



Il Sindaco
Stefano Rombi

COMUNE DI CARLOFORTE
ASSESSORATO AI LAVORI PUBBLICI
PROVINCIA DEL SULCIS IGLESIENTE

Titolo del Progetto

Elettificazione delle banchine portuali di Carloforte

Codice Identificativo Pratica

-

Livello progettuale

FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

Codice Elaborato

01_REL_02_RPA

Titolo dell'Elaborato

Scala

Relazione paesaggistica

Revisione n° 1 del 06 / 10 / 2026
Stralcio pensilina fotovoltaica

Data di prima emissione Luglio 2026

Progettazione

Finanziamento



FSC 2021-2027 (Fondo Sviluppo e Coesione)
Accordo Coesione PCM - Regione Sardegna del 28/11/2024
(Del. CIPESS n. 5/2025)
D.G.R. n. 42/15 del 07/08/2025 - Cap. SC09.6059
Importo: € 500.000,00

CUP: H07F24000500005
Codice Intervento: FSCPI_RL_0275
Soggetto Attuatore: Comune di Carloforte

Progettista
Ing. Emilio Johnny Spina



Responsabile Unico del Progetto
Ing. Nicola Fois

Verifica del progetto in data

Validazione del Progetto in data

Richiedente 3	
Tipologia dell'opera	3
Correlazione dell'opera	3
Carattere dell'intervento	3
Destinazione d'uso e Uso abituale del suolo	3
Contesto paesaggistico dell'intervento	3
Morfologia del contesto paesaggistico	4
Ubicazione dell'intervento	4
Documentazione fotografica	6
Estremi del vincolo per immobili o aree dichiarate di notevole interesse pubblico	10
Presenza di aree tutelate per legge	10
Note descrittive dello stato attuale dell'opera	10
Cabina MT - Esterni	10
Cabina MT - Impianti	11
Cavidotti cabina MT - Colonnine di alimentazione	11
Colonnine di alimentazione traghetti	11
Tipologie di pavimentazione	12
Descrizione sintetica dell'intervento e dell'opera	12
Soluzioni progettuali proposte	12
Realizzazione del nuovo cavidotto per l'alimentazione della colonnina n. 3	13
Risanamento conservativo e restauro esterno della cabina MT	13
Adeguamento tecnologico e sostituzione integrale delle colonnine di alimentazione	13
Simulazioni foto realistiche	15
Effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera	18
Misure di attenuazione degli elementi di impatto	19
Compatibilità dell'intervento rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti	19
Coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica	19

Richiedente

La presente autorizzazione paesaggistica viene richiesta dal Comune di Carloforte, in qualità di committente dell'intervento relativo ai lavori Elettificazione delle banchine portuali del porto di Carloforte.

Tipologia dell'opera

La proposta progettuale riguarda la costruzione di una serie di infrastrutture funzionali all'elettificazione delle banchine portuali, nello specifico, gli interventi che avranno rilevanza paesaggistica saranno i seguenti:

- Il rifacimento delle colonnine di alimentazione
- Restauro esterno della cabina MT

Correlazione dell'opera

L'area di intervento è censita al catasto terreni al foglio 19BZ, particelle 3403, 3407, 3409, 4098, 4348, 4365.

Carattere dell'intervento

L'intervento avrà carattere permanente e fisso.

Destinazione d'uso e Uso abituale del suolo

L'area di intervento è variamente adibita a banchine e moli, parcheggi e aree di manovra per l'imbarco delle autovetture sui traghetti.

Contesto paesaggistico dell'intervento

L'area oggetto dell'intervento – identificata con le banchine, i moli e gli spazi operativi e di manovra del porto – ricade interamente nel demanio marittimo dello Stato e rappresenta un paesaggio marittimo antropizzato, storicamente sedimentato e votato alla mobilità pubblica e alle attività portuali. In questo ambito, le infrastrutture si inseriscono in un delicato equilibrio visivo e funzionale con lo specchio acqueo e con i caratteri morfologici della costa, configurandosi come uno spazio pubblico in cui la qualità del paesaggio è definita dall'interazione tra le preesistenze storiche, i materiali tradizionali delle pavimentazioni (quali i lastricati in pietra) e i segni permanenti dell'attività marinara.

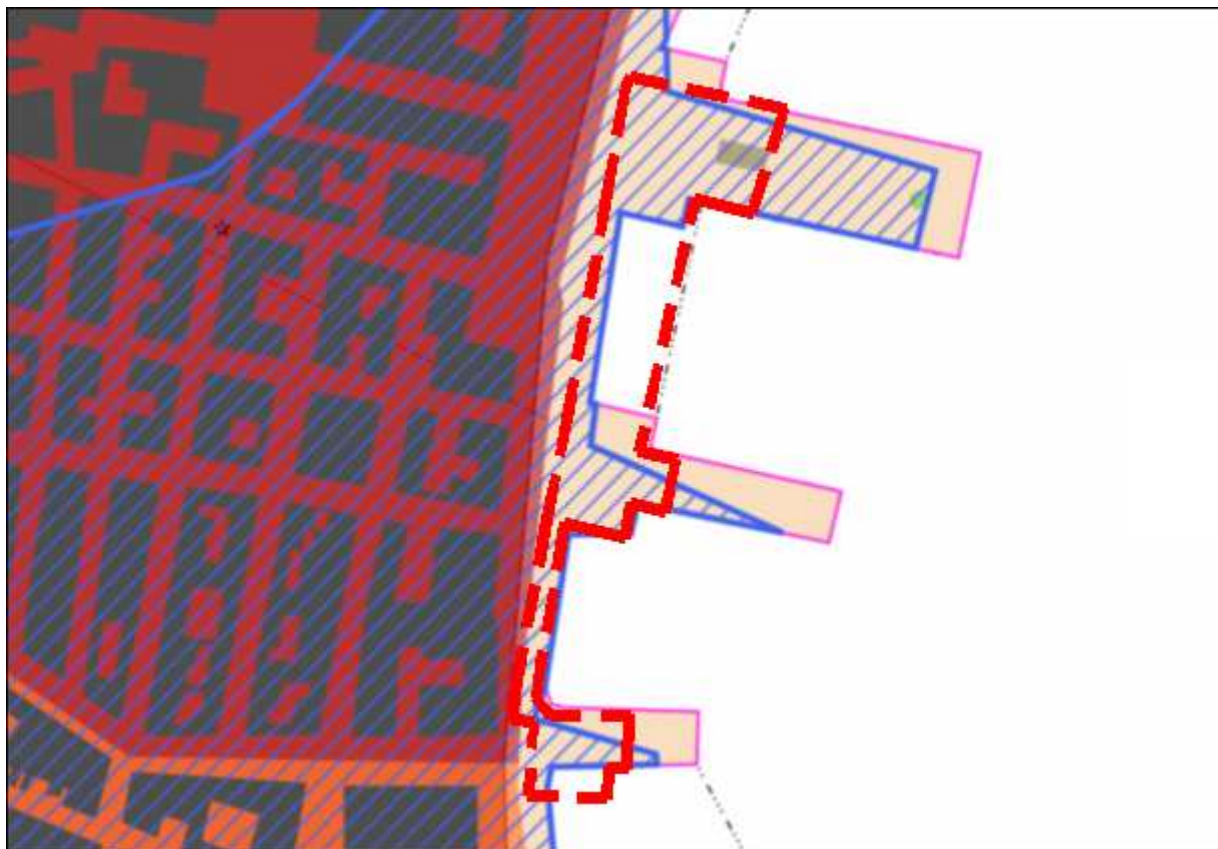


Fig.1 – Stralcio del Piano Paesaggistico Regionale

Morfologia del contesto paesaggistico

Il contesto paesaggistico del porto di Carloforte si inserisce in una morfologia costiera caratterizzata dal delicato e diretto contatto tra la terraferma e l'ambito marino dello Stretto di Canale e del Canale di San Pietro. L'orografia dell'area urbana e portuale è legata all'impianto insediativo storico, sviluppato secondo una caratteristica maglia ortogonale che degrada dolcemente verso il mare, generando un sistema di banchine, moli e banchinamenti pianeggianti che rappresentano il limite artificiale di raccordo tra la quota altimetrica del tessuto urbano e il livello costante dello specchio acqueo portuale.

Ubicazione dell'intervento

Vedi punti precedenti.



Fig.2 – Database Geotopografico Regionale

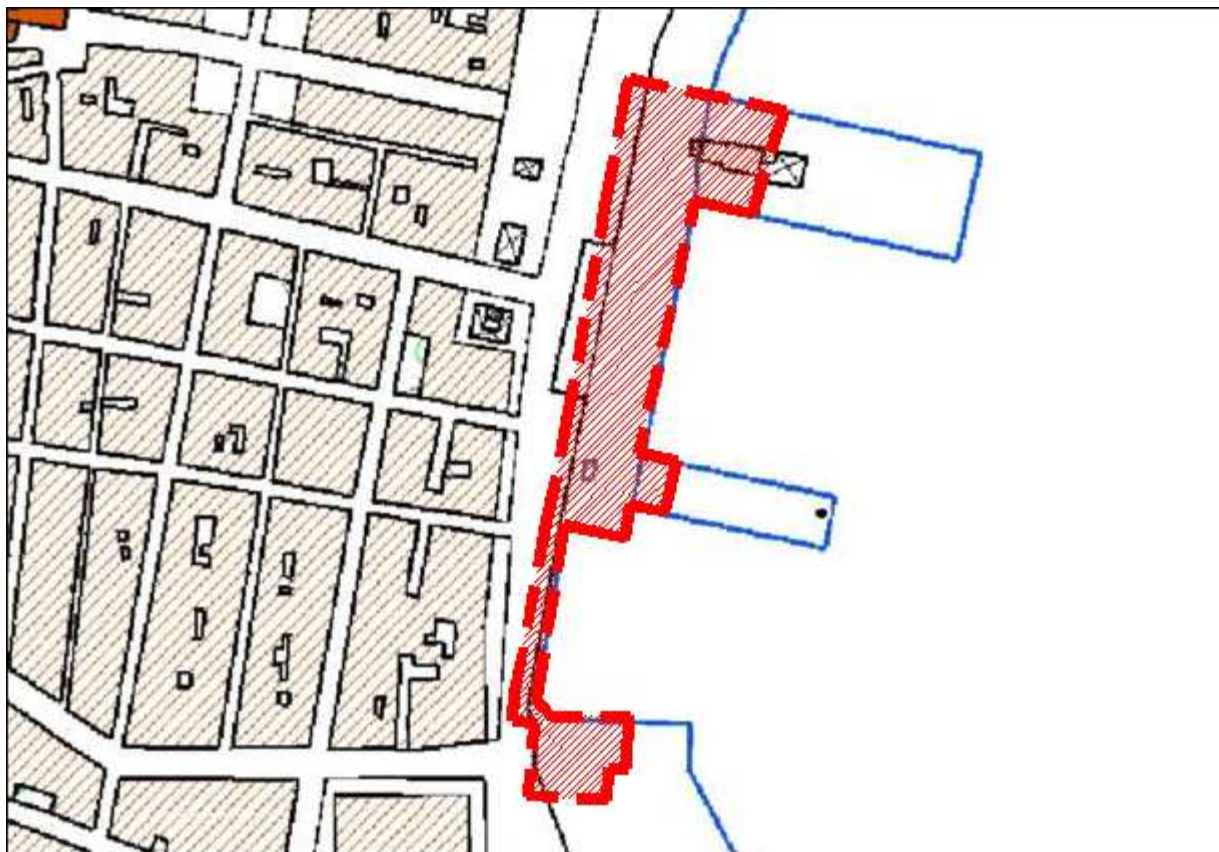


Fig.3 – Area di intervento

Documentazione fotografica



Foto 1 – Cabina MT – prospetto Nord



Foto 2 – Cabina MT – prospetto Sud



Foto 3 – Colonnina n.1



Foto 4 – Colonnina n.2



Foto 5 – Colonnina n.3



Foto 6 – Colonnina n.4



Foto 7 – Colonnina n.5

Estremi del vincolo per immobili o aree dichiarate di notevole interesse pubblico

L'area oggetto di intervento, identificata con le banchine, i moli e le infrastrutture portuali del Comune di Carloforte, ricade all'interno di un ambito territoriale assoggettato a tutela paesaggistica ai sensi della normativa vigente. In particolare, il regime vincolistico di riferimento si articola nelle seguenti tutele:

- Tutela ex lege (Art. 142, comma 1, lettera a) del D.Lgs. n. 42/2004): L'area insiste interamente all'interno dei territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni erasi e a mare, tutelati per legge quali beni paesaggistici ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.
- Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) della Sardegna: L'ambito territoriale di riferimento è disciplinato dalle disposizioni del Piano Paesaggistico Regionale, che individua e disciplina i beni paesaggistici, ambientali e identitari dell'Isola di San Pietro, ricomprendendo l'area portuale tra i contesti costieri e insediativi di rilevante valore paesaggistico e storico-testimoniale.

Presenza di aree tutelate per legge

Vedi paragrafo precedente.

Note descrittive dello stato attuale dell'opera

Di seguito viene descritta la situazione attuale degli elementi impiantistici e architettonici oggetto degli interventi di progetto.

Cabina MT - Esterni

Gli elementi di facciata e le strutture esterne pertinenti la cabina di Media Tensione (MT) versano in uno stato di marcato degrado conservativo. La copertura della cabina è costituita da un tetto piano impermeabilizzato con guaina bituminosa, delimitato da un muretto perimetrale in laterizio alto circa 20 cm e impostato su un cordolo in calcestruzzo armato. Tale cordolo evidenzia fenomeni di ammaloramento importanti, caratterizzati da estese fessurazioni provocate dall'ossidazione delle armature interne e da un imminente distacco del copriferro.

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche risulta compromesso a causa del danneggiamento dei pluviali esistenti e della totale assenza di uno di essi. Sulle facciate esterne si registra inoltre la presenza stratificata di diversi elementi tecnologici e impiantistici, tra cui un corpo illuminante per l'illuminazione pubblica, alcune telecamere di videosorveglianza, quadri di distribuzione elettrica e canalizzazioni passacavi esterne. Gli intonaci presentano segni di forte degrado e disgregazione, tali da rendere necessari interventi di risanamento complessivo.

Si evidenzia che i locali destinati a cabina MT si inseriscono all'interno di un più ampio compendio edilizio che ospita anche i locali della stazione marittima. A differenza del corpo cabina, il resto dell'edificio si trova in condizioni conservative complessivamente migliori, caratterizzato da paramenti intonacati in buono stato, opere di lattoneria (quali scossaline) di recente installazione e un generale livello di decoroso mantenimento.

Cabina MT - Impianti

I locali interni ospitanti le apparecchiature di Media Tensione e i relativi quadri elettrici di trasformazione e distribuzione conservano la configurazione impiantistica originaria. Le linee di alimentazione delle colonnine dalla n°1 alla n°5, sono protette da interruttori in bassa tensione marca ABB di portata variabile tra i 250 Ampere e 160 Ampere (colonnina n°5 terminale). Si presentano in buono stato di conservazione e funzionamento.

Cavidotti cabina MT - Colonnine di alimentazione

Dall'analisi della documentazione tecnica storica reperita, costituita dalle tavole di progetto dell'elettrificazione portuale risalenti al 1994 messe a disposizione dall'Amministrazione comunale, si riscontra una marcata difformità rispetto allo stato attuale dei luoghi. I tracciati plano-altimetrici indicati nei grafici d'archivio non trovano infatti riscontro né con i dati emersi dalle indagini GPR (georadar), né con l'effettiva ubicazione dei pozzetti rilevati in campo. È altamente verosimile che il tracciato originario sia stato modificato o adattato in corso d'opera durante la realizzazione originaria, in funzione della necessità di eludere i sottoservizi interferenti già presenti all'epoca.

Sebbene sia stato possibile identificare l'ubicazione di massima dei pozzetti di linea (attraverso la rispondenza della posizione e dei marchi dei produttori impressi sui chiusini), l'ispezione visiva e funzionale dei volumi interni è risultata preclusa a causa dell'avanzata ossidazione dei coperchi, la cui eventuale forzatura avrebbe comportato la rottura irreparabile dei manufatti. Le ricognizioni visive condotte in loco lasciano inoltre desumere che alcuni pozzetti della linea originaria siano stati completamente interrati o obliterati in occasione della posa delle nuove pavimentazioni in lastricato.

Colonnine di alimentazione traghetti

Le colonnine di alimentazione elettrica dedicate ai traghetti, sebbene ancora formalmente in esercizio, presentano un quadro di degrado strutturale e funzionale diffuso. Gli armadi di contenimento stradale in vetroresina sono fortemente logorati dall'azione degli agenti atmosferici e dall'invecchiamento del materiale: la matrice polimerica superficiale risulta ampiamente degradata, con conseguente perdita dello strato protettivo e affioramento delle fibre di vetro.

Gli impianti di illuminazione integrati nelle colonnine risultano totalmente distrutti su tutti gli esemplari a causa di atti vandalici. Le prese di alimentazione, pur assolvendo ancora alla loro funzione, mostrano segni evidenti di ossidazione superficiale e, essendo in opera sin dal 1994, hanno ampiamente superato la loro vita utile di riferimento, rendendo ormai improcrastinabile la loro sostituzione con nuove apparecchiature. I basamenti di fondazione in calcestruzzo presentano fenomeni di ossidazione dei ferri d'armatura con parziale distacco del copriferro.

Si segnala infine che la colonnina n. 3 risulta attualmente fuori servizio a causa di una persistente dispersione di corrente lungo i cavi di alimentazione, anomalia che provoca l'intervento dell'interruttore di protezione della linea situato all'interno della cabina elettrica.

Tipologie di pavimentazione

Le lavorazioni previste in progetto, e in particolare la realizzazione dei nuovi scavi e la posa dei cavidotti interrati – tra cui l'intervento mirato al ripristino e al collegamento della colonnina n. 3 con la cabina MT – interesseranno diverse configurazioni di superficie. Nell'ambito dell'area portuale si rilevano complessivamente quattro distinte tipologie di pavimentazione:

- **Lastricato in lastrine di basalto a spacco naturale:** Costituito da elementi lapidei di forma regolare (con dimensioni indicative pari a 30x15x5 cm), posati su un apposito letto di allettamento e fondazione in calcestruzzo.
- **Pavimentazione in conglomerato bituminoso:** Manto d'usura realizzato con conglomerato bituminoso a caldo, esteso lungo le corsie di transito e le aree di manovra carrabile.
- **Pavimentazione in calcestruzzo armato:** Massetto strutturale gettato in opera, costituente il piano carrabile e di banchina ad elevata resistenza meccanica, idoneo a sopportare i carichi gravosi tipici dell'operatività portuale.
- **Pavimentazione in pietra naturale con schema di posa irregolare (tipo opus incertum):** Presente in particolare in corrispondenza della banchina n. 3, realizzata mediante l'impiego di lastre di pietra naturale sagomate in modo irregolare e posate a corsi non continui.

In fase esecutiva, ogni operazione di scavo comportante la manomissione di tali superfici richiederà specifiche modalità di ripristino a regola d'arte, calibrate sulla tipologia di pavimentazione, al fine di garantire la perfetta continuità plano-altimetrica e il recupero delle caratteristiche prestazionali ed estetiche originarie.

Descrizione sintetica dell'intervento e dell'opera

Soluzioni progettuali proposte

L'intervento complessivo si articola nelle seguenti macro-categorie di intervento:

- **Infrastrutturazione elettrica e scavi:** Realizzazione di un nuovo tracciato in cavidotto interrato dedicato al ripristino del collegamento e dell'alimentazione della colonnina n. 3 con la cabina MT.
- **Opere edili e di risanamento:** Interventi di risanamento conservativo, restauro delle superfici e consolidamento strutturale degli esterni della cabina MT.
- **Adeguamento tecnologico colonnine:** Sostituzione integrale e rifacimento tecnologico delle colonnine di alimentazione elettrica per i traghetti.
- **Revamping impiantistico:** Revisione, adeguamento e ammodernamento degli elementi impiantistici interni alla cabina MT. Le soluzioni progettuali proposte tengono conto sia di quanto specificato nel DIP, sia delle criticità rilevate durante i sopralluoghi.

Realizzazione del nuovo cavidotto per l'alimentazione della colonnina n. 3

A causa dell'impossibilità di individuare con precisione i pozzetti di ispezione del tracciato originario, in particolare per quanto concerne l'infrastruttura di alimentazione della colonnina n. 3, si rende necessaria la realizzazione di un nuovo cavidotto dedicato. Lo scavo di posa avrà una larghezza di 50 cm e una profondità complessiva di 1,10 m, così da garantire una profondità della generatrice superiore del cavidotto non inferiore a 85 cm dal piano campagna, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-17 e CEI 64-8. Il nuovo tracciato sarà costituito da un cavidotto del diametro nominale di 200 mm, all'interno del quale saranno alloggiati cavi di alimentazione del tipo FG16R16, caratterizzati da una sezione di 240 mm² per i conduttori di fase e di 120 mm² per i conduttori di neutro e protezione. La posa avverrà su un letto di posa in sabbia fine lavata dello spessore complessivo di 40 cm. Per consentire la corretta ispezionabilità e il tiraggio dei cavi, in corrispondenza della partenza, dell'arrivo e di tutte le variazioni di direzione saranno installati appositi pozzetti prefabbricati in calcestruzzo di dimensioni 60x60 cm, completi di chiusino in ghisa carrabile.

Risanamento conservativo e restauro esterno della cabina MT

In via preliminare si procederà alla rimozione temporanea di tutti gli elementi impiantistici presenti sulle pareti esterne che saranno accuratamente conservati per il successivo rimontaggio a fine lavorazione. Dal punto di vista strutturale, si interverrà sul cordolo perimetrale in calcestruzzo armato mediante la demolizione del copriferro ammalorato, la passivazione delle armature metalliche ossidate e il successivo ripristino volumetrico con malte cementizie idonee. Si procederà inoltre alla demolizione e alla ricostruzione del muretto di coronamento in blocchi forati posto a perimetro della copertura piana. La copertura stessa sarà oggetto di un importante intervento di riqualificazione mediante la posa di una nuova struttura di supporto metallica e di un manto di copertura in pannelli multistrato isolati in lamiera grecata. Tale soluzione tecnologica, grazie al fatto di essere quasi interamente contenuta all'interno dell'altezza del muretto in forati, consentirà di preservare inalterato l'aspetto architettonico originario dell'edificio, garantendo nel contempo un livello di tenuta alle acque meteoriche nettamente superiore rispetto alla sola guaina bituminosa. Il quadro edilizio sarà completato dal rifacimento complessivo degli intonaci esterni ammalorati e dall'esecuzione di tinteggiature uniformate alla gamma cromatica del compendio edilizio circostante. Verranno inoltre rinnovate tutte le opere di lattoneria mediante la fornitura e la posa di nuove scossaline in corrispondenza del muretto di coronamento e della nuova copertura, nonché la sostituzione integrale dei discendenti pluviali esistenti in PVC con nuovi pluviali in rame dotati di robusti terminali di scarico protettivi in ghisa.

Adeguamento tecnologico e sostituzione integrale delle colonnine di alimentazione

Le cinque colonnine di alimentazione elettrica esistenti saranno oggetto di demolizione e integrale rifacimento nella medesima collocazione plano-altimetrica. Ciascuna apparecchiatura sarà fondata su un nuovo basamento in calcestruzzo armato delle dimensioni di 1,20 x 0,70 x 0,20 m. Sopra il basamento verrà realizzata una struttura portante in profilati metallici, concepita per ospitare l'armadio di contenimento del quadro elettrico di protezione e il sistema di presa per l'allacciamento dei traghetti. Al fine di garantire la perfetta compatibilità operativa con i sistemi di bordo esistenti ed evitare difformità di esercizio, saranno installate prese e spine di tipologia

identica a quelle attualmente in uso, le quali risultano tuttora regolarmente in produzione e specificatamente certificate per operare in ambienti marini aggressivi. Il corpo esterno delle colonnine sarà caratterizzato da un rivestimento in acciaio ad ossidazione controllata (tipo Corten), fissato a una struttura di supporto in profilati metallici ancorata al basamento e provvisto di sportelli ispezionabili per le operazioni sul quadro e sulle connessioni. L'impiego dell'acciaio Corten risponde a un duplice criterio, assolvendo da un lato a una funzione protettiva e di sicurezza per schermare le componenti impiantistiche da sollecitazioni esterne, atti vandalici o usi impropri, e dall'altro a una finalità di inserimento contestuale e paesaggistico, così da riprendere la finitura materica e la cromia tipica degli elementi metallici storici e tradizionali presenti sulle banchine, quali bitte e argani, caratterizzati da una naturale ossidazione superficiale. La volumetria essenziale e pulita delle nuove strutture, abbinata a un sistema di illuminazione a LED integrato alla base, assicura un equilibrato inserimento formale nello spazio pubblico, contribuendo al decoro e alla qualificazione complessiva dell'infrastruttura di banchina.

Simulazioni foto realistiche



Fig. 4 – Simulazione di colonnina tipo – vista diurna

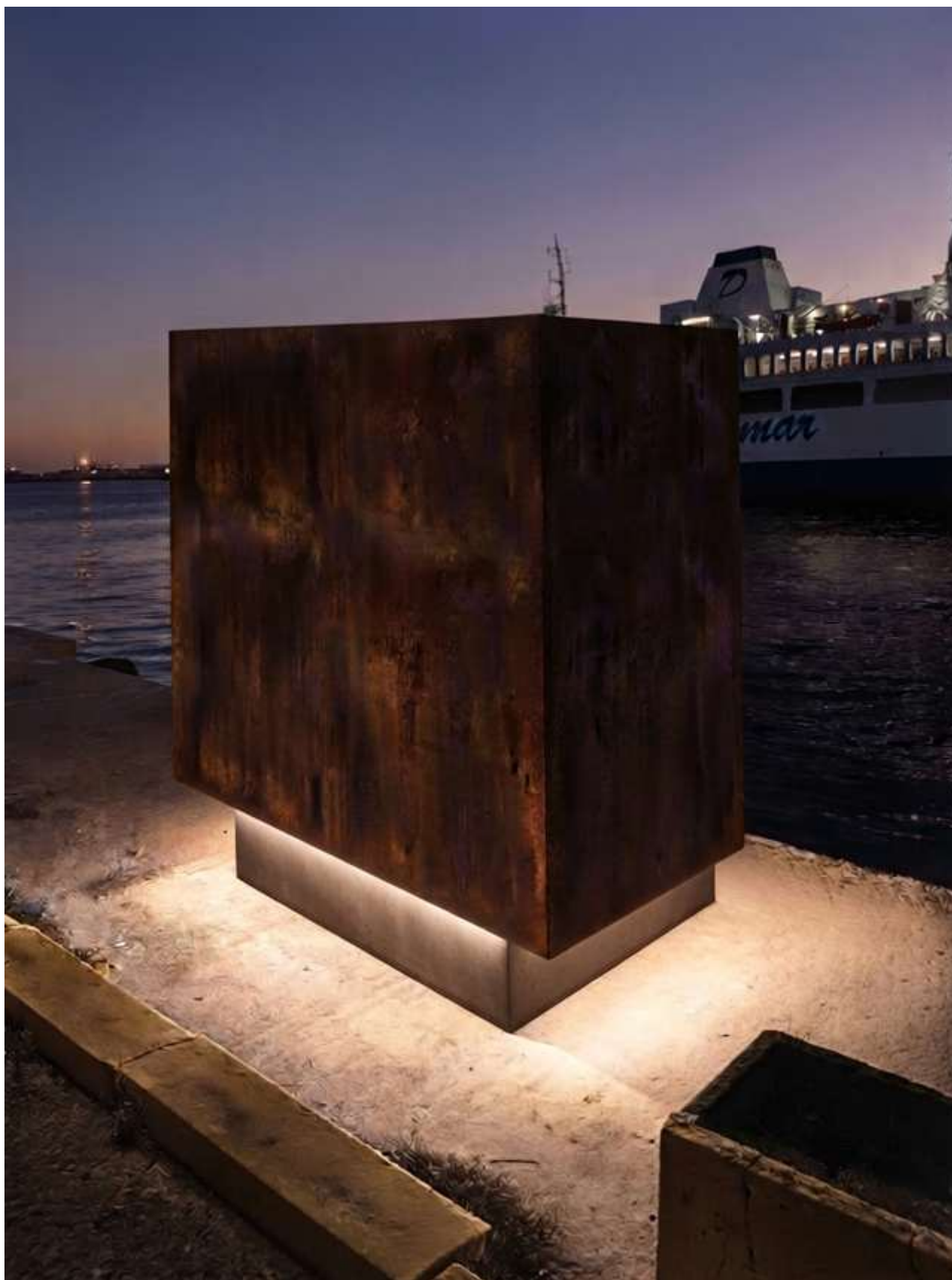


Fig. 5 – Simulazione di colonnina tipo – vista notturna



Fig. 7 – Simulazione del restauro della cabina MT



Fig. 8 – Simulazione del restauro della cabina MT

Effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera

Elementi principali di impatto sulle valenze paesaggistiche:

1. **alterazione dello skyline:** Del tutto trascurabile, poiché l'intervento non introduce volumi verticali emergenti o di forte impatto visivo. La cabina MT e le colonnine mantengono rigorosamente le volumetrie e le altezze preesistenti.
2. **movimenti terra e sbancamenti:** Limitati ai modesti scavi di tracciato (larghezza di 50 cm e profondità complessiva di 1,10 m, così da garantire una profondità della generatrice superiore a 85 cm) necessari per la posa dei nuovi cavidotti interrati – relativi al collegamento della colonnina n. 3 – senza alterazioni morfologiche permanenti e seguiti da un integrale ripristino delle pavimentazioni stradali.
3. **alterazione percettiva del paesaggio:** Di natura neutra o di valenza migliorativa, configurandosi come un intervento di risanamento conservativo e riqualificazione visiva degli elementi tecnologici degradati. L'introduzione delle nuove colonnine con rivestimento in acciaio Corten riprende la finitura materica e la cromia tipica degli elementi metallici tradizionali presenti sulle banchine (bitte e argani), inserendosi in modo armonioso nel contesto portuale.
4. **alterazione vegetazionale:** Assente, in quanto l'area d'intervento insiste interamente su spazi portuali, moli e aree di parcheggio già interamente antropizzati e pavimentati, privi di essenze vegetali o aree a verde protetto.
5. **alterazione cromatica:** Controllata e coerente con la cromia del contesto costiero e industriale storico. L'uso dell'acciaio Corten per le colonnine e delle tinteggiature della cabina MT allineate alla gamma cromatica del compendio edilizio circostante evita qualsiasi contrasto cromatico estraneo.

Elementi possibili di impatto sulle valenze paesaggistiche:

1. **rapporto vuoti/pieni:** Sostanzialmente inalterato.
2. **sagoma:** Inalterata per i corpi di fabbrica esistenti (cabina MT e colonnine ricostruite nella medesima collocazione plano-altimetrica) e definita da una geometria lineare.
3. **volumetria:** Incremento volumetrico nullo o del tutto trascurabile. Gli interventi sulle colonnine e sulla cabina MT si configurano come sostituzioni tecnologiche e risanamento conservativo dei volumi esistenti.
4. **aspetto architettonico:** Oggetto di un generale miglioramento e valorizzazione del decoro urbano. Il restauro degli intonaci e del tetto della cabina MT, unito al design essenziale, pulito e coordinato delle nuove strutture in Corten, elimina le attuali situazioni di degrado visivo e strutturale.
5. **copertura:** Positivamente riqualificata: la copertura della cabina MT viene rinnovata con pannelli isolanti a basso profilo inseriti all'interno del muretto perimetrale in forati (senza alterare la percezione visiva dell'edificio).
6. **pubblici accessi:** Interamente preservati. Le lavorazioni e la disposizione delle opere non precludono né modificano in alcun modo la fruibilità, la circolazione o l'accesso pubblico alle banchine, ai moli e alle aree operative del porto.
7. **realizzazione infrastrutture accessorie:** Limitata all'inserimento di elementi tecnologici a servizio dell'elettrificazione e della sostenibilità portuale (cavidotti interrati protetti, pozzetti di ispezione a raso con chiusino in ghisa carrabile,

contatori con router remoto e moduli di protezione BT/MT interni alla cabina), totalmente interrati o a filo pavimento, tali da non alterare in alcun modo la percezione, la fruizione e l'uso pubblico degli spazi portuali.

Misure di attenuazione degli elementi di impatto

In base a quanto riportato nel precedente punto non sono previsti interventi di mitigazione.

Compatibilità dell'intervento rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti

Dal punto di vista della compatibilità rispetto alle valenze paesaggistiche al contorno, l'intervento non introduce elementi estranei o modifiche alle stesse.

Coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica

Le opere sono coerenti con gli obiettivi di qualità paesaggistica fissati dal PPR.