Cornigliano.



- la contrazione delle aree a terra destinate ai prodotti petroliferi (solo accosti Beta e Gamma, solo accosto ponente per il pontile Delta) e la realizzazione della monoboa offshore;
- il trasferimento degli impianti chimici alla radice del ponte Alfa per 35.000 m²;
- la conseguente riqualificazione delle aree urbane oggi occupate da impianti chimici;
- da valutare la possibilità di localizzare una stazione di GNL a Cornigliano, presso la foce del Polcevera per circa 40.000 m² fatta salva necessità di avviare una verifica circa la compatibilità con le funzioni aeroportuali;
- quali aree suscettibili di possibili innesti di funzioni urbane si individuano: Multedo banchina occidentale, Sestri Ponente (tra abitato e Marina).

Nell'AREA TERRITORIALE SAMPIERDARENA i principali interventi sono finalizzati alla modifica delle attuali opere di protezione (imboccature di levante e ponente) e all'ampliamento dell'operatività:

Figura 23. Area Territoriale Sampierdarena.

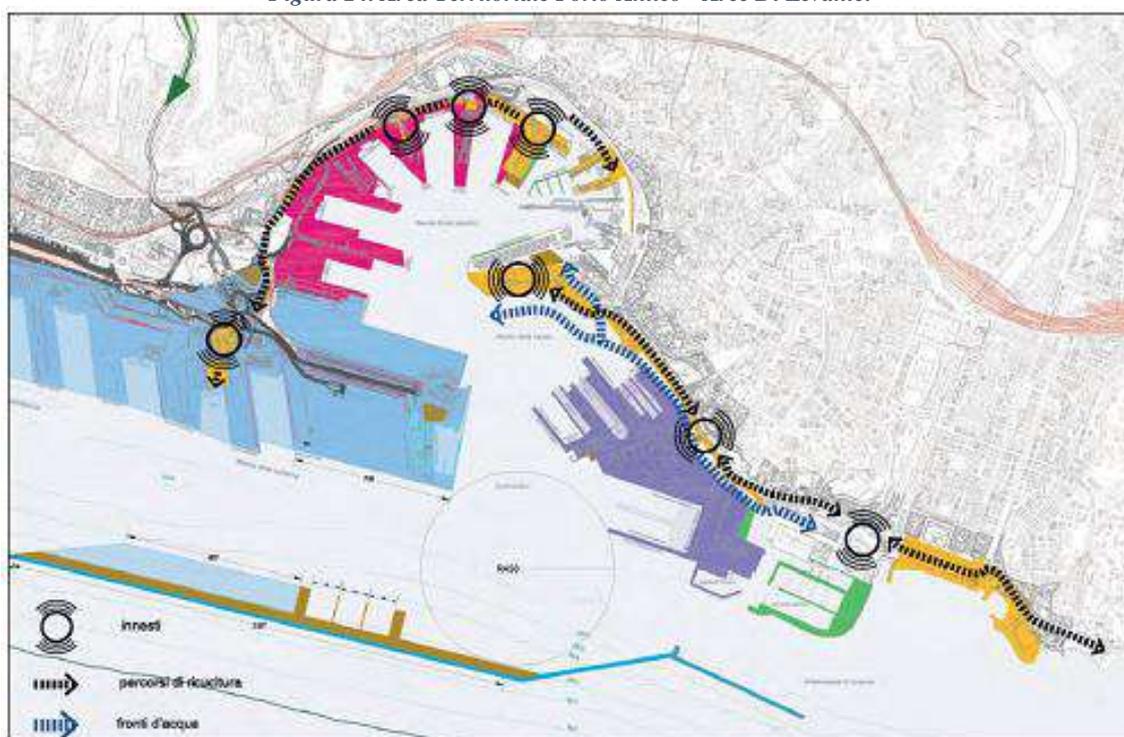


- modifica opere di protezione per accessi a levante e ponente (apertura a levante diga foranea ed adeguamento imboccatura di ponente);
- in subordine al rifacimento delle opere di protezione si prevede l'ampliamento di calata Bettolo verso ponente fino a saturare tutte le calate (totale potenziali nuovi riempimenti 30.000 m²), in presenza di manifestate esigenze di mercato che si verranno a creare e compatibilmente alle limitazioni poste dal tetto aereo, al fine ultimo di ottenere una linea di banchina in grado di incrementare il numero degli accosti per ospitare navi di ultima generazione;
- possibile riempimento a ridosso della diga per servizi portuali che non necessitano di collegamenti terrestri;

- da valutare la possibilità di localizzare un deposito di GNL a calata oli minerali (parte dell'attuale polo di bunkeraggio) per 30.000 m² oppure nel pontile centrale ex Idroscalo;
- innesti urbani: parco della Lanterna come chiusura del percorso ciclopedonale che dovrebbe estendersi lungo l'intero ambito portuale fino a punta Vagno.

L'intervento prioritario dell'AREA TERRITORIALE PORTO ANTICO - AREE DI LEVANTE riguarda la realizzazione di una continuità di percorsi urbani e la correlata espansione e riorganizzazione del settore delle Riparazioni Navali.

Figura 24. Area Territoriale Porto Antico - Aree Di Levante.



- razionalizzazione dell'attività industriale e cantieristica, nell'ambito della quale veniva ipotizzato il riempimento degli specchi acquei di Duca degli Abruzzi, calata di Mezzo, molo Guardiano;
- privatizzazione bacini di riparazione;
- ruolo cerniera di calata Gadda;
- spostamento idrografico nell'ex Selom;
- adozione disegno Blue print;
- nuovi fronti d'acqua;

- innesti urbani: Ponte Doria e dei Mille;
- silos Hennebique e Ponte Parodi;
- calata Gadda – Duca degli Abruzzi, Fiera del Mare, Darsena nautica.

L'alternativa di piano sviluppata per la VAS prevedeva ulteriori ipotesi alternative rispetto a:

- porto Petroli su nuova diga a Sampierdarena;
- prodotti chimici su pontile centrale (Somalia e Idroscalo);
- GNL su pontile centrale non occupato da funzioni chimiche.



3 LA CARBON FOOTPRINT DEL SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE

La Carbon Footprint fornisce la fotografia della situazione energetico-ambientale del sistema portuale con riferimento ad un anno base (2016). Essa è stata realizzata secondo quanto previsto dalle “Linee Guida per la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetico Ambientale dei Sistemi Portuali - DEASP” (nel seguito “Linee Guida”).

In particolare sono stati contabilizzati, secondo un approccio “bottom-up”, i dati di attività e le emissioni dei componenti del sistema ricadenti nell’ambito portuale, così come delimitato dal Piano Regolatore di Sistema Portuale, con riferimento alle seguenti funzioni da considerare:

- edifici dell’Autorità di Sistema Portuale (AdSP) e di altre autorità ed enti pubblici;
- gestione e manutenzione di parti comuni in ambito portuale;
- terminali marittimi passeggeri;
- terminali marittimi industriali e commerciali;
- altri edifici portuali privati diversi da quelli presenti nei terminali;
- mobilità stradale di servizio interna al porto;
- terminali intermodali strada/rotaia e interporti stradali ricadenti in ambito portuale;
- natanti commerciali e di servizio, in fase di ormeggio (in banchina o a mare), in fase di manovra e navigazione nel porto.

Per quanto riguarda le navi, sono stati presi in esame totalmente i natanti di servizio (rimorchiatori, bettoline, etc.), mentre per le navi che provengono dal mare aperto sono stati valutati sia il consumo energetico in banchina, sia quello originato dalle fasi di manovra all’interno del porto.

È stato escluso dal calcolo il consumo delle navi nella fase di avvicinamento, che pure alcuni porti considerano importante ponendo limitazioni alla velocità in questa fase.

Sono state considerate, ove disponibili i dati da parte degli operatori, anche le seguenti altre funzioni:

- banchine dedicate a porto turistico;
- traffico passeggeri privato in ambito portuale (terminal Ro Ro);
- trasporto merci stradale e ferroviario di collegamento col porto (dentro e fuori il porto).

La Carbon Footprint costituisce elemento fondante del **quadro conoscitivo** del sistema portuale, in quanto fornisce la fotografia della situazione esistente, ma è anche lo strumento principale di **monitoraggio** del conseguimento degli obiettivi strategici di AdSP in relazione ai temi energetico-ambientali. La presente Carbon Footprint in tal senso è coordinata con le metodologie di valutazione dei benefici ambientali del programma degli interventi, contribuendo a soddisfare le esigenze di “adeguate misure di monitoraggio energetico ed ambientale degli interventi realizzati, al fine di consentire una valutazione della loro efficacia” (D. Lgs. n. 169/2016, art.4 bis, comma 3).



3.1 LE INDICAZIONI OPERATIVE PER LA PROGETTAZIONE E LO SVILUPPO DELL'INVENTARIO

Le Linee Guida forniscono indicazioni operative per la progettazione e lo sviluppo della Carbon Footprint ed indicano la norma UNI EN ISO 14064 come il riferimento più idoneo per lo sviluppo dell'inventario.

Le indicazioni applicative della citata norma UNI EN ISO 14064 fornite dalle Linee Guida con specifico riferimento alle caratteristiche di un sistema portuale hanno l'obiettivo di fornire una metodologia comune per fotografare la situazione delle emissioni di CO₂ dei porti.

Il primo passo è l'individuazione del **campo d'indagine** da considerare nel monitoraggio delle emissioni. A questo riguardo il DEASP deve fare riferimento all' "ambito portuale" ed al "sistema portuale", prevedendo quindi il coinvolgimento non solo della Autorità di Sistema Portuale (edifici di proprietà e parti comuni nell'ambito portuale), ma anche delle altre componenti del sistema ricadenti nell'ambito portuale, così come delimitato dal Piano Regolatore di Sistema Portuale.

A tale proposito le Linee Guida definiscono il perimetro del campo di indagine utilizzando la classificazione delle funzioni in tabella seguente.

Tabella 1. Classificazione delle fonti di consumo energetico e di emissioni di CO₂

Funzioni da considerare	Funzioni facoltative	Funzioni da non considerare
Edifici dell'Autorità di Sistema portuale e di altre autorità ed enti pubblici		
Gestione e manutenzione di parti comuni in ambito portuale		
Terminali marittimi passeggeri	Banchine dedicate a porto turistico	Progetti delle navi
Terminali marittimi industriali e commerciali: <ul style="list-style-type: none"> - Terminal rinfuse liquide (navi cisterna: petroliere, chimichiere, gassiere e altri prodotti liquidi) - Terminal rinfuse solide - Terminal gasieri (gas compressi, etc.) - Terminal Ro Ro (navi per il trasporto di rimorchi, autocarri e autoarticolati) - Terminal container - Altri terminal commerciali (navi da carico generale, carichi speciali) 	Banchine dedicate alla pesca	Natanti commerciali e di servizio in fase di navigazione al di fuori dell'ambito portuale
Altri edifici portuali privati diversi da quelli presenti nei terminali		Traffico passeggeri privato al di fuori dell'ambito portuale



Funzioni da considerare	Funzioni facoltative	Funzioni da non considerare
Mobilità stradale di servizio interna al porto	Traffico passeggeri privato in ambito portuale (terminal Ro Ro)	Costruzione di nuove opere e infrastrutture, inclusa la manutenzione straordinaria delle infrastrutture per la mobilità esistenti
Natanti commerciali e di servizio, in fase di ormeggio (in banchina o a mare)	Attività di manutenzione ordinaria di infrastrutture gestite in regime di concessione	Attività industriali ricadenti fuori dell'ambito portuale
Terminal intermodali strada/rotaia e interporti stradali ricadenti in ambito portuale	Trasporto merci stradale e ferroviario di collegamento col porto (dentro e fuori il porto)	Interporti ferroviari e stradali al di fuori dell'ambito portuale
Natanti commerciali e di servizio in fase di manovra e navigazione nel porto		

Fonte: [Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Linee Guida per la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetico Ambientale dei Sistemi Portuali \(DEASP\)](#)

Viene inoltre specificato come debbano essere prese in considerazione le sole emissioni dovute ad attività specifiche dei porti, escludendo quelle delle attività industriali che non siano in relazione con il trasporto marittimo, anche se localizzate all'interno del porto.

Le fonti di emissioni identificate producono i cosiddetti Gas ad Effetto Serra (GHG – Green House Gases) il cui contributo ai cambiamenti climatici viene espresso nell'inventario in termini di **CO₂ equivalente**. La CO₂ equivalente consente di rendere confrontabili gli effetti dei diversi gas, tenendo conto della loro diversa azione di diffusione della radiazione infrarossa e della loro capacità di persistere in atmosfera.

La normalizzazione avviene attraverso uno specifico indice denominato potenziale di riscaldamento globale (Global Warming Potential - GWP), che varia in funzione dell'estensione temporale sulla quali si vogliono considerare gli effetti climateranti (20, 100, 500 anni). Per la contabilizzazione delle emissioni in CO₂ equivalente l'UNFCCC ha approvato i coefficienti di conversione riportati nel 4° Assessment Report dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

L'insieme delle fonti di emissioni genera l'impronta climatica, meglio conosciuta con la sua dizione inglese, "Carbon Footprint", in quanto va ad evidenziare soltanto le emissioni che hanno effetto sul cambiamento climatico.

L'inventario delle emissioni, secondo quanto previsto dalle Linee Guida, è realizzato per un anno base (nel caso presente l'anno 2016) con riferimento ai tre ambiti (scope) di seguito descritti:



- Ambito 1: comprende tutte le emissioni dirette sotto il controllo organizzativo dell'AdSP e tutte le emissioni dei soggetti, diversi dall'AdSP, che operano all'interno dell'area portuale e che hanno con l'Autorità un rapporto contrattuale, svolgendo funzioni connesse con il trasporto marittimo;
- Ambito 2: comprende le emissioni indirette di GHG provenienti dal consumo di elettricità prelevata dalla rete nazionale, dall'acquisto di calore e vapore importati e consumati dall'AdSP per le proprie necessità funzionali;
- Ambito 3 (facoltativo): comprende tutte le emissioni indirette non appartenenti all'Ambito 2, come ad esempio i viaggi per raggiungere il posto di lavoro e i viaggi di lavoro degli impiegati, il trasporto dei prodotti, dei materiali o delle persone, la produzione di materie prime. Nell'ambito del DEASP del Mar Ligure Occidentale tali emissioni non sono state considerate; ciò non esclude possano essere incluse nelle fasi successive di monitoraggio ed aggiornamento del DEASP procedendo, per coerenza metodologica, al ricalcolo della baseline.

L'AdSP deve quantificare e documentare le emissioni di GHG secondo le seguenti fasi:

- identificazione delle sorgenti di GHG;
- selezione della metodologia di quantificazione;
- selezione e raccolta dei dati di attività relativa ai GHG;
- selezione o sviluppo di fattori di emissione di GHG;
- calcolo delle emissioni di GHG;
- ricalcolo dell'inventario di GHG;
- valutazione e riduzione dell'incertezza.

L'inventario di GHG deve inoltre garantire il rispetto dei seguenti principi al fine di conformarsi alla norma UNI ISO 14064:

- **Pertinenza:** il risultato finale della valutazione deve rappresentare, sia per l'AdSP che per tutti gli utenti, una base comprensibile ed affidabile per le successive decisioni;
- **Completezza:** la completezza del rapporto sulla Carbon Footprint deve comprendere tutte le sorgenti delle emissioni dell'AdSP all'interno dei confini prestabiliti. Si devono riportare e giustificare tutti i passi importanti ed eventuali esclusioni;
- **Coerenza:** la coerenza nell'applicazione della metodologia è importante per ottenere una comparazione significativa delle informazioni relative ai gas serra nel corso degli anni. Si deve documentare in maniera trasparente ogni cambiamento (nei dati, nei confini, nei fattori, ecc.);
- **Trasparenza:** tutte le questioni relative al rapporto della Carbon Footprint devono essere documentate in modo effettivo e coerente, basato sulla verifica. Eventuali assunzioni o



previsioni si devono rendere pubbliche e devono essere indicate le fonti utilizzate per i dati e le metodologie;

- Accuratezza: la quantificazione delle emissioni di gas serra deve essere quanto più possibile realistico, ossia il livello di incertezze deve essere ridotto quanto possibile.

3.2 LE METODOLOGIE DI VALUTAZIONE DELLA CARBON FOOTPRINT

La metodologia utilizzata per valutare la Carbon Footprint delle attività portuali si basa sulle indicazioni delle Linee Guida ed integra alcuni aspetti innovativi legati alle metodologie consolidate di calcolo della Carbon Footprint sviluppati a livello europeo e recentemente adeguate nel corso del progetto Horizon 2020 "ClairCity"⁶.

Tale metodologia è coerente con quella utilizzata per l'Inventario delle Emissioni della Regione Liguria e la redazione del Bilancio Energetico Regionale e si coordina con l'approccio utilizzato a livello locale per la redazione degli Inventari Base delle Emissioni previsti nell'ambito dell'iniziativa del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia⁷.

3.2.1 METODO DI BASE PER LA STIMA DELLE EMISSIONI E DELLA CARBON FOOTPRINT

Le emissioni sono calcolate come:

$$E^k = C_j \cdot F^k$$

dove:

- C_j , consumi totali di combustibile nell'area portuale calcolati come dettagliato nel seguito;
- F^k , fattore di emissione per l'indicatore k di Carbon Footprint;
- k, indicatore usato per la Carbon Footprint (CO_2 , $CO_{2,eq}$, $CO_{2,eq,ica}$).

La Carbon Footprint è stata calcolata utilizzando:

- fattori di emissione "standard" (le emissioni sono valutate utilizzando metodologie e fattori di emissione in base alle Linee Guida IPCC⁸ del 2006 per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra e consumi di combustibile). La metodologia copre tutte le emissioni di CO_2 che si verificano a causa del consumo di energia all'interno del porto, direttamente a causa della combustione del combustibile o indirettamente attraverso la combustione del combustibile associata all'elettricità consumata all'interno del porto. I fattori di emissione standard si basano sul contenuto di carbonio di ciascun combustibile, come negli inventari nazionali dei gas a effetto

⁶ Citizen-led air pollution reduction in cities, <http://www.claircity.eu/liguria/>

⁷ <https://www.pattodeisindaci.eu/piani-e-azioni/piani-d-azione.html>

⁸ [2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy](#)



serra nel contesto dell'UNFCCC e del Protocollo di Kyoto. Nell'approccio standard, le emissioni di CO₂ derivanti dall'uso sostenibile di biomassa / biocarburanti, nonché le emissioni di elettricità verde certificata, sono considerate pari a zero; le emissioni sono riportate come:

- emissioni di sola CO₂, il gas serra più importante,
- emissioni di CO₂ equivalente, che include il contributo delle emissioni di CH₄ e N₂O con fattore di emissione dalle Linee Guida IPCC del 2006 per gli inventari nazionali dei gas a effetto serra e riportate in termini di CO₂ utilizzando il potenziale di riscaldamento globale (GWP) con un orizzonte temporale di 100 anni⁹:

$$1 \text{ t CO}_2 = 1 \text{ t CO}_{2\text{eq}}$$

$$1 \text{ t CH}_4 = 21 \text{ t CO}_{2\text{eq}}$$

$$1 \text{ t N}_2\text{O} = 310 \text{ t CO}_{2\text{eq}}$$

- fattori di emissione LCA (Life Cycle Assessment), che tengono conto del ciclo di vita complessivo del vettore energetico. Questo approccio include non solo le emissioni della combustione finale, ma anche tutte le emissioni della catena di approvvigionamento; include le emissioni derivanti dalle fasi di sfruttamento, trasporto e lavorazione (ad es. raffineria) oltre alla combustione finale e quindi che si verificano al di fuori del luogo in cui viene utilizzato il carburante. In questo approccio, le emissioni di gas a effetto serra derivanti dall'uso di biomassa / biocarburanti, sono superiori a zero. Altri gas a effetto serra diversi dalla CO₂ possono svolgere un ruolo importante, pertanto l'approccio LCA riporta le emissioni come CO₂ equivalente; di default verranno utilizzati i fattori di emissione LCA indicati nelle Linee Guida del Patto dei Sindaci, sulla base del database europeo del ciclo di vita di riferimento del JRC¹⁰.

I fattori di emissione utilizzati sono riportati a titolo esemplificativo nella seguente Tabella.

⁹ [IPCC, 1995. Contribution of Working Group I to the Second Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC \(2007\), Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller \(eds.\). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.](#)

¹⁰ [Koffi et al \(2017\): Default Emission Factors for the Member States of the European Union - Version 2017, European Commission, Joint Research Centre \(JRC\)](#)



Tabella 2. Fattori di emissione della CO₂.

Combustibile	Fattori di emissione standard ¹¹ [t CO ₂ /MWh]	Fattori di emissione standard [t CO _{2eq} /MWh]	Fattori di emissione LCA ¹² [t CO _{2eq} /MWh]
Benzina	0,249	0,250	0,299
Gasolio, diesel	0,267	0,268	0,305
Olio combustibile	0,279	0,279	0,310
Gas Naturale	0,202	0,202	0,237
GPL	0,202	0,202	0,237
Legna[°]	0 - 0,403	0,007 - 0,410	0,017 - 0,416
Olii vegetali[°]	0 - 0,287	0,001 - 0,302	0,182 - 0,484
Biodiesel[°]	0 - 0,255	0,001 - 0,256	0,156 - 0,411
Biogas[°]	0 - 0,197	0 - 0,197	0,087 - 0,284
Fotovoltaico^{°°}	0	0	0,04
Eolico^{°°}	0	0	0,01
Elettricità di rete^{°°°}	0,313	0,314	0,387

[°] Valore inferiore se il combustibile rispetta criteri di neutralità, superiore altrimenti

^{°°} Fattore di emissione di default EC/JRC per la produzione locale di elettricità (13)

^{°°°} Rapportati al fattore di emissione nazionale di ISPRA per il 2016 (14)

Fonte: Linee Guida IPCC, Linee Guida JRC del Patto dei Sindaci

Le emissioni calcolate con i fattori di emissione della CO₂ equivalente sono quelle esplicitamente richieste nelle Linee Guida per la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetico Ambientale dei Sistemi Portuali (DEASP) redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Sono stati utilizzati i fattori di emissione di fonte JRC per avere un quadro complessivo anche delle emissioni sul ciclo di vita dei combustibili. La stima può variare rispetto all'uso di altri fattori di emissione; di tale variabilità si tiene conto nell'analisi dell'incertezza.

Per quanto riguarda i consumi elettrici è stato scorporato il consumo di elettricità autoprodotta (per il quale è utilizzato il fattore di emissione di fotovoltaico ed eolico) da quella prelevata dalla rete nazionale (per la quale è stato utilizzato il fattore di emissione medio fornito da ISPRA per l'elettricità di rete). In

¹¹ [2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy](#)

¹² [European Reference Life Cycle Database \(ELCD\), Release 3.2. LCA data sets of key energy carriers, materials, waste and transport services of European scope](#)

¹³ [Koffi et al \(2017\): Default Emission Factors for the Member States of the European Union - Version 2017, European Commission, Joint Research Centre \(JRC\)](#)

¹⁴ [ISPRA, Fattori di emissione in atmosfera di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico, 2018](#)



questo modo è possibile evidenziare comportamenti virtuosi attuali o futuri nella produzione locale dell'energia elettrica.

3.2.2 MANOVRA E STAZIONAMENTO DELLE NAVI E DEI RIMORCHIATORI

Nel seguito è riportata la metodologia per la valutazione dei consumi e delle emissioni da manovra e stazionamento delle navi e dei rimorchiatori relative all'anno 2016 basata sui dati dei singoli movimenti portuali e su informazioni statistiche e specifiche per le singole navi.

La stima dei consumi e delle emissioni è stata effettuata sulla base delle analisi condotte dalla Regione Liguria nell'ambito delle procedure di aggiornamento dell'inventario delle emissioni di inquinanti dell'aria, che utilizza il modello di calcolo E²Port presente nel sistema informativo regionale E²Gov. Il modello è stato verificato relativamente alle più recenti metodologie e fattori di emissione.

La base del calcolo è costituita dai dati, comunicati dalla Capitaneria di Porto, di orari di ingresso ed uscita dal porto di ogni singola nave, caratterizzata dal suo codice IMO o a quest'ultimo associato in elaborazione.

Ciascuna nave, entrante e uscente in porto, caratterizzata dal codice IMO, è stata collegata ad una base di dati in cui sono presenti informazioni sui motori principali e sui motori ausiliari in termini di tipo di motore, modello, casa costruttrice, consumo di combustibile, velocità e potenza nominale. I dati originari della base dati, provengono dal database Lloyd's e sono stati elaborati nel corso di uno studio nazionale svolto da Techne Consulting con ENEA e con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Il calcolo dei consumi, in stazionamento e manovra per singolo movimento, è stato effettuato secondo la formula seguente:

$$C_{ijk} = P_{jk} \cdot L_{jk} \cdot t_k \cdot f_{jk} \cdot FC_{ijk} \cdot 10^{-3}$$

dove:

- C_{ijk} , consumo totale del combustibile i per la tipologia di motore j nella fase di navigazione k ;
- i , combustibile (Bunker fuel oil, Marine Gas Oil);
- j , tipologia di motore (propulsore, ausiliario);
- l , tipologia di propulsione (meccanica, elettrica);
- k , fase di navigazione (stazionamento, manovra);
- P_{jk} , potenza (kW) della tipologia di motore j nella fase di navigazione k (disponibili nel database delle navi);
- L_{jk} , carico (frazione) impegnata in porto dalla tipologia di motore j nella fase di navigazione k ;



- t_k , durata della nella fase di navigazione k (ore);
- f_{jkl} , frazione del tempo in cui sono in funzione i motori della tipologia j nella fase di navigazione k per la tipologia di propulsione l;
- FC_{ijk} , consumo specifico (g/kWh) del combustibile i e della tipologia di motore j nella fase di navigazione k.

Per quanto riguarda i dati relativi alla potenza totale dei propulsori e dei motori ausiliari si fa riferimento al database delle navi o, dove non disponibili, a valori medi per tipologia di nave.

Il carico è assegnato secondo la tabella seguente elaborata a partire da informazioni tratte da uno studio dello United States Environmental Protection Agency e derivati da un'indagine condotta attraverso interviste con capitani di navi, ingegneri capo e piloti da ICF International nel 2009.

Tabella 3. Percentuali di carico dei motori ausiliari per tipologia di nave.

Tipo nave	Stazionamento	Manovra
Liquid bulk ships	26	33
Dry bulk carriers	10	45
Container	19	48
General cargo	22	45
Ro Ro Cargo	26	45
Passenger	64	80
Fishing	22	50
Other	22	45
Tug	22	45

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting su United States Environmental Protection Agency ed ICF International

Il tempo di manovra è assegnato sulla base del tempo medio di movimento dalla bocca del porto alla banchina. Il tempo di sosta è calcolato dall'analisi dei movimenti forniti dalla capitaneria.

Relativamente alla frazione del tempo in cui sono in funzione i motori, è necessario effettuare una distinzione, nel calcolo, tra le navi a propulsione meccanica e le navi a propulsione elettrica. Nella propulsione meccanica convenzionale un generatore principale è accoppiato con un motore di propulsione, in combinazione con i motori ausiliari che generano l'energia necessaria in fase di navigazione. Durante lo stazionamento in porto i motori principali vengono spenti ed ai motori ausiliari viene affidata la produzione di tutta l'energia richiesta per i servizi ausiliari di bordo. Nelle navi a propulsione elettrica, la propulsione si realizza mediante l'accoppiamento di diversi motori diesel con dei generatori principali, i quali alimentano il motore elettrico che aziona l'elica. Lo stesso generatore usato per la propulsione è usato anche per generare la potenza ausiliaria necessaria per tutte le utenze elettriche di bordo (luce, refrigerazione, etc.). In conclusione, i consumi di ciascuna nave in sosta sono

calcolati considerando separatamente i consumi dei motori principali e quelli dei motori ausiliari con i parametri della Tabella seguente.

Tabella 4. Frazione del tempo in cui sono in funzione i motori per tipologia.

Tipo di propulsione	Motori	Frazione
Meccanica	Principali	0,05
	Ausiliari	1
Elettrica	Principali	1
	Ausiliari	0

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Dunque, per le navi a propulsione tradizionale, la potenza complessiva è in realtà impegnata solo per circa il 5 % della durata della sosta, per il restante tempo va presa in considerazione la sola potenza degli ausiliari; per le navi a propulsione elettrica al contrario sono presi in considerazione i soli motori principali.

In riferimento al consumo specifico dei motori principali sono stati utilizzati i valori riportati in Tabella 5, estratti dallo studio di Concawe¹⁵, ed ottenuti come media della flotta navale operante nel Mar Mediterraneo, come integrati nel "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, 2019".

La tipologia di motore è un dato disponibile nel database delle navi solo per i motori principali; per unificare le categorie riportate in Tabella 5 con quelle indicate nel database si è reso necessario effettuare operazioni di decodifica. Per quanto riguarda gli ausiliari, non essendo indicata nel database delle navi la tipologia di ciascun motore, si è fatto riferimento esclusivamente alla categoria medium-speed diesel, utilizzando i fattori di consumo specifico riportati in Tabella 6.

Tabella 5. Fattori di consumo specifico dei motori principali.

Tipo di motore	Combustibile	Consumo specifico (g/kWh)
High-speed diesel	Bunker Fuel Oil (BFO)	234
	Marine Gas Oil (MGO)	223
Medium-speed diesel	Bunker Fuel Oil (BFO)	234
	Marine Gas Oil (MGO)	223
Slow-speed diesel	Bunker Fuel Oil (BFO)	215
	Marine Gas Oil (MGO)	204
Gas Turbine	Bunker Fuel Oil (BFO)	336
	Marine Gas Oil (MGO)	319
Steam turbine	Bunker Fuel Oil (BFO)	336
	Marine Gas Oil (MGO)	319

Fonte: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, 2019

¹⁵ Entec UK Limited (2007). 'Ship Emissions Inventory – Mediterranean Sea, Final Report for Concawe', April 2007

Tabella 6. Fattori di consumo specifico dei motori ausiliari.

Tipo di motore	Combustibile	Consumo specifico (g/kWh)
Medium-speed diesel	Bunker Fuel Oil (BFO)	227
	Marine Gas Oil (MGO)	217

Fonte: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, 2019

I consumi in stazionamento e manovra sono assegnati alla banchina di riferimento.

3.2.3 ATTIVITÀ DEGLI OPERATORI PORTUALI

Per le altre attività degli operatori portuali le emissioni sono calcolate come:

$$E^k = C_j \cdot F^k$$

dove:

- j, struttura (edificio, approdo turistico, ecc.) o attività (logistica stradale, logistica ferroviaria, mezzi supporto a mare, ecc.) presa in considerazione;
- C_{ji} , consumi di combustibile effettuati dalla componente j;
- F^k , fattore di emissione per l'indicatore k di Carbon Footprint;
- k, indicatore usato per la Carbon Footprint (CO_2 , CO_{2eq} , $CO_{2eq,lca}$).

Relativamente ai consumi di energia, sono valutati:

- consumi elettrici (kWh/anno);
- consumi termici (t/anno) per singolo vettore energetico (gas naturale, benzina, gasolio, olio combustibile, kerosene, biomasse, ecc.);

relativi a:

- edifici civili (edifici dell'Autorità di Sistema Portuale e di altre autorità ed enti pubblici, dei terminali marittimi ed altri edifici portuali privati);
- gestione e manutenzione di parti comuni in ambito portuale;
- mobilità stradale di servizio interna al porto;
- terminal intermodali strada/rotaia e interporti stradali ricadenti in ambito portuale.

Condizionatamente alla possibilità di reperire i dati nei tempi del progetto sono stati inoltre valutati i consumi relativi a:



- banchine adibite a porto turistico ed alla pesca;
- traffico passeggeri privato in ambito portuale;
- attività di manutenzione ordinaria di infrastrutture gestite in regime di concessione;
- trasporto merci e ferroviario di collegamento con il porto.

Per tutte le attività sono stati utilizzati i consumi direttamente forniti dagli operatori, eventualmente integrati con altre informazioni disponibili.

3.2.4 VEICOLI LEGGERI E PESANTI IN TRANSITO NEL PORTO

Con riferimento al traffico passeggeri e merci sulla rete viaria interna alle aree portuali, è stato preso in esame, come reso disponibile dall’Autorità di Sistema Portuale, il numero di veicoli in transito distinti in autovetture, motocicli, autobus, veicoli commerciali leggeri e pesanti. Per ogni porto è stata calcolata una distanza media percorsa all’interno dell’area portuale.

Per la stima delle emissioni dei veicoli leggeri e pesanti in transito nel porto sono stati utilizzati i fattori di emissione medi nazionali¹⁶. La scelta di utilizzare fattori di emissione medi nazionali e non, ad esempio, dati relativi alla Liguria, è derivata dal fatto che il traffico sui porti del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale è originato da larga parte del territorio nazionale ed in parte internazionale. L’utilizzo di fattori di emissione medi nazionali è un buon compromesso per una stima il cui grado di incertezza è rilevante come documentato nell’apposito capitolo.

La banca dati dei fattori di emissione medi relativi al trasporto stradale di ISPRA si basa sulle stime effettuate ai fini della redazione dell’Inventario Nazionale delle Emissioni in Atmosfera, realizzato annualmente da ISPRA stessa come strumento di verifica degli impegni assunti a livello internazionale sulla protezione dell’ambiente atmosferico, quali la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), il Protocollo di Kyoto, la Convenzione di Ginevra sull’inquinamento atmosferico transfrontaliero (UNECE-CLRTAP), le Direttive europee sulla limitazione delle emissioni. La metodologia elaborata ed applicata alla stima delle emissioni degli inquinanti atmosferici da ISPRA è basata sull’“EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016” ed è coerente con le Linee Guida IPCC 2006 relative ai gas serra. È stato utilizzato, da ISPRA, COPERT version 5.2.2, software il cui sviluppo è coordinato dall’Agenzia Europea dell’Ambiente, nell’ambito delle attività dello European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETC/ACM). Le stime sono state elaborate sulla base dei dati di input nazionali riguardanti il parco e la circolazione dei veicoli (numerosità del parco, percorrenze e consumi medi, velocità per categoria veicolare con riferimento ai cicli di guida urbano, extraurbano ed autostradale, altri specifici parametri nazionali). I fattori di emissione utilizzati sono relativi all’anno 2017 e ciò potrebbe comportare una lieve sottostima delle emissioni rispetto al 2016.

¹⁶ [ISPRA, SINANET-La banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia, 2017](#)

I fattori di emissione sono calcolati sia rispetto ai km percorsi che rispetto ai consumi, con riferimento sia al dettaglio delle tecnologie che all’aggregazione per settore e combustibile.

I fattori di emissione medi nazionali sono riportati in Tabella 7 e sono relativi al 2017.

Tabella 7. Fattori di emissione medi (g/km) dei veicoli stradali.

Categoria	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Automobili	173,6819	0,0109	0,0048
Veicoli commerciali leggeri	251,5363	0,0019	0,0065
Veicoli commerciali pesanti	661,3069	0,0323	0,0228
Autobus	748,2273	0,0879	0,0164
Motocicli	95,9631	0,0905	0,0020

Fonte: Banca dati ISPRA

3.3 LE METODOLOGIE DI VALUTAZIONE E RIDUZIONE DELL’INCERTEZZA

La metodologia utilizzata per la stima dell’incertezza è una metodologia che prende le mosse dall’approccio “tier 2” descritto nelle Linee Guida IPCC¹⁷ del 2006 e richiamato nell’EMEP/EEA guidebook¹⁸ e da quanto maggiormente dettagliato nel seguito.

Per le singole categorie di dati, l’incertezza nei dati è valutata adottando la metodologia “Data Attribute Rating System” (DARS)¹⁹ dell’US EPA, l’agenzia americana preposta alla tutela dell’ambiente, come specializzata da Techne Consulting nell’ambito della realizzazione di sistemi per la valutazione delle emissioni. In particolare si procede secondo lo schema logico seguente:

- Si assegna l’incertezza ai consumi di combustibile;
- Si assegna l’incertezza ai fattori di emissione;
- Si calcola l’incertezza delle emissioni come combinazione dell’incertezza dei consumi di combustibile e dei fattori di emissione.

Il metodo DARS, ai fini della determinazione dell’incertezza nei dati, prevede l’assegnazione di quattro punteggi differenti, secondo i seguenti criteri:

- Misurazione;
- Specificità della fonte;
- Congruità spaziale;

¹⁷ [2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 1 General Guidance and Reporting](#)

¹⁸ [EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, Part A: general guidance chapters 5 Uncertainties, 2019](#)

¹⁹ [Beck, L., R. Peer, L. Bravo, AND Y. Yan. Data Attribute Rating System. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C., EPA/600/A-95/002](#)

- Congruità temporale.

I punteggi assoluti inizialmente assegnati variano da 1 a 10.

Questa struttura è nel seguito applicata sia ai consumi energetici che ai fattori di emissione.

Tabella 8. Metodo di assegnazione dei punteggi per le emissioni di inquinanti.

Critero	Fattore di emissione	Dato di attività	Dato di emissione
Misurazione / Metodo	e_1	a_1	$e_1 \cdot a_1$
Specificità della fonte	e_2	a_2	$e_2 \cdot a_2$
Congruità spaziale	e_3	a_3	$e_3 \cdot a_3$
Congruità temporale	e_4	a_4	$e_4 \cdot a_4$
Punteggio composto			$\sum_{i=1}^4 \frac{e_i \cdot a_i}{4}$

Fonte: Banca dati ISPRA

3.3.1 CONSUMI ENERGETICI E PERCORRENZE DEI VEICOLI

Per l'assegnazione di un valore di qualità dei consumi energetici o altre attività (percorrenze dei veicoli) associati ad una struttura portuale, la metodologia è specializzata in modo da poter essere applicata anche in caso di dati dichiarati direttamente dall'azienda. Per quel che concerne il consumo energetico per le strutture portuali, i criteri cui viene assegnato un punteggio sono gli stessi considerati per le altre attività e sono riportati nel seguito.

Per il criterio "Misurazione" i punteggi utilizzati sono riportati in Tabella 9.

Tabella 9. Criterio di misurazione per le strutture portuali.

Indicatore di Attività	Punt.
Consumo energetico misurato dalle aziende	10
Consumo energetico valutato dalle aziende: variabilità attesa bassa (<10%)	9
Consumo energetico dichiarato dalle aziende: variabilità attesa moderata (>10%)	7
Consumo energetico derivato da misurazioni di strutture simili a quella considerata	6
Consumo energetico stimato tramite principi ingegneristici o fisici	3
Consumo energetico stimato attraverso giudizi di esperti	1

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

In relazione alla specificità della fonte, i punteggi attribuiti all'indicatore di attività seguono quanto riportato in Tabella 10.



Tabella 10. Criterio di specificità della fonte per le strutture portuali.

Indicatore di Attività	Punt.
Dati rappresentanti con precisione il consumo energetico	10
Dati strettamente correlati con il consumo energetico (ad esempio potenza e tempo di utilizzo)	9
Dati per un processo simile e con elevata correlazione al consumo energetico considerato	7
Dati in qualche maniera correlati il consumo energetico considerato	5
Dati provenienti da categorie surrogate, con informazioni limitate	3
Dati provenienti da categorie surrogate ed applicati tramite giudizi di esperti	1

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Il punteggio assegnato ai consumi energetici per quanto riguarda la congruità spaziale, è 10 in quanto il dato fa sempre riferimento alla struttura portuale da cui proviene l'emissione di inquinanti in atmosfera. Eventuali casi in cui questa supposizione non sia verificata possono essere considerati in maniera adeguata con l'assegnazione di un punteggio inferiore.

Il criterio di congruità temporale prevede l'assegnazione di un punteggio per il livello di attività delle strutture portuali come riportato in Tabella 11.

Tabella 11. Criterio di congruità temporale per le strutture portuali.

Indicatore di Attività	Punt.
Dati riferiti specificatamente al periodo rappresentato dal consumo energetico	10
Dati derivati da misurazioni periodiche nello stesso periodo di tempo considerato	9
Dati riferiti ad un periodo più lungo o più corto, o ad un anno differente. Variabilità attesa bassa (<10%)	8
Dati riferiti ad un periodo più lungo o più corto, o ad un anno differente. Variabilità attesa da bassa a moderata (10%-100%)	7
Dati riferiti ad un periodo più lungo o più corto, o ad un anno differente. Variabilità attesa da moderata ad alta (100%-1000%)	5
Dati riferiti ad un periodo più lungo o più corto, o ad un anno differente. Variabilità attesa alta (>1000%)	3
Dati relativi ad un periodo temporale diverso o con difficoltà di stima della variabilità temporale	1

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting



3.3.2 FATTORI DI EMISSIONE

L'assegnazione del punteggio di incertezza relativamente ai fattori di emissione è analogo, sia che questi siano stati utilizzati per la stima delle emissioni da sorgenti diffuse, che per la stima delle emissioni da strutture portuali.

I punteggi per il criterio di misurazione sono assegnati in base alle valutazioni riportate dalla fonte di provenienza del fattore stesso.

Nelle Linee Guida IPCC per la realizzazione degli inventari delle emissioni di gas serra sono introdotti dei limiti inferiori e superiori per gli intervalli di confidenza al 95% della distribuzione di probabilità dei fattori di emissione. È così possibile associare al livello di confidenza una valutazione della variabilità ed alla variabilità un punteggio numerico per ognuno dei punteggi assegnati ai fattori di emissione degli inquinanti principali. I valori di conversione elaborati per la metodologia DARS sono riportati nella Tabella 12.

Tabella 12. Codici AP-42 e punteggi DARS corrispondenti.

Variabilità	Punteggio
+/- 10-30%	8
+/- 20-60%	7
+/- 50-150%	6
+/- 100-300%	5
+/- ordine di grandezza	4

Fonte: Metodo DARS, US EPA

Relativamente alla specificità della fonte, alla congruità spaziale ed alla congruità temporale è assegnato sempre un fattore 10 poiché l'incertezza del fattore di emissione è collegata solamente al fattore stesso; non si ritiene infatti che nel caso in esame, emissioni da processi di combustione semplici, esistano elementi di incertezza di altro tipo.

3.3.3 ASSEGNAZIONE FINALE DELL'INCERTEZZA

Una volta assegnato un punteggio ad ogni attività per i consumi energetici ed i fattori di emissione, in base ai punteggi calcolati in precedenza, si assegna una funzione di densità di probabilità ed un range al 95% del livello di confidenza ad ogni singola attività e si effettua una simulazione con il metodo Monte Carlo per la valutazione complessiva dell'incertezza di tutto l'inventario.

L'applicazione dell'analisi col metodo Monte Carlo consiste nel selezionare valori casuali del fattore di emissione e dei dati di attività dall'interno delle loro rispettive funzioni di densità di probabilità e calcolare i corrispondenti valori di emissione. Questa procedura viene ripetuta molte volte ed i risultati di ogni esecuzione di calcolo incrementano la funzione di densità di probabilità di emissione

complessiva. L'analisi col metodo Monte Carlo è eseguita a livello di categoria e per la Carbon Footprint nel suo insieme.

Come discusso più avanti, l'analisi dell'incertezza permette, una volta individuati gli elementi più critici nel calcolo della carbon footprint, di pianificare il suo monitoraggio nel modo più efficace e di tendere ad una sempre più precisa valutazione.

3.4 LA RACCOLTA DEI DATI

Ai fini del calcolo della Carbon Footprint si è provveduto all'identificazione delle sorgenti di gas climalteranti ed alla rilevazione degli opportuni dati di attività, sia attraverso indagini specifiche condotte presso gli operatori portuali più significativi, che attraverso il ricorso a database esistenti. Si riporta nel seguito un riepilogo sintetico delle sorgenti e dei soggetti coinvolti.

3.4.1 L'IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI

CONSUMI ED EMISSIONI DALLE NAVI IN SOSTA ED IN MANOVRA

I consumi ed emissioni in sosta ed in manovra in porto sono stati valutati come descritto al Cap. 3.2 mediante il modello **E²Port**, costituente un modulo del Sistema di Governo dell'Ambiente e l'Energia della Regione Liguria gestito con il modello **E²Gov**. Il lavoro recepisce pertanto gli esiti delle attività di aggiornamento dell'Inventario delle Emissioni, svolte dalla Direzione Ambiente della Regione Liguria.

CONSUMI ED EMISSIONI DEGLI OPERATORI PORTUALI

Ai fini della valutazione della Carbon Footprint delle attività degli operatori portuali è stata svolta un'indagine diretta presso i soggetti di cui alla successiva Tabella 13, nel corso della quale sono state acquisite le seguenti informazioni (tutti i dati sono da intendere come totale annuale relativo all'anno 2016):

Tabella 13. Quadro sinottico dei dati rilevati presso gli operatori portuali.

Dati rilevati	Dettaglio
Consumi energetici civili	<ul style="list-style-type: none"> - Consumi elettrici degli edifici civili (kWh/anno); - Consumi termici degli edifici civili (t/anno o migliaia m³/anno) per singolo vettore energetico (gas naturale, gasolio, olio combustibile, kerosene, biomasse, ecc.); - Consumi per l'illuminazione degli spazi esterni (strade, piazzali, piazzole, ecc.) (kWh/anno).



Dati rilevati	Dettaglio
Consumi energetici dei mezzi di trasporto terrestre delle persone	Consumi di combustibili (diesel, benzina, GPL, metano) (t/anno) ed elettrici (kWh/anno) del parco mezzi (autovetture, motocicli, bus) di proprietà o a disposizione per gli spostamenti del personale e dei lavoratori.
Consumi energetici dei mezzi movimentazione terrestri nei singoli terminali	<ul style="list-style-type: none"> - Consumi elettrici dei mezzi di movimentazione fissi (gru e similari) (kWh/anno); - Consumi di combustibili (diesel, benzina, GPL, metano) (t/anno o migliaia m³/anno) ed elettricità (kWh/anno) del parco mezzi di movimentazione mobili (trattori, reach-stackers, forklifts, post e superpost-panamax SSGCs, RTGs, RMGs, ecc.)..
Consumi energetici del sito delle riparazioni navali	<ul style="list-style-type: none"> - Consumi elettrici del parco mezzi di movimentazione mobili o dei macchinari (kWh/anno); - Consumi di combustibili (diesel, benzina, GPL, metano) del parco mezzi di movimentazione mobili o dei macchinari (t/anno o migliaia m³/anno).
Consumi dei mezzi di supporto a mare	Consumi di combustibili marini (MDO, MFO) dei mezzi di supporto a mare (t/anno)
Consumi servizi di logistica	<ul style="list-style-type: none"> - Consumi di combustibili (diesel, benzina, GPL, metano) del parco mezzi commerciali (mezzi commerciali leggeri <3,5t, mezzi commerciali pesanti >3,5t) per i servizi di logistica (t/anno o migliaia m³/anno). - Consumi elettrici per i servizi di logistica ferroviaria (kWh/anno) per i servizi di logistica (kWh/anno); - Consumi di gasolio per i servizi di logistica ferroviaria (t/anno).
Consumi degli approdi e dei punti di ormeggio diportistico	Consumi elettrici per i servizi di alimentazione forniti ad i mezzi da diporto (kWh/anno).

Fonte: Elaborazioni IRE SPA, Techne Consulting



NUMERO VEICOLI LEGGERI E PESANTI IN TRANSITO NEL PORTO

Ai fini della valutazione delle emissioni da traffico stradale privato all'interno delle aree portuali, sono stati utilizzati i dati resi disponibili da AdSP relativi a:

- Numero mezzi stradali leggeri e pesanti in transito per l'imbarco presso i traghetti o per il carico e scarico merci;
- Numero mezzi stradali leggeri e pesanti in transito da e verso i parcheggi portuali;
- Numero viaggi mezzi di servizio dei parcheggi portuali (navette ed auto).

PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI RINNOVABILI

Al fine della valutazione delle fonti rinnovabili presenti in loco, è stato richiesto a tutti gli operatori portuali presso i quali è stata svolta l'indagine diretta il dato relativo alla produzione di energia elettrica di quel tipo di impianti (kWh/anno).

Inoltre, al fine di individuare possibili azioni di intervento e disporre di parametri per la normalizzazione dei dati ricevuti, sono state richieste ulteriori informazioni agli operatori portuali, a seconda della categoria in cui sono stati classificati (come da successiva Tabella 14) in merito agli edifici e spazi in concessione ed alle tipologie e potenze di corpi illuminanti installati; sono stati inoltre richiesti dati puntuali, tra cui il numero di mezzi sollevamento, la quantità di merce movimentata, il fatturato annuo e, per le attività diportistiche, il numero di posti barca distinti per lunghezza delle barche.

3.4.2 I SOGGETTI COINVOLTI

CONSUMI ED EMISSIONI DELLE NAVI IN SOSTA ED IN MANOVRA

Come richiamato in precedenza per la valutazione dei consumi e delle emissioni in sosta ed in manovra sono stati utilizzati i dati di un'indagine condotta dalla Regione Liguria nel corso del 2018-2019 e finalizzata alla valutazione dell'Inventario Emissioni di Inquinanti dell'Aria e del Bilancio Energetico Regionale 2016.

Sono state pertanto acquisite, attraverso AdSP e le Capitanerie di Porto, le seguenti informazioni per ciascun movimento in ingresso ed in uscita o interno al porto:

- codice IMO nave;
- nome nave;
- TSL – tonnellate di stazza lorda;
- provenienza (porto o, se il movimento è interno al porto, accosto di partenza);
- accosto di attracco;



- giorno e ora di arrivo in banchina;
- giorno e ora di partenza dalla banchina.

Sono stati inoltre richiesti, anche per le finalità della predisposizione del Bilancio Energetico Regionale, la quantità annua totale (in t), per ogni porto, di prodotto energetico petrolifero caricato e scaricato distintamente per operazione (carico o scarico) e tipologia di prodotto (Olio combustibile, Gasolio, Greggio, Carbone da vapore, Carbone da cokeria, Coke di carbone, Altro).

CONSUMI ED EMISSIONI DEGLI OPERATORI PORTUALI

Si riportano nelle Tabelle seguenti gli operatori portuali di Genova e Savona – Vado Ligure oggetto di indagine diretta.

Tabella 14. Operatori del porto di Genova coinvolti nella raccolta dati.

TERMINALI
PSA Voltri – Pra'
SECH
C. STEINWEG – GMT
Forest S.p.A.
Intermodal Marine Terminal (IMT) - Messina Group
Spinelli S.r.l Genoa Port Terminal
ENEL S.p.A.
ArcelorMittal
Ansaldo Energia
ROLCIM S.p.A.
Terminal Rinfuse Genova Srl
GETOIL S.R.L
ENI S.P.A.
Porto Petroli S.p.A.
SAAR Depositi Portuali S.P.A.
Sampierdarena Olii S.R.L
Silomar S.p.A.
Esso Italiana s.r.l.
Stazioni Marittime
Terminal San Giorgio
COMPAGNIE
Compagnia Portuale Pietro Chiesa
Compagnia Unica Lavoratori Merci Varie
SERVIZI MARITTIMI
Corpo dei Piloti di Genova
Gruppo Antichi Ormeggiatori del Porto di Genova (G.A.O.)



Rimorchiatori Riuniti Porto di Genova
I Barcaioli delle Grazie S.r.l.
RIPARAZIONI NAVALI
Amico & Co. S.r.l.
Ente Bacini S.R.L
Fincantieri S.P.A
Officine Mecc. Navali e Fonderie S. Giorgio del Porto S.p.A.
T. Mariotti S.p.A.
Wartsila Italia Spa
Gennaro Srl
Zincaf Srl
Lagomarsino Anielli
A.O.C. Srl
Giuseppe Santoro
SEPG
GUARDIA COSTIERA
SERVIZI DI LOGISTICA
Angelo Pastorino S.R.L.
C.F.M. Di De Caro s.a.s.
Centro Servizi Derna s.r.l. – Gruppo Spinelli
CSM Centro Smistamento Merci s.r.l.
Euromare Servizi Marittimi
Thermocar
Consorzio Genova Distripark
Nuovo Borgo Terminal Containers
Prà Distripark Europa
LOGISTICA FERROVIARIA
Fuorimuro
ATTIVITÀ DIPORTISTICHE
Fiera del Mare - Marina Fiera di Genova Nuova Darsenetta ex Piloti - Consorzio Assistenza Nautica
Aeroporto - Cantieri Navali Genovesi
Marina di Sestri
Tankoa Yachts
O.t.a.m. srl

Fonte: Elaborazioni IRE SPA, Techne Consulting

Tabella 15. Operatori del porto di Savona – Vado Ligure coinvolti nella raccolta dati.

TERMINALI
Savona Terminal Auto Srl
Savona Terminals S.p.A.
Reefer Terminal S.p.A



Forship S.p.A.
BUT s.c.r.l
Colacem S.p.A.
Monfer S.p.A.
Terminal Rinfuse Alti Fondali Savona (TAFS)
Depositi Costieri S.p.A.
Italiana Petroli
Alkion Terminal Vado Ligure
Sarpom s.r.l. (ESSO)
Buzzi Unicem
Costa Crociere – Palacrociere
COMPAGNIE
Compagnia Portuale CULP Savona S.C. “Pippo Rebagliati”
SERVIZI MARITTIMI
Corpo Piloti del Porto di Savona e Vado
Gruppo Ormeggiatori del Porto di Savona Vado e Imperia
Carmelo Noli
Transmare
RIPARAZIONI NAVALI
Azimut
W.Service
Palumbo
GUARDIA COSTIERA - Capitaneria di Porto di Savona
SERVIZI DI LOGISTICA
Autogru Vernazza
Campostano Group
Consorzio Savona Crociere
Consorzio Savonese Autotrasporti
Cooperativa Augusto Bazzino
Fratelli Piana
V.I.O. Interporto di Vado I.O. S.p.A.
CHV Cargo Handling Vado
Mercitalia
Nova Società Cooperativa
ATTIVITÀ DIPORTISTICHE
SV Port Service Vecchia darsena

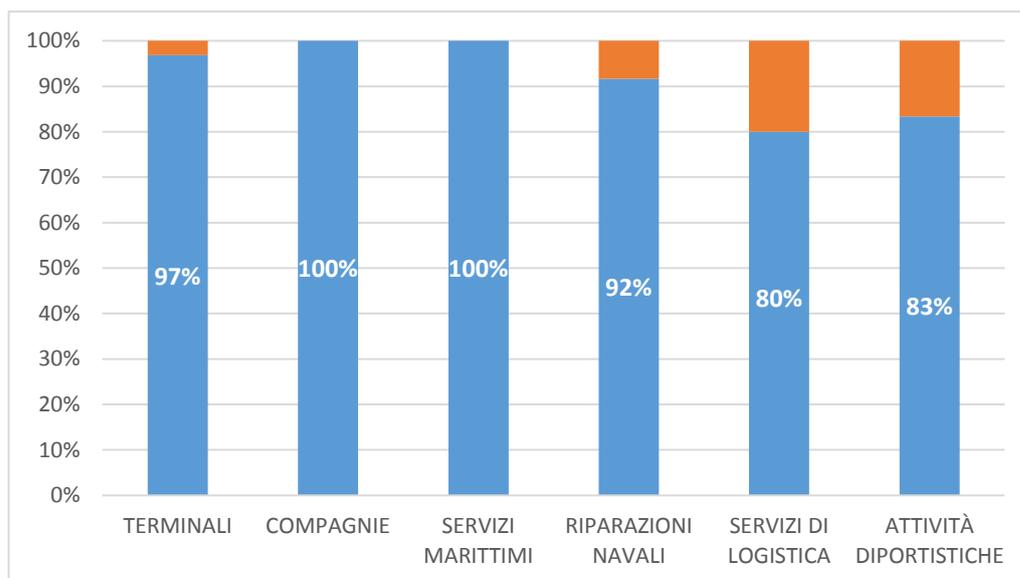
Fonte: Elaborazioni IRE SPA, Techne Consulting



3.4.3 LE ANALISI DELLE RISPOSTE

Il tasso di risposta è risultato pari al 90% quindi decisamente soddisfacente, in relazione ai tempi di esecuzione dell'indagine. Sono stati infatti pervenuti 77 questionari compilati su 86 soggetti intervistati, secondo la seguente composizione:

Figura 25. Tasso di risposta suddiviso per categorie.



Fonte: Elaborazioni IRE SPA, Techne Consulting

Tutti i dati sono stati analizzati e validati ai fini del loro utilizzo per la valutazione della Carbon Footprint. Particolare attenzione è stata dedicata alla verifica della corretta compilazione dei questionari di raccolta dei dati ed all'uso delle opportune unità di misura da parte degli operatori. Tutti i dati sono stati organizzati in una base dati e sono disponibili per successive elaborazioni.

Il buon tasso di risposta è da porsi in relazione sia alla predisposizione di format adeguati che alle attività di help desk tecnico effettuate per agevolare la compilazione dei questionari da parte degli operatori, oltre che alle attività di comunicazione svolte (es. incontri in collaborazione con Confindustria).

3.5 I RISULTATI PER I CONSUMI ENERGETICI

I dati rilevati attraverso indagini dirette ed acquisiti da opportuni database sono stati trattati ed elaborati ed hanno consentito il calcolo dei consumi energetici del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale.

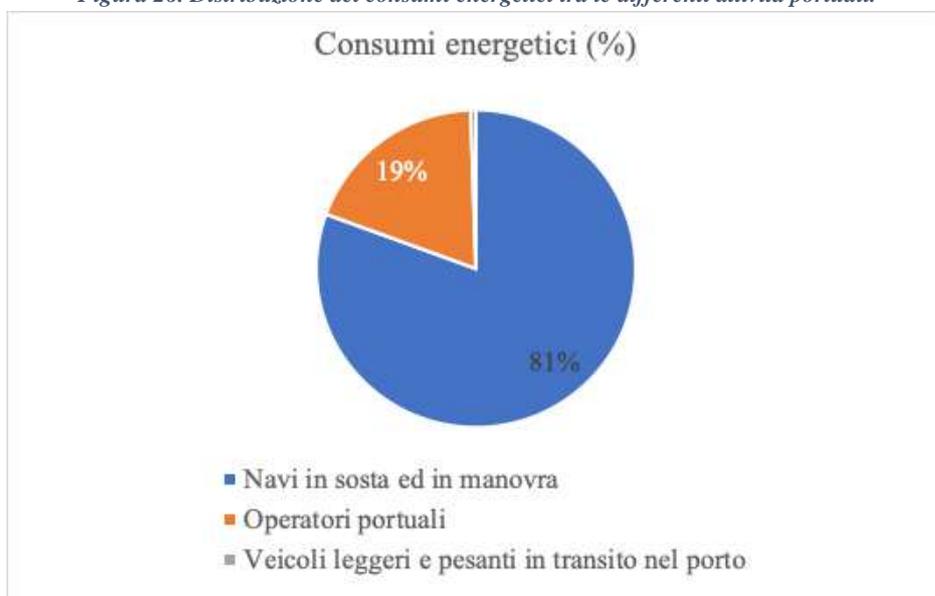
I risultati sono riportati sinteticamente in Tabella 16.

Tabella 16. Consumi energetici delle differenti attività portuali.

Attività	Consumi energetici (MWh)
Navi in sosta ed in manovra	1.383.504
Operatori portuali	324.425
Veicoli leggeri e pesanti in transito nel porto	8.955
Totale	1.716.884

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Figura 26. Distribuzione dei consumi energetici tra le differenti attività portuali.



Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Si riporta di seguito un'analisi dettagliata dei consumi per i tre suddetti comparti.

3.5.1 NAVI IN SOSTA ED IN MANOVRA

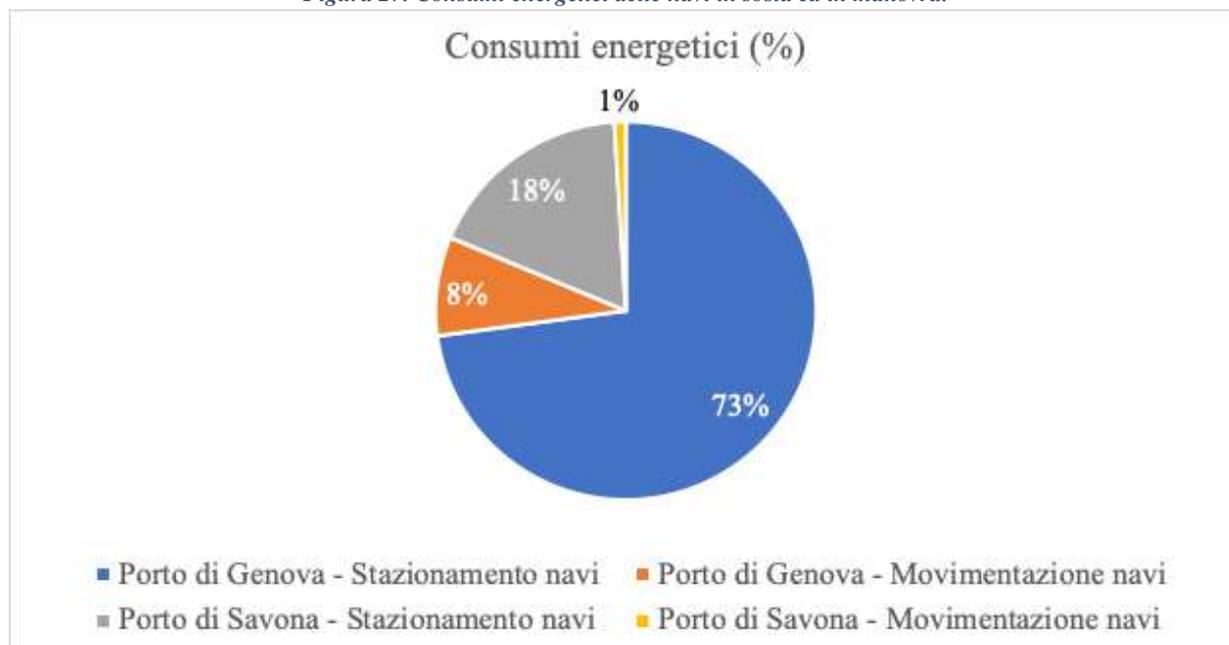
I consumi energetici delle navi in sosta e manovra all'interno del polo portuale sono riportati in Tabella 17 e Figura 27 come totale del Bunker fuel oil e del Marine diesel oil.

Tabella 17. Consumi energetici delle navi in sosta ed in manovra.

Struttura	Attività	Consumi energetici (MWh)
Porto di Genova	Stazionamento navi	1.008.235
	Movimentazione navi	117.034
Porto di Savona – Vado Ligure	Stazionamento navi	244.834
	Movimentazione navi	13.400
Totale		1.383.504

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Figura 27. Consumi energetici delle navi in sosta ed in manovra.



Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

3.5.2 OPERATORI PORTUALI

RISULTATI PER ATTIVITÀ

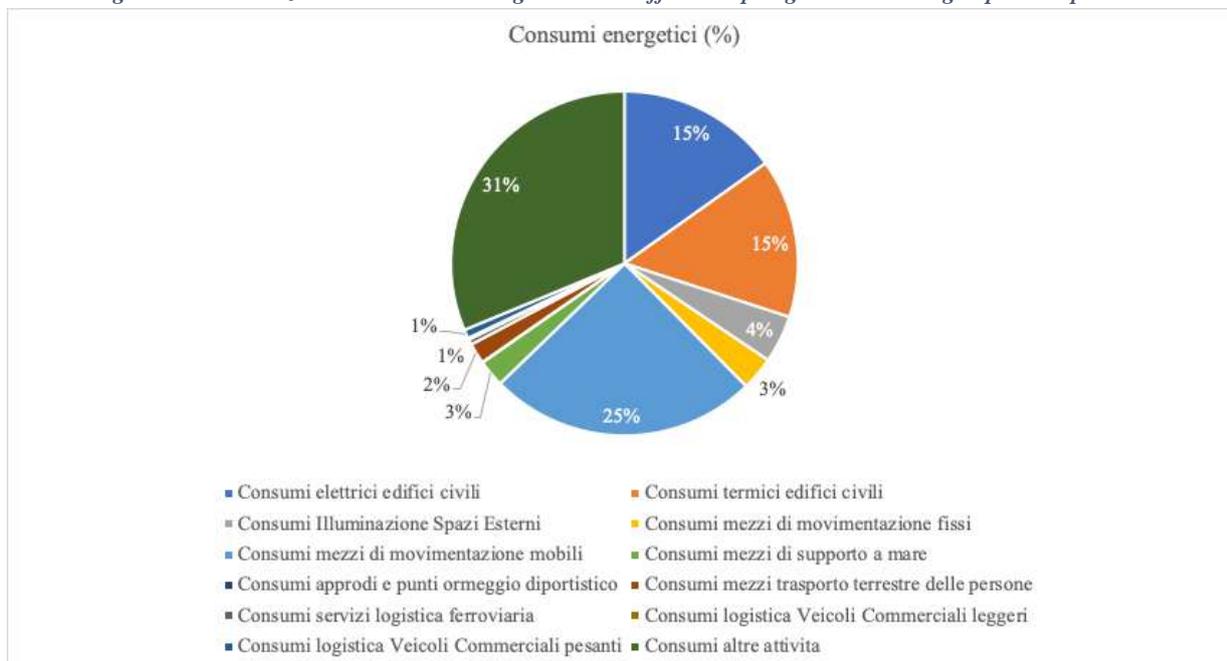
Si riportano nella Tabella 18 i consumi energetici per attività degli operatori portuali ed in Figura 28 la relativa distribuzione.

Tabella 18. Consumi energetici totali per tipologia di attività degli operatori portuali.

Attività	Consumi energetici (MWh)
Consumi elettrici edifici civili	49.009
Consumi termici edifici civili	48.443
Consumi Illuminazione spazi esterni	14.478
Consumi mezzi di movimentazione fissi	10.160
Consumi mezzi di movimentazione mobili	81.373
Consumi mezzi di supporto a mare	8.216
Consumi approdi e punti ormeggio diportistico	130
Consumi mezzi trasporto terrestre delle persone	6.235
Consumi servizi logistica ferroviaria	1.606
Consumi logistica veicoli commerciali leggeri	520
Consumi logistica veicoli commerciali pesanti	2.682
Consumi altre attività	101.573
Totale	324.425

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Figura 28. Distribuzione dei consumi energetici tra le differenti tipologie di attività degli operatori portuali.



Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

RISULTATI PER VETTORE ENERGETICO

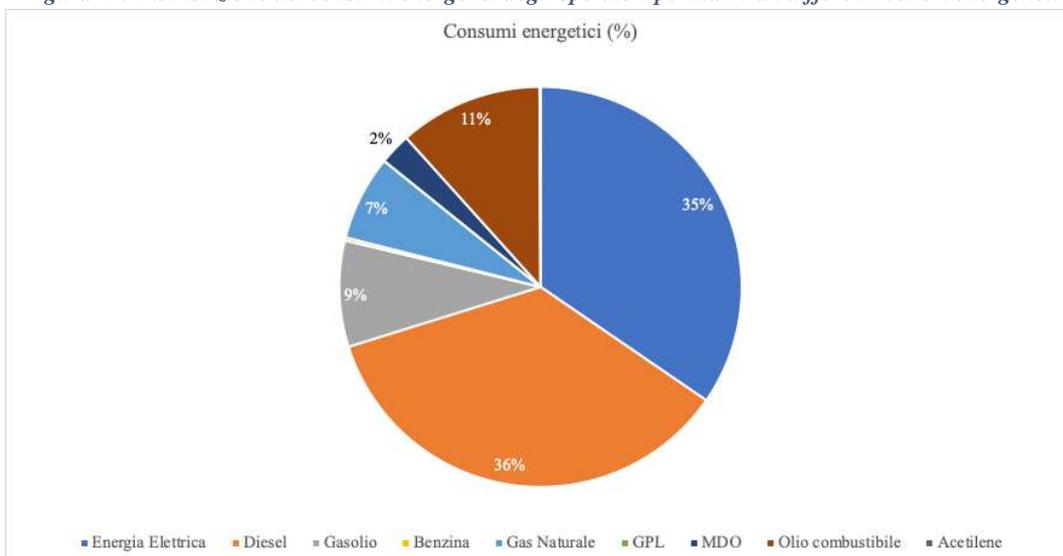
Si riportano nel seguito i consumi per vettore energetico (Tabella 19) e la relativa distribuzione (Figura 29).

Tabella 19. Consumi energetici delle attività degli operatori portuali per tipologia di vettore energetico.

Attività	Consumi energetici (MWh)
Energia Elettrica	112.249
Diesel	115.386
Gasolio	27.789
Benzina	840
Gas Naturale	22.207
GPL	37
MDO	8.216
Olio combustibile	37.445
Acetilene	256
Totale complessivo	324.425

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Figura 29. Distribuzione dei consumi energetici degli operatori portuali tra i differenti vettori energetici.



Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

3.5.3 VEICOLI LEGGERI E PESANTI IN TRANSITO NEL PORTO

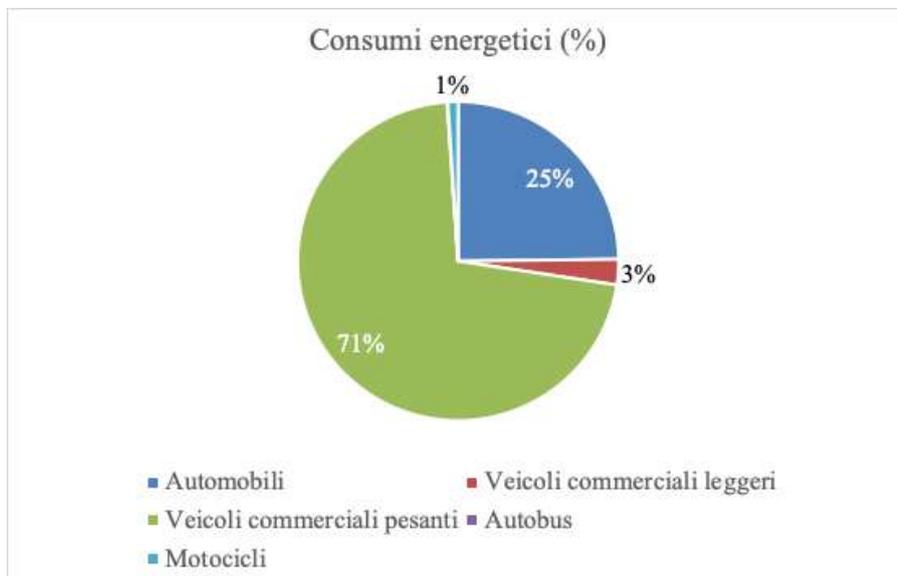
Con riferimento ai veicoli leggeri e pesanti in transito nel porto, nella Tabella 20 sono riportati i consumi energetici, mentre in Figura 30 è riassunta la loro distribuzione tra le differenti tipologie di veicoli.

Tabella 20. Consumi energetici dei veicoli leggeri e pesanti in transito nel porto.

Tipo veicolo	Consumi energetici (MWh)
Automobili	2.222
Veicoli commerciali leggeri	232
Veicoli commerciali pesanti	6.404
Autobus	7
Motocicli	92
Totale	8.955

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Figura 30. Distribuzione dei consumi energetici dei veicoli leggeri e pesanti in transito nel polo portuale tra le differenti tipologie di veicoli.



Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

3.6 I RISULTATI DELLA CARBON FOOTPRINT

I dati rilevati attraverso indagini dirette ed acquisiti da opportuni database sono stati trattati ed elaborati secondo la metodologia di cui al Cap. 3.2 ed hanno consentito il calcolo della Carbon Footprint del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale.

I risultati sono riportati sinteticamente in Tabella 21 con riferimento ai tre indicatori descritti nel capitolo 3.2.1.

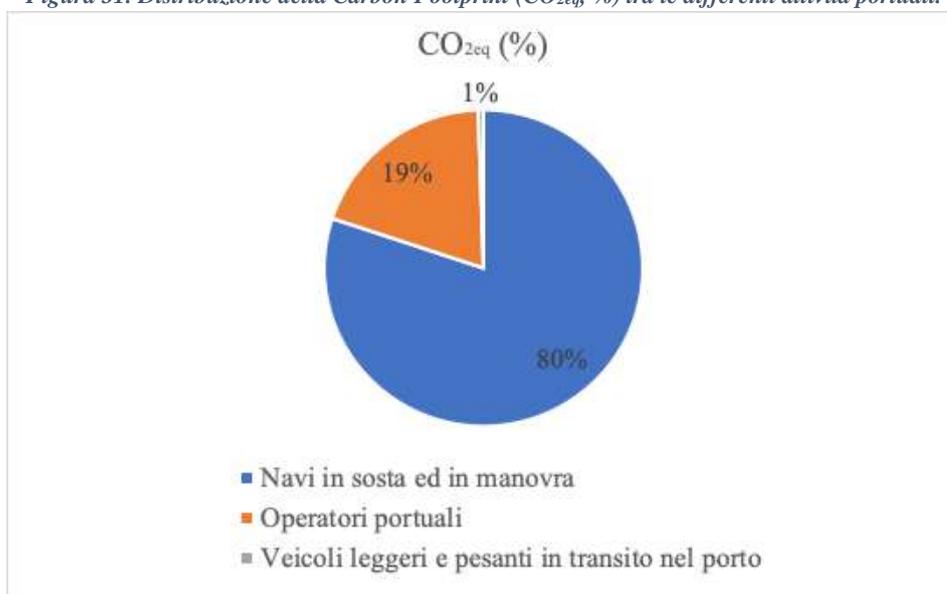
Tabella 21. Carbon Footprint delle differenti attività portuali.

Attività	CO ₂ (t)	CO _{2eq} (t)	CO _{2eq,lca} (t)
Navi in sosta ed in manovra	372.081	375.917	427.816
Operatori portuali	90.809	91.074	106.892
Veicoli leggeri e pesanti in transito nel porto	2.412	2.438	2.812
Totale	465.302	469.429	537.520

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

L'analisi dei risultati complessivi (si veda Figura 31) evidenzia come il principale contributo alle emissioni di CO₂ equivalente provenga dai natanti in sosta e manovra all'interno del polo portuale. Ciò determina la necessità da parte di AdSP di proseguire con una significativa strategia di contenimento delle emissioni delle navi, peraltro in linea con le iniziative già avviate negli ultimi anni. Il contributo alle emissioni delle attività svolte dagli operatori portuali (almeno 19%, si vedano le relative considerazioni sulla valutazione dell'incertezza) è tuttavia rilevante e rappresenta un ambito sul quale AdSP può agire in maniera significativa attraverso il proprio Programma degli Interventi.

Figura 31. Distribuzione della Carbon Footprint (CO_{2eq}, %) tra le differenti attività portuali.



Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Si riporta nel seguito un'analisi dettagliata delle emissioni per i tre suddetti comparti.

3.6.1 NAVI IN SOSTA ED IN MANOVRA

Analizzando i dati della Carbon Footprint delle navi in sosta e manovra all'interno del polo portuale (Tabella 22 e Figura 32), si evidenzia come il contributo maggiormente significativo sia da attribuirsi alle navi in fase di stazionamento nel Porto di Genova, che incide per ben il 73% delle emissioni totali del comparto.

Con le debite proporzioni è analogamente significativa la quota di emissioni delle navi in fase di stazionamento del Porto di Savona – Vado Ligure.

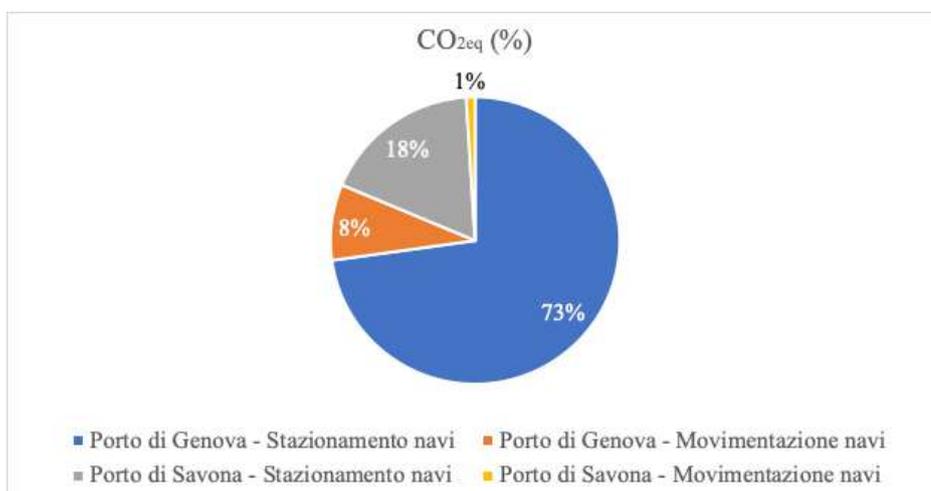


Tabella 22. Carbon Footprint delle navi in sosta ed in manovra.

Struttura	Attività	CO ₂ (t)	CO _{2eq} (t)	CO _{2eq,lca} (t)
Porto di Genova	Stazionamento navi	270.847	273.650	311.430
	Movimentazione navi	31.823	32.138	36.575
Porto di Savona – Vado Ligure	Stazionamento navi	65.771	66.452	75.626
	Movimentazione navi	3.641	3.677	4.185
Totale		372.081	375.917	427.816

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Figura 32. Distribuzione della Carbon Footprint (CO_{2eq}, %) delle navi in sosta ed in manovra.



Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

3.6.2 OPERATORI PORTUALI

RISULTATI PER ATTIVITÀ

Con riferimento alle attività degli operatori portuali, nella Tabella 23 sono riportati i tre indicatori descrittivi della Carbon Footprint, mentre in Figura 33 è riassunta la distribuzione della CO₂ equivalente tra le differenti attività e strutture.

Tabella 23. Carbon Footprint delle attività degli operatori portuali per tipologia di attività.

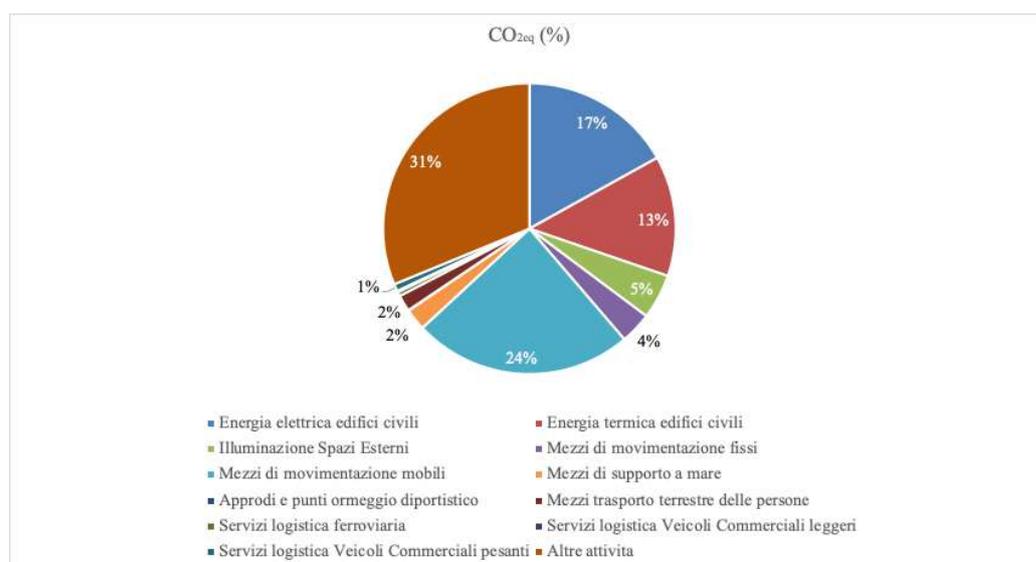
Attività	CO ₂ (t)	CO _{2eq} (t)	CO _{2eq,lca} (t)
Energia elettrica edifici civili	15.340	15.389	18.967
Energia termica edifici civili	12.159	12.181	13.881
Illuminazione Spazi Esterni	4.532	4.546	5.603
Mezzi di movimentazione fissi	3.180	3.190	3.932



Attività	CO ₂ (t)	CO _{2eq} (t)	CO _{2eq,Ica} (t)
Mezzi di movimentazione mobili	22.045	22.126	25.387
Mezzi di supporto a mare	2.194	2.202	2.506
Approdi e punti ormeggio diportistico	41	41	50
Mezzi trasporto terrestre delle persone	1.651	1.657	1.897
Servizi logistica ferroviaria	429	431	490
Servizi logistica Veicoli Commerciali leggeri	139	139	159
Servizi logistica Veicoli Commerciali pesanti	716	719	818
Altre attività	28.385	28.454	33.180
Totale	90.809	91.074	106.892

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Figura 33. Distribuzione della Carbon Footprint (CO_{2eq}, %) degli operatori portuali tra le differenti tipologie di attività.



Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

I risultati ottenuti, da leggere comunque in relazione alla consistenza dei dati acquisiti attraverso indagine diretta, evidenziano:

- un contributo determinante degli edifici civili alla Carbon Footprint (circa il 30% del totale), ovvero in un ambito in cui è possibile focalizzare importanti interventi di riduzione;
- un contributo molto importante dei mezzi di movimentazione mobili (24%), ed in misura minore fissi (4%), in particolare ad alimentazione elettrica, con una particolare rilevanza del terminal container di Pra';

- un contributo molto importante delle altre attività (31%) in cui vanno a ricadere sia quelle specifiche del terminale (ad esempio consumi per pompaggio materiali) che attività che non sono state inserite in altre categorie;
- un contributo non trascurabile dell'illuminazione degli spazi esterni (5%).

RISULTATI PER VETTORE ENERGETICO

Si riportano nel seguito i tre indicatori descrittivi della Carbon Footprint e la distribuzione della CO₂ equivalente tra i differenti vettori energetici (Tabella 24).

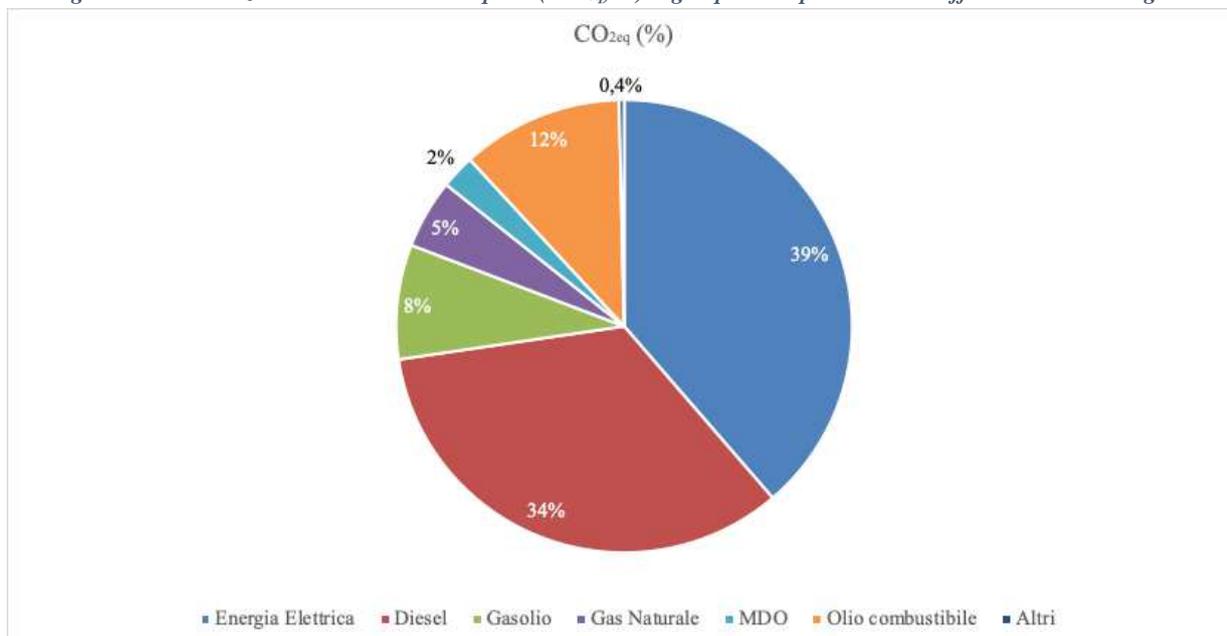
La Figura 34 evidenzia il contributo prevalente di energia elettrica e diesel alle emissioni complessive delle attività degli operatori portuali, insieme ad un contributo non trascurabile dell'olio combustibile e del gasolio, concentrato su tre operatori maggiori.

Tabella 24. Carbon Footprint delle attività degli operatori portuali per vettore energetico.

Attività	CO ₂ (t)	CO _{2eq} (t)	CO _{2eq,lca} (t)
Energia Elettrica	35.134	35.246	43.440
Diesel	30.808	30.923	35.193
Gasolio	7.420	7.447	8.476
Benzina	209	210	251
Gas Naturale	4.486	4.486	5.263
GPL	8	8	10
MDO	2.194	2.202	2.506
Olio combustibile	10.447	10.447	11.608
Acetilene	104	104	122
Eolico	0	0	0
Fotovoltaico	0	0	23
Totale complessivo	90.809	91.074	106.892

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Figura 34. Distribuzione della Carbon Footprint (CO_{2eq} , %) degli operatori portuali tra i differenti vettori energetici



Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

3.6.3 VEICOLI LEGGERI E PESANTI IN TRANSITO NEL PORTO

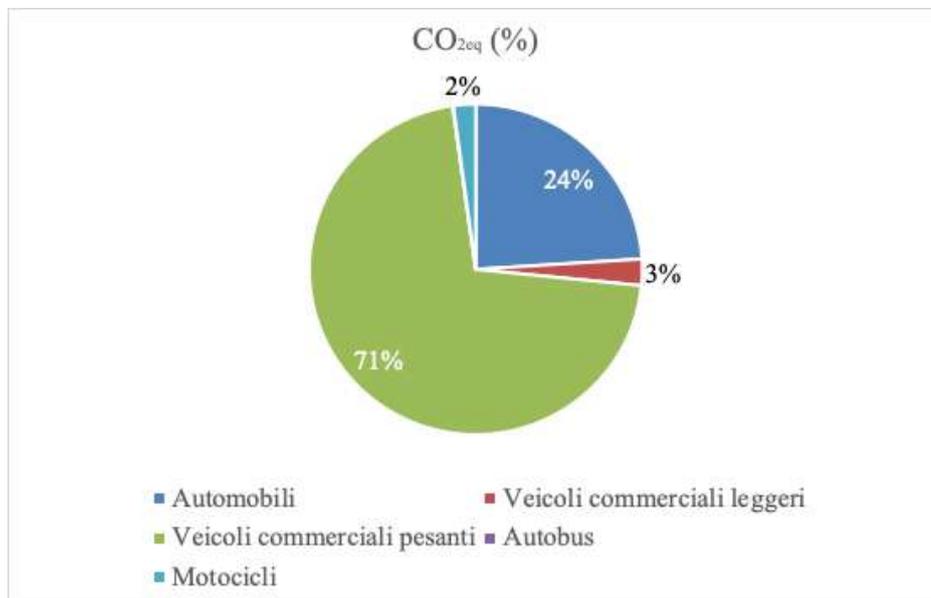
Con riferimento ai veicoli leggeri e pesanti in transito nel porto, nella Tabella 25 sono riportati i tre indicatori descrittivi della Carbon Footprint ed in Figura 35 la distribuzione della CO_2 equivalente tra le differenti tipologie di veicoli. Essa evidenzia la preponderanza delle emissioni di CO_2 equivalente derivanti dai veicoli commerciali pesanti, con un contributo inferiore, ma pure rilevante, delle automobili.

Tabella 25. Carbon Footprint dei veicoli leggeri e pesanti in transito nel porto.

Tipo veicolo	CO_2 (t)	CO_{2eq} (t)	$CO_{2eq,lca}$ (t)
Automobili	579	584	674
Veicoli commerciali leggeri	62	63	72
Veicoli commerciali pesanti	1.718	1.736	2.003
Autobus	2	2	2
Motocicli	52	53	61
Totale	2.412	2.438	2.812

Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Figura 35. Distribuzione della Carbon Footprint (CO_{2eq} , %) dei veicoli leggeri e pesanti in transito nel polo portuale tra le differenti tipologie di veicoli.



Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

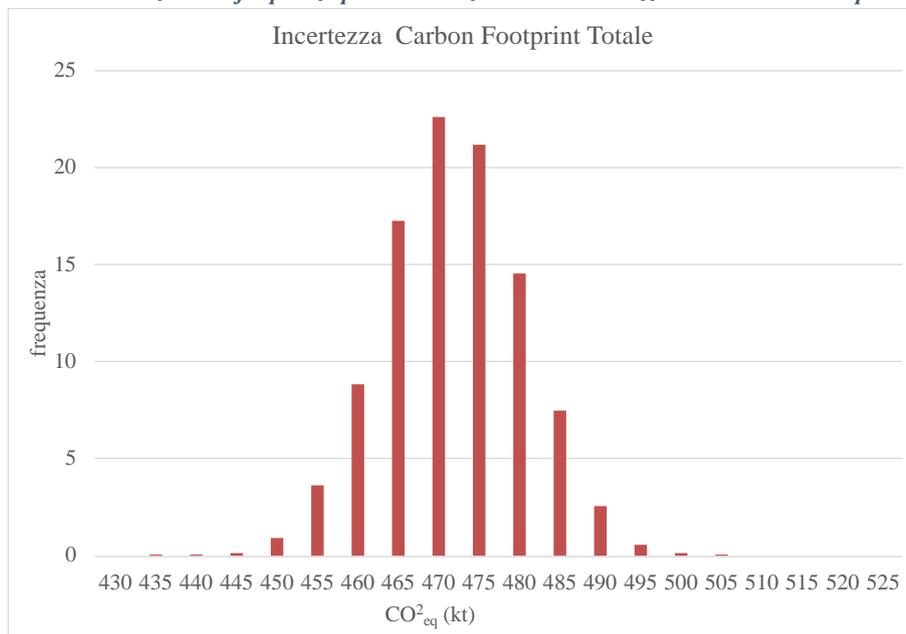
3.7 LA VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA

Secondo quanto dettagliato al Capitolo 3.3, è stata effettuata l'assegnazione dell'incertezza ad ogni singola attività valutata per il calcolo della Carbon Footprint e, successivamente, la valutazione dell'incertezza combinata delle stime mediante applicazione del metodo Monte Carlo su una distribuzione gaussiana con un processo iterativo (campione di 30.000 estrazioni casuali).

Tale procedimento assume la stima della Carbon Footprint totale del Sistema Portuale (**469 kt CO₂** equivalente) come valore medio della distribuzione di frequenza.

L'intervallo di confidenza al 95% è: **(453;486) kt CO₂** equivalente. In Figura 36 è riportata la distribuzione di frequenza dei risultati dell'analisi dell'incertezza sulla Carbon Footprint totale.

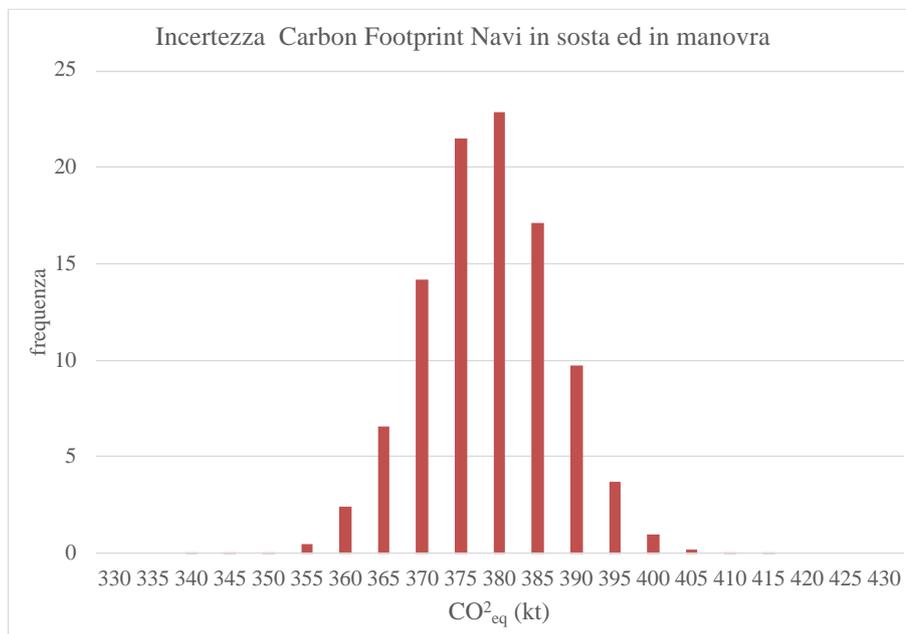
Figura 36. Distribuzione di frequenza per la valutazione dell'incertezza della Carbon Footprint totale



Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Con riferimento alla Carbon Footprint per le **navi in sosta ed in manovra** si ottiene un valore medio di **376 kt CO₂** equivalente ed il seguente intervallo di confidenza al 95%: **(359;393) kt CO₂** equivalente. In Figura 37 è riportata la distribuzione di frequenza dei risultati dell'analisi dell'incertezza sulla Carbon Footprint per le navi in sosta ed in manovra.

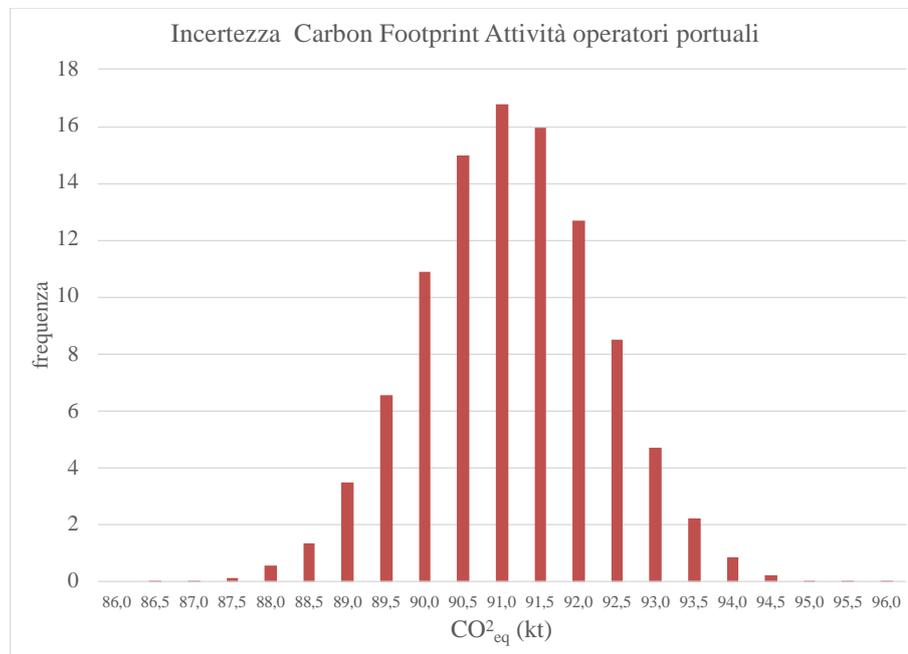
Figura 37. Distribuzione di frequenza per la valutazione dell'incertezza per navi in sosta e in manovra.



Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Con riferimento alla Carbon Footprint per le attività degli **operatori portuali** si ottiene un valore medio di **91 kt CO₂** equivalente ed il seguente intervallo di confidenza al 95%: **(89;93) kt CO₂** equivalente. In Figura 38 è riportata la distribuzione di frequenza dei risultati dell'analisi dell'incertezza sulla Carbon Footprint per le attività degli operatori portuali.

Figura 38. Distribuzione di frequenza per la valutazione dell'incertezza della Carbon Footprint per le attività degli operatori portuali

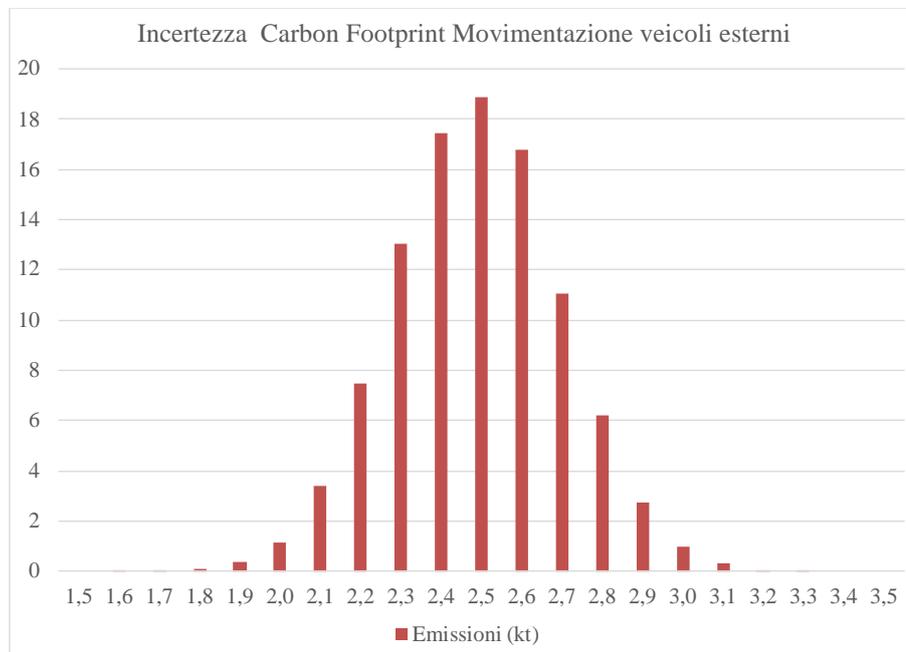


Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Con riferimento al Carbon Footprint per la **movimentazione dei veicoli esterni** in transito nel porto si ottiene un valore medio di **2,44 kt CO₂ equivalente** ed il seguente intervallo di confidenza al 95%: **(2,04;2,84) kt CO₂ equivalente**. In Figura 39 è riportata la distribuzione di frequenza dei risultati dell'analisi dell'incertezza sulla Carbon Footprint per veicoli leggeri e pesanti in transito nel polo portuale.

In questo caso l'incertezza è molto alta, intorno al 33%, ma il contributo alla Carbon Footprint totale è basso.

Figura 39. Distribuzione di frequenza per la valutazione dell'incertezza della Carbon Footprint per i veicoli esterni leggeri e pesanti in transito nel polo portuale



Fonte: Elaborazioni Techne Consulting

Da un'analisi complessiva dell'incertezza si evidenzia il buon risultato ottenuto nella valutazione con un intervallo di variazione complessivo del 7% sulla media per il totale della Carbon Footprint. All'interno delle differenti attività si rileva un'incertezza maggiore per le attività delle navi (9%) ed una minore incertezza per le attività degli operatori portuali (4%). Come accennato in precedenza, ed in virtù della difficoltà di una valutazione in un settore così complesso, si rileva una più ampia variabilità (33%) della stima del contributo della movimentazione dei veicoli esterni in transito nel porto che tuttavia ha un peso molto basso sulla Carbon Footprint totale. Quest'ultimo risultato apre in ogni caso lo spazio, in fase di monitoraggio, per una migliore quantificazione degli accessi dei veicoli nell'area portuale.

Nel corso della valutazione la massima attenzione è stata dedicata alla riduzione dell'incertezza della stima, in particolare ricorrendo ad indagini dirette presso gli operatori.

In fase di monitoraggio, al fine di procedere con un progressivo miglioramento della valutazione ed una conseguente riduzione dell'incertezza sarà svolta una attività costante di sensibilizzazione degli operatori sull'importanza della raccolta dei dati utili al calcolo della Carbon Footprint.

4 LA STRATEGIA ENERGETICO AMBIENTALE DEL SISTEMA PORTUALE

Il Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale costituisce, per la natura stessa delle attività che in esso si svolgono, un ambito complesso nel quale sono compresenti ed interagiscono attività afferenti ai settori industriale, civile e dei trasporti, con considerevoli impatti dal punto di vista energetico ed ambientale (si vedano le analisi condotte al capitolo precedente). Ciò comporta la necessità di un approccio integrato che tenga in considerazione esigenze attuali e future relative ai diversi ambiti trattati.

Le strategie energetiche del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale sono pertanto coordinate con le previsioni di sviluppo che proiettano la pianificazione strategica e territoriale su uno scenario di medio-lungo periodo e che condizionano le scelte energetico-ambientali dell'Ente.

Le scelte e gli obiettivi energetico-ambientali si innestano all'interno di una più ampia visione strategica che fa riferimento al concetto del **"Port of the Future"**. Tale visione, approfondita nel paragrafo 4.1, fa da premessa ispiratrice e descrive i principali fattori abilitanti ed i trend d'innovazione che plasmeranno il porto del futuro, con particolare riferimento alla transizione digitale.

All'interno di tale visione strategica di lungo periodo, l'AdSP mette a punto un percorso di transizione verso il **"Green Port of the Future"** (paragrafo 4.2), ovvero un polo di porti sostenibili, resilienti 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.

Il Sistema Portuale, anche attraverso la declinazione di possibili soluzioni per la sostenibilità energetico-ambientale del porto, individuate nel Programma degli Interventi di cui al paragrafo 4.3, mira a perseguire obiettivi di gestione ed utilizzo efficiente delle risorse naturali ed umane, garantendo un sistema di trasporto più rispettoso dell'ambiente, sicuro ed efficiente e contribuendo in maniera significativa alla mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici.

Le specifiche strategie energetico-ambientali del Sistema Portuale riportate nel seguito costituiscono pertanto la base concettuale e pianificatoria sulla quale si innestano le misure e gli interventi operativi messi in atto da AdSP e declinati al paragrafo 4.3.

4.1 INDIRIZZI E VISIONE STRATEGICA: VERSO IL PORTO DEL FUTURO

Per poter definire il "Porto del Futuro" si deve innanzitutto provare a individuare quali fattori, interni e esterni, potranno influenzare in maniera significativa quel "futuro", quali "gap" dovranno essere colmati per traguardarlo, di quali pacchetti di strumenti ("toolkit") il "Porto del Futuro" si dovrà dotare per



essere in grado di gestire la transizione dalla situazione attuale e certa, cd. “*as is*”, a quella futura e incerta, cd. “*to be*”, che ancora deve concretizzarsi.

La gestione del cambiamento verso il “Porto del Futuro” inizia proprio dalla definizione di linee di indirizzo strategiche e obiettivi, nonché dalla definizione delle modalità per il monitoraggio e il controllo dei progressi compiuti e delle azioni correttive da mettere in atto.

A questo fine, alcune assunzioni fondamentali che sono descritte nel seguito risultano funzionali alla definizione e concettualizzazione del “Porto del Futuro”.

I due elementi chiave ricorrenti nei trend che stanno influenzando e modellando il futuro dei porti sono la digitalizzazione - o meglio, la **transizione digitale** - e la **sostenibilità**. Tuttavia, entrambi questi elementi, così come molti dei trend nel loro complesso, non sono prettamente e unicamente specifici dei porti, bensì riguardano un contesto più ampio in cui essi si inseriscono, ovvero la dimensione di “filiera” e di “area vasta” in cui i porti stessi si collocano e di cui rappresentano il punto nodale.

Per quanto riguarda l’ambito ICT (Information and Communication Technology) è importante evitare di focalizzarsi solamente sull’aspetto tecnologico, analizzando, anche i trend, le esigenze ed i fattori abilitanti che hanno spinto quelle tecnologie e quei processi alla trasformazione.

In tale ottica, la comprensione, il monitoraggio e lo sforzo predittivo dei cambiamenti in atto e futuri di riferimento per il settore rappresentano fattori chiave di successo e di vantaggio competitivo per il Sistema Portuale. AdSP intende in tal senso svolgere un ruolo “attivo” di indirizzo, supporto e coordinamento dei soggetti pubblici e privati che a vario titolo insistono sulla filiera produttiva, adattando continuamente i propri piani strategici e di sviluppo per essere preparati a cogliere tutte le opportunità del futuro che si intende traguardare.

La transizione verso il “Porto del Futuro” significa anche saper gestire e superare la resistenza ai cambiamenti, coinvolgendo tutti gli attori portuali, della filiera e del territorio e perseguendo il buon dialogo sociale, tanto all’interno delle realtà portuali, quanto nei confronti di un pubblico più ampio.

Il porto rappresenta infatti il nodo focale della filiera logistica dei trasporti ed AdSP può agire come attore privilegiato per il coordinamento e perseguimento degli interessi generali della comunità portuale e del territorio, oltre che come facilitatore dell’interazione verso la città e la comunità locale.

4.1.1 LE SFIDE DEL PORTO DEL FUTURO

Tra le sfide che i porti oggi si trovano ad affrontare, le più significative sono quelle legate alla capacità di accogliere (in termini tanto di accesso marittimo quanto di strutture di movimentazione merci) navi di ultima generazione sempre più grandi ed alla capacità di inoltrare delle merci verso gli hinterland di riferimento in maniera sicura, rapida ed efficace.

Nel “Porto del Futuro” verranno erogati nuovi servizi e i processi aziendali cambieranno drasticamente. La principale forza trainante per quel cambiamento è l'**evoluzione tecnologica**. Per fornire questi servizi



ed eseguire questi processi verranno creati nuovi posti di lavoro e i porti europei e nazionali dovranno competere per le risorse umane con altri settori.

Il “Porto del Futuro” mirerà ad offrire una completa gamma di servizi ad alto valore aggiunto tendendo al contempo a minimizzare gli impatti negativi sulla società e sull'ambiente. Tali servizi saranno caratterizzati da processi snelli supportati dall'implementazione di tecnologie mature, mentre verranno esplorate al contempo le nuove frontiere dell'innovazione. I processi saranno sempre più flessibili, plasmati sulle esigenze dell'utenza e facili da adattare alle continue evoluzioni del settore.

In tale ambito, la capacità del sistema portuale di gestire ed organizzare le informazioni e il ciclo dei controlli con tutti gli attori coinvolti, rappresenta sempre più un elemento strategico per il mantenimento della **competitività** dell'intero sistema portuale e della filiera logistica di riferimento.

I porti saranno completamente **connessi**, sia all'interno sia verso l'esterno, grazie alle reti di banda larga, saranno dotati di centrali di controllo per il monitoraggio in tempo reale e pervasivo di tutte le funzioni portuali.

In termini di caratteristiche chiave, i “Porti del futuro” saranno: connessi, digitali, intelligenti, sostenibili, monitorati, resilienti, accessibili, competitivi, collaborativi, snelli, adattabili, orientati all'utenza, integrati e interoperabili.

È probabile che nuove tecnologie dirompenti emergano e cambino il settore marittimo in modi che non possiamo ancora prevedere.

I cambiamenti climatici e gli eventi climatici significativi avranno un impatto sia sulla **resilienza** del settore marittimo sia sui **cambiamenti degli schemi commerciali**, amplificando nel contempo la necessità di agire per proteggere l'ecosistema e l'ambiente marino.

Nuovi **modelli di business** potrebbero rivoluzionare il tradizionale settore marittimo; la volontà di accogliere nuove tecnologie ed i rischi associati all'innovazione consentirà agli attori del settore esistenti di anticipare il cambiamento ed adattarsi a questo nuovo ambiente. Gli importanti sviluppi tecnologici che possono trasformare il settore marittimo hanno la stessa probabilità di provenire dall'esterno del settore, così come dal suo interno. Identificare e rispondere a questi sviluppi richiede un pensiero strategico da parte dell'industria, ma anche delle autorità, che hanno un ruolo chiave da svolgere come facilitatori.

4.1.2 LA TRANSIZIONE DIGITALE: VERSO LO SMART PORT

La **digitalizzazione** della società, iniziata alla fine del secolo scorso, ha iniziato a cambiare radicalmente il modo in cui i dati vengono creati, utilizzati, condivisi e archiviati. La digitalizzazione sarà essenziale anche per il futuro del settore marittimo. L'adozione di processi che creano e fanno uso delle informazioni digitali esistenti genererà benefici lungo tutta la catena logistica, riducendo i costi, migliorando l'efficienza, aumentando la velocità delle transazioni digitali e creando nuove opportunità



commerciali.

In futuro, i porti saranno digitali “di default”, con una governance marittima dematerializzata e la registrazione elettronica delle navi. I processi digitalizzati e standardizzati per certificare i livelli di abilità e addestramento dei marittimi e del personale di terra forniranno un mezzo trasparente per garantire i requisiti di competenza. La condivisione in tempo reale di **open data** da tutti gli attori della supply chain favorirà l'efficienza e genererà significativi risparmi sui costi, con sigilli digitali in grado di offrire migliori mezzi di verifica dei carichi, “contratti intelligenti” che consentano il calcolo e l'adeguamento in tempo reale tanto dei premi assicurativi quanto delle reali performance portuali e l'ottimizzazione delle rotte, resa possibile dall'analisi dei dati nave e meteo.

Più di altre, alcune innovazioni hanno recentemente suscitato una significativa attenzione in questo settore: Internet of Things (IoT) e Big Data, automazione e trasporto autonomo, simulazione e realtà virtuale, blockchain. Nei prossimi anni il porto e la logistica incontreranno cambiamenti più sostanziali man mano che l'automazione diventerà dominante e le operazioni saranno dirette in tempo reale da una vasta gamma di sensori e software intelligenti.

La raccolta, l'archiviazione e l'uso di “**Big Data**” (grandi set di dati che possono essere analizzati dai computer per rivelare modelli, tendenze e connessioni) diventeranno sempre più importanti per il funzionamento efficace dei porti. Per fare un esempio, dati ottimizzati sui modelli di marea potrebbero migliorare le costose operazioni di dragaggio, mentre migliori informazioni e algoritmi predittivi per determinare gli impatti ambientali su banchine e pontili potranno migliorare il processo di aggiornamento e mantenimento dell'infrastruttura portuale, consentendo di mettere in atto approcci più proattivi che adattativi. L'apprendimento automatico (machine learning) potrebbe cambiare in modo significativo l'approccio che il settore adotta per le manutenzioni: esaminando i dati, è possibile prevedere i probabili guasti e deterioramenti dei componenti e sviluppare un programma di manutenzione predittiva, consentendo l'utilizzo ottimale delle risorse tecniche e economiche.

Nuove tecnologie di protezione e condivisione delle informazioni potrebbero essere utilizzate per aumentare la capacità di “track and trace” delle merci e supportare gli sdoganamenti e l'inoltro delle stesse a destino, in un'ottica che internazionalmente ricade sotto il concetto di “follow the goods”.

Nel contesto portuale, l'**IoT** troverà applicazione su una sempre più vasta gamma di mezzi, attrezzature e dispositivi utilizzati in ambito marittimo e portuale. La rete dei dispositivi e dei veicoli integrati con sensori e software condivideranno le informazioni tramite applicazioni in cloud. L'IoT, in combinazione con altre tecnologie di condivisione delle informazioni (piattaforme dati condivise o applicazioni), permetteranno a tutti gli stakeholder di poter tracciare e gestire in tempo reale il flusso informativo della merce, sincronizzando i processi inter-portuali e con l'intera filiera logistica, in un'ottica di “Corridoio”.

Il miglioramento dei processi organizzativi portuali sarà sempre più rilevante sulla riduzione dei tempi di espletamento delle operazioni di carico/scarico e inoltro della merce a destino, con un duplice effetto positivo in termini di minor costi di gestione associati e di riduzione delle emissioni e degli impatti



negativi correlati. Il miglioramento delle prestazioni logistiche andrà infatti a diretto vantaggio, in termini di benefici energetico-ambientali, delle comunità locali e di tutta la filiera di riferimento.

Per quanto riguarda la digitalizzazione e l'automazione a bordo delle navi, nel futuro si assisterà ad un'accelerazione di queste tendenze, portando le navi ad essere sempre più "intelligenti" e connesse. In questo ambito, il termine "**smart shipping**" si può declinare in riferimento alla crescente adozione di tecnologie come sistemi autonomi, intelligenza artificiale (IA), robotica e sensori.

Ad esempio, una delle principali tendenze tecnologiche che è attualmente in atto nel settore marittimo è lo sviluppo delle navi autonome di superficie (MASS). Tali navi, che possono, in misura diversa, operare indipendentemente dall'interazione umana, presentano una migliore efficienza e prestazioni ottimizzate. Esse utilizzano un'analisi dei dati avanzata e migliorano la sicurezza riducendo l'errore umano, che tutt'oggi rappresenta la causa principale degli incidenti marittimi.

In futuro, sistemi autonomi aiuteranno a migliorare la sicurezza operativa per una vasta gamma di servizi e operazioni portuali, come ad esempio l'ormeggio (che potrebbe avvenire con l'ausilio di sistemi magnetici), le operazioni di pulizia delle carene, i dragaggi, alcune operazioni di rimorchio, per citarne alcuni.

La disponibilità di una vasta gamma di applicazioni per Big Data favorirà il ricorso a **software di simulazione** a vantaggio di operatori portuali, aziende di logistica e fornitori di servizi. Diverse operazioni portuali potrebbero essere modellate per analizzare i flussi operativi, identificare le possibili barriere e valutare vari scenari di progettazione e produttività. La simulazione svolgerà un ruolo sempre più importante quando le attrezzature automatizzate e le macchine robotiche prenderanno piede nel comparto portuale e logistico.

Per la sincronizzazione efficiente delle attività portuali e logistiche attraverso la simulazione, la **realtà virtuale** (VR) sarà la tecnologia che supporterà e assisterà gli operatori attraverso l'espansione della realtà fisica, aggiungendo "strati" digitali al setting portuale, ad esempio generando e visualizzando feed di infrastrutture e attrezzature portuali, veicoli automatizzati e vari tipi di droni.

Le nuove funzionalità proprie della **blockchain**²⁰ possono fornire un valore aggiunto alla logistica portuale e alla digitalizzazione dei porti in termini di affidabilità, tracciabilità e sicurezza dei dati, con il risultato del miglioramento dell'interoperabilità e dell'integrazione degli elementi e degli attori della catena logistica.

Nel futuro, la tecnologia blockchain potrebbe supportare sia i servizi portuali che la logistica. A tal fine, gli enti di gestione portuale rappresentano un attore chiave, in grado di facilitare e di coordinare l'integrazione delle diverse applicazioni innovative con gli standard, le esperienze e le competenze

²⁰ La Blockchain comprende un enorme database che attraversa una rete globale di computer indipendenti gestiti in modo collaborativo dai diversi attori. A differenza dei sistemi di scambio dati correnti, la Blockchain è strutturata su una natura decentralizzata e distribuita, che convalida continuamente ogni transazione tra tutte le parti e le registra sequenzialmente in "blocchi" pubblici. I codici di riferimento creati consentono a ciascun nodo della rete di avere accesso alle transazioni a cui è autorizzato a fare riferimento.

maturate a livello locale dagli operatori e dalle amministrazioni coinvolte.

CONNETTIVITÀ LOGISTICA: DALLA BANCHINA ALLA SUPPLY CHAIN

In termini di sviluppo, quello marittimo-portuale ha avuto un ritmo di cambiamento più lento rispetto ad altri settori, ma in brusca accelerazione negli ultimi anni. Le sfide dei mercati in evoluzione e i rapidi sviluppi delle dimensioni delle navi hanno trasformato il settore. Le tecnologie digitali emergenti hanno anche visto i porti muoversi rapidamente per sfruttare le opportunità che derivano dalla loro adozione.

I miglioramenti nelle comunicazioni e nella tecnologia lungo la catena di approvvigionamento hanno già reso le stime degli arrivi delle navi e delle consegne delle merci più accurate e facilmente accessibili. Inoltre, si è già assistito allo sviluppo di parchi logistici e strutture di smistamento che forniscono servizi a valore aggiunto in loco, garantendo efficienza in termini di tempo e costi, e consentendo alle merci di spostarsi direttamente nei canali di distribuzione. Sebbene l'efficienza dei porti e delle funzioni marittime sia pertanto già elevata e vi sia una recente nuova spinta verso l'adozione di approcci integrati e coordinati, esistono significativi margini di miglioramento per la piena integrazione della catena logistica in termini di trasparenza, resilienza ed efficienza.

La disponibilità di dati in tempo reale consentirà cicli decisionali abbreviati, offrendo proprio una maggiore resilienza. Allo stesso modo, i dati in tempo reale consentiranno una migliore pianificazione e puntualità dei trasporti, con una maggiore attenzione ai tempi di partenza e di viaggio per evitare la congestione.

Al fine di perseguire l'obiettivo di realizzare **catene logistiche completamente integrate**, il settore marittimo dovrà tenere il passo con i cambiamenti, adattandosi alla più rapida adozione delle nuove tecnologie nei settori ad esso connessi. Ciò richiederà di esplorare nuovi modelli di business, lavorare con sempre più soggetti terzi, servizi ausiliari e PMI e, ove possibile, diventare un ambito di prova per nuove idee e sviluppo di applicazioni innovative.

Le infrastrutture marittime dovranno inoltre adattarsi agli sviluppi in settori più ampi come l'industria manifatturiera, ad altri elementi costitutivi della catena logistica globale come i mercati del lavoro e, più in generale, ai miglioramenti tecnologici.

I sistemi di adduzione stradali e ferroviari saranno anch'essi sempre più "intelligenti" e digitali e i flussi di traffico verranno gestiti in modo reattivo, rendendo gli elementi di criticità più prevedibili e, al contempo, le contromisure più veloci ed efficaci. Tuttavia, per massimizzare i benefici della digitalizzazione, l'intera catena logistica dovrà essere interoperabile con ciascun attore economico e con le amministrazioni coinvolte.

I "Porti del Futuro" dovranno essere preparati a gestire anche il processo di automazione, sia fisica sia digitale, sul lato della filiera terrestre. Data la difficoltà e problematicità del tema legato agli accessi portuali ed agli innesti della viabilità stradale e delle relative interferenze che insistono in primo luogo in prossimità dei "varchi" di accesso portuali, in futuro potrà essere utile sviluppare e testare soluzioni



pilota legate all'interazione tra "gate" portuali e convogli stradali automatizzati.²¹

Per traguardare il "Porto del Futuro" dovranno anche essere ricercate maggiori efficienze a partire dalle operazioni in banchina, dalle gru automatizzate in grado operare in qualsiasi condizione atmosferica a straddle carrier autonomi, guidati da sofisticati sistemi IT che consentano una più efficace movimentazione delle merci in porto, anche sotto il profilo energetico-ambientale.

Se veicoli autonomi e nuove modalità di trasporto diventeranno realtà, ulteriori investimenti potrebbero essere necessari, a tempo debito, per incorporarli nelle operazioni portuali.

Per mantenere il proprio vantaggio competitivo e la propria centralità nelle catene logistiche di riferimento nel lungo termine, i "Porti del Futuro" dovranno prepararsi a facilitare e gestire gli sviluppi che avranno luogo negli elementi di trasporto di tutta la supply chain. In questo modo i porti continueranno ad essere gli hub strategici di catene logistiche complesse senza soluzione di continuità, in grado di facilitare e integrare il trasferimento di merci e informazioni tra le diverse modalità di trasporto e tra i diversi attori della filiera.

GESTIONE INTELLIGENTE ED EFFICIENTAMENTO DEI PROCESSI ORGANIZZATIVI

La progettazione e la realizzazione, con carattere di urgenza, di infrastrutture ad alta automazione, di sistemi informatici e delle relative opere accessorie per garantire l'ottimizzazione dei flussi veicolari logistici in ingresso e in uscita dal porto rappresenta, anche ai fini del presente documento di programmazione, una misura concreta per il miglioramento delle performance energetico-ambientali del porto.

Il recente tragico evento del crollo del ponte Morandi e gli eventi che hanno riguardato lo scalo di Savona-Vado Ligure hanno sottolineato ancora una volta come lo sviluppo infrastrutturale debba essere accompagnato da un efficace e coerente sviluppo dei processi logistico portuali, al fine di mitigare gli effetti sul sistema territoriale di riferimento.

In tale ottica è rilevante porre in essere azioni finalizzate all'armonizzazione ed all'evoluzione dei **modelli operativi, tecnici e finanziari** dei servizi di organizzazione attivi negli scali del sistema portuale. Ciò nella prospettiva di un modello unico, in grado di incidere in termini di sostenibilità e di utilizzo ottimale delle risorse territoriali disponibili.

Tali misure di tipo organizzativo ed immateriale devono affiancare gli interventi fisici di miglioramento infrastrutturale portuale, in particolare ferroviario, necessari per garantire l'aumento dell'efficienza del trasporto su ferro e della relativa quota modale.

Una migliore **programmazione, pianificazione e gestione delle operazioni** dei vari attori coinvolti nella

²¹ *Uno degli sviluppi più promettenti in questo ambito potrebbe essere rappresentato dal c.d. truck platooning – una tecnologia basata sul controllo di crociera adattivo, che prevede che i veicoli pesanti viaggino in convoglio, in modo automatico e sicuro, a breve distanza l'uno dall'altro - che si stima inizierà ad emergere dal 2030 e sarà diffusa entro il 2040, registrando al momento solo alcuni pionieristici casi applicativi in Asia.*

filiera su ferro ed, in ultima analisi, una maggiore competitività del trasporto ferroviario ed intermodale da/per il porto in un'ottica di corridoio rappresentano fondamentali fattori abilitanti anche sotto il profilo energetico-ambientale.

La pianificazione e progettazione dello sviluppo di infrastrutture immateriali e l'evoluzione dell'organizzazione dei servizi logisticamente rilevanti per il sistema portuale costituiscono un ambito di intervento essenziale in capo all'AdSP, oltre che un elemento fondamentale per il rafforzamento delle relazioni con il sistema logistico di riferimento degli scali del Mar Ligure Occidentale.

In coerenza con quanto previsto dal POT 2019-2021, il **riassetto dell'ultimo miglio portuale** si inserisce in un contesto tecnologico, organizzativo e territoriale di più ampia dimensione: il progetto generale che sostiene tale impostazione verte essenzialmente sulla realizzazione di un nuovo sistema di relazioni tra il sistema portuale ed i retroporti di riferimento, per ottimizzare i flussi logistici in entrata/uscita dal porto ed integrare ed accompagnare la progressiva realizzazione degli interventi infrastrutturali previsti.

L'adozione di tale sistema, unitamente alla definitiva istituzione dello sportello unico doganale e dei controlli ed all'implementazione di una componente del PCS²² da destinare all'adeguamento organizzativo ed all'ottimizzazione della gestione del ciclo informativo del traffico ferroviario, contribuiranno a favorire il decongestionamento del sistema viario, portuale ed urbano.

In coerenza a tale visione strategica l'AdSP individua alcuni specifici **obiettivi** diretti ad aumentare le performance competitive del nodo logistico dei Ports of Genoa, in particolare:

- raccordare le funzioni dei vari attori pubblici e privati al fine di velocizzare e semplificare le procedure e le operazioni mediante il ricorso ad intese operative, atti di regolamentazione ed interventi di informatizzazione ed automazione dei processi logistico portuali e dei procedimenti amministrativi di diretta competenza dell'Ente;
- realizzare gli interventi strutturali ed infrastrutturali programmati nel rispetto delle norme di sicurezza, delle prescrizioni di legge applicabili e dei tempi preventivati;
- garantire agli scali ed al territorio la possibilità di consolidare e rafforzare la presenza degli operatori anche attraverso investimenti privati in relazione a nuove richieste del mercato;
- assicurare alle imprese ed ai cittadini la piena realizzazione dei diritti in materia di accessibilità a dati, documenti e servizi in relazione alle esigenze di celerità, certezza dei tempi e trasparenza, secondo quanto stabilito dalla Legge 7 agosto 2015, n. 124 "Riorganizzazione delle amministrazioni pubbliche" e dal D.Lgs 7 marzo 2005, n. 82 "Codice dell'Amministrazione Digitale".

In questo contesto, è fondamentale che le azioni da attuare per la realizzazione degli obiettivi siano:

- fondate e supportate da specifiche attività di business analysis da condursi con il costante

²² Port Community System



coinvolgimento degli attori pubblici e privati;

- gestite in una strategia organizzativa complessiva che consenta di governare in modo adeguato tutti gli aspetti potenzialmente critici quali tempi, costi ed approvvigionamenti.

Per quanto riguarda il **monitoraggio** degli obiettivi prefissati, nell'ottica di un processo di miglioramento continuo dell'organizzazione e delle sue modalità operative, l'Autorità di Sistema Portuale stabilisce annualmente obiettivi di miglioramento misurabili per i diversi ambiti in base al seguente quadro di riferimento:

- rispondenza dei requisiti legali applicabili e degli standard interni;
- digitalizzazione e semplificazione dell'attività amministrativa secondo quanto stabilito dalla Legge n. 124/2015 e dal Codice dell'Amministrazione Digitale;
- miglioramento della soddisfazione della collettività e degli utenti del porto.

4.1.3 SMART PORT PER SMART CITY

Guardando al futuro, i porti "intelligenti" saranno parte integrante delle **smart city**. Il porto sarà una parte fondamentale dell'infrastruttura omnicomprensiva delle componenti IT e dell'ecosistema di una città guidata dai Big Data e dall'intelligenza artificiale.

Gli smart port, saranno dunque sempre più connessi alle smart city, e faranno uso di una vasta gamma di tecnologie e dispositivi di scambio dati che saranno automatizzati, collegati tra loro nell'IoT, mentre nuove tecniche di raccolta e analisi dei dati forniranno informazioni utili ad una gestione più sicura ed efficiente delle risorse, anche energetiche e ambientali.

I futuri cluster industriali dell'AdSP dipendono fortemente dagli esiti di programmi di ricerca, sviluppo e dimostrazione di nuove tecnologie dirompenti nella produzione e nella fornitura di energia, nell'industria chimica e in altri settori. Le componenti produttive del sistema portuale e la stessa AdSP avranno pertanto un ruolo sempre più proattivo nei rispettivi processi di ricerca e innovazione. Tale approccio comporterà vantaggi competitivi rispetto ad altri cluster industriali meno innovativi. Un ruolo così più attivo nella ricerca non deve essere limitato alla ricerca tecnica, ma può anche riguardare le rispettive strategie di innovazione e lo sviluppo di possibili modelli di business.

Per dimostrarsi al passo con l'evoluzione, le diverse componenti del sistema portuale dovrebbero, di concerto con l'Autorità di Sistema, cercare di aumentare il loro livello di networking su questioni strategiche, favorendo scambi di idee e best practice che aiuterebbero le realtà produttive a prepararsi meglio alle politiche di mitigazione del clima, che probabilmente avranno un ruolo sempre più importante in futuro.

Le strategie per la sostenibilità dei sistemi portuali e per il rafforzamento del legame città-porto oggi



non possono prescindere dalla leva dell'**innovazione** che, integrando le competenze operative dei settori produttivi con le conoscenze delle Università e dei Centri di Ricerca, costituisce il motore di ogni settore economico moderno, il vero discriminante per coniugare l'efficacia e l'efficienza dei processi con la loro sostenibilità.

I porti diverranno pertanto degli "smart hubs", intesi come luogo di ricongiungimento tanto con le città quanto con il mondo della produzione e delle competenze, pervaso da un ambiente che accoglie e accompagna l'innovazione, in particolare su temi di ricerca e sviluppo fondamentali per la produttività, l'efficienza e il benessere della collettività quali:

- IoT e Big Data Analytics;
- Sistemi autonomi di terra e di bordo (smart vehicles & ships);
- Robotica, sensoristica e interazione uomo-macchina e macchina-macchina;
- Alimentazioni e propulsioni alternative (elettrico, GNL, Idrogeno, bioetanolo, Fuel cells ecc.);
- Potenziamento umano (tecnologie di realtà aumentata);
- Nuove tecnologie in tema di formazione e sicurezza;
- Gestione distribuita dell'energia e smart grids;
- Biotecnologia marina.

Per quanto riguarda le **smart grid** in ambito portuale (nel seguito anche "port grid"), esse ben si adattano ad uno scenario già reale, in cui molti utenti presenti all'interno dei confini demaniali non si comportano semplicemente da consumatori di energia, ma anche da produttori.

Il concetto di smart grid nasce a seguito del nuovo modello decentralizzato della produzione energetica, basato sulla generazione distribuita. Questo nuovo paradigma ha portato alla presenza sul territorio di piccoli impianti di produzione vicini agli utilizzatori, spesso basati su fonti rinnovabili non programmabili (per esempio eolico, solare e geotermico).

Questo sistema mette in crisi le modalità tradizionali di gestione e controllo delle reti di trasmissione e distribuzione, pensate per un contesto nel quale erano presenti pochi grandi impianti di produzione dispacciabili (modulabili), connessi alla rete di trasmissione. La disponibilità non continuativa delle fonti rinnovabili e la sempre maggiore presenza di sorgenti sulla rete di distribuzione, originariamente progettata per alimentare carichi e non per connettere impianti di generazione, determinano problemi quali una crescente difficoltà nel garantire il bilancio fra generazione e carico e nel regolare la tensione ai nodi della rete, l'aumento della frequenza con cui si verificano congestioni o inversioni del flusso di potenza fra distribuzione e trasmissione (con conseguente rischio di isola non intenzionale) ed, in genere, una probabilità sempre crescente del verificarsi di condizioni operative non ottimali e/o potenzialmente non sicure. Tali fattori limitano di fatto la possibilità per una rete tradizionale di ospitare



generazione distribuita ed in particolare rinnovabile, continuando a mantenere livelli adeguati di sicurezza ed efficienza della rete.

La smart grid supera questi problemi attraverso l'applicazione delle moderne tecnologie digitali e di comunicazione alla rete elettrica. L'IoT risulterà un fattore abilitante per questa infrastruttura elettrica del futuro grazie alle nuove possibilità di configurazione, coordinamento e controllo via Internet. Una rete intelligente è infatti dotata di una infrastruttura di comunicazione, di sistemi controllo e di apparati di misura, che permettono una più capillare supervisione della rete stessa ed una più stretta interazione con i sistemi di generazione e con gli utilizzatori ad essa connessi. Mediante opportune tecniche di ottimizzazione, è possibile coordinare la generazione distribuita e trarre beneficio dalle potenzialità offerte dallo stoccaggio locale dell'energia e dai carichi flessibili, per massimizzare lo sfruttamento delle risorse rinnovabili senza compromettere la sicurezza della rete, incrementando inoltre la qualità del servizio e riducendo i costi.

In un'ottica più ampia, la smart grid permette di passare dal concetto di gestione della rete elettrica, a quello di gestione del sistema energetico nel suo complesso, includendo i diversi vettori energetici (energia elettrica, calore, freddo, ecc...), tenendo conto delle loro interazioni, ad esempio legate all'impiego di sistemi di cogenerazione e di alimentazione delle navi all'ormeggio, e permettendone in ultima analisi una gestione integrata ed ottimizzata.

Tali reti "intelligenti" necessitano, per un efficace funzionamento, di un sistema di rilevamento digitale dei consumi che operi in real-time e che sia interoperabile con i sistemi di gestione e monitoraggio dei flussi delle merci e dei cicli delle operazioni portuali.

Proprio al fine di rendere il sistema portuale più competitivo, garantendo elevate prestazioni e promuovendo un'adeguata innovazione nel rispetto della sostenibilità energetica ed ambientale, l'AdSP intende favorire presso i porti di Genova e Savona – Vado Ligure misure concrete di innovazione tecnologica volte alla realizzazione di port grid.

A livello complessivo sarà necessario pertanto prevedere una riorganizzazione del sistema di trasmissione, distribuzione ed utilizzo dell'energia elettrica secondo i principi della port-grid con interventi mirati. Per l'ambito savonese, già qualificato dal GSE come Sistema Semplice di Produzione e Consumo (SSPC), che prevede l'installazione di sistemi di storage per l'energia rinnovabile prodotta all'interno del porto da destinare all'illuminazione pubblica ed alla mobilità elettrica portuale, è stata predisposta la Scheda INF-3 "Realizzazione di una Smart Grid - Porto di Savona" del Programma degli Interventi.

In linea con le tendenze evolutive del Port of the Future e in virtù delle necessità di un adeguato sistema di monitoraggio delle performance energetico – ambientali è stata anche predisposta la Scheda d'intervento MIS-5 "Sistema di monitoraggio ed ottimizzazione delle performance energetico-



ambientali”.

In particolare quest’ultima porterà all’implementazione di un sistema di gestione integrata “IT-based” in grado di consentire la completa mappatura dell’area d’interesse, la previsione di scenari futuri, la formulazione di stime verosimili di consumo sulla base di indicatori specifici e consolidati con gli operatori portuali, classificando inoltre le attività in base alla funzione svolta (dalla cantieristica alle rinfuse), secondo la seguente linea temporale:

- entro il 2022: realizzazione del sistema di gestione delle utenze in gestione diretta ad AdSP e la sua integrazione con i sistemi organizzativi e digitali di riferimento per la filiera logistico-portuale;
- entro il 2025: implementazione e manutenzione della sensoristica e del sistema di monitoraggio sulle aree in concessione.

L’implementazione dei servizi di “smart monitoring” che l’AdSP intende promuovere favorirà:

- una riduzione dei consumi energetici del 5 – 10%, con una conseguente riduzione della CO₂ emessa;
- la manutenzione e la sostituzione degli elementi danneggiati o usurati degli impianti presenti nelle aree portuali, in modo da organizzare i lavori senza comprometterne il ciclo produttivo;
- l’incremento dei volumi delle attività produttive portuali in risposta a mutate esigenze di mercato con riduzione del consumo energetico per unità di prodotto lavorato;
- l’elaborazione di strategie energetiche ottimizzate grazie all’utilizzo di reti neurali, connesse al database di consumo energetico.

4.2 LA STRATEGIA ENERGETICO AMBIENTALE: VERSO IL GREEN PORT DEL FUTURO

Una delle maggiori sfide di questo secolo è certamente rappresentata dalla **transizione energetica**, la quale richiede un profondo cambiamento di paradigma dell’industria energetica e dei modelli di produzione e consumo dei vari settori.

Il sistema portuale e l’industria ad esso connessa rappresenta certamente un attore chiave nello sviluppo strategico a livello locale e di macro-area di riferimento, capace di fornire un elevato valore aggiunto all’economia territoriale e nazionale in qualità di cluster di imprese e attività capaci di generare valore e innovazione sul territorio. Al contempo, al pari degli altri settori produttivi, tale cluster è caratterizzato da un’elevata intensità energetica e da una sostanziale generazione di emissioni di gas climalteranti.

La transizione verso modelli di sviluppo maggiormente ecosostenibili deve pertanto andare di pari passo con il mantenimento e miglioramento della posizione competitiva dell’industria portuale. Il ruolo dell’AdSP in tale ottica deve essere quello di governo della transizione energetica di tutto il cluster portuale e di filiera.



In coerenza con gli obiettivi di lungo periodo richiamati dallo Schema di nuovo Piano Regolatore Portuale, la transizione energetico-ambientale si innesta nella più ampia visione del “Porto del Futuro” che si pone il fine della **creazione di valore** per il territorio e per l’area vasta di riferimento, nelle sue componenti economiche, occupazionali, di internazionalizzazione e di mantenimento e miglioramento della qualità della vita. In tal senso la definizione delle strategie e delle misure da intraprendere è operata alla luce della sempre maggiore pressione sugli elementi di costo e di produttività che il moderno modello economico impone. Il settore marittimo-portuale è infatti caratterizzato da margini bassi, lunghi cicli di vita delle risorse e complessità dei portatori di interesse coinvolti; per questo motivo le risorse economiche disponibili dovranno essere indirizzate e concentrate verso le soluzioni che massimizzano il rapporto tra costi e benefici per la collettività, in linea con quanto stabilito dalle Linee Guida per i DEASP portuali.

4.2.1 IL CONTESTO INTERNAZIONALE DI RIFERIMENTO

Le strategie energetico-ambientali dell’AdSP debbono essere considerate nel contesto degli indirizzi globali, comunitari, nazionali e regionali in materia di sostenibilità ambientale.

Nel settembre 2015, l'Assemblea generale delle Nazioni Unite ha adottato 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG), rendendoli parte integrante dell'**Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile**.

Figura 40. Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG) dell'Agenda 2030.



Fonte: <https://unric.org/it/agenda-2030/>

Gli SDG hanno segnato un passaggio storico verso un programma di sviluppo sostenibile, dopo un lungo percorso di tentativi per integrare lo sviluppo economico e sociale con la sostenibilità ambientale.



Anche i porti hanno intensificato progressivamente i loro sforzi per integrare tali obiettivi nelle loro politiche di sviluppo, tanto da farli rientrare a pieno titolo nei quadri programmatici di sviluppo di un numero crescente di porti europei. Ad ulteriore - e più significativa - testimonianza del ruolo guida svolto dai porti per quanto riguarda gli obiettivi internazionali fissati dall'Agenda 2030 e i più recenti accordi di Parigi del COP21, il Comitato Internazionale per l'Ambiente Portuale in seno allo IAPH (International Association of Ports and Harbors) negli ultimi due anni ha esteso l'ambito di applicazione dell'Iniziativa dei Porti per il Clima (WPCI) per includere lo sviluppo sostenibile globale e ridefinire gli obiettivi inizialmente fissati per quanto riguarda il cambiamento climatico.

Nel marzo 2018 l'American Association of Port Authorities (AAPA), la European Sea Ports Organization (ESPO), l'Associazione Internazionale delle Città e dei Porti (AIVP) e l'Associazione Mondiale per le Infrastrutture di Trasporto per Vie Navigabili (PIANC) hanno firmato la dichiarazione del World Ports Sustainability Program, che mira a contribuire agli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite.

Tutto ciò premesso, è bene considerare come, seppure i 17 SDG siano supportati da ben 169 obiettivi più concreti, molti di questi siano sostanzialmente qualitativi ed espressi in maniera generica, lasciando quindi spazio ad una debole attuazione.

Inoltre, non tutti gli SDG sono rilevanti per ogni porto e per determinarne la pertinenza, nonché l'allineamento esistente tra le strategie di business di ogni sistema portuale e gli SDG, è necessaria una valutazione ad hoc delle attività e delle operazioni proprie di ciascuna realtà.

A tal fine ESPO individua i seguenti indicatori di gestione ambientale, selezionati in collaborazione dei porti associati:

- a) Presenza di un sistema di gestione ambientale certificato - EMS (ISO, EMAS, ecc.);
- b) Esistenza di una politica ambientale ben definita;
- c) Presenza di riferimenti alle linee guida ESPO nella politica ambientale del porto;
- d) Disponibilità di un inventario della legislazione ambientale pertinente;
- e) Esistenza di un inventario di aspetti ambientali significativi;
- f) Definizione di obiettivi e traguardi per il miglioramento dell'ambiente;
- g) Esistenza di un programma di formazione ambientale per dipendenti portuali;
- h) Disponibilità di un programma di monitoraggio ambientale;
- i) Chiara definizione e documentazione delle responsabilità ambientali del personale portuale;
- j) Redazione di un "rapporto ambientale" disponibile al pubblico.

Anche sulla base di una serie di indicatori relativi ai programmi di monitoraggio dell'ambiente, che danno evidenza della rilevanza attribuita dai porti europei a determinate questioni ambientali, i sistemi portuali europei hanno definito le proprie priorità sul tema nell' "Environmental Report 2019" dell'ESPO.



Figura 41. Priorità ambientali dei porti europei.



Fonte: elaborazione da [ESPO, 2019](#)

Stando alle elaborazioni dell'ESPO, la **qualità dell'aria** si afferma come la priorità ambientale per i porti europei, seguita dal consumo di energia. Questo non solo in virtù della normativa cogente in essere (a partire dalla “Direttiva Zolfo”), ma anche perché la qualità dell'aria costituisce un fattore determinante per l'accettazione pubblica dell'attività portuale.

Il **cambiamento climatico**, inserito solo recentemente nei temi ambientali strategici dei porti europei, assume sempre maggiore importanza. Stando alle elaborazioni dell'ESPO, infatti, quasi otto porti europei su dieci prendono in attenta considerazione questioni legate ai cambiamenti climatici nello sviluppare nuovi progetti infrastrutturali, oltre la metà mira a rafforzare la resilienza climatica delle infrastrutture esistenti e circa il 50% ha già dovuto affrontare sfide operative dovute proprio ai cambiamenti climatici.

Un'altra questione sempre più determinante per i porti comunitari, in particolare in virtù dell'applicazione di tariffe di accesso differenziate e di misure premianti, rimane l'**inquinamento acustico**. L'elettificazione delle banchine – visti i rilevanti benefici attesi in relazione alle suddette tematiche ambientali – rappresenta una priorità crescente per i porti dell'UE.

Anche il **rapporto con la comunità locale** assume crescente rilievo in virtù di un sempre più stretto legame città-porto e di una maggiore consapevolezza delle comunità locali.

In tal senso i porti intendono affrontare un altro tema di notevole interesse per le comunità locali: la gestione e valorizzazione dei rifiuti delle navi e derivanti dalle attività produttive portuali.

In particolare l'attuazione della nuova direttiva europea sugli impianti portuali di raccolta per il conferimento dei rifiuti delle navi “Port Reception Facility” concorre allo sviluppo di un'economia del sistema portuale che sia circolare ed efficiente dal punto di vista della gestione delle risorse.

4.2.2 L'AMBIZIONE DEI PIÙ RECENTI PIANI EUROPEI E NAZIONALI PER LA DECARBONIZZAZIONE E LA TRANSIZIONE ENERGETICA

L'Unione Europea è stata la prima ad istituire un quadro giuridicamente vincolante per tenere fede agli impegni presi con l'Accordo di Parigi, adottando un quadro legislativo ambizioso per il **2030**, istituendo un'Unione dell'Energia corredata di un'azione lungimirante in materia di clima e fissando obiettivi ambiziosi per il 2030 in termini di **riduzione delle emissioni di gas a effetto serra (-40%)**, **energie rinnovabili (+32%)** ed **efficienza energetica (-32,5%)**, che richiederanno sforzi costanti e combinati per essere traggurati. Tali obiettivi non sono tanto massimali quanto piuttosto livelli di base che possono essere anche incrementati, agendo sulla spinta dei giusti incentivi.

Con il Regolamento (UE) 2018/1999²³ l'UE ha istituito un sistema unico di **governance** perché l'Unione e gli Stati Membri potessero programmare e raggiungere collettivamente gli obiettivi energetici e climatici per il 2030.

Il 28 novembre 2018 la Commissione UE ha presentato la sua visione strategica a lungo termine per un'economia al **2050** prospera, moderna, competitiva e neutra rispetto al clima, denominandola "Un pianeta pulito per tutti". Questo pacchetto copre tutti i settori della politica UE ed è in linea con l'Accordo di Parigi, che mira a contenere l'aumento delle temperature globali entro 1,5°C. La strategia promuove azioni sinergiche in 7 ambiti:

- efficienza energetica;
- rinnovabili;
- mobilità pulita, sicura e connessa;
- industria competitiva ed economia circolare;
- infrastrutture e collegamenti;
- bio-economia e bacini naturali di assorbimento di carbonio;
- cattura e stoccaggio della CO₂ per gestire le emissioni rimanenti.

La Commissione Europea ha proseguito tale percorso con la recente adozione del **Patto Verde per l'Europa** (Green New Deal for Europe).

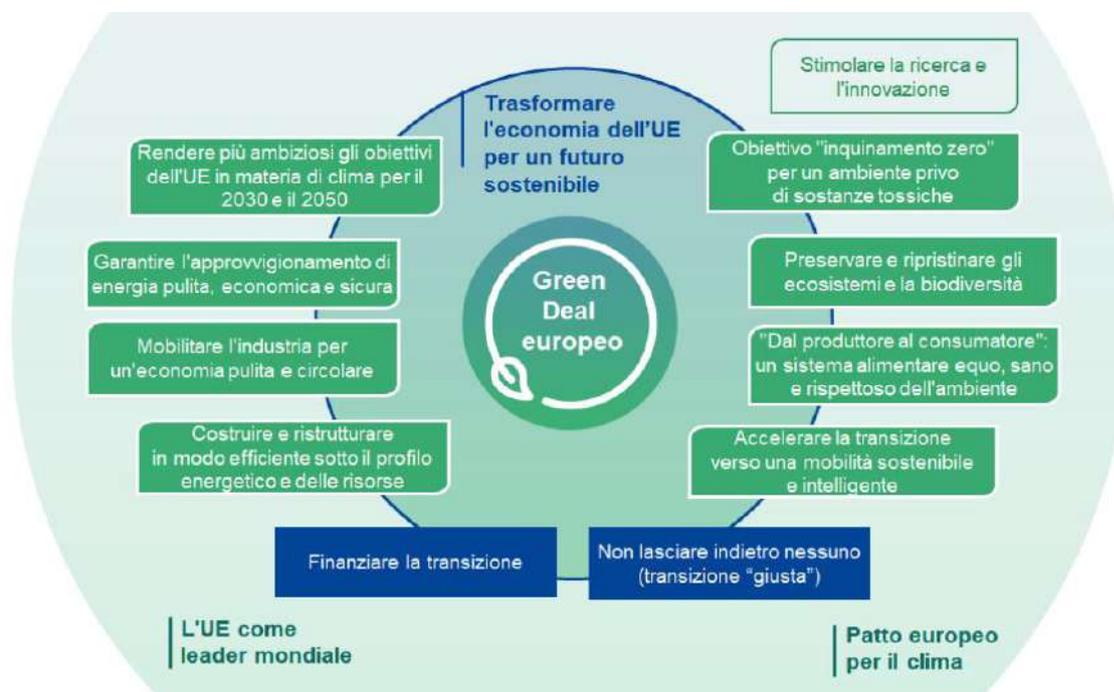
Il nuovo Patto, nella pratica, è un pacchetto di misure climatiche ed ambientali, declinate come 50 "azioni" da mettere in campo prima della metà del secolo per accelerare gli sforzi di decarbonizzazione, promuovendo al tempo stesso l'economia comunitaria.

La Commissione Europea propone un obiettivo di **riduzione delle emissioni di CO₂ del 50-55%**, con l'obiettivo a lungo termine di **azzerare** completamente le emissioni nette. Per sancirlo, entro marzo 2020 la Commissione presenterà la prima proposta di "Legge Europea sul Clima".

²³ Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla governance dell'Unione dell'Energia e dell'azione per il Clima



Figura 42. Il Green Deal europeo.



Fonte: [Commissione Europea, 2019](#)

Il Patto include venti proposte, che vanno dalla creazione di un piano d'investimenti per l'Europa sostenibile, alla trasformazione parziale della Banca Europea per gli Investimenti (BEI) in una "Banca del Clima", passando per l'adozione di una nuova politica industriale per l'Europa.

L'UE introdurrà inoltre una tassa sul carbonio, in ingresso in Europa, al fine di proteggere le industrie dal dumping ambientale ed equilibrare le politiche industriali e climatiche.

Oltre alle misure per l'aumento della produzione e la diffusione di **combustibili alternativi** nel settore dei trasporti (si vedano le Appendice al DEASP) ed a quelle per garantire un percorso chiaro per il periodo post-2025 verso una mobilità a zero emissioni, è fondamentale evidenziare come per la prima volta la Commissione abbia annunciato di voler estendere anche al settore del trasporto marittimo, in concerto con l'IMO, il sistema di scambio di quote di emissione (**Emission Trading System - ETS**).

Inoltre, sempre in relazione al trasporto marittimo, la Commissione prenderà provvedimenti anche per regolamentare l'accesso delle navi più inquinanti ai porti dell'UE e obbligare quelle ormeggiate ad utilizzare l'elettricità erogata da reti elettriche terrestri.

In questo quadro i porti europei sono concepiti come piattaforme/laboratori avanzati in cui conciliare le politiche climatiche e quelle industriali, al fine di realizzare le priorità dell'Ue per il futuro.

Tuttavia, è bene evidenziare come la transizione verso attività marittimo-portuali ad emissioni zero richieda un cambiamento radicale nell'intera industria marittima e della catena logistica nel suo complesso, così da contribuire in maniera proattiva a traguardare gli obiettivi del Green Deal europeo.

Muovendo verso la dimensione nazionale, proprio in forza dell'articolo 9 del sopracitato Regolamento UE 2018/1999, per la prima volta tutti gli Stati membri dell'UE hanno preparato proposte di Piani Nazionali Integrati per l'Energia e il Clima (**PNIEC**).

La Comunicazione della Commissione europea COM(2019) 285 final "Uniti nel realizzare l'Unione dell'energia e l'azione per il clima: gettare le fondamenta della transizione all'energia pulita" ha analizzato le proposte di PNIEC e i relativi effetti aggregati nel conseguire gli obiettivi dell'Unione dell'Energia e gli obiettivi 2030. In riferimento alla valutazione preliminare delle proposte dei PNIEC dei diversi Stati Membri, l'Italia è citata tra le buone pratiche in quanto specifica nel dettaglio le misure previste e si pone un obiettivo superiore a quello vincolante per quanto riguarda le fonti rinnovabili nei trasporti. Il PNIEC italiano in particolare si propone di contribuire agli obiettivi europei al 2030 secondo quanto riportato nella Tabella seguente:

Figura 43. Contributo dell'Italia agli obiettivi 2030, proposta PNIEC.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (Proposta PNIEC)
Energie rinnovabili				
Energia da FER nei Consumi Finali Lordi	20%	17%	32%	30%
Energia da FER nei Consumi Finali Lordi nei trasporti	10%	10%	14%	21,6%
Energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+ 1,3% annuo	+ 1,3% annuo
Efficienza Energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	- 20%	- 24%	- 32,5%	- 43%
Riduzioni consumi finali tramite regimi obbligatori	- 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%	No imposto obiettivo nazionale
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%	No imposto obiettivo nazionale

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/WEB_ENERGIACLIMA2030.pdf

Il quadro normativo di rilievo che ha disegnato a livello nazionale il contesto favorevole all'adozione del PNIEC comprende:

- L'adozione della nuova Strategia Energetica Nazionale (SEN) che costituisce un punto di partenza per la preparazione del PNIEC;
- L'adozione della Strategia Europea di Adattamento al Cambiamento Climatico e l'approvazione della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici;
- Il documento "Verso un modello di economia circolare per l'Italia - Documento di

- inquadramento e posizionamento strategico” del 2017, avente l’obiettivo di fornire un inquadramento generale dell’economia circolare, nonché di definire il posizionamento strategico dell’Italia sul tema, in continuità con gli impegni adottati nell’ambito dell’Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici, dell’Agenda 2030 delle Nazioni Unite sullo Sviluppo Sostenibile;
- La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) del 2017, che disegna una visione di futuro e di sviluppo incentrata sulla sostenibilità, quale valore condiviso e imprescindibile per affrontare le sfide globali del nostro paese;
 - Il documento “Elementi per una Roadmap della Mobilità Sostenibile” del 2017, che 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;
 - Il Piano d’Azione Nazionale in materia di Produzione e Consumo Sostenibile (PAN SCP);
 - Il Quadro Strategico Nazionale per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi nel settore dei trasporti e la realizzazione delle relative infrastrutture, che favorisce l’utilizzo dei carburanti alternativi, in particolare dell’elettricità, del gas naturale e dell’idrogeno;
 - La nota di aggiornamento del Documento di Economia e Finanza 2019 (naDEF2019), che, dando seguito agli intenti del “Green New Deal”, prevede incentivi e agevolazioni che perseguiranno l’obiettivo di proteggere l’ambiente e favorire la crescita e l’economia circolare;
 - Il Decreto Legge “Clima Ambiente” 14 ottobre 2019 n. 11, che introduce misure per migliorare la qualità dell’aria, in coordinamento con il PNIEC.

Con il PNIEC, l’Italia condivide l’approccio del Regolamento Governance, che mira ad una strategia organica e sinergica sulle cinque dimensioni dell’energia e persegue, tra gli altri, i seguenti obiettivi generali:

- Accelerare il percorso di **decarbonizzazione**, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 ed integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;
- Favorire l’evoluzione del **sistema energetico**, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato ad uno **distribuito** basato prevalentemente sulle fonti 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, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso.

4.2.3 LA DIMENSIONE LOCALE: GLI OBIETTIVI DEL PEAR E DEL PATTO DEI SINDACI

L'AdSP intende coordinare le proprie strategie energetico-ambientali con le priorità definite a livello internazionale, comunitario e nazionale, ma anche con il quadro pianificatorio e di iniziative già avviati a scala regionale e locale.

A livello regionale occorre evidenziare infatti come i temi della mitigazione e dell'adattamento ai cambiamenti climatici siano oggetto privilegiato delle politiche di settore e dei processi di governance.

La Liguria dispone infatti di un **Piano Energetico Ambientale Regionale**, approvato dal Consiglio regionale con la deliberazione n. 19 del 14 novembre 2017, che delinea la strategia energetica regionale, individuando gli obiettivi e le linee di sviluppo per il periodo 2014-2020 e ponendo le basi per la pianificazione energetica al 2030 e al 2050.

I tre macro-obiettivi del Piano sono: il raggiungimento degli obiettivi previsti dal "Burden Sharing" (D.M. 15 Marzo 2012), lo Sviluppo Economico e la Comunicazione. Essi si articolano in due obiettivi generali verticali (la diffusione delle fonti rinnovabili inserite in reti di distribuzione "intelligenti" e la promozione dell'efficienza energetica) e su due obiettivi generali orizzontali (il sostegno alla competitività del sistema produttivo regionale e l'informazione dei cittadini e formazione degli operatori sui temi energetici), a loro volta declinati secondo linee di sviluppo e azioni specifiche coordinate con la programmazione dei fondi POR FESR 2014 - 2020.

Il PEAR evidenzia peraltro le iniziative avviate nei porti per la riduzione delle emissioni, con particolare riferimento alle iniziative di elettrificazione delle banchine, produzione di energia da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica dell'illuminazione pubblica.

Parallelamente a livello locale sono numerosi i Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile (SEAP) preparati dai Comuni nell'ambito del **Patto dei Sindaci**, l'iniziativa su base volontaria con cui i Comuni si impegnano direttamente con la Comunità Europea a ridurre le emissioni di CO₂ sul proprio territorio di almeno il 20% entro il 2020, rispetto ad un anno base di riferimento. A tal fine i Comuni firmatari realizzano entro un anno dalla firma un Piano (SEAP) contenente l'Inventario Base delle Emissioni riferito ad alcuni settori chiave (civile, terziario, trasporti, produzione di energia e opzionalmente industrie ed agricoltura) e la programmazione di linee di intervento su efficienza energetica e fonti rinnovabili, finalizzate al conseguimento dell'obiettivo generale di riduzione delle emissioni. Attualmente le



amministrazioni locali sono impegnate nella transizione verso il nuovo Patto dei Sindaci integrato per il Clima e l'Energia, avviato dalla Commissione Europea nel 2015, con il quale le città aderenti si impegnano a ridurre le proprie emissioni di CO₂ del 40% al 2030 rispetto ai livelli del 2005, attraverso l'attuazione di un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (SECAP) che realizzi misure di efficienza energetica e di sfruttamento delle fonti rinnovabili ed accresca la resilienza urbana attraverso azioni di adattamento agli effetti del cambiamento climatico.

I Comuni di Genova, Savona e Vado Ligure, su cui insiste il Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale sono tra i più attivi aderenti al Patto dei Sindaci, con propri SEAP approvati e monitorati ed hanno avviato il percorso verso i nuovi SECAP. Tra le azioni per la decarbonizzazione dei propri territori – sebbene l'ambito del SEAP/SECAP non includa il Porto - i Comuni individuano la promozione dell'efficienza energetica degli edifici residenziali, la razionalizzazione del traffico e lo sfruttamento delle risorse rinnovabili ai fini energetici.

La redazione del DEASP completa quindi idealmente il composito mosaico di strategie per la mitigazione dei cambiamenti climatici a scala regionale e rafforza un quadro pianificatorio – anche a supporto del raggiungimento degli obiettivi del PNIEC - volto a migliorare la qualità energetico-ambientale dei territori, nella consapevolezza che le questioni ambientali diventeranno sempre più un fattore competitivo.

4.2.4 IL RUOLO STRATEGICO DEL DEASP NEL PERCORSO VERSO LA TRANSIZIONE ENERGETICA

Il DEASP rappresenta lo **strumento di governo** delle strategie energetico-ambientali di AdSP, in quanto ne definisce le linee di indirizzo e le modalità di attuazione, stabilendo al contempo metodi e strumenti per il monitoraggio delle performance e dell'avanzamento delle azioni programmate.

Il DEASP stabilisce il primo passo del percorso di decarbonizzazione del sistema portuale e per fare questo è indispensabile che esso assuma la forma di uno **strumento operativo e flessibile**, secondo un paradigma di **miglioramento continuo** del tipo "Plan – Do – Check – Act". In tal senso gli interventi previsti e programmati devono rispondere al quadro delle esigenze attuali, anche in termini di Carbon Footprint, andando a prioritizzare gli interventi che massimizzano gli impatti sul territorio di riferimento e sull'intero ciclo di vita dei processi. Tali interventi verranno attuati, monitorati ed eventualmente ripianificati su base annua, alla luce dell'evoluzione del contesto e di sopravvenute condizioni che ne influenzino l'implementazione.

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 sia nel POT 2019-2021 che nella dichiarazione ambientale 2019, dove la corretta gestione degli aspetti e degli impatti ambientali 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, degli utenti e degli operatori del porto, il tutto nell'ottica di un **migliorato rapporto porto – città**.

Questa visione strategica si può declinare nei seguenti principali in **obiettivi**:

- assicurare la conformità alle norme ed alle altre prescrizioni in campo ambientale;
- prevenire di ogni forma di inquinamento per la conservazione e la salvaguardia dell'ambiente naturale terrestre e del mare;
- esercitare un'influenza positiva sul comportamento dei soggetti che operano all'interno delle aree portuali affinché la loro azione sia in linea con la politica ambientale;
- traguardare la digitalizzazione dei processi logistico-portuali ed amministrativi al fine di ottimizzare i flussi delle merci in entrata ed in uscita dalle aree portuali.

Si sottolinea come 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.

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 euro di riduzione dei costi per le industrie europee, con una conseguente riduzione del 15-30% delle emissioni di CO₂.

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 delle strutture esistenti, allo sviluppo di infrastrutture energetiche (inclusi gli impianti da fonti rinnovabili, quali il solare fotovoltaico su coperture di edifici all'interno dei confini demaniali, ma anche la produzione sperimentale di energia dal moto ondoso), alla fornitura di servizi "green" come combustibili alternativi tecnologicamente maturi (elettrico per autotrazione e mezzi in banchina, cold ironing e GNL), alla fornitura ed al riutilizzo dell'energia in eccesso e al miglioramento dei processi digitali e organizzativi. Per il dettaglio delle iniziative si veda il Cap. 4.3;
2. Nel **medio termine** si accelererà la transizione verso un nuovo sistema energetico, contemplando principalmente l'uso sostenibile dell'energia da parte delle realtà industriali. La capacità dell'infrastruttura energetica sarà aumentata per l'elettricità, ma anche per l'idrogeno e la creazione del mercato per quest'ultimo vettore energetico attraverso una strategia combinata di idrogeno blu (a stadio di roll-out) ed idrogeno verde (progetti pilota e dimostratori), unitamente all'esplorazione di tecnologie per il sequestro ed il riutilizzo di CO₂;
3. Nel **lungo periodo** si concretizzerà progressivamente il rinnovo delle materie prime e del sistema di approvvigionamento, consentendo la fornitura su larga scala di elettricità e idrogeno green al



cluster industriale, permettendo l'eventuale avvio di progetti di teleriscaldamento innovativo che contribuiranno a massimizzare il potenziale di riduzione della CO₂, unitamente allo sviluppo di hub di riciclo.

La **prima fase** di attuazione che segue la redazione del DEASP richiede di focalizzare indirizzi sulle **tecnologie più mature** e di definire **raccomandazioni ed indirizzi** di riferimento strategici, creando le condizioni al contorno che possano facilitare il processo di transizione.

Proprio in quest'ottica, e ferma restando l'intenzione di promuovere iniziative in relazione a diverse tecnologie caratterizzanti le varie fasi, l'AdSP individua i seguenti **ambiti di intervento** strategici nel breve periodo, in grado di ridurre le emissioni inquinanti e climalteranti ed il rumore tanto delle navi, quanto del sistema portuale nel suo complesso, contribuendo ad incrementarne significativamente l'efficienza a vantaggio della collettività e degli utenti del porto:

1. Il miglioramento delle prestazioni ambientali delle **navi** in sosta in porto e dei mezzi pesanti, favorendo l'abbandono di combustibili particolarmente inquinanti²⁴ a favore del **GNL**, quando non è possibile o conveniente elettrificare il consumo (per approfondimenti si veda anche Appendice 1);
2. L'utilizzo del "**cold ironing**" per consentire in fase di stazionamento lo spegnimento dei motori sia per le grandi **navi** che per i piccoli natanti (per approfondimenti si veda Appendice 2);
3. Il miglioramento dell'**efficienza energetica** degli edifici, delle strutture e degli impianti portuali, sia in gestione diretta ad AdSP che affidata in concessione a terzi;
4. Lo sfruttamento delle **fonti rinnovabili** di energia, con particolare riferimento alla risorsa solare;
5. La promozione della **mobilità elettrica** all'interno del porto, attraverso l'installazione di infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici;
6. La promozione di **reti intelligenti** (si veda quanto descritto al Cap. 4.1.3)

Il Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, quale "hub" di bunkeraggio a livello nazionale, mira a diventare un porto "**multi-combustibile**", in grado di rendere disponibili alla propria utenza, oltre ai carburanti tradizionali, anche combustibili alternativi.

Per quanto riguarda il ricorso al **GNL** occorre evidenziare che AdSP ha già:

- commissionato (a partire dal 2014) studi su impianti tecnologici, comprendenti approfondimenti circa la localizzazione nell'ambito portuale genovese di impianti a GNL;
- siglato nel 2018 un Protocollo di intesa sull'impiego del GNL ad uso marittimo insieme ad Assoporti, Assocostieri, Confitarma, Assoliquidi e Assoarmatori;

²⁴ Considerando che una conversione totale del naviglio non è realistica nel breve periodo, l'AdSP si è attivata anche sul fronte del corretto conferimento di residui di depurazione degli scrubber di navi a carburante tradizionale, nell'ambito di iniziative che porteranno a valutare la possibilità di innestare un ciclo virtuoso di economia circolare.

- promosso nel 2019 la sottoscrizione, da parte delle principali compagnie di navigazione, del “Genoa Blue Agreement”, che ha anticipato, su base volontaria, la nuova normativa IMO, prevedendo, per le navi in fase di navigazione entro le 12 miglia, l’utilizzo di combustibile con tenore di zolfo entro lo 0,5% in massa;
- sottoscritto in data 2/12/2019 il “Protocollo di Intesa per la promozione, la diffusione e la realizzazione e l’accettazione sociale di una rete di distribuzione del Gas Naturale Liquefatto in Liguria” con Regione Liguria, Città Metropolitana di Genova, Comune di Genova, AdSP del Mar Ligure Orientale, CIELI, Direzione Regionale dei Vigili del Fuoco, Camera di Commercio di Genova e Camera di Commercio Riviera di Liguria.

Il Protocollo intende promuovere una collaborazione per la definizione e l’attuazione di un progetto specifico per favorire nel territorio ligure lo sviluppo del GNL quale combustibile per la movimentazione delle merci nei terminal, l’alimentazione della propulsione navale, la trazione ferroviaria in porto e l’alimentazione dei mezzi pesanti e che rappresenti un modello innovativo di crescita del territorio attraverso:

- processi decisionali partecipativi;
- coordinamento e fattiva collaborazione fra tutti i soggetti interessati, sia pubblici sia privati;
- integrazione di politiche ambientali, politiche per le imprese, investimenti pubblici e privati, determinazioni amministrative;
- innovazione e ricerca.

Il primo ambito di concretizzazione del progetto viene individuato nella realizzazione ed entrata in funzione di un impianto mobile distribuzione/erogazione per GNL ubicato in area portuale di ambito ligure, destinato a soddisfare prioritariamente i fabbisogni della filiera terra-mare. Si veda la Scheda NAT – 2 “Stazione mobile di Gas Naturale Liquefatto (GNL) - Progetto GNL FACILE” del Programma degli Interventi.

L’impianto e la sua operatività assumono una funzione di sperimentazione con particolare riguardo agli aspetti di regolamentazione, autorizzazione e accettazione sociale che oggi appaiono come i temi fondamentali per lo sviluppo del progetto complessivo, che dovrà garantire entro il 2025 una rete di approvvigionamento e distribuzioni coerenti con le previsioni normative, con lo sviluppo dei Corridoi Europei, con le esigenze della domanda.

Con il Protocollo le Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale ed Orientale si impegnano a promuovere l’impiego di GNL per rifornimento delle navi e per l’alimentazione dei veicoli ferroviari e dei mezzi pesanti, anche mediante la messa a disposizione nell’ambito degli spazi demaniali di aree per lo stoccaggio e la distribuzione di GNL, anche tramite l’utilizzo di impianti mobili. Si impegnano altresì a promuovere sperimentazioni in ambito portuale per mezzi operativi alimentati a GNL, tra cui



rimorchiatori, locomotori, battelli turistici ed operativi, mezzi di piazzale e banchina, mezzi per servizi tecnici e ancillari²⁵.

AdSP intende porsi come soggetto attento all'evoluzione tecnologica nel settore, in ottemperanza alla normativa di riferimento, nel pieno rispetto della tutela degli interessi della comunità locale e di concerto con il cluster marittimo-portuale, che chiede risposte rapide e informate in tempi coerenti rispetto ai bisogni espressi dal mercato. La pianificazione e la programmazione dell'AdSP in relazione al GNL poggia quindi in sintesi su:

- Lo sviluppo di un corpo di conoscenze e competenze interne che consentano all'Ente per il tramite dei suoi uffici tecnici di assumere decisioni in merito all'implementazione della strategia pianificata in tempi relativamente brevi e certi;
- Il monitoraggio dello stato dell'arte sotto il profilo dell'evoluzione della domanda di servizi di bunkering e di stoccaggio a livello marittimo-portuale e sotto il profilo dello sviluppo tecnologico;
- La modulazione flessibile degli interventi e degli investimenti in infrastrutture GNL in ragione dei trend sopra richiamati;
- La capacità di assicurare il bunkeraggio di GNL per la propulsione navale nei tempi e nei modi stabiliti dal quadro normativo di riferimento;
- La possibilità di avviare l'implementazione della suddetta strategia anche con riferimento alle attività di stoccaggio di GNL con il supporto degli stakeholder di riferimento;
- La realizzazione dei primi interventi concreti atti all'introduzione e diffusione del GNL in ambito marittimo-portuale (Scheda Intervento "NAT-2 Stazione mobile di Gas Naturale Liquefatto (GNL) - Progetto GNL FACILE");
- La concertazione con gli stakeholder e i gruppi di interesse volta alla condivisione delle linee strategiche di intervento a favore della promozione del GNL in una logica di accrescimento dell'accettazione sociale di questa soluzione tecnologica.

Per quanto riguarda l'**elettrificazione delle banchine**, AdSP rappresenta uno dei principali attori portuali a scala nazionale, avendo già da tempo avviato questo tipo di iniziativa nel proprio sistema portuale. In particolare il Cold Ironing è entrato in servizio nell'area Riparazioni navali del porto di Genova nel corso del 2018 e nel 2020 si prevede l'entrata in servizio dell'elettrificazione della banchina del porto di Genova Pra' (per la cui descrizione si rimanda alla Scheda Intervento "NAT-1 "Cold Ironing" Terminal Container Genova Pra'").

Risulta inoltre predisposta per il Cold Ironing la nuova piattaforma Maersk di Vado Ligure e sono in fase

²⁵ Fonte: Testo Protocollo Intesa



di studio le seguenti ipotesi di elettrificazione:

- Terminal traghetti e terminal crociere di Stazione Marittima a Genova;
- Terminal Crociere del porto di Savona-Vado Ligure;
- Banchina del terminal Messina a Genova.

In una logica di visione strategica ambientale futura, la vera sfida è costituita dalla realizzazione di impianti per il Cold Ironing che consentano di rifornire anche i nuovi “mega vessel” impiegati nel settore crocieristico. Si tratta infatti del comparto che determina maggiori esternalità durante la sosta in porto in ragione della numerosità di crocieristi a bordo e delle relative utenze (anche in considerazione delle specificità dei comportamenti di utilizzo e consumo energetico di questa tipologia di passeggero). Tuttavia, il numero di utenze complessive e le potenze richieste risultano ad oggi ancora particolarmente sfidanti rispetto alle soluzioni tecnologiche disponibili sul mercato.

La riuscita di questo tipo di iniziativa impone la messa a punto di un network collaborativo di ampio respiro che veda il coinvolgimento delle diverse categorie di stakeholder (compagnie crocieristiche, soggetti gestori di terminal crocieristici, AdSP, fornitori di soluzioni tecnologiche e impiantistiche, centri di ricerca e sviluppo, ecc.).

Oltre ai margini di miglioramento derivanti da un crescente apporto delle energie rinnovabili per massimizzare gli impatti positivi dell’elettrificazione delle banchine, un’interessante evoluzione di tale tecnologia deriverà presumibilmente dalla commistione delle dimensioni energetica e digitale nell’ambito del sistema portuale.

La condivisione di dati in un ambiente digitale avanzato (scheda d’intervento MIS5: “Sistema di monitoraggio ed ottimizzazione delle performance energetico ambientale”), potrà supportare il coordinamento dei vari servizi in porto (incluso il Cold Ironing), garantendo la sincronizzazione dei requisiti sia dell’infrastruttura costiera che di quella navale e della disponibilità di energia, ottimizzando i processi. Ecco quindi che il termine “eBerthing”, definibile come elettrificazione delle banchine supportata dalla condivisione di dati digitali, potrebbe ben rappresentare il futuro di questa iniziativa.

Un altro combustibile alternativo che sarà oggetto di attenzione da parte di AdSP è l’**idrogeno**.

L’impiego di quest’ultima fonte energetica innovativa (alla quale è dedicato un approfondimento nell’Appendice 3) richiede una prospettiva di medio – lungo periodo, in quanto la creazione di una fornitura sufficiente di tale vettore energetico implicherebbe la duplice necessità di incrementare la produzione del cosiddetto “idrogeno verde” (principalmente prodotto da impianti fotovoltaici o eolici) e di potenziare da subito produzione e fornitura di “idrogeno blu” (prodotto da gas residui o gas naturale in un processo in cui la CO₂ rilasciata viene stoccata o riutilizzata immediatamente).

È importante considerare che quella di optare per l’elettrificazione e l’idrogeno è una scelta che può essere operata indipendentemente dalla disponibilità di energia solare o eolica, idrogeno verde e altre innovazioni tecnologiche che devono ancora trovare giusta collocazione. Anzi, è imprescindibile agire



per gradi per evitare inutili dipendenze dalla catena di approvvigionamento di energia nelle decisioni di investimento.

La fornitura di idrogeno blu potrà colmare il periodo di “upscaling” e disponibilità di idrogeno verde in modo neutro dal punto di vista climatico.

Infine, parte fondamentale della transizione è rappresentata dall'intensificazione della cooperazione nella catena logistica e il continuo riciclo in ottica di economia circolare.

Le prospettive d'investimento nelle varie tecnologie dovranno essere valutate attentamente negli anni a venire, aprendosi ad esplorare concettualmente altre tecnologie di mitigazione potenzialmente importanti che ad oggi sono ancora associate ad un'elevata incertezza. Queste tecnologie includono la “Carbon Capture Storage”, l'elettrolisi dell'acqua (anche per la produzione di idrogeno), la produzione di energia dal moto ondoso, la chimica bio-based e la produzione di plastiche da rifiuti.

Occorre infine evidenziare come AdSP intenda proseguire il proprio ruolo di **governance**, intensificando le iniziative di dialogo, informazione e sensibilizzazione nei confronti degli stakeholder (operatori portuali, associazioni di categoria, istituzioni, società civile). In tal senso sarà fondamentale comunicare in maniera chiara i benefici ambientali ed economici derivanti dalle iniziative promosse; in particolare sarà rilevante evidenziare come le iniziative avviate e programmate comportino benefici non solo in termini di riduzione delle emissioni, ma anche di ricadute socio-economiche e di **attenuazione dell'inquinamento acustico**.

All'attività portuale (o meglio, al complesso delle sorgenti rumorose svolte nell'ambito dell'attività portuale) si applicano le norme generali privatistiche (art. 844 del Codice Civile e l'art. 659 del Codice Penale) e pubblicistiche (Legge Quadro 447/1995 e successivi decreti attuativi) dell'ordinamento, in tema di inquinamento acustico.

La prima fonte ha l'obiettivo di tutelare il singolo cittadino dalle “immissioni” rumorose che arrecano disturbo ponendo attenzione sul concetto di “normale tollerabilità”, mentre la seconda fonte ha come obiettivo la tutela della collettività contemperando le esigenze collettive alla fruizione di un ambiente meno inquinato con altre esigenze legate al commercio, all'industria e alla produzione in generale (fissando perciò limiti di accettabilità).

L'AdSP in tal senso ha già intrapreso alcune iniziative, soprattutto con riferimento ai quartieri cittadini di Pra' – Palmaro. AdSP ha infatti avviato un tavolo di lavoro con le principali Istituzioni (ARPAL, Città Metropolitana, Comune, Capitaneria di Porto, Municipio VII Ponente, Polizia Municipale, PSA e difensore civico) e partecipa al progetto Interreg Marittimo Italia-Francia “Rumble” per la mitigazione del rumore portuale, attraverso la realizzazione della duna presso la sponda Sud del Canale di Calma presso Genova Pra'. La duna avrà il compito di mitigare dal punto di vista paesaggistico e acustico le attività portuali retrostanti a ridosso della sua realizzazione, quali le attività di Borgo Nuovo Terminal. Per la mitigazione dei restanti rumori portuali, l'intervento determinante sarà l'elettificazione delle banchine, in quanto potrà essere ridotta l'emissione delle basse frequenze altamente disturbanti.



Attualmente è in fase di progettazione il nuovo viadotto portuale di Genova Pra' che pone particolare attenzione sulla progettazione dei parametri acustici, quali giunti anti vibranti per minimizzare le emissioni acustiche dovute al passaggio dei mezzi pesanti.

4.3 IL PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

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 in atto ed oggetto del presente Programma. Esso definisce, secondo quanto definito dalle Linee Guida, un composito set di misure ed interventi relativi ai seguenti ambiti:

Tabella 26. Ambiti di intervento e relative codifiche.

CODIFICA	AMBITO INTERVENTO
NAT	Riduzione delle emissioni dei natanti
FER	Produzione di energia da fonti rinnovabili
EDI	Efficienza energetica in edilizia (sistema edificio-impianto)
ILL	Efficienza sistemi illuminazione spazi esterni
COG	Impianti di cogenerazione/trigenerazione
INF	Infrastrutture energetiche
MIS	Misure

Il Programma, da realizzarsi in larga misura nel periodo 2020-2022, prevede iniziative volte a garantire 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, con uno sguardo proiettato all'innovazione.

Si riporta nel seguito un prospetto riepilogativo delle iniziative, con indicazione dei tempi di attuazione.

Tabella 27. Quadro sintetico degli interventi/misure programmati e tempi di attuazione.

CODICE	TITOLO INTERVENTO	TEMPI
NAT - 1	"Cold Ironing" Terminal Container Genova Pra'	Conclusione entro il 2020
NAT - 2	Stazione mobile di Gas Naturale Liquefatto (GNL) - Progetto "GNL FACILE"	2020 - 2021
FER - 1	Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – Porto di Genova	2020 - 2022



CODICE	TITOLO INTERVENTO	TEMPI
FER - 2	Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – Porto di Savona/Vado Ligure	2020 - 2022
FER - 3	Sperimentazione energia dal moto ondoso – Porto di Genova	2020 - 2022
EDI - 1	Interventi efficienza energetica ed installazione impianto fotovoltaico su Stazione Marittima – Porto di Genova	2020 - 2021
EDI - 2	Interventi efficienza energetica impianti "Officina Bruzzo" – Porto di Genova	Conclusione entro il 2020
ILL - 1	Installazione lampade a tecnologia LED nella rete di illuminazione pubblica – Porto di Genova	Conclusione entro il 2020
ILL - 2	Installazione lampade a tecnologia LED nella rete di illuminazione pubblica – Porto di Savona/Vado Ligure	Conclusione entro il 2020
ILL - 3	Installazione lampade LED in aree gestite in concessione da terminalisti – Porto di Genova	Conclusione entro il 2022
COG - 1	Realizzazione di un impianto di cogenerazione ad alta efficienza nell'area di Sampierdarena - Porto di Genova	2020 - 2022
COG - 2	Realizzazione di un impianto di trigenerazione ad alta efficienza nell'area di Pra' - Porto di Genova	2020 - 2022
INF - 1	Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli – Porto di Genova	2020 - 2022
INF - 2	Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli – Porto di Savona/Vado Ligure	2020 - 2022
INF - 3	Realizzazione di una Smart Grid - Porto di Savona	2020 - 2021
MIS - 1	Misure per l'efficienza energetica e lo sfruttamento delle fonti rinnovabili presso i concessionari nell'ambito di atti demaniali	Avvio dal 2020
MIS - 2	Misura acquisto energia verde per utenze in gestione diretta ad AdSP - Porti di Genova e Savona/Vado Ligure	Conclusione entro il 2020
MIS - 3	Promozione acquisto energia verde da parte dei concessionari - Porti di Genova e Savona/Vado Ligure	2020 - 2022
MIS - 4	Istituzione comitato DEASP	Avvio dal 2020
MIS - 5	Sistema di monitoraggio ed ottimizzazione delle performance energetico-ambientali	2020 - 2025
MIS - 6	Azioni di informazione e sensibilizzazione di operatori e società civile	Avvio dal 2020

Si riportano nel seguito la quantificazione dei benefici ambientali attesi e le valutazioni relative alle analisi costi-benefici condotte, oltre alle schede descrittive di ciascuna misura/intervento programmati.



4.3.1 QUANTIFICAZIONE BENEFICI AMBIENTALI

Si riportano nel seguito i dati riepilogativi per la quantificazione dei benefici ambientali degli interventi ed in Tabella 28 la riduzione globale della Carbon Footprint e delle emissioni inquinanti a seguito degli interventi.

Globalmente gli interventi generano, sulle strutture ed attività coinvolte, un'importante riduzione della CO_{2,eq} rispetto alla situazione "Ante-Intervento" 2016 (pari ad un quarto della situazione preesistente) e producono anche una significativa riduzione delle emissioni di NO_x e PM₁₀. La riduzione è prevalentemente collegata all'intervento del "Cold Ironing" sul terminal container Genova Pra' (Scheda Intervento NAT - 1), tuttavia va evidenziato come tutti gli interventi abbiano come conseguenza una riduzione dei due inquinanti.

Deve essere sottolineato che nel calcolo delle riduzioni, anche per NO_x e PM₁₀, sono state valutate le emissioni di inquinanti generate nella situazione post-intervento anche al di fuori dell'area portuale. Questo approccio conservativo, seguito in particolare per l'energia elettrica acquisita dalla rete nazionale, permette di avere una valutazione globale delle riduzioni degli inquinanti effettivamente ottenute al di là del luogo dove esse sono fisicamente generate.

Tabella 28. Riduzione della Carbon Footprint e delle emissioni inquinanti a seguito degli interventi

	CO _{2,eq} (t)	NO _x (t)	PM _{2,5} (t)
RIDUZIONE % (Ante Intervento-Post Intervento)	25%	83%	85%

A seguire, in Tabella 29 è riportato la riduzione della Carbon Footprint generata dagli interventi del Programma sul complesso della Carbon Footprint del sistema portuale (anno 2016). Gli interventi programmati consentono di conseguire in tre anni una significativa riduzione delle emissioni di CO_{2,eq}, pari al 9% dell'impronta ecologica del sistema portuale.

Tabella 29. Riduzione della Carbon Footprint sul complesso della Carbon Footprint del sistema portuale

	CO _{2,eq} (t)
Totale del porto	469.429
Riduzione interventi del Piano	42.571
Percentuale di riduzione	9%

Successivamente è fornito il dettaglio per singolo intervento ed in particolare:

- in Tabella 30 il quadro riepilogativo "ante operam" delle installazioni soggette ad intervento;
- in Tabella 31 il quadro riepilogativo "post operam" delle installazioni soggette ad intervento;
- in Tabella 32 il quadro riepilogativo dei risparmi ottenuti con gli interventi.



Tabella 30. Quadro riepilogativo ante operam delle installazioni soggette ad intervento.

Intervento	Vettore	Consumi	UM	CO _{2eq} (t)	NO _x (t)	PM _{2,5} (t)
NAT-1: "Cold ironing" terminal container Genova Pra'	MGO	1.520	t	5.000	91,0	2,1
FER-1: Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – porto di Genova	Energia elettrica	10.000.000	kWh	3.100	2,4	0,1
FER-2: Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – porto di Savona/Vado ligure	Energia elettrica	5.000.000	kWh	1.600	1,2	0,0
FER-3: Sperimentazione energia dal moto ondoso – porto di Genova	Energia elettrica	13.000.000	kWh	4.100	3,1	0,1
EDI-1: Interventi efficienza energetica ed installazione impianto fotovoltaico su stazione marittima – porto di Genova	Energia elettrica	115.540	kWh	40	0,0	0,0
	Gas Naturale	413.889	kWh	80	0,1	0,0
	Totale			120	0,1	0,0
EDI-2: Interventi efficienza energetica impianti "Officina Bruzzo" – porto di Genova	Energia elettrica	32.605	kWh	10	0,0	0,0
	Gasolio	28	t	90	0,0	0,0
	Totale			100	0,0	0,0
ILL-1: Installazione lampade a tecnologia led nella rete di illuminazione pubblica – porto di Genova	Energia elettrica	1.400.000	kWh	440	0,3	0,0
ILL-2: Installazione lampade a tecnologia led nella rete di illuminazione pubblica – porto di Savona / Vado ligure	Energia elettrica	700.000	kWh	220	0,2	-
ILL-3: Installazione lampade led in aree gestite in concessione da terminalisti – porto di Genova	Energia elettrica	5.770.000	kWh	1.810	1,4	0,0
COG-1: Realizzazione di un impianto di cogenerazione ad alta efficienza nell'area di Sampierdarena - porto di Genova	Energia elettrica	23.960.000	kWh	7.520	5,7	0,1
	Gasolio	128	t	410	0,0	0,0
	Olio Combustibile	2.250	t	7.150	0,0	0,0
	Gas naturale	1.046	km ³	2.030	2,5	0,1
	Totale			17.110	8,21	0,19
COG-2: Realizzazione di un impianto di trigenerazione ad alta efficienza nell'area di Pra' - porto di Genova	Energia elettrica	20.750.000	kWh	6.520	4,9	0,1
	Gas naturale	280	km ³	540	0,7	0,0
	Totale			7.060	5,60	0,13
INF-1: Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli – porto di Genova						
<i>mezzi trasporto terrestre persone</i>	Diesel	429	t	1.360	4,7	0,2
<i>mezzi trasporto terrestre persone</i>	Benzina	58	t	180	0,2	0,0
<i>logistica veicoli commerciali leggeri</i>	Diesel	20	t	60	0,3	0,0
	Totale			1.600	5,2	0,3
INF-2: Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli – porto di Savona/Vado ligure						
<i>mezzi trasporto terrestre persone</i>	Diesel	30	t	100	0,3	0,0
<i>mezzi trasporto terrestre persone</i>	Benzina	7	t	20	0,0	0,0
<i>logistica veicoli commerciali leggeri</i>	Diesel	24	t	80	0,3	0,0
	Totale			200	0,6	0,0
MIS-1: Misure per l'efficienza energetica e lo sfruttamento delle fonti rinnovabili presso i concessionari nell'ambito di atti demaniali				91.000		
MIS-2: Misura acquisto energia verde per utenze in gestione diretta ad AdSp - porti di Genova e Savona - Vado ligure	Energia elettrica	3.100.063	kWh	970	0,7	0,0
MIS-3: Promozione acquisto energia verde da parte dei concessionari - porti di Genova e Savona/ Vado ligure	Energia elettrica	109.149.147	kWh	34.270	25,9	0,6
TOTALE GENERALE				170.300	151	4

Tabella 31. Quadro riepilogativo post operam delle installazioni soggette ad intervento

Intervento	Vettore	Consumi	UM	CO _{2eq} (t)	NO _x (t)	PM _{2,5} (t)	
NAT-1: "Cold ironing" terminal container Genova Pra'	Energia elettrica	7.000.000	kWh	2.200	1,7	0,0	
FER-1: Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – porto di Genova	Energia elettrica	-	kWh	-	-	-	
FER-2: Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – porto di Savona/Vado ligure	Energia elettrica	-	kWh	-	-	-	
FER-3: Sperimentazione energia dal moto ondoso – porto di Genova	Energia elettrica	-	kWh	-	-	-	
EDI-1: Interventi efficienza energetica ed installazione impianto fotovoltaico su stazione marittima – porto di Genova	Energia elettrica	53.829	kWh	17	0,0	0,0	
	Gas Naturale	-	kWh	-	-	-	
	Totale			17	0,0	0,0	
EDI-2: Interventi efficienza energetica impianti "Officina Bruzzo" – porto di Genova	Energia elettrica	53.658	kWh	17	0,0	0,0	
	Gasolio	-	t	-	-	-	
	Totale	53.658		17	0,0	0,0	
ILL-1: Installazione lampade a tecnologia led nella rete di illuminazione pubblica – porto di Genova	Energia elettrica	1.130.000	kWh	355	0,3	0,0	
ILL-2: Installazione lampade a tecnologia led nella rete di illuminazione pubblica – porto di Savona / Vado ligure	Energia elettrica	420.000	kWh	130	0,1	-	
ILL-3: Installazione lampade led in aree gestite in concessione da terminalisti – porto di Genova	Energia elettrica	2.850.000	kWh	890	0,7	0,0	
COG-1: Realizzazione di un impianto di cogenerazione ad alta efficienza nell'area di Sampierdarena - porto di Genova	Energia elettrica	-	kWh	-	-	-	
	Gasolio	-	t	-	-	-	
	Olio Combustibile	-	t	-	-	-	
	Gas naturale	7.373	km ³	14.290	1,8	0,0	
	Totale			14.290	1,76	0,04	
COG-2: Realizzazione di un impianto di trigenerazione ad alta efficienza nell'area di Pra' - porto di Genova	Energia elettrica	17.538.000	kWh	5.507	4,2	0,1	
	Gas naturale	490,6	km ³	950	0,1	0,0	
	Totale			6.457	4,29	0,10	
INF-1: Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli – porto di Genova							
	<i>mezzi trasporto terrestre persone</i>	Energia elettrica	1.143.000	kWh	360	0,3	0,0
	<i>mezzi trasporto terrestre persone</i>	Energia elettrica	153.000	kWh	50	0,0	0,0
	<i>logistica veicoli commerciali leggeri</i>	Energia elettrica	54.000	kWh	20	0,0	-
	Totale	1.350.000		430	0,3	0,0	
INF-2: Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli – porto di Savona/Vado ligure							
	<i>mezzi trasporto terrestre persone</i>	Energia elettrica	79.500	kWh	20	0,0	0,0
	<i>mezzi trasporto terrestre persone</i>	Energia elettrica	18.500	kWh	10	0,0	0,0
	<i>logistica veicoli commerciali leggeri</i>	Energia elettrica	63.900	kWh	20	0,0	0,0
	Totale	161.900		50	0,0	0,0	
MIS-1: Misure per l'efficienza energetica e lo sfruttamento delle fonti rinnovabili presso i concessionari nell'ambito di atti demaniali				81.900			
MIS-2: Misura acquisto energia verde per utenze in gestione diretta ad AdSP - porti di Genova e Savona - Vado ligure	Energia elettrica	-	kWh	-	-	-	
MIS-3: Promozione acquisto energia verde da parte dei concessionari - porti di Genova e Savona/ Vado ligure	Energia elettrica	65.489.488	kWh	20.564	15,6	0,4	
TOTALE GENERALE				127.730	25	1	

Tabella 32. Quadro riepilogativo risparmi ottenuti con gli interventi

Intervento	Vettore	CO _{2eq} (t)	NO _x (t)	PM _{2,5} (t)
NAT-1: "Cold ironing" terminal container Genova Pra'	MGO	2.800	89,3	2,1
FER-1: Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – porto di Genova	Energia elettrica	3.100	2,4	0,1
FER-2: Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – porto di Savona/Vado ligure	Energia elettrica	1.600	1,2	0,0
FER-3: Sperimentazione energia dal moto ondoso – porto di Genova	Energia elettrica	4.100	3,1	0,1
EDI-1: Interventi efficienza energetica ed installazione impianto fotovoltaico su stazione marittima – porto di Genova	Energia elettrica	23	0,0	0,0
	Gas Naturale	80	0,1	0,0
	Totale	103	0,1	0,0
EDI-2: Interventi efficienza energetica impianti "Officina Bruzzo" – porto di Genova	Energia elettrica	- 7	0,0	0,0
	Gasolio	90	0,0	0,0
	Totale	83	0,0	0,0
ILL-1: Installazione lampade a tecnologia led nella rete di illuminazione pubblica – porto di Genova	Energia elettrica	85	0,0	0,0
ILL-2: Installazione lampade a tecnologia led nella rete di illuminazione pubblica – porto di Savona / Vado ligure	Energia elettrica	90	0,1	0,0
ILL-3: Installazione lampade led in aree gestite in concessione da terminalisti – porto di Genova	Energia elettrica	920	0,7	0,0
COG-1: Realizzazione di un impianto di cogenerazione ad alta efficienza nell'area di Sampierdarena - porto di Genova	Energia elettrica	7.520	5,7	0,1
	Gasolio	410	0,0	0,0
	Olio Combustibile	7.150	0,0	0,0
	Gas naturale	- 12.260	0,7	0,0
	Totale	2.820,00	6,45	0,15
COG-2: Realizzazione di un impianto di trigenerazione ad alta efficienza nell'area di Pra' - porto di Genova	Energia elettrica	1.013	0,7	0,0
	Gas naturale	- 410	0,6	0,0
	Totale	603,10	1,31	0,03
INF-1: Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli – porto di Genova				
<i>mezzi trasporto terrestre persone</i>	Diesel	1.000	4,4	0,2
<i>mezzi trasporto terrestre persone</i>	Benzina	130	0,2	0,0
<i>logistica veicoli commerciali leggeri</i>	Diesel	40	0,3	0,0
Totale		1.170	4,9	0,3
INF-2: Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli – porto di Savona/Vado ligure				
<i>mezzi trasporto terrestre persone</i>	Diesel	80	0,3	0,0
<i>mezzi trasporto terrestre persone</i>	Benzina	10	0,0	0,0
<i>logistica veicoli commerciali leggeri</i>	Diesel	60	0,3	0,0
Totale		150	0,6	0,0
MIS-1: Misure per l'efficienza energetica e lo sfruttamento delle fonti rinnovabili presso i concessionari nell'ambito di atti demaniali		9.100		
MIS-2: Misura acquisto energia verde per utenze in gestione diretta ad AdSP - porti di Genova e Savona - Vado ligure	Energia elettrica	970	0,7	0,0
MIS-3: Promozione acquisto energia verde da parte dei concessionari - porti di Genova e Savona/ Vado ligure	Energia elettrica	13.706	10,3	0,2
TOTALE GENERALE		42.571	126	3

*Le schede NAT-2, INF-3, MIS-4, MIS-5 e MIS-6 sono state escluse dalle precedenti tabelle, in quanto non prevedono una quantificazione dei risparmi energetici ed economici.

4.3.2 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 universalmente adottata per la valutazione delle politiche 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.

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 in cui si decida di non fare nulla. Quest'ultima situazione identifica lo scenario cosiddetto “do-nothing” o “business-as-usual” (BaU).

In base a quanto appena affermato anche 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 (lo scenario, appunto, do-nothing).

Trattandosi sempre di una valutazione comparativa, i risultati dell'ACB differiranno pertanto a seconda dello scenario controfattuale scelto. La costruzione di più scenari comporta il vantaggio di disporre di una gamma più ampia dei possibili interventi che permetta al decisore non soltanto di scegliere se realizzare o meno un intervento, ma di scegliere eventualmente l'intervento più adatto in ragione degli obiettivi che si desidera massimizzare e dei tempi entro i quali si ricerca tale massimizzazione.

A tale proposito occorre ancora tenere presente che gli effetti di uno stesso intervento possono cambiare anche in ragione della realizzazione, contemporanea o successiva, di interventi alternativi e complementari. In particolare, i primi tenderanno a ridurre gli impatti positivi dell'intervento che si considera, mentre i secondi all'opposto tenderanno ad ampliarli.

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).



LA VALUTAZIONE DI FATTIBILITÀ: L'ANALISI COSTI-BENEFICI

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.).

I principali obiettivi dell'ACB nella valutazione di politiche pubbliche prendono in esame due concetti di convenienza complementari:

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

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.

IL DEASP E LA VALUTAZIONE DI FATTIBILITÀ MEDIANTE ANALISI COSTI-BENEFICI (ACB)

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.



Tabella 33. Tecniche di valutazione economica richieste in relazione alle categorie di interventi energetico-ambientali: applicazione Porti di Genova e Savona-Vado Ligure.

	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)

Fonte: Linee Guida DEASP

Di seguito sono riportate le modalità di calcolo e di lettura dei risultati relative alle varie tecniche di valutazione. Due elementi di fondamentale importanza in ognuna delle tecniche di seguito riportate risultano essere la vita tecnica dell'intervento e il tasso di attualizzazione.

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 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").

L'**analisi costi-benefici semplificata** si applica ai progetti d'intervento di categoria 2 (che richiedono finanziamenti pubblici) con investimenti inferiori ai 10 milioni di euro ed ai progetti di categoria 3 (accesso a fondi infrastrutturali) riguardanti opere "fredde" (senza forme di entrata tariffaria) inferiori ai 10 milioni di euro.

L'analisi, come previsto dal DPCM 3 agosto 2012, può essere realizzata ricorrendo ad un unico indicatore che eviti diversi passaggi e stime di voci di beneficio tipiche dell'analisi economico-sociale. Dato che gli interventi energetico-ambientali possono comportare, oltre alla riduzione delle emissioni di CO₂, diversi benefici collaterali di tipo ambientale, mentre i benefici economici potrebbero non accomunare tutte le tipologie d'intervento, si richiede il calcolo del seguente rapporto Benefici / Costi:

$$\frac{C_{ext\ evitati}}{C_{INV} + C_{ES}}$$

dove:

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

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



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.

L'**analisi costi – efficacia** è una procedura di valutazione semplificata per calcolare uno o più indicatori che rapportino i costi economici di un intervento ai benefici, il più possibile rappresentativi dei principali risultati attesi di un progetto, espressi con un'unità di misura non monetaria.

La semplificazione avviene principalmente a due livelli:

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

Qualora l'analisi costi-efficacia si basi solo su un indicatore, è opportuno che la valutazione si concentri sul risultato atteso principale di un progetto. Nel caso dei progetti energetico-ambientali, il focus è facilmente individuabile nell'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ del progetto. L'indicatore di costo-efficacia è dato dal costo d'investimento in rapporto alle emissioni di CO₂ complessivamente evitate nella vita tecnica del progetto, oppure, alternativamente, si può utilizzare l'indicatore inverso, di risultato atteso nella vita tecnica del progetto in rapporto all'investimento. Dato che in molti casi gli interventi energetico-ambientali finalizzati alla riduzione delle emissioni di CO₂ possono comportare significativi benefici collaterali per altri fattori inquinanti (particolato, NO_x, SO₂, emissioni sonore, etc.), per tener conto di questi fattori di merito di un progetto è auspicabile l'utilizzo di indicatori multipli, ad esempio rapportati alla medesima voce di costo (investimento iniziale ± aumento/riduzione dei costi di esercizio nella vita tecnica), ricorrendo a opportuni fattori di equivalenza fra inquinanti. Nel presente capitolo si sono utilizzati i seguenti tre parametri inquinanti: CO₂, PM_{2,5}, NO_x. La formula di riferimento per l'analisi costi-efficacia è pertanto la seguente:

$$\frac{a * t \text{CO}_2 \text{ evitate} + b * t \text{PM}_{2,5} \text{ evitate} + c * t \text{NO}_x \text{ evitate}}{C_{INV}}$$

Dove: t CO₂ evitate, t PM_{2,5} evitate, t NO_x evitate sono i quantitativi cumulati delle emissioni annuali evitate dal progetto nel periodo di riferimento, rispetto allo scenario alternativo, mentre i parametri a, b, c esprimono i fattori equivalenza alle emissioni di CO₂:

- a = 1;



- b = 2193;
- c = 120.

L'analisi costi-efficacia restituisce quindi in "numeri" il rapporto fra tonnellate di inquinanti evitate e costo di investimento.

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

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

I RISULTATI DELL'ANALISI COSTI-BENEFICI

Si riporta nel seguito il quadro sinottico degli esiti dell'Analisi Costi-Benefici condotta sul Programma degli Interventi (per i dettagli si rimanda alla sezione specifica di ciascuna scheda di intervento).

Tabella 34. Quadro riepilogativo risultati Analisi Costi-Benefici

Intervento	C _{INV} [€]	Rapporto Benefici/Costi
NAT-1: "Cold ironing" terminal container Genova Pra'	9.000.000	1,447
FER-1: Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – porto di Genova	9.600.000	2,120
FER-2: Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – porto di Savona/Vado ligure	4.300.000	2,296
FER-3: Sperimentazione energia dal moto ondoso – porto di Genova	15.000.000	1,578
EDI-1: Interventi efficienza energetica ed installazione impianto fotovoltaico su stazione marittima – porto di Genova	400.000	1,107
EDI-2: Interventi efficienza energetica impianti "Officina Bruzzo" – porto di Genova	60.000	2,922
ILL-1: Installazione lampade a tecnologia led nella rete di illuminazione pubblica – porto di Genova	300.200	1,749
ILL-2: Installazione lampade a tecnologia led nella rete di illuminazione pubblica – porto di Savona / Vado ligure	300.000	1,704



ILL-3: Installazione lampade led in aree gestite in concessione da terminalisti – porto di Genova	1.295.000	3,813
COG-1: Realizzazione di un impianto di cogenerazione ad alta efficienza nell'area di Sampierdarena - porto di Genova	6.800.000	1,420
COG-2: Realizzazione di un impianto di trigenerazione ad alta efficienza nell'area di Pra' - porto di Genova	960.000	1,720
INF-1: Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli – porto di Genova	1.480.000	2,090
INF-2: Installazione colonnine ricarica veicoli elettrici ed acquisto veicoli – porto di Savona/Vado ligure	460.000	1,244
TOTALE GENERALE	49.955.200	-

Note: (1) le schede NAT-2, INF-3, MIS-1, MIS-4, MIS-5 e MIS-6 sono state escluse, in quanto i relativi interventi non sono stati oggetto di Analisi Costi-Benefici dedicata; (2) in caso di diversi scenari considerati per l'Analisi-Costi Benefici, vengono sempre indicati i valori relativi allo scenario più favorevole, cioè con Rapporto Benefici/Costi maggiore.

Si osserva che il rapporto Benefici/Costi per tutti i casi analizzati risulta sempre significativamente superiore ad 1, ad indicare la netta convenienza nel sostenere gli investimenti, sia da parte dei diretti interessati (AdSP e società concessionarie), sia da parte di eventuali attori o aziende terze, specializzate nella riqualificazione energetico-ambientale (ESCO).



4.3.3 GLI INTERVENTI E LE MISURE DEL PROGRAMMA

NAT - 1	"COLD IRONING" TERMINAL CONTAINER GENOVA PRA'																											
<p>SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni</p>																												
<p>CONTESTO In presenza di un continuo impegno da parte dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale per il miglioramento della qualità dell'aria e la tutela dell'ambiente, è stato avviato un progetto finalizzato alla realizzazione di impianti tecnologici e soluzioni innovative per l'elettificazione delle banchine, mediante l'installazione di impianti di Cold Ironing nel terminal container di Pra', la cui messa in servizio è prevista per il 2020. Per mezzo di tali interventi sarà possibile ridurre sensibilmente le emissioni in atmosfera e l'inquinamento acustico generati dalle navi in sosta in porto. Il tema appare particolarmente rilevante in ragione della prossimità dei terminal interessati dall'intervento rispetto ad aree urbane e centri abitati.</p>																												
<p>DESCRIZIONE Il progetto recepisce le esigenze di servizio a supporto delle navi in sosta nelle aree terminalistiche portuali, prevedendo una struttura impiantistica non solo adeguata alla domanda attuale, ma anche flessibile rispetto alle potenziali evoluzioni future del mercato di riferimento. In particolare, il sistema di distribuzione progettato permette di sostituire la produzione di energia elettrica mediante i generatori di bordo con l'alimentazione delle navi a partire dalla rete elettrica nazionale a terra, mantenendo inalterate la frequenza e la tensione impiegate a bordo delle navi portacontainer. Le navi portacontainer sono alimentate a 6,6 kV, 60 Hz, con assorbimento di potenza fino a 5 MW (7,5 MVA). Le navi di ultima generazione sono equipaggiate con un container posizionato verso poppa che contiene le apparecchiature per la connessione costituite da un quadro MT di interfaccia, un argano mediante il quale sono calati i cavi di alimentazione dotati di spina, un armadio di automazione per la gestione delle sicurezze e degli interblocchi funzionali. Nel progetto di elettificazione delle banchine, la rete è dimensionata per alimentare due navi contemporaneamente (7,5 MVA ciascuna) e sono previsti più punti di alimentazione navi, posizionati in maniera da trovarsi in prossimità del quadro di interfaccia della nave. Ogni punto prevede un gruppo prese interrato nella banchina e dotato di coperchio mobile.</p> <p>Le caratteristiche dell'intervento sono riassunte nella seguente tabella.</p>																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>udm</th> <th>Valore</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>entrata in servizio prevista</td> <td></td> <td>2020</td> </tr> <tr> <td>numero punti alimentazione nave</td> <td></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>tipologia navi</td> <td></td> <td>LOLO</td> </tr> <tr> <td>potenza</td> <td>MW</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>potenza conversione</td> <td>MW</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>numero convertitori</td> <td>n</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>livello tensione</td> <td>kV</td> <td>6,6</td> </tr> <tr> <td>frequenza</td> <td>Hz</td> <td>50/60</td> </tr> </tbody> </table>			udm	Valore	entrata in servizio prevista		2020	numero punti alimentazione nave		4	tipologia navi		LOLO	potenza	MW	12	potenza conversione	MW	12	numero convertitori	n	2	livello tensione	kV	6,6	frequenza	Hz	50/60
	udm	Valore																										
entrata in servizio prevista		2020																										
numero punti alimentazione nave		4																										
tipologia navi		LOLO																										
potenza	MW	12																										
potenza conversione	MW	12																										
numero convertitori	n	2																										
livello tensione	kV	6,6																										
frequenza	Hz	50/60																										

numero navi alimentate in contemporanea		2
energia navi all'ormeggio all'anno	kWh	28.000.000
energia navi all'ormeggio all'anno alle prese	kWh	14.000.000
fattore di utilizzo		0,5
energia erogata alle navi prevista all'anno	kWh	7.000.000
energia erogata dai convertitori a pieno regime	kWh	105.120.000

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

L'intervento oggetto del presente programma verrà realizzato all'interno del terminal container del porto di Pra'. Le motivazioni alla base dell'implementazione di tali impianti proprio a partire dal terminal container di Pra' originano da 4 considerazioni fondamentali connesse a questo tipo di asset nave:

- basse potenze richieste in media dalle utenze connesse a questa tipologia di navi;
- elevata consistenza della flotta container già predisposta al cold ironing (400 navi a livello mondiale);
- tempi di sosta relativamente lunghi (tra le 24 e le 36 ore);
- totale assenza di passeggeri.

ITER AUTORIZZATIVO

Il presente progetto è stato già approvato ed attualmente sono in fase di realizzazione gli impianti di alimentazione elettrica.

RISULTATI ATTESI

Il progetto si impegna nella riduzione dell'inquinamento acustico e del rumore generato dalle navi in sosta in porto, oltre che delle emissioni inquinanti riversate nell'atmosfera da parte delle suddette, in particolare NO_x, SO_x, composti organici volatili, particolato e CO₂.

Con riferimento al solo terminal container di Pra' ed in relazione alle sole navi alimentate a combustibile a basso contenuto di zolfo (0,1%) (TIPO "A"), i risultati attesi relativi al presente progetto riguardano sostanzialmente la riduzione delle emissioni locali di NO_x in misura pari a 91 t/anno, di SO_x per 3,5 t/anno, di VOC per un ammontare annuo pari a 3 t, di PM in misura pari a 2,1 t/anno e di CO₂ per 2,8 t/anno.

Considerando per l'energia elettrica un mix di approvvigionamento nazionale, e dunque tenendo conto anche delle emissioni di inquinanti generate dalla produzione di energia elettrica, in analogia a quanto sviluppato con la Carbon Footprint, si evincono i seguenti risultati:

	udm	Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2020)
Consumi di MGO	t/anno	1.520	0
Consumi di En. Elettrica	MWh/anno	-	7.000
Emissioni di CO ₂	t/anno	5.000	2.200
Emissioni di NO _x	t/anno	91	1,7
Emissioni di PM _{2,5}	t/anno	2,1	0



COSTI

Investimenti di tipo Capital Expenditures (CAPEX) pari a circa 9 milioni di euro.

TEMPI

Le attività oggetto del presente progetto dovranno essere concluse entro l'anno 2020.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

Si riportano nel seguito i risultati dell'Analisi Costi-Benefici condotta dagli Uffici Tecnici dell'AdSP del MLO. La seguente tabella riporta i costi di investimento ed i costi di esercizio.

	udm	Valore
costo di investimento	M€	9
entrata in servizio prevista		2020
costo per presa	M€/presa	2,25
costo esercizio annuo aggiuntivo rispetto alla produzione a bordo	€	700.000

La seguente tabella riporta infine il tempo di ritorno dell'investimento ed i benefici, in termini di riduzione delle emissioni, valutati anche economicamente. L'analisi è stata realizzata considerando un orizzonte temporale di 15 anni di esercizio, inserendo tra gli asset nave interessati alle attività due tipologie di navi: navi alimentate a combustibile a basso contenuto di zolfo (0,1%) (TIPO "A"), e navi bi-fuel alimentate a GNL (TIPO "B").

	udm	TIPO A	TIPO B
NOx			
fattore emissione nave (*)	g/kWh	13	8,76
quantità	T	91	61,3
benefici (***)	€/t	16.000	16.000
benefici	€	1.456.000	981.120
SOx			
fattore emissione nave (*)	g/kWh	0,5	0,88
quantità	t	3,5	6,2
benefici €/t rurale	€/t	6.000	6.000
abitanti città	n	580.000	580.000
fattore città		5,8	5,8
benefici €/t città (****)	€/t	34.800	34.800
benefici €	€	121.800	214.368
VOC			
fattore emissione nave (*)	g/kWh	0,4	0,4
quantità	t	2,8	2,8
benefici €/t (***)	€/t	3.500	3.500
benefici €	€	9.800	9.800
PM			
fattore emissione nave (*)	g/kWh	0,3	0,34
quantità	t	2,1	2,4



benefici €/t rurale	€/t	33.000	33.000
abitanti città	n	580.000	580.000
fattore città		5,8	5,8
benefici €/t città (****)	€/t	191.400	191.400
benefici €	€	401.940	455.532
CO2			
fattore emissione (Emiss. terra meno emiss. nave)	g/kWh	412	412
quantità	t	2.884	2.884
benefici €/t (****)	€/t	50	50
benefici €	€	144.344	144.344
benefici/anno	M€/anno	2,1	1,8
costo esercizio anno	M€/anno	0,7	0,7
anni		15,0	15,0
totale benefici	M€	32,0	27,1
costo investimento	M€	9,0	9,0
costo esercizio	M€	10,5	10,5
costo investimento+esercizio	M€	19,5	19,5
differenza benefici - costi	M€	12,5	7,6
tempo di ritorno	anni	6,3	8,1

(*) EMEP guide book 2019

(**) ormeggio di lungo periodo

(***) fonte AEA CAFE

(****) EPA anno 2035

(*****) Beta ECDG E netcen

(*****) dati dichiarati da motore LNG MAN 6S70ME-GI bi fuel

A fronte dei benefici ambientali attesi e degli investimenti occorrenti, risulta un rapporto Benefici/Costi maggiore di 1: ciò significa che i costi esterni evitati sono superiori alla somma dei costi di investimento e dei costi di esercizio. Nella tabella sottostante si può notare come per entrambi i casi rappresentati (Gasolio Marino e Bi-Fuel), nello scenario 1 il valore del suddetto rapporto sia ampiamente superiore ad 1. Nello scenario alternativo (2) si è valutato che cosa deve accadere alla struttura dei costi affinché l'investimento non risulti più positivo, quantomeno nei termini del rapporto Benefici/Costi, andando a studiare il cosiddetto "valore di switch". Aumentando il costo di investimento rispettivamente di 6 (caso Gasolio Marino) e 4 milioni di euro (caso Bi-Fuel), il rapporto Benefici/Costi si avvicina al valore unitario, rimanendo comunque di poco al di sopra dell'unità, ad indicare la capacità dell'intervento di generare benefici netti anche in presenza di condizioni peggiori rispetto a quelle previste dal progetto.

Caso1 Gasolio Marino	udm	Scenario 1	Scenario 2	Caso 2 Bi-Fuel	udm	Scenario 1	Scenario 2
i		0,04	0,04	i		0,04	0,04
R	M€/anno	2,1	2,1	R	M€/anno	1,8	1,8
C inv	M€	9	15	C inv	M€	9	13
Producibilità Nuova Fonte	MWh/anno	7000	7000	Producibilità Nuova Fonte	MWh/anno	7000	7000
Vita tecnica intervento	N° anni	15	15	Vita tecnica intervento	N° anni	15	15
Durata (anni) investimento	N° anni	1	1	Durata (anni) investimento	N° anni	1	1
Costi di esercizio	M€/anno	0,7	0,7	Costi di esercizio	M€/anno	0,7	0,7
Rapporto Benefici/Costi		1,447	1,093	Rapporto Benefici/Costi		1,276	1,049



SOGGETTI COINVOLTI

Nell'ambito del presente progetto risultano coinvolti l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, la multinazionale NIDEC SpA e le società di armatori.

CONDIZIONI AL CONTORNO

Oltre all'elettificazione della banchina del porto di Pra', in fase di realizzazione, con entrata in servizio prevista nel 2020, risultano in fase di studio anche l'estensione dell'elettificazione del terminal crociere di Stazione Marittima, la predisposizione all'elettificazione della banchina della piattaforma APM terminal di Vado Ligure e della banchina del Terminal Messina a Genova. Inoltre, sussiste dal 1° gennaio 2018 la presenza di un impianto di Cold Ironing nell'area delle riparazioni navali di Genova.



NAT - 2 STAZIONE MOBILE DI GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) – PROGETTO “GNL FACILE”

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni

CONTESTO

L’Autorità di Sistema Portuale ha avviato le procedure di gara relative alle attività inerenti al Progetto Europeo “GNL Fonte Accessibile Integrata per la Logistica Efficiente” (acronimo GNL Facile) del Programma Interreg Marittimo Italia-Francia 2014-2020, di cui fanno parte l’Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale (AdSP del MLO) e l’AdSP del Mar Tirreno Settentrionale, che ricopre inoltre il ruolo di coordinatore del progetto.

Il Progetto GNL Facile ha come obiettivo generale quello di favorire una progressiva riduzione dell’utilizzo dei combustibili più inquinanti e la dipendenza dal petrolio. Ciò rappresenta una delle priorità della politica dei trasporti europea ed un obiettivo strategico per la competitività e l’efficienza della filiera logistica. Ai sensi della Direttiva 2014/94/EU (Direttiva DAFI), secondo cui ogni porto marittimo deve dotarsi di un punto di rifornimento di GNL, a mare o a terra, fisso o mobile, il presente progetto si impegna infatti a realizzare 8 azioni pilota nei principali porti commerciali dell’area di programma con stazioni mobili di rifornimento GNL, mostrando così agli operatori il funzionamento delle tecnologie e della filiera GNL. I porti coinvolti nell’area di progetto sono quelli di Livorno, Genova, Piombino, Bastia, Cagliari, La Spezia, Marina di Carrara e Tolone ed il progetto intende assistere i porti dell’area di cooperazione, sia quelli del Core Network delle TEN-T che quelli secondari. Ciò in quanto i porti costituiscono un tassello fondamentale per l’introduzione e la diffusione di combustibili meno inquinanti, soprattutto in relazione all’impiego di GNL nell’ambito delle Reti Trans-europee di trasporto e come nodi di interscambio della catena di trasporto marittimo-terrestre.

DESCRIZIONE

Il progetto GNL Facile intende assistere i porti dell’area di cooperazione nello svolgimento delle seguenti attività:

- definizione delle priorità e verifica delle soluzioni di piccola scala per il rifornimento di GNL (in ottemperanza agli obblighi derivanti dall’acquis comunitario ed agli obiettivi di efficienza energetica);
- creazione di due stazioni mobili di rifornimento di GNL dei mezzi marittimi o terrestri nei porti;
- realizzazione di 8 azioni pilota nei porti di progetto, che si concretizzano in 8 “Demo Day” presso i porti di Livorno, Genova, Piombino, Bastia, Cagliari, La Spezia, marina di Carrara e Tolone;
- dimostrazione agli operatori, non solo portuali, del funzionamento delle tecnologie nel campo dei combustibili alternativi;
- sensibilizzazione della collettività portuale ed extra portuale, circa l’impiego in sicurezza del GNL, quale apporto energetico, come combustibile idoneo anche per la cogenerazione termica/elettrica, laddove non esista una rete gas di approvvigionamento.

In questo contesto, i porti dovranno provvedere, entro il 2025, alla costruzione di una vera e propria filiera del GNL, in grado di assicurare non solo la continuità del rifornimento di navi, veicoli e mezzi portuali, ma anche la sostenibilità ambientale ed economica delle soluzioni adottate.

In particolare, il Progetto GNL Facile prevede che l’AdSP realizzi, anche per il tramite di specifici soggetti privati competenti le attività di seguito indicate:

- progettazione ed analisi delle procedure di autorizzazione e delle criticità concernenti l’attività di rifornimento nei porti;
- realizzazione delle stazioni mobili di rifornimento di GNL e gestione degli impianti, compresa la fornitura del combustibile ai serbatoi facenti parte delle stazioni mobili stesse;
- movimentazione delle suddette stazioni e servizio di gestione ed erogazione del combustibile all’utenza terrestre e marittima.



LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

Il progetto prevede la predisposizione di due stazioni mobili di rifornimento di GNL all'interno degli spazi portuali dei porti di Genova e di Livorno, ma anche la possibilità di ricollocare a scopi di promozione del GNL gli equipment in oggetto anche in altri porti dell'Area di Programma.

In ragione della particolare rilevanza delle città di Genova e di Livorno, per quanto concerne le attività conseguite nell'ambito del progetto, sono previste delle giornate a titolo dimostrativo ("Demo day") con oggetto le stazioni mobili di rifornimento in tutti i porti partner del progetto.

ITER AUTORIZZATIVO

È necessaria l'acquisizione non solo delle autorizzazioni, rilasciate dai Comando Generale dei Vigili del Fuoco e dalla Direzione Marittima, ma anche delle omologazioni relative all'impianto in oggetto (realizzazione, gestione, etc...). L'impianto inoltre dovrà essere in linea con le vigenti normative a livello europeo e servirà quale prototipo ai fini della normazione e dell'autorizzazione degli impianti mobili per il GNL a livello nazionale, in quanto non normati e, sino ad ora, non presenti sul territorio nazionale. Tale progetto, consentirà inoltre di collocare il medesimo all'interno di siti e aree di porti italiani e francesi (Livorno, Genova, Tolone, La Spezia, Marina di Carrara, Piombino, Bastia e Cagliari).

RISULTATI ATTESI

Il progetto GNL Facile, dotato di finalità sostanzialmente dimostrative, prevede la realizzazione di una stazione mobile di rifornimento di GNL con una capacità di stoccaggio pari a 55 m³ a servizio dell'AdSP e dei partner di progetto.

Il passaggio dall'impiego di combustibili tradizionali al GNL, in ambito marittimo e terrestre ed energetico, determina i seguenti benefici:

- eliminazione delle emissioni di SO_x;
- eliminazione delle emissioni di PM;
- riduzione del 80% delle emissioni di NO_x;
- riduzione del 20% delle emissioni di CO₂.

COSTI

Con riferimento all'AdSP del MLO, l'intervento relativo alla realizzazione della stazione mobile di rifornimento di GNL nell'area portuale di Genova, risulta in fase di gara. In attesa dell'esito della procedura, si stimano costi indicativi per una singola stazione mobile di rifornimento di GNL (capacità di stoccaggio pari a 55 m³) pari a circa 0,4 milioni di euro.

TEMPI

Di seguito le singole fasi di attività di progetto da concretizzare entro il periodo di riferimento:

PERIODO	ATTIVITÀ
01/2020	Indagine sulla criticità concernente l'attività rifornimento all'interno dei quattro porti coinvolti nell'area di programma;
04/2020	Attività di Progettazione tecnica, sino alla fase definitiva relativa alle stazioni di rifornimento da 55 m ³ ;
09/2020	Realizzazione delle stazioni mobili da 55 m ³ ;
09/2020	Collaudo definitivo;
12/2020	Attività di presentazione ed utilizzo sul campo delle stazioni di rifornimento, attività di formazione del personale e di diffusione della tematica del GNL;
12/2020	Validazione e prototipo della catena di rifornimento;
03/2021	Demo Day nei porti di progetto.



RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

In relazione all'intervento in oggetto non è stata condotta da AdSP un'analisi costi-benefici dedicata. Tuttavia, in ragione dei valori riportati nella sezione "Risultati attesi o rilevati" ed effettuando una stima in merito al numero complessivo di mezzi interessati dall'intervento e dei volumi di GNL riforniti agli stessi è possibile giungere ad una preliminare quantificazione dei benefici ambientali connessi all'intervento in oggetto.

La tabella seguente mostra l'esercizio di stima della riduzione di emissioni di inquinanti, nel passaggio dall'utilizzo di HFO a GNL e la sua quantificazione monetaria nei due casi: trasporto marittimo e trasporto terrestre. La quantificazione in CO₂ equivalente delle emissioni evitate avviene attraverso la metodologia contenuta nelle Linee Guida DEASP.

Mare					
		CO ₂	NO _x	PM	Totale
Emissioni kg ogni kg di HFO consumata*	kg	3,21	0,045	0,0028	
Riduzione emissioni (%) nel passaggio a GNL	%	0,25	0,9	1	
Quantità non Emessa (kg) ogni kg di HFO	kg	0,8025	0,0405	0,0028	
Fattori conversione in CO₂		1	120	2193	
CO ₂ eq non emessa	kg	0,8025	4,86	6,1404	
Costo CO ₂	€/t	99,62203	99,62203	99,62203	
Stima Valore Monetario emissioni evitate (1 serbatoio) **	€	1,998667	12,10408	15,29298	29,39572

*Fonte: Winnes H. & Fridell E., 2009, "Particle Emissions from Ships: Dependence on Fuel Type", Journal of the Air & Waste Management Association, 59:12, 1391-1398,

** Stima del valore monetario delle emissioni evitate con l'utilizzo di 1 serbatoio (pari 55m³) di GNL (55 m³ GNL =25t HFO)

Terra					
		CO ₂	NO _x	PM	Totale
Emissioni kg ogni kg di HFO consumata*	kg	3,21	0,045	0,0028	
Riduzione emissioni (%) nel passaggio a GNL	%	0,2	0,6	1	
Quantità non Emessa (kg) ogni kg di HFO	kg	0,642	0,027	0,0028	
Fattori conversione in CO₂		1	120	2193	
CO ₂ eq non emessa	kg	0,642	3,24	6,1404	
Costo CO ₂	€/t	99,62203	99,62203	99,62203	
Stima Valore Monetario emissioni evitate (1 serbatoio) **	€	1,5989336	8,069384	15,29298	24,9613

*Fonte: Winnes H. & Fridell E., 2009, "Particle Emissions from Ships: Dependence on Fuel Type", Journal of the Air & Waste Management Association, 59:12, 1391-1398, Table 3

** Stima del valore monetario delle emissioni evitate con l'utilizzo di 1 serbatoio (pari 55m³) di GNL (55 m³ GNL =25t HFO)

Nelle tabelle successive sono riportati i risultati della quantificazione economica della mancata emissione di CO₂, NO_x, PM_{2,5} (espressi in termini di CO₂eq) nei due casi: trasporto marittimo e trasporto terrestre. Lo scopo è valutare la capacità della nuova tecnologia di ripagare l'investimento iniziale, pari a 400.000€, in termini di beneficio ambientale. Nei vari scenari le variabili modificate sono: numero rifornimenti giornalieri, giorni di lavoro annui e anni di utilizzo della nuova tecnologia. Da una visione complessiva dei risultati si evince come, seppur non in maniera completa, l'investimento iniziale sia in parte ripagato dalle mancate emissioni di inquinanti.

Mare	udm	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Stima Valore Monetario emissioni evitate (1 serbatoio) *	€	29,40	29,40	29,40	29,40
Numero rifornimento serbatoio giornaliero	Numero	1	1	2	3
Giorni lavorativi annui	Giorni	265	365	365	365
Anni utilizzo nuova tecnologia	Anni	15	15	20	20
totale euro		€ 86.623,36	€ 119.311,42	€ 291.675,58	€ 437.513,38

* Stima del valore monetario delle emissioni evitate con l'utilizzo di 1 serbatoio (pari 55m³) di GNL (55 m³ GNL =25t HFO)



Terra	udm	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Stima Valore Monetario emissioni evitate (1 serbatoio) *	€	24,96	24,96	24,96	24,96
Numero rifornimento serbatoio giornaliero	Numero	1	1	2	3
Giorni lavorativi annui	Giorni	265	365	365	365
Anni utilizzo nuova tecnologia	Anni	15	15	20	20
totale euro		€ 69.868,72	€ 101.292,96	€ 247.626,62	€ 371.439,93

* Stima del valore monetario delle emissioni evitate con l'utilizzo di 1 serbatoio (pari 55m3) di GNL (55 m3 GNL =25t HFO)

Per rendere economicamente conveniente l'investimento dal punto di vista della mera riduzione delle emissioni, è necessario che l'intensità di utilizzo dell'impianto si sviluppi su un arco temporale maggiore (20 anni). Nel caso di trasporto marittimo (Tabella "Mare") il numero necessario di rifornimenti quotidiani (cicli completi di riempimento/svuotamento) è pari a 3, mentre nel caso di trasporto terrestre le stesse condizioni (scenario 4, Tabella "Terra") permettono il quasi completo rientro del capitale investito.

SOGGETTI COINVOLTI

I soggetti coinvolti nel presente progetto risultano essere l'AdSP, il Comando Generale ed i comandi competenti territorialmente dei Vigili del Fuoco, le Capitanerie di Porto competenti territorialmente, le società di autotrasportatori aventi accesso ai varchi portuali e i concessionari e terminalisti presenti all'interno delle aree portuali interessate dal progetto.

CONDIZIONI AL CONTORNO

La partecipazione al Progetto GNL Facile da parte dell'AdSP è volta a favorire le misure necessarie ad incentivare l'innovazione nel settore dei trasporti per mezzo dell'impiego di carburanti alternativi, le tecnologie innovative concernenti la propulsione navale e di motori stradali, con una conseguente crescita del know-how di riferimento nei settori interessati.



FER - 1

INSTALLAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU COPERTURE EDIFICI SITUATI ALL'INTERNO DEI CONFINI DEMANIALI – PORTO DI GENOVA

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni
Concessionari degli edifici individuati

CONTESTO

L'ampia disponibilità di coperture di edifici in concessione e l'ormai raggiunta condizione di "grid parity" della fonte fotovoltaica, oltre che una buona producibilità annua nelle zone di interesse, sono state il motore di tale iniziativa. Le superfici analizzate sono per lo più costituite da coperture piane, che hanno il vantaggio di poter ospitare moduli fotovoltaici orientati e inclinati con il grado desiderato, ma presentano al contempo lo svantaggio dell'ombreggiamento tra i moduli stessi. Come specificato con un maggior dettaglio nel paragrafo "ITER AUTORIZZATIVO" un elemento da valutare con attenzione è il cosiddetto "cono aereo" dell'Aeroporto Cristoforo Colombo di Genova.

DESCRIZIONE

L'AdSP intende avviare la realizzazione di impianti fotovoltaici sulle superfici a tetto di edifici situati all'interno dei confini demaniali nel porto di Genova. Per poter definire correttamente gli elementi caratteristici dell'iniziativa, si è proceduto ad individuare le coperture in grado di ospitare un impianto fotovoltaico (i criteri adottati per la selezione delle coperture idonee sono riportati al paragrafo "LOCALIZZAZIONE INTERVENTO"). Sono state quindi individuate le relative superfici utili, che ammontano complessivamente a circa 177.000 m². È stato tuttavia ipotizzato, in linea con il PEAP 2011, che solo il 70% della superficie totale possa ritenersi sfruttabile allo scopo, in modo da tenere conto sia della presenza di possibili ostacoli (comignoli, tubazioni, ombreggiamenti) e della necessità di vie di fuga, sia di eventuali stime in eccesso della superficie sfruttabile dovute agli errori di tolleranza della misurazione con sistema di web-mapping. La superficie massima sfruttabile è risultata di conseguenza pari circa a 123.880 m².

Utilizzando il servizio PVGIS, la stima della producibilità media per unità di potenza installata nella zona portuale risultava pari a 1.367 kWh/kW_p nelle condizioni ottimali di esposizione SUD e inclinazione di 35°; non essendo sempre possibile realizzare queste condizioni, si è adottata in via cautelativa una producibilità media di 1.200 kWh/kW_p. La potenza massima installabile, calcolata adottando un valore di 15 m² di superficie piana necessaria ad installare 1 kW di fotovoltaico, risulta pari a circa 8 MW, e garantirebbe la produzione di circa 10 GWh/anno di energia elettrica.

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

La localizzazione degli edifici individuati è visionabile sulla cartografia di cui all'Allegato E. Sono state escluse le coperture appartenenti alle seguenti tipologie di edifici: edifici con vincolo architettonico, edifici non sfruttabili perché fatiscenti, edifici già ospitanti un impianto fotovoltaico e/o solare termico o comunque con copertura non libera. È stata inoltre esclusa la Stazione Marittima, in quanto oggetto di una specifica scheda intervento.

ITER AUTORIZZATIVO

Sono stati esclusi dal calcolo del potenziale gli edifici con vincolo architettonico (ex D. Lgs. n. 42/2004) ed edifici localizzati in aree di notevole interesse pubblico (D. Lgs. n. 42/2004 art. 136). La maggior parte degli edifici individuati ricade però in area tutelata per legge ex D. Lgs. n. 42/2004 art. 142 (L. n. 431/1985), in quanto localizzati all'interno della fascia di 300 m dalla linea di costa. In fase di attuazione occorrerà pertanto approfondire le procedure autorizzative per tutti gli edifici in tale fascia. Un altro vincolo esteso a quasi tutta l'area portuale di Genova riguarda le limitazioni sulle attività che possono generare pericoli per la navigazione aerea (art. 707 del Codice della Navigazione). Tale vincolo impone che la realizzazione di impianti fotovoltaici di notevoli dimensioni all'interno del cosiddetto "cono aereo", sia oggetto di approfondimenti tecnici da sottoporre all'approvazione dell'ENAC.



Infine la messa in servizio dei nuovi impianti fotovoltaici, oltre alla richiesta di allaccio all'ENEL, necessiterà dell'autorizzazione dell'Agenzia delle Dogane.

RISULTATI ATTESI

Nello scenario post-intervento, si ottiene una producibilità del parco fotovoltaico pari a circa 10 GWh_{el}/anno, comportando quindi una riduzione di CO₂ pari a circa 3.100 t/anno.

Stimando che tutta l'energia prodotta venga direttamente consumata all'interno del porto (maggiori approfondimenti nel paragrafo "CONDIZIONI AL CONTORNO") e tenendo conto che i consumi di energia elettrica ammontano complessivamente a circa 94 GWh_{el}/anno, l'autoproduzione sarebbe in grado di soddisfare circa l'11% dei fabbisogni globali.

La tabella seguente schematizza quanto illustrato:

	udm	Valore
Superficie sfruttabile	m ²	123.880
Producibilità annua parco fotovoltaico	GWh _{el} /anno	10
Riduzione annua CO₂	t/anno	3.100
Autosufficienza energetica	-	11%

COSTI

I costi di investimento sono stati quantificati attraverso l'analisi di un congruo numero di preventivi per interventi analoghi. Ne è risultato un prezzo medio per la realizzazione di un impianto fotovoltaico nel settore industriale pari a circa 1.200€/kW_p. Si avrebbe quindi per la realizzazione dell'intervento descritto un costo di investimento pari a 9,6 M€. Analogamente, assumendo un costo dell'energia elettrica pari a 0,2 €/kWh e che tutta l'energia elettrica prodotta sia destinata all'autoconsumo, si avrebbe un risparmio economico annuo dovuto al mancato acquisto dell'energia elettrica dalla rete nazionale pari a circa 2 M€/anno.

La tabella seguente schematizza quanto illustrato:

	udm	Valore
Costi di investimento	M€	9,6
Durata dell'intervento	n. mesi	12
Ricavi	M€/anno	2

TEMPI

In una prima fase dell'intervento (di durata pari a circa 12 mesi) AdSP organizzerà tavoli di lavoro con i referenti tecnici dei soggetti concessionari interessati alla realizzazione degli impianti al fine di predisporre, pianificare e valutare i singoli interventi. Risultato di questa fase preliminare sarà un elenco di progetti condivisi da porre in essere. I tempi di realizzazione degli impianti varieranno a seconda della taglia e della complessità dai 2 mesi per gli impianti più piccoli fino ai 12 mesi per gli impianti di taglia maggiore.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

Considerati i soggetti attuatori, la fonte e l'ammontare del finanziamento e la categoria di intervento, la tecnica valutativa richiesta per questo intervento è l'analisi costi-benefici semplificata. Il rapporto Benefici/Costi è un numero maggiore di 0; l'interpretazione deve considerarsi positiva se l'indicatore risulta essere maggiore di 1 e negativa se compreso tra 0 e 1. L'idea alla base dell'interpretazione è che se il rapporto risulta essere superiore ad 1, ciò significa che i costi esterni evitati sono superiori alla somma dei costi di investimento e dei costi di esercizio. Nella tabella sottostante si può notare come nello scenario 1 il valore del suddetto rapporto sia ampiamente superiore ad 1. Negli scenari successivi viene valutato che cosa deve succedere alla struttura dei costi affinché l'investimento non risulti più positivo, quantomeno nei termini del rapporto Benefici/Costi, andando a studiare il cosiddetto "valore di switch". Nello scenario 2 si è, *ceteris paribus*, aumentato del 60% il costo di investimento, ma il rapporto Benefici/Costi rimane



ampiamente al di sopra del valore di “switch”. Nello scenario 3, il costo di investimento è stato aumentato del 20% e si sono triplicati i costi di esercizio post intervento, ma il risultato rimane positivo. Nello scenario 4 si è raddoppiata la durata dell’investimento, ma il rapporto Benefici/Costi rimane pari a 1,68. Lo scenario 5 prefigura la situazione più sfavorevole, nella quale si è raddoppiato l’investimento e duplicato la durata dell’investimento. In questa situazione l’intervento ha un rapporto Benefici/Costi pari a 0,91, comunque molto vicino al valore di “switch”.

	udm	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5
i		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
R	M€/anno	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
C inv	M€	9,6	15,4	11,5	9,6	19,2
Producibilità Nuova Fonte	GWh _{el} /anno	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Vita tecnica intervento	n. anni	15	15	15	15	15
Durata (anni) investimento	n. anni	1	1	1	2	2
Costi di esercizio	M€/anno	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1
Rapporto Benefici/Costi		2,12	1,45	1,60	1,68	0,91

SOGGETTI COINVOLTI

AdSP, soggetti concessionari, ENEL, GSE, Agenzia delle Dogane, ENAC, Comune di Genova.

CONDIZIONI AL CONTORNO

Aspetto di notevole importanza è la massimizzazione dell’autoconsumo dell’energia elettrica prodotta attraverso gli impianti fotovoltaici. In questo contesto, sono rilevanti due aspetti: il regime amministrativo stabilito con il GSE ed un sistema “smart” di redistribuzione energetica interna, che soddisfi in tempo reale le esigenze degli utenti coinvolti. Il sistema potrebbe essere inteso sia con accumulo, nel caso in cui i picchi di auto-produzione elettrica non riescano ad essere assorbiti in tempo reale dalla community energetica, sia senza accumulo, nel caso in cui invece l’energia in surplus di un utente possa soddisfare la domanda di un altro utente allacciato alla stessa rete interna. Il ricorso all’accumulo farebbe sicuramente lievitare i costi di investimento, ma al contempo garantirebbe un autoconsumo prossimo al 100%, oltre che una migliore consapevolezza degli utenti nella gestione dell’energia.

Tra gli ostacoli, oltre ai vincoli approfonditi nel paragrafo “ITER AUTORIZZATIVO”, occorre considerare i costi di investimento richiesti ai soggetti concessionari per finanziare la realizzazione degli impianti. Tuttavia le possibilità di impiego di società energetiche (E.S.Co.) quali soggetti finanziatori per i concessionari e le politiche nazionali di defiscalizzazione, come il super-ammortamento al 130%, costituiscono fattori favorevoli all’attuazione dell’iniziativa.



FER - 2

**INSTALLAZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI SU
COPERTURE EDIFICI SITUATI ALL'INTERNO DEI CONFINI
DEMANIALI – PORTO DI SAVONA/VADO LIGURE**

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni
Concessionari

CONTESTO

L'ampia disponibilità di coperture di edifici in concessione e l'ormai raggiunta condizione di "grid parity" della fonte fotovoltaica, oltre che una buona producibilità annua nelle zone di interesse, sono state il motore di tale iniziativa. Le superfici analizzate sono per lo più costituite da coperture piane, che hanno il vantaggio di poter ospitare moduli fotovoltaici orientati e inclinati con il grado desiderato, ma presentano al contempo lo svantaggio dell'ombreggiamento tra i moduli stessi.

DESCRIZIONE

L'AdSP intende avviare la realizzazione di impianti fotovoltaici sulle superfici a tetto di edifici situati all'interno dei confini demaniali nel porto di Savona-Vado Ligure. Al fine di definire correttamente gli elementi caratteristici dell'iniziativa si è proceduto ad individuare le coperture in grado di ospitare un impianto fotovoltaico (i criteri adottati per la selezione delle coperture idonee sono riportati al paragrafo "LOCALIZZAZIONE INTERVENTO"). Sono state quindi individuate le relative superfici utili, che ammontano complessivamente a circa 78.172 m². È stato tuttavia ipotizzato che solo il 70% della superficie totale possa ritenersi sfruttabile allo scopo, in modo da tenere conto sia della presenza di possibili ostacoli (comignoli, tubazioni, ombreggiamenti) e della necessità di vie di fuga, sia di eventuali stime in eccesso della superficie sfruttabile dovute agli errori di tolleranza della misurazione con sistema di web-mapping. La superficie massima sfruttabile è risultata di conseguenza pari circa a 54.720 m².

Utilizzando il servizio PVGIS, la stima della producibilità media per unità di potenza installata nella zona portuale risultava pari a 1.340 kWh/kW_p nelle condizioni ottimali di esposizione SUD e inclinazione di 35°; non essendo sempre possibile realizzare queste condizioni, si adotta in via cautelativa una producibilità media di 1.200 kWh/kW_p. La potenza massima installabile, calcolata adottando un valore di 15 m² di superficie piana necessaria ad installare 1 kW di fotovoltaico, risulta pari a circa 3,6 MW, che garantirebbe la produzione di circa 5 GWh/anno di energia elettrica.

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

La localizzazione degli edifici individuati è visionabile sulla cartografia di cui all'Allegato E. Sono state escluse le coperture appartenenti alle seguenti tipologie di edifici: edifici con vincolo architettonico, edifici non sfruttabili perché fatiscenti, edifici già ospitanti un impianto fotovoltaico e/o solare termico o comunque con copertura non libera.

ITER AUTORIZZATIVO

Sono stati esclusi dal calcolo del potenziale gli edifici con vincolo architettonico (ex D. Lgs. n. 42/2004) ed edifici localizzati in aree di notevole interesse pubblico (D. Lgs. n. 42/2004 art. 136). La maggior parte degli edifici individuati ricade però in area tutelata per legge ex D. Lgs. n. 42/2004 art. 142 (L. n. 431/1985), in quanto localizzati all'interno della fascia di 300 m dalla linea di costa. In fase di attuazione, occorrerà pertanto approfondire le procedure autorizzative per tutti gli edifici in tale fascia.

Infine, la messa in esercizio dei nuovi impianti fotovoltaici, oltre alla richiesta di allaccio ad ENEL, necessiterà dell'autorizzazione dell'Agenzia delle Dogane.



RISULTATI ATTESI

Stimando che tutta l'energia prodotta venga direttamente consumata all'interno del porto (maggiori approfondimenti nel paragrafo "CONDIZIONI AL CONTORNO") e tenendo conto che i consumi di energia elettrica ammontano complessivamente a circa 19 GWh_{el}/anno, l'autoproduzione sarebbe in grado di soddisfare circa il 26% del fabbisogno elettrico globale.

La tabella seguente schematizza quanto illustrato:

	udm	Valore
Superficie sfruttabile	m ²	54.720
Producibilità annua parco fotovoltaico	GWh _{el} /anno	5
Riduzione annua CO₂	t/anno	1.600
Autosufficienza energetica	-	26%

COSTI

I costi di investimento sono stati quantificati attraverso l'analisi di un congruo numero di preventivi per interventi analoghi. Ne è risultato un prezzo medio per la realizzazione di un impianto fotovoltaico nel settore industriale pari a circa 1.200€/kW_p. Facendo quindi riferimento allo scenario ipotizzato nel precedente paragrafo "RISULTATI ATTESI", si avrebbe un costo di investimento pari a 4,3 M€. Analogamente, assumendo un costo dell'energia elettrica pari a 0,2 €/kWh e che tutta l'energia elettrica prodotta sia destinata all'autoconsumo diretto, si avrebbe un risparmio economico annuo dovuto al mancato acquisto dell'energia elettrica dalla rete nazionale pari a 1 M€/anno.

La tabella seguente schematizza quanto illustrato:

	udm	Valore
Costi di investimento	M€	4,3
Durata dell'intervento	n. mesi	12
Ricavi	M€/anno	1

TEMPI

In una prima fase dell'intervento (di durata pari a circa 12 mesi) AdSP organizzerà tavoli di lavoro con i referenti tecnici dei soggetti concessionari interessati alla realizzazione degli impianti al fine di predisporre, pianificare e valutare i singoli interventi. Risultato di questa fase preliminare, sarà un elenco di progetti condivisi da porre in essere. I tempi di realizzazione degli impianti varieranno poi ovviamente a seconda della taglia e della complessità di realizzazione, e varieranno dai 2 mesi per gli impianti più piccoli fino ai 12 mesi per gli impianti di taglia maggiore. Si prevede che gli interventi verranno portati a termine entro il 2022.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

Considerati i soggetti attuatori, la fonte, l'ammontare del finanziamento e la categoria di intervento, la tecnica valutativa richiesta per questo intervento è l'analisi costi-benefici semplificata.

Il rapporto Benefici/Costi è un numero maggiore di 0 e l'interpretazione deve considerarsi positiva se l'indicatore risulta essere maggiore di 1 e negativa se compreso tra 0 e 1. L'idea alla base dell'interpretazione è che se il rapporto risulta essere superiore ad 1, ciò significa che i costi esterni evitati sono superiori alla somma dei costi di investimento e dei costi di esercizio. Nella tabella sottostante si può notare come nello scenario 1 il valore del suddetto rapporto sia ampiamente superiore ad 1. Negli scenari successivi viene valutato che cosa deve succedere alla struttura dei costi affinché l'investimento non risulti più positivo, quantomeno nei termini del rapporto Benefici/Costi, andando a studiare il cosiddetto "valore di switch". Nello scenario 2 si è, *ceteris paribus*, raddoppiato il costo di investimento, ed il rapporto Benefici/Costi è rimasto ampiamente al di sopra del valore di "switch". Nello scenario 3 si sono raddoppiati sia il costo che la durata dell'investimento, ma anche in questo scenario marcatamente sfavorevole il rapporto Benefici/Costi è rimasto al di sopra del valore di "switch", seppur avvicinandosi al valore unitario. In tutti gli scenari considerati il

rapporto Benefici/Costi risulta quindi superiore a 1, ad indicare la capacità dell'intervento di generare benefici netti anche in presenza di condizioni peggiori rispetto a quelle previste dal progetto.

	udm	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
i		0,04	0,04	0,04
R	M€/anno	1	1	1
C inv	M€	4,3	8,6	8,6
Producibilità Nuova Fonte	GWh _{el} /anno	5	5	5
Vita tecnica intervento	N° anni	15	15	15
Durata (anni) investimento	N° mesi	12	12	24
Costi di esercizio	M€/anno	0,05	0,05	0,05
Rapporto Benefici/Costi		2,296545012	1,321526123	1,16746441

SOGGETTI COINVOLTI

AdSP, soggetti concessionari, ENEL, GSE, Agenzia delle Dogane, ENAC, Comune di Savona, S.V. Port Service.

CONDIZIONI AL CONTORNO

Aspetto di notevole importanza è la massimizzazione dell'autoconsumo dell'energia elettrica prodotta attraverso gli impianti fotovoltaici. In questo contesto, sono rilevanti due aspetti: il regime amministrativo stabilito con il GSE ed un sistema "smart" di redistribuzione energetica interna, che soddisfi in tempo reale le esigenze degli utenti coinvolti. Il sistema potrebbe essere inteso sia con accumulo, nel caso in cui i picchi di auto-produzione elettrica non possano essere assorbiti in tempo reale dalla community energetica, sia senza accumulo, nel caso in cui invece l'energia in surplus di un utente possa soddisfare la domanda di un altro utente allacciato alla stessa rete interna. Il ricorso ai sistemi di accumulo farebbe lievitare i costi di investimento, ma al contempo garantirebbe un autoconsumo prossimo al 100%, oltre che una migliore consapevolezza degli utenti nella gestione dell'energia.

Tra gli ostacoli, oltre ai vincoli approfonditi nel paragrafo "ITER AUTORIZZATIVO", occorre considerare i costi di investimento richiesti ai soggetti concessionari per finanziare la realizzazione degli impianti. Per contro, fattori sicuramente incentivanti sono rappresentati dalle politiche nazionali di defiscalizzazione, come il super-ammortamento al 130%.

Dal punto di vista amministrativo, occorre tenere in considerazione che allo stato attuale il sistema di acquisto, trasformazione e distribuzione dell'energia elettrica all'interno del porto di Savona risulta essere in capo alla società S.V. Port Service secondo la configurazione di Sistema Semplice di Produzione e Consumo (SSPC), così come definito dal regolamento TISSPC di ARERA. In tale contesto, anche in caso di realizzazione di sistemi di autoproduzione energetica, risulterà, dal punto di vista amministrativo, un unico soggetto produttore.

FER - 3

SPERIMENTAZIONE ENERGIA DAL MOTO ONDOSO – PORTO DI GENOVA

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP Sezione Territoriale Genova - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni
Società realizzatrice del prototipo

CONTESTO

L'energia del moto ondoso presenta diversi vantaggi rispetto ad altre fonti rinnovabili:

- maggiore diffusione e densità di energia;
- minore variabilità oraria e giornaliera;
- maggiore prevedibilità;
- maggiore continuità del fenomeno.

A fronte di questi vantaggi, l'energia del moto ondoso presenta dei limiti di utilizzo, in particolare:

- irregolarità dell'ampiezza, della fase e della direzione del moto;
- elevato carico strutturale in caso di condizioni meteorologiche estreme.

Questi aspetti rendono complessa la progettazione di apparati per lo sfruttamento di questa fonte di energia.

Le tecnologie per l'utilizzazione dell'energia da moto ondoso sono denominate WEC (Wave Energy Converter); ne sono state concepite e sperimentate diverse, basate su vari principi fisici. Le più promettenti e idonee per il tipo di moto ondoso tipico del Mediterraneo sono quelle basate sul principio della colonna d'acqua oscillante, note come OWC (Oscillating Water Column). Generalmente le macchine che sfruttano tale principio di funzionamento sono costituite da una struttura di cemento o acciaio, parzialmente sommersa, aperta al di sotto della superficie dell'acqua ed al cui interno rimane intrappolata l'aria al di sopra del pelo libero dell'acqua. Il moto oscillatorio del pelo libero dell'acqua all'interno dell'apparato, prodotto dal moto ondoso, produce a sua volta un flusso d'aria che aziona una turbina accoppiata ad un generatore elettrico.

Sulle coste liguri il mar Tirreno presenta un valore medio di energia delle onde di circa 3 kW/m per unità di larghezza del fronte d'onda (fonte: http://utmea.enea.it/waves_gis/). Al fine di sfruttare tale potenziale energetico, a Genova, in prossimità della diga foranea antistante la Fiera del Mare, è stata effettuata nel 2010 l'installazione sperimentale di un prototipo in scala 1:5 del sistema denominato dai realizzatori OWCM (Oscillating Water Column Motor). Esso si differenzia dalla maggior parte degli altri sistemi che sfruttano il principio OWC, dal momento che la conversione elettromeccanica del moto oscillatorio è effettuata sfruttando una colonna d'acqua, e non una colonna d'aria: viene pertanto adoperata una turbina idraulica Kaplan. In particolare, tale sistema sfrutta, oltre ovviamente al principio di Archimede, l'effetto Clapotis delle onde, al fine di incanalare tramite una pompa idraulica l'acqua marina ad un'altezza di circa 12 m e sfruttare in seguito una prevalenza di circa 10 m per l'azionamento della turbina e la produzione di energia elettrica.

DESCRIZIONE

La campagna di misurazioni effettuate sul prototipo in scala 1:5 ha evidenziato l'assenza di scostamenti significativi rispetto alle simulazioni del modello matematico, oltre ad una buona tenuta tecnica dell'impianto. Il passaggio successivo sarà la realizzazione di un prototipo in scala 1:1, al fine di verificarne ed ottimizzarne la resa energetica.

Per la sua natura, l'impianto è di carattere modulare: un modulo è costituito da n. 100 pompe accoppiate ad una turbina Kaplan, e genera, sulla base delle simulazioni effettuate, una potenza media di 3 MW_{el} sfruttando una lunghezza di diga di circa 600 m.

Come specificato anche nel successivo paragrafo "LOCALIZZAZIONE INTERVENTO", l'intervento sperimentale verrà realizzato in fasi successive: in una prima fase potrà essere installato un primo prototipo presso la diga foranea del molo della fiera di levante (1 modulo = 3 MW). In una seconda fase, potranno essere installati 8 moduli presso i 4.600 m di diga del molo aeroporto (8 moduli = 24 MW). L'ultima fase prevede infine la posa in opera di 3 moduli presso i



2.000 m di diga del molo VTE (3 moduli = 9MW). A regime, lo studio prevede quindi l'installazione di 12 moduli per una potenza complessiva di 36 MW_{el}, e per un'estensione globale di 7.200 m lungo le dighe foranee esistenti.

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

Installare gli impianti in prossimità di dighe foranee o comunque strutture frangiflutti già esistenti significa ottimizzare l'investimento sia dal punto di vista economico che dal punto di vista dell'impatto visivo. L'installazione dell'impianto in scala reale prevede tre fasi successive rispettivamente presso:

- Molo di levante;
- Molo aeroportuale;
- Molo VTE.
-

ITER AUTORIZZATIVO

Trattandosi di un intervento di natura sperimentale, sarà necessario approfondire la necessità di eventuali titoli autorizzativi specifici.

RISULTATI ATTESI

Vengono nel seguito riportate alcune valutazioni preliminari sulla base dei risultati teorici estrapolati dallo studio sperimentale. Esse dovranno essere successivamente validate sul campo, attraverso l'analisi delle prestazioni del modello in scala reale. La campagna di misurazioni dovrà necessariamente essere condotta per un periodo di tempo sufficiente ad analizzare l'effetto dei vari fattori reali di natura fisica ed ambientale sulle prestazioni simulate dal modello matematico.

In questo approccio preliminare, si ritiene utile analizzare gli output del modello applicati esclusivamente alla prima fase del programma (installazione del primo prototipo di 3 MW presso la diga foranea del molo di levante). I risultati nel seguito presentati potranno quindi rappresentare un punto di partenza per la successiva validazione sul campo del modello. Solo tale validazione potrà esser foriera di successivi ulteriori investimenti, e quindi dello sviluppo delle ulteriori fasi del progetto.

Uno studio dell'Istituto Idrografico della Marina di Genova, basato su 19 anni di osservazioni, ha misurato un'altezza d'onda superiore ad 1 m mediamente per 182 giorni/anno. Si perviene quindi ad un valore potenziale di producibilità elettrica annua del modulo pari a circa 13 GWh_{el}/anno.

Stimando che i consumi di energia elettrica all'interno del porto ammontino complessivamente a circa 94 GWh_{el}/anno, si avrebbe un'autosufficienza energetica del 14%.

	udm	Scenario
Potenza installabile	MW _{el}	3
Produzione annua sfruttabile da moto ondoso	GWh _{el} /anno	13
Riduzione annua CO₂	t/anno	4.100
Autosufficienza energetica	-	14%

COSTI

I costi di investimento necessari alla realizzazione dell'intervento comprendono il costo necessario alla realizzazione ed alla posa in opera del modulo, la posa in opera della turbina idraulica, e di tutte le apparecchiature elettriche (cabina, trasformatore, cavi) deputate alla conversione elettromeccanica dell'energia. In via del tutto preliminare, dato il carattere sperimentale dell'iniziativa, si ipotizza un costo di investimento di circa 15 M€ per la prima fase del progetto. Assumendo un costo dell'energia elettrica pari a 0,2 €/kWh e nota la producibilità elettrica del primo modulo, pari a circa 13 GWh_{el}/anno, si ottiene un risparmio economico annuo dovuto al mancato acquisto dell'energia elettrica dalla rete nazionale pari a 2,6 M€/anno.

La tabella seguente schematizza quanto illustrato:

	udm	Scenario
Costi di investimento	M€	15
Durata dell'intervento	n. mesi	36
Ricavi	M€/anno	2,6

La realizzazione dell'intervento, dato l'elevato investimento iniziale, richiede l'entrata in scena di investitori pubblici o privati che possano finanziare la realizzazione del prototipo in scala 1:1.

TEMPI

Per la realizzazione del prototipo in scala 1:1, si stimano circa n. 6 mesi, a cui dovranno seguire almeno n. 12 mesi di misurazione dei principali parametri fisici, meccanici, meteorologici e prestazionali. Molto presumibilmente, a valle di questa fase sperimentale, il prototipo dovrà essere perfezionato ed ottimizzato, e nuovamente testato sul campo. Qualora le prestazioni dovessero rilevarsi confrontabili con quelle simulate dai modelli matematici, questa ulteriore fase potrebbe concludersi anch'essa in n. 18 mesi. Si stima quindi complessivamente un periodo di almeno n. 36 mesi per l'entrata in esercizio effettiva a regime del primo modulo. L'intervento potrà pertanto essere completato entro il 2022.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

Considerati i soggetti attuatori, la fonte e l'ammontare del finanziamento e la categoria di intervento, la tecnica valutativa richiesta per questo intervento è l'analisi costi-benefici semplificata.

Il rapporto Benefici/Costi è un numero maggiore di 0, e l'interpretazione deve considerarsi positiva se l'indicatore risulta essere maggiore di 1 e negativa se compreso tra 0 e 1. L'idea alla base dell'interpretazione è che se il rapporto risulta essere superiore ad 1, ciò significa che i costi esterni evitati sono superiori alla somma dei costi di investimento e dei costi di esercizio. Nella tabella sottostante si può notare come nello scenario 1 il valore del suddetto rapporto sia ampiamente superiore ad 1. Negli scenari successivi viene valutato che cosa deve accadere alla struttura dei costi affinché l'investimento non risulti più positivo, quantomeno nei termini del rapporto Benefici/Costi, andando a studiare il cosiddetto "valore di switch". Nello scenario 2 è stato, *ceteris paribus*, aumentato il costo di investimento di 5 milioni di euro, ma il rapporto Benefici/Costi è rimasto comunque al di sopra dell'unità. Nello scenario 3 sono stati quintuplicati i costi di esercizio post-intervento, ma anche in questo scenario il rapporto Benefici/Costi è rimasto al di sopra del valore di "switch". Nello scenario 4 sono stati simultaneamente aumentati i costi di investimento di 5 milioni e quintuplicati i costi di esercizio post-intervento. Anche in questo scenario particolarmente sfavorevole il suddetto rapporto rimane al di sopra del valore di 1, seppur avvicinandosi a tale soglia. In tutti gli scenari considerati il rapporto Benefici/Costi risulta quindi superiore a 1, ad indicare la capacità dell'intervento di generare benefici netti anche in presenza di condizioni peggiori rispetto a quelle previste dal progetto.

	udm	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
i		0,4	0,4	0,4	0,4
R	M€/anno	2,6	2,6	2,6	2,6
C inv	M€	15	20	15	20
Producibilità Nuova Fonte	GWhel/anno	13	13	13	13
Vita tecnica intervento	N° anni	15	15	15	15
Durata (anni) investimento	N° mesi	36	36	36	36
Costi di esercizio	M€/anno	0,1	0,1	0,5	0,5
Rapporto Benefici/Costi		1,577721	1,293979	1,369293	1,150366

SOGGETTI COINVOLTI

Autorità di Sistema Portuale, Istituto Idrografico della Marina, Università di Genova, Regione Liguria, società realizzatrice del prototipo.

CONDIZIONI AL CONTORNO

Risulta di notevole importanza la realizzazione in scala reale del prototipo, al fine di verificarne le prestazioni effettive sul campo. Aspetti in questo senso sicuramente critici sono la capacità di pompaggio dell'impianto in condizioni estremamente variabili delle onde, l'effetto dell'acqua marina sui componenti statici e dinamici dell'impianto ed i costi per la realizzazione delle infrastrutture a mare.



EDI - 1

INTERVENTI EFFICIENZA ENERGETICA ED INSTALLAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU STAZIONE MARITTIMA – PORTO DI GENOVA

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni

CONTESTO

L'edificio ospitante la Stazione Marittima, è stato ultimato nel 1930 ed è soggetto a vincolo architettonico (ex D. Lgs. n. 42/2004). Al suo interno, risultano presenti locali utilizzati direttamente da AdSP ad uso uffici e locali dati in concessione in larga parte alla Stazione Marittima. L'intervento di rifacimento della copertura, già programmato dall'AdSP ed inserito nel Piano Operativo Triennale 2019-2021, si è reso necessario a causa di problemi di infiltrazione. L'impianto di generazione e distribuzione di energia termica è vetusto, e frammentato: i locali sono alternativamente riscaldati con tradizionali caloriferi ad acqua, ventilconvettori o split. I principali sistemi centralizzati di generazione di energia termica sono:

- caldaia a gas metano da 875 kW del 1990, asservita alla produzione di acqua calda sanitaria ed al riscaldamento dell'ala ponente e del corpo centrale dell'edificio;
- pompa di calore CLIVET del 2008, deputata al riscaldamento/raffrescamento dell'ala levante della struttura.

DESCRIZIONE

L'intervento si compone dei seguenti sotto-interventi:

- 1) posa in opera di materiale coibente in concomitanza con l'opera di rifacimento della copertura, in modo da ricondurre il valore di trasmittanza termica del solaio entro i limiti previsti dalla normativa vigente ($0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- 2) sostituzione della caldaia a metano con pompa di calore aria/acqua con $P_{th}=160 \text{ kW}$ (stimata sulla base delle ore di funzionamento invernali e considerando il fattore 2,2 per la determinazione della potenza di picco), per migliorare il rendimento di generazione mantenendo l'attuale sistema di distribuzione ed emissione idronico. Si ipotizza che il rendimento globale dell'impianto di riscaldamento, che è stato posto allo stato attuale pari a 0,75 (sulla base di una stima conservativa che ha tenuto conto dell'anno di installazione e della tipologia della caldaia, oltre che del sistema esistente di distribuzione ed emissione), risulti dopo l'intervento pari a 4. In ogni caso, il nuovo sistema idronico deve rispettare i coefficienti di prestazione minimi indicati nella Tabella 3 dell'Allegato 1 del D.M. 16 Febbraio 2016 ($COP>3,8$);
- 3) installazione impianto fotovoltaico di circa 62 kW_p , per sopperire all'aumentato fabbisogno di energia elettrica conseguente all'installazione della pompa di calore. Ai fini di un minore impatto visivo, potrebbe essere utile impiegare moduli fotovoltaici vetro-vetro sulle coperture trasparenti del tetto, così da ridurre la superficie impattante altrimenti occupata da soli moduli convenzionali.

Per quanto concerne l'impianto fotovoltaico, la potenza di picco è stata ipotizzata considerando la superficie massima installabile (500 m^2) per rispettare le prescrizioni del "cono aereo" relativo all'adiacente attività aeroportuale, ed il valore medio commerciale di superficie occupata da pannelli monocristallini per produrre un kW_p di potenza (circa $8 \text{ m}^2/\text{kW}_p$).

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

Gli interventi illustrati saranno localizzati sulla copertura della Stazione Marittima, presso Ponte dei Mille (Allegato E Tav. E2 PA - SA - Porto Antico – Sampierdarena, edificio 1).

ITER AUTORIZZATIVO

Gli interventi proposti sono da attuarsi in sinergia con l'attività di rifacimento della copertura della Stazione Marittima, per la quale è in fase di definizione la procedura di gara per la scelta del soggetto realizzatore. Le presenti valutazioni



saranno pertanto da inquadrarsi nell'ambito della suddetta procedura, sia in termini di affidamento che dal punto di vista autorizzativo. Infatti, gli interventi prospettati saranno ricompresi nella procedura autorizzativa da seguire per il rifacimento della copertura, in cui dovrà rientrare l'autorizzazione della competente Soprintendenza, trattandosi di edificio soggetto a vincolo architettonico (ex D. Lgs. n. 42/2004).

RISULTATI ATTESI

Si riporta nel seguito lo schema riepilogativo dei consumi energetici antecedenti e successivi alla realizzazione dell'intervento. I dati relativi ai consumi "ante-intervento" sono stati rilevati con riferimento all'anno 2016 a cura di AdSP, mentre i consumi "post-intervento" sono stati stimati sulla base di un modello di calcolo basato sui seguenti dati:

- superficie utile riscaldata pari a circa 4.488 m² (dato stimato sulla base delle cartografie a disposizione, con l'ausilio di sistemi web-mapping),
- volume riscaldata pari a circa 15.708 m³ (dato stimato sulla base della superficie utile riscaldata e dell'altezza media dei locali),
- fabbisogno specifico di energia termica (kWh/m²) dell'ala levante stimato pari alla somma del fabbisogno specifico dell'ala ponente e del corpo centrale (quest'ultimo determinato a partire dal dato reale di consumo annuo di gas metano),
- consumo di energia elettrica della nuova pompa di calore comprensivo anche del servizio raffrescamento, attualmente non realizzato presso i locali interessati.

	udm	Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2021)
Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile	kWh/anno	0	70.368
Consumi di energia elettrica prelevata dalla rete	kWh/anno	115.540	53.829
Consumi di gas naturale prelevato dalla rete	kWh/anno	413.889	0
Consumi di Energia Primaria	kWh _p /anno	665.063	117.020
Emissioni di CO₂	t/anno	120	17

COSTI

I costi di investimento sono stati quantificati attraverso l'analisi di un congruo numero di preventivi per interventi analoghi a quello preso in esame. In essi sono ricompresi i costi per la progettazione e per la direzione lavori, stimati in un 10% del costo complessivo degli impianti. I costi di esercizio sono invece riferibili al costo del combustibile utilizzato, posto pari a 0,8 €/mc per il metano (ARERA 2019), e 0,2 €/kWh per l'energia elettrica.

Per quanto riguarda i ricavi essi sono derivanti dalla differenza tra i costi di esercizio ante-intervento e post-intervento.

	udm	Valore
Costi di investimento	€	400.000
Durata dell'intervento	N.mesi	9
Costi di esercizio prima dell'intervento	€/anno	57.243
Costi di esercizio dopo l'intervento	€/anno	10.766
Ricavi	€/anno	46.477

TEMPI

L'esecuzione degli interventi verrà avviata nel 2020 e conclusa nel corso del 2021 e potrà avere una durata di circa 9 mesi.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

Considerato il soggetto attuatore, la fonte e l'ammontare del finanziamento e la categoria di intervento, la tecnica valutativa richiesta per questo intervento è l'analisi costi-benefici semplificata.

Il rapporto Benefici/Costi è un numero maggiore di 0, e l'interpretazione deve considerarsi positiva se l'indicatore risulta essere maggiore di 1 e negativa altrimenti. L'idea alla base dell'interpretazione è che se il rapporto risulta essere superiore ad 1, ciò significa che i costi esterni evitati sono superiori alla somma dei costi di investimento e dei costi di esercizio. Nella tabella sottostante si può notare come nello scenario 1 il valore del suddetto rapporto sia leggermente inferiore ad 1. Negli altri scenari viene valutato che cosa deve succedere alla struttura dei costi affinché l'investimento risulti conveniente, quantomeno nei termini del rapporto Benefici/Costi, andando a studiare il cosiddetto "valore di switch". Nello scenario 2 è stato, ceteris paribus, diminuito di 30.000 euro il costo di investimento, ed il rapporto Benefici/Costi è così arrivato a pareggiare il valore di "switch". Nello scenario 3 è stata estesa la vita tecnica dell'intervento a 20 anni, a parità delle altre condizioni: l'intervento risulta favorevole (rapporto Benefici/Costi è maggiore di 1).

	udm	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
i		0,04	0,04	0,04
R	€/anno	46.477	46.477	46.477
C inv	€	400.000	370.000	400.000
Producibilità Nuova Fonte	kWh/anno	70.368	70.368	70.368
Vita tecnica intervento	N. anni	15	15	20
Durata (mesi) investimento	N. mesi	9	9	9
Costi di esercizio	€/anno	10.766	10.766	10.766
Rapporto Benefici/Costi		0,948	1,002	1,107

SOGGETTI COINVOLTI

AdSP, Comune di Genova, soggetto realizzatore, Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio.

CONDIZIONI AL CONTORNO

La Stazione Marittima è un edificio soggetto a vincolo architettonico (ex D. Lgs. n. 42/2004) e pertanto gli interventi dovranno essere soggetti ad idoneo iter autorizzativo (si veda il paragrafo "STATO ITER AUTORIZZATIVO").

Fattore abilitante per la realizzazione dell'intervento è la procedura già avviata per il rifacimento della copertura dell'edificio: ciò comporta infatti una riduzione dello sforzo economico, gestionale ed autorizzativo per la realizzazione dell'intervento.

Al contempo, fattori sicuramente abilitanti sono le politiche nazionali di defiscalizzazione, come il superammortamento al 130%, e la possibilità di ricorrere ai finanziamenti garantiti dal Conto Termico 2.0 per la sostituzione della centrale termica e la posa in opera della coibentazione, in modo da ammortizzare sensibilmente i costi di investimento e ridurre i tempi di rientro.

EDI - 2	INTERVENTI EFFICIENZA ENERGETICA IMPIANTI “OFFICINA BRUZZO” – PORTO DI GENOVA
<p>SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni</p>	
<p>CONTESTO L’edificio denominato “Officina Bruzzo” risulta attualmente utilizzato solo nei locali adibiti ad uffici, spogliatoi e magazzino, sede degli addetti alla manutenzione degli impianti elettrici. Gli adiacenti spazi in passato destinati alle attività di officina non risultano più utilizzati, né è stato pianificato ad oggi alcun successivo riutilizzo o cambio di destinazione d’uso. Ne consegue che l’impianto di riscaldamento esistente è sovradimensionato rispetto al fabbisogno attuale. Si rileva infatti la presenza di n. 2 caldaie a gasolio di circa 700 kW ciascuna, deputate al riscaldamento dei locali utilizzati ed alla produzione di acqua calda sanitaria.</p>	
<p>DESCRIZIONE L’intervento di efficientamento energetico prevede la dismissione della centrale termica attuale e dei relativi sistemi ausiliari e l’installazione di una pompa di calore idronica dimensionata per climatizzare le sole volumetrie utilizzate. L’intervento comprende anche il rifacimento del sistema di distribuzione e di emissione, oltre che l’installazione di un accumulo per l’acqua calda sanitaria.</p>	
<p>LOCALIZZAZIONE INTERVENTO L’Intervento viene realizzato sull’edificio “Officina Bruzzo”, situato in viale Africa, negli spazi sottostanti la Nuova Strada Sopraelevata (si veda Allegato E Tav. E3 SA - Sampierdarena, edificio 1).</p>	
<p>ITER AUTORIZZATIVO Nell’ambito del DEASP è stata condotta un primo studio di fattibilità dell’intervento, al fine di valutarne il potenziale beneficio energetico-ambientale. Nel corso della fase successiva saranno poi approfonditi ulteriori aspetti tecnici o valutate eventuali varianti progettuali che si rendessero necessarie in corso d’opera. Per la natura stessa dell’intervento, esso non necessita di particolari titoli autorizzativi rispetto a quelli ordinari previsti per questa tipologia di progetto.</p>	
<p>RISULTATI ATTESI Si riporta nel seguito lo schema riepilogativo dei consumi energetici antecedenti e successivi alla realizzazione dell’intervento. I dati relativi ai consumi “ante-intervento” sono stati rilevati con riferimento all’anno 2016 a cura di AdSP, mentre i consumi “post-intervento” sono stati stimati sulla base di un modello di calcolo basato sui seguenti dati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • superficie utile riscaldata pari a circa 400 m² (dato rilevato con ausilio di sistemi web-mapping), • consumo specifico pari a 200 kWh/m²/anno, destinati sia al riscaldamento degli spazi che alla produzione di acqua calda sanitaria (ipotesi di calcolo conservativa, basata sullo stato dei locali ed il periodo di costruzione dell’edificio), • COP della nuova pompa di calore stimato pari a 3,8, sulla base di valori comuni di mercato per pompe di calore idroniche deputate anche alla produzione di acqua calda sanitaria. In ogni caso, il nuovo sistema idronico deve rispettare i coefficienti di prestazione minimi indicati nella Tabella 3 dell’Allegato 1 del D.M. 16 Febbraio 2016 (COP>3,8). <p>Il conseguente fabbisogno termico, pari a circa 80.000 kWh/anno, potrà essere soddisfatto da una pompa di calore con potenza termica pari a circa 90kW (dimensionamento effettuato sulla base delle ore di funzionamento invernali, e utilizzando il fattore 2,2 per determinare la potenza di picco).</p>	

	udm	Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2020)
Consumi di energia elettrica prelevata dalla rete	kWh/anno	32.605	53.658
Consumi di gasolio	l/anno	33.100	0
Consumi di Energia Primaria	kWh _p /anno	398.658	116.648
Emissioni di CO₂	t/anno	100	17

COSTI

I costi di investimento necessari alla realizzazione dell'intervento comprendono il costo della pompa di calore, il costo per la dismissione dell'attuale centrale termica, l'installazione di un nuovo accumulo per l'acqua calda e l'allacciamento alla rete di distribuzione esistente, e sono stati quantificati attraverso l'analisi di un congruo numero di preventivi per interventi analoghi a quello preso in esame. In essi sono ricompresi i costi per la progettazione e per la direzione lavori, stimati in un 10% del costo complessivo dell'impianto.

I costi di esercizio ante e post-intervento sono invece riferibili al solo costo del combustibile utilizzato, posto pari a ad 1,27 €/l per il gasolio (prezzo 2018 MISE), e 0,2 €/kWh per l'energia elettrica.

Per quanto riguarda i ricavi essi sono derivanti dalla differenza dei costi di esercizio nei due scenari.

	udm	valore
Costi di investimento	€	60.000
Durata dell'intervento	N°mesi	4
Costi di esercizio prima dell'intervento	€/anno	48.558
Costi di esercizio dopo l'intervento	€/anno	10.732
Ricavi	€/anno	37.826

TEMPI

Gli interventi verranno avviati e completati nel corso del 2020 e potranno avere una durata di circa 4 mesi.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

Considerato il soggetto attuatore, la fonte e l'ammontare del finanziamento e la categoria di intervento, la tecnica valutativa richiesta per questo intervento è l'analisi costi-benefici semplificata.

Il rapporto Benefici/Costi è un numero maggiore di 0, e l'interpretazione deve considerarsi positiva se l'indicatore risulta essere maggiore di 1 e negativa altrimenti. L'idea alla base dell'interpretazione è che se il rapporto risulta essere superiore ad 1, ciò significa che i costi esterni evitati sono superiori alla somma dei costi di investimento e dei costi di esercizio. Nella tabella sottostante si può notare come nello scenario 1 il valore del suddetto rapporto sia ampiamente superiore ad 1. Negli scenari successivi si è valutato che cosa deve succedere alla struttura dei costi affinché l'investimento smetta di essere conveniente, quantomeno nei termini del rapporto Benefici/Costi, andando a studiare il cosiddetto "valore di switch". Nello scenario 2 è stato, *ceteris paribus*, raddoppiato il costo di investimento, ed il rapporto Benefici/Costi è rimasto ampiamente al di sopra del valore di "switch" (1). Nello scenario 3 sono stati raddoppiati il costo di investimento ed i costi di esercizio post-intervento, ma anche in questo scenario il rapporto Benefici/Costi è rimasto ampiamente al di sopra del valore di "switch". Nello scenario 4, il più sfavorevole, oltre ad aver raddoppiato il costo di investimento ed i costi di esercizio post-intervento si è anche più che quadruplicata la durata dell'intervento, portandola da 4 a 18 mesi. Perfino in quest'ultimo scenario il suddetto rapporto rimane ampiamente al di sopra del valore di "switch".

In tutti gli scenari considerati il rapporto Benefici/Costi risulta superiore a 1, ad indicare la capacità dell'intervento di generare benefici netti anche in presenza di condizioni peggiori rispetto a quelle previste dal progetto.



	udm	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
i		0,04	0,04	0,04	0,04
R	€/anno	37.826	37.826	37.826	37.826
C inv	€	60.000	120.000	120.000	120.000
Producibilità Nuova Fonte	kWh/anno				
Vita tecnica intervento	N° anni	15	15	15	15
Durata (mesi) investimento	N° mesi	4	4	4	18
Costi di esercizio	€/anno	10.732	10.732	21.464	21.464
Rapporto Benefici/Costi		2,922	2,239	1,553	1,452

SOGGETTI COINVOLTI

Autorità di Sistema Portuale, Comune di Genova, soggetto realizzatore.

CONDIZIONI AL CONTORNO

Si è verificata l'assenza di vincoli architettonici (ex D. Lgs.n. 42/2004) sull'edificio considerato.

La realizzazione dell'intervento, a fronte di una pianificazione di medio periodo dell'utilizzo della struttura, potrebbe essere favorita dalla possibilità di ricorrere agli incentivi previsti dal Conto Termico per la sostituzione dei sistemi per la climatizzazione con tecnologie ad alta efficienza. In una fase esecutiva del progetto, al fine di soddisfare l'aumentato fabbisogno di energia elettrica che si avrà nello scenario post-intervento, sarà valutata contestualmente anche la possibilità di sfruttare la copertura di una struttura adiacente all'Officina, attualmente adibita a parcheggio di automezzi, per l'installazione di un impianto fotovoltaico. L'energia elettrica da questi prodotta potrebbe essere sfruttata anche per alimentare una o più colonnine di ricarica di veicoli elettrici.



ILL - 1	INSTALLAZIONE LAMPADE A TECNOLOGIA LED NELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA – PORTO DI GENOVA
SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni	
CONTESTO L'illuminazione esterna delle aree del porto di Genova gestite da AdSP ha comportato un consumo pari a 1,4 GWh per l'anno 2016 (anno di riferimento per la Carbon Footprint), secondo dati forniti dall'Autorità stessa. Ad oggi non si dispone di un'anagrafica tecnica della situazione impiantistica, anche perché i corpi illuminanti sono stati oggetto di ripetute modifiche nel corso degli anni per interventi di manutenzione a guasto, perdendo traccia delle caratteristiche tecniche e del numero effettivo dei nuovi corpi illuminanti installati. Sulla base delle stime fornite da AdSP, il parco lampade attuale è costituito da circa 1.000 corpi illuminanti, di cui circa il 95% costituito da lampade "tradizionali" a vapori di sodio ed il restante 5% da lampade LED. Di seguito viene riportata un'analisi preliminare tecnico-economica relativa ad un intervento di riqualificazione energetica dell'intero sistema di illuminazione mediante l'installazione di lampade LED in sostituzione delle lampade a vapori di sodio.	
DESCRIZIONE La sostituzione di lampade a vapori di sodio con lampade LED comporta vantaggi energetici anche nel caso in cui le prime siano del tipo a bassa pressione, con efficienza luminosa (lumen/W) paragonabile a quella delle lampade LED. Queste ultime infatti emettono luce in modo direzionale e non richiedono quindi corpi lampada riflettenti, necessari invece per le lampade a vapori metallici che, emettendo luce in modo omnidirezionale, necessitano di uno schermo riflettente che reindirizzi la luce sul piano strada. La riflessione è sempre accompagnata da assorbimento anche per via dello sprecamento ed invecchiamento dei corpi illuminanti nel corso degli anni. Ciò implica che, a parità di condizioni di illuminamento sul piano strada, la potenza necessaria con lampade a vapori metallici è sempre maggiore di quella necessaria con LED. La letteratura indica infatti che la sostituzione di sistemi di illuminazione tradizionali con nuove unità a tecnologia LED comporta un risparmio energetico variabile tra il 20% ed il 50%. In via preliminare si è ipotizzato un risparmio conseguibile di 270 MWh/anno, pari a circa il 20%, valore da ritenersi prudenziale se si considera che, con molta probabilità, una parte significativa delle attuali lampade a vapori di sodio è ad alta e non a bassa pressione, con efficienza luminosa significativamente minore delle lampade a LED.	
LOCALIZZAZIONE INTERVENTO Aree esterne di illuminazione (piazzi, strade, facciate) del porto di Genova.	
STATO ITER AUTORIZZATIVO L'intervento non richiede il rilascio di particolari titoli autorizzativi.	
RISULTATI ATTESI In mancanza di informazioni di dettaglio sulle caratteristiche dei singoli corpi illuminanti, si è ipotizzata, in prima approssimazione, una loro omogeneità dal punto di vista delle caratteristiche illuminotecniche. Ciò ha consentito di determinare, noto il consumo annuo complessivo di energia elettrica per illuminazione pubblica, il consumo annuo del singolo corpo illuminante con lampada tradizionale a vapori di sodio ed il valore post-intervento dei consumi complessivi:	



	udm	Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2020)
Consumi di energia elettrica per illuminazione	MWh/anno	1.400	1.130
Emissioni di CO₂	t/anno	440	355

Ne consegue un risparmio energetico stimato pari a 270 MWh/anno ed una riduzione delle corrispondenti emissioni di CO₂ pari a circa 85 t/anno.

COSTI

Considerando un costo dell'energia elettrica di 0,2 €/kWh (IVA inclusa) è possibile valutare i costi di esercizio ed il risparmio annuo dovuto alla conversione a LED. La tabella seguente riassume i risultati delle valutazioni economiche effettuate:

	udm	Valore
Investimento	€	300.200
Risparmio annuo	€/anno	54.000
Tempo realizzazione	mesi	4
Tempo ammortamento semplice	anni	5

L'investimento iniziale è stato determinato sulla base dei valori riassunti nella seguente tabella:

	udm	Valore
Costo acquisto lampada LED	€/lampada	200
Tempo sostituzione lampada	h/lampada	1
Ore di manodopera complessive per singola lampada	h uomo /lampada	2
Costo manodopera elettricista II livello	€/h	28
Costo noleggio piattaforma	€/h	30
Costo totale sostituzione corpo illuminante	€/lampada	316

TEMPI

Gli interventi, i cui tempi di realizzazione sono stimati in circa 4 mesi, verranno avviati e conclusi entro il 2020.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

Considerati i soggetti attuatori, la fonte e l'ammontare del finanziamento e la categoria di intervento, la tecnica valutativa richiesta per questo intervento è l'analisi costi-benefici semplificata.

Il rapporto Benefici/Costi è un numero positivo, se il rapporto risulta essere superiore ad 1, ciò significa che i costi esterni evitati sono superiori alla somma dei costi di investimento e dei costi di esercizio. La presente analisi fornisce l'ACB nello scenario attuale (scenario 1) e in ipotetici scenari alternativi. Nella tabella sottostante si può notare come nello scenario 1 il valore del suddetto rapporto sia ben superiore ad 1. Negli scenari successivi sono state modificate le condizioni dell'intervento ed è stato valutato come modificano il rapporto Benefici/Costi. Nello scenario 2, *ceteris paribus*, si è proceduto riducendo il periodo di vita tecnica dei corpi illuminanti e dell'arco temporale su cui è distribuito il costo di investimento, il rapporto Benefici/Costi rimane al di sopra del valore di "switch". Nello scenario 3 è stato aumentato il prezzo dell'energia elettrica da 0,20 €/kWh a 0,25 €/kWh e il risultato rimane positivo. Nello scenario 4

sono state combinate le precedenti modifiche ai parametri (vita tecnica e prezzo dell'energia elettrica), consentendo di ottenere il rapporto Benefici/Costi pari a 1,250. In tutti gli scenari considerati il rapporto Benefici/Costi risulta superiore a 1, ad indicare la capacità dell'intervento di generare benefici netti. Tuttavia, negli scenari 2,3,4 sono state messe in luce variazioni nelle condizioni di partenza che condurrebbero a situazioni sia peggiorative che migliorative.

	udm	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
i		0,4	0,4	0,4	0,4
R	€/anno	54.000	54.000	54.000	54.000
C inv	€	300.200	300.200	300.200	300.200
Risparmio energetico	MWh _{el} /anno	270	270	270	270
Vita tecnica intervento	n. anni	7	5	7	5
Durata (anni) investimento	n. anni	7	5	7	5
Durata (mesi) intervento	n. mesi	4	4	4	4
Costo Energia	€/kWh _{el}	0,2	0,2	0,25	0,25
Rapporto Benefici/Costi		1,462	1,044	1,749	1,250

SOGGETTI COINVOLTI

Autorità di Sistema Portuale, impresa realizzatrice dell'intervento.

CONDIZIONI AL CONTORNO

AdSP in una fase esecutiva del progetto potrà avvalersi, tramite indizione di una gara pubblica, della collaborazione di un soggetto terzo, ad esempio una ESCO, che possa realizzare l'intervento ed eventualmente cofinanziare l'investimento iniziale. In fase di realizzazione verrà quindi valutato l'effettivo stato manutentivo dei corpi illuminanti e della componentistica annessa (pali luce, cabine elettriche, cavi ecc..). L'investimento effettivo potrà pertanto essere interessato da variazioni di costo anche significative, pur non inficiando la netta convenienza energetico-economica dell'intervento.



ILL - 2

INSTALLAZIONE LAMPADE A TECNOLOGIA LED NELLA RETE DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA – PORTO DI SAVONA/VADO LIGURE

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni

CONTESTO

La situazione impiantistica inerente l'illuminazione esterna delle aree dei porti di Savona e Vado gestite da AdSP risulta eterogenea in quanto sono presenti sia lampade tradizionali a scarica (quali lampade ai vapori di alogenuri, ioduri, neon e sodio), sia corpi illuminanti di nuova generazione a tecnologia LED (Light Emitting Diode). La tabella seguente riporta un censimento e le caratteristiche principali delle unità utilizzate per l'illuminazione dei piazzali e dei tratti stradali in gestione:

Tipo lampada	Potenza singola lampada [W]	Numero lampade [n]		Potenza totale installata [W]	
		Savona	Vado Ligure	Savona	Vado Ligure
ALOGENURI	2.000	2	0	4.000	0
	250	4	0	1.000	0
IODURI	250	2	2	500	500
	400	9	8	3.600	3.200
LED	120	12	0	1.440	0
	500	7	0	3.500	0
	80	100	0	8.000	0
NEON	36	0	85	0	3.060
	100	41	0	4.100	0
SODIO	1.000	56	36	56.000	36.000
	135	1	0	135	0
	250	37	36	9.250	9.000
	400	327	19	130.800	7.600
	600	31	0	18.600	0
	90	19	0	1.710	0
TOTALE	-	648	235	242.635	66.710

Come si può evincere dalla tabella, allo stato attuale le lampade tradizionali coprono circa l'85% del parco luci, mentre il rimanente 15% è costituito da lampade LED.

DESCRIZIONE

L'AdSP intende realizzare interventi di sostituzione dei corpi illuminanti presenti con nuove unità a tecnologia LED. La letteratura indica che la sostituzione di sistemi di illuminazione tradizionali con nuove unità a tecnologia LED comporta un risparmio energetico variabile tra il 20% ed il 50%, a seconda della tipologia di lampade da sostituire. Le lampade con una migliore efficienza luminosa (lumen/Watt) attualmente installate presso le aree demaniali del Porto di Savona e Vado sono quelle ai vapori di sodio a bassa pressione e quelle a tecnologia LED, di recente installazione. Le altre lampade presenti sono caratterizzate da un'efficienza luminosa generalmente bassa, e la loro conversione con



corpi illuminanti a LED risulta sicuramente vantaggiosa. In realtà, bisogna considerare che anche la sostituzione delle lampade ai vapori di sodio a bassa pressione con lampade LED comporta vantaggi energetici. Queste ultime infatti emettono luce in modo direzionale e non richiedono quindi corpi lampada riflettenti, necessari invece per le lampade a vapori metallici che, emettendo luce in modo omnidirezionale, necessitano di uno schermo riflettente che reindirizzi la luce sul piano strada. La riflessione è sempre accompagnata da assorbimento anche per via dello sporco e invecchiamento dei corpi illuminanti nel corso degli anni. Ciò implica che, a parità di condizioni di illuminamento sul piano strada, la potenza necessaria con lampade a vapori metallici è sempre maggiore di quella necessaria con LED. In via preliminare si è quindi ipotizzato cautelativamente che il risparmio conseguibile dall'intervento di riqualificazione complessiva dell'impianto di illuminazione sia pari al 40%, considerando che una parte delle lampade da sostituire (alogenuri, ioduri e neon) ha un'efficienza luminosa significativamente inferiore alle lampade LED (una parte significativa delle lampade ai vapori di sodio è, con tutta probabilità, ad alta e non a bassa pressione, la relativa efficienza è quindi significativamente minore delle lampade a LED).

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

Aree esterne di illuminazione (piazze, strade, facciate) del porto di Savona - Vado Ligure.

ITER AUTORIZZATIVO

La sostituzione di corpi illuminanti non richiede il rilascio di particolari titoli autorizzativi.

RISULTATI ATTESI

I consumi per l'illuminazione esterna del porto di Savona – Vado Ligure relativi all'anno 2016 ammontano a circa 700 MWh. Ipotizzando che le ore giornaliere di funzionamento siano equivalenti per tutti i corpi illuminanti censiti e che il risparmio energetico associato alla sostituzione dei corpi illuminanti convenzionali (alogenuri, ioduri, neon e vapori di sodio) con nuove unità a tecnologia LED sia conservativamente pari al 40%, si stimano i seguenti risultati:

	udm	Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2020)
Consumi di energia elettrica per illuminazione	MWh/anno	700	420
Emissioni di CO₂	t/anno	220	130

Con un conseguente risparmio energetico pari a circa 280 MWh/anno ed emissioni di CO₂ evitate pari a circa 90 t/anno.



COSTI

I costi di investimento, data l'eterogeneità delle lampade trattate, sono stati stimati utilizzando in prima approssimazione un fattore medio di circa 1.700 € per kW installato di nuove lampade LED. Tale fattore è stato determinato sulla base dei dati forniti dalle società concessionarie che hanno effettuato o pianificato simili interventi di "relamping".

Sulla base dei consumi di energia elettrica sopra esposti ed assumendo un costo dell'energia elettrica pari a 0,2 €/kWh (IVA inclusa) per l'energia elettrica, sono stati valutati i costi di esercizio negli scenari ante e post intervento e conseguentemente il risparmio economico annuo dovuto alla conversione a LED dei corpi illuminanti dell'intero sistema di illuminazione pubblica:

	udm	valore
Costi di investimento	€	300.000
Durata dell'intervento	N° mesi	3
Costi di esercizio prima dell'intervento	€/anno	140.000
Costi di esercizio dopo l'intervento	€/anno	84.000
Ricavi	€/anno	56.000
Tempo di ammortamento semplice	anni	5

TEMPI

Gli interventi verranno avviati e conclusi entro il 2020; i tempi di realizzazione dell'intervento sono stimati in circa 3 mesi.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

Considerati i soggetti attuatori, la fonte e l'ammontare del finanziamento e la categoria di intervento, la tecnica valutativa richiesta per questo intervento è l'analisi costi-benefici semplificata.

Il rapporto Benefici/Costi è un numero positivo; se il rapporto risulta essere superiore ad 1 (valore di "switch"), ciò significa che i costi esterni evitati sono superiori alla somma dei costi di investimento e dei costi di esercizio. La presente analisi fornisce l'ACB nello scenario attuale (scenario 1) e in ipotetici scenari alternativi. Nella tabella sottostante si può notare come nello scenario 1 il valore del suddetto rapporto sia di poco superiore ad 1. Negli scenari successivi sono state modificate le condizioni dell'intervento ed è stato valutato come modificano il rapporto Benefici/Costi. Nello scenario 2, *ceteris paribus*, si è proceduto riducendo il periodo di vita tecnica dei corpi illuminanti e dell'arco temporale su cui è distribuito il costo di investimento (da 7 anni come da progetto a 5 anni), il rapporto Benefici/Costi rimane al di sopra del valore di "switch". Nello scenario 3 è stato aumentato il prezzo dell'energia elettrica da 0,20 €/kWh a 0,25 €/kWh ed il risultato rimane positivo. Nello scenario 4 sono state combinate le precedenti modifiche ai parametri (vita tecnica e prezzo dell'energia elettrica), consentendo di ottenere il rapporto Benefici/Costi pari a 1,218. In tutti gli scenari proposti il rapporto Benefici/Costi risulta superiore a 1, ad indicare la capacità dell'intervento di generare benefici netti. Tuttavia, negli scenari 2,3,4 sono state messe in luce variazioni nelle condizioni di partenza che condurrebbero a situazioni sia peggiorative che migliorative.



	udm	Scenario1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
i		0,4	0,4	0,4	0,4
R	€/anno	56.000	56.000	56.000	56.000
C inv	€	300.000	300.000	300.000	300.000
Risparmio energetico	MWh _{el} /anno	280	280	280	280
Vita tecnica intervento	n. anni	7	5	7	5
Durata (anni) investimento	n. anni	7	5	7	5
Durata (mesi) intervento	n. mesi	3	3	3	3
Costo Energia	€/kWh _{el}	0,2	0,2	0,25	0,25
Rapporto Benefici/Costi		1,532	1,094	1,704	1,218

SOGGETTI COINVOLTI

Autorità di Sistema Portuale, impresa realizzatrice dell'intervento.

CONDIZIONI AL CONTORNO

AdSP in una fase esecutiva del progetto potrà avvalersi, tramite gara pubblica, della collaborazione di un soggetto terzo, ad esempio una società ESCO, che possa realizzare l'intervento ed eventualmente cofinanziare l'investimento iniziale. In fase di realizzazione, verrà quindi valutato l'effettivo stato manutentivo dei corpi illuminanti e della componentistica annessa (pali luce, cabine elettriche, cavi ecc..). L'investimento effettivo potrà pertanto essere interessato da variazioni di costo anche significative, pur non inficiando la netta convenienza energetico-economica dell'intervento.



ILL – 3	INSTALLAZIONE LAMPADE LED IN AREE GESTITE IN CONCESSIONE DA TERMINALISTI – PORTO DI GENOVA				
SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE					
AdSP – Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni, società concessionarie					
CONTESTO					
L'illuminazione delle aree assegnate in concessione demaniale a terminalisti a Genova risulta eterogenea, in quanto sono presenti sia lampade tradizionali ai vapori di sodio, sia corpi illuminanti di nuova generazione a tecnologia LED (Light Emitting Diode). A parità di condizioni di illuminamento sul piano strada, la potenza necessaria con lampade a vapori metallici è sempre maggiore di quella necessaria con lampade a LED. Le unità a LED presentano infatti un'elevata affidabilità, una lunga durata, un'elevata efficienza luminosa ed un basso consumo. La letteratura indica infatti che la sostituzione di sistemi di illuminazione tradizionali con nuove unità a tecnologia LED comporta un risparmio energetico variabile tra il 20% ed il 50%.					
DESCRIZIONE					
L'AdSP del MLO intende promuovere all'interno del porto di Genova interventi di sostituzione delle lampade ai vapori di sodio con lampade a LED nelle aree esterne gestite da terminalisti. Attraverso una specifica indagine svolta presso le società concessionarie sono state acquisite informazioni relative alla consistenza degli impianti di illuminazione degli spazi esterni e ad eventuali interventi realizzati o pianificati presso terminal adibiti alla movimentazione e carico/scarico container o merci varie. Questi terminal comprendono vaste aree per lo stoccaggio delle merci che necessitano di illuminazione artificiale sia distribuita che mediante torri faro (piazzali). A partire dagli interventi già pianificati o realizzati sull'illuminazione da parte dei terminalisti vengono effettuate valutazioni in merito alla possibilità di promuovere questo tipo di iniziative presso altre società concessionarie oggetto dell'indagine. Definendo uno scenario di sostituzione dei corpi illuminanti installati, per lo più lampade ai vapori di sodio con lampade a LED, a parità di ore annue di funzionamento, si ipotizza un risparmio energetico conseguibile pari al 20%.					
LOCALIZZAZIONE INTERVENTO					
Aree esterne di illuminazione (piazzali, banchine, facciate, magazzini) del porto di Genova.					
ITER AUTORIZZATIVO					
L'intervento non richiede il rilascio di particolari titoli autorizzativi.					
RISULTATI ATTESI					
Si riportano in tabella i risultati dagli interventi di "relamping" comunicati dagli stessi terminalisti (T1-T2-T3-T4-T5) e stimati (T6-T7-T8) secondo quanto descritto in precedenza.					
Terminalisti	Consumi energetici		Risparmio energetico		Risparmio CO ₂
	Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2022)	GWh/anno	%	t/anno
	GWh/anno	GWh/anno			
T1	2,21	0,87	1,35	61,00	423
T2	0,45	0,22	0,24	53,00	75
T3	0,65	0,28	0,37	57,00	117
T4	0,16	0,12	0,03	22,00	11



T5	1,18	0,47	0,71	60,00	223
T6	0,34	0,27	0,07	20,00	21
T7	0,06	0,05	0,01	20,00	4
T8	0,73	0,58	0,15	20,00	46
TOTALE	5,77	2,85	2,92		920

I risultati dell'elaborazione dei dati relativi ai primi 5 terminalisti (per i quali sono stati comunicati gli interventi realizzati/pianificati) evidenziano una variazione sensibile dei consumi elettrici dei sistemi a LED rispetto ai tradizionali a vapori di sodio. I risparmi energetici variano tra il 20% ed il 60%.

Una quota consistente del risparmio energetico prefigurato è certamente da ricondurre ad un'efficienza luminosa generalmente superiore delle lampade LED rispetto alle lampade ai vapori di sodio/mercurio, ma si segnala che per alcuni interventi già realizzati o in fase di realizzazione, un'ulteriore quota di risparmio sia associabile all'adozione di sistemi di regolazione del flusso luminoso in funzione delle luce solare e/o ad una rimodulazione delle vie di percorrenza dei mezzi di movimentazione a terra che in alcuni casi ha consentito di ridurre il numero di punti luce. A titolo d'esempio, il Terminalista 2 è riuscito a ridurre il numero di corpi illuminanti da 275 a 170, riducendo la potenza installata dal valore iniziale di 170 kW a 70 kW.

COSTI

Si riportano nella tabella seguente gli investimenti, i costi di esercizio ante e post-intervento ed il relativo risparmio economico annuo degli interventi di efficienza energetica sugli impianti di illuminazione. Per la valutazione dei costi di esercizio, è stato considerato un costo medio dell'energia elettrica pari a circa 0,2 €/kWh inclusa IVA.

Terminalisti	Investimento iniziale €	Costi di esercizio		Risparmio €/anno
		Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2022)	
		€/anno	€/anno	
T1	300.000	442.000	174.000	268.000
T2	191.000	90.000	44.000	46.000
T3	250.000	130.000	56.000	74.000
T4	50.000	32.000	24.000	8.000
T5	150.000	236.000	94.000	142.000
T6	107.000	68.000	54.000	14.000
T7	17.000	12.000	10.000	2.000
T8	230.000	146.000	116.000	30.000
TOTALE	1.295.000	1.154.000	570.000	584.000

L'installazione di lampade LED, associata ad una rimodulazione del parco luci sulla base delle effettive necessità di utilizzo degli spazi, determina un risparmio economico annuo variabile tra circa il 20% ed il 60% (T1, T2, T3, T4, T5). I costi di investimento nei casi T1, T2, T3, T4, T5 corrispondono ai valori dichiarati dai terminalisti; nei casi T6, T7, T8 essi sono stati stimati utilizzando un costo parametrico pari a 1.700 € per kW installato di nuove lampade LED. Tale fattore è stato desunto a partire dai valori noti dei costi di investimento e delle potenze installate comunicati dai Terminalisti 1-2-3-4-5. In una fase esecutiva del progetto, tali costi potranno essere identificati in maniera più dettagliata attraverso appositi sopralluoghi in campo.

TEMPI

In generale, i tempi sono funzione del numero di corpi illuminanti convertiti/installati: interventi rilevanti, se effettuati in maniera continuativa, possono avere una durata di 12 mesi, mentre interventi di scala inferiore richiedono tempi più contenuti. Gli interventi dei terminalisti 2-3-4 sono stati già portati a termine dai concessionari nell'arco di 12 mesi a partire dalla data di avvio degli interventi, mentre i terminalisti 1-5 hanno indicato che la sostituzione avverrà in maniera progressiva. Per i terminalisti 6-7-8, si stimano tempi massimi di 12 mesi per il completamento degli interventi. Gli interventi relativi ai casi T2, T3, T4, pur già conclusi, sono oggetto della presente analisi in quanto posteriori all'anno di riferimento della Carbon Footprint (2016) e funzionali alla definizione delle ipotesi progettuali per i casi T6, T7, T8. Si prevede che gli interventi ipotizzati vengano completati entro il 2022.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

Considerati i soggetti attuatori, la fonte e l'ammontare del finanziamento e la categoria di intervento, la tecnica valutativa richiesta per questo intervento è l'analisi costi-benefici semplificata. L'intervento complessivo è composto da minori interventi dei singoli terminalisti, che presentano una distribuzione temporale diversificata della loro attuazione.

Il rapporto Benefici/Costi è un numero positivo; se il rapporto risulta essere superiore ad 1 (valore di "switch"), significa che i costi esterni evitati sono superiori alla somma dei costi di investimento e dei costi di esercizio. La presente analisi fornisce l'ACB nello scenario attuale (scenario 1) e in ipotetici scenari alternativi. Nella tabella sottostante si può notare come nello scenario 1 il valore del suddetto rapporto sia notevolmente superiore ad 1. Negli scenari successivi sono state modificate le condizioni dell'intervento ed è stato valutato come modificano il rapporto Benefici/Costi. Nello scenario 2, *ceteris paribus*, si è proceduto diminuendo il periodo di vita tecnica dei corpi illuminanti e dell'arco temporale su cui è distribuito il costo di investimento: come prevedibile, il rapporto Benefici/Costi peggiora. Nel terzo scenario, *ceteris paribus*, la riduzione del prezzo dell'energia elettrica da 0,20 €/kWh a 0,15 €/kWh ha determinato una riduzione del rapporto Benefici/Costi, che rimane comunque ampiamente superiore al valore di switch. Nello scenario 4 è stata ridotta la vita tecnica dei corpi illuminanti e contestualmente il del prezzo dell'energia elettrica a 0,10 €/kWh: seppur diminuendo in maniera rilevante, il risultato rimane positivo. In tutti gli scenari considerati il rapporto Benefici/Costi risulta superiore a 1, ad indicare la capacità dell'intervento di generare benefici netti.

	udm	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
i		0,4	0,4	0,4	0,4
R	€/anno	584.000	584.000	584.000	584.000
C inv	€	1.295.000	1.295.000	1.295.000	1.295.000
Risparmio energetico	MWh _{el} /anno	2.920	2.920	2.920	2.920
Vita tecnica intervento	n. anni	7	5	7	5
Durata (anni) investimento	n. anni	7	5	7	5
Durata (mesi) intervento	n. mesi	12	12	12	12
Costo Energia	€/kWh _{el}	0,2	0,2	0,15	0,1
Rapporto Benefici/Costi		3,813	2,724	3,024	1,596

SOGGETTI COINVOLTI

AdSP come promotore, società concessionarie, imprese realizzatrici degli interventi.

CONDIZIONI AL CONTORNO

Nella fase esecutiva degli interventi, potrà essere utile procedere al rinnovo anche di quadri e cabine elettriche al fine di adeguarle alle nuove tecnologie ed alle nuove potenze installate. Sarà utile valutare anche la possibilità di sfruttare ulteriori tecnologie di efficientamento, quali ad esempio sensori di rilevazione di presenza che comandino l'accensione di singoli punti luce al passaggio di un mezzo, azione non possibile con lampade a vapori metallici per via della loro inerzia (lunghi tempi di accensione).



COG - 1 REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI COGENERAZIONE AD ALTA EFFICIENZA NELL'AREA DI SAMPIERDARENA - PORTO DI GENOVA

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni

Soggetti concessionari

Società realizzatrice dell'intervento

CONTESTO

Le infrastrutture presenti nell'area del Porto di Genova per loro caratteristica sono "energivore" e presentano elevati consumi di energia elettrica ed in alcuni casi termica. All'interno di questo contesto sono senza dubbio possibili diversi livelli di intervento, volti da una parte ad una riduzione della spesa energetica attraverso una razionalizzazione dei consumi e dall'altra alla realizzazione di un sistema per l'autoproduzione dell'energia consumata. Una tecnologia matura ed ampiamente utilizzata prevede la produzione combinata di calore ed elettricità (cogenerazione). Questa soluzione permette di soddisfare i fabbisogni energetici con un'efficienza nettamente superiore a quella dei tradizionali metodi di generazione indipendente di energia elettrica e calore.

DESCRIZIONE

Lo stoccaggio e la manipolazione di rinfuse liquide richiede, per sostanze solide o semisolide a temperatura ambiente, che vengano riscaldate al di sopra del punto di fusione. La domanda di energia termica, date le grosse volumetrie dei silo destinati a questo uso, è in generale importante ed è estesa sull'intero arco dell'anno, con variazioni che dipendono dalla stagionalità ed, in seconda battuta, dal livello di riempimento di ciascun silo. La continuità della domanda termica è la caratteristica fondamentale per lo sfruttamento della cogenerazione ad alto rendimento. Nel seguito si riportano alcune considerazioni preliminari volte a valutare i vantaggi dell'uso della cogenerazione per il riscaldamento di silo di rinfuse liquide presenti nell'area di Sampierdarena del Porto di Genova.

Dall'analisi dei dati relativi ai fabbisogni termici delle utenze potenzialmente interessate dall'intervento, si deduce che la domanda termica subisce variazioni annuali sensibili, passando da un carico base di circa 3,3 MW termici a picchi di 5 MW durante i mesi invernali, quando la dispersione dalle superfici esterne dei silo aumenta. Il fluido utilizzato per il mantenimento in temperatura delle rinfuse liquide è vapore surriscaldato; la tecnologia cogenerativa in grado di produrre calore a temperatura medio alta, adeguata a generare vapore, è costituita da impianti con turbina a gas nei quali tale calore è messo a disposizione dai fumi ad elevata temperatura (dell'ordine dei 600 °C per ciclo semplice e 300 °C per ciclo rigenerato) allo scarico della turbina. Poiché gli impianti cogenerativi con microturbina a gas sono caratterizzati da un rapporto caratteristico tra potenza termica e potenza elettrica pari a circa 1,5, la taglia dell'impianto richiesto, dimensionato sul carico base (3,3 MW), risulta pari a circa 2,2 MW elettrici. Tuttavia, un dimensionamento più efficace potrebbe prevedere l'impiego di 4 gruppi modulari da 750 kW elettrici e 1,1 kW di potenza termica ciascuno, per una potenza termica complessiva pari a 4,4 MW. Tale scelta porterebbe i seguenti vantaggi:

- sarebbe possibile garantire, durante il periodo di minore utilizzo termico (mesi estivi) la manutenzione programmata di un cogeneratore per volta, garantendo comunque il soddisfacimento del carico termico base, pari a 3,3 MW termici, per mezzo di tre soli gruppi;
- durante il periodo invernale sarebbe possibile soddisfare un fabbisogno termico superiore a quello base e pari a 4,4 MW (prodotta dai quattro impianti), incrementando il vantaggio derivante dalla produzione energetica ad alto rendimento.

Sempre durante il periodo invernale, la produzione derivante dai 4 cogeneratori sarebbe integrata da generatori di vapore tradizionali per la quota di fabbisogno residua e pari a 1,1 MW.

La modularità consentirebbe di collocare il nuovo sistema cogenerativo nell'attuale centrale termica operando una sostituzione graduale delle caldaie con cogeneratori, previa verifica degli ingombri richiesti. Ciò permetterebbe inoltre di ridurre al minimo i lavori per le reti di trasporto del vettore termico alle utenze.



LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

Gli impianti di cogenerazione sorgono di solito in prossimità di utilizzatori che hanno necessità di energia termica, in quanto, a causa delle elevate perdite di trasmissione, non risulta tecnicamente semplice né economicamente conveniente trasmettere il calore a grandi distanze (soprattutto nel caso di vapore surriscaldato a temperature medio-alte). L'impianto deve essere collocato in posizione baricentrica rispetto alle utenze. Da questo punto di vista l'utilizzo di turbine a gas rende più facile la localizzazione della centrale cogenerativa, in quanto questo tipo di tecnologia richiede la disponibilità di superfici per l'installazione di impianti contenute: una microturbina a gas da 750 kW elettrici occupa infatti un'area di circa 15 m².

STATO ITER AUTORIZZATIVO

L'idoneo percorso autorizzativo dovrà essere individuato in relazione alla specifica soluzione tecnologica individuata a seguito del progetto di fattibilità tecnico-economica.

RISULTATI ATTESI

La tabella successiva riassume i risultati attesi per l'intervento di sostituzione dell'attuale centrale di generazione del vapore con un sistema costituito da 4 microturbine a gas di taglia pari a 750 kW elettrici che operano in parallelo con un generatore di vapore tradizionale per soddisfare la produzione di punta nell'ambito dell'anno.

	udm	Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2022)
Consumi di energia elettrica prelevata dalla rete	MWh/anno	1.074	0
Eccedenze di energia elettrica immessa nella rete portuale a disposizione di altri operatori portuali	MWh/anno	0	22.886
Consumi di gasolio	l/anno	151.160	0
Consumi di olio combustibile	t/anno	2250	0
Consumi di gas naturale	m ³ /anno	1.046.463	7.372.118
Emissioni di CO₂	tco ₂ /anno	17.110	14.290

Si può osservare che la produzione di energia elettrica da cogenerazione stimata risulta decisamente superiore rispetto ai consumi degli operatori portuali coinvolti nell'intervento. Le eccedenze potranno essere immesse in rete e rese disponibili per altri operatori del porto che ridurranno i prelievi di energia elettrica dalla rete nazionale. Si evidenzia che l'energia elettrica viene prodotta da cogenerazione con un rendimento pari a circa 85%, a fronte di un rendimento medio nazionale di circa 46÷47%.

Va tuttavia tenuto in debito conto che l'intervento, pur determinando una riduzione delle emissioni di CO₂, comporta maggiori emissioni di NO_x in loco (circa 9,4 t). Poiché l'area di Sampierdarena è già un'area critica per la qualità dell'aria relativamente agli ossidi di azoto dovrà essere previsto l'inserimento di sistemi di controllo delle emissioni di ossidi di azoto e PM_{2,5} ad alta efficienza che riducano le emissioni di almeno il 90%.

COSTI

Una valutazione preliminare del costo può essere realizzata sulla base di dati di letteratura desunti da impianti realizzati. Il costo dell'impianto cogenerativo basato su tecnologia a turbina è stimabile in circa 2.000 €/kW di potenza elettrica installata. Un impianto di potenza pari a 3 MW elettrici comporta di conseguenza un investimento pari a circa 6 M€. In aggiunta, data la necessità di limitare le emissioni di NO_x e PM_{2,5}, si prevede l'installazione di un sistema di abbattimento, dal costo quantificabile in circa 800.000€. La tabella successiva riporta gli investimenti ed i costi di esercizio relativi alle situazioni ante e post intervento. Questi ultimi tengono in considerazione anche i maggiori costi



di gestione e manutenzione conseguenti all'utilizzo di una tecnologia più complessa della semplice generazione del vapore per mezzo di impianti tradizionali.

	udm	valore
Costi di investimento	€	6.800.000
Durata dell'intervento	N° mesi	18
Costi di esercizio ante intervento	€/anno	3.670.000
Costi di esercizio post intervento*	€/anno	2.575.000
Tempo di ritorno dell'investimento	anni	6,2

*al netto di un ammontare pari a circa €3.625.000 di ricavi derivanti dal mancato acquisto di energia elettrica

Le stime sopra riportate sono state ottenute sulla base dei seguenti prezzi unitari:

- gas naturale: 0,8 €/m³
- gasolio: 1,23 €/l
- olio combustibile: 0,88 €/kg
- energia elettrica: 0,2 €/kWh
- costi di manutenzione aggiuntivi: 0,012 €/kWh all'anno per gli impianti a microturbina a gas; 3% del costo dell'impianto all'anno per impianti tradizionali.

TEMPI

I tempi di realizzazione degli impianti saranno ovviamente variabili in base alla taglia ed alle criticità specifiche del sistema e del contesto all'interno del quale sarà inserito. È tuttavia necessario sottolineare che la possibilità di utilizzare gli impianti di distribuzione del vettore termico, laddove già esistenti, ridurrà notevolmente i tempi di realizzazione dell'intervento, che sarà volto alla sola sostituzione degli impianti di produzione di energia elettrica e termica. Nell'ipotesi di realizzazione di un impianto cogenerativo da 4,4 MW termici (3 MW elettrici) a servizio di tre concessionari, i tempi di realizzazione potrebbero essere stimati in circa 18 mesi.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

Considerati i soggetti attuatori, la fonte e l'ammontare del finanziamento e la categoria di intervento, la tecnica valutativa richiesta per questo intervento è l'analisi costi-benefici semplificata. Il rapporto Benefici/Costi è favorevole quando maggiore di 1, è sfavorevole altrimenti (compreso tra 0 ed 1). Infatti il rapporto superiore ad 1 indica che i costi esterni evitati sono superiori alla somma dei costi di investimento e dei costi di esercizio.

Nella tabella sottostante si può notare come il valore del suddetto rapporto sia ampiamente superiore ad 1.

	udm	Scenario
i		0,4
C inv	€	6.800.000
Consumi energia elettrica rete (post)	MWh/anno	0
Costi esercizio (post)	€	6.200.000
Ricavi da vendita energia (post)	€	3.625.000
Anni di analisi	N° anni	15
Valore CO2 (non emessa)	€/t	99,62
Rapporto Benefici/Costi		1,42

SOGGETTI COINVOLTI

AdSP, Concessionari, Agenzia delle Dogane.

CONDIZIONI AL CONTORNO

La cessione dei surplus di energia elettrica è regolata da norme che possono rendere più o meno vantaggioso questo processo. In linea di principio la situazione più favorevole si verifica nel caso di unico produttore ed unico utilizzatore. Mentre l'unicità del produttore è effettiva, nel senso che chi produce e vende energia in un determinato ambito deve corrispondere ad un solo attore (es. AdSP, EScO), l'unicità dell'utilizzatore risponde a criteri meno stringenti: viene considerato utilizzatore unico non solo l'utente singolo, ma anche un insieme di aziende operanti nello stesso settore merceologico, localizzate in un ambito caratterizzato da continuità territoriale. Tale situazione è tipica di un sistema portuale; ne consegue che la realizzazione dell'iniziativa ipotizzata passa attraverso una trasformazione strutturale in cui il sistema portuale venga visto come un sistema integrato in cui le scelte vengono adottate in modo coordinato al fine di creare sinergie. Sarà inoltre interessante valutare l'introduzione di fonti rinnovabili - anche solamente a scopo integrativo - allo scopo di realizzare una smart grid, in grado di gestire la configurazione della rete in modo tale da ottimizzarne il funzionamento nelle diverse condizioni operative.



COG - 2 REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI TRIGENERAZIONE AD ALTA EFFICIENZA NELL'AREA DI PRÀ – PORTO DI GENOVA

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni

Soggetti concessionari

Società realizzatrice dell'intervento

CONTESTO

Le infrastrutture presenti nell'area del Porto di Genova per loro caratteristica sono "energivore" e presentano elevati consumi di energia elettrica ed in alcuni casi termica. All'interno di questo contesto sono senza dubbio possibili diversi livelli di intervento, volti da una parte ad una riduzione della spesa energetica attraverso una razionalizzazione dei consumi, dall'altra alla realizzazione di un sistema per l'autoproduzione dell'energia consumata. Una tecnologia matura ed ampiamente utilizzata prevede la produzione combinata di elettricità, calore ed energia frigorifera (trigenerazione). Tali soluzioni sono frequentemente adottate in ambito civile per utenze di grande taglia che richiedano contemporaneamente elettricità e calore durante il periodo invernale ed elettricità e raffrescamento durante il periodo estivo. Questa soluzione permette di soddisfare i fabbisogni energetici con una efficienza nettamente superiore a quella che si ottiene dalla generazione separata di questi tre servizi.

DESCRIZIONE

AdSP intende promuovere il ricorso alla trigenerazione per la climatizzazione e la fornitura di energia elettrica ad alcuni edifici presente nell'area portuale di Pra'.

Le soluzioni proposte hanno l'obiettivo di razionalizzare i consumi attraverso la generazione combinata di energia elettrica e calore e l'uso di quest'ultimo per il riscaldamento ambiente (durante il periodo invernale) ed il raffrescamento estivo (attraverso assorbitori che producono freddo da energia termica). Nei trigeneratori basati sulla tecnologia turbogas tutto il calore prodotto viene reso disponibile nei gas di scarico a temperatura medio-alta, e viene immesso durante l'estate in assorbitori, consentendo una produzione di freddo ad alta efficienza.

La trigenerazione in ambito civile consente lo sfruttamento della produzione combinata ad alta efficienza sull'intero arco dell'anno, con vantaggi sia dal punto di vista energetico-ambientale che economico.

Nell'area di Pra' sono presenti diversi concessionari che dispongono di elevate volumetrie di edifici ad uso civile e che pertanto necessitano di condizionamento durante l'intero l'anno. Tali utenze, tradizionalmente, utilizzano combustibili fossili (per il riscaldamento invernale e la produzione di acqua calda) ed energia elettrica prelevata dalla rete (per il condizionamento estivo e le altre utenze alimentate elettricamente quali illuminazione, macchinari da ufficio, computer, ecc.). Dall'analisi dei dati relativi ai fabbisogni termici delle utenze potenzialmente interessate dall'intervento, si deduce, come atteso, che la domanda di energia termica complessiva (utilizzata direttamente come calore in inverno o da utilizzarsi negli assorbitori in estate), subisce variazioni piuttosto sensibili durante l'anno. Complessivamente, infatti, il carico base delle utenze risulta essere pari a circa 300 kW termici, con picchi di 900 kW sia durante i mesi invernali che nei mesi estivi. Supponendo di impiegare un impianto trigenerativo basato su un gruppo turbogas compatto alimentato a metano, il rapporto caratteristico tra potenza termica e potenza elettrica di queste macchine è pari a circa 1,5. Ne consegue che una macchina in grado di soddisfare il carico termico base (300 kW) avrà una taglia di 200 kW elettrici. Tuttavia, un dimensionamento più efficace prevede l'impiego di due gruppi modulari ciascuno con potenza elettrica pari a 200 kW e quindi con potenza elettrica complessiva pari a 400 kW, che consentirebbero i seguenti vantaggi:

- rendere possibile, durante i periodi di minore utilizzo del vettore termico (mesi intermedi tra stagione invernale ed estiva), la manutenzione di una macchina per volta, garantendo comunque il servizio;
- nei periodi di maggiore domanda di caldo o di freddo, soddisfare quote significative di fabbisogno di climatizzazione con vantaggi sia ambientali che economici.



La restante quota di energia termica per il riscaldamento invernale e di freddo per il raffrescamento estivo potrebbe essere prodotta mediante le caldaie a gas e climatizzatori elettrici (è probabile che gli stessi già presenti possano soddisfare questa esigenza) che opererebbero in parallelo con il trigeneratore.

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

Gli impianti di trigenerazione sorgono di solito in prossimità di utilizzatori termici, in quanto, a causa delle elevate perdite di trasmissione, non risulta tecnicamente semplice né economicamente conveniente trasmettere il calore a grandi distanze.

L'impianto verrà pertanto collocato in posizione baricentrica rispetto alle utenze.

Verificati gli ingombri richiesti, una soluzione ottimale sarebbe quella di collocare i turbogas negli stessi spazi attualmente in uso per le caldaie; infatti l'elevato rapporto potenza/dimensioni degli impianti delle turbine a gas fa sì che l'area necessaria per l'installazione di una macchina da 200 kW elettrici risulti pari a circa 8 m². Una verifica aggiuntiva deve essere invece effettuata per il posizionamento degli assorbitori che, essendo significativamente più pesanti di chiller elettrici spesso collocati sulle coperture (roof top), devono essere obbligatoriamente posizionati a terra.

ITER AUTORIZZATIVO

L'idoneo percorso autorizzativo dovrà essere individuato in relazione alla specifica soluzione tecnologica prescelta a seguito del progetto di fattibilità tecnico-economica.

RISULTATI ATTESI

Nella tabella successiva vengono riportati i risultati attesi dall'intervento di sostituzione degli attuali sistemi di climatizzazione invernale ed estiva con un impianto trigenerativo modulare di taglia complessiva pari a 400 kW elettrici e 600 kW termici:

		Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2022)
Consumi di energia elettrica prelevata dalla rete	MWh/anno	20.750	17.538*
Consumi di gas naturale	m ³ /anno	280.000	490.600**
Emissioni di CO₂	t/anno	7.060	6.457

(*) valore che tiene conto dei minori consumi di energia elettrica per raffrescamento in conseguenza dell'installazione dell'assorbitore.

(**) valore comprensivo anche del gas utilizzato dalle caldaie di integrazione al trigeneratore per coprire i picchi di domanda termica invernale.

L'impiego di trigenerazione comporta un incremento del consumo di gas naturale comprensivo di quello occorrente al funzionamento delle caldaie integrative, a fronte di una riduzione di prelievo di energia elettrica dalla rete. Il bilancio in termini di energia primaria e di emissioni climalteranti è, come ovvio, positivo.

COSTI

Una valutazione preliminare del costo per kW di potenza installata può essere ottenuta da dati di letteratura desunti da impianti equivalenti realizzati. Considerando un costo specifico dell'impianto trigenerativo pari a circa 2.400 €/kW di potenza elettrica installata è possibile stimare, per un impianto di potenza pari a 400 kW elettrici, un costo di investimento, pari a circa 960.000€. Al fine di valutare quantitativamente il vantaggio economico garantito dall'iniziativa vengono riportati nella tabella successiva i risultati dell'analisi tecnico economica.



	udm	Valore
Costi di investimento	€	960.000
Durata dell'intervento	n. mesi	12
Costi di esercizio prima dell'intervento	€/anno	4.302.037
Costi di esercizio dopo l'intervento	€/anno	4.112.088*
Tempo semplice di ammortamento	anni	5

(*) valore comprensivo dei maggiori costi di manutenzione stimati in 40.000 €/anno

I calcoli sopra riportati sono stati eseguiti considerando 0,8 €/m³ come costo unitario del gas naturale e 0,2 €/kWh per l'energia elettrica.

TEMPI

Nell'ipotesi di realizzazione di un impianto trigenerativo da 400 kW elettrici, i tempi di realizzazione potrebbero essere stimati in circa 12 mesi. L'iniziativa verrà avviata nel 2020 e conclusa entro il 2022.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

L'analisi riportata nella tabella precedente evidenzia tempi ritorno dell'investimento sostanzialmente inferiori a quelli tipici dell'uso della trigenerazione nel settore civile, pari a 7,5 anni. Considerati i soggetti attuatori, la fonte e l'ammontare del finanziamento e la categoria di intervento, la tecnica valutativa richiesta per questo intervento è l'analisi costi-benefici semplificata. Il rapporto Benefici/Costi è solitamente un numero maggiore di 0, e l'interpretazione deve considerarsi positiva se l'indicatore risulta essere maggiore di 1 e negativa altrimenti. L'idea alla base dell'interpretazione è che se il rapporto risulta essere superiore ad 1, ciò significa che i costi esterni evitati sono superiori alla somma dei costi di investimento e dei costi di esercizio. L'analisi costi benefici svolta per questo intervento mostra un rapporto Benefici/costi pari a 1,72, indicando la capacità dell'intervento di creare benefici netti.

	udm	Scenario
i		0,4
C_{inv}	€	960.000
Consumi energia elettrica rete (post - ante)	MWh/anno	3.212
Costi esercizio (post - ante)	€	189.949
Anni di analisi	n. anni	15
Valore CO2 (non emessa)	€/t	99,62
Rapporto Benefici/Costi		1,72

SOGGETTI COINVOLTI

AdSP, Concessionari, Agenzia delle Dogane.

CONDIZIONI AL CONTORNO

Tale iniziativa, rispetto alla quale AdSP sarà soggetto promotore, richiede un'intensa attività di governance nei confronti degli stakeholder, al fine di renderli consapevoli dei benefici di questo tipo di intervento e di accompagnarli nel percorso progettuale e realizzativo.



INF - 1

INSTALLAZIONE COLONNINE RICARICA VEICOLI ELETTRICI ED ACQUISTO VEICOLI – PORTO DI GENOVA

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni
Società concessionarie

CONTESTO

La Strategia Energetica Nazionale 2017 indica per il settore dei trasporti un obiettivo al 2030 di impiego delle fonti rinnovabili pari al 21% dei consumi finali lordi di energia, da conseguirsi attraverso il ricorso a biocarburanti avanzati ed energia elettrica. Il Quadro Strategico Nazionale (D. Lgs. n. 257/2016) prevede inoltre la creazione a livello nazionale di un'adeguata infrastruttura di ricarica per i veicoli elettrici. Sul mercato è disponibile un'offerta di veicoli elettrici sempre più variegata, con prezzi in lieve, ma costante decrescita, dovuta soprattutto ai sempre minori costi necessari alla produzione delle batterie. Diverse fonti riferiscono che al 2030 il costo delle vetture a trazione elettrica sarà pari o inferiore al costo delle vetture alimentate a combustibili tradizionali, tenendo anche in considerazione che su queste ultime i limiti normativi sulle emissioni saranno sempre più stringenti.

Oltre all'aspetto l'economico, un elemento foriero di un maggiore sviluppo della mobilità elettrica è indubbiamente l'impegno delle istituzioni ad offrire al bacino d'utenza una sempre più capillare diffusione delle infrastrutture di ricarica.

DESCRIZIONE

L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale intende sostenere l'installazione di punti di ricarica all'interno dei confini demaniali, sia procedendo direttamente alla realizzazione delle infrastrutture nelle aree demaniali non affidate in concessione nel porto di Genova, sia promuovendo l'installazione da parte dei soggetti privati di colonnine elettriche sul suolo in concessione, compatibilmente con i diritti demaniali fruibili.

Contestualmente, l'intervento prevede la graduale sostituzione delle auto di servizio e dei mezzi commerciali leggeri con nuovi mezzi a trazione elettrica. Attualmente, più della metà delle auto utilizzate da AdSP è di proprietà, mentre una parte è stata noleggiata con convenzione Consip. AdSP si impegna a rinnovare il proprio parco auto con nuove autovetture a trazione elettrica, servendosi nei prossimi anni della modalità del noleggio a lungo termine per tutti i veicoli in dotazione. Per quanto riguarda i soggetti privati, la sostituzione avverrà a fine vita delle singole vetture, fissando auspicabilmente al 2030 lo scenario finale in cui tutto il parco mezzi risulterà rinnovato. In questa direzione, AdSP potrà farsi promotrice di un piano di incentivazione mirato al rinnovamento del parco auto dei soggetti privati, ad esempio attraverso l'inserimento di clausole vincolanti e/o premianti nella contrattualistica relativa alle concessioni. L'ipotesi di un ricambio integrale del parco mezzi in circa 10 anni risulta verosimile, osservando che la vita media di un veicolo di servizio in ambito portuale supera difficilmente i 7-8 anni (maggiori approfondimenti nel paragrafo "TEMPI"). Contestualmente l'intervento implica la graduale installazione di un congruo numero di colonnine per la ricarica dei mezzi elettrici. Per gli scopi dell'intervento in questione le colonnine più idonee sono quelle alimentate in corrente alternata (AC MODO 3) da 22 kW (32 A, 400 V), in grado di offrire una ricarica completa in tempi compresi mediamente tra 1 e 2 ore, a seconda del caricabatteria presente a bordo del veicolo elettrico. Considerata la destinazione d'uso delle autovetture, non risulta infatti necessario ricorrere a colonnine di ricarica ultra-rapida (DC MODO 4).

Al fine di svolgere le presenti valutazioni, alle società concessionarie è stato chiesto di compilare un questionario indicando, tra le altre informazioni, anche i consumi riferiti all'anno 2016 dei combustibili utilizzati per l'alimentazione dei mezzi di trasporto terrestre necessari per gli spostamenti del personale e dei lavoratori. Inoltre, alle società che effettuano servizi di logistica, è stato chiesto di indicare i consumi del parco mezzi commerciali (mezzi commerciali leggeri <3,5t). I dati forniti hanno permesso di quantificare il consumo complessivo di benzina e diesel dei mezzi leggeri, quelli cioè sostituibili con mezzi a trazione elettrica. Alcune società sono state in grado di fornire anche i km complessivi percorsi nell'anno di riferimento dal parco mezzi aziendale, a partire dai quali è stato possibile identificare anche i valori medi di percorrenza specifica per unità di combustibile utilizzato (km/l); tali percorrenze specifiche sono state utilizzate



per calcolare le percorrenze medie dei veicoli dei concessionari che non disponevano del dato. La tabella seguente riassume quanto sopra esposto:

	udm	Diesel	Benzina
Totale Consumi	l/anno	532.000	85.000
Percorrenza Specifica	km/l	15	12
Totale Percorrenza	km	7.980.000	1.020.000

Il dato sulla percorrenza complessiva assoluta del parco mezzi, considerando entrambi i combustibili, pari quindi a circa 9.000.000 km, ha permesso di ricavare il quantitativo di energia elettrica da fornire ai punti di ricarica nello scenario post-intervento. Ipotizzando infatti che un'auto elettrica di medie dimensioni, in condizioni reali, abbia un consumo energetico alla presa di circa 150 Wh/km (come da studio del Dipartimento di Ingegneria dell'Energia Elettrica e dell'Informazione, Università di Bologna), si desume che a regime, quando cioè l'intero parco mezzi sarà rinnovato, sarà necessaria una fornitura di energia elettrica pari a circa 1,35 GWh_{el}/anno (si veda anche paragrafo "RISULTATI ATTESI").

Stimando che a Genova siano circa 200 le autovetture ed i mezzi leggeri, compresi quelli di proprietà AdSP, che potrebbero essere sostituiti con mezzi a trazione elettrica entro il 2030, dovranno essere installate almeno 20 colonnine, ciascuna con due punti presa di allaccio alla rete elettrica, e quindi in grado di ricaricare due veicoli contemporaneamente.

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

AdSP installerà le colonnine elettriche in aree di proprietà demaniale non affidate in concessione nel porto di Genova. Si consideri che allo stato attuale è stata già effettuata la preliminare localizzazione di 8 colonnine, che verranno installate grazie ad un protocollo d'intesa con Assoporti, e saranno posizionate in aree di rilevanza operativa per le necessità di mobilità interna ed esterna di AdSP.

La localizzazione delle aree idonee all'installazione delle altre colonnine elettriche dovrà in generale soddisfare i seguenti requisiti:

- disponibilità di parcheggio, necessario per la sosta dei veicoli elettrici durante la ricarica. Il parcheggio non deve essere disponibile necessariamente 24/7;
- disponibilità di connessione elettrica: nel luogo di installazione deve essere disponibile una fornitura di energia elettrica con potenza disponibile sufficiente per offrire il servizio desiderato.

Nella fase esecutiva del progetto, verrà strutturato un piano di installazione dettagliato con l'individuazione delle aree favorevoli, non solo da un punto di vista logistico ma anche autorizzativo, per l'installazione dei punti di ricarica.

ITER AUTORIZZATIVO

Il decreto del Ministero delle Infrastrutture del 3 agosto 2017 stabilisce che la realizzazione di punti di ricarica resta attività libera non soggetta ad autorizzazione né a segnalazione certificata di inizio di attività (SCIA) solo nel caso in cui siano rispettati i seguenti requisiti e condizioni:

- a) il punto di ricarica non richiede una nuova connessione alla rete di distribuzione elettrica né una modifica della connessione esistente;
- b) il punto di ricarica è conforme ai vigenti standard tecnici e di sicurezza;
- c) l'installazione del punto di ricarica è effettuata da un soggetto abilitato e nel rispetto delle norme di sicurezza elettriche;
- d) l'installatore deve rilasciare un certificato di conformità dell'impianto e del suo funzionamento alle norme di sicurezza elettrica.

Per tutti i casi in cui non sia possibile rispettare tali condizioni, occorre la presentazione di una SCIA, la cui documentazione a corredo, contenuta nell'Allegato al Decreto, deve contenere:

- 1) documento di inquadramento del progetto;
- 2) progetto tecnico per ogni infrastruttura di ricarica;



- 3) relazione sulle caratteristiche tecniche dell'infrastruttura di ricarica, che deve contenere almeno le dimensioni, i colori, l'interfaccia con l'utente, gli standard delle prese di cui all'allegato del D. Lgs. n. 257/2016, le modalità di accesso e pagamento, eventuale aggiornamento del software del sistema di gestione, smaltimento delle apparecchiature a fine vita. I punti di ricarica realizzati in aree pubbliche o private aperte ad uso pubblico devono assicurare l'interoperabilità tra i sistemi di ricarica;
- 4) copia della richiesta di connessione alla rete di distribuzione elettrica o di modifica della connessione esistente, ai sensi della regolazione dell'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico (in particolare, allegato A alla deliberazione 646/2015/R/eel e allegato C alla deliberazione 654/2015/R/eel).

In aggiunta a quanto sopra, bisogna considerare che la maggior parte del suolo demaniale ricade in area tutelata per legge ex D. Lgs. n. 42/2004 art.142 (L. n. 431/1985), in quanto localizzata all'interno della fascia di 300 m dalla linea di costa. In fase esecutiva del progetto, occorrerà pertanto approfondire le procedure autorizzative per tutte le infrastrutture di ricarica che ricadranno in tale fascia.

RISULTATI ATTESI

Ai fini del calcolo del risparmio annuale energetico ed economico, non conoscendo il chilometraggio puntuale dei veicoli attualmente in dotazione, si stima che la progressiva sostituzione del parco mezzi individuato avvenga in maniera pressoché costante nel periodo decennale che intercorre fino all'anno obiettivo 2030, in cui si stima che l'intero parco mezzi risulterà rinnovato. Per ogni anno, pertanto, si avrà la sostituzione di circa 1/10 del parco mezzi attuale. La contestuale installazione dei punti di ricarica verrà invece completata in circa 3 anni, con un'installazione media annua di 6-7 colonnine (circa 1/3 del numero complessivo di colonnine ipotizzate). Ovviamente, al fine del completamento entro il 2030, l'intervento così strutturato dovrà essere avviato fin dal 2020.

Tuttavia, con l'intento di generalizzare la collocazione temporale del progetto e di scollegarsi dal limite imposto al 2030, si riporta nel seguito uno schema riepilogativo dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂, in cui i dati relativi ai consumi "ante-intervento" sono stati rilevati con riferimento all'anno 2016 come meglio descritto al paragrafo "DESCRIZIONE", mentre i consumi "post-intervento" fanno riferimento al generico anno "i+1" dove "i" simboleggia l'anno di inizio dell'intervento.

	udm	2016	i+1	i+2	i+3	...	i+10
Benzina	l	85.000	76.500	68.000	59.500	...	0
Diesel	l	532.000	478.800	425.600	372.400	...	0
En. elettrica	MWh _{el}	0	135	270	405	...	1.350
Emissioni CO₂	t	1.600	1.483	1.366	1.249	...	430

Si evidenzia che, con le ipotesi effettuate, si avrà una riduzione annua costante pari a circa 117 t/anno di emissioni di CO₂ a partire dall'anno successivo all'avvio dell'intervento fino ad arrivare ad una riduzione di 1.170 t/anno a completamento dell'intervento stesso.

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ prodotte da benzina e diesel sono stati utilizzati rispettivamente i fattori di emissione ISPRA relativi al parco 2017.

COSTI

La presente analisi mira a fornire le informazioni necessarie alla valutazione della sostenibilità finanziaria dell'intervento complessivo. I costi di investimento, pertanto, vengono inglobati in un'unica voce non differenziando le spese che dovrà sostenere AdSP da quelle che invece dovranno sostenere i concessionari, sia per quanto riguarda la realizzazione delle infrastrutture di ricarica che il rinnovamento del parco mezzi.

Per le stesse motivazioni sopra espresse, in questa prima analisi, l'investimento viene posto semplicisticamente interamente all'anno "i", anno di avvio dell'intervento, senza considerare fattori di attualizzazione, interessi e costi del denaro. Per i costi di esercizio ed i ricavi, sono stati considerati unicamente i costi sostenuti per l'alimentazione del parco mezzi, ignorando cautelativamente, per quanto riguarda le vetture elettriche, i minori costi di manutenzione, i



minori costi di smaltimento dei materiali costituenti, e soprattutto la possibilità di riutilizzare le batterie a fine vita dei veicoli. Si rimanda al precedente paragrafo "RISULTATI ATTESI" per la metodologia e simbologia adottata.

	udm	2016	i+1	i+2	i+3	...	i+10
Costi di investimento	€	1.480.000	-	-	-	...	-
Costi di esercizio	€	896.785	834.107	771.428	708.750	...	270.000
Ricavi	€	-	62.679	125.357	188.036	...	626.785

Per la determinazione dei costi di investimento, sono stati utilizzati i seguenti valori di mercato:

- 7.000 € per il maggior costo medio di noleggio a lungo termine (riportato all'anno "i") o di acquisto di una vettura elettrica rispetto ad una vettura tradizionale. Questo costo come anticipato potrebbe subire un deciso ribasso nei prossimi anni;
- 8.000 € per il costo di installazione ed allaccio alla rete elettrica di una colonnina di ricarica. L'installazione delle colonnine potrebbe essere finanziata tramite la convenzione tra MIT e Regione Liguria, in attuazione dell'Accordo di Programma di cui al DPCM 1 febbraio 2018 (G.U. del 20/06/18 Serie Generale n° 141);
- prezzi combustibili: 1,57 €/l per la benzina, 1,43 €/l per il diesel, 0,2 €/kWh per l'energia elettrica. Per un'analisi più dettagliata, si rimanda al paragrafo "ANALISI COSTI-BENEFICI".

TEMPI

La realizzazione dell'infrastruttura di ricarica è agevolmente pianificabile nell'arco di un periodo di tre anni (completamento al 2021), tempi più incerti riguardano invece la completa sostituzione del parco mezzi in favore dell'acquisto dei mezzi elettrici. Allo stato attuale, non si conoscono infatti i dati relativi alla percorrenza chilometrica dei singoli veicoli attualmente in dotazione ad AdSP ed alle società concessionarie, e quindi non è possibile prevedere con precisione quando ciascun veicolo arriverà a fine vita utile e dovrà essere dunque sostituito. Considerando comunque che, come emerso dalle informazioni ricevute, la vita media di un veicolo di servizio in ambito portuale si aggira intorno ai 7-8 anni, si può pianificare con buona approssimazione che in dieci anni, a partire dall'anno di avvio dell'intervento, l'intero parco veicoli potrà essere rinnovato. Come già anticipato nei precedenti paragrafi, per rendere più agevole il calcolo dei risparmi energetici ed economici, è stato stimato che il rateo di sostituzione dei mezzi sia pressoché costante nel periodo decennale di realizzazione dell'intervento. In fase esecutiva del progetto, si potrà ovviamente pianificare una diversa tempistica, a seconda delle specifiche necessità organizzative dei soggetti coinvolti.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

Considerati i soggetti attuatori, la fonte e l'ammontare del finanziamento e la categoria di intervento, la tecnica valutativa richiesta per questo intervento è l'analisi costi-benefici semplificata.

Il rapporto Benefici/Costi è un numero maggiore di 0; l'interpretazione deve considerarsi positiva se l'indicatore risulta essere maggiore di 1 e negativa altrimenti. L'idea alla base dell'interpretazione è che se il rapporto risulta essere superiore ad 1, ciò significa che i costi esterni evitati sono superiori alla somma dei costi di investimento e dei costi di esercizio.

Per ogni scenario è presente una stima del Rapporto Benefici/Costi considerando 10 e 15 anni come periodo di vita tecnica degli impianti. Nella tabella sottostante si può notare come nello scenario 1 il valore del suddetto rapporto sia ampiamente superiore ad 1. Negli scenari successivi è stato valutato che cosa deve accadere alla struttura del cash flow dell'intervento affinché l'investimento non risulti più positivo, quantomeno nei termini del rapporto Benefici/Costi, andando a studiare il cosiddetto "valore di switch". Nello scenario 2 è stato ridotto il prezzo della benzina e del diesel come nello scenario precedente e ridotto la vita media delle auto da 8 a 7 anni (sia per quelle di proprietà che per quelle a noleggio). Nello scenario 3 è stato, *ceteris paribus*, ridotto il prezzo della benzina (da 1,57 €/l a 1,1 €/l) e del gasolio (da 1,43 €/l a 1 €/l) ed il rapporto Benefici/Costi è rimasto al di sopra del valore di "switch". Nel quarto ed ultimo scenario, sono state combinate la riduzione del prezzo della benzina e del gasolio e la riduzione della vita utile delle auto; anche in questo ultimo scenario particolarmente sfavorevole il rapporto in questione rimane al di sopra del valore di "switch", sia per quanto riguarda la proiezione decennale sia quella quindicennale. Dall'analisi



si evince che in tutti gli scenari considerati il rapporto Benefici/Costi risulta marcatamente superiore a 1, ad indicare la capacità dell'intervento di generare benefici netti anche in presenza di condizioni significativamente peggiori rispetto a quelle previste dal progetto.

udm		Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3		Scenario 4	
I		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
C inv (per ogni colonnina elettrica)	€	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
C inv (maggior costo sostituzione auto)	€	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
Anni analisi	n. anni	10	15	10	15	10	15	10	15
Prezzo della Benzina	€/l	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,1	1,1
Prezzo del Diesel	€/l	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1	1
Prezzo dell'Energia	€/MWh _{el}	200	200	200	200	200	200	200	200
Vita utile auto	n. anni	8	8	7	7	8	8	7	7
Valore CO2 non emessa	€/t	99,62	99,62	99,62	99,62	99,62	99,62	99,62	99,62
Rapporto Benefici/Costo		1,717	2,090	1,643	2,043	1,257	1,530	1,203	1,496

SOGGETTI COINVOLTI

Autorità di Sistema Portuale (per il rinnovamento del proprio parco mezzi e l'installazione di punti di ricarica ad uso dei propri mezzi di autotrasporto e di servizio), soggetti concessionari (per il rinnovamento del proprio parco mezzi e l'installazione di colonnine in aree in concessione), società ESCO (per la realizzazione e la gestione delle infrastrutture).

CONDIZIONI AL CONTORNO

Nel periodo di progressiva sostituzione del parco mezzi si prevede un trend decrescente dei prezzi delle autovetture elettriche, che si stima possano equiparare i prezzi dei veicoli convenzionali entro il 2030.

AdSP si farà carico di finanziare la realizzazione delle colonnine elettriche nelle aree di proprietà demaniale non affidate in concessione, affidando ad una società terza, tramite indizione di gara pubblica, l'onere della costruzione e dell'allacciamento alla rete elettrica dei punti di ricarica. AdSP successivamente, a seconda degli accordi commerciali intrapresi, potrà gestire direttamente il servizio di ricarica oppure delegare la gestione del parco colonnine ad un ente terzo, che dovrà essere titolare di concessione anche degli spazi adibiti al parcheggio dei veicoli in ricarica. AdSP intende inoltre strutturare meccanismi di promozione destinati a tutte le società concessionarie che prevedano di installare colonnine elettriche sul suolo in concessione e di rinnovare il proprio parco veicoli con l'acquisto di mezzi elettrici.

Si sottolinea infine che un maggior vantaggio ambientale deriverebbe dall'utilizzo diretto al punto di ricarica di energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile all'interno del porto, quale ad esempio l'energia prodotta da impianti fotovoltaici posti sulla copertura degli edifici situati all'interno dei confini demaniali.



INF - 2

INSTALLAZIONE COLONNINE RICARICA VEICOLI ELETTRICI ED ACQUISTO VEICOLI – PORTO DI SAVONA/VADO LIGURE

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni
Società concessionarie

CONTESTO

La Strategia Energetica Nazionale 2017 indica per il settore dei trasporti un obiettivo al 2030 di impiego delle fonti rinnovabili pari al 21% dei consumi finali lordi di energia, da conseguirsi attraverso il ricorso a biocarburanti avanzati ed energia elettrica. Il Quadro Strategico Nazionale (D. Lgs. n. 257/2016) prevede inoltre la creazione a livello nazionale di un'adeguata infrastruttura di ricarica per i veicoli elettrici. Sul mercato è disponibile un'offerta di veicoli elettrici sempre più variegata, con prezzi in lieve ma costante decrescita, dovuta soprattutto ai sempre minori costi necessari alla produzione delle batterie. Diverse fonti riferiscono che al 2030 il costo delle vetture a trazione elettrica sarà pari o inferiore al costo delle vetture alimentate a combustibili tradizionali, tenendo anche in considerazione che su queste ultime i limiti normativi sulle emissioni saranno sempre più stringenti.

Oltre all'aspetto l'economico, un elemento foriero di un maggiore sviluppo della mobilità elettrica è indubbiamente l'impegno delle istituzioni ad offrire al bacino d'utenza una sempre più capillare diffusione delle infrastrutture di ricarica.

DESCRIZIONE

L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale intende sostenere l'installazione di punti di ricarica all'interno dei confini demaniali, sia procedendo direttamente alla realizzazione delle infrastrutture nelle aree demaniali non affidate in concessione nel porto di Savona/Vado Ligure, sia promuovendo l'installazione da parte dei soggetti privati di colonnine elettriche sul suolo in concessione, compatibilmente con i diritti demaniali fruibili.

Contestualmente, l'intervento prevede la graduale sostituzione delle auto di servizio e dei mezzi commerciali leggeri con nuovi mezzi a trazione elettrica. Attualmente, più della metà delle auto utilizzate da AdSP è di proprietà, mentre una parte è stata noleggiata con convenzione Consip. AdSP si impegna a rinnovare il proprio parco auto con nuove autovetture a trazione elettrica, servendosi nei prossimi anni della modalità del noleggio a lungo termine per tutti i veicoli in dotazione. Per quanto riguarda i soggetti privati, la sostituzione avverrà a fine vita delle singole vetture, fissando auspicabilmente al 2030 lo scenario finale in cui tutto il parco mezzi risulterà rinnovato. In questa direzione, AdSP potrà farsi promotrice di un piano di incentivazione mirato al rinnovamento del parco auto dei soggetti privati, ad esempio attraverso l'inserimento di clausole vincolanti e/o premianti nella contrattualistica relativa alle concessioni. L'ipotesi di un ricambio integrale del parco mezzi in circa 10 anni risulta verosimile, osservando che la vita media di un veicolo di servizio in ambito portuale supera difficilmente i 7-8 anni (maggiori approfondimenti nel paragrafo "TEMPI"). Contestualmente l'intervento implica la graduale installazione di un congruo numero di colonnine elettriche per la ricarica dei mezzi. Per gli scopi dell'intervento in questione le colonnine più idonee sono quelle alimentate in corrente alternata (AC MODO 3) da 22 kW (32 A, 400 V), in grado di offrire una ricarica completa in tempi compresi mediamente tra 1 e 2 ore, a seconda del caricabatteria presente a bordo del veicolo elettrico. Considerata la destinazione d'uso delle autovetture, non risulta infatti necessario ricorrere a colonnine di ricarica ultra-rapida (DC MODO 4).

Al fine di svolgere le presenti valutazioni, alle società concessionarie è stato chiesto di compilare un questionario indicando, tra le altre informazioni, anche i consumi riferiti all'anno 2016 dei combustibili utilizzati per l'alimentazione dei mezzi di trasporto terrestre necessari per gli spostamenti del personale e dei lavoratori. Inoltre, alle società che effettuano servizi di logistica, è stato chiesto di indicare i consumi del parco mezzi commerciali (mezzi commerciali leggeri <3,5t). I dati forniti hanno permesso di quantificare il consumo complessivo di benzina e diesel dei mezzi leggeri, quelli cioè sostituibili con mezzi a trazione elettrica. Alcune società hanno fornito anche i km complessivi percorsi nell'anno di riferimento dal parco mezzi aziendale, a partire dai quali è stato possibile identificare anche i valori medi



di percorrenza specifica per unità di combustibile utilizzato (km/l); tali percorrenze specifiche sono state utilizzate per calcolare le percorrenze medie dei concessionari che non disponevano del dato. La tabella seguente riassume quanto sopra esposto:

	udm	Diesel	Benzina
Totale Consumi	l/anno	64.000	10.000
Percorrenza Specifica	km/l	15	12
Totale Percorrenza	km	960.000	120.000

Il dato sulla percorrenza complessiva assoluta del parco mezzi, considerando entrambi i combustibili, pari quindi a circa 1.080.000 km, ha permesso di ricavare il quantitativo di energia elettrica da fornire ai punti di ricarica nello scenario post-intervento. Ipotizzando infatti che un'auto elettrica di medie dimensioni, in condizioni reali, abbia un consumo energetico alla presa di circa 150 Wh/km (come da studio del Dipartimento di Ingegneria dell'Energia Elettrica e dell'Informazione, Università di Bologna), si desume che a regime, quando cioè l'intero parco mezzi sarà rinnovato, sarà necessaria una fornitura di energia elettrica pari a circa 162 MWh_{el}/anno (si veda anche paragrafo "RISULTATI ATTESI"). Si stima che a Savona siano circa 60 le autovetture ed i mezzi leggeri, compresi quelli di proprietà AdSP, che potrebbero essere sostituiti con mezzi a trazione elettrica entro il 2030. Considerando inoltre l'apertura del nuovo terminal A.P.M. di Vado Ligure ed il contestuale accrescimento del parco mezzi in dotazione alle società concessionarie, dovranno essere installate almeno 10 colonnine, ciascuna con due punti presa di allaccio alla rete elettrica, e quindi in grado di ricaricare due veicoli contemporaneamente.

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

AdSP installerà le colonnine elettriche in aree di proprietà demaniale non affidate in concessione nel porto di Savona/Vado Ligure.

La localizzazione delle aree idonee all'installazione delle colonnine elettriche dovrà in generale soddisfare i seguenti requisiti:

- disponibilità di parcheggio, necessario per la sosta dei veicoli elettrici durante la ricarica. Il parcheggio non deve essere disponibile necessariamente 24/7;
- disponibilità di connessione elettrica: nel luogo di installazione deve essere disponibile una fornitura di energia elettrica con potenza disponibile sufficiente per offrire il servizio desiderato.

Nella fase esecutiva del progetto, verrà strutturato un piano di installazione dettagliato con l'individuazione delle aree favorevoli, non solo da un punto di vista logistico, ma anche autorizzativo, per l'installazione dei punti di ricarica.

ITER AUTORIZZATIVO

Il decreto del Ministero delle Infrastrutture del 3 agosto 2017 stabilisce che la realizzazione di punti di ricarica resta attività libera non soggetta ad autorizzazione né a segnalazione certificata di inizio di attività (SCIA) solo nel caso in cui siano rispettati i seguenti requisiti e condizioni:

- e) il punto di ricarica non richiede una nuova connessione alla rete di distribuzione elettrica né una modifica della connessione esistente;
- f) il punto di ricarica è conforme ai vigenti standard tecnici e di sicurezza;
- g) l'installazione del punto di ricarica è effettuata da un soggetto abilitato e nel rispetto delle norme di sicurezza elettriche;
- h) l'installatore deve rilasciare un certificato di conformità dell'impianto e del suo funzionamento alle norme di sicurezza elettrica.

Per tutti i casi in cui non sia possibile rispettare tali condizioni, occorre la presentazione di una SCIA, la cui documentazione a corredo, contenuta nell'Allegato al Decreto, deve contenere:

- 5) documento di inquadramento del progetto;
- 6) progetto tecnico per ogni infrastruttura di ricarica;



- 7) relazione sulle caratteristiche tecniche dell'infrastruttura di ricarica, che deve contenere almeno le dimensioni, i colori, l'interfaccia con l'utente, gli standard delle prese di cui all'allegato del D. Lgs. n. 257/2016, le modalità di accesso e pagamento, eventuale aggiornamento del software del sistema di gestione, smaltimento delle apparecchiature a fine vita. I punti di ricarica realizzati in aree pubbliche o private aperte ad uso pubblico devono assicurare l'interoperabilità tra i sistemi di ricarica;
- 8) copia della richiesta di connessione alla rete di distribuzione elettrica o di modifica della connessione esistente, ai sensi della regolazione dell'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico (in particolare, allegato A alla deliberazione 646/2015/R/eel e allegato C alla deliberazione 654/2015/R/eel).

In aggiunta a quanto sopra, bisogna considerare che la maggior parte del suolo demaniale ricade in area tutelata per legge ex D. Lgs. n. 42/2004 art.142 (L. n. 431/1985), in quanto localizzata all'interno della fascia di 300 m dalla linea di costa. In fase esecutiva del progetto, occorrerà pertanto approfondire le procedure autorizzative per tutte le infrastrutture di ricarica che ricadranno in tale fascia.

RISULTATI ATTESI

Ai fini del calcolo del risparmio annuale energetico ed economico, non conoscendo il chilometraggio puntuale dei veicoli attualmente in dotazione, si stima che la progressiva sostituzione del parco mezzi individuato avvenga in maniera pressoché costante nel periodo decennale che intercorre fino all'anno obiettivo 2030, in cui si stima che l'intero parco mezzi risulterà rinnovato. Per ogni anno, pertanto, si avrà la sostituzione di circa 1/10 del parco mezzi attuale. La contestuale installazione dei punti di ricarica verrà invece completata in circa 3 anni, con un'installazione media annua di 3-4 colonnine (circa 1/3 del numero complessivo di colonnine ipotizzate). Ovviamente, al fine del completamento entro il 2030, l'intervento così strutturato dovrà essere avviato fin dal 2020.

Tuttavia, con l'intento di generalizzare la collocazione temporale del progetto e di scollegarsi dal limite imposto al 2030, si riporta nel seguito uno schema riepilogativo dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂, in cui i dati relativi ai consumi "ante-intervento" sono stati rilevati con riferimento all'anno 2016 come meglio descritto al paragrafo "DESCRIZIONE", mentre i consumi "post-intervento" fanno riferimento al generico anno "i+1" dove "i" simboleggia l'anno di inizio dell'intervento.

	udm	2016	i+1	i+2	i+3	...	i+10
Benzina	l	10.000	9.000	8.000	7.000	...	0
Diesel	l	64.000	57.600	51.200	44.800	...	0
En. elettrica	MWh _{el}	0	16	32	49	...	162
Emissioni CO₂	t	200	185	170	155	...	50

Si evidenzia che, con le ipotesi effettuate, si avrà una riduzione annua costante pari a circa 15 t/anno di emissioni di CO₂ a partire dall'anno successivo all'avvio dell'intervento, fino ad arrivare ad una riduzione di 150 t/anno a completamento dell'intervento stesso.

Per il calcolo delle emissioni di CO₂ prodotte da benzina e diesel sono stati utilizzati rispettivamente i fattori di emissione ISPRA relativi al parco 2017.

COSTI

La presente analisi mira a fornire le informazioni necessarie alla valutazione della sostenibilità finanziaria dell'intervento complessivo. I costi di investimento, pertanto, vengono inglobati in un'unica voce non differenziando le spese che dovrà sostenere AdSP da quelle che invece dovranno sostenere i concessionari, sia per quanto riguarda la realizzazione delle infrastrutture di ricarica che il rinnovamento del parco mezzi.

Per le stesse motivazioni sopra espresse, in questa prima analisi, l'investimento viene posto semplicisticamente interamente all'anno "i", anno di avvio dell'intervento, senza considerare fattori di attualizzazione, interessi e costi del denaro. Per i costi di esercizio ed i ricavi, sono stati considerati unicamente i costi sostenuti per l'alimentazione del parco mezzi, ignorando cautelativamente, per quanto riguarda le vetture elettriche, i minori costi di manutenzione, i



minori costi di smaltimento dei materiali costituenti, e soprattutto la possibilità di riutilizzare le batterie a fine vita dei veicoli. Si rimanda al precedente paragrafo "RISULTATI ATTESI" per la metodologia e simbologia adottata.

	udm	2016	i+1	i+2	i+3	...	i+10
Costi di investimento	€	460.000	-	-	-	...	-
Costi di esercizio	€	107.530	100.017	92.504	84.991	...	32.400
Ricavi	€	-	7.513	15.026	22.539	...	75.130

Per la determinazione dei costi di investimento, sono stati utilizzati i seguenti valori di mercato:

- 7.000 € per il maggior costo medio di noleggio a lungo termine (riportato all'anno "i") o di acquisto di una vettura elettrica rispetto ad una vettura tradizionale. Questo costo come anticipato potrebbe subire un deciso ribasso nei prossimi anni;
- 8.000 € per il costo di installazione ed allaccio alla rete elettrica di una colonnina di ricarica. L'installazione delle colonnine potrebbe essere finanziata tramite la convenzione tra MIT e Regione Liguria, in attuazione dell'Accordo di Programma di cui al DPCM 1 febbraio 2018 (G.U. del 20/06/18 Serie Generale n° 141);
- Prezzi combustibili: 1,57 €/l per la benzina, 1,43 €/l per il diesel, 0,2 €/kWh per l'energia elettrica. Per un'analisi più dettagliata, si rimanda al paragrafo "ANALISI COSTI-BENEFICI".

TEMPI

La realizzazione dell'infrastruttura di ricarica è agevolmente pianificabile nell'arco di un periodo di tre anni (completamento al 2022), tempi più incerti riguardano invece la completa sostituzione del parco mezzi in favore dell'acquisto dei mezzi elettrici. Allo stato attuale non si conoscono infatti i dati relativi alle percorrenze dei singoli veicoli attualmente in dotazione ad AdSP ed alle società concessionarie; non è quindi possibile prevedere con precisione quando ciascun veicolo arriverà a fine vita utile e dovrà essere dunque sostituito. Considerando comunque che, come emerso dalle informazioni ricevute, la vita media di un veicolo di servizio in ambito portuale si aggira intorno ai 7-8 anni, si può pianificare con buona approssimazione che in dieci anni, a partire dall'anno di avvio dell'intervento, l'intero parco veicoli potrà essere rinnovato. Come già anticipato nei precedenti paragrafi, per rendere più agevole il calcolo dei risparmi energetici ed economici, è stato stimato che il rateo di sostituzione dei mezzi sia pressoché costante nel periodo decennale di realizzazione dell'intervento. In fase esecutiva del progetto, si potrà ovviamente pianificare una diversa tempistica, a seconda delle specifiche necessità organizzative dei soggetti coinvolti.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

Considerati i soggetti attuatori, la fonte e l'ammontare del finanziamento e la categoria di intervento, la tecnica valutativa richiesta per questo intervento è l'analisi costi-benefici semplificata.

Il rapporto Benefici/Costi è un numero maggiore di 0; l'interpretazione deve considerarsi positiva se l'indicatore risulta essere maggiore di 1 e negativa altrimenti. L'idea alla base dell'interpretazione è che se il rapporto risulta essere superiore ad 1, ciò significa che i costi esterni evitati sono superiori alla somma dei costi di investimento e dei costi di esercizio.

Per ogni scenario è presente una stima del Rapporto Benefici/Costi considerando 10 e 15 anni come periodo di vita tecnica degli impianti. Nella tabella sottostante si può notare come nello scenario 1 il valore del suddetto rapporto sia superiore ad 1 solo nel caso del più ampio periodo di vita tecnica degli impianti. Negli scenari successivi è stato valutato che cosa deve accadere alla struttura del cash flow dell'intervento affinché l'investimento non risulti più positivo, quantomeno nei termini del rapporto Benefici/Costi, andando a studiare il cosiddetto "valore di switch". Nello scenario 2 è stata ridotta la vita media delle auto da 8 a 7 anni (sia per quelle di proprietà che per quelle a noleggio) senza notare significativi cambiamenti dell'indicatore. Nello scenario 3 è stato ridotto, *ceteris paribus*, il prezzo della benzina (da 1,57 €/l a 1,1 €/l) e del gasolio (da 1,43 €/l a 1 €/l): il rapporto Benefici/Costi scende al di sotto del valore di "switch". Nel quarto ed ultimo scenario, sono state combinate la riduzione del prezzo della benzina e del gasolio e la riduzione della vita utile delle auto: in questo caso particolarmente sfavorevole il rapporto in questione rimane al di sotto del

valore di “switch”, sia per quanto riguarda la proiezione decennale sia quella quindicennale. Si può notare come lo Scenario 1, che rispecchia la situazione attuale dell’intervento, risulti il più favorevole in termini di rapporto Benefici/Costi.

	udm	Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3		Scenario 4	
I		0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
C inv (per ogni colonnina elettrica)	€	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
C inv (maggior costo sostituzione auto)	€	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
Anni analisi	n. anni	10	15	10	15	10	15	10	15
Prezzo della Benzina	€/l	1,57	1,57	1,57	1,57	1,1	1,1	1,1	1,1
Prezzo del Diesel	€/l	1,43	1,43	1,43	1,43	1	1	1	1
Prezzo dell'Energia	€/MWh _{el}	200	200	200	200	200	200	200	200
Vita utile auto	n. anni	8	8	7	7	8	8	7	7
Valore CO2 non emessa	€/t	99,62	99,62	99,62	99,62	99,62	99,62	99,62	99,62
Rapporto Benefici/Costo		0,922	1,244	0,870	1,204	0,677	0,913	0,639	0,884

SOGGETTI COINVOLTI

Autorità di Sistema Portuale (per il rinnovamento del proprio parco mezzi e l’installazione di punti di ricarica ad uso dei propri mezzi di autotrasporto e di servizio), soggetti concessionari (per il rinnovamento del proprio parco mezzi e l’installazione di colonnine in aree in concessione), società ESCO (per la realizzazione e la gestione delle infrastrutture).

CONDIZIONI AL CONTORNO

Nel periodo di progressiva sostituzione del parco mezzi si prevede un trend decrescente dei prezzi delle autovetture elettriche, che si stima possano equiparare i prezzi dei veicoli convenzionali entro il 2030.

AdSP si farà carico di finanziare la realizzazione delle colonnine elettriche nelle aree di proprietà demaniale non affidate in concessione, affidando ad una società terza, tramite indizione di gara pubblica, l’onere della costruzione e dell’allacciamento alla rete elettrica dei punti di ricarica. AdSP successivamente, a seconda degli accordi commerciali intrapresi, potrà gestire direttamente il servizio di ricarica, oppure delegare la gestione del parco colonnine ad un ente terzo, che dovrà essere titolare di concessione anche degli spazi adibiti al parcheggio dei veicoli in ricarica. AdSP intende inoltre strutturare meccanismi di promozione destinati a tutte le società concessionarie che prevedano di installare colonnine elettriche sul suolo in concessione e di rinnovare il proprio parco veicoli con l’acquisto di mezzi elettrici.

Si sottolinea infine che un maggior vantaggio ambientale deriverebbe dall’utilizzo diretto al punto di ricarica di energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile all’interno del porto, quale ad esempio l’energia prodotta da impianti fotovoltaici posti sulla copertura degli edifici situati all’interno dei confini demaniali.

INF - 3

REALIZZAZIONE DI UNA SMART GRID - PORTO DI SAVONA

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni
Società concessionarie

CONTESTO

L'intervento prevede la realizzazione da parte di AdSP di una "Smart Grid" (rete di distribuzione elettrica innovativa) presso il porto di Savona. Tale iniziativa si inserisce nel contesto della Direttiva (UE) 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (rifusione), del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e del ruolo di co-leadership assunto dall'Italia congiuntamente ad India e Cina, sullo sviluppo delle smart grid.

A livello locale inoltre, presso il campus di Savona dell'Università degli Studi di Genova, esiste un gruppo di lavoro della Facoltà di Ingegneria specializzato nella progettazione e gestione delle smart grid, tanto che nelle aree dell'ex Caserma Bligny è operativa la prima rete elettrica intelligente realizzata in Italia.

Occorre evidenziare che la rete elettrica del porto di Savona, appartenente all'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, ha ottenuto dal GSE la qualifica di Sistema Semplice di Produzione e Consumo (SSPC), configurazione che permette di mettere a fattor comune degli utenti l'energia prodotta all'interno della rete stessa aumentando di conseguenza la quota di autoproduzione.

DESCRIZIONE

Come anticipato nella descrizione del contesto dell'intervento, la rete elettrica del Porto di Savona è qualificata quale SSPC, cioè un sistema caratterizzato dall'insieme di sistemi elettrici, connessi direttamente o indirettamente alla rete pubblica, all'interno del quale il trasporto di energia elettrica (per la consegna alle unità di consumo che lo costituiscono) non si configura come attività di trasmissione e/o di distribuzione, ma come attività di autoapprovvigionamento energetico.

La suddetta configurazione può essere sfruttata attraverso l'installazione di adeguati sistemi di storage e dei relativi sistemi di controllo e di ottimizzazione, volti a massimizzare lo sfruttamento delle risorse rinnovabili disponibili all'interno del porto senza compromettere la sicurezza della rete, incrementando la qualità del servizio e riducendo i costi.

La Port Grid, attraverso l'applicazione delle moderne tecnologie digitali e di comunicazione alla rete elettrica, permetterà quindi una capillare supervisione della rete stessa ed una più stretta interazione con i sistemi di generazione distribuita e con gli utilizzatori ad essa connessi, garantendo una gestione integrata ed ottimizzata.

Dal punto di vista energetico, l'obiettivo primario della Port Grid è quello di massimizzare la quota di autoconsumo dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili all'interno del Porto. Utilizzando l'infrastruttura esistente, nel seguito vengono illustrate due possibili applicazioni pratiche finalizzate al raggiungimento di tale obiettivo.

In entrambi i casi, si prevede l'utilizzo di sistemi di storage per l'accumulo dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici installati sulle coperture di edifici presenti all'interno dei confini demaniali, tra quelli già dimensionati ed identificati nella scheda FER-2 ("Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – porto di Savona/Vado ligure"). Accumulare l'energia elettrica prodotta dagli impianti fotovoltaici, anziché sfruttarla in tempo diretto, può essere utile nel caso di sovrapproduzione rispetto ai fabbisogni istantanei o comunque in tutti i casi in cui si voglia privilegiare lo sfruttamento dell'energia in tempi o in modalità diverse, a seconda delle momentanee esigenze. Fondamentale sarà il sistema di controllo ed ottimizzazione dei carichi che permetterà di coordinare la generazione distribuita massimizzando le potenzialità offerte dal sistema di stoccaggio locale dell'energia. Si tenga presente inoltre che un sistema di storage ha come ulteriore vantaggio quello di consentire alla rete portuale di avere una quota importante di energia sempre disponibile anche in mancanza di fornitura dalla rete di distribuzione elettrica nazionale.



Nel primo caso l'energia prodotta da impianti fotovoltaici viene sfruttata associandola ad un impianto di storage di taglia pari a 3 MWh, dimensionato in modo da alimentare per 8 ore il sistema di illuminazione pubblica notturna del porto di Savona e Vado Ligure. Annualmente, il sistema di stoccaggio potrà erogare circa 600 MWh/anno per soddisfare quasi interamente la domanda di energia elettrica per illuminazione del porto di Savona/Vado. Ad esso verranno quindi associati circa 500 kW di moduli fotovoltaici, tra quelli già individuati nella scheda "FER-2".

Alternativamente l'energia elettrica prodotta da fotovoltaico potrebbe essere sfruttata per ricaricare le batterie di mezzi operativi portuali elettrici, quali ad esempio i carrelli elevatori. Ipotizzando di collegare i caricatori ad un impianto di 142 kW, tra quelli già dimensionati nella scheda "FER-2", con una produzione annua pari a circa 170 MWh si potrebbe fornire energia a 10 carrelli elevatori elettrici da 6 t dotati di doppia batteria (una in ricarica e l'altra sul mezzo), utilizzati per 5 ore al giorno e per 220 giorni all'anno.

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

Porto di Savona.

ITER AUTORIZZATIVO

La qualifica SSPC consente un percorso privilegiato, in quanto una parte delle autorizzazioni necessarie per l'autoproduzione di energia è già insita all'interno del sistema, quali la licenza di officina elettrica ed il riconoscimento di SSPC da parte del GSE (autorizzazioni che dovranno essere comunque integrate).

Per la realizzazione delle componenti materiali del sistema (storage) in fase esecutiva dovranno essere attuate le ordinarie procedure autorizzative per la realizzazione di impianti in ambito portuale (convocazione di una conferenza dei servizi).

COSTI E RISULTATI ATTESI

Si evidenzia come il presente intervento sia strettamente correlato alla scheda FER-2 ("Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – porto di Savona/Vado ligure"). Gli impianti fotovoltaici a cui si fa riferimento nel paragrafo "DESCRIZIONE", sono già stati contabilizzati sia da un punto di vista economico che da un punto di vista energetico ed ambientale nella suddetta scheda. Al di là di lievi variazioni della tariffa oraria, i costi ed i benefici ambientali associati ai casi applicativi esposti in precedenza sono pertanto riconducibili a quelli della scheda "FER-2", che prevede lo sfruttamento dell'energia elettrica prodotta dagli impianti fotovoltaici in modalità diretta ed in tempo reale. L'opzione di sistemi di storage, come anticipato nel paragrafo "DESCRIZIONE", è stata esaminata come opportunità operativa per sfruttare in taluni casi l'energia autoprodotta in modalità differita, a seconda delle specifiche esigenze. Il costo di tali impianti viene qui presentato a titolo informativo:

- Impianto di storage da 3 MWh: costo stimato pari a circa 750.000 € (durata impianto 7 anni), considerando un costo attuale dello storage pari a 250 €/kWh. Il costo iniziale comprende, oltre alle batterie, anche il sistema di controllo (BMS e controllo dell'energia destinata all'illuminazione pubblica).
- 10 batterie per carrelli elevatori elettrici da affiancare a quelle in dotazione ai mezzi: costo stimato pari a circa 25.000 €. Le batterie possono avere prestazioni utili fino a 10 anni.

TEMPI

Una prima fase attuativa, con l'installazione di un sistema di storage per alimentare l'illuminazione pubblica, potrebbe essere realizzata nell'arco temporale di due anni e pertanto essere avviata nel 2020 e completata entro il 2021. Una seconda fase attuativa sarà valutata in funzione della programmazione dello sviluppo della mobilità elettrica in ambito portuale da parte di AdSP e potrebbe avere un orizzonte temporale di 5 anni.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

N.A. Si veda scheda intervento FER-2 ("Installazione impianti fotovoltaici su coperture edifici situati all'interno dei confini demaniali – porto di Savona/Vado ligure").



SOGGETTI COINVOLTI

AdSP, soggetto realizzatore degli interventi, soggetti concessionari.

CONDIZIONI AL CONTORNO

Gli interventi ipotizzati non hanno alcun impatto sia dal punto di vista della attività proprie del porto che dal punto di vista della sicurezza. Certamente sono propedeutici ad un radicale cambio di prospettiva riguardo l'approvvigionamento di energia elettrica e la gestione dei carichi.

I SSPC e le comunità energetiche consentono di sfruttare le risorse energetiche locali, diminuendo le perdite di trasporto e favorendo, grazie anche ai sistemi di controllo integrati dei flussi di energia, la stabilità della rete elettrica nazionale.



MIS - 1

MISURE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA E LO SFRUTTAMENTO DELLE FONTI RINNOVABILI PRESSO I CONCESSIONARI NELL'AMBITO DI ATTI DEMANIALI

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni

AdSP - Staff Governance Demaniale

CONTESTO

L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale gestisce più di un migliaio di concessioni tra gli uffici di Genova e Savona. La contrattualistica di tali accordi può essere uno strumento per incentivare le società concessionarie a realizzare interventi di efficienza energetica. Tali interventi in casi frequenti richiedono infatti da parte dei terminalisti un impegno finanziario che difficilmente può essere distolto dal core business aziendale. In tale contesto le misure descritte nel seguito possono incentivare i soggetti privati a realizzare, per quanto di competenza, diversi interventi volti al miglioramento della performance energetico-ambientale delle attività portuali.

DESCRIZIONE

AdSP intende pianificare ed avviare una misura specifica volta ad incentivare le società concessionarie alla realizzazione di interventi volti al miglioramento delle proprie performance energetico-ambientali.

Tale misura consiste nell'adozione di criteri premiali o vincolanti nell'ambito di atti demaniali in fase di assegnazione oppure in corso. In fase di attuazione della presente misura in particolare saranno oggetto di valutazione le seguenti ipotesi preliminari:

- 1) ADOZIONE DI CRITERI VINCOLANTI NELL'AMBITO DI GARE DI ASSEGNAZIONE DI AREE LIBERE. Vista la molteplicità e la differenziazione intrinseca delle attività che vengono svolte all'interno del porto, tali criteri dovranno essere declinati sulla base della categoria di attività per la quale viene indetta la specifica gara. Essi potranno riguardare ad esempio l'obbligo di realizzazione di specifici interventi di carattere energetico-ambientale identificati a priori da AdSP. In alternativa, i criteri potranno essere intesi come obblighi di raggiungimento di obiettivi minimi di risparmio energetico o di autoproduzione energetica da fonti rinnovabili, da perseguire attraverso libere iniziative, la cui scelta resterebbe in capo al soggetto partecipante.
- 2) ADOZIONE DI CRITERI VINCOLANTI NELL'AMBITO DI REGOLAMENTI DEMANIALI, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO A PROROGHE DI TITOLI CONCESSORI VIGENTI. I criteri potranno essere espressi in maniera analoga a quanto indicato al punto precedente. A seconda del caso specifico, la proroga potrà essere autorizzata a condizione che il concessionario si impegni a realizzare determinati interventi di carattere energetico-ambientale identificati da AdSP, oppure proposti autonomamente al fine di garantire standard minimi di performance energetico-ambientale (es. obiettivi di riduzione di consumi energetici, quota di autoproduzione energetica da fonti rinnovabili).
- 3) ADOZIONE DI CRITERI PREMIALI NELL'AMBITO DI CONCESSIONI GIÀ IN ATTO. Considerando che le concessioni generalmente possono avere durata pluridecennale e che diversi titoli concessori sono stati recentemente assegnati o rinnovati, risulta importante definire una strategia di incentivazione per favorire interventi di efficientamento energetico o realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili anche da parte delle società titolari di concessioni in corso. Queste ultime potranno proporre interventi di mitigazione dei propri impatti ambientali, che, se valutati positivamente da parte di AdSP, potranno beneficiare delle seguenti opportunità:



- i) deduzione dal canone annuo versato dal concessionario di una quota parte (2% oppure 5%) dell'investimento sostenuto per la realizzazione di interventi di efficienza energetica o produzione di energia da fonti rinnovabili;
- ii) estensione della durata della concessione per il concessionario che si impegna a realizzare interventi di efficienza energetica o produzione di energia da fonti rinnovabili.

Indipendentemente dalle ipotesi adottate, risulta indispensabile sviluppare specifiche procedure per supportare da un punto di vista tecnico l'attività decisionale di AdSP. In tal senso l'AdSP intende costituire, analogamente a quanto già effettuato per il Comitato PEAP, uno specifico Comitato Tecnico ("Comitato DEASP") con le seguenti funzioni:

- a) identificazione, con riferimento alle differenti ipotesi sopra elencate, degli aspetti tecnici e dei criteri vincolanti e premiali per l'attuazione della misura;
- b) valutazione dei progetti presentati dalle società già titolari di concessione o partecipanti a nuove procedure di affidamento;
- c) monitoraggio dei risultati ottenuti dalla realizzazione degli interventi di miglioramento della performance energetico-ambientale. A tal fine, dovranno essere definiti una baseline di riferimento ed obiettivi parziali e totali, il cui raggiungimento dovrà essere valutato dal Comitato con una cadenza temporale predeterminata, dipendente anche dalla durata della singola concessione.

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

Aree in concessione demaniale del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale.

ITER AUTORIZZATIVO

I concessionari, nella fase esecutiva dei progetti, dovranno ottenere tutte le eventuali autorizzazioni necessarie alla realizzazione delle singole opere.

RISULTATI ATTESI

Data la natura dell'intervento, non è possibile quantificare a priori il risparmio energetico e la riduzione delle emissioni di CO₂ ottenibili. Le misure elencate si prefiggono lo scopo di incentivare i privati a realizzare interventi di efficienza energetica o produzione di energia da fonti rinnovabili. Si presume che, una volta applicate ai vari atti demaniali, tali misure possano contribuire, già in un'ottica a breve termine, all'ottimizzazione energetica dei processi all'interno del Sistema Portuale, comportando indubbi benefici ambientali rispetto alla situazione attuale. In linea di massima, i criteri dovrebbero essere definiti in modo tale da garantire una diminuzione al 2030 delle emissioni annue di CO₂ pari almeno al 10% rispetto alla baseline. Al solo scopo di una simulazione delle possibili ricadute ambientali della misura descritta, con l'ipotesi menzionata di un obiettivo di riduzione del 10% di CO₂ sul complesso delle emissioni portuali, addizionale a quanto ottenuto da altri interventi, ed assumendo l'anno 2016 come anno di riferimento, si stima una riduzione al 2030 di circa 9.100 t di CO₂ emesse in atmosfera.

COSTI

I costi che AdSP dovrà sostenere riguardano le misure da attivare per incentivare la realizzazione degli interventi da parte delle società già titolari di concessioni e sono pertanto riconducibili principalmente alla deduzione del canone annuo di una quota parte degli investimenti sostenuti dai concessionari. In fase di presentazione dei progetti, i costi per la realizzazione degli interventi dovranno essere dettagliati in maniera organica e certificata da parte delle società concessionarie, in modo che AdSP possa definire e quantificare con esattezza le singole misure premiali.

TEMPI

I tempi di introduzione delle misure descritte dipendono dall'efficacia e tempestività delle azioni di governance messe in campo da AdSP. In ogni caso, è previsto che le misure vengano attivate entro il 2020. Per quanto riguarda il Comitato



DEASP, esso può essere costituito già nei primi mesi del 2020, una volta identificate le competenze necessarie ed il raggio d'azione entro cui esso dovrà agire.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

Non ancora applicabile in mancanza di una specificazione degli interventi da realizzare.

SOGGETTI COINVOLTI

AdSP, soggetti titolari di concessioni, Comitato DEASP, società esterne realizzatrici degli interventi.

CONDIZIONI AL CONTORNO

Le misure proposte, soprattutto in una fase iniziale, dovranno essere accompagnate da un'opportuna campagna di sensibilizzazione ed informazione degli operatori portuali che già operano all'interno dei confini demaniali. Questi ultimi dovranno essere messi al corrente dei nuovi criteri introdotti e dovranno essere eventualmente supportati nell'identificazione degli interventi attuabili con ricadute potenzialmente positive dal punto di vista energetico-ambientale. Anche questa funzione potrebbe essere in capo al Comitato DEASP.



MIS - 2

MISURA ACQUISTO ENERGIA VERDE PER UTENZE IN GESTIONE DIRETTA AD ADSP - PORTI DI GENOVA E SAVONA - VADO LIGURE

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni

CONTESTO

Le Direttive 2009/28/CE e 2009/72/CE introducono norme comuni a tutela del cliente finale circa l'effettivo utilizzo dell'energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili. Secondo quanto disposto a livello comunitario, le imprese di vendita sono tenute a fornire informazioni ai propri clienti finali in merito alla composizione del mix energetico per la produzione di energia elettrica fornita e al relativo impatto ambientale. Il cliente finale può scegliere di non acquisire l'energia da mix medio del venditore richiedendo la certificazione elettronica Garanzia di Origine (GO) che attesta l'origine rinnovabile delle fonti utilizzate dagli impianti qualificati IGO.

DESCRIZIONE

L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale intende provvedere all'acquisto di energia elettrica verde proveniente da fonti rinnovabili per tutte le utenze in gestione diretta ad AdSP.

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

La misura è estesa a tutte le utenze elettriche di AdSP.

ITER AUTORIZZATIVO

L'intervento non necessita di particolari titoli autorizzativi.

RISULTATI ATTESI

I risultati attesi sono stati quantificati ipotizzando per le attuali forniture di energia elettrica la composizione del mix energetico nazionale, in cui circa il 40% consiste in energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile e per lo scenario post-intervento un ricorso al 100% di energia rinnovabile, attraverso la selezione di una opportuna fornitura. A partire dai consumi complessivi di energia elettrica delle utenze in capo ad AdSP, sia per la sezione territoriale di Savona che per quella di Genova, pari a circa 3,1 GWh_{el}/anno, si stima una riduzione di CO₂ quantificabile in circa 970 t/anno, come schematizzato nella seguente tabella:

	udm	Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2020)
Quota % di energia verde	%	40	100
Emissioni annue CO₂	t/anno	970	0

COSTI

Dal punto di vista economico, l'acquisto di energia verde certificata può comportare differenze di prezzo lievi o talvolta nulle rispetto all'acquisto di energia non certificata GO. Le dinamiche di mercato stanno infatti comportando una situazione vicina alla cosiddetta "grid parity": equilibrio economico tra l'energia prodotta da fonti rinnovabili e quella prodotta dalle fonti convenzionali. Per tali motivazioni e considerando che trattasi di un intervento di carattere gestionale, non si è proceduto alla relativa analisi dei costi.



TEMPI

I tempi di realizzazione della misura descritta sono riconducibili alle sole pratiche amministrative per l'eventuale cambio di fornitura. Sono pertanto quantificabili in circa n. 6 mesi dalla data di inizio dell'intervento. La misura verrà portata a termine entro il 2020.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

In considerazione della situazione di quasi grid parity – descritta alla voce “costi” – è di tutta evidenza che se il prezzo dell'energia non cambia e a seguito della misura si ottengono dei benefici ambientali, la misura porta *ipso facto* ad un beneficio netto sociale. Dai dati presentati si evince che invece qualora l'energia verde presentasse un costo maggiore dell'energia non certificata, il vantaggio ambientale verrebbe pareggiato da un differenziale del prezzo dell'energia pari a 31,17€ per MWh_{el}.

SOGGETTI COINVOLTI

Autorità di Sistema Portuale, Società fornitrici e/o produttrici di energia elettrica, centrali di committenza per la procedura pubblica di acquisto ex D. Lgs. n. 35/2012.

CONDIZIONI AL CONTORNO

L'AdSP dovrà provvedere alla selezione dei fornitori in ottemperanza agli obblighi di natura pubblicistica previsti dalla normativa.



MIS - 3

PROMOZIONE ACQUISTO ENERGIA VERDE DA PARTE DEI CONCESSIONARI – PORTI DI GENOVA E SAVONA/ VADO LIGURE

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni
Soggetti concessionari

CONTESTO

Le Direttive 2009/28/CE e 2009/72/CE introducono norme comuni a tutela del cliente finale circa l'effettivo utilizzo dell'energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili. Secondo quanto disposto a livello comunitario, le imprese di vendita sono tenute a dare informazioni ai propri clienti finali in merito alla composizione del mix energetico per la produzione di energia elettrica fornita e al relativo impatto ambientale. Il cliente finale può scegliere di non acquisire l'energia da mix medio del venditore richiedendo la certificazione elettronica Garanzia di Origine (GO) che attesta l'origine rinnovabile delle fonti utilizzate dagli impianti qualificati IGO (Impianti con Garanzia d'Origine).

DESCRIZIONE

L'AdSP intende promuovere, presso le società concessionarie, l'acquisto di energia elettrica prodotta esclusivamente o in buona parte da fonti rinnovabili, eventualmente anche in forma aggregata. In tal senso, i soggetti concessionari potranno procedere all'identificazione di fornitori di energia elettrica in grado di garantire un mix energetico in cui sia rilevante la componente rinnovabile oppure potranno utilizzare lo strumento dei PPA (Power Purchase Agreement) per la stipula di contratti pluriennali di acquisto di energia verde direttamente da uno o più produttori. In tal caso, ovviamente, i produttori dovranno essere certificati IGO e produrre energia verde certificata GO.

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

Per la natura stessa della misura, essa può essere estesa potenzialmente a tutti i concessionari presenti in ambito portuale.

ITER AUTORIZZATIVO

La misura non necessita di particolari titoli autorizzativi.

RISULTATI ATTESI

I risultati attesi sono stati quantificati ipotizzando per le attuali forniture di energia elettrica la composizione di un mix energetico nazionale, in cui circa il 40% consiste in energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile, e per lo scenario post-intervento un ricorso all'80% di energia rinnovabile. A partire dai consumi complessivi di energia elettrica dei concessionari intervistati a Genova e Savona nell'ambito della redazione del DEASP, pari a circa 109 GWh_{el}/anno, si stima una riduzione di CO₂ quantificabile in circa 13.706 t/anno, come schematizzato nella seguente tabella:

	udm	Ante-intervento (2016)	Post-intervento (2022)
Quota % di energia verde	%	40	80
Emissioni annue CO₂	t/anno	34.270	20.564

COSTI

Dal punto di vista economico, l'acquisto di energia verde certificata può comportare differenze di prezzo lievi o talvolta nulle rispetto all'acquisto di energia non certificata GO. Le dinamiche di mercato stanno infatti comportando una situazione vicina alla cosiddetta "grid parity": equilibrio economico tra l'energia prodotta da fonti rinnovabili e quella



prodotta dalle fonti convenzionali. Per tali motivazioni e considerando che trattasi di un intervento di carattere gestionale, non si è proceduto alla relativa analisi dei costi.

TEMPI

I tempi di realizzazione della misura descritta sono riconducibili alle attività di promozione presso i soggetti concessionari ed alle pratiche amministrative per l'eventuale cambio di fornitura, o per la stipula di PPA. Si prevede che le attività vengano portate a termine entro il 2022.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

In considerazione della situazione di quasi grid parity – descritta alla voce “costi” – è di tutta evidenza che se il prezzo dell'energia non cambia e a seguito della misura si ottengono dei benefici ambientali, la misura porta *ipso facto* ad un beneficio netto sociale. Dai dati presentati si evince che invece qualora l'energia verde presentasse un costo maggiore dell'energia elettrica non certificata, il vantaggio ambientale verrebbe pareggiato da un differenziale del prezzo dell'energia elettrica pari a 12,53€ per MWh_{el}.

SOGGETTI COINVOLTI

Autorità di Sistema Portuale, Società concessionarie, Società fornitrici e/o produttrici di energia elettrica.

CONDIZIONI AL CONTORNO

Le società concessionarie potrebbero optare per l'acquisto di energia elettrica certificata GO in forma aggregata in modo da ottenere un vantaggio commerciale sul prezzo di acquisto. In tal senso AdSP promuoverà tale misura informando i soggetti concessionari sui benefici ambientali e le opportunità derivanti da questo tipo di iniziativa.



MIS - 4	ISTITUZIONE COMITATO DEASP
<p>SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni</p>	
<p>CONTESTO La realizzazione degli interventi di carattere energetico-ambientale programmati nel DEASP o comunque realizzabili all'interno dei confini demaniali richiederà un forte impegno di AdSP e di tutti gli attori coinvolti, al fine di garantirne la corretta pianificazione, esecuzione e controllo. Per quanto riguarda AdSP, dal momento che le attività implicate nelle fasi di avvio, gestione e controllo degli interventi sono molteplici e differenziate, sarà fondamentale individuare in seno all'Autorità tutte le competenze tecniche necessarie e riorganizzarle in modo da costituire un idoneo gruppo di lavoro permanente.</p>	
<p>DESCRIZIONE Per gli scopi precedentemente enunciati, verrà costituito un apposito Comitato Tecnico, denominato "Comitato DEASP", a cui saranno affidate alcune mansioni già svolte a suo tempo dal Comitato PEAP, istituito per la valutazione dei progetti inseriti nel Piano Energetico Ambientale del Porto di Genova del 2011. Nondimeno, il raggio d'azione del costituendo Comitato DEASP sarà ampliato, in modo che questi possa assurgere ad organo di consultazione tecnica per l'attuazione del Documento di Pianificazione Energetico Ambientale del Sistema Portuale. Nel dettaglio, le mansioni del Comitato Tecnico DEASP saranno le seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Attuazione del programma degli interventi previsto dal DEASP; 2) Monitoraggio annuale dello stato di attuazione del programma degli interventi del DEASP e dei risultati ottenuti ed aggiornamento con cadenza almeno triennale del Documento di Pianificazione; 3) Valutazione di progetti di miglioramento delle performance energetico-ambientali presentati da soggetti terzi; 4) Identificazione di criteri vincolanti/premiali e definizione di specifiche tecniche per interventi obbligatori nell'ambito di atti demaniali (si veda per maggiori approfondimenti la scheda intervento "MIS – 1: Misure per l'efficienza energetica e lo sfruttamento delle fonti rinnovabili presso i concessionari nell'ambito di atti demaniali"); 5) Attuazione di un'opportuna campagna di sensibilizzazione ed informazione indirizzata agli operatori portuali presenti all'interno dei confini demaniali. Questi ultimi dovranno essere supportati nell'identificazione degli interventi attuabili con ricadute potenzialmente positive dal punto di vista energetico-ambientale. 	
<p>LOCALIZZAZIONE INTERVENTO Il raggio d'azione del Comitato DEASP si estende a tutti gli interventi effettuati all'interno dei confini demaniali.</p>	
<p>ITER AUTORIZZATIVO Non sono necessari specifici titoli autorizzativi per l'istituzione del Comitato. È richiesto unicamente un opportuno atto amministrativo.</p>	
<p>RISULTATI ATTESI Il Comitato DEASP sarà un organo per sua natura inter-settoriale e con competenze multi-disciplinari, oltre che nel campo tecnico anche in quello procedurale-normativo. Sarà pertanto un punto di riferimento importante in seno ad AdSP per l'attuazione del DEASP. La riorganizzazione delle competenze in un Comitato appositamente costituito garantirà un efficientamento, in termini di qualità e tempi, di tutte le attività ed i processi coinvolti, e consentirà oltretutto un costante monitoraggio degli obiettivi strategici del DEASP.</p>	



<p>COSTI La misura di istituzione del Comitato DEASP non prevedrà costi aggiuntivi, dal momento che esso sarà composto da personale già facente parte di AdSP, e non avrà autonomia di spesa.</p>
<p>TEMPI La misura di costituzione del Comitato DEASP verrà attuata già nei primi mesi del 2020, in modo da avviare quanto prima la realizzazione degli interventi di carattere energetico-ambientale previsti.</p>
<p>RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI N.A.</p>
<p>SOGGETTI COINVOLTI Le risorse umane con le competenze necessarie ad assolvere alle funzioni elencate nel paragrafo “DESCRIZIONE” saranno individuate all’interno del personale dell’Autorità di Sistema Portuale, con cooperativo coinvolgimento sia degli uffici territoriali di Genova che di Savona. Potranno essere coinvolti, anche attraverso tavoli a geometria variabile, gli uffici di AdSP afferenti alle Direzioni Organizzazione e Affari Generali, Pianificazione e Sviluppo e Direzione Tecnica e Ambiente (che svolgerà le funzioni di coordinamento e segreteria tecnica del Comitato DEASP).</p>
<p>CONDIZIONI AL CONTORNO La realizzazione di questa misura richiede una significativa integrazione delle attività del Comitato nei processi correnti e procedure di AdSP, oltre a regole di ingaggio dei partecipanti chiare e definite.</p>



MIS - 5

SISTEMA DI MONITORAGGIO ED OTTIMIZZAZIONE DELLE PERFORMANCE ENERGETICO-AMBIENTALI

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP - Servizio Ambiente, Impianti e Manutenzioni

CONTESTO

I sistemi di rilevamento automatizzato e di elaborazione dei dati, rivestono un ruolo determinante nel processo decisionale e organizzativo portuale. I soggetti che operano in ambito marittimo non possono fare a meno di ricorrere a tali strumenti per restare competitivi nei confronti del mercato. A fronte di ciò, gli operatori della logistica e dei trasporti e le diverse amministrazioni coinvolte, sono sempre più connessi attraverso interfacce digitali ed efficienti per un rapido inoltro e sdoganamento delle merci in un'ottica di interoperabilità. In ambito portuale, le tecnologie digitali possono rilevarsi fondamentali anche nel settore energetico ed ambientale. Basti pensare alle "port grid" (a cui è dedicata la scheda intervento INF-3 "Realizzazione di una smart grid - Porto di Savona"), che ben si adattano ad uno scenario già reale, in cui molti utenti presenti all'interno dei confini demaniali non si comportano semplicemente da consumatori di energia, ma anche da produttori. Tali reti "intelligenti" necessitano, per un efficace funzionamento, di un sistema di rilevamento dei consumi che operi in real-time e sia digitale e possibilmente interoperabile e interconnesso con i sistemi di gestione e monitoraggio dei flussi delle merci e dei cicli delle operazioni portuali.

DESCRIZIONE

Il processo di digitalizzazione dei flussi informativi all'interno del porto può, e sarà sempre di più in futuro, essere esteso a tutti gli ambiti di competenza dell'Autorità Portuale del Mar Ligure Occidentale. Dal punto di vista energetico-ambientale, l'utilizzo di nuove tecniche di gestione integrata degli impianti e delle attività delle aree portuali consente la rilevazione del fabbisogno elettrico e termico in loco, attraverso rilevatori specifici e la comunicazione di dati disaggregati di consumo. L'implementazione di strategie di ottimizzazione e riduzione dei consumi, da un lato, e di efficientamento e digitalizzazione delle operazioni e dei cicli portuali, dall'altro, consentirà il reciproco e mutuale efficientamento e miglioramento dei processi che hanno luogo nell'area portuale e che si riverberano lungo tutta la filiera logistica in un'ottica di "Corridoio", consentendo inoltre di garantire migliori e adeguati standard di sicurezza per gli operatori coinvolti in tali attività.

Dallo specifico punto di vista energetico-ambientale, si prevede che l'implementazione del sistema integrato di gestione e ottimizzazione dei consumi non possa prescindere da:

- 1) elaborazione di un'anagrafica tecnica dettagliata in cui vengano censiti e classificati tutti gli impianti termici ed elettrici asserviti agli edifici presenti in ambito portuale con priorità per quelli gestiti direttamente da AdSP. Dovranno essere altresì rilevati tutti i macchinari, apparecchiature e beni immobili utilizzati dalle società concessionarie per il loro specifico core business (ad esempio container refrigerati/riscaldati, gru, auto aziendali ecc.). Il censimento dovrà riportare quanto meno le specifiche tecniche di ciascun elemento ed alcune informazioni generali caratterizzanti (ad esempio potenza elettrica assorbita, anno di installazione/acquisto, modello, ecc.);
- 2) rilevamento in continuo dell'energia assorbita dalle aree in concessione attraverso contabilizzatori e comunicazione diretta dei costi dell'energia elettrica al fine di ottimizzare i contratti di fornitura;
- 3) installazione di sensori e acquisitori (datalogger) per la rilevazione dei consumi, per il corretto funzionamento degli impianti e monitoraggio dei processi;
- 4) messa a punto di un Sistema di Gestione centralizzato integrato gestito dall'Autorità di Sistema Portuale, per la valutazione energetica complessiva delle aree in concessione;
- 5) implementazione di attuatori, riceventi i segnali di output prodotti in base alle scelte dell'utente del sistema di controllo.



Il Sistema Gestionale descritto costituisce una vera e propria Energy Control Unit (ECU), interconnessa ed integrata con sistema Web-GIS, in grado di rilevare i dati in input provenienti dai sensori installati, elaborarli in base alle decisioni e strategie scelte dall'utente o direttamente dal sistema di controllo attraverso un'intelligenza artificiale ed, infine, inviare agli attuatori i segnali di feedback per la regolazione della grandezza d'interesse (temperatura, pressione, portata, ecc.).

L'ECU dovrà essere in grado di garantire l'ottimizzazione del sistema attraverso la completa mappatura dell'area d'interesse, prevedere scenari, fornire una stima verosimile di consumo sulla base di indicatori specifici e consolidati con gli operatori portuali. Inoltre la gestione integrata potrà classificare le attività in base alla funzione svolta, tipicamente afferente ad una di queste categorie:

- multipurpose
- container
- rinfuse liquide
- rinfuse solide
- cantieristica
- servizi marittimi
- trasporto passeggeri

In particolare le prime tre categorie, in quanto fortemente energivore, necessitano di sistemi di controllo e sensori adeguati alle attività svolte indipendentemente dalla presenza di un sistema di gestione globale integrato. A titolo di esempio, per quanto riguarda le rinfuse liquide, i silos di stoccaggio presentano sensori di temperatura i cui rilievi sono retroazionati agli attuatori per mantenere la temperatura delle rinfuse ad un livello costante (attraverso la regolazione della portata agli scambiatori oppure dei combustibili in caldaia per la generazione del vapore). Similmente, per quanto concerne la categoria container, la presenza di contenitori refrigerati è indicata attraverso un sistema di gestione che rileva gli assorbimenti elettrici. A fronte di ciò, la necessaria presenza di sistemi di gestione integrata sviluppata in maniera più o meno complessa dai terminalisti potrebbe risultare un punto di partenza per la gestione integrata globale del sistema portuale. Ciò si traduce nella possibilità di aumentare la produttività e l'efficienza portuale senza necessariamente ricorrere ad interventi fisici e apparecchiature ex novo, sfruttando l'attuale tecnologia e le innovazioni che si presenteranno in futuro. Tale architettura digitale, insieme alla Carbon Footprint ricalcolata con cadenza almeno triennale, costituisce il Sistema di monitoraggio delle performance energetico-ambientali del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale.

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

N.A.

STATO ITER AUTORIZZATIVO

N.A.



RISULTATI ATTESI

Attraverso l'implementazione dei sistemi integrati, secondo esperienze pregresse in ambito impiantistico, è possibile ottenere una riduzione dei consumi energetici del 5 – 10%, con una conseguente riduzione delle emissioni. Un altro aspetto importante riguarda il monitoraggio dello stato di efficienza e conservazione degli impianti presenti nelle aree portuali: attraverso un'accurata rilevazione dei dati è, infatti, possibile intervenire tempestivamente sulle opere di manutenzione e di sostituzione degli elementi danneggiati o usurati, in modo da organizzare gli interventi senza compromettere il ciclo produttivo. Per quanto riguarda gli aspetti produttivi, l'implementazione del sistema integrato permette l'incremento dei volumi in risposta a mutate esigenze di mercato, con riduzione del consumo energetico per unità di prodotto lavorato. Inoltre, considerando l'elevato numero di variabili in ingresso ed in uscita dai terminal, l'utilizzo di reti neurali, connesse al database di consumo energetico, consente di stimare i consumi con un margine di anticipo e quindi di elaborare strategie energetiche ottimizzate. A titolo di esempio, con riferimento ad un generatore fotovoltaico associato ad un sistema di accumulo di energia elettrica (batteria), le variabili in input all'intelligenza artificiale potrebbero essere le previsioni meteo o la richiesta energetica di attività prossime. Considerando le variabili in maniera disaccoppiata, è possibile descrivere alcune scelte che il sistema di gestione potrebbe considerare come le più adatte: ad esempio, se le previsioni meteo fornissero alte probabilità di fronti nuvolosi, l'intelligenza artificiale potrebbe avviare la fase di carica del sistema di accumulo in modo tale da garantire il fabbisogno elettrico per le ore di mal tempo, così da non inficiare le prestazioni o arrestare il processo produttivo. Diversamente, se utenti prossimi all'attività avessero necessità di energia elettrica il sistema di gestione potrebbe confrontare i livelli di assorbimento per gestire un eventuale invio in rete del quantitativo necessario a coprire il gap energetico. Tali aspetti rendono estremamente utile l'implementazione di tale tecnologia nella realtà portuale, definendo un nuovo traguardo per la sostenibilità e la gestione dell'energia.

COSTI

Non è possibile effettuare una stima puntuale dell'investimento in quanto correlato alla complessità dell'architettura di sistema scelta ed alla copertura territoriale garantita. I costi dovrebbero essere stimati in fase di avvio delle attività.

TEMPI

L'iniziativa prevede le seguenti fasi:

- valutazione e scelta di hardware e software adeguati per ciascun terminalista;
- censimento degli impianti e dei rilevatori/attuatori presenti negli impianti;
- scelta/installazione sensori e manutenzione degli esistenti;
- scelta sistema di gestione centrale per AdSP.

Essa verrà avviata nel corso del 2020 e completata secondo la seguente cadenza temporale:

- entro il 2022: realizzazione del sistema di gestione delle utenze in gestione diretta ad AdSP ed il suo collegamento ed integrazione con i sistemi organizzativi e digitali di riferimento per la filiera logistico-portuale attraverso il Port Community System;
- entro il 2025: implementazione e manutenzione della sensoristica e del sistema di monitoraggio sulle aree in concessione.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

N.A.

SOGGETTI COINVOLTI

AdSP, aziende hardware/software, società concessionarie.

CONDIZIONI AL CONTORNO

Considerando che i singoli terminalisti hanno l'esigenza di adottare software e hardware adatti alle attività svolte, risulta necessario scegliere un sistema di gestione globale di AdSP compatibile con i sistemi dei terminalisti e degli operatori, in modo tale da non commettere errori d'interfacciamento degli applicativi software.



MIS – 6

AZIONI DI INFORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE DI OPERATORI E SOCIETA' CIVILE

SOGGETTO ATTUATORE/PROMOTORE

AdSP – Comitato DEASP

CONTESTO

Il sistema portuale vede la compresenza di interessi di molteplici stakeholder: da un lato, sussistono gli obiettivi imprenditoriali delle società concessionarie, dall'altro lato è presente il sistema città, in cui convergono le aspettative di sviluppo economico e le prerogative ambientali di qualità dell'aria e riduzione dell'inquinamento acustico, manifestate dalle varie istituzioni ed associazioni di rappresentanza della società civile.

In questo essenziale dualismo, AdSP può avere sempre più una funzione di collegamento, mostrando ad una parte gli interessi dell'altra e favorendo uno sviluppo sostenibile e comprensivo di tutte le istanze.

La trasparenza ed il dialogo verso tutti gli attori coinvolti saranno pertanto gli elementi chiave del Porto del Futuro, rispetto ai quali si svilupperà la campagna di sensibilizzazione ed informazione di AdSP.

DESCRIZIONE

Contestualmente all'avvio degli interventi di efficienza energetica e produzione di energia da fonti rinnovabili previsti nel presente Documento di Pianificazione Energetico Ambientale, verrà istituito un Comitato Tecnico interno ad AdSP, il Comitato DEASP, le cui funzioni sono dettagliatamente illustrate nella specifica scheda MIS-4 "Istituzione Comitato DEASP". Tra le varie mansioni che il Comitato dovrà espletare figurano anche le attività di sensibilizzazione ed informazione di tutti gli stakeholder del sistema portuale. Ferma restando la possibilità che il raggio d'azione possa estendersi verso orizzonti ancora più ampi, nel seguito vengono indicate quelle che saranno le iniziative di sensibilizzazione ed informazione condotte:

- 1) informare tutti i soggetti privati già titolari di concessione e tutte le realtà imprenditoriali potenzialmente interessate a nuovi affidamenti all'interno del porto, riguardo ai nuovi criteri vincolanti e/o premiali introdotti nell'ambito degli atti demaniali (maggiori approfondimenti sui criteri introdotti nella scheda MIS-1 "Misure per l'efficienza energetica e lo sfruttamento delle fonti rinnovabili presso i concessionari nell'ambito di atti demaniali"). Tale attività potrà essere condotta in collaborazione con le Associazioni di Categoria;
- 2) informare e sensibilizzare i soggetti concessionari in merito ai benefici ambientali ed economici derivanti da interventi di efficientamento energetico e produzione di energia da fonti rinnovabili realizzabili presso edifici e spazi in concessione; il Comitato illustrerà contestualmente tutte le premialità previste dalla contrattualistica, definite nella scheda "MIS-1", a favore dei concessionari che si impegnano a realizzare progetti di efficientamento energetico; tale attività potrà essere condotta in collaborazione con le Associazioni di Categoria;
- 3) informare e sensibilizzare la società civile in merito agli interventi e misure previsti dal DEASP, diffondendo all'esterno i metodi, i tempi e le azioni che AdSP ed i soggetti concessionari intendono perseguire per mirare ad un sistema portuale "green".

AdSP provvederà inoltre ad informare in maniera sistematica tutti gli stakeholder in merito allo stato di avanzamento ed ai risultati delle politiche e delle azioni intraprese. Illustrerà quindi lo stato di avanzamento delle azioni pianificate, gli interventi futuri e gli scenari di lungo periodo, anche per quanto riguarda l'applicazione di tecnologie innovative "green" per la produzione di energia a servizio del sistema portuale. Verranno inoltre comunicati in modalità "Open Data" i risultati delle performance energetico-ambientali del sistema portuale, ottenuti dalla valutazione periodica (almeno ogni 3 anni) della Carbon Footprint. Tali iniziative potranno essere svolte in collaborazione con le istituzioni, primari centri di ricerca ed imprese che



operano nel campo dell'innovazione tecnologica e digitale, anche al fine di dimostrare applicazioni pratiche e casi di successo.

LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

Gli incontri e le conferenze verranno tenuti, oltre che all'interno degli uffici di AdSP, presso diversi luoghi pubblici o privati di adunanza civile, quali sedi istituzionali, plessi scolastici ed universitari, centri culturali e scientifici. Verrà inoltre implementata nel sito istituzionale di AdSP una sezione dedicata alla transizione energetica del polo portuale e le iniziative verranno veicolate attraverso i principali canali di comunicazione.

ITER AUTORIZZATIVO

Non sono necessarie particolari concessioni autorizzative per le azioni descritte.

RISULTATI ATTESI

Le iniziative illustrate mirano ad avvicinare il sistema portuale al tessuto urbano, ponendo le fondamenta per una collaborazione sistematica e produttiva tra tutti gli attori coinvolti, creando un canale di dialogo vivace, efficiente, e duraturo. Da un lato, l'obiettivo della misura è mostrare alla società civile il valore aggiunto di poter vivere in una città portuale in cui lo sviluppo economico garantito dai traffici crescenti di merci e passeggeri sarà affiancato nei prossimi anni da concrete politiche di miglioramento delle performance energetico-ambientali. Dall'altro lato, tali azioni di informazione e sensibilizzazione favoriranno una fattiva collaborazione tra AdSP e gli operatori privati per l'attuazione di misure ed interventi programmati nel DEASP. Tale collaborazione, in un contesto di apertura, condivisione e dialogo verso l'esterno, apparirà per tutti gli attori coinvolti vantaggiosa non solo da un punto di vista ambientale ed economico, ma anche in termini di prestigio e di pubblica immagine.

COSTI

I costi non sono significativi per questa misura.

TEMPI

Le attività illustrate di informazione e sensibilizzazione verranno attuate a partire dai primi mesi del 2020 ed accompagneranno tutto il percorso attuativo del DEASP.

RISULTATI ANALISI COSTI-BENEFICI

N.A.

SOGGETTI COINVOLTI

AdSP, società concessionarie, società civile, enti istituzionali, università, centri di ricerca, imprese.

CONDIZIONI AL CONTORNO

Le campagne di informazione e sensibilizzazione sopra descritte rivolte alla società civile e agli operatori portuali potranno essere condotte attraverso diversi canali di comunicazione, quali sito web istituzionale, programmi televisivi, incontri pubblici, conferenze con le associazioni di categoria (Confindustria, Assoporti, Confcommercio ecc..), diffusione di materiale pubblicitario e di pamphlet divulgativi, social network, altri siti web. In aggiunta, potrebbero nascere in questa direzione proficue collaborazioni del Comitato DEASP con Enti di ricerca ed Istituti universitari, presso cui tenere convegni o lezioni; parimenti, potrebbero essere stretti accordi con Enti di divulgazione culturale e scientifica, quale ad esempio l'Associazione che organizza il Festival della Scienza di Genova.

