



”DECARBONIZZAZIONE DEL SISTEMA PORTUALE SICILIANO – PORTO DI SIRACUSA”  
CUP: G31B21004600001 – CIG: 95453120A7

### PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	Ing. Marco Brandaleone	IL PRESIDENTE	On. Renato Schifani
IL DIRIGENTE GENERALE	Ing. Antonio Martini	IL SEGRETARIO GENERALE	Avv. Maria Mattarella
INCARICATO DELLA PROGETTAZIONE	Ing. Nicolò Faggioni	COORDINATORE SICUREZZA PROGETTAZIONE	Arch. Luciano Franchi

Progettista incaricato:



Azienda certificata **ISO 9001:2015**  
**RINA n.5923/01/S IQNet n.IT-19510**

Sede legale:  
Piazza Roma, 19  
32045 S. Stefano di Cadore (BL)  
tel +39.0422.693511

Sede secondaria:  
Via Pietro Chiesa, 9  
16149 Genova (GE)  
tel +39.0422.693511

Raggruppamento temporaneo di imprese

Capogruppo:

Mandataria:



Responsabile di commessa:

Ing. Mario Corace

Responsabile di commessa:

Ing. Giuseppe Vito Moramarco

NOME FILE: 32016019PEOGENREL02R1	SCALA: –	PAGINA: –
----------------------------------	----------	-----------

TITOLO Relazione Tecnica Generale		ELABORATO 32016019 PEO GEN REL 02 R1
Rev.	Data	Descrizione
0	Giu. 2025	Prima emissione
1	Lug. 2025	Seconda emissione

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 1 di 83</p>

## INDICE

1	PREMESSE .....	4
2	INTRODUZIONE GENERALE .....	9
3	INSERIMENTO DEL PROGETTO NEL TERRITORIO.....	10
3.1	AREA DELL'INTERVENTO .....	10
3.2	IL TERMINAL.....	11
3.3	TUTELA AMBIENTALE.....	12
3.3.1	Valutazione di Impatto Ambientale (Via)0 .....	12
3.3.2	Verifica di assoggettabilità a VIA (SCREENING) .....	13
3.3.3	Conclusioni aspetti ambientali .....	14
3.4	INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	15
3.5	INQUADRAMENTO VINCOLISTICO .....	17
3.6	VALUTAZIONE DELL'INSERIMENTO PAESAGGISTICO .....	17
3.7	STATO DI FATTO .....	19
4	STATO DI PROGETTO E SVILUPPI FUTURI .....	25
4.1	Sviluppo del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica .....	25
4.1.1	Principali variazioni rispetto al PFTE .....	25
4.2	LIMITI DI BATTERIA .....	26
4.3	PRINCIPALI SCELTE IMPIANTISTICHE ELETTRICHE.....	28
4.3.1	Alimentazione e connessione alla rete elettrica nazionale .....	28
4.3.2	Trasformazione e conversione .....	28
4.3.3	Quadri elettrici in media tensione .....	28
4.3.4	Quadri elettrici in bassa tensione.....	29
4.3.5	Impianto di messa a terra .....	31
4.4	CABINE ELETTRICHE.....	33
4.4.1	Cabina Elettrica di Banchina (CEB).....	33
4.4.2	Cabina Utente .....	37
4.4.3	Cabina e-distribuzione .....	37
4.5	SISTEMI PER LA CONNESSIONE NAVE-TERRA .....	38
4.5.1	Cable Management System (CMS).....	38
4.5.2	Ricovero CMS.....	40

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 2 di 83</p>

4.5.3	Junction Box .....	41
4.5.4	Prese per diporto in banchina.....	42
4.6	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA.....	43
4.6.1	Struttura di supporto dei pannelli .....	43
4.6.2	Moduli fotovoltaici .....	45
4.6.3	Inverter.....	46
4.7	IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU TETTO .....	47
4.7.1	Moduli fotovoltaici .....	47
4.7.2	Inverter e sistema di accumulo .....	48
4.8	ILLUMINAZIONE MOLO .....	49
4.9	PREVENZIONE INCENDI .....	53
4.10	VIE CAVI.....	53
4.10.1	Vie cavi di nuova realizzazione.....	54
4.10.2	Vie cavi esistenti in banchina.....	55
4.11	IMPATTO ELETTROMAGNETICO .....	56
4.12	IMPATTO ACUSTICO .....	57
5	SOSTENIBILITÀ DELL'OPERA .....	58
5.1	IL CONTRIBUTO AGLI OBIETTIVI DI SVILUPPO SOSTENIBILE (SDGS) E AGLI INDICATORI DI BENESSERE EQUO E SOSTENIBILE (BES).....	58
5.1.1	Sustainable Development Goal (SDGs) .....	58
5.2	I BENEFICI DEL PROGETTO IN UNA VISIONE INTEGRATA.....	60
5.2.1	Mitigazione del cambiamento climatico .....	60
5.2.2	Adattamento ai cambiamenti climatici .....	62
5.2.3	Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine .....	62
5.2.4	Economia circolare .....	63
5.2.5	Prevenzione e riduzione dell'inquinamento .....	64
5.2.6	Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi .....	68
5.2.7	Conclusioni .....	68
5.2.8	Criteri Ambientali Minimi (CAM).....	69
6	ASPETTI GEOLOGICI, IDROLOGICI E SISMICI .....	71
6.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	71

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <hr/> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p>

Pag. 3 di 83

6.2	IDROGEOLOGIA.....	71
6.3	INQUADRAMENTO SISMICO .....	71
6.4	CONCLUSIONI.....	72
7	ASPETTI DI GESTIONE DEI MATERIALI .....	75
7.1	MODALITÀ DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	75
7.1.1	Qualifica delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto.....	75
7.1.2	Riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo.....	76
7.1.3	Gestione delle terre e rocce da scavo come rifiuti.....	76
7.2	MODALITÀ DI GESTIONE DEI MATERIALI DI DEMOLIZIONE.....	76
7.2.1	Gestione dei materiali di demolizione come rifiuti .....	77
7.2.2	Riutilizzo in sito dei materiali di demolizione come materia prima secondaria.....	77
8	CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRIPTIVE DEI MATERIALI PRESCELTI .....	79
9	RACCOLTA E CONFERIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE .....	80
10	CRONOPROGRAMMA.....	81
11	RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE.....	82
12	ALLEGATI .....	83
12.1	TABELLA CAVIDOTTI .....	83

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 4 di 83</p>

## 1 PREMESSE

Il presente progetto comprende tutti i documenti richiesti dal D.lgs. n. 50/2016 per la fase definitiva ed esecutiva. Esso è stato redatto sulla base:

- a) delle ipotesi progettuali presenti nel Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) posto a base di gara, i cui documenti sono riportati in Tabella 1;

<b>ELENCO ELABORATI DEL PFTE</b>			
<b>Codice</b>	<b>Descrizione documento</b>	<b>Revisione</b>	<b>Data</b>
SFTEEE00	Elenco elaborati	B	25/10/2022
SFTERT01	Relazione tecnica	B	01/09/2022
SFTERI01	Relazione illustrativa	A	01/09/2022
SFTESPA01	Studio di prefattibilità ambientale	B	25/10/2022
SFTERS01	Relazioni specialistiche	B	25/10/2022
SFTECSA01	Capitolato Speciale Appalto	B	25/10/2022
SFTESC01	Schema di contratto	B	25/10/2022
SFTEPSC02	Prime indicazioni e disposizioni per la stesura del piano di Sicurezza e coordinamento (PSC)	B	25/10/2022
SFTECME03A	Calcolo economico sommario dei costi	B	25/10/2022
SFTECME03B	Quadro economico	B	25/10/2022
SFTEPG04	Planimetria generale - scala 1:2000	A	04/2021
SFTEPP05	Planimetria generale di progetto - scala 1:2000	A	04/2021
SFTECP06	Cronoprogramma	B	25/10/2022
SFTEPP07	particolari costruttivi – sezione cavidotti	A	25/10/2022

**Tabella 1: Elenco elaborati del PFTE posto a base di gara**

- b) dei pareri rilasciati in sede di Conferenza dei Servizi indetta con forma semplificata, in modalità asincrona, ai sensi del combinato disposto dell'art. 14, comma 3 (richiamato dall'art. 48, co. 5, D.L. 77/2021 conv. L. n. 108/2021) e dell'art.14-bis della L. 241/1990 e s.m.i.; i cui *stakeholder* sono riepilogati nel seguito:
  - i. Dipartimento dei Beni Culturali e dell'identità Siciliana – Soprintendenza BB.CC.AA di Siracusa con istanza n. 7414 (protocollo: 20210038190) del 31/01/2022;
  - ii. Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili – Capitaneria di porto di Siracusa con Prot. n° 02.02.01 del 28/12/2021;
  - iii. Ferrovie dello Stato italiane con File Prat.: FOTOV/3179 del 10/01/2022;
  - iv. Regione Sicilia – Assessorato del Territorio e dell'Ambiente (Dipartimento dell'Ambiente) con protocollo n. 954 del 10/01/2022;
  - v. Comando Marittimo Sicilia con protocollo M\_D MSICIL0001807 del 24/01/2022;

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;">CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 5 di 83</p>

- vi. Regione Siciliana - Assessorato delle Infrastrutture e della Mobilità (Dipartimento Regionale Tecnico) con Prot. n. 172113 del 17/12/2021;
- vii. Snam rete gas S.p.A. (Centro di Ragusa) con Prot.DI.SIC/RU/308/PUZ/EAM42786 del 09/12/2021.
- c) delle modifiche apportate al PFTE posto a base di gara dai progettisti di DBA a seguito dei pareri resi in sede CdS preliminare, conclusa con esito positivo secondo il verbale (prot. n. 6388 del 23/02/2022) a firma del Responsabile Unico del Procedimento l'Ing. Marco Brandaleone;
- d) delle ulteriori richieste della Stazione Appaltatane in sede di Tavolo Tecnico tenutosi in data 30 e 31 luglio 2024;
- e) delle aggiuntive modifiche apportate dai progettisti di DBA a seguito del Tavolo Tecnico convocato con nota n° 2973329733 del 24 settembre 2024 dal Dirigente Generale del Dipartimento dell'Energia della Regione Siciliana per la visione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica “Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”. Di particolare rilevanza fu l'incontro tenutosi presso la sede di Augusta dell'Autorità di Sistema Portuale il giorno 8 ottobre 2024 e il sopralluogo in porto avvenuto il giorno successivo; entrambi verbalizzati dal Direttore dei Lavori Roberto Sannasardo con documento allegato alla presente relazione. I documenti prodotti in conseguenza a tale confronto con la Committenza e con la Soprintendenza guidarono la stesura dello step intermedio di progettazione che aveva lo scopo di definire le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori previsti, sviluppate successivamente nel dettaglio nel presente progetto esecutivo. In Tabella 2 è riporta l'elenco completo degli elaborati consegnati tramite Prot. 32016019PJMGENLET02 in data 29 novembre 2024 dai progettisti di DBA.

<b>ELENCO ELABORATI DELLO SVILUPPO DELLE IPOTESI PROGETTUALI</b>						
<b>Codice documento</b>					<b>Descrizione documento</b>	
32016019	PD0	GEN	REL	01	R2	Elenco elaborati
32016019	PD0	GEN	REL	02	R2	Piano delle indagini
32016019	PD0	GEN	REL	03	R0	Relazione descrittiva sviluppo ipotesi progettuale su base PFTE
32016019	PD0	GEN	DIS	01	R2	Piano delle indagini - planimetria
32016019	PD0	GEN	DIS	02	R2	Planimetria dello stato di fatto
32016019	PD0	GEN	DIS	03	R2	Planimetria dello stato di progetto
32016019	PD0	GEN	DIS	04	R0	Fotoinserimento impianto FV molo Sant'Antonio
32016019	PD0	IES	REL	01	R1	Relazione di calcolo preliminare illuminotecnico

  	<b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b>
	<b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b>
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b> 32016019PE0GENREL02R1

Pag. 6 di 83

<b>32016019</b>	<b>PD0</b>	<b>IES</b>	<b>REL</b>	<b>02</b>	<b>R1</b>	Dimensionamento preliminare impianto fotovoltaico
<b>32016019</b>	<b>PD0</b>	<b>IES</b>	<b>DIS</b>	<b>01</b>	<b>R2</b>	Cabina elettrica CEB - layout componenti
<b>32016019</b>	<b>PD0</b>	<b>IES</b>	<b>DIS</b>	<b>02</b>	<b>R1</b>	Vie cavi linee distribuzione MT e BT - particolari
<b>32016019</b>	<b>PD0</b>	<b>IES</b>	<b>DIS</b>	<b>03</b>	<b>R1</b>	Schema elettrico d'assieme MT/BT

**Tabella 2: Elenco elaborati relativi allo sviluppo delle ipotesi progettuali sulla base del PFTE**

I suddetti documenti avevano lo scopo di descrivere le principali caratteristiche dell'intervento da realizzare con il fine di consentire agli attori coinvolti nelle precedenti fasi decisorie, di valutarne l'aderenza rispetto a quanto pattuito durante i succitati incontri tecnici. Le modifiche introdotte, a seguito dei vari Tavoli Tecnici sopracitati, hanno richiesto una verifica di fattibilità che giustificò l'emissione di tale *step* intermedio di progettazione; consentendo ai progettisti e all'impresa di definire in modo concreto le opere da realizzare e alla Stazione Appaltante di dare evidenza agli Enti chiamati ad esprimersi in merito alla proposta. Tale fase ha portato infatti al rilascio dei pareri favorevoli, riportati alle successive lettere f) e g), e relative prescrizioni recepite dai progettisti nella redazione del presente progetto esecutivo;

- f) dei pareri rilasciati sul PFTE revisionato dalla Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Siracusa con Prot. n. 824 del 31/01/2025, in particolare:

*“Esaminati gli elaborati progettuali, questa Sezione, ai fini della tutela panoramica e paesaggistica della località, ai sensi dell'art. 146 e ss.mm.ii. del citato Codice, esprime PARERE FAVOREVOLE per l'ipotesi progettuale delle opere rappresentate negli elaborati allegati alla presente, alle seguenti condizioni:*

- *che venga ridimensionata la Cabina CEB in progetto, attualmente con ingombro di m. 30 X 17;*
- *che le torri faro siano posizionate ed integrate con quelle esistenti, in conformità con le medesime altezze;*
- *che le pensiline fotovoltaiche, da ridimensionare, siano posizionate su tre file parallele, orientate est-ovest, a ridosso del prospetto ovest della struttura esistente.”*

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 7 di 83</p>

g) del parere reso per quanto attiene alle competenze archeologiche con nota prot. n. 764 del 29/01/2025, in particolare:

*“Considerato il rischio alto che caratterizza ampie zone del progetto, questa 5.18.3, per quanto di competenza, approva il PFTE e ritiene ammissibile la realizzazione delle opere a condizione che, così come previsto all'art.41, comma 4 (allegato I-8, comma 5) del D.lgs. 36/2023, tutte le operazioni di scavo per la realizzazione delle opere all'interno del Parcheggio e della cabina elettrica, siano seguite da un archeologo specializzato in possesso dei titoli previsti dalla normativa vigente e che sia utilizzato un mezzo meccanico di piccole dimensioni, fornito di benna priva di denti.”*

h) delle modifiche definitive apportate dai progettisti di DBA a seguito dell'ultimo Tavolo Tecnico convocato a fine maggio 2025. Di particolare rilevanza è stato l'incontro tenutosi il giorno 29 maggio 2025 e il sopralluogo in porto avvenuto il giorno successivo. In conseguenza a tale incontro si è quindi stabilito che:

- i. il ridimensionamento della cabina CEB, così come previsto nel presente PE, appare conforme a quanto richiesto dalla Soprintendenza;
- ii. l'impianto fotovoltaico a terra, così come previsto dal presente PE, appare congruo a quanto auspicato dall'Ente;
- iii. di prevedere in banchina 4 solamente n. 1 colonnina per l'alimentazione delle imbarcazioni da diporto avente le caratteristiche tecniche previste dal presente PE;
- iv. di non prevedere l'apporto idrico a tale colonnina essendo già presente un sistema di rifornimento d'acqua per le imbarcazioni ormeggiante in banchina;
- v. di non prevedere alcuna colonnina da diporto in banchina 5;
- vi. si prevede l'utilizzo delle tubazioni dedicate a predisposizione elettrica, presenti oggi in porto, ai fini progettuali in modo da ridurre le operazioni di scavo e l'impatto realizzativo dell'opera.

Nel proseguito del presente documento verranno quindi descritte le soluzioni individuate nel Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica posto a base di gara comparandole a quelle definitive introdotte dal presente Progetto Esecutivo a fronte della Conferenza dei Servizi, dei pareri raccolti nelle opportune sedi, dei Tavoli Tecnici e degli incontri indetti dalla Stazione Appaltante precedentemente dettagliati.

Gli interventi previsti a progetto, ereditati dai contenuti espressi nel PFTE, sono riepilogabili come segue:

- L'elettrificazione delle banchine del Porto Grande Siracusa per l'alimentazione da terra di navi *Cruise* (di seguito anche *Cold Ironing*);

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p>
	<p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p>

Pag. 8 di 83

- La realizzazione di un punto presa dedicato a rifornire le imbarcazioni da diporto in banchina 4;
- L'ammodernamento dei punti presa oggi in utilizzo dalle imbarcazioni della guardia di finanza in banchina 1;
- La realizzazione di impianti fotovoltaici;
- L'ottimizzazione dell'illuminazione delle aree a progetto.

Le variazioni e le ottimizzazioni apportate dal presente progetto esecutivo non sono da ritenersi sostanziali ai fini della validità dei pareri rilasciati in Conferenza di Servizi dagli enti preposti, precedentemente richiamati, ma sono tali da ottemperare alle prescrizioni e alle richieste della Committenza.

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 9 di 83</p>

## 2 INTRODUZIONE GENERALE

Il presente documento costituisce la relazione descrittiva degli sviluppi progettuali definiti a partire dal Progetto di Fattibilità Tecnico Economica e modificati per effetto dei pareri conclusivi del processo di Conferenza dei Servizi, nonché dei pareri raccolti nelle opportune sedi durante i successivi incontri indetti dalla Stazione Appaltante. I principali interventi previsti a progetto sono:

- L'elettrificazione delle banchine del Porto Grande Siracusa per l'alimentazione da terra di navi da *Cruise* (di seguito *Cold Ironing*);
- La realizzazione di punti presa dedicate a rifornire le imbarcazioni da diporto di energia elettrica;
- La realizzazione di impianti fotovoltaici;
- L'ottimizzazione dell'illuminazione delle aree a progetto.

Nel suo complesso l'intervento si inserisce in un contesto di iniziative molto ampio promosso dalla Commissione Europea nell'ambito degli interventi tesi ad assicurare “Energia pulita nei trasporti”. Invito raccolto e sviluppato dal Governo italiano che, nell'ambito degli interventi previsti dal PNRR ha riservato importanti risorse su questo tema. Un'attenzione crescente è infatti posta a livello nazionale ed europeo sugli aspetti ambientali connessi all'attività portuale. La riduzione dei consumi energetici delle aree portuali e soprattutto la riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, sono perseguiti grazie a molteplici iniziative che portano ognuna il suo contributo.

Tra queste vi è l'elettrificazione delle banchine, anche nota sotto altri nomi quali: *Cold Ironing*, *shore to ship power*, *Alternative Maritime Power (AMP)*, *High Voltage Shore Connection (HVSC)*, etc.

L'apporto del traffico marittimo all'emissione globale di gas serra è stimato prossimo al 2,8% e quindi presenta una incidenza doppia, ad esempio, rispetto al traffico aereo; il tema acquista ancora maggiore rilevanza considerando che le previsioni di crescita dei volumi di merci spedite via nave stimano un aumento che varia dal 50% al 250% entro il 2050.

Anche il settore crocieristico è interessato ad una ripresa dei volumi, infatti, in base alle analisi della *Cruise Lines International Association (CILA)*, il 2023 ha fatto registrare un incremento del 6% del numero di passeggeri rispetto ai dati pre-pandemia mentre, lato armatori, si prevede una crescita ancora maggiore nei prossimi anni. Sono previsti infatti investimenti sulle flotte, sia per quanto riguarda il *retrofitting* dei sistemi propulsori, sia per quanto riguarda la possibilità di ricevere energia elettrica da terra nonché per la realizzazione di nuove imbarcazioni. Dal 2023 al 2028, tra le compagnie che hanno reso noti i dati a CILA, è prevista la consegna di 44 nuove imbarcazioni da crociera con l'obiettivo di aumentare la capacità di trasporto arrivando a 746.000 posti letto.

Questi dati esplicano il contributo che l'industria dei trasporti marittimi da all'inquinamento globale e rendono altresì evidente l'interesse degli Enti, che gestiscono queste infrastrutture, nell'introduzione di soluzioni che consentano di ridurre tale contributo inquinante. Rispetto ad altri accorgimenti che vengono utilizzati per raggiungere gli obiettivi di riduzione dei consumi energetici, il *Cold Ironing* consiste nel fornire direttamente energia elettrica alle navi in ormeggio in maniera tale da consentire alle stesse di spegnere i propri generatori diesel che hanno l'effetto di contribuire all'inquinamento locale in modo significativo. Il *Cold Ironing* si pone quindi l'obiettivo di annullare integralmente le emissioni locali durante l'ormeggio ed è particolarmente efficace per i porti prossimi ad aree urbane.

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 10 di 83</p>

### 3 INSERIMENTO DEL PROGETTO NEL TERRITORIO

#### 3.1 AREA DELL'INTERVENTO

L'area di intervento è localizzata nel settore costiero della Sicilia, nell'area urbana di Siracusa.



**Figura 1: Inquadramento territoriale del porto di Siracusa**

Il Porto di Siracusa è situato nel sud-est della Sicilia, nella zona orientale, proprio di fronte all'omonima città. La sua posizione strategica sul Mar Ionio lo rende un punto d'accesso importante per le rotte commerciali e turistiche che collegano la Sicilia con la Calabria, l'Italia continentale e anche con destinazioni internazionali.

Sebbene sia corretto indicare la struttura portuale di Siracusa come porto unico, va specificato che essa si compone in realtà di tre distinte aree portuali di competenza dell'autorità marittima del comune di Siracusa. Due di queste sono il Porto Grande e il porto Marmoreo (detto anche *Lakkios* o Piccolo), esse si trovano nei due opposti versanti dell'isola di Ortigia, dichiarata Patrimonio dell'umanità UNESCO, ma comunicano tra loro grazie ad un canale sormontato da due ponti.

La terza area si trova invece a nord della città, oltre capo Santa Panagia, nella rada omonima, ed è costituito dal porto Rifugio e dal pontile di attracco per le attività petrolchimiche; qui ha sede la Sezione Staccata

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 11 di 83</p>

Santa Panagia della capitania di porto di Siracusa, la cui sede centrale si trova nel Piazzale IV Novembre, all'imboccatura del Porto Grande.

Il complesso portuale della città di Siracusa oltre ad annoverare uno dei più importanti pontili industriali d'Europa, può ospitare nelle sue due e comunicanti aree portuali circa 1000 imbarcazioni di diversa taglia, e questo fa di Siracusa uno dei più ampi porti della nautica da diporto.

Essendo l'intera area comunale affacciata sul mare, al di là dei tre approdi maggiori ve ne sono altri di minore entità siti in periferia che fanno parte del sistema portuale del comune e vengono gestiti dal circondario marittimo di Siracusa: essi sono il porticciolo di Ognina, sito nell'omonima baia, e il porticciolo di Fontane Bianche; entrambi siti a sud della città, nei pressi di Cassibile.

### 3.2 IL TERMINAL

Il ruolo del terminal del porto di Siracusa è fondamentale per la gestione delle attività marittime e logistiche della città, poiché il porto di Siracusa è uno dei principali punti di accesso per il commercio e il trasporto nella zona orientale della Sicilia. Il terminal portuale è ben collegato alla rete stradale siciliana, con facile accesso alla SS114, la strada che collega Siracusa ad altre città siciliane. Questo rende il porto accessibile sia per il traffico commerciale che per il turismo. La vicinanza con l'aeroporto di Catania Fontanarossa, a circa 50 km, favorisce inoltre i collegamenti per merci e passeggeri.

Le funzioni principali del terminal includono:

- **Trasporto merci e passeggeri:** Il terminal facilita l'arrivo e la partenza di navi merci e traghetti, gestendo il carico e scarico di merci come prodotti industriali, materie prime, container, e anche il trasporto di passeggeri tramite traghetti per destinazioni regionali.
- **Infrastrutture logistiche:** Il terminal è dotato di strutture adeguate all'imbarco e lo sbarco di merci, tra cui banchine, gru, magazzini, e container terminal. Ciò permette una gestione efficiente dei flussi di merci sia nazionali che internazionali.
- **Attività industriali e petroliere:** Siracusa ha una forte vocazione industriale, in particolare nel settore chimico e petrolchimico. Il porto, grazie alle sue strutture e alla sua vicinanza con le raffinerie e gli impianti industriali, è essenziale per il trasporto di materie prime, prodotti petroliferi e chimici.
- **Rifornimento e manutenzione navale:** Il porto di Siracusa ospita anche attività di rifornimento di carburante e manutenzione per le navi che transitano nel Mar Ionio.
- **Turismo crocieristico:** Sebbene non sia uno dei porti più grandi per le crociere, il terminal portuale di Siracusa gestisce anche il traffico crocieristico, attirando turisti grazie alla sua posizione storica e alla vicinanza alle attrazioni culturali della città, come il Parco Archeologico della Neapolis.

L'esigenza di un utilizzo diportistico e crocieristico del Porto Grande si è manifestata sin da quando la città, negli anni 2000, si è aperta maggiormente alla sua vocazione turistica. Per questa ragione, negli ultimi anni, sono stati fatti investimenti per modernizzare il terminal e aumentarne la capacità operativa, per far fronte alla crescita del traffico commerciale e passeggeri.

Il Terminal del Porto di Siracusa è dunque una struttura vitale per l'economia locale e per la logistica regionale, con un ruolo che spazia dal supporto al trasporto commerciale alla promozione del turismo

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 12 di 83</p>

marittimo. La sua posizione strategica, unita a infrastrutture moderne e a una gestione efficiente, lo rende un punto di riferimento importante nel panorama portuale siciliano.

### 3.3 TUTELA AMBIENTALE

Il Consiglio dei Ministri con Decreto Legge del 13 aprile 2022 ha stabilito che i progetti destinati alla realizzazione di opere e impianti di elettrificazione dei porti nonché le opere e le infrastrutture connesse "finanziati, in tutto o in parte, con le risorse previste dal PNRR" o "cofinanziati dai fondi strutturali dell'Unione europea" sono "da considerarsi di pubblica utilità" e "caratterizzati da indifferibilità ed urgenza". Pertanto è previsto che tali interventi siano "soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione competente nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico".

La finalità della disposizione è la semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti di *Cold Ironing*, finanziati dal Piano Nazionale Complementare (PNC).

L'autorizzazione unica viene rilasciata dalla Regione nel rispetto delle normative di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, all'esito della Conferenza di servizi, promossa dall'Autorità di sistema portuale o dalla stessa Regione competente e alla quale partecipano tutte le amministrazioni interessate.

La Conferenza di servizi preliminare sul progetto di decarbonizzazione ed elettrificazione delle banchine per il porto di Siracusa promossa dalla stessa Regione si è conclusa con Determinazione di conclusione positiva Regione Siciliana\_Assessorato dell'Energia e dei Servizi di pubblica utilità Dipartimento dell'Energia prot 6388 del 23.02.2022, atto che sostituisce ad ogni effetto tutti gli atti di assenso, comunque denominati, di competenza delle amministrazioni e dei gestori dei beni e servizi pubblici interessati.

Ogni avanzamento progettuale successivo finalizzato alla redazione del presente progetto definitivo-esecutivo, è stato valutato e concordato nei successivi tavoli tecnici della conferenza dei servizi stessa.

#### 3.3.1 Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)

La Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è una procedura tecnico amministrativa finalizzata a individuare, descrivere e valutare, in via preventiva alla realizzazione delle opere, gli effetti sull'ambiente, sulla salute e sul benessere umano di determinati progetti pubblici o privati, nonché di identificare le misure atte a prevenire, eliminare o rendere minimi gli impatti negativi sull'ambiente, prima che questi si verifichino effettivamente.

La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale è disciplinata dal D.lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale (parte seconda, titolo III), come modificato dal D.lgs. 16 Giugno 2017, n. 104. Sono seguiti inoltre i D.L. nn 34 e 76 del 2020 (rispettivamente inerenti alla soppressione del Comitato Tecnico VIA e la razionalizzazione delle procedure) e il D.L 77/2021 convertito in Legge 108/2021 *accelerazione del procedimento ambientale e paesaggistico, nuova disciplina della VIA e disposizioni speciali per gli interventi PNRR-PNIEC*.

La distribuzione delle competenze per "Elettrificazione delle banchine" tra i soggetti attuatori del Sistema Portuale (AdSP) è definita secondo l'Allegato 1 del Decreto Ministeriale n.330 del 13 agosto 2021 che individua per il Porto di Siracusa la Regione Sicilia quale Autorità Competente.

Gli interventi previsti dal progetto in esame, ai sensi del DL n.36\_Ulteriori misure urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) del 30.04.2022, art.33\_Disposizioni urgenti per la realizzazione degli impianti di elettrificazione dei porti, sono soggetti ad Autorizzazione Unica rilasciata dalla Regione alla quale competono anche, quando del caso, la verifica di assoggettabilità a VIA e l'eventuale VIA.

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p>

Pag. 13 di 83

Ai sensi dell'art.6 comma 7, sostituito art. 3 del d.lgs. n. 104 del 2017, la VIA è effettuata per:

- I progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto;
- I progetti di cui agli allegati II-bis e IV alla parte seconda del presente decreto, relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione, che ricadono, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette come definite dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394, ovvero all'interno di siti della rete Natura 2000;
- I progetti elencati nell'allegato II alla parte seconda del presente decreto, che servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo ed il collaudo di nuovi metodi o prodotti e non sono utilizzati per più di due anni, qualora, all'esito dello svolgimento della verifica di assoggettabilità a VIA, l'autorità competente valuti che possano produrre impatti ambientali significativi;
- Le modifiche o estensioni dei progetti elencati negli allegati II e III che comportano il superamento degli eventuali valori limite ivi stabiliti;
- Le modifiche o estensioni dei progetti elencati nell'allegato II, II-bis, III e IV alla parte seconda del presente decreto, qualora, all'esito dello svolgimento della verifica di assoggettabilità a VIA, l'Autorità competente valuti che possano produrre impatti ambientali significativi e negativi;
- I progetti di cui agli allegati II-bis e IV alla parte seconda del presente decreto, qualora all'esito dello svolgimento della verifica di assoggettabilità a VIA, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 30 marzo 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 dell'11 aprile 2015, l'autorità competente valuti che possano produrre impatti ambientali significativi e negativi.

L'intervento in esame non rientra tra i progetti di cui alla suddetta normativa di riferimento; pertanto, non è richiesta l'attivazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

### 3.3.2 Verifica di assoggettabilità a VIA (SCREENING)

La Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è una procedura tecnico amministrativa finalizzata a individuare, descrivere e valutare, in via preventiva alla realizzazione delle opere, gli effetti sull'ambiente, sulla salute e sul benessere umano di determinati progetti pubblici o privati, nonché di identificare le misure atte a prevenire, eliminare o rendere minimi gli impatti negativi sull'ambiente, prima che questi si verifichino effettivamente.

La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale è disciplinata dal D.lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale (parte seconda, titolo III), come modificato dal D.lgs. 16 Giugno 2017, n. 104. Sono seguiti inoltre i D.L. nn 34 e 76 del 2020 (rispettivamente inerenti alla soppressione del Comitato Tecnico VIA e la razionalizzazione delle procedure) e il D.L 77/2021 convertito in Legge 108/2021 *accelerazione del procedimento ambientale e paesaggistico, nuova disciplina della VIA e disposizioni speciali per gli interventi PNRR-PNIEC*.

La distribuzione delle competenze per “Elettrificazione delle banchine” tra i soggetti attuatori del Sistema Portuale (AdSP) è definita secondo l'Allegato 1 del Decreto Ministeriale n.330 del 13 agosto 2021 che individua per il Porto di Siracusa la Regione Sicilia quale Autorità Competente.

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 14 di 83</p>

Gli interventi previsti dal progetto in esame, ai sensi del DL n.36\_Ulteriori misure urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) del 30.04.2022, art.33\_Disposizioni urgenti per la realizzazione degli impianti di elettrificazione dei porti, sono soggetti ad Autorizzazione Unica rilasciata dalla Regione alla quale competono anche, quando del caso, la verifica di assoggettabilità a VIA e l'eventuale VIA.

Ai sensi dell'art.6 comma 7, sostituito art. 3 del d.lgs. n. 104 del 2017, la VIA è effettuata per:

- I progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto;
- I progetti di cui agli allegati II-bis e IV alla parte seconda del presente decreto, relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione, che ricadono, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette come definite dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394, ovvero all'interno di siti della rete Natura 2000;
- I progetti elencati nell'allegato II alla parte seconda del presente decreto, che servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo ed il collaudo di nuovi metodi o prodotti e non sono utilizzati per più di due anni, qualora, all'esito dello svolgimento della verifica di assoggettabilità a VIA, l'autorità competente valuti che possano produrre impatti ambientali significativi;
- Le modifiche o estensioni dei progetti elencati negli allegati II e III che comportano il superamento degli eventuali valori limite ivi stabiliti;
- Le modifiche o estensioni dei progetti elencati nell'allegato II, II-bis, III e IV alla parte seconda del presente decreto, qualora, all'esito dello svolgimento della verifica di assoggettabilità a VIA, l'autorità competente valuti che possano produrre impatti ambientali significativi e negativi;
- I progetti di cui agli allegati II-bis e IV alla parte seconda del presente decreto, qualora all'esito dello svolgimento della verifica di assoggettabilità a VIA, in applicazione dei criteri e delle soglie definiti dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 30 marzo 2015, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 dell'11 aprile 2015, l'autorità competente valuti che possano produrre impatti ambientali significativi e negativi.

L'intervento in esame non rientra tra i progetti di cui alla suddetta normativa di riferimento; pertanto, non è richiesta l'attivazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

### 3.3.3 Conclusioni aspetti ambientali

È stato verificato che l'intervento previsto non necessiti dell'attivazione di alcuna procedura ambientale analizzando i potenziali effetti correlati alla realizzazione dell'opera in progetto, sulla base delle sue caratteristiche e della sua localizzazione.

L'intervento di elettrificazione della banchina e le opere di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, che si inseriscono in un contesto di iniziative molto ampio sui i porti italiani, ha di per sé un carattere migliorativo sotto l'aspetto ambientale avendo come risultato atteso la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di inquinanti in atmosfera legati alle imbarcazioni transitanti nelle aree portuali sia in ambito nazionale che europeo e globale.

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 15 di 83</p>

L'analisi dei condizionamenti ambientali ha consentito di verificare l'assenza di interferenze con aree naturali protette.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, per le componenti atmosfera, suolo e rumore, questa non presenta alcun impatto irreversibile e le eventuali criticità, di bassa gravità, potrebbero essere dovute esclusivamente a specifiche e temporanee lavorazioni.

Per tutti gli altri compatti (idrico, rumore e paesaggio) la tipologia di intervento non prevede attività di cantiere tali da provocare impatti sulle matrici ambientali.

Per quanto riguarda l'Atmosfera, le nuove opere, in fase di esercizio, comporteranno una significativa riduzione degli inquinanti emessi in prossimità delle banchine elettrificate riducendo di circa 10 volte le emissioni che si avrebbero se le navi auto-producessero l'energia consumata.

Per quanto riguarda il comparto rumore gli interventi saranno compatibili con le caratteristiche urbanistiche ed acustiche dell'area e con i limiti acustici applicabili ai sensi della Legge 447/95 e anzi ridurranno il rumore prodotto dai generatori di bordo delle navi.

Si conclude quindi che:

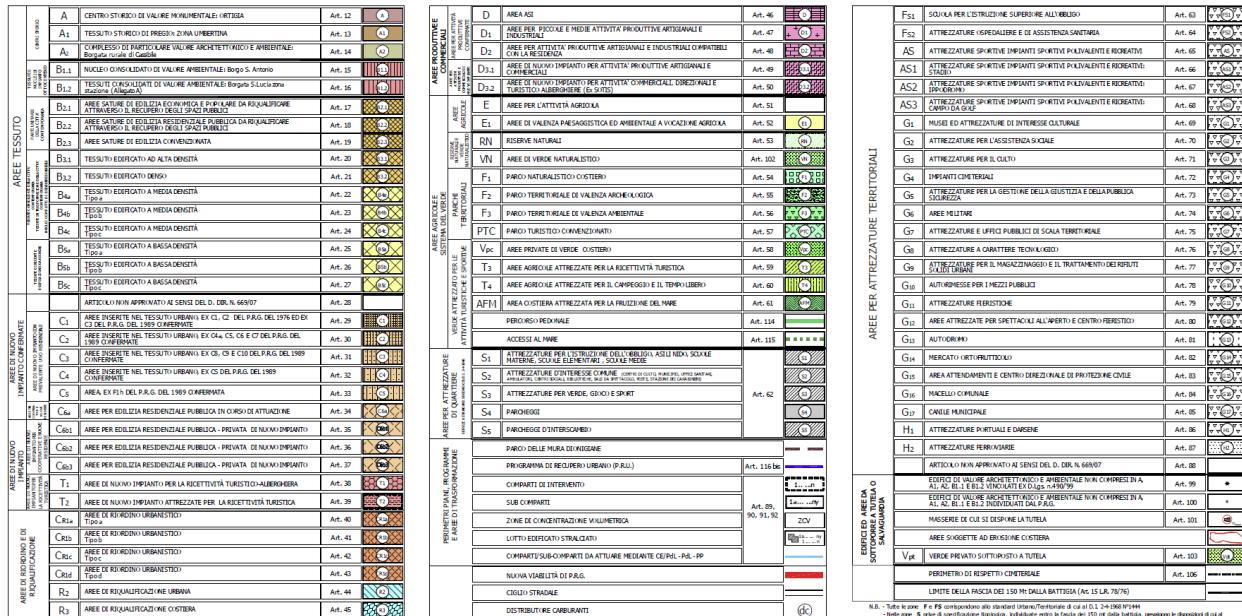
- La tipologia dell'intervento non rientra in nessuno dei progetti, indicati dalla normativa, per i quali risulta necessaria l'attivazione di procedura di VIA o di verifica di assoggettabilità a VIA;
- L'impatto che l'intervento potrà avere, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, sulle matrici ambientali dell'area risulta essere di entità minima e reversibile.

### 3.4 INQUADRAMENTO URBANISTICO

La mappa estratta dal Piano Regolatore Generale evidenzia con chiarezza la struttura funzionale dell'area portuale, con particolare riferimento alla banchina e al suo contesto urbano, configurandosi come uno spazio operativo fondamentale, ma anche sensibile dal punto di vista paesaggistico, in quanto collocata a ridosso del centro storico e in prossimità dell'isola di Ortigia.

Tale collocazione impone una particolare attenzione agli equilibri tra funzionalità infrastrutturale e tutela dei valori culturali e paesaggistici. Il PRG mostra come l'area della banchina sia integrata in una maglia urbana che alterna funzioni residenziali, turistiche e di tutela monumentale, sottolineando quindi la necessità di interventi compatibili con il contesto.

L'elettrificazione delle banchine, in questo quadro, si inserisce come misura strategica per ridurre le emissioni e migliorare la sostenibilità ambientale delle attività portuali, senza compromettere la qualità paesaggistica né la fruibilità dell'area da parte della città.


**Figura 2: Stralcio del Piano Regolatore Generale – Elaborato 3a (2007)**

Si rimanda all'elaborato specialistico corrispondente (32016019PE0GENREL07) dove si riportano gli articoli normativi di riferimento, tratti dalle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Regolatore Generale (PRG), relativi all'area della darsena e del molo (art. 86), nonché alle aree limitrofe, tra cui il centro storico di Ortigia (zona A) e il tessuto storico di pregio del retroporto (zona A1).

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 17 di 83</p>

### 3.5 INQUADRAMENTO VINCOLISTICO

Quelli del Porto Grande sono spazi in stretta continuità fisica e percettiva con la città ed il suo centro storico e l'isola di Ortigia, perciò il progetto ha tenuto conto di tali beni che, peraltro, ricadono in Aree con livello di tutela 1 caratterizzate dalla natura costiera e da valori dovuti essenzialmente alle emergenze percettive, a visuali privilegiate e a bacini di intervisibilità.

Il tipo di opere previste non aumenta in modo significativo gli ingombri sull'ambito (riconducibili sostanzialmente alla Cabina Elettrica di Banchina (CEB), alle pensiline fotovoltaiche, al ricovero CMS, alla cabina di consegna E-d) in quanto gli interventi impiantistici ricalcano in buona parte tracciati già esistenti.

L'ammmodernamento dei punti luce costituirà non solo un miglioramento sotto l'aspetto ambientale, ma anche un'armonizzazione paesaggistica.

Come già più volte richiamato i potenziali elementi detrattori del progetto, sotto l'aspetto del rispetto dei vincoli paesaggistici e dei beni storico-architettonici e culturali, sono stati individuati in CdS nei pannelli fotovoltaici in copertura obbligando ad una modifica progettuale della loro posizione.

Ai bordi delle aree di intervento, dove si collocherà la cabina CEB e altri manufatti tecnologici, vi sono zone dai caratteri indefiniti, perlopiù destinate a parcheggio o a spazi di servizio, che pur presentando un grande potenziale sotto l'aspetto della possibile riqualificazione urbanistica, non presentano allo stato attuale interferenze e/o fragilità degne di nota.

### 3.6 VALUTAZIONE DELL'INSERIMENTO PAESAGGISTICO

L'impianto in progetto viene previsto nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e si pone come scopo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile da destinare prioritariamente all'elettrificazione delle banchine; l'eventuale quota parte di energia non utilizzabile per il *Cold Ironing* verrà ceduta in rete.

La produzione di energia pulita è incentivata dalla legge in vista del perseguitamento di preminenti finalità pubblicistiche correlate alla difesa dell'ambiente e dell'ecosistema, metodologicamente tale principio è fondamentale quanto quello della tutela paesaggistica che, giustamente, ha avuto un peso importante nella revisione del progetto durante il passaggio dal PFTE al Progetto Esecutivo.

Nel fare una sintesi sulla coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione vigenti e con il sistema dei vincoli e delle tutele in essere, da una parte è evidente la compatibilità di quanto previsto sia con gli aspetti di riqualificazione ambientale che con quelli funzionali, legati alle attività del porto, dall'altra appare significativo evidenziare quello che è stato il parere della Soprintendenza dei Beni Culturali sul PFTE e come di fatto, nelle fasi di progettazione più avanzata che hanno portato al progetto Definitivo qui descritto, le disposizioni date dalla Soprintendenza in sede di Conferenza dei Servizi e relativi Tavoli Tecnici siano state di fondamentale rilevanza per una ottimale integrazione e compatibilità paesaggistica delle opere:

- richiamata l'Autorizzazione paesaggistica della Soprintendenza BB.CC.AA di Siracusa, Dipartimento dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana per opere il cui impatto è valutato mediante documentazione semplificata (D.lgs. 42/2004 art. 146) in data 31.01.2022;
- con rimando al Verbale del Tavolo Tecnico convocato con nota n° 29733 del 24 settembre 2024 dal Dirigente Generale del Dipartimento dell'Energia della Regione Siciliana e svoltosi in data 08.10.2024 per la valutazione e approvazione del Progetto di Fattibilità tecnico-economica, modificato sulla base degli esiti delle sedute precedenti (in data 30 e 31.07.24) e alla base del presente Progetto Definitivo-Esecutivo, con relativi documenti allegati.

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 18 di 83</p>

Sono state quindi apportate delle modifiche ai fini di un migliore inserimento paesaggistico degli interventi in progetto. Tra queste il riposizionamento dell'impianto fotovoltaico secondo il criterio, in particolare, che questo non risulti visibile dal ponte di accesso ad Ortigia.

Gli impatti di progetto, sotto l'aspetto paesaggistico/percettivo, individuati sono riconducibili alla posizione dei pannelli fotovoltaici, oltre al volume della CEB che rappresenta un manufatto di circa 520 mq, ma con un'altezza contenuta in 6 ml.

La soluzione di mitigazione proposta con il presente Progetto Definitivo-Esecutivo ha stabilito di concentrare i pannelli fotovoltaici:

- sulla copertura della Cabina CEB, localizzata in posizione interna e defilata rispetto agli affacci, quasi a confine con il Parcheggio Ortigia (ad una distanza di 6 ml), avente un volume basso di altezza pari a 6 metri e prossima alla vegetazione esistente lungo il bordo esterno della recinzione;
- sulle pensiline fotovoltaiche removibili previste a ovest dell'edificio esistente in mezzo a Molo Sant'Antonio e da questo nascoste rispetto alla vista da Ortigia.

Rimandando allo specifico elaborato di progetto 32016019PE0GENDIS08 si riporta di seguito un'ortofoto illustrativa della visione dal Ponte Santa Lucia, di ingresso in Ortigia, verso Piazzale IV Novembre e Molo Sant'Antonio.

Già dalla visione planimetrica dell'intervento si può verificare come la posizione dei pannelli fotovoltaici risulti non visibile dal soprarchiamato ponte e molto defilata dalle altre possibili visioni dall'isola di Ortigia.

Nella percezione visiva del porto da Ponte Santa Lucia, prevale in genere il fronte degli isolati storici sul fondo e l'edificio della Guardia Costiera su Piazzale IV Novembre. Quest'ultimo, nella vista dal ponte, risulta in primo piano mascherando le opere previste dal progetto e limitandone significativamente l'impatto paesaggistico.



**Figura 3: rappresentazione del cono visuale**

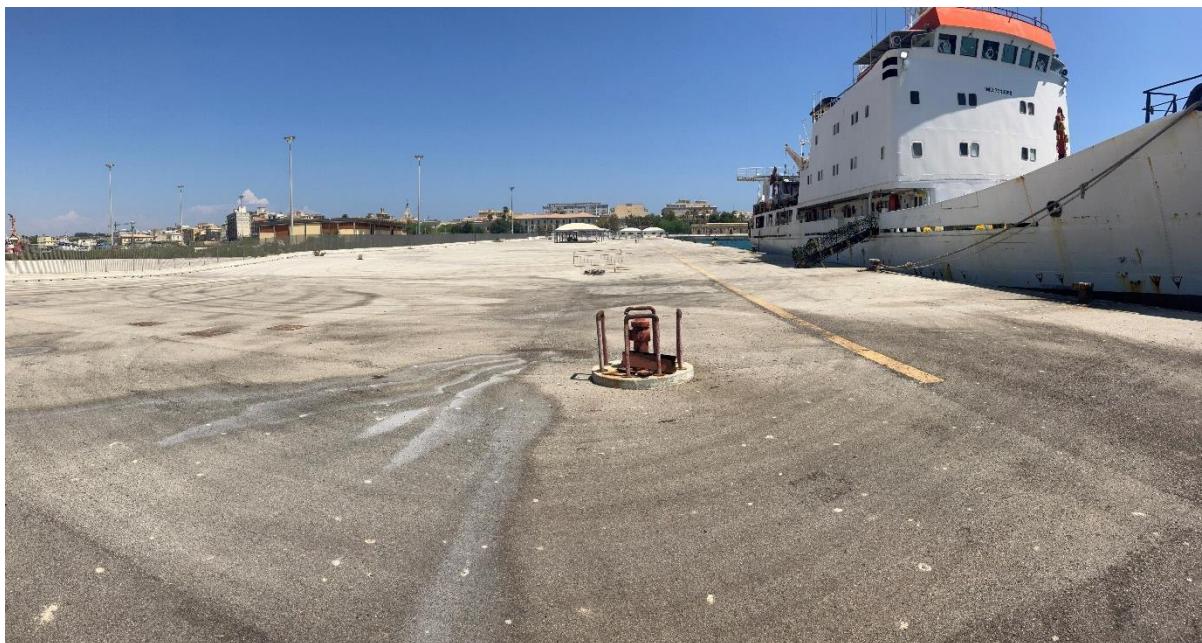
  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 19 di 83</p>

### 3.7 STATO DI FATTO

La presente progettazione si inserisce principalmente nel contesto attuale del Molo Sant'Antonio e del Piazzale IV Novembre.

Nella fase di sopralluogo si è posta particolare attenzione alle aree che saranno interessate dalla realizzazione della cabina elettrica a servizio dei nuovi impianti, dal posizionamento dei punti presa dedicati a rifornire energia elettrica alle navi da crociera e alle imbarcazioni da diporto, dall'installazione di pensiline fotovoltaiche ed infine dagli scavi necessari alla realizzazione delle vie cavi di collegamento tra la cabina e le utenze sopra descritte.

Si propongono nel seguito alcune immagini descriventi lo stato di fatto delle aree che saranno oggetto di intervento. In particolare, la Figura 4, la Figura 5 e la Figura 6 rappresentano la banchina n. 3 che sarà interessata dalla realizzazione di vie cavi, dall'installazione dell'impianto di illuminazione lungo i camminamenti adibiti ai passeggeri, dall'installazione di punti presa per l'alimentazione di navi da crociera e dalla predisposizione di un ricovero per il mezzo operativo adibito alla connessione nave-terra. Tali interventi sono meglio descritti nel successivo paragrafo della presente relazione.



**Figura 4: Molo Sant'Antonio\_banchina 3\_ Vista 1**

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p>Pag. 20 di 83</p>



**Figura 5: Molo Sant'Antonio\_banchina 3\_ Vista 2**



**Figura 6: Molo Sant'Antonio\_banchina 3\_ Vista 3**

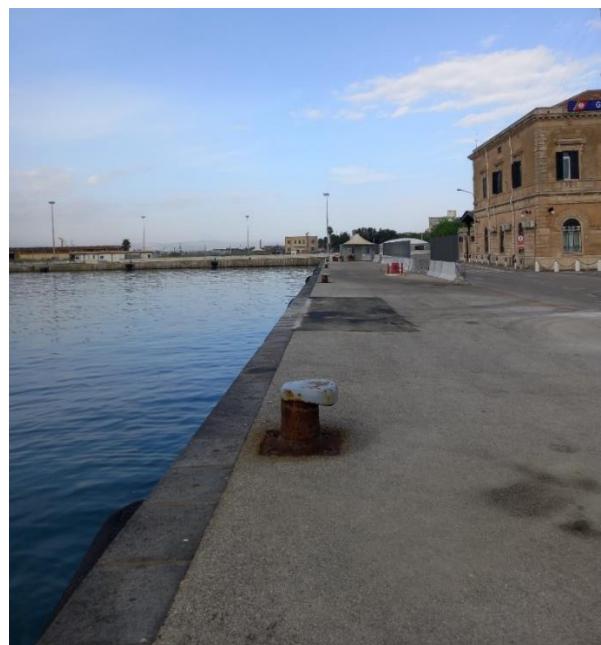
	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p>Pag. 21 di 83</p>

La banchina n.2 del Molo Sant'Antonio, rappresentata in Figura 7, riceverà gli stessi impianti previsti in banchina n.3; infatti, anche questo ormeggio sarà dedicato alle imbarcazioni da crociera visitanti il Porto Grande di Siracusa.



**Figura 7: Molo Sant'Antonio\_banchina 2\_Vista 1**

La Figura 8 è invece rappresentativa della banchina n. 4 su cui verrà predisposta una colonnina per alimentazione elettrica delle imbarcazioni da diporto.



**Figura 8: Porto Grande\_banchina 4**

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p>Pag. 22 di 83</p>



**Figura 9: Porto Grande\_banchina 5**

La Figura 10 inquadra l'area in cui insisterà la nuova Cabina Elettrica di Banchina (di seguito anche CEB) contenente le apparecchiature utili all'alimentazione degli impianti previsti a progetto.



**Figura 10: Molo Sant'Antonio \_ Area cabina CEB**

L'area di piazzale del Molo Sant'Antonio, oggi prevalentemente non utilizzata, è rappresentata in Figura 11 e come descritto nel paragrafo seguente sarà interessata dall'installazione di pensiline fotovoltaiche.

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p>Pag. 23 di 83</p>



**Figura 11: Molo Sant'Antonio\_Area di piazzale**

L'area di Piazzale IV Novembre rimarrà invece destinata a parcheggio autovetture, venendo interessata da un adeguamento degli apparecchi di illuminazione e dei rispettivi supporti.



**Figura 12: Piazzale IV Novembre**

Inoltre, durante i sopralluoghi condotti è stata rilevata la presenza di corrugati all'intero dell'area portuale. Si è quindi deciso, in accordo con gli enti, di utilizzare, dove fosse possibile, le predisposizioni attuali. L'area principale dove si prevede il riutilizzo delle vie cavi esistenti, che attualmente risulta parzialmente o totalmente inutilizzata, è quella che corre parallela all'attuale banchina n.4.

L'utilizzo delle vie cavi esistenti permetterà quindi di ridurre:

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 24 di 83</p>

- Al minimo i tempi di lavorazione necessari, favorendo il normale svolgimento delle attività portuali;
- I volumi di scavo, contribuendo a minimizzare l'impatto ambientale dell'opera in fase di cantiere;
- Le possibili interferenze tra le vie cavi necessarie al corretto funzionamento dell'impianto e i sottoservizi esistenti.

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 25 di 83</p>

#### 4 STATO DI PROGETTO E SVILUPPI FUTURI

La Regione Sicilia e gli armatori sono stati individuati come i soggetti maggiormente interessati alla definizione delle caratteristiche tecniche del sistema in progettazione.

Sono altresì considerati come *stakeholder* tutti gli Enti e le Organizzazioni che saranno coinvolti nel processo di Conferenza dei Servizi (CdS) a cui la documentazione progettuale verrà sottoposta per ottenere i necessari permessi e titoli abilitativi alla realizzazione dell'opera.

In linea generale la descrizione sintetica dell'ambito del progetto, da cui sono desumibili anche i principali requisiti, è riassumibile come di seguito riportato.

*La progettazione riguarda principalmente un sistema di Cold Ironing a servizio delle navi da crociera ormeggiante presso le banchine (Banchina 2 e Banchina 3) del Porto Grande di Siracusa. Il sistema, compatibilmente con la disponibilità di potenza fornibile dalla rete nonché il budget previsto da quadro economico, dovrà poter fornire la potenza richiesta dalle navi Cruise visitanti il porto nelle modalità previste dallo standard di settore IEC 80005-1 “Utility connections in port — Part 1: High voltage shore connection (HVSC) systems — General requirements”. A garanzia della massima flessibilità dell'opera e sempre nel rispetto dei vincoli economici e di infrastruttura quindi è richiesta la possibilità di alimentare le navi a doppia tensione (6,6 kV e 11 kV) e doppia frequenza (50 Hz e 60 Hz).*

*Il sistema non deve costituire un intralcio operativo per il terminalista.*

*La progettazione riguarda anche l'adeguamento dell'illuminazione presente nell'area portuale, comprendente le banchine (Banchina 1, Banchina 2, Banchina 3, Banchina 4 e Banchina 5), e il Piazzale IV Novembre, oltre che alla realizzazione di un impianto fotovoltaico asservito alla cabina.*

*La progettazione deve perseguire anche la finalità del minimo utilizzo di suolo al fine di non sottrarre spazi commerciali al Porto nonché garantire un inserimento urbanistico che tenga conto del contesto in cui l'opera si colloca.*

Quanto sopra riportato è una prima definizione dell'ambito di progetto che ha guidato le scelte dei progettisti nella presente fase di redazione del Progetto Esecutivo (PE).

##### 4.1 SVILUPPO DEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Per sviluppo del PFTE si intende un processo con il quale si riverifica la fattibilità tecnica di tale livello progettuale mettendo a sistema le risultanze di vari sub-processi successivi all'acquisizione della commessa e quindi:

- i desiderata aggiuntivi e/o modificativi della Regione Sicilia;
- le eventuali prescrizioni dei vari *stakeholders*;
- le criticità e le limitazioni di tipo tecnico-operativo risultanti dalle analisi di dettaglio del contesto.

Per poter affrontare nello specifico i suddetti temi si propongono i paragrafi che seguono.

###### 4.1.1 Principali variazioni rispetto al PFTE

Le variazioni che si vanno ad elencare sono classificate principalmente come variazioni dovute a scelte progettuali specifiche volte alla ottimizzazione degli impianti sia in termini di dimensionamento che di sicurezza, di funzionalità e del rispetto normativo.

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 26 di 83</p>

Pertanto le variazioni principali che si evidenziano nel progetto esecutivo rispetto al PFTE, che possano di conseguenza comportare delle alterazioni di tipo economico, sono:

- Variazione della connessione alla rete elettrica nazionale;
- Adeguamento del percorso delle vie cavi all'interno dell'area portuale;
- Posizionamento e dimensioni della cabina elettrica di banchina all'interno dell'area portuale;
- Variazione di potenza e posizionamento delle prese dedicate all'alimentazione delle navi in banchina;
- Posizionamento e numero delle colonnine dedicate al diporto;
- Posizionamento degli impianti fotovoltaici previsti;
- Adeguamento sezioni e dimensionamento dei cavi;
- Adeguamento degli impianti di illuminazione esterna, potenziata per raggiungere i livelli di illuminazione previsti dalla norma UNI 12464-2.

Per un maggior grado di dettaglio riguardante le principali modifiche rispetto al PFTE si rimanda all'elaborato specifico 32016019PE0GENREL03 che ne analizza tutti gli aspetti principali.

#### 4.2 LIMITI DI BATTERIA

Quanto sotto riportato è da intendersi come incluso nei limiti di batteria del presente Progetto Esecutivo:

- Le opere relative alla realizzazione delle vie cavi, compresa la posa e la fornitura dei cavi di alimentazione in MT;
- Nuova cabina elettrica CEB;
- Nuova cabina Utente;
- Nuova cabina fornitura di e-distribuzione;
- Il quadro di media tensione dedicato al dispositivo generale (DG);
- Il quadro di media tensione in ingresso alla cabina CEB;
- Il trasformatore abbassatore dedicato al *Cold Ironing*;
- Il convertitore di frequenza;
- Il trasformatore elevatore dedicato al *Cold Ironing*;
- Il quadro di media tensione in uscita alla cabina CEB;
- Il quadro di bassa tensione per alimentazione dei servizi ausiliari ed il relativo trasformatore MT/BT;
- Il quadro di bassa tensione per il collegamento con l'impianto fotovoltaico in progetto;
- La fornitura, messa in opera e collegamento dei pannelli fotovoltaici, inverter, sistema di accumulo e pensiline dedicate ad ospitare l'impianto fotovoltaico;

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 27 di 83</p>

- La fornitura, messa in opera e collegamento dell'impianto di illuminazione esterna a Led del piazzale del porto tramite torri-faro da 30m fuori terra e pali con doppio sbraccio da 12m fuori terra;
- La fornitura, messa in opera e collegamento dell'impianto di illuminazione esterna del piazzale quattro Novembre ad uso parcheggio tramite armature Led su pali con sbracci da 9m fuori terra;
- La fornitura, messa in opera e collegamento dell'impianto di illuminazione delle pensiline a copertura dei parcheggi sul molo e del ricovero CMS tramite plafoniere Led a tenuta stagna;
- La posa e la fornitura dei cavi dedicati alla distribuzione elettrica dalla cabina CEB alle prese in banchina (*Junction Box*);
- Le opere civili per la realizzazione delle vie cavi;
- La fornitura, messa in opera delle *Junction Box*;
- I sistemi di erogazione del cavo da terra a nave (CMS);
- Realizzazione di un ricovero dedicato al CMS;
- Il sistema di messa a terra (comprendente maglia di terra e dispersori);
- Fornitura e messa in opera delle quattro colonnine dedicate al diporto (Banchina 1 e Banchina 4);
- Opere civili interne della cabina CEB;
- Opere civili esterne alla cabina CEB, che comprendono: l'illuminazione tramite lampioni delle banchine (Banchina 2,3,4 e 5) e del Piazzale IV Novembre; l'illuminazione del piazzale del porto tramite torri-faro;
- In generale tutti i componenti di cabina rappresentati negli schemi e nelle planimetrie di progetto.

**Sono esclusi:**

- La posa e la fornitura dei cavi dedicati all'alimentazione delle colonnine da diporto posizionate nella Banchina 1;
- La posa e la fornitura dei cavi dedicati all'alimentazione del quadro dedicato all'alimentazione della colonnina in banchina 4;
- Non vi saranno richieste di connessioni in BT per l'alimentazione della colonnina in banchina 4;
- La fornitura e posa della componentistica elettrica (quali quadri, cavi, ecc.) della cabina elettrica di e-distribuzione, ad esclusione del tratto che va dall'uscita alla cabina utente.

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 28 di 83</p>

#### 4.3 PRINCIPALI SCELTE IMPIANTISTICHE ELETTRICHE

Le principali scelte impiantistiche sono più chiaramente individuabili dagli elaborati di progetto; tuttavia, si riepilogheranno le principali nel seguito.

##### 4.3.1 Alimentazione e connessione alla rete elettrica nazionale

Si sono avuti rapporti specifici con e-distribuzione che ha fornito i dettagli riguardanti il posizionamento e le caratteristiche di massima di quella che sarà la futura cabina di consegna a 10 MVA (Potenza disponibile richiesta: 9995 kW) fornita alla tensione nominale di 20 kV, facendo riferimento a quelle che sono le specifiche di realizzazione di questa e la necessaria predisposizione che si dovrà provvedere a fornire. Si specifica che l'impianto è stato dimensionato per una potenza nominale di 20 MVA per predisporlo a un possibile futuro ampliamento dell'alimentazione.

##### 4.3.2 Trasformazione e conversione

Il sistema di *Cold Ironing* deve poter alimentare imbarcazioni con distribuzioni interne che potrebbero essere a 50 Hz o a 60 Hz, pertanto, si rende necessario l'uso di convertitori di frequenza adatti allo scopo. La soluzione tecnica individuata prevede l'utilizzo di un convertitore di frequenza dalla potenza di 20 MVA.

Al fine di ridurre gli spazi utilizzati viene proposto un sistema di raffreddamento a liquido per gli stadi di potenza del convertitore che presenta una tecnologia *Active Front End*. Le dimensioni di questi dispositivi incidono fortemente sul dimensionamento della cabina elettrica, pertanto, la compattezza degli stessi è una caratteristica vantaggiosa per il contenimento degli spazi occupati in banchina.

Il convertitore è alimentato, attraverso un trasformatore abbassatore di ingresso, da una linea dedicata e in partenza dal quadro principale di media tensione. Il trasformatore di ingresso è dotato di trafo di premagnetizzazione in modo da ridurre quelle che sono le correnti di spunto necessarie all'eccitazione del nucleo della macchina.

All'uscita del convertitore il livello di tensione deve essere innalzato, per tramite di un ulteriore trasformatore MT/MT che, come anticipato nei paragrafi precedenti, deve poter consentire l'utilizzo del sistema a 11 kV e 6,6 kV essendo queste le tensioni a cui dev'essere fornita l'alimentazione alle navi *Cruise* in rispetto dello standard normativo IEC 80005-1. Entrambe le tipologie di trasformatori (abbassatore e innalzatore) saranno isolati in resina e ubicati in appositi locali all'interno della cabina.

##### 4.3.3 Quadri elettrici in media tensione

I quadri elettrici MT sono riassunti nel seguente:

- Q.DG

È un quadro del tipo *Metal-Enclosed SF6-free*, le caratteristiche principali sono: Vn=24 kV, 25 kA con sbarre 1250 A, tensione di esercizio 20 kV. La necessità del suo utilizzo è dovuta alla distanza tra la cabina di fornitura di e-distribuzione e la CEB che risulta essere superiore ai 20 metri. Il quadro verrà installato in un'apposita stazione utente e ubicata in concomitanza della cabina di fornitura a 10 MVA. Il quadro conterrà l'arrivo linea, una ripartenza e infine una cella dedicata alla misura;

- QMT-20 kV

È un quadro del tipo *Metal-Enclosed SF6-free*, le caratteristiche principali sono: Vn=24, kV 25 kA con sbarre 1250 A, tensione di esercizio 20 kV. Il quadro presenta due alimentazioni, una

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 29 di 83</p>

progettata per l'attuale fornitura a 10 MVA e una per una eventuale futura espansione a 20 MVA.

Le due sezioni sono divise da un congiuntore che, con l'attivazione dell'alimentazione a 20 MVA, permetterà di rendere operativo l'impianto, anche se a potenza ridotta, in caso di disservizio della linea di alimentazione a 20 MVA. Il quadro presenta un'uscita dedicata all'impianto di *Cold Ironing*, una agli ausiliari di cabina e l'ultima dedicata all'impianto fotovoltaico. Sono inoltre presenti una cella di misura dedicata e uno scaricatore a protezione del quadro;

- **QMT-6,6/11kV**

Sono quadri del tipo *Metal-Enclosed SF6-free*, le caratteristiche principali sono:  $V_n=17,5$ , kV 25 kA con sbarre 1600 A, tensione di esercizio 11 kV. Il quadro è alimentato in base alle esigenze della nave collegata alle prese in banchina con una tensione pari a 6,6kV o 11 kV attraverso ingressi dedicati. Le due uscite principali gestiscono entrambe un numero pari a due prese in banchina (per un totale di quattro prese) dimensionate per la massima potenza dell'impianto (20 MVA);

- **Q.SN**

Quadro di stato del neutro, permette di ottemperare le direttive date dalla norma per l'alimentazione delle navi in termini di sicurezza (norma internazionale IEC/IEEE 80005-1 *"Utility connections in port – Part 1: High Voltage Shore Connection (HVSC) Systems – General requirements"*), gestendo il collegamento tra il centro stella del trasformatore innalzatore TR-CI (OUT) e le prese in banchina.

#### **4.3.4 Quadri elettrici in bassa tensione**

I quadri elettrici BT presenti in cabina CEB sono i seguenti con le relative funzioni:

- **Q.PC-SA**

Il quadro *power center* e servizi ausiliari trae alimentazione dal trasformatore MT/BT denominato TR-SA e alimenta l'intero sistema a 400V 3f+N 50Hz della CEB. Si tratta di un quadro strategico in quanto gestisce tutti i circuiti ausiliari di cabina. Esso è dotato di interruttori scatolati da cui vengono alimentati tutti i carichi in bassa tensione (400 V trifase o 230 V monofase) questi comprendono in particolare l'impianto di illuminazione (esclusivamente dell'interno cabina) e l'impianto meccanico dedicato al condizionamento dei locali della cabina CEB. Quest'ultimo a sua volta comprende:

- *Chiller* dedicato al raffreddamento del convertitore di frequenza;
- *Split* per il condizionamento del locale supervisione e fotovoltaico;
- Condizionatori per il raffreddamento del locale quadri MT e convertitore;
- Alimentazione dei torrini di estrazione dell'aria;

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 30 di 83</p>

- **Q.SCMS**

Quadro dei servizi per il ricovero CMS, posizionato al di sotto del corrispondente ricovero e alimentato dal Q.PC-SA. Permette la gestione della ricarica del CMS oltre che alimentare le prese di servizio presenti;

- **Q.AUX T.X.Y.**

Quadri ausiliari che gestiscono l'alimentazione degli ausiliari previsti per le prese in banchina, compreso l'alimentazione del sistema PLC integrato. I quadri, uno per ogni presa, sono alimentati direttamente dal Q.PC-SA;

- **Q.PLC**

Il quadro è alimentato dal Q.PC-SA. È il quadro che contiene tutti i sistemi di supervisione e telecomando della cabina CEB, che comprendono non solo la gestione della parte “*Cold Ironing*” ma anche la gestione dell'impianto di raffreddamento e eventuali segnali di guasto. È prevista a completamento la workstation dedicata situata nella Control Room;

- **Q.FV**

Quadro di parallelo dell'impianto fotovoltaico, collegato al QMT-20 kV attraverso un trasformatore da 0,63 MVA (rapporto di trasformazione 20/0,4 kV) permette lo scambio di energia con l'impianto fotovoltaico previsto a progetto. Da questo quadro derivano le nove partenze dedicate agli inverter, una delle quali gestisce la porzione di impianto presente in copertura alla CEB e le rimanenti l'impianto sulle pensiline;

- **Q.ILL**

Quadro per l'illuminazione delle banchine, dell'area portuale e del Piazzale IV Novembre. Alimenta l'interezza delle torri faro presenti nel porto oltre che a tutta l'illuminazione delle banchine dedicate al *Cold Ironing* (banchina 2 e banchina 3), quelle dedicate alla sosta di navi da diporto (banchina 4 e banchina 5), tutta l'area del Piazzale IV Novembre e infine l'illuminazione delle pensiline fotovoltaiche. Il quadro verrà predisposto per una futura alimentazione ad esso dedicata in bassa tensione;

- **Q.DIP**

Quadro che fungerà da alimentazione della colonnina da diporto trifase da 400 A che sarà posizionata all'interno della Banchina 4. Sarà predisposto per la futura alimentazione dedicata in bassa tensione;

- **Q.SFV**

Quadro dei servizi dell'impianto fotovoltaico, alimentato direttamente dal Q.PC-SA permette di gestire l'impianto di illuminazione al di sotto delle pensiline dedicate.

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 31 di 83</p>

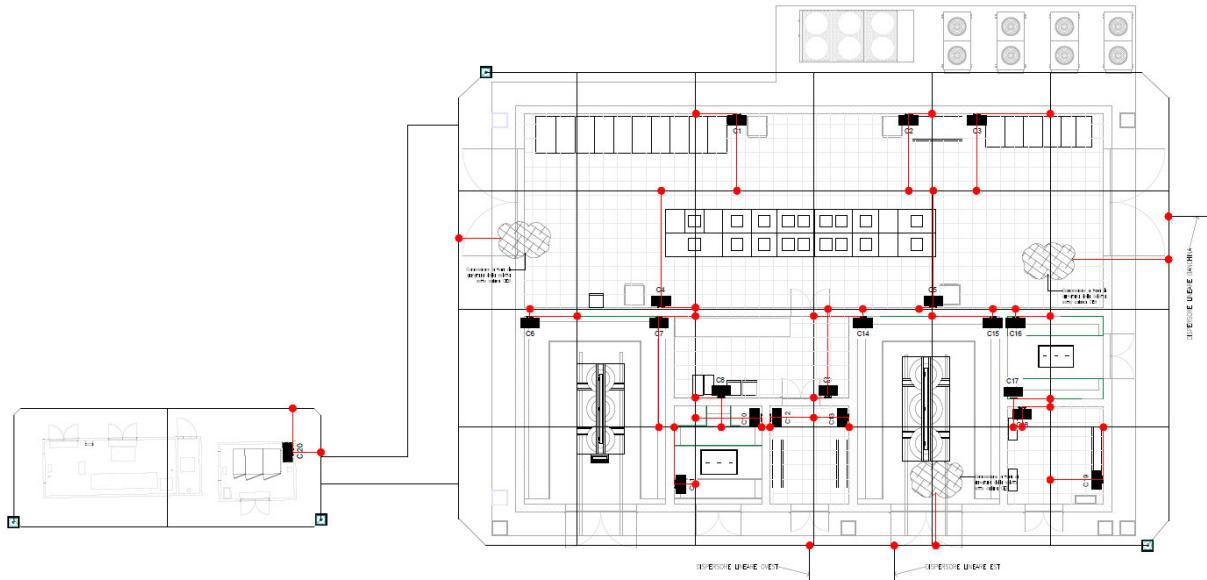
#### 4.3.5 Impianto di messa a terra

L’impianto di terra si estende all’interno dell’area piazzale del porto, affiancando le principali vie cavi, oltre che al di sotto della cabina CEB e Utente. L’impianto è formato da:

- Maglia di terra sottostante la cabina CEB (dimensione 30 x 20 m);
- Maglia di terra sottostante la cabina Utente e di e-distribuzione (dimensione 13 x 5 m);
- Dispensori lineari asserviti alla protezione del porto.

A cui si aggiungono un numero pari a 19 dispensori a picchetto.

Le due maglie di terra sono formate da conduttori di rame nudo di sezione pari a 120 mm<sup>2</sup> e collegate tra loro da due dispensori lineari della medesima sezione. Il collegamento tra le maglie e il posizionamento dei dispensori a picchetto collegati ad esse (e dei loro relativi pozzetti) è mostrato schematicamente nella Figura 13.

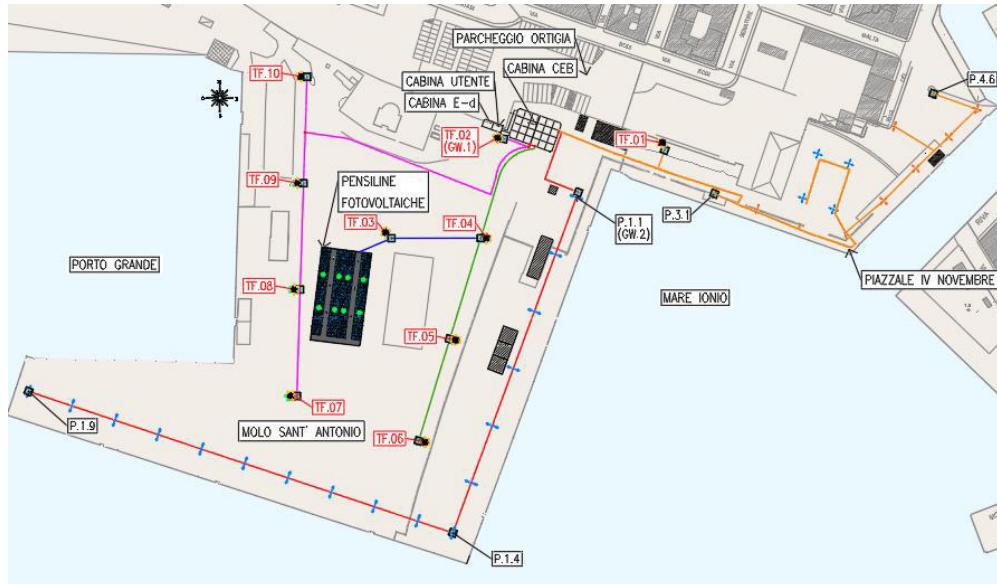


**Figura 13: Schematizzazione della maglia di terra e delle funi emergenti**

Le maglie sono collegate ai collettori di terra mediante due cime emergenti, al fine di garantire la continuità del sistema anche in caso di guasto accidentale. Questo accorgimento consente, inoltre, di ridurre la sezione necessaria per il rispetto delle prescrizioni imposte dal regime termico e fisico dei cavi. Dalla maglia si diramano anche i dispensori lineari, che assicurano la protezione del sistema di illuminazione del porto e dell’impianto fotovoltaico presente nella stessa area (Figura 14). La sezione delle cime emergenti, così come quella delle corde di rame nudo che costituiscono i dispensori lineari, è pari a 70 mm<sup>2</sup>.

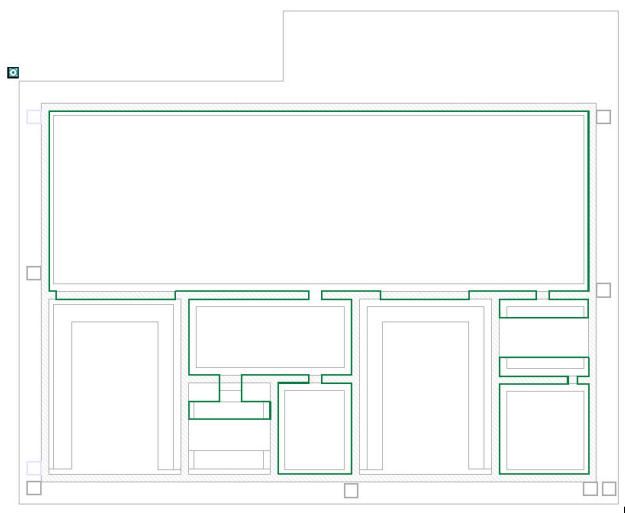
La compresenza dei dispensori lineari, delle maglie e dei picchetti permette di rimanere all’interno di quelli che sono i valori limite della resistenza di terra calcolati sul caso specifico della CEB, questo assicura un corretto dimensionamento dell’impianto e la sicurezza delle utenze in caso di guasti.

  	<b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b> <b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b> <b>32016019PE0GENREL02R1</b> <b>Pag. 32 di 83</b>



**Figura 14: Estensione dell'impianto di terra nell'area portuale**

L'impianto interno cabina è quindi completato con una banda che permette di mantenere l'equipotenzialità dei collettori presenti in cabina CEB, questo avviene attraverso una bandella di rame nudo dalla sezione di 70 mmq. I collettori inoltre fungeranno da collegamento tra le “carcasse” metalliche delle varie apparecchiature e l'impianto di terra, concludendo le prescrizioni per la sicurezza dell'impianto, permettendo così di proteggere eventuali utenti che entrano in contatto con parti portate in tensione a causa di guasti (Figura 15).



**Figura 15: Collegamento della banda equipotenziale**

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 33 di 83</p>

Per ulteriori dettagli riguardanti l'impianto di messa a terra si rimanda agli elaborati:

- 32016019PE0IESREL02;
- 32016019PE0IESDIS12.

#### 4.4 CABINE ELETTRICHE

##### 4.4.1 Cabina Elettrica di Banchina (CEB)

La nuova cabina elettrica per il sistema di *Cold Ironing* (CEB) sarà strutturata su di un piano, come riportato negli elaborati grafici 32016019PE0STRDIS01, 32016019PE0IESDIS01 e 32016019PE0IESDIS02, e verrà posizionata all'interno del Porto Grande di Siracusa, più precisamente nella zona attigua all'edificio della Polizia di Frontiera Marittima. La cabina CEB, come mostrato in Figura 16, sarà formata da otto ambienti distinti con le seguenti funzioni

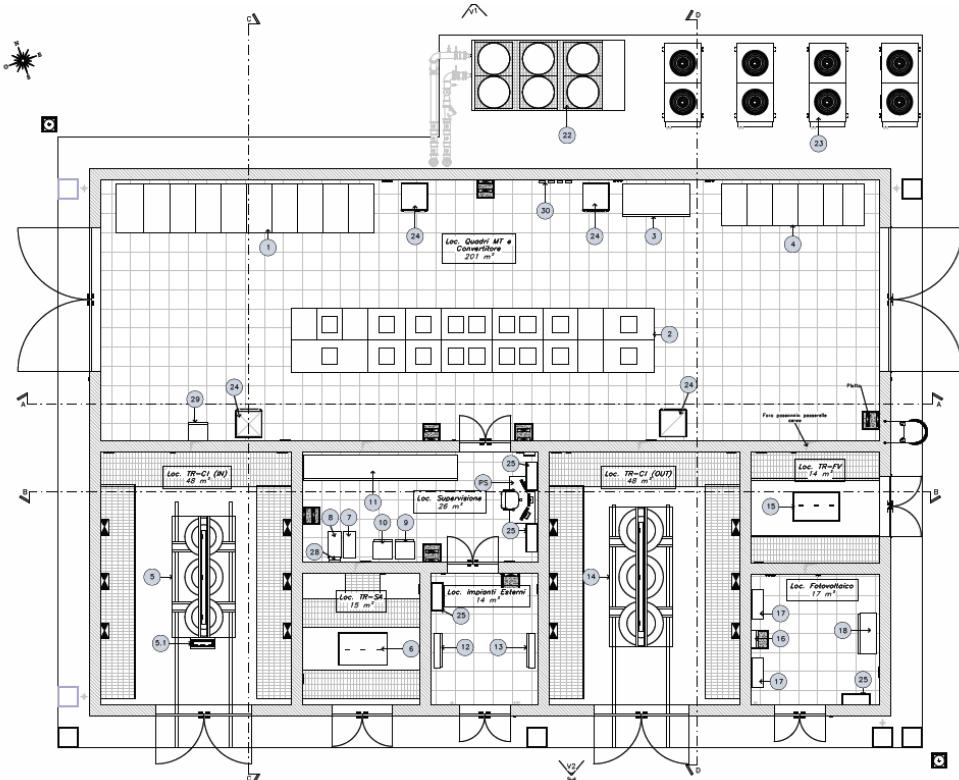
- Locale Quadri MT e Convertitore:  
Contiene i quadri QMT-20 kV e QMT-6,6/11kV oltre che al convertitore di frequenza da 20 MVA, il Q.SN e il quadro dedicato al rifasamento. Il locale è raffreddato da quattro condizionatori che garantiscono le temperature ideali per il funzionamento delle apparecchiature elettriche anche durante i giorni più caldi e quindi più critici dell'anno. La pavimentazione del locale è costituita da un pavimento flottante che permette una più agevole gestione dei cavi attraverso un percorso di passerelle al di sotto di esso. L'altezza della pavimentazione è di 1 metro dal fondo della cabina;
- Locale TR-CI (IN):  
Locale che contiene al suo interno il trasformatore abbassatore (TR-CI (IN), Potenza nominale 20 MVA, Dy11 isolato in resina) che permette di alimentare il convertitore di frequenza dedicato all'impianto di *Cold Ironing*. Le temperature del locale sono mantenute entro i limiti di funzionamento delle apparecchiature da quattro torrini di estrazione dell'aria presenti sulla copertura;
- Locale TR-CI (OUT):  
Locale che contiene al suo interno il trasformatore innalzatore (TR-CI (OUT), Potenza nominale 20 MVA, Dyn11 isolato in resina) che permette di alimentare il quadro QMT-6,6/11kV dedicato alle prese in banchina. Le temperature del locale sono mantenute entro i limiti di funzionamento degli apparecchi da quattro torrini di estrazione dell'aria presenti sulla copertura;
- Locale TR-SA:  
Locale che contiene al suo interno il solo trasformatore dedicato all'alimentazione dei quadri BT presenti in cabina (TR-SA, Potenza nominale 1MVA, Dyn11 isolato in resina). Le temperature sono garantite da due torrini di estrazione dell'aria presenti sulla copertura;

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 34 di 83</p>

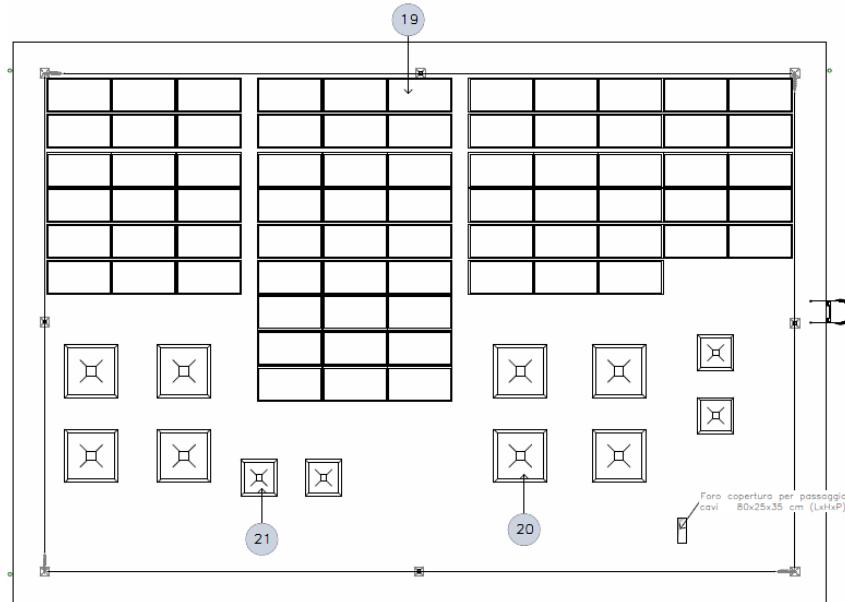
- **Locale TR-FV:**  
Locale che contiene al suo interno il solo trasformatore dedicato al collegamento tra l'impianto di produzione fotovoltaica e il quadro di media tensione QMT-20 kV (TR-FV, Potenza nominale 0,63 MVA, Dyn11 isolato in resina). Le temperature sono garantite da due torrini di estrazione dell'aria presenti sulla copertura;
- **Locale Fotovoltaico:**  
Al suo interno è presente il quadro di parallelo dell'impianto fotovoltaico (Q.FV) completo oltre che all'inverter dedicato alla sola porzione di impianto presente sulla copertura della cabina CEB (e relativo sistema di accumulo). La pavimentazione del locale è costituita da un pavimento flottante che permette una più agevole gestione dei cavi. L'altezza della pavimentazione è di 1 metro dal fondo della cabina;
- **Locale Impianti esterni:**  
Al suo interno è presente sia il quadro dedicato all'illuminazione del porto (Q.ILL) sia il quadro dedicato alla colonnina di diporto presente nella banchina 4 (Q.DIP). La pavimentazione del locale è costituita da un pavimento flottante che permette una più agevole gestione dei cavi. L'altezza della pavimentazione è di 1 metro dal fondo della cabina;
- **Locale Supervisione:**  
Il locale contiene non solo la postazione di supervisione, ma anche il quadro Q.PC-SA che gestisce l'alimentazione di tutta la parte di bassa tensione della cabina. Sono presenti nello stesso locale anche il quadro dedicato allo SCADA e il sistema UPS. La pavimentazione del locale è costituita da un pavimento flottante. L'altezza della pavimentazione è di 1 metro dal fondo della cabina.

La copertura della cabina (Figura 17) sarà sede, oltre che di parte dell'impianto fotovoltaico, anche ai torrini dedicati all'asportazione dell'aria dai locali dedicati ai trasformatori.

La cabina CEB inoltre è realizzata mediante assemblaggio in opera di moduli prefabbricati. Si rimanda al Capitolato Speciale d'Appalto (parte seconda: 32016019PE0IESREL01) per una descrizione esaustiva delle caratteristiche prestazionali dei materiali da utilizzarsi per la realizzazione della cabina e delle sue fondazioni.



**Figura 16: Layout componenti di cabina**



**Figura 17: Layout componenti cabina – Tetto**

ATTREZZATURE DI CABINA				
ID	COD	ITEM	DESCRIZIONE	DIMENSIONI (HxLxP)
1	+B101	GMT-20kV (IN)	Quadro di Media Tensione d'ingresso	2570 x 1570 x 8080
2	+F201	CF	Convertitore di frequenza 50/60 Hz - 20 MVA	2708 x 11400 x 2000
3	+B711	Q.SN	Quadro di stato del neutro	1420 x 2100 x 1050
4	+B111	GMT-5,6/11kV (OUT)	Quadro di Media Tensione d'uscita	2760 x 1320 x 4480
5	+T301	TR-CI (IN)	Trasformatore Collo isolato d'ingresso isolato in resina, 20MVA - 50 Hz	3500 x 3800 x 2000
5.1	+F331	TR-PRE,MACN	Trasformatore di Premagnetizzazione, 50kVA - 50 Hz	715 x 750 x 350
6	-T321	TR-SA	Trasformatore per servizi ausiliari isolato in resina, 1 MVA - 50 Hz	1960 x 1500 x 1000
7	BAT.	UPS	Batteria UPS - 20 kVA	1320 x 823 x 400
8	+D501	UPS	Gruppo UPS - 20 kVA	1320 x 440 x 840
9	+H101	OPC-CI	Quadro Scada Collo Ironing	2000 x 600 x 615
10	+H101	OPC-CN	Quadro Scada Generale	2000 x 600 x 615
11	+D101	OPC-SA	Quadro Power Center per Servizi Aux	2250 x 4850 x 800
12		Q.ILL	Quadro Illuminazione	1950 x 1080 x 240
13		Q.DIP	Quadro colonnine diporto	1250 x 1080 x 240
14	+T311	TR.CI (OUT)	Trasformatore Collo isolato d'uscita isolato in resina, 20MVA/11kV - 12 MVA/6,6 kV - 50/60 Hz	3400 x 4400 x 2000
15	-T303	TR-FV	Trasformatore per impianto fotovoltaico isolato in resina, 630 kVA-50Hz	1760 x 1430 x 885
16	INV.FV (CEB)		Inverter Fotovoltaico CEB	690 x 526 x 240
17	ACC. FV-15kWh		Accumulo fotovoltaico	510 x 365 x 934,5
18	+U801	F.V	Quadro di parallelo dell'impianto fotovoltaico	2250 x 1250 x 600
19		PFV	Modulo fotovoltaico	166 x 2054 x 1083
20		T.E.Tipo A	Torrino di espulsione aria, locali trafo	1180 x 1690 x 1690
21		T.E.Tipo B	Torrino di espulsione aria, locali trafo aux e FV	900 x 1150 x 1150
22	+N701	CH-A	Chiller	2480 x 4305 x 2100
23		U.E. CD2	Unità esterna CD2	1063 x 2602 x 1269
24		U.I. CD2	Unità di condizionamento perimetrale	
25		U.I.S.	Unità interna split CDZ	375 x 900 x 900
26		U.E.S.	Unità esterna split CDZ	1190 x 390 x 920
27		E.ATEX	Estrattore ATEX	
28		O.BP-UPS	Quadro Bypass UPS	400 x 328 x 140
29		O.RIF	Quadro di riacquisto BT 175 kVA	1707 x 600 x 600
30		C. MID	Contattore di energia MID	285 x 180 x 80
PS	+P100	PS	Posizione di supervisione locale	762 x 1500 x 800

**Figura 18: Componenti presenti in cabina**

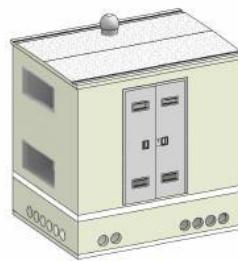
  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 37 di 83</p>



**Figura 19: Render 3-D della cabina dedicata al *Cold Ironing***

#### 4.4.2 Cabina Utente

Come anticipato, a causa delle distanze superiori ai venti metri tra la cabina CEB e quella di e-distribuzione, è stato necessario prevedere in progetto anche la realizzazione di una cabina dedicata esclusivamente al dispositivo generale di protezione (DG). La cabina in questione, standard Enel DG2062 (Ed.1), è ubicata a fianco della futura cabina di consegna di e-distribuzione. La cabina Utente è caratterizzata da un solo locale che contiene al suo interno il quadro Q.DG che gestisce il collegamento tra la fornitura e la cabina CEB. Per un maggiore grado di dettaglio si rimanda agli elaborati grafici.

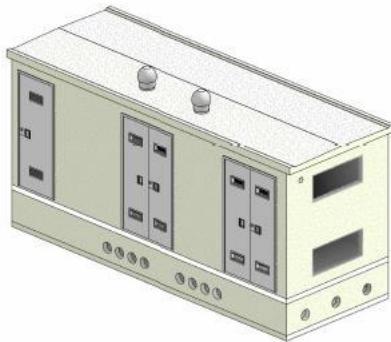


**Figura 20: Render 3-D della cabina Utente contenente il DG**

#### 4.4.3 Cabina e-distribuzione

Cabina con standard Enel DG2061 (Ed.9), viene predisposta per l'allaccio alla rete elettrica nazionale. Sono previsti al suo interno due locali, il primo completamente a gestione di e-distribuzione, il secondo che contiene la partenza della linea di alimentazione dell'impianto di *Cold Ironing*. Per un maggiore grado di dettaglio si rimanda agli elaborati grafici.

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 38 di 83</p>



**Figura 21: Render 3-D della cabina di consegna di e-distribuzione**

#### **4.5 SISTEMI PER LA CONNESSIONE NAVE-TERRA**

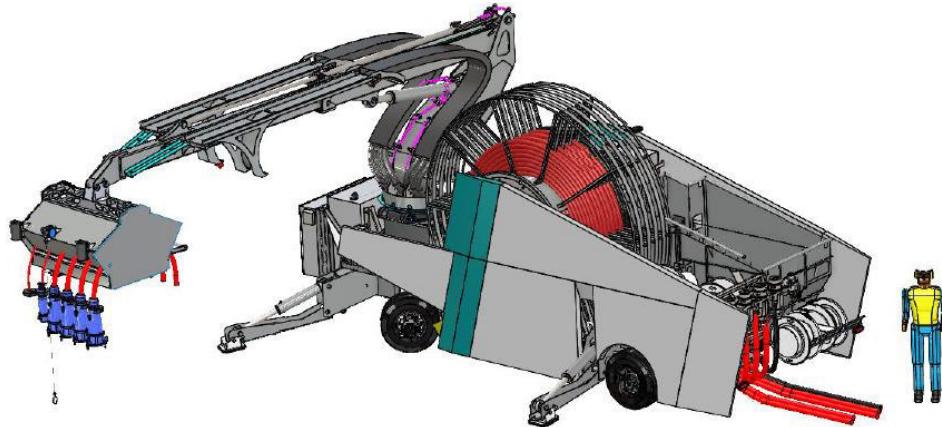
##### **4.5.1 Cable Management System (CMS)**

La connessione delle navi avverrà per tramite un gruppo prese standardizzate, come da riferimento IEC 80005-1, e collegate al quadro di media tensione in uscita dal locale cabina CEB (QMT-6,6/11kV). Tra il punto presa lato terra ed il punto presa lato-nave, sarà necessario interporre un dispositivo di *Cable Management System* (CMS) che, connesso alla *Junction Box* a terra, fornirà i cavi a bordo mediante l'utilizzo di un braccio telescopico asservito ad avvolgicavo. Tale sistema permetterà di connettere navi con l'*hatch* di ingresso cavi ad una distanza orizzontale di circa 50 metri da ogni punto presa in banchina.

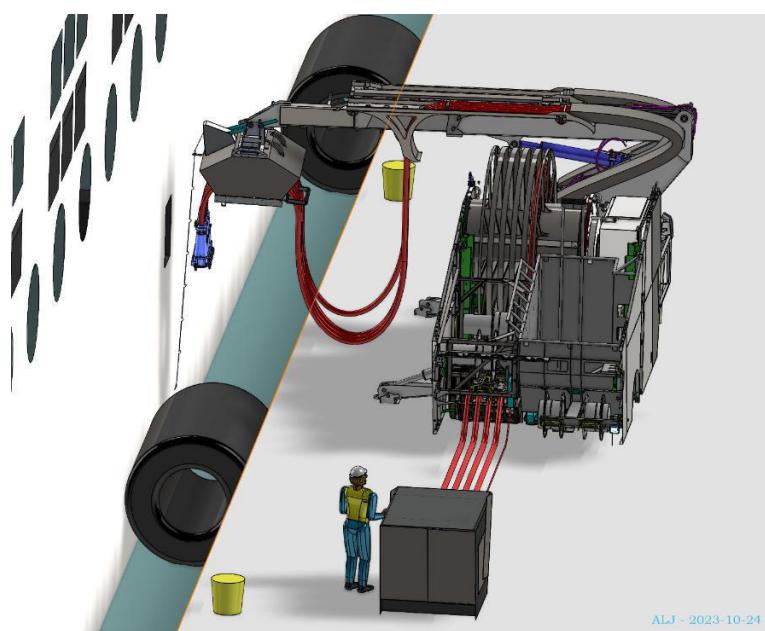


**Figura 22: Sistema CMS Shorelink con braccio chiuso**

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 39 di 83</p>



**Figura 23: Concept design - Vista laterale sistema CMS Shorelink con braccio aperto**



**Figura 24: Rappresentazione del CMS durante la fase di manovra**

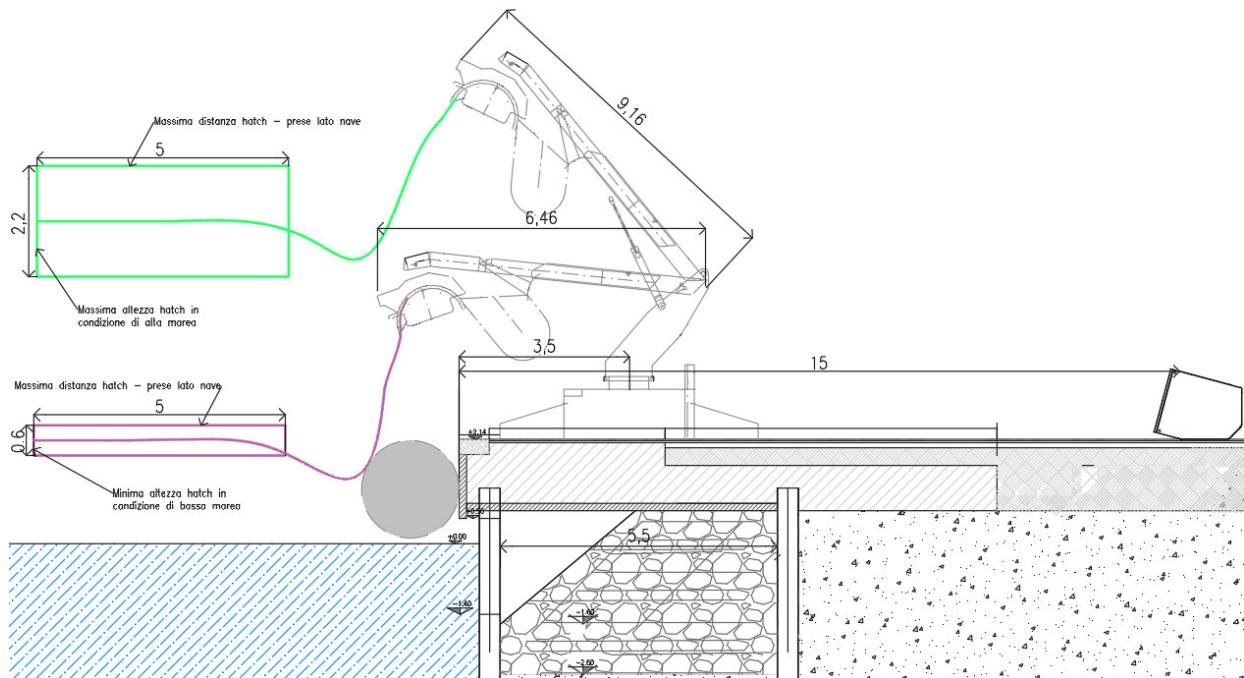
La Figura 25 inoltre illustra il range di azione del CMS considerando le condizioni di lavoro estreme determinate dal punto minimo di connessione, in caso di minima marea per la connessione della nave avente l'*hatch* più basso, e dal punto massimo di connessione, in caso di massima marea per la connessione della nave avente l'*hatch* più alto.

Per entrambe le condizioni è stata considerata la massima distanza tra lo scafo della nave e il quadro a bordo dove si connetteranno le spine.

Inoltre, è previsto che il CMS utilizzi un sistema di batteria per alimentarne la locomozione, durante il servizio potrà ricaricare le suddette batterie per mezzo di una connessione dedicata presente sulle varie

  	<b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b> <b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b> <b>32016019PE0GENREL02R1</b> <b>Pag. 40 di 83</b>

*Junction Box*; mentre, durante il rimessaggio, potrà usufruire di una colonnina di ricarica posizionata al di sotto del ricovero dedicato al CMS. Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato grafico 32016019PE0IESDIS13.



**Figura 25: Range di funzionamento del CMS**

#### 4.5.2 Ricovero CMS

A servizio del CMS per l'impianto di *Cold Ironing* è stata installata una struttura destinata a ricovero tecnico. La sua funzione principale è quello di protezione del CMS e del quadro dedicato alla sua ricarica, garantendo nel contempo ordine e accessibilità alle componenti interne.

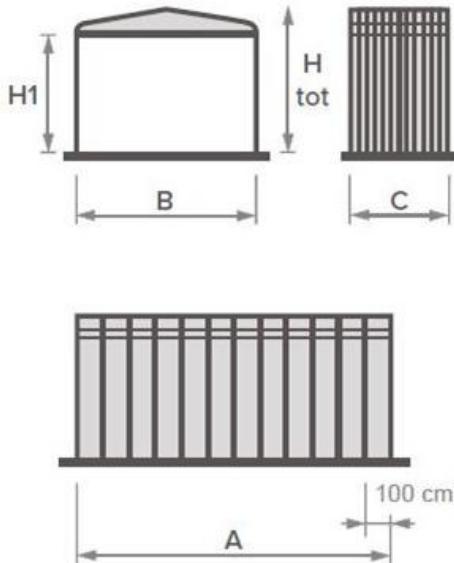
La struttura portante è realizzata in alluminio anodizzato mentre la copertura è costituita da un telo modulare in PVC ignifugo, suddiviso in sezioni facilmente sostituibili, montato su un sistema di guide e tubi pantografi che permettono l'estensione e la chiusura rapida della copertura stessa. Ogni modulo ha un passo di circa un metro ed è completo di pantografi in alluminio supportati da tensori che permettono estensione ed impacchettamento manuale. La struttura è fissata al suolo tramite guide in acciaio e sistemi di ancoraggio che consentono un montaggio sicuro senza necessità di opere murarie permanenti.

Le dimensioni del ricovero, considerando le quote riportate nella *Figura 26* è di:

- Lato lungo (A): 1200 cm
- Lato corto (B): 600 cm
- Altezza utile (H1): 400 cm

Con una lunghezza di circa 250 cm una volta chiuso.

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 41 di 83</p>



**Figura 26: Dimensioni Ricovero CMS**

#### 4.5.3 Junction Box

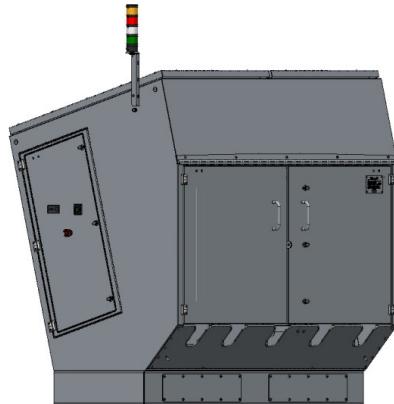
Nella banchina sono disposte le prese la cui interdistanza, unitamente all'utilizzo di un CMS avente una scorta di cavo di circa 50 m, consente di coprire la lunghezza di banchina e garantire la connettibilità delle imbarcazioni.

Le *Junction Box* risponderanno agli standard di riferimento, pertanto, saranno provviste dei sistemi di sicurezza passiva che garantiranno la sicurezza della connessione elettrica sia in fase preparatoria che in fase di erogazione dell'energia. L'accessibilità alle parti in tensione sarà quindi impedita e, l'accessibilità alle prese sarà possibile solo a linea sezionata. L'utilizzo in interblocco e chiavi di sicurezza deve essere implementato in modo da assicurare che la richiusura dell'interruttore di alimentazione sia possibile solamente quando tutte le spine sono correttamente inserite (lato terra e lato nave). Allo stesso modo, l'utilizzo dei contatti dei circuiti pilota implementati nelle prese e spine, garantiranno che, il dispositivo di interruzione a monte della linea possa essere manovrato solo in caso di corretto inserimento.

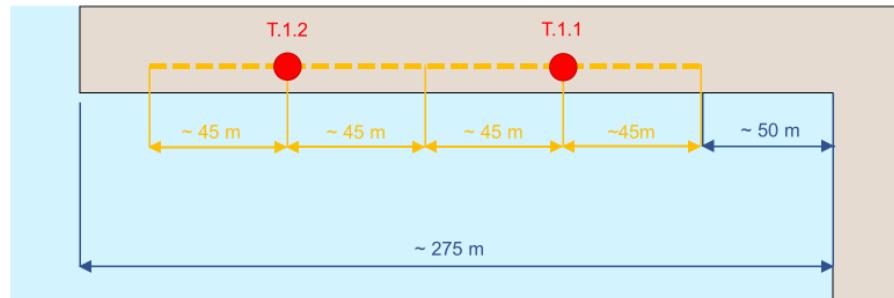
Le prese sono alimentate dal quadro QMT-6,6/11kV e possono erogare 20 MVA oppure 12 MVA a seconda del fatto che le navi richiedano una tensione di ingresso rispettivamente pari a 11 kV o 6,6 kV. La connessione con il quadro MT avviene attraverso quattro terne da 185 mmq, il neutro invece è gestito secondo i riferimenti IEC 80005-1 e viene derivato dal quadro Q.SN presente in cabina CEB.

A progetto sono previste quattro prese alimentate dalle due linee separate in uscita al quadro QMT-6,6/11kV, si precisa che nonostante la presenza di quattro punti presa, due per ciascuna banchina collegate mediante collegamento “entra-esce”, l'impianto rimane in grado di alimentare una sola nave da crociera per volta.

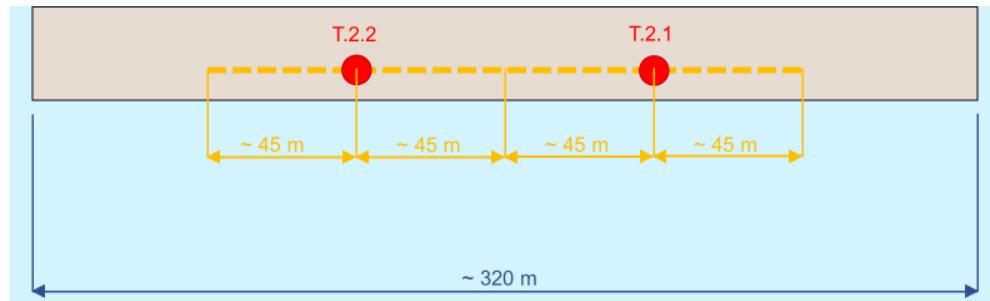
  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;">CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 42 di 83</p>



**Figura 27: Vista 3D Junction Box – Shore connection cabinet for cruise vessel Shorelink**



**Figura 28: Copertura banchina 3**



**Figura 29: Copertura banchina 2**

#### 4.5.4 Prese per diporto in banchina

Il progetto prevede l'installazione di una nuova colonnina destinata al diporto, che sarà posizionata all'interno della banchina quattro. Inoltre, è prevista la sostituzione delle colonnine attualmente presenti in banchina 1, utilizzate dai mezzi di servizio. Le nuove colonnine in banchina 1 non saranno dotate di sistema di prepagamento, in quanto riservate a un uso interno e non accessibile a terzi. Al contrario, la colonnina in banchina 4, destinata all'utenza esterna, sarà predisposta per tale sistema. Tutte e quattro le colonnine

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 43 di 83</p>

previste non includeranno l'allaccio idrico, poiché la fornitura d'acqua è già garantita da infrastrutture esistenti in loco.

Le caratteristiche elettriche previste per ciascuna sono riassunte sinteticamente in Tabella 3.

<b>Banchina</b>	<b>Nome colonnina</b>	<b>Tipologia alimentazione</b>	<b>Corrente [A]</b>	<b>Tensione [V]</b>	<b>Numero prese</b>
1	P.1.1	Monofase	16/32	230	2+1
1	P.1.2	Monofase	16/32	230	1+2
		Trifase	16	-	1
1	P.1.3	Trifase	125	400	2
4	P.4.1	Trifase	400	400	1

**Tabella 3: Configurazione prese colonnine da diporto previste a progetto**

## 4.6 IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 4.6.1 Struttura di supporto dei pannelli

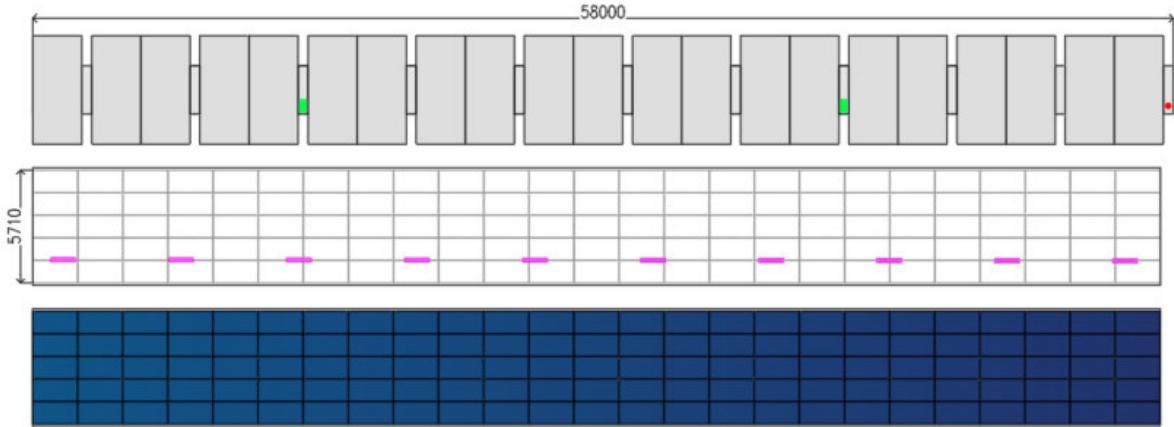
L'impianto fotovoltaico si estende in copertura a quattro pensiline posizionate all'interno dell'area portuale, ognuna ospitante un numero pari a 125 pannelli. Le strutture in alluminio, resistenti e leggere, sono ancorate a terra attraverso delle zavorre prefabbricate (Figura 31) dal peso ognuna di circa 600 kg e ulteriormente assicurate a terra grazie all'uso di picchetti. Le pensiline in questione, come mostrato in Figura 30, fungono da parcheggio, ospitando 21 posti auto al di sotto di esse, con un ingombro di circa 58 per 5,7 metri. Sulle pensiline si prevede l'installazione degli inverter fotovoltaici a servizio dei pannelli sovrastanti oltre che alla presenza di un piccolo quadro che gestisce le luci ancorate alla struttura.

In Figura 30 sono rappresentati schematicamente:

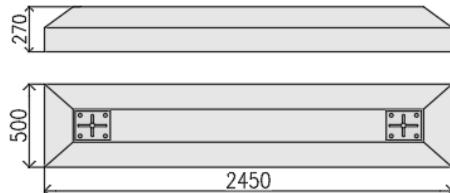
- Inverter fotovoltaici (Verde);
- Quadro elettrico al servizio delle pensiline, Q.SFV (Rosso, presente solo in una delle 4 pensiline);
- Plafoniere per luci a Led (Viola).

I moduli fotovoltaici sono quindi posati in copertura della pensilina e fissati a questa attraverso dei morsetti metallici (Figura 33). Le pensiline sono pensate per essere eventualmente rimosse o riposizionate nella zona del porto in caso di necessità.

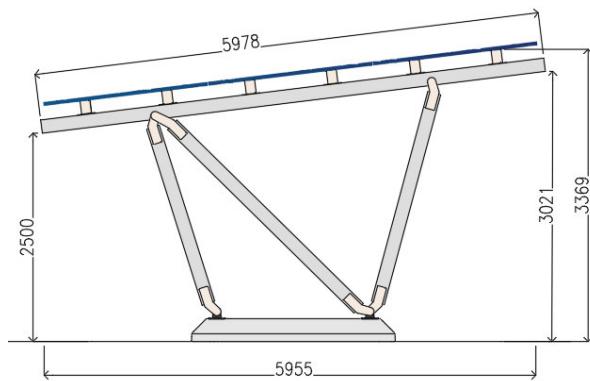
  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;">CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 44 di 83</p>



**Figura 30: Vista in pianta pensilina su tre livelli**

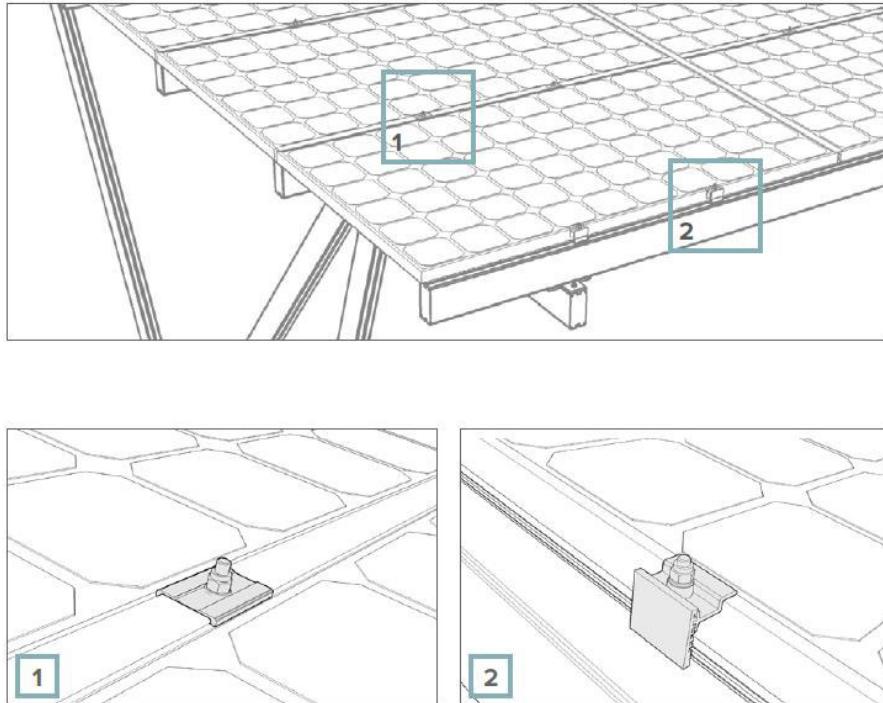


**Figura 31: Dimensioni Zavorre**



**Figura 32: Prospetto laterale della pensilina**

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 45 di 83</p>



**Figura 33: Dettaglio fissaggio pannelli**

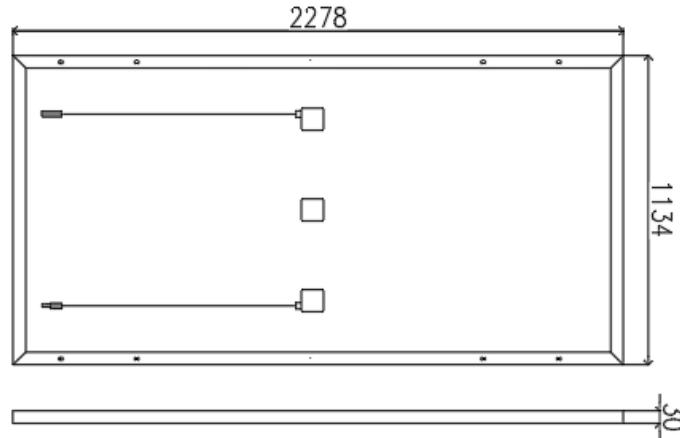
#### 4.6.2 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici selezionati per le pensiline permettono di sfruttare in maniera efficiente gli spazi limitati al di sopra di queste. I moduli saranno orientati verso Nord Ovest o SUD est a seconda del posizionamento della pensilina rispetto alla strada con un'inclinazione di circa 5 ° rispetto al piano. Le caratteristiche principali dei moduli individuati sono presentate di seguito:

- Tipologia: Monocristallino, bifacciale;
- Potenza di picco: 595 Wp, con una tolleranza di 5 Wp;
- Efficienza modulo: 23,03 %;
- Temperatura di funzionamento: - 40 °C ÷ +85 °C.

La potenza di picco installata al di sopra di ogni pensilina fotovoltaica risulta quindi essere circa 75 kWp per una potenza totale dell'impianto a terra di poco inferiore ai 300 kWp, questo non contando l'incremento di potenza dovuto alla produzione della seconda faccia del modulo, che si stima intorno al 5 % della potenza nominale di picco.

  	<b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b> <b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b> <b>32016019PE0GENREL02R1</b> <b>Pag. 46 di 83</b>



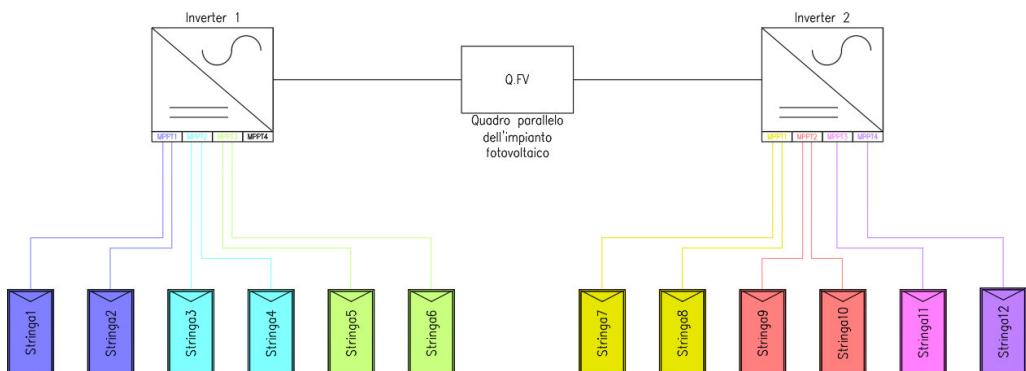
**Figura 34: Dimensioni pannello fotovoltaico bifacciale**

#### 4.6.3 Inverter

Considerando quindi un numero di moduli fotovoltaici pari a 125 al di sopra di ogni pensilina, si è provveduto a considerare l'installazione di due inverter trifase a servizio della stessa. Le caratteristiche principali dell'inverter scelto sono riportate in seguito:

- Tipologia: Inverter trifase
- Potenza nominale: 40 kW;
- Range di tensione in ingresso: 180 -1100 V;
- Range MPPT: 180 – 1000 V;
- Ingressi MPPT: 4;
- Corrente massima: 32 A.

Queste caratteristiche permettono di avere un dimensionamento in base di potenza pari a circa 94% e permettono un'installazione semplificata delle stringhe fotovoltaiche al di sopra delle pensiline. Per un maggior grado di dettaglio sui collegamenti all'inverter si rimanda all'elaborato dedicato 32016018SF0IESDIS05 facente parte del presente progetto.



**Figura 35: Rappresentazione schematica del collegamento delle stringhe ai due inverter**

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 47 di 83</p>

## 4.7 IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU TETTO

### 4.7.1 Moduli fotovoltaici

Si è deciso di sfruttare lo spazio disponibile sul tetto della cabina CEB per installare un impianto fotovoltaico, trasformando una superficie altrimenti inutilizzata in una fonte di energia. Per farlo, sono stati scelti moduli fotovoltaici appositamente studiati per l'installazione su membrane bituminose, che permettono di integrare l'impianto all'edificio in modo funzionale. I vantaggi della soluzione sono i seguenti:

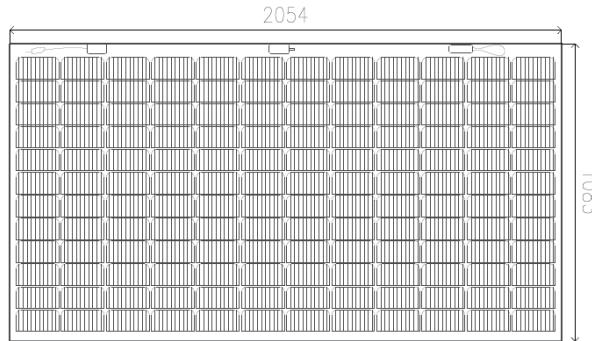
- Basso impatto visivo: essendo posati su una superficie piana e in copertura alla CEB l'impatto visivo dei moduli fotovoltaici è sostanzialmente nullo, questo grazie all'integrazione con il piano di posa sottostante. Questa caratteristica risulta importante nel contesto in cui è inserita la cabina, essendo la zona caratterizzata dallo sbarco e dal transito di numerosi passeggeri;
- Caratteristiche fisiche della guaina: impermeabile e con elevate prestazioni meccaniche. Questo permette di proteggere la superficie della cabina e di fornire uno stabile supporto all'impianto;
- Assenza di supporti: non necessitando di strutture in acciaio o zavorre in calcestruzzo l'impianto risulta di più facile installazione e molto più leggero rispetto alle normali configurazioni. Questo comporta una riduzione dei tempi di messa in posa;
- Superficie del pannello: i moduli flessibili e calpestabili permettono di facilitare le operazioni di manutenzione e pulizia rispetto a una soluzione tradizionale.

Il modulo individuato presenta le seguenti caratteristiche principali:

- Tipologia: Monocristallino;
- Potenza di picco: 565 Wp, con una tolleranza di 5 Wp;
- Efficienza modulo: 21,67 %;
- Temperatura di funzionamento: - 40 °C ÷ +85 °C.

La potenza di picco installata in copertura è di poco inferiore ai 32 kWp per un numero di pannelli pari a 73.

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 48 di 83</p>



**Figura 36: Dimensioni pannello fotovoltaico flessibile**

#### 4.7.2 Inverter e sistema di accumulo

L'inverter che gestirà la produzione fotovoltaica della copertura della cabina CEB sarà unico e di tipologia ibrida, permettendo l'allacciamento del sistema di accumulo previsto a progetto. Il sistema di accumulo è stato dimensionato tenendo conto delle caratteristiche del solo impianto di produzione su tetto in modo da gestire agevolmente la possibilità di ricollocamento delle pensiline fotovoltaiche.

L'inverter scelto per la gestione della parte di impianto su tetto è il seguente:

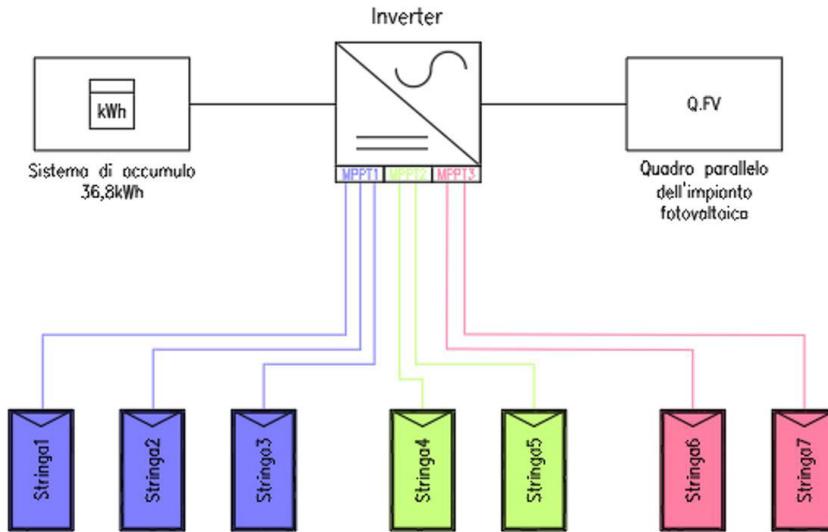
- Tipologia: Inverter trifase Ibrido;
- Potenza nominale: 30 kW;
- Range di tensione in ingresso: 160 - 1000 V;
- Range MPPT: 180 – 950 V;
- Ingressi MPPT: 3;
- Corrente massima: 36 A.

Sarà collegato attraverso l'inverter anche un sistema di accumulo, quest'ultimo con le seguenti caratteristiche:

- Tipologia: Batteria Lioni di Litio (LiFePO4);
- Potenza nominale: 17,9 kW;
- Capacità nominale: 36,7 kWh;
- Profondità di scarica: 90 %;
- Capacità a DOD 90%: 33,1 kWh;
- Corrente massima scarica: 50A.

Queste caratteristiche permettono di avere un dimensionamento in base di potenza pari a circa 106% e permettono un'installazione semplificata delle stringhe fotovoltaiche. Per un maggior grado di dettaglio sui collegamenti all'inverter si rimanda all'elaborato di progetto dedicato denominato 32016018SF0IESDIS06.

  	<b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b> <b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b> <b>32016019PE0GENREL02R1</b> <b>Pag. 49 di 83</b>

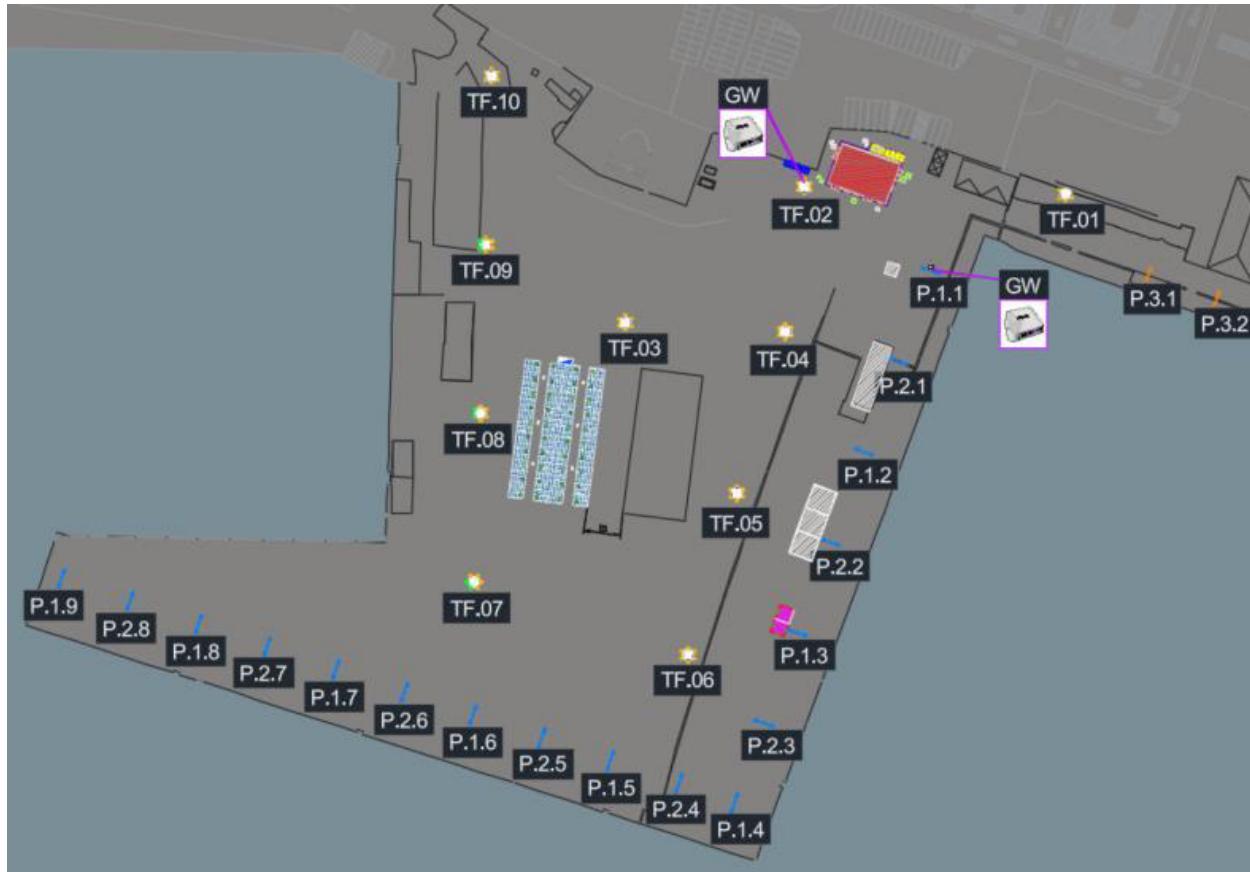


**Figura 37: Rappresentazione schematica del collegamento delle stringhe sistema di accumulo**

#### 4.8 ILLUMINAZIONE MOLO

La soluzione progettuale proposta rappresenta l'ottimizzazione fra tutte le simulazioni condotte in fase di progetto. Inizialmente si è valutato il possibile riutilizzo delle torri faro esistenti o delle loro posizioni, ma sopralluoghi specifici hanno evidenziato l'inadeguatezza delle stesse per obsolescenza, altezza insufficiente e collocazione non idonea. Inoltre, come concordato con la stazione appaltante, si è preferito non interessare la parte di molo di recente realizzazione, con opere civili rilevanti quali quelle relative alla realizzazione di plinti per torri faro con altezza pari a 30m. Pertanto, le nuove torri faro della soluzione di progetto dovranno essere ubicate nella parte più interna corrispondente al molo antico. Tuttavia, per garantire un adeguato illuminamento delle banchine passeggeri, si integreranno le banchine stesse con armature a LED su pali da 12 m con doppio sbraccio, adottando così una soluzione mista: torri faro nell'area interna e pali di illuminazione standard lungo le banchine passeggeri (Figura 38).

  	<b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b> <b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b> <b>32016019PE0GENREL02R1</b> <b>Pag. 50 di 83</b>



**Figura 38: Planimetria distribuzione impianto illuminazione generale esterna Molo.**

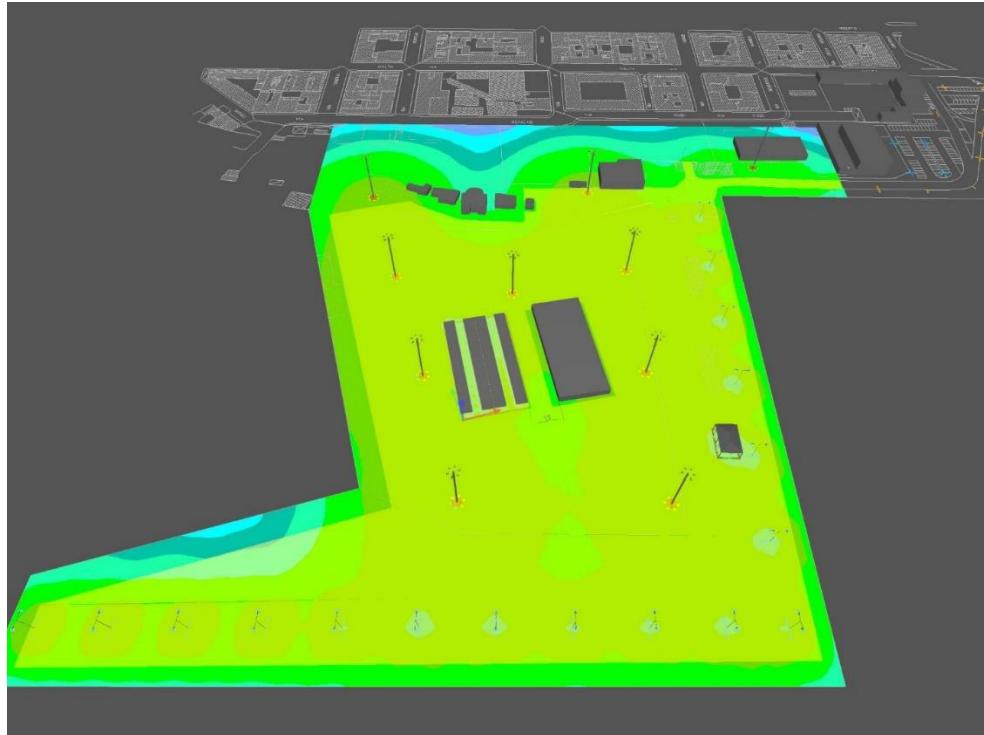
Nel piazzale il progetto prevede un parcheggio coperto da pensiline fotovoltaiche e la struttura per il ricovero del CMS, queste verranno dotate di illuminazione con plafoniere a tenuta stagna fissate sotto le strutture di copertura.

Questa configurazione permette l'ottenimento dei parametri normativi con valori di gran lunga superiori a quelli richiesti e con ottimi valori di uniformità come si evince dalla mappa isocolore in Figura 39.

La configurazione finale della soluzione progettuale è la seguente:

- Molo parte storica: N.10 torri faro di altezza 30m;
- Molo est: N.6 lampioni di altezza 12m;
- Molo sud: N.11 lampioni di altezza 12m;
- Illuminazione parcheggio pensiline fotovoltaiche: N.40 plafoniere Led;
- Molo banchina est per illuminazione ricovero CMS: N.6 plafoniere Led.

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p>Pag. 51 di 83</p>

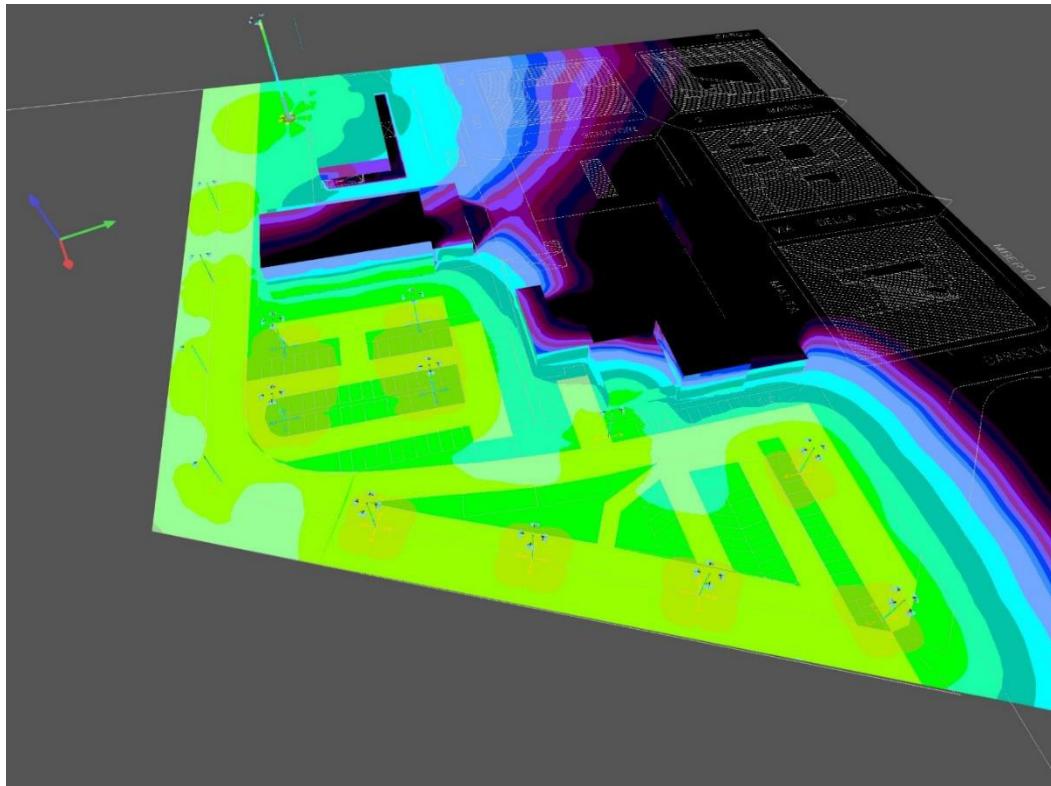


**Figura 39: Rappresentazione isocolore del flusso luminoso a terra nella zona del vecchio molo.**

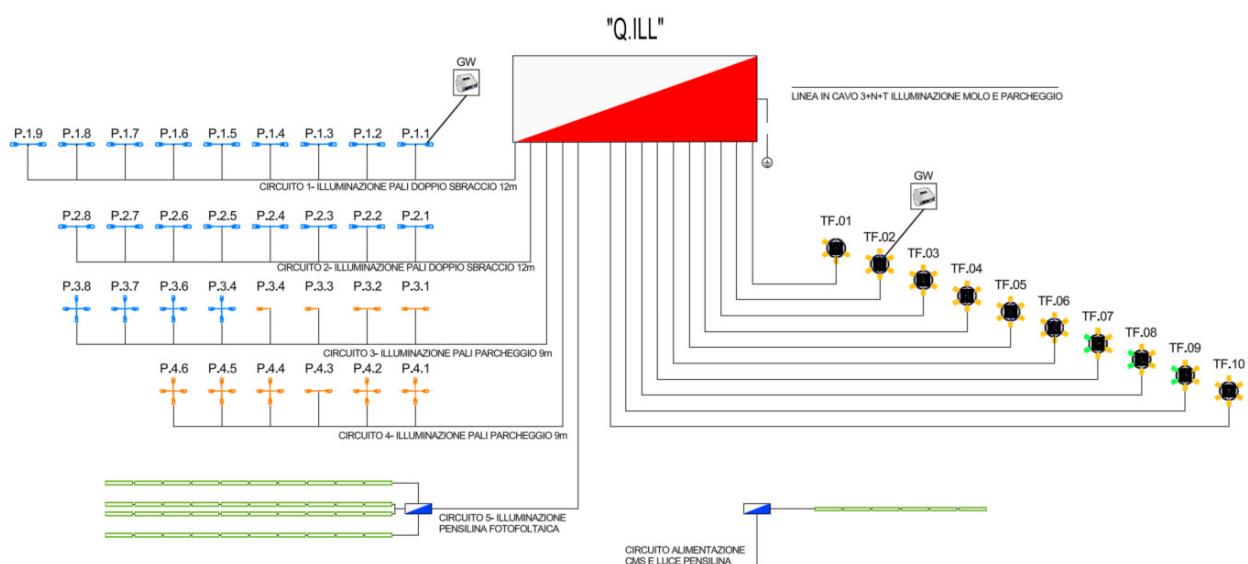
Per quanto riguarda l'area all'interno del Piazzale IV Novembre l'illuminazione verrà garantita da un numero pari a 14 lampioni con numero differente di sbracci a seconda del posizionamento.

Questa configurazione garantisce l'ottenimento dei parametri normativi con ottimi valori di illuminamento e di uniformità sia nell'area prettamente di parcheggio che sulle banchine adiacenti come si evince dalla mappa isocolore in Figura 40. In Figura 41 è rappresentato schematicamente lo schema a blocchi relativamente all'intero impianto di illuminazione del molo e dei parcheggi. Si rimanda all'elaborato 32016019PE0IESREL03R0 per un maggior grado di dettaglio della soluzione individuata, comprendente non solo le caratteristiche geometriche dei pali ma anche quelle illuminotecniche relativamente agli aspetti fotometrici individuati.

  	<b>"Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa"</b> <b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b> <b>32016019PE0GENREL02R1</b> <b>Pag. 52 di 83</b>



**Figura 40: Rappresentazione isocolore del flusso luminoso a terra nella zona di Piazzale IV Novembre**



**Figura 41: Schema a blocchi illuminazione generale esterna Molo e parcheggi**

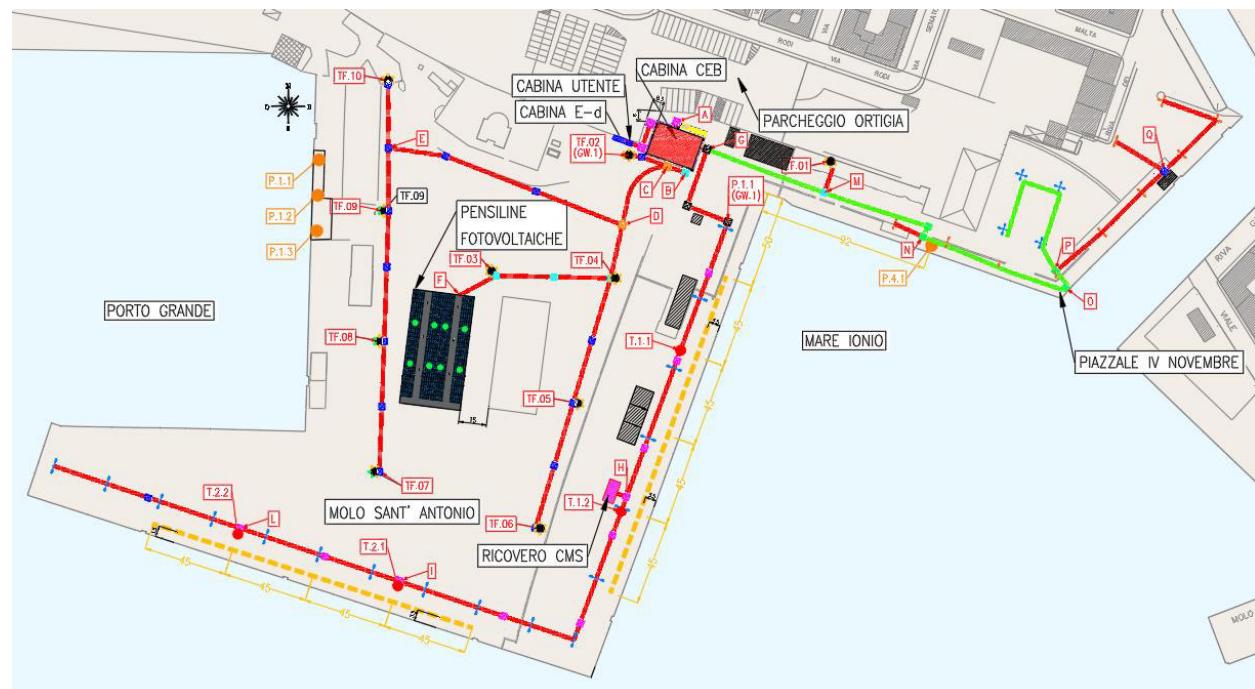
  	<b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b> <b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b> <b>32016019PE0GENREL02R1</b> <b>Pag. 53 di 83</b>

#### 4.9 PREVENZIONE INCENDI

Pur non ricadendo il presente intervento tra quelli soggetti agli obblighi di prevenzione incendi è prevista l'installazione di un presidio antincendio a tutela della sicurezza degli ambienti e delle persone. Il sistema sarà dotato di estintori, rilevatori di fumo per la tempestiva segnalazione di eventuali principi di incendio all'interno del locale, nonché di pulsanti di sgancio manuale per la disconnessione delle apparecchiature elettriche, al fine di consentire una messa in sicurezza dell'ambiente e facilitare eventuali interventi di emergenza. Per ulteriori dettagli riguardanti il sistema si rimanda ai corrispondenti elaborati grafici.

#### 4.10 VIE CAVI

Nel seguito del presente paragrafo verranno descritte le vie cavi previste a progetto, riportate nella planimetria di progetto in Figura 42. Si individuano due macro zone all'interno dell'area di intervento: la prima formata dai tracciati che per necessità progettuali o per mancanza di cavidotti esistenti devono essere scavate per la posa di nuove vie cavi (Linee Rosse); la seconda che comprende tutte le aree dove è possibile utilizzare vie cavi esistenti e interamente o parzialmente inutilizzate (linea Verde).



**Figura 42: Vie cavi previste a progetto**

La determinazione dei cavidotti già presenti all'interno dell'area è stata verificata a seguito delle indagini sul posto che hanno permesso di individuare le caratteristiche di quelle che sono le predisposizioni presenti e il loro possibile riutilizzo all'interno del progetto.

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 54 di 83</p>



**Figura 43: Parte dei pozzi ispezionati all'interno dell'area portuale**

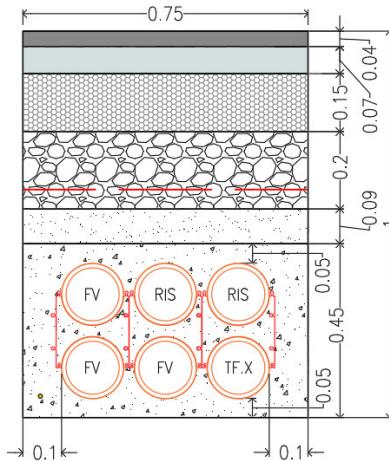
#### 4.10.1 Vie cavi di nuova realizzazione

Il progetto prevede la realizzazione di una via cavi di nuova realizzazione, dedicata al collegamento della cabina CEB verso le seguenti parti di impianto:

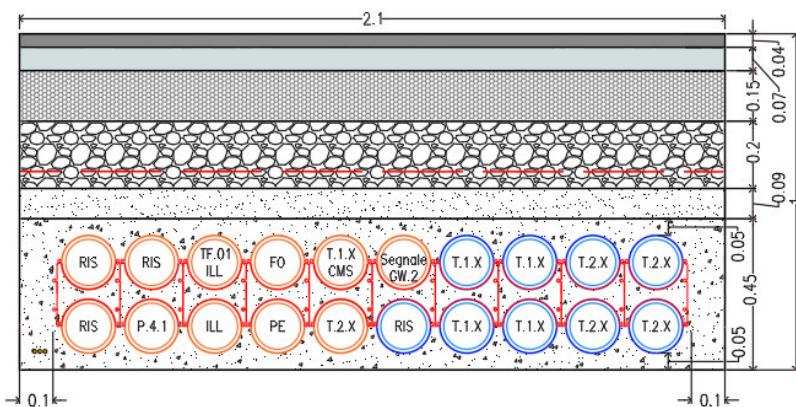
- Quattro prese (JB) presenti in banchina dedicate all'impianto di *Cold Ironing*;
- Illuminazione: lampioni del molo 2, molo 3 e molo 5;
- Illuminazione: N. 10 torri-faro nell'area portuale del Molo antico;
- Impianto fotovoltaico su pensiline;
- Collegamento con la cabina utente contente il DG.

I principali tratti sono rappresentati in Figura 44 e Figura 45, dove i corrugati (con diametro esterno pari a 160 mm) di colore blu sono dedicati all'alloggio dei cavi di media tensione mentre quelli in arancione verranno utilizzati per il trasporto della bassa tensione, della terra, dei segnali e delle alimentazioni del CMS.

  	<b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b> <b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b> <b>32016019PE0GENREL02R1</b> <b>Pag. 55 di 83</b>



**Figura 44: Tratto da punto C a punto D, dedicato principalmente al FV e alle Torri Faro**



**Figura 45: Tratto da CEB a punto G, dedicato all'alimentazione delle prese e dell'illuminazione in banchina**

Si vuole precisare che durante la fase di scavo del tratto di percorso parallelo alla banchina 2 e banchina 3 si dovrà lavorare con cautela al fine di rispettare la natura strutturale delle banchine.

Negli allegati sono riportati in dettaglio le caratteristiche (diametro, raggio di curvatura, formazione, sigla, quantità) dei vari cavi suddivisi in base ai diversi corrugati e ai diversi tratti previsti. Per un ulteriore grado di dettaglio dei percorsi, delle stratigrafie dello stato di fatto e per una lista esaustiva di tutti i tratti delle vie cavi di nuova realizzazione si rimanda all'elaborato specifico 32016019PE0IESDIS04. Per la risoluzione delle interferenze rilevate dalle indagini nei tratti che saranno interessati dagli scavi si rimanda invece all'elaborato specifico 32016019PE0GENREL11.

#### 4.10.2 Vie cavi esistenti in banchina

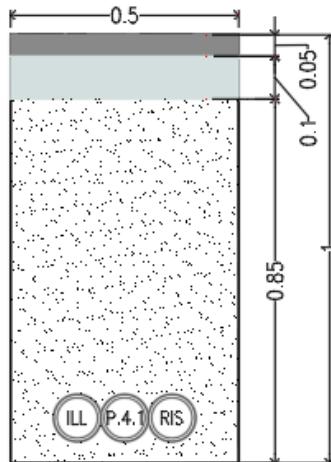
Come precedentemente anticipato e già riportato in Figura 42, sono presenti corrugati esistenti lungo la banchina 4 e il Piazzale IV Novembre che verranno utilizzati all'interno del progetto (Tratti verdi). Si prevede il loro utilizzo per la gestione dei cavi che forniranno energia a tutta l'illuminazione delle Banchine 4 e 5, a

  	<b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b>
	<b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b>
	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b> 32016019PE0GENREL02R1

Pag. 56 di 83

quella dedicata al Piazzale IV Novembre e alla colonnina da 400 A dedicata al diporto (si precisa che la parte ultima di tratto che alimenta l'illuminazione in banchina 5, è formata da vie cavi di nuova realizzazione).

Il tratto riutilizzato prevede la presenza di tre corrugati da 110 mm di diametro per dal punto G al punto O. Dal punto O al punto P, invece, i corrugati si riducono da tre a uno sempre da 110 mm gestendo questa volta solo l'illuminazione del piazzale, in fine dal punto P a P.3.6 la sezione del corrugato si riduce a 63 mm.



**Figura 46: Tratto da punto G a punto O, dedicato all'alimentazione della colonnina 4.1 e dell'illuminazione delle banchine 4 e 5**

Negli allegati sono riportati nel dettaglio le caratteristiche (diametro, raggio di curvatura, formazione, sigla, quantità) dei vari cavi suddivisi nei diversi corrugati e per tutti i tratti previsti. Per ulteriore grado di dettaglio e una lista esaustiva di tutti i tratti delle vie cavi di nuova realizzazione si rimanda all'elaborato specifico 32016019PE0IESDIS04.

#### 4.11 IMPATTO ELETTROMAGNETICO

Nel contesto dell'intervento in oggetto, è stato effettuato uno studio sulle emissioni elettromagnetiche (EM), al fine di valutare i potenziali impatti derivanti dalle sorgenti interne alla cabina sia nell'area esterna ad essa sia all'interno dei locali adibiti al controllo e monitoraggio del sistema di *Cold Ironing*.

L'analisi ha considerato la conformità ai limiti previsti dalla normativa vigente in materia di esposizione ai campi elettromagnetici, con particolare attenzione alla tutela della salute e al benessere del personale operativo, nel contesto specifico della cabina CEB.

A seguito delle valutazioni condotte, è stata prevista, ove necessario, l'adozione di adeguate misure di mitigazione, quali schermature e ottimizzazione della disposizione degli impianti. Tali accorgimenti hanno lo scopo di ridurre l'esposizione a livelli compatibili con i principi di precauzione e assicurare condizioni ottimali di sicurezza e *comfort* per gli operatori.

Dai risultati dell'analisi condotta e dagli accorgimenti previsti nella presente fase progettuale, quali le succitate schermature delle pareti della CEB, esternamente alle cabine elettriche il campo magnetico risulterà inferiore ai 3  $\mu$ T permettendo lo stazionamento di persone senza alcun limite di tempo.

Si precisa, tuttavia, che tale limite sarà superato nel Locale Supervisione della Cabina Elettrica di Banchina. In tale stanza, quindi, il personale tecnico non professionalmente esposto potrà permanere per un limite

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 57 di 83</p>

massimo di quattro ore giornaliere. Tale limitazione sarà verificata e monitorata mediante il controllo accessi previsto; infatti, il personale che accederà al locale in questione dovrà essere munito di *badge* di riconoscimento che ne assicura l'idoneità lavorativa o il rispetto del limite temporale imposto dalla normativa vigente.

Per ulteriori dettagli in merito si rimanda alla specifica relazione tecnica 32016019PE0GENREL09 dove si è affrontato il tema della mappatura dei campi elettromagnetici.

#### 4.12 IMPATTO ACUSTICO

Al fine di valutare l'impatto acustico del nuovo impianto *Cold Ironing* previsto è stato realizzato un calcolo previsionale mediante il software MITHRA SIG. L'analisi ha incluso diverse condizioni operative (diurne e notturne, con e senza navi ormeggiate), considerando sia la situazione *ante operam* che *post operam*, con particolare attenzione ai recettori sensibili del centro storico (via Bengasi e via Rodi) e all'area portuale.

Dalle simulazioni acustiche emerge che l'introduzione del sistema non comporta superamenti dei limiti di accettabilità presso i recettori urbani, né di giorno né di notte. Gli eventuali superamenti registrati si localizzano esclusivamente in aree tecniche della banchina, non pertinenti ai fini normativi. Inoltre se si esclude il traffico veicolare, si conferma che l'apporto acustico del sistema *Cold Ironing* risulta del tutto marginale, con valori pressoché sovrapponibili alla situazione *ante operam*.

Anche il criterio differenziale, previsto dal D.P.C.M. 14/11/1997, risulta verificato: l'impianto non modifica in modo significativo i livelli di pressione sonora in facciata ai recettori.

In conclusione, il sistema *Cold Ironing* si dimostra conforme ai limiti acustici vigenti e compatibile con il contesto urbano e portuale in cui si inserisce. Per ulteriori dettagli in merito si rimanda alla relazione tecnica specifica 32016019PE0GENREL08 parte integrante di questo progetto esecutivo.

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 58 di 83</p>

## 5 SOSTENIBILITÀ DELL'OPERA

### 5.1 IL CONTRIBUTO AGLI OBIETTIVI DI SVILUPPO SOSTENIBILE (SDGS) E AGLI INDICATORI DI BENESSERE EQUO E SOSTENIBILE (BES)

#### 5.1.1 Sustainable Development Goal (SDGs)

La realizzazione del progetto fornisce un contributo agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) dell'Agenda 2030 e al miglioramento delle performance correlate agli indicatori di Benessere Equo e Sostenibile (BES) definiti dall'ISTAT per valutare il progresso dei territori, non solo dal punto di vista economico, integrando le fondamentali dimensioni del benessere della collettività.

Nel dettaglio, i benefici attesi dalla realizzazione degli interventi contribuiscono al perseguitamento dell'obiettivo principale SDG n° 9: *“Costruire infrastrutture resilienti, promuovere l'industrializzazione inclusiva e sostenibile e promuovere l'innovazione”*.

I benefici connessi a tale obiettivo, risultano trasversali rispetto all'Agenda 2030 e funzionali al perseguitamento di altri obiettivi di sostenibilità inclusi in essa. Infatti, il potenziamento “green” dei collegamenti navali rappresenta un'opportunità per supportare gli obiettivi SDGs non direttamente connessi alle infrastrutture, in quanto l'aumento della qualità delle connessioni navali influisce, seppur indirettamente, sui livelli di inclusività dei territori e sullo sviluppo di modelli economici sostenibili oltre ad essere configurabile come una misura volta a contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici.



**Figura 47: The global goals for sustainable development (Goal1 – Goal10)**

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 59 di 83</p>



**Figura 48: The global goals for sustainable development (Goal11 – Goal17)**

Pertanto, più in generale, il contributo del Progetto, in sinergia con altri interventi previsti nell'ambito portuale (nel caso in esame anche la realizzazione di sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili, con l'introduzione del fotovoltaico) può essere ricondotto ai seguenti Obiettivi SDGs e relativi target:

- Obiettivo 3. Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età
  1. 3.9\_ ridurre sostanzialmente entro il 2030 i decessi e le malattie da contaminazione e inquinamento dell'aria
- Obiettivo 8. Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti
  1. 8.3\_ supportare le attività produttive
  2. 8.9\_favorire un turismo sostenibile
- Obiettivo 9. Costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile
  1. 9.1\_Sviluppare infrastrutture di qualità, affidabili, sostenibili e resilienti
  2. 9.4\_Adottare tecnologie e processi industriali più puliti e sani per l'ambiente
- Obiettivo 11. Rendere la città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili
  1. 11.2\_Fornire l'accesso a sistemi di trasporto sicuri, sostenibili e convenienti per tutti
  2. 11.5\_ ridurre l'impatto ambientale negativo pro-capite delle città prestando particolare attenzione alla qualità dell'aria ed ai rifiuti
  3. Z11.A\_sostenere rapporti economici, sociali e ambientali positivi tra le zone urbane, periurbane e rurali, rafforzando la pianificazione dello sviluppo nazionale e regionale

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 60 di 83</p>

- Obiettivo 13. Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico
  1. 13.1\_Rafforzare la resilienza e la capacità di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali in tutti i paesi
  2. 13.2\_Integrare nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali le misure di contrasto ai cambiamenti climatici
- Obiettivo 15. Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell’ecosistema terrestre
  1. 15.3\_ ripristinare le aree degradate

## 5.2 I BENEFICI DEL PROGETTO IN UNA VISIONE INTEGRATA

I benefici attesi quale esito degli interventi di elettrificazione dell’infrastruttura portuale sono principalmente:

- incremento dell’offerta di trasporto navale;
- miglioramento della competitività del sistema su acqua.

Pertanto, gli interventi sul Porto di Siracusa, contestualizzati anche in sinergia con gli altri interventi assimilabili sui quali sono stati concentrati a livello europeo e nazionale gli investimenti, assumono una rilevanza strategica nella definizione di un nuovo e più efficiente sistema di mobilità integrata e sostenibile.

Nella valutazione si tiene conto anche della vicinanza al Porto di Augusta e alle reti integrate di trasporto transnazionali europee (“Reti TEN-T”) che aumentano ulteriormente le potenzialità degli interventi.

I trasporti portuali saranno migliorati dagli interventi in oggetto in termini di sostenibilità offerta e di fruibilità turistica sostenibile del territorio, supportando nuove dinamiche di sviluppo.

Il porto grande rappresenterà un’infrastruttura tecnologicamente moderna e sostenibile con i seguenti benefici:

- Risponde agli obiettivi europei di *Carbon Neutrality*;
- Contribuisce al miglioramento della qualità dell’aria e mitigazione dei cambiamenti climatici;
- Potenzia la dotazione della infrastruttura portuale esistente e aumenta l’accessibilità e la fruibilità *green* delle banchine portuali;
- Migliora sotto l’aspetto della sostenibilità ambientale i collegamenti infrastrutturali a supporto delle attività imprenditoriali attuali e future.

### 5.2.1 Mitigazione del cambiamento climatico

Durante la fase di realizzazione dell’impianto di *Cold Ironing* è ipotizzabile un potenziale lieve impatto ambientale, dovuto ai gas di scarico dei veicoli utilizzati in fase di cantiere. Tuttavia, tale impatto risulta essere reversibile, temporaneo e di bassa gravità.

Per mitigare comunque quelle che sono le emissioni in fase di cantiere, inoltre, si prevede l’utilizzo di misure dedicate, come riportato sinteticamente nella Tabella 4.

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 61 di 83</p>

COMPONENTE	Impatto	Realizzazione cavidotti	Realizzazione cabine elettriche	MISURE DI MITIGAZIONE	Note
<b>Gas di scarico veicoli</b>	<b>Gravità</b>	Bassa	Bassa	Impiego di mezzi d'opera ad alta efficienza motoristica, privilegiando i mezzi ibridi: utilizzo di motori alimentati a benzina verde o gasolio a basso tenore di zolfo e comunque omologati con emissioni rispettose delle normative europee più recenti.	
	<b>Irreversibilità</b>	Reversibile	Reversibile	Riduzione dei tempi di stazionamento a motori accesi.	
	<b>Durata</b>	Temporanea	Temporanea		

**Tabella 4: Matrice d'impatto mitigazione dei cambiamenti climatici**

Si sottolinea in ogni caso, come sopra evidenziato e valutando le opere previste in una prospettiva più ampia, che un impianto di *Cold Ironing* costituisce una soluzione tecnologica particolarmente valida ai fini della riduzione delle emissioni inquinanti delle imbarcazioni in porto, contribuendo quindi sostanzialmente alla mitigazione dei cambiamenti climatici per l'intera durata di vita dell'opera.

Per quanto riguarda gli impianti di generazione a progetto, In Italia, il Comitato Tecnico CT82 definisce le prescrizioni per la progettazione, costruzione e sicurezza dei sistemi fotovoltaici, in linea con le direttive europee (CENELEC) e internazionali (IEC).

Tra i principali riferimenti vi è la Guida CEI 82-25, dedicata agli impianti connessi alle reti di Media e Bassa Tensione. Devono essere adottate tutte le Norme CEI applicabili, verificandone aggiornamento e completezza in ogni fase dell'intervento, per garantire sicurezza, efficienza e conformità normativa.

Nel nostro caso l'impianto è stato progettato nel completo rispetto delle normative CEI in essere.

In generale gli interventi rientrano nel Codice 77 – ex Allegato I RDC 2021-2027\_Settore di intervento "Misure per la qualità dell'aria e la riduzione del rumore".

In riferimento alle finalità della verifica climatica e alle possibili sinergie con la valutazione del rispetto del principio “non arrecare danno significativo” all’ambiente (DNSH) è utile ricordare che l’Articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 sulla tassonomia delle attività ecosostenibili stabilisce che “[...] un’attività economica arreca un danno significativo alla mitigazione dei cambiamenti climatici, se l’attività conduce a significative emissioni di gas a effetto serra.

L’attività oggetto di intervento rientra nella categoria delle opere di costruzione e gestione di stazioni di ricarica per veicoli elettrici e infrastrutture elettriche di supporto all’elettrificazione dei trasporti ed è a tutti gli effetti un’attività economica che contribuirà in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e non arrecherà alcun danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale.

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 62 di 83</p>

### 5.2.2 Adattamento ai cambiamenti climatici

L'adattamento ai cambiamenti climatici per contrastare la ridotta resilienza delle opere agli eventi meteorologici estremi e fenomeni di dissesto da questi attivati, si applica anche alla fase di cantiere: questo aspetto ambientale è correlato alle dimensioni del cantiere ed afferente alle sole aree a servizio degli interventi, cioè al Campo base (area logistica). Questi, infatti, non devono essere ubicati in aree anche solo potenzialmente interessate da fenomeni gravitativi o in aree di pertinenza fluviale e/o aree a rischio inondazione.

Considerata la natura delle opere e la localizzazione delle aree di cantiere e delle opere oggetto di intervento stesse non c'è un rischio di alluvione e per quanto attiene la compatibilità in relazione ai pericoli idraulici e quindi il requisito risulta soddisfatto.

Per quanto riguarda la produzione energia dall'impianto fotovoltaico, esclusivamente per l'obiettivo dell'*adattamento ai cambiamenti climatici*, si è individuato il limite di 1 MW per l'applicazione della valutazione.

Si precisa tuttavia che l'impianto fotovoltaico previsto a progetto non è funzionale al *Cold Ironing* (che ha un fabbisogno di energia nell'ordine dei MW) ma è in grado di sopperire al solo impianto di illuminazione interno alla cabina o agli impianti ausiliari della CEB.

Nel caso in esame la potenza dell'impianto è di circa 330 kWp, come meglio dettagliato negli elaborati 32016019PE0IESREL02 e 32016019PE0GENREL02, e quindi di molto inferiore al limite stabilito per l'obbligo di valutazione.

Ci troviamo dunque nella condizione di non dover effettuare la valutazione dei rischi climatici.

Gli interventi rientrano nel Codice 77 – ex Allegato I RDC 2021-2027\_Settore di intervento "Misure per la qualità dell'aria e la riduzione del rumore" e contribuiranno in modo sostanziale all'adattamento e alla mitigazione dei cambiamenti climatici e non arrecherà alcun danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale.

In riferimento alle finalità della verifica climatica e alle possibili sinergie con la valutazione del rispetto del principio “non arrecare danno significativo” all’ambiente (DNSH) è utile ricordare che l’Articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 sulla tassonomia delle attività ecosostenibili stabilisce che “[...] un’attività economica arreca un danno significativo all’adattamento ai cambiamenti climatici, se l’attività conduce a un peggioramento degli effetti negativi del clima attuale e del clima futuro previsto su sé stessa o sulle persone, sulla natura o sugli asset”.

L’attività oggetto di intervento rientra nella categoria delle opere di costruzione e gestione di stazioni di ricarica per veicoli elettrici e infrastrutture elettriche di supporto all’elettrificazione dei trasporti ed è a tutti gli effetti un’attività economica che contribuirà in modo sostanziale all’adattamento ai cambiamenti climatici e non arrecherà alcun danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale.

### 5.2.3 Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine

Al fine di soddisfare il terzo obiettivo del DNSH, relativo all'uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine, in fase di cantiere dovranno essere adottate le soluzioni organizzative e gestionali in grado di tutelare la risorsa idrica, in particolare in riferimento:

- all'approvvigionamento idrico;
- alla gestione delle acque meteoriche dilavanti;
- alla gestione delle acque industriali derivanti dalle lavorazioni.

La valutazione dei possibili impatti sulle componenti ambientali potenzialmente interessate dalla realizzazione dell'impianto di *Cold Ironing* è sintetizzata in Tabella 5 che evidenzia come non siano previste interferenze e impatti.

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 63 di 83</p>

<b>COMPONENTE</b>	<b>Impatto</b>	<b>Realizzazione cavidotti</b>	<b>Realizzazione cabine elettriche</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE</b>	<b>Note</b>
<b>Qualità chimico fisiche</b>	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
<b>Quantità (moto ondoso correnti indotte, trasporto solido, morfodinamica dei fondali)</b>	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Non sono previste attività a mare, perciò si possono ritenere nulle le interferenze con i comparti.
<b>Sedimenti marini</b>	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
<b>Linea di costa</b>	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	

**Tabella 5: Matrice d'impatto relativa all'ambiente idrico**

Durante la fase di realizzazione dell'impianto di *Cold Ironing* e delle altre opere quali illuminazione pubblica, fotovoltaico e quant'altro previsto dal progetto, non sono prevedibili impatti sull'ambiente idrico considerato che non sono previste né attività in mare in fase di cantiere, né opere che interferiscono con la falda.

Verranno in ogni caso utilizzate tutte le soluzioni organizzative e gestionali in grado di tutelare la risorsa idrica (acque superficiali e profonde) relativamente al suo sfruttamento e protezione.

La base logistica e l'area di lavoro (spazi destinati ai materiali, agli spazi di lavoro ed alle strutture accessorie destinate ai lavoratori che vi operano) saranno localizzate su un'area già pavimentata, con superficie già impermeabilizzata e munita di raccolta delle acque meteoriche. Si ritiene dunque che la rete di raccolta esistente sia adeguata a norma e sufficiente per la fase di cantiere.

Inoltre le opere non aumenteranno l'incidenza sui piazzali rispetto allo stato attuale in quanto i manufatti previsti porteranno ad un incremento non significativo del rapporto di copertura delle aree.

Per quanto riguarda le cabine (E-d ed Utente) sverseranno le acque meteoriche direttamente in piazzale, essendo le loro superfici contentute. La cabina CEB, in virtù dell'elevata metratura, sarà dotata di un impianto di gestione che permetterà il convogliamento delle acque alla rete esistente, come riportato nei vari documenti progettuali dedicati.

#### 5.2.4 Economia circolare

In generale il requisito da dimostrare è che il 70% in peso dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi prodotti in cantiere deve essere inviato a riutilizzo, riciclaggio e recupero.

Tale criterio risulta automaticamente assolto dal rispetto del criterio relativo alla demolizione selettiva, recupero e riciclo previsto dai CAM conformemente alla gerarchia dei rifiuti al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

Il progetto tiene in considerazione la stratigrafia delle aree soggette ad intervento e le predisposizioni elettriche esistenti e sfruttabili ai fini progettuali, quali i corrugati presenti e non utilizzati e quelli ad oggi impiegati per l'alimentazione dei punti luce nel Piazzale IV Novembre che verranno recuperati.

Queste scelte consentono di limitare le quantità di materiale da scavare e, conseguentemente, da gestire, ma specialmente di ridurre il rischio di interferenze.

La maggior parte delle opere previste ricade nello strato costituito da “terreno da riporto misto a suolo comprendente materiale cementizio sabbia e ghiaia con presenza di brecce centimetriche”. In Tabella 6 è

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 64 di 83</p>

riassunto l'impatto previsto relativo al suolo e alla produzione di rifiuti.

<b>COMPONENTE</b>	<b>Impatto</b>	<b>Realizzazione cavidotto</b>	<b>Realizzazione cabina elettrica</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE</b>	<b>Note</b>
<b>Suolo</b>	<b>Gravità</b>	Bassa	Bassa	Caratterizzazione materiale da scavo e gestione secondo le indicazioni riportate nel Piano di Utilizzo (art.5 DPR 120/2017 e s.m.i.).	Sulla base del Piano delle Indagini (di cui all'elaborato 32016019PD0GEN REL02R2), degli esiti delle analisi ambientali eseguite e dei diversi codici CER attribuiti alle materie da smaltire o da recuperare si dovrà procedere a definire la gestione dei materiali, massimizzando il riutilizzo in situ e la riduzione dei mc da portare a discarica.
	<b>Irreversibilità</b>	Reversibile	Reversibile		
	<b>Durata</b>	Temporanea	Temporanea		

**Tabella 6: Matrice d'impatto relativa al suolo e alla produzione dei rifiuti**

Per ridurre il rischio legato all'utilizzo di componenti e apparecchiature difficilmente recuperabili o riciclabili a fine vita, sarà favorito l'impiego di prodotti conformi ai criteri di progettazione ecocompatibile previsti dalla Direttiva 2009/125/CE, privilegiando sistemi durabili, riciclabili, facilmente smontabili e sostituibili.

Inoltre, verranno seguite le Istruzioni operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici a fine vita, in conformità con quanto stabilito dal D. Lgs. 49/2014 e dal D. Lgs. 118/2020 sui RAEE.

### 5.2.5 Prevenzione e riduzione dell'inquinamento

Un' attività arreca un danno significativo alla prevenzione e alla riduzione dell'inquinamento qualora essa comporti un aumento significativo delle emissioni di sostanze inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo.

Posto che gli interventi oggetto della presente valutazione di sostenibilità sono al contrario specificamente finalizzati alla riduzione delle emissioni dovute allo stazionamento delle navi nel porto, si procede comunque a descrivere gli elementi di valutazione considerati in Tabella 7 e Tabella 8.

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 65 di 83</p>

COMPONENTE	Impatto	Realizzazione cavidotto	Realizzazione cabina elettrica	MISURE DI MITIGAZIONE	Note
<b>Polveri</b>	<b>Gravità</b>	Bassa	Bassa	Copertura, dove necessita, dei cumuli di materiale polveroso che viene stoccatato o trasportato;  Bagnatura o pulizia delle aree utilizzate, se presenti polveri in quantità ingenti;	
	<b>Irreversibilità</b>	Reversibile	Reversibile	Limitazione della velocità di transito dei mezzi nei tragitti di cantiere (tipicamente max 20 Km/h, ma anche a passo uomo);  Sospensione delle opere di demolizione di materiali polverosi durante le giornate con vento intenso.	
	<b>Durata</b>	Temporanea	Temporanea	Pulizia delle ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria.	

**Tabella 7: Matrice d'impatto relativa alle polveri e alla produzione dei rifiuti**

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;">CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 66 di 83</p>

COMPONENTE	Impatto	Realizzazione cavidotti	Realizzazione cabine elettriche	MISURE DI MITIGAZIONE	Note
<b>Rumore e vibrazioni</b>	<b>Gravità</b>	Bassa	Bassa	Per limitare al massimo il rumore prodotto dai mezzi e macchinari di cantiere si dovranno adottare tutti gli accorgimenti adeguati a contenere il rumore, tra cui una scelta appropriata ed una buona manutenzione delle macchine in modo da assicurare un quieto ed efficiente lavoro dei motori (misure preventive).	Le emissioni sonore emesse durante le lavorazioni rientrano nei limiti e nei criteri di compatibilità. La rumorosità preesistente è determinata dal traffico veicoli e portuale. Data la tipologia di intervento, la rumorosità in fase di cantiere sarà indotta dai mezzi d'opera e non di entità tale da portare a superare nel periodo diurno i limiti di legge ammessi per il rumore. Si rimanda per gli approfondimenti alla <i>Valutazione di Impatto Acustico</i> di progetto.
	<b>Irreversibilità</b>	Reversibile	Reversibile		
	<b>Durata</b>	Temporanea	Temporanea		

**Tabella 8: Matrice d'impatto relativa alla produzione di inquinamento**

La fase di verifica ai fini del soddisfacimento dell'obiettivo "prevenzione e riduzione dell'inquinamento" ha dunque previsto l'analisi/valutazione dei seguenti fattori e attività connesse:

- Indicare le limitazioni delle caratteristiche di pericolo dei materiali che si prevede di utilizzare in cantiere a seguito di apposito Piano di indagine eseguito con la progettazione esecutiva;
- verificare gli esiti delle indagini ambientali eseguite con il Piano di Indagine e tenerne conto nella valutazione e nel piano di gestione delle materie;

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 67 di 83</p>

- indicare l'efficienza motoristica richiesta per i mezzi d'opera impiegati prevedendo che dovranno essere adeguati a quanto previsto dai CAM (compreso aggiornamento al Decreto 5 agosto 2024);
- verificare la necessità o meno di presentazione della deroga al rumore in base alla categoria di zona acustica dell'ambito dove avvengono le lavorazioni.

I Progettisti hanno provveduto a rispondere a tali verifiche come segue:

- Rimandando ai documenti progettuali per la consultazione delle schede tecniche dei materiali e delle sostanze che si intendono impiegare per la realizzazione delle opere, i Progettisti e l'Appaltatore provvederanno ad integrare quelle eventualmente mancanti;
- Materie in ingresso: non saranno utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui alla “Authorization List” presente nel regolamento REACH;
- Non si prevede la realizzazione di un piano ambientale di caratterizzazione, ma sarà effettuata la caratterizzazione ambientale dei materiali scavati secondo le procedure previste dal D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164” e dalle “Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo”, (Delibera del Consiglio SNPA\_sistema nazionale protezione ambiente n. 54/1).
- Dovranno essere fornite le schede tecniche di tutti materiali e delle sostanze impiegate e la loro rispondenza ai CAM;
- I mezzi d'opera dovranno rispettare i requisiti di efficienza motoristica, compreso quanto previsto in termini di emissioni in atmosfera;
- Riguardo le emissioni sonore, non dovrà essere fatta domanda di deroga al rumore per i cantieri temporanei (L. n.447 del 1995), in base alla *Valutazione di Impatto Acustico* redatta per conto dei progettisti ai sensi dell'Art. 8 L. 447/95 inerente l'Impianto di Cold Ironing dall'Ing. Maurizio V. Salvo di Mediacom Srl, Tecnico Competente in Acustica ENTECA matricola n. 199/2018 alla quale si rimanda (vedi anche successivo Cap. ./3.5) dalla quale si evince che non verranno superati i limiti di rumore ammessi dalla legislazione vigente)

Il requisito verrà soddisfatto dal rispetto di quanto indicato ai punti precedenti.

Per quanto riguarda i componenti del sistema fotovoltaico, è stato verificato che tutti i prodotti previsti siano dotati di marcatura CE, come richiesto dal GSE.

Inoltre, è stata verificata la conformità dei prodotti alla Direttiva RoHS, che limita l'uso di sostanze pericolose (piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente, retardanti di fiamma bromurati) nei componenti elettrici ed

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 68 di 83</p>

elettronici. La marcatura CE implica la conformità a tale Direttiva, ma l'Appaltatore dovrà comunque fornire apposita documentazione in fase di accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori.

Dal punto di vista della qualità dell'aria in fase di cantiere, le misure di mitigazione previste, come la manutenzione dei mezzi e l'adozione di buone pratiche operative, sono ritenute adeguate a prevenire impatti significativi.

### 5.2.6 Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

Un'attività arreca un danno significativo *alla protezione e al ripristino della biodiversità e degli ecosistemi* nel caso in cui essa vada a nuocere in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi o allo stato di conservazione degli habitat e delle specie.

La verifica del rispetto dei principi DNSH di protezione della biodiversità è stata svolta tramite valutazione degli impatti sulle componenti ambientali potenzialmente interessate dagli interventi in oggetto su ciascuna componente ambientale, queste valutazioni sono riassunte in Tabella 9.

<b>COMPONENTE</b>	<b>Impatto</b>	<b>Realizzazione cavidotti</b>	<b>Realizzazione cabine elettriche</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE</b>	<b>Note</b>
<b>Ecosistemi marini</b>	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Le opere in progetto non implicano attività a mare: pertanto si possono ritenere nulle le interferenze con i comparti.
<b>Plancton</b>	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
<b>Bentos</b>	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	
<b>Fauna ittica</b>	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	

**Tabella 9: Matrice d'impatto relativa agli ecosistemi**

L'area di progetto non ricade all'interno di zone sensibili sotto l'aspetto della biodiversità e degli ecosistemi e pertanto non devono essere condotte particolari verifiche ex-ante per la valutazione di compatibilità del rispetto del principio DNSH.

Dall'analisi svolta emerge che durante la fase di realizzazione dell'impianto di *Cold Ironing* non saranno svolte attività e lavorazioni in mare in fase di cantiere. Gli interventi peraltro non interessano aree sensibili sotto l'aspetto delle biodiversità e degli ecosistemi.

### 5.2.7 Conclusioni

Il progetto dell'impianto di *Cold Ironing* per il Porto di Siracusa, Molo Sant'Antonio, è definito nel rispetto di quanto previsto dal principio DNSH e contribuisce a perseguire gli obiettivi di sostenibilità dell'investimento oggetto di valutazione.

Il documento evidenzia l'attenzione posta in fase di sviluppo del Progetto all'individuazione di soluzioni, in linea con gli indirizzi della strategia globale di sviluppo sostenibile, orientate al miglioramento dei livelli di coesione territoriale, alla salvaguardia ambientale, all'uso efficiente delle risorse in un'ottica di *Circular Economy*, ad una maggiore resilienza dell'infrastruttura. Le considerazioni presentate esplicitano il

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 69 di 83</p>

contributo della nuova infrastruttura agli obiettivi europei e nazionali sulla portualità green che mirano a decarbonizzare il settore dei trasporti e ad incrementare l'accessibilità dei territori, al fine di migliorare la qualità della vita e la competitività del Paese.

Tutto ciò depone nettamente a favore degli impianti *Cold Ironing* in quanto da questi approfondimenti risulta evidente un miglioramento energetico ed ambientale sia locale che generale. Dal punto di vista ambientale è senz'altro evidente che già l'eliminazione di emissioni da motori endotermici e/o da combustione di combustibili fossili nelle zone portuali rappresenta un importante traguardo tanto più che le maggiori emissioni conseguenti agli assorbimenti da sistema elettrico nazionale non sono paragonabili a quelle localmente emesse dai motori marini.

Le valutazioni sugli aspetti energetici riportate nella relazione tecnica allegata al progetto dimostrano l'effettiva sostenibilità delle scelte di impianti On-Shore Power Supply. Pertanto, si può procedere con l'asseverazione del rispetto del principio di "non arrecare un danno significativo" (*Do No Significant Harm* - *DNSH*), come definito dal Regolamento UE 852/2020, dal Regolamento (UE) 2021/241 e come esplicitato dalla Comunicazione della Commissione Europea COM (2021) 1054 (Orientamenti tecnici sull'applicazione del citato principio, a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza). In fase di realizzazione dell'intervento, dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni contenute nei documenti di progetto e nel presente documento al fine di superare correttamente le valutazioni ex-post del *DNSH*.

### 5.2.8 Criteri Ambientali Minimi (CAM)

Con riferimento al DM 23/06/2022, *Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi*, per la natura specifica dell'intervento, i CAM si applicano limitatamente ai capitoli "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e "2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere".

In fase di progettazione esecutiva la Stazione Appaltante richiederà all'operatore economico incaricato di illustrare:

- Il piano di lavoro attraverso il quale intende integrare i criteri nel progetto;
- Le metodologie che utilizzerà per l'integrazione dei criteri di tipo naturalistico-ambientale.

Si specifica che il Documento di Indirizzo alla Progettazione posto a base di gara per lo sviluppo del presente progetto, non ha riportato in dettaglio le specifiche tecniche contenute nei criteri ambientali minimi da perseguire nella progettazione, pertanto, quanto di seguito riportato è riconducibile alle specifiche ritenute essenziali e pertinenti con le attività previste per l'intervento di cui trattasi.

Si ritiene che tutti i paragrafi relativi al capitolo "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" siano applicabili nella successiva fase di progettazione e dovranno essere riportati e illustrati nella "Relazione tecnica e relativi elaborati di applicazione CAM" a cura del progettista della prossima fase progettuale ad eccezione dei seguenti paragrafi in quanto materiali non previsti nel progetto:

- 2.5.6 Prodotti legnosi;
- 2.5.9 Murature in pietrame e miste.

Si ritiene che tutti i paragrafi relativi al capitolo "2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere" siano applicabili nella successiva fase di progettazione e dovranno essere riportati e illustrati nella "Relazione tecnica e relativi elaborati di applicazione CAM" a cura del progettista della prossima fase progettuale ad eccezione dei seguenti paragrafi in quanto materiali non previsti nel progetto:

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 70 di 83</p>

- 2.6.2 Demolizione selettiva, recupero e riciclo: in quanto non sono previste demolizioni di edifici esistenti.

Relativamente al paragrafo “2.6.4 Rinterri e riempimenti”, si specifica che si dovrà prevedere il massimo riutilizzo del materiale escavato nel rispetto di quanto emergerà dalla caratterizzazione.

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 71 di 83</p>

## 6 ASPETTI GEOLOGICI, IDROLOGICI E SISMICI

### 6.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area oggetto di studio si inserisce in un contesto geologico e strutturale complesso e stratificato, tipico del territorio siracusano, caratterizzato da una successione di litotipi prevalentemente carbonatici e calcarenitici con intercalazioni argillose e sabbiose. Dal punto di vista stratigrafico, il sito ricade su depositi alluvionali recenti che poggiano su calcareniti del Pleistocene inferiore, in un contesto tettonicamente attivo. Dal punto di vista idrogeologico, si riconoscono cinque principali complessi acquiferi, differenziati per litologia e grado di permeabilità, che includono acquiferi profondi carbonatici, complessi calcarenitici con buona permeabilità e acquiclini argilosi che svolgono un ruolo fondamentale nel contenimento del cuneo salino. Il sito si colloca in un'area pianeggiante e leggermente sopraelevata del margine settentrionale del Golfo di Siracusa, caratterizzata da elevata permeabilità superficiale e dalla presenza di una falda freatica poco profonda, soggetta a sensibili oscillazioni stagionali.

### 6.2 IDROGEOLOGIA

Al fine di individuare eventuali problematiche idrogeologiche, oltre ai rilievi di sito, sono state prese in considerazione le informazioni e i dati resi noti dall'Autorità di bacino del Distretto Idrografico della Sicilia e le informazioni contenute nell'Inventario dei Fenomeni Franosi d'Italia realizzato e pubblicato da ISPRA. All'art.2.2. della Relazione Generale Capitolo 11 - Norme di attuazione del P.A.I. dell'Autorità di bacino del Distretto Idrografico della Sicilia

Questo costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo sulla base del quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico, per prevenire fenomeni di dissesto geomorfologico, di alluvione, di erosione costiera e di inondazione marina e definire gli scenari di riferimento per le successive attività di prevenzione e tutela nella gestione del rischio da parte delle Amministrazioni competenti.

Dalle analisi effettuate sulle cartografie del PAI emerge che l'area di interesse non è affetta da problematiche idrogeologiche tra le quali:

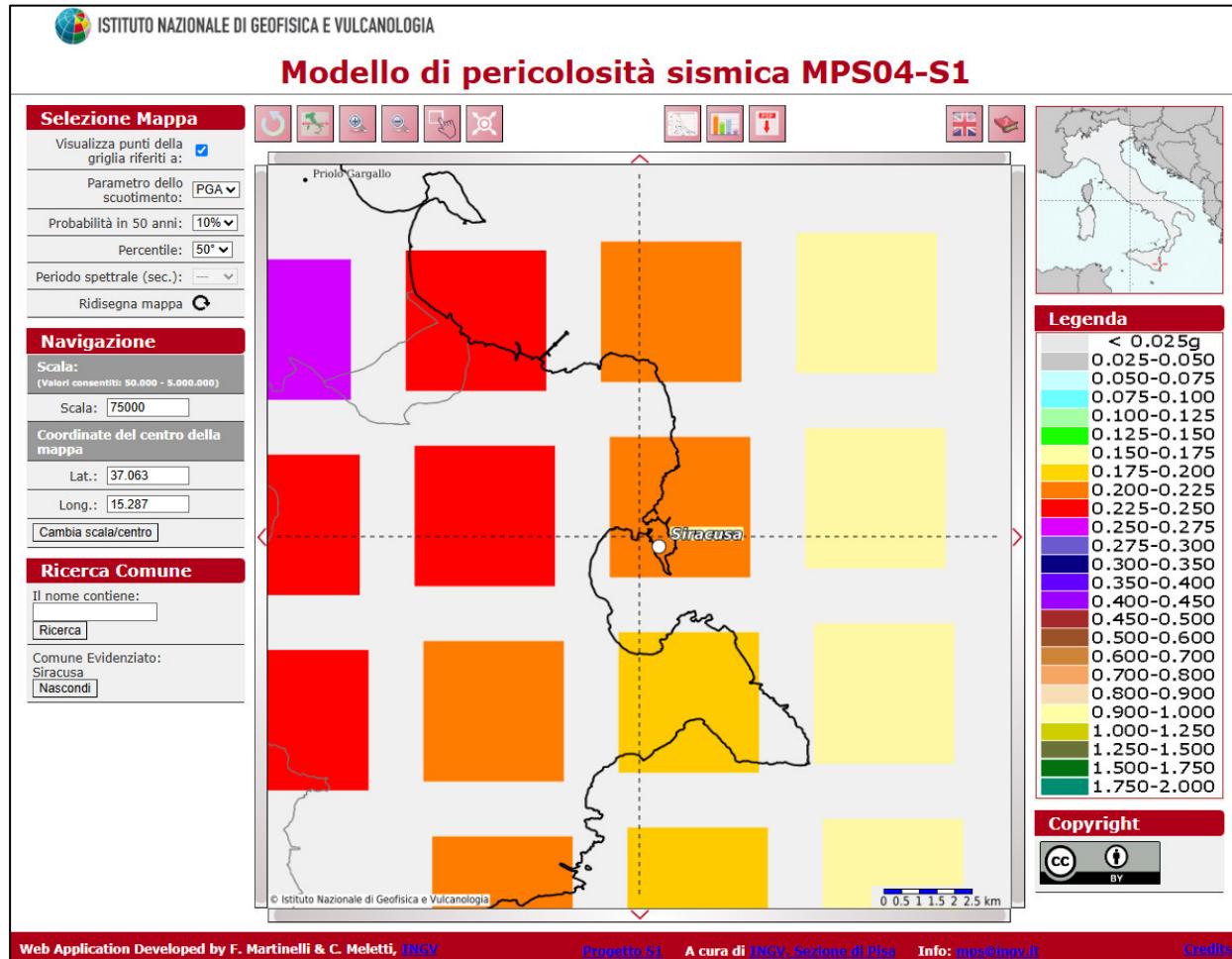
- Problematiche geomorfologiche;
- Pericolosità alluvioni;
- Pericolosità erosione costiera.

Si rimanda all'elaborato 32016019PE0IESREL04 per un ulteriore grado di dettaglio in merito all'analisi Idrogeologica.

### 6.3 INQUADRAMENTO SISMICO

Storicamente, l'area è stata interessata da terremoti importanti, tra cui quello del 1693, il più distruttivo mai registrato in Sicilia sud-orientale, con una magnitudo stimata intorno a 7.3. Nel raggio di 100 km, si sono verificati diversi eventi rilevanti con magnitudo superiori a 5.5, confermando la natura sismica attiva dell'area. Sulla base delle indicazioni contenute nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Sicilia n. 408 del 19.12.2003, secondo l'aggiornamento a settembre 2024 del Dipartimento di Protezione Civile, il territorio di Siracusa è classificato come zona sismica 1, definita come zona maggiormente pericolosa, in cui la possibilità che capiti un terremoto forte è alta.

  	<b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b> <b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b> <b>32016019PE0GENREL02R1</b> <b>Pag. 72 di 83</b>



**Figura 49: Mappa ufficiale della pericolosità sismica centrata sul sito di intervento**

Per il settore di interesse progettuale il valore medio dell'accelerazione massima al suolo in condizione di sito roccioso pianeggiante, stimato per una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, risulta compreso tra 0.200 e 0.225 g e la magnitudo massima più probabile attesa al sito, secondo il medesimo modello è pari a 5.95.

Per definire le azioni sismiche da considerare in fase di progetto, si adottano i parametri di accelerazione, amplificazione spettrale e periodo caratteristico forniti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018). Questi sono calcolati in base alla vita nominale dell'opera (100 anni) e alla sua classe d'uso, che in questo caso è la IV, portando le azioni sismiche di progetto ad un periodo di riferimento di 200 anni.

Si rimanda all'elaborato 32016019PE0IESREL04 per un ulteriore grado di dettaglio in merito all'analisi Sismica del sito di intervento.

## 6.4 CONCLUSIONI

Lo studio è stato condotto sulla base della consultazione delle principali fonti bibliografiche disponibili, oltre agli studi geologici pregressi eseguiti in prossimità e corrispondenza dell'area di intervento, nonché le vincolistiche idrogeologiche rese note dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia. Tutti

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p>

Pag. 73 di 83

questi dati sono stati, inoltre, integrati dalle osservazioni eseguite durante gli appositi rilievi geologici e geomorfologici di dettaglio oltre alla campagna di indagini geognostiche appositamente progettata e realizzata in aprile 2025 dalla società eAmbiente s.r.l.

Complessivamente ed in sintesi emergono le seguenti considerazioni:

- L'area di interesse è governata dalle seguenti unità litotecniche

Sigla	Litologia
A	Terreno di riporto misto a suolo comprendente materiale cementizio sabbia e ghiaia con presenza di brecce centimetriche
C	Breccia di calcareniti misto a sabbie
B	Argilla sabbiosa e/o sabbia argillosa con ciottoli sparsi e venature sabbiose.
D	Argille di colore grigio azzurro con presenza di vegetali e fossili.

- Relativamente alla pericolosità idrogeologica (connessa a fenomeni gravitativi, alluvionali e/o di erosione costiera), per l'area di interesse, non sono segnalati problematiche;
- Sulla base delle indicazioni contenute nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, e tutti i successivi aggiornamenti, il territorio comunale di Siracusa, è classificato come zona sismica 1, definita come zona maggiormente pericolosa, in cui la possibilità che capiti un terremoto forte è alta;
- secondo il sistema DPC-INGV S1, nel territorio in esame, il valore medio dell'accelerazione massima al suolo in condizione di sito roccioso pianeggiante, stimato per una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (corrispondente ad un periodo di ritorno TR=475 anni), risulta compreso tra 0.200 g e 0.225 g;
  - relativamente alle amplificazioni sismiche procedendo mediante l'utilizzo dell'approccio semplificato, valutando le condizioni stratigrafiche e topografiche in riferimento a quanto previsto al punto 3.2.2 delle vigenti NTC2018, si può considerare una categoria di sottosuolo B, mentre in merito alle amplificazioni topografiche si può considerare una categoria topografica T1;
  - dai rilievi di sito non si evidenziano problematiche geomorfologiche rilevanti.
  - I risultati della verifica di stabilità alla liquefazione, eseguita per sulla base delle prove SPT, evidenziano che lo strato per il quale è stato eseguito il calcolo (corrispondente alla unità litotecnica “B” descritta nel capitolo “Ricostruzione stratigrafica con parametri geotecnici” come: “Argilla sabbiosa e/o sabbia argillosa con ciottoli sparsi e venature sabbiose”) è caratterizzata da un Fattore di sicurezza  $F_s \approx 0.856$ , quindi può essere interessata da

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p>Pag. 74 di 83</p>

fenomeni di liquefazione. Per questo motivo in fase di progettazione esecutiva si dovrà adottare almeno una tra le due soluzioni descritte di seguito

- Progettare fondazioni profonde tali da riuscire a bypassare lo strato liquefacibile;
- Consolidare e/o migliorare le caratteristiche di resistenza agli sforzi ciclici dello strato liquefacibile.

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 75 di 83</p>

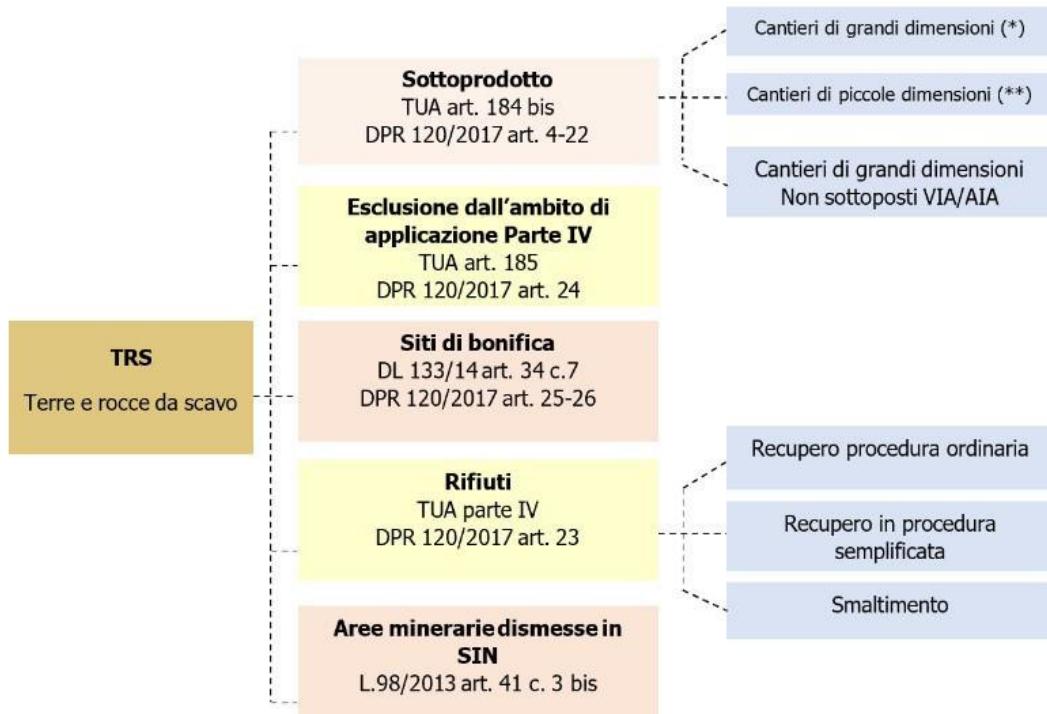
## 7 ASPETTI DI GESTIONE DEI MATERIALI

Per un'esaustiva descrizione di quanto previsto in merito dal presente progetto esecutivo si rimanda alla “Relazione Tecnica - Parte gestione materiali” (elaborato 32016019PE0GENREL06), della quale vengono di seguito riportati gli elementi essenziali rispetto alle diverse procedure individuate.

### 7.1 MODALITÀ DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

A seconda della loro caratterizzazione, provenienza e destinazione, si applicano regimi normativi diversi:

- Terre e rocce allo stato naturale riutilizzate nello stesso sito di produzione;
- Terre e rocce da scavo che hanno requisiti tali da poter essere trattati come sottoprodotti;
- Terre e rocce da scavo che, non rientrando in nessuna delle categorie di cui sopra devono essere smaltite come rifiuti.



**Figura 50: Schema di gestione terreni e rocce da scavo secondo DPR 120/2017**

#### 7.1.1 Qualifica delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti

Le terre e rocce da scavo, per essere qualificate come sottoprodotti, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;

  	<p style="text-align: center;"><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p style="text-align: center;">32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 76 di 83</p>

- il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:
  - nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rientri, riempimenti, rimodellazioni;
  - rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
  - in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale, definita dall'art.2 del DPR 120/2017;
- soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

### 7.1.2 Riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

Il riutilizzo dei materiali da scavo nello stesso sito è normato dall'art. 24 del D.P.R. 120/2017 che rimanda a sua volta all'art. 185, lett. c), del D.lgs. 152/2006, il quale prescrive che “non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto [...] il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale scavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato scavato”.

Ai fini dell'esclusione dell'ambito rifiuti e affinché le Terre e rocce prodotte possano essere riutilizzate nello stesso sito di produzione, sarà necessario dimostrare che non vi siano superamenti dei valori di concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del Decreto Legislativo n.152 del 2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione e che i suddetti materiali non costituiscano fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale.

Prima dell'avvio dei lavori e a valle dei risultati delle indagini condotte, qualora non si riscontrassero superamenti e accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 Aprile 2006, n. 152, si dovrà procedere alla redazione, di un Piano di gestione delle TRS, in cui siano definite le quantità di TRS, prodotte e che si intendono riutilizzare, l'indicazione del deposito intermedio e la collocazione finale e una descrizione della corretta gestione delle TRS, non idonee al riutilizzo e classificate come rifiuti.

### 7.1.3 Gestione delle terre e rocce da scavo come rifiuti

Qualora, in fase di esecuzione delle indagini, o comunque prima dell'inizio dei lavori, non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce dovranno essere gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nelle medesime modalità che si descriveranno nel paragrafo successivo per i materiali da demolizione.

## 7.2 MODALITÀ DI GESTIONE DEI MATERIALI DI DEMOLIZIONE

I materiali da costruzione e demolizione possono essere gestiti come:

- Rifiuti

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p>RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 77 di 83</p>

- Riutilizzati in sito (MPS)

### 7.2.1 Gestione dei materiali di demolizione come rifiuti

Nel caso si optasse per il non riutilizzo in cantiere, tutto il materiale di demolizione, dovrà essere gestito come rifiuto, nel rispetto di quanto previsto dalla Parte IV del D.lgs.152/2006, e smaltito in centri di recupero e/o discarica autorizzati.

I mezzi di trasporto da utilizzare per lo smaltimento dei rifiuti dovranno essere omologati e rispettare la normativa vigente; gli autotrasportatori dovranno essere iscritti all’Albo nazionale dei gestori Ambientali, costituito presso il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, così come previsto dall’art. 212 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. – Parte Quarta. Ai sensi dell’art. 193 dello stesso decreto, la ditta trasportatrice dovrà essere provvista del formulario di identificazione dei rifiuti trasportati, conforme al modello riportato negli Allegati A e B del DM 145/1998.

### 7.2.2 Riutilizzo in sito dei materiali di demolizione come materia prima secondaria

IL DM 05/02/1988 riporta le modalità, di riferimento, affinché i materiali di demolizione possano essere classificati come materie prime seconde (MPS). La produzione di MPS è possibile attraverso fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate per l’ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata.

Il riutilizzo, presso lo stesso sito di produzione (cantiere), di materiali inerti da demolizione e costruzione per la realizzazione di piazzali, sottofondi, rilevati, piste, fondi stradali, livellamenti, terrazzamenti a fini edili, macinati granulari e quant’altro, può avvenire nel rispetto dei seguenti requisiti:

- La certezza del riutilizzo per opere e interventi preventivamente individuati;
- Il rispetto dei requisiti minimi di idoneità del materiale stabiliti nell’Allegato C della Circolare del Ministero dell’Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare n. 5205 del 2005 “Indicazioni per l’operatività nel settore edile, stradale e ambientale, ai sensi del decreto ministeriale 8 maggio 2003, n. 203”, a seguito di operazioni di selezione, vagliatura e riduzione volumetrica;
- La mancanza di pregiudizio per l’ambiente derivante dalle attività di riutilizzo, verificata tramite esecuzione di test di cessione su ogni lotto utilizzando gli stessi criteri stabiliti nell’Allegato 3 del DM n. 186 del 05/04/2006 “Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”.

Al fine di dimostrare il rispetto dei suddetti requisiti, all’interno della documentazione progettuale esecutiva e comunque prima dell’inizio dei lavori, dovranno essere inclusi:

- una Relazione Tecnica descrittiva delle modalità, dei tempi e della tecnologia adottata e gli esiti degli accertamenti analitici eseguiti per verificare la compatibilità ambientale di tali materiali con il riutilizzo previsto (test di cessione utilizzando gli stessi i criteri stabiliti nell’Allegato 3 del DM 186 del 05/04/2006, così come previsto anche dalla Circolare del Ministero dell’Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare n. 5205 del 2005);

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p>Pag. 78 di 83</p>

- una dichiarazione sostitutiva di atto notorio per il riutilizzo in situ di materiali inerti generati da attività di demolizione e costruzione.

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 79 di 83</p>

## **8 CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI PRESCELTI**

Le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti sono trattati nei documenti che costituiscono parte integrante del presente PE, nello specifico:

- Relazione Specialistiche;
- Capitolato Speciale d'Appalto.

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 80 di 83</p>

## 9 RACCOLTA E CONFERIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

Il presente progetto affronta il dimensionamento del sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche del fabbricato, con l'obiettivo di garantire un efficiente allontanamento delle acque piovane dalle superfici impermeabili. In assenza di dati pluviometrici ufficiali specifici per il sito, si è adottato un valore di riferimento prudentiale, corrispondente a una piovosità medio-alta pari a 180 mm/h/m<sup>2</sup>, così come suggerito dalla norma UNI EN 12056-3.

La verifica del sistema è stata condotta applicando i criteri prescritti dalla suddetta normativa, assumendo un coefficiente di scorrimento pari a 1 (superficie impermeabili) in considerazione della tipologia dell'intervento e dell'assenza di particolari criticità. L'impianto è formato da otto pozzi di cui uno è già esistente (dimensione 50 x 50 cm), collegati tra loro da sette collettori dal diametro di 200 mm. I pozzi raccolgono l'acqua proveniente da 4 pluviali ognuno dei quali gestisce un quarto della superficie totale della copertura della CEB che risulta essere circa di 440 m<sup>2</sup>.

Per un ulteriore grado di dettaglio si rimanda agli elaborati 32016019PE0IMFDIS01 e la relativa relazione di calcolo 32016019PE0ITMREL01.

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 81 di 83</p>

## 10 CRONOPROGRAMMA

Il cronoprogramma e relative fasi di cantiere sono trattati nel documento che costituisce parte integrante del presente PE, nello specifico:

- Cronoprogramma, elaborato: 32016019PE0GENREL10.

Tuttavia, si precisa che lo stesso dovrà essere condiviso con la Stazione Appaltante e con i coordinatori e competenti soggetti responsabili della gestione operativa del terminal di Siracusa.

	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <p><b>REGIONE SICILIANA</b></p>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 82 di 83</p>

## 11 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Al fine di studiare il percorso ottimale per le vie cavi di nuova realizzazione previste a progetto si è condotta un’analisi approfondita dei sottoservizi esistenti, sia attraverso sopralluoghi in loco che attraverso uno studio bibliografico sugli elaborati facenti parte del progetto di ampliamento del Molo Grande di Siracusa condivise dalla Committenza.

Gli approfondimenti condotti hanno permesso di individuare la posizionale ottimale della cabina CEB, delle JB e delle vie cavi di nuova realizzazione oltre ad aver determinato i punti di possibile.

Nonostante si ritenga che il livello di conoscenza raggiunta sia adeguato agli obiettivi della presente fase progettuale, si raccomanda di porre estrema attenzione a potenziali ritrovamenti di sottoservizi, oggi non evidenziabili o censiti come sola presenza, nella futura fase realizzativa.

Durante le fasi di scavo e di esecuzione dei lavori, si dovrà quindi prestare estrema attenzione nella realizzazione delle vie cavi e delle fondazioni della cabina CEB essendo il porto di Siracusa un luogo fitto di sottoservizi.

Nei punti di interferenza, in ragione delle varie profondità delle stesse, delle dimensioni dei sottoservizi e della loro tipologia, si dovranno adottare metodi e schemi risolutivi delle interferenze per estensione delle indicazioni tipologiche fornite nella documentazione grafica di progetto.

Le modalità di risoluzione delle interferenze presentate nella relazione corrispondente (32016019PE0GENREL11) e nella documentazione grafica di progetto garantiscono la corretta gestione dei sottoservizi esistenti, permettendo di superare ogni possibile interferenza rilevata durante i sopralluoghi e le indagini condotte, sempre nel rispetto delle prescrizioni della norma CEI 11-17.

  	<p><b>“Decarbonizzazione del sistema portuale siciliano - Elettrificazione banchine - Porto di Siracusa”</b></p> <p><b>CUP G31B21004600001 – CIG: 95453120A7</b></p> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>
 <b>REGIONE SICILIANA</b>	<p><b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b></p> <p>32016019PE0GENREL02R1</p> <p style="text-align: right;">Pag. 83 di 83</p>

## 12 ALLEGATI

### 12.1 TABELLA CAVIDOTTI

Tratto da Punto A a Cabina CEB						
Sezione di vie cavi di nuova realizzazione - Cavi MT				Si prevedono: n. 1 riserve Ø160		
N. Corrugato:	1	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]
Descrizione:	Tema Feeder MT (Predisposizione)	RG26H1M16	12/20kV	1x 185 [mm]	N. di conduttori:	3
N. Corrugato:	2	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]
Descrizione:	Tema Feeder MT (Predisposizione)	RG26H1M16	12/20kV	1x 185 [mm]	N. di conduttori:	3
N. Corrugato:	3	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]
Descrizione:	Tema Feeder MT (Predisposizione)	RG26H1M16	12/20kV	1x 185 [mm]	N. di conduttori:	3
N. Corrugato:	4	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]
Descrizione:	Tema Feeder MT (Predisposizione)	RG26H1M16	12/20kV	1x 185 [mm]	N. di conduttori:	3
Sezione di vie cavi di nuova realizzazione - Cavi BT						
Si prevedono: n. 1 riserve Ø160						
N. Corrugato:	5	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]
Descrizione:	Linea di supervisione e comando CEB - BT (Predisposizione)					
N. Corrugato:	6	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]
Descrizione:	Fibra ottica o cavo Ethernet (Predisposizione)					

Tratto da Cabina CEB a Punto B												
Sezione di vie cavi di nuova realizzazione - Cavi BT					Si prevedono: n. 1 riserve Ø160							
N. Corrugato:	1	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]	137	% Occupazione su sezione tonda:	29%	% Occupazione su sezione quadrata:	36%	
Descrizione:		Fotovoltaico - Fase	FG16R16	0,6/1kV	1x	95 [mm]	N. di conduttori:	9 Ø Est. Conduttore[mm]:	20,4	R. curvatura [mm]:	122,4 Peso indicativo cond. [kg/km]:	991
Descrizione:		Fotovoltaico - Neutro	FG16R16	0,6/1kV	1x	50 [mm]	N. di conduttori:	3 Ø Est. Conduttore[mm]:	16,4	R. curvatura [mm]:	98,4 Peso indicativo cond. [kg/km]:	556
Descrizione:		Fotovoltaico - PE	FG16R16	0,6/1kV	1x	50 [mm]	N. di conduttori:	3 Ø Est. Conduttore[mm]:	16,4	R. curvatura [mm]:	98,4 Peso indicativo cond. [kg/km]:	556
N. Corrugato:	2	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]	137	% Occupazione su sezione tonda:	29%	% Occupazione su sezione quadrata:	36%	
Descrizione:		Fotovoltaico - Fase	FG16R16	0,6/1kV	1x	95 [mm]	N. di conduttori:	9 Ø Est. Conduttore[mm]:	20,4	R. curvatura [mm]:	122,4 Peso indicativo cond. [kg/km]:	991
Descrizione:		Fotovoltaico - Neutro	FG16R16	0,6/1kV	1x	50 [mm]	N. di conduttori:	3 Ø Est. Conduttore[mm]:	16,4	R. curvatura [mm]:	98,4 Peso indicativo cond. [kg/km]:	556
Descrizione:		Fotovoltaico - PE	FG16R16	0,6/1kV	1x	50 [mm]	N. di conduttori:	3 Ø Est. Conduttore[mm]:	16,4	R. curvatura [mm]:	98,4 Peso indicativo cond. [kg/km]:	556
N. Corrugato:	3	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]	137	% Occupazione su sezione tonda:	19%	% Occupazione su sezione quadrata:	24%	
Descrizione:		Fotovoltaico - Fase	FG16R16	0,6/1kV	1x	95 [mm]	N. di conduttori:	6 Ø Est. Conduttore[mm]:	20,4	R. curvatura [mm]:	122,4 Peso indicativo cond. [kg/km]:	991
Descrizione:		Fotovoltaico - Neutro	FG16R16	0,6/1kV	1x	50 [mm]	N. di conduttori:	2 Ø Est. Conduttore[mm]:	16,4	R. curvatura [mm]:	98,4 Peso indicativo cond. [kg/km]:	556
Descrizione:		Fotovoltaico - PE	FG16R16	0,6/1kV	1x	50 [mm]	N. di conduttori:	2 Ø Est. Conduttore[mm]:	16,4	R. curvatura [mm]:	98,4 Peso indicativo cond. [kg/km]:	556

Tratto da Cabina CEB a Punto C										
Sezione di vie cavi di nuova realizzazione - Cavi BT					Si prevedono: n. 1 riserve Ø160					
N. Corrugato:	1	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]	137	% Occupazione su sezione tonda:	28%	% Occupazione su sezione quadra:
Descrizione:	Torre Faro (TF.07 / TF.08 / TF.09)	FG16(O)R16	0,6/1kV	4x	25	[mm]	N. di conduttori:	3	Ø Est. Conduttore[mm]:	26,8
Descrizione:	Torre Faro (TF.02 / TF.03 / TF.04 / TF.05 / TF.06 / TF.10)	FG16(O)R16	0,6/1kV	4x	16	[mm]	N. di conduttori:	6	Ø Est. Conduttore[mm]:	22,4
N. Corrugato:	2	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]	137	% Occupazione su sezione tonda:	12%	% Occupazione su sezione quadra:
Descrizione:	Alimentazione illuminazione - Fase	FG16R16	0,6/1kV	1x	70	[mm]	N. di conduttori:	3	Ø Est. Conduttore[mm]:	17,3
Descrizione:	Alimentazione illuminazione - Neutro	FG16R16	0,6/1kV	1x	35	[mm]	N. di conduttori:	1	Ø Est. Conduttore[mm]:	14,6
Descrizione:	Alimentazione illuminazione - PE	FG16R16	0,6/1kV	1x	35	[mm]	N. di conduttori:	1	Ø Est. Conduttore[mm]:	14,6
Descrizione:	Quadro Q.SFV - Illuminazione pensiline	FG16(O)R16	0,6/1kV	5G	25	[mm]	N. di conduttori:	1	Ø Est. Conduttore[mm]:	29,3
N. Corrugato:	3	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]	137	% Occupazione su sezione tonda:	11%	% Occupazione su sezione quadra:
Descrizione:	Alimentazione darsena - Fase (Predisposizione)		FG16R16	0,6/1kV	1x	120	[mm]	N. di conduttori:	3	Ø Est. Conduttore[mm]:
Descrizione:	Alimentazione darsena - Neutro (Predisposizione)		FG16R16	0,6/1kV	1x	70	[mm]	N. di conduttori:	1	Ø Est. Conduttore[mm]:
Descrizione:	Alimentazione darsena - PE (Predisposizione)		FG16R16	0,6/1kV	1x	70	[mm]	N. di conduttori:	1	Ø Est. Conduttore[mm]:
Descrizione:	Cavo Ethernet per alimentazione e segnale Gateway 1	Categoria 5E Schemato								

Tratto da Punto B a Punto C									
Sezione di vie cavi di nuova realizzazione - Cavi BT					Si prevedono: n. 1 riserve Ø160				
N. Corrugato:	1	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]	137	% Occupazione su sezione tonda:	29%
Descrizione:	Fotovoltaico - Fase	FG16R16	0,61kV	1x	95	[mm]	N. di conduttori:	9	Ø Est. Conduttore[mm]: 20,4
Descrizione:	Fotovoltaico - Neutro	FG16R16	0,61kV	1x	50	[mm]	N. di conduttori:	3	Ø Est. Conduttore[mm]: 16,4
Descrizione:	Fotovoltaico - PE	FG16R16	0,61kV	1x	50	[mm]	N. di conduttori:	3	Ø Est. Conduttore[mm]: 16,4
N. Corrugato:	2	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]	137	% Occupazione su sezione tonda:	29%
Descrizione:	Fotovoltaico - Fase	FG16R16	0,61kV	1x	95	[mm]	N. di conduttori:	9	Ø Est. Conduttore[mm]: 20,4
Descrizione:	Fotovoltaico - Neutro	FG16R16	0,61kV	1x	50	[mm]	N. di conduttori:	3	Ø Est. Conduttore[mm]: 16,4
Descrizione:	Fotovoltaico - PE	FG16R16	0,61kV	1x	50	[mm]	N. di conduttori:	3	Ø Est. Conduttore[mm]: 16,4
N. Corrugato:	3	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]	160	Ø Int. Corr. [mm]	137	% Occupazione su sezione tonda:	19%
Descrizione:	Fotovoltaico - Fase	FG16R16	0,61kV	1x	95	[mm]	N. di conduttori:	6	Ø Est. Conduttore[mm]: 20,4
Descrizione:	Fotovoltaico - Neutro	FG16R16	0,61kV	1x	50	[mm]	N. di conduttori:	2	Ø Est. Conduttore[mm]: 16,4
Descrizione:	Fotovoltaico - PE	FG16R16	0,61kV	1x	50	[mm]	N. di conduttori:	2	Ø Est. Conduttore[mm]: 16,4





Descrizione:	Illuminazione Molo (Circuito 2) - Neutro	FG16R16	0,6/1kV	1x	16	[mmQ]	N. di conduttori:	1	Ø Est. Conduttore[mm]:	11,4	R. curvatura [mm]:	68,4	Peso indicativo cond. [kg/km]:	211
N. Corrugato:	16	Materiale:	PVC	Ø Est. Corr. [mm]:	160	Ø Int. Corr. [mm]:	137	% Occupazione su sezione tonda:	26%	% Occupazione su sezione quadrata:	33%			
Descrizione:	Darsena Trifase P.4.1 - Fase	FG16R16	0,6/1kV	1x	150	[mmQ]	N. di conduttori:	6	Ø Est. Conduttore[mm]:	24,8	R. curvatura [mm]:	148,8	Peso indicativo cond. [kg/km]:	1517
Descrizione:	Darsena Trifase P.4.1 - Neutro	FG16R16	0,6/1kV	1x	150	[mmQ]	N. di conduttori:	1	Ø Est. Conduttore[mm]:	24,8	R. curvatura [mm]:	148,8	Peso indicativo cond. [kg/km]:	1517
Descrizione:	Darsena Trifase P.4.1 - PE	FG16R16	0,6/1kV	1x	150	[mmQ]	N. di conduttori:	1	Ø Est. Conduttore[mm]:	24,8	R. curvatura [mm]:	148,8	Peso indicativo cond. [kg/km]:	1517

Tratto da Punto G a Lampione P.1.1











