



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico Orientale
Porti di Trieste e Monfalcone

PROGETTO AdSP n. 1951

Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste

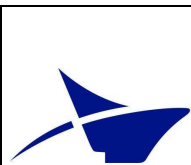
CUP: C94E21000460001

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica Fascicolo B – Elaborati di sviluppo complessivo

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:		
arch. Gerardo Nappa	AdSP MAO	Responsabile dell'integrazione e Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
arch. Sofia Dal Piva	AdSP MAO	Progettazione generale
arch. Stefano Semenic	AdSP MAO	Progettazione generale
ing. Roberto Leoni	BITECNO S.r.l.	Sistema di trazione elettrica ferroviaria
ing. Saturno Minnucci	MINNUCCI ASSOCIATI S.r.l.	Impianti speciali e segnalamenti ferroviari
ing. Dario Fedrigo	ALPE ENGINEERING S.r.l.	Progettazione strutturale oo.cc. ferrovia e strade
ing. Andrea Guidolin p.i. Furio Benci	SQS S.r.l.	Progettazione della sicurezza
ing. Sara Agnoletto	HMR Ambiente S.r.l.	Progettazione MISP e cassa di colmata
p.i. Trivellato, dott. G. Malvasi, dott. S. Bartolomei	p.i. Antonio Trivellato d.i.	Modellazione rumore, atmosfera, vibrazioni
dott. Gabriele Cailotto ing. Anca Tamasan	NEXTECO S.r.l.	Studio di impatto ambientale e piano di monitoraggio ambientale
ing. Sebastiano Cristoforetti	CRISCON S.r.l.s.	Relazione di sostenibilità
ing. Tommaso Tassi	F&M Ingegneria S.p.A.	Progettazione degli edifici pubblici nel contesto dell'ex area "a caldo"
ing. Michele Titton	ITS s.r.l.	Connessione stradale alla GVT
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: ing. Paolo Crescenzi		

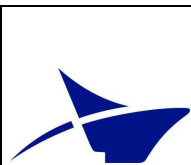
NOME FILE: 1GNR_P_R_A-GEN_1GE_002_01_00.docx	SCALA: ---
TITOLO ELABORATO: BoD (Basis of Design)	ELABORATO: 6ML8_P-R-A-GEN-1GE_003_01

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	01/02/2023	Definitivo	Esterno	S.Dal Piva	G.Nappa



Sommario


1	PREMESSA	4
1.1	OPERE DI INTERVENTO	4
1.2	DATI DI BASE.....	5
2	DATI GENERALI	7
2.1	TIPOLOGIA STRUTTURALE.....	7
2.2	PERIODO DI RIFERIMENTO DELLE OPERE	10
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
3.1	GENERALE	11
3.2	OPERE MARITTIME	11
3.3	OPERE IN C.A. / OPERE METALLICHE.....	12
3.4	VERIFICHE GEOTECNICHE.....	13
3.5	IMPIANTI MECCANICI	13
3.6	IMPIANTI ELETTRICI	13
4	DATI AMBIENTALI	15
4.1	LIVELLI DI RIFERIMENTO	15
4.2	ONDA DI PROGETTO	17
4.3	CORRENTE	17
4.4	VENTO.....	17
4.5	NEVE	20
4.6	PIOVOSITÀ.....	20
4.7	BATIMETRIA	21
4.8	DATI GEOTECNICI.....	21
4.9	SISMICITÀ	24
4.10	TEMPERATURA DELL'ARIA ESTERNA.....	25
5	NAVE DI PROGETTO	26
5.1	MSC GÜLSÜN.....	26
6	GRU	27
6.1	GRU STS	27
6.2	GRU ASC.....	27
6.3	GRU RMG	27
7	CARICHI DI PROGETTO	30
7.1	AREA A MARE.....	30
7.2	CASSA DI COLMATA.....	30
8	DESIGN APPROACH	31
8.1	GENERALE	31
8.2	STRUTTURE DI BANCHINA.....	31
8.3	FONDAZIONI SUPERFICIALI	32
8.4	FONDAZIONI SU PALI	32
9	MATERIALI	34



9.1	CALCESTRUZZO	34
	<i>Calcestruzzo per elementi precompressi:</i>	34
9.2	ACCIAIO PER ARMATURE	34
9.3	ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA	35
9.4	PALI	35
10	CEDIMENTI E SPOSTAMENTI AMMISSIBILI	36
10.1	VIE DI CORSA GRU.....	36
11	CRITERI PER LA DURABILITÀ	37
11.1	CALCESTRUZZO ARMATO	37
11.2	CARPAENTERIA METALLICA.....	37
12	IMPIANTI	39
12.1	ELETTRICI.....	39
12.2	MECCANICI	40
12.3	ACQUE METEORICHE.....	40
13	PAVIMENTAZIONI	42
13.1	MOLO VIII	42
13.2	CORNER E	42
14	WBS E CODIFICA ELABORATI	43
14.1	WBS	43
14.2	CODIFICA ELABORATI	45

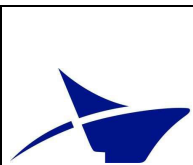
Sommario figure

Figura 1.1	– Planimetria di progetto con indicazione delle opere	5
Figura 2.1	– Planimetria strutturale terminal container	7
Figura 2.2	– Sezione quay area	8
Figura 2.3	– Sezione stacking area	8
Figura 2.4	– Planimetria strutturale Corner E	9
Figura 2.5	– Sezioni Corner E.....	9
Figura 4.1	– Distribuzione delle maree estreme in funzione del tempo di ritorno misurate al mareografo del molo Sartorio.....	15
Figura 4.2	– Livello del mare misurato alla stazione APAT di Trieste.....	16
Figura 4.3	– Mappa di distribuzione del trend di Mean Sea Level in Europa e Mar Nero basato sulle osservazioni satellitari disponibili tra il Gennaio 1993 e Dicembre 2017 (fonte European Environment Agency).....	16

	Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001 Basis of Design (BoD)	Pag. 3 di 48
---	--	--------------

Sommario tabelle

Tabella 4.1 – Livelli di marea (in cm) per tempi di ritorno significativi	15
Tabella 4.2 – Velocità del vento.....	17



1 PREMESSA

Il presente documento elenca gli input progettuali utilizzati per lo sviluppo del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica denominato "Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del punto franco nuovo nel porto di Trieste – Terminal Container Molo VIII".

Il Basis of Design (BoD) descrive le ipotesi, l'approccio tecnico e le specifiche adottate per sviluppare i documenti di progetto.

1.1 Opere di intervento

Il progetto prevede le seguenti opere, come riportato anche nella Figura 1.1:

- Area a mare:
 - Terminal container;
 - Corner E;
 - Dragaggio del fondale antistante le nuove banchine;
- Area a terra:
 - Parco ferroviario
 - Area gate
 - Area direzionale
- Fabbricati:
 - Uffici
 - Officina equipaggiamenti
 - AGV Workshop

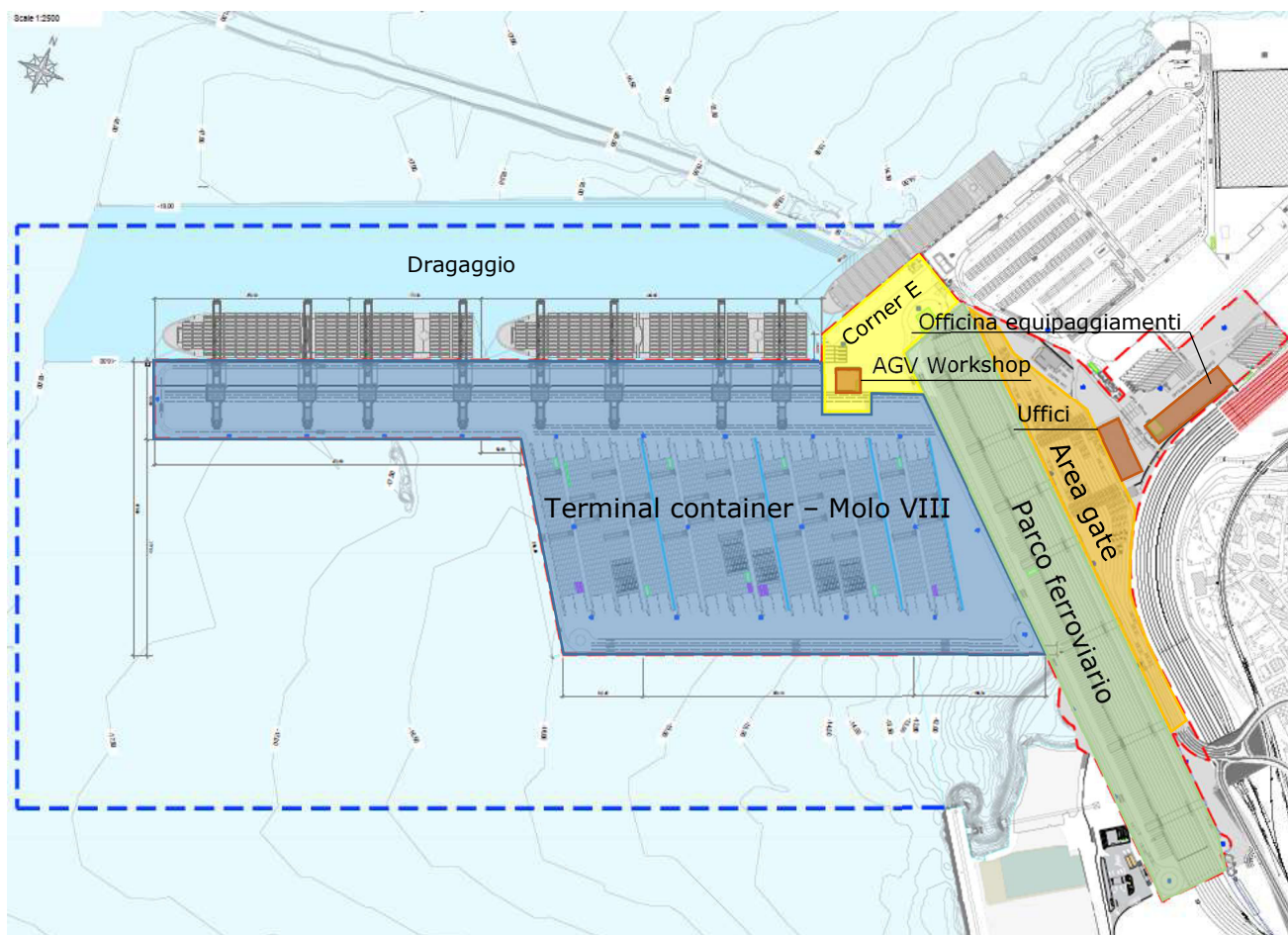


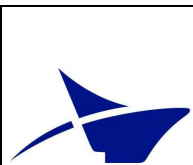
Figura 1.1 – Planimetria di progetto con indicazione delle opere

Per la gerarchia della WBS e la codifica degli elaborati si rimanda al capitolo 14.

1.2 Dati di base

I documenti a base della progettazione sono riportati di seguito:

- Documenti per la definizione dello stato di fatto
 - Indagini geognostiche a terra;
 - Indagini geognostiche a mare;
 - Indagini ambientali;
 - Rilievo topografico;
 - Rilievo batimetrico
 - Sottoservizi esistenti
 - Modello strutturale della Piattaforma Logistica



- Elaborati progettuali degli interventi che saranno realizzati prima o contestualmente alle opere in oggetto:
 - Progetto MISP
 - Progetto INVITALIA
 - Nuova linea ferroviaria
 - Stazione di rifornimento
- Studi specialistici condotti a supporto dello sviluppo della progettazione:
 - Studio meteomarinario
 - Studio sul vento

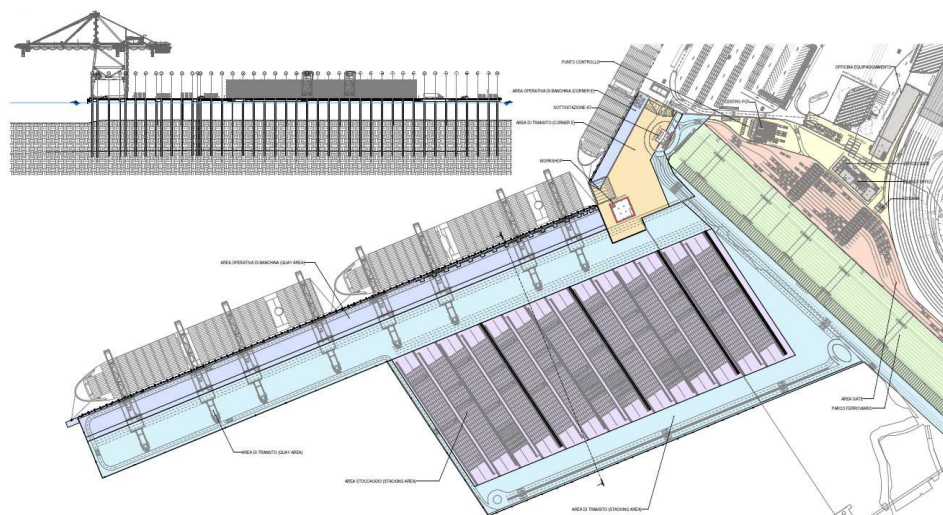
La scrivente ha inoltre condotto una Mooring Analysis pseudostatica per la definizione del layout ottimale di ormeggio e il calcolo delle sollecitazioni trasmesse alla banchina ad opera di bitte e parabordi.



2 DATI GENERALI

2.1 *Tipologia strutturale*

MOLO VIII



Il molo è realizzato da una soletta piena gettata in opera al di sopra di un solaio prefabbricato, che funge anche da cassero, per uno spessore totale di 70cm. Il solaio poggia su delle file di travi prefabbricate che vengono solidarizzate tra loro attraverso il getto in opera della soletta, in modo da creare un corpo praticamente unico (escluso il giunto creato tra le fasi 1 e 2).

Le travi poggiano su una palificata di pali/colonne di diametro 120cm o 140cm con una maglia massima di circa 10.5x10.5m. Per alcuni tratti la maglia risulta più fitta, poiché si creano i passaggi per gli affiancamenti delle gru ASC oppure le zone per il passaggio degli impianti. I pali risultano incernierati in testa mediante l'inserimento di un perno in acciaio inox che collega a taglio le travi e il palo stesso. Sostanzialmente i pali da 140cm sono previsti al di sotto delle travi che sorreggono le gru STS e una piccola parte della Quay area all'estremità ovest, mentre tutto il resto del molo poggia su pali da 120cm. I pali trivellati si inseriscono nello strato di Flysch per 5 m bypassando lo strato superficiale con scarse resistenze.

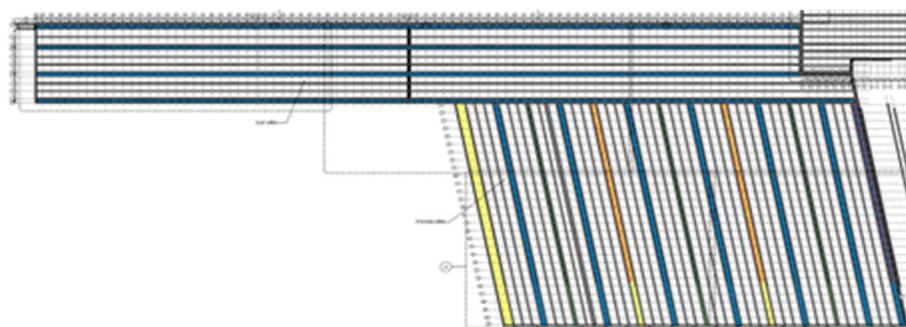


Figura 2.1 - Planimetria strutturale terminal container

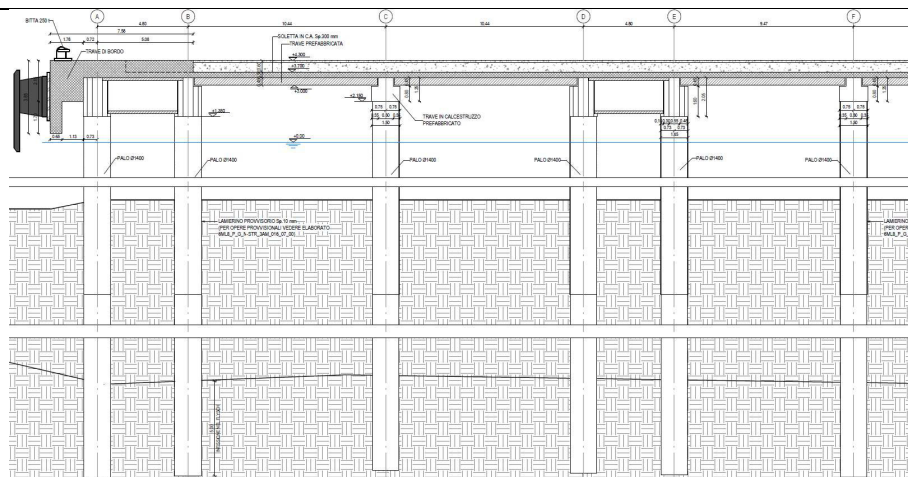


Figura 2.2 – Sezione quay area

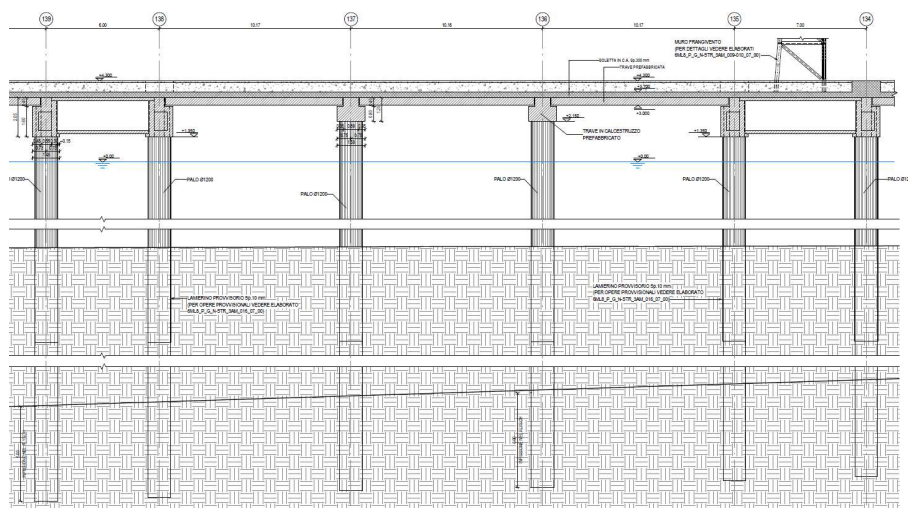


Figura 2.3 – Sezione stacking area

Quote:

- Piano finito: +4.30 m s.l.m.m.
- Estradosso impalcato (soletta in c.a.): +3.70 m s.l.m.m.
- Intradosso impalcato (lastre prefabbricate): +3.00 m s.l.m.m.
- Intradosso travi principali: +2.15 m s.l.m.m.
- Intradosso travi cunicoli: +1.35 m s.l.m.m.

CORNER E

La struttura del Corner E è costituita da un impalcato su pali di diametro 1400 mm disposti su una maglia di circa 9 m x 9 m con isolatori sismici.

I pali sono collegati da travi prefabbricate su cui poggia un solaio prefabbricato, il tutto solidarizzato da una soletta piena gettata in opera



I pali trivellati si inseriscono nello strato di Flysch per 5 m.

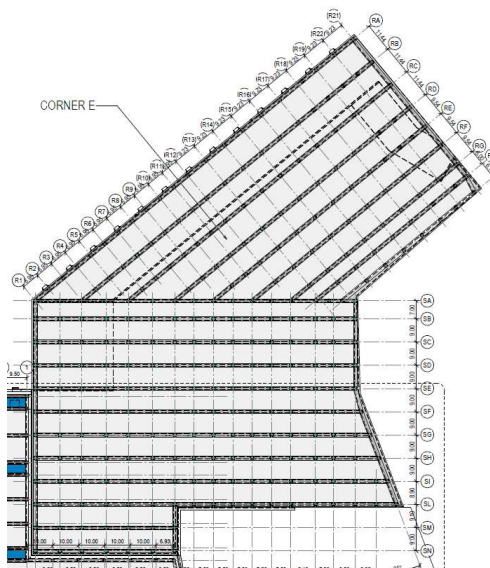


Figura 2.4 - Planimetria strutturale Corner E

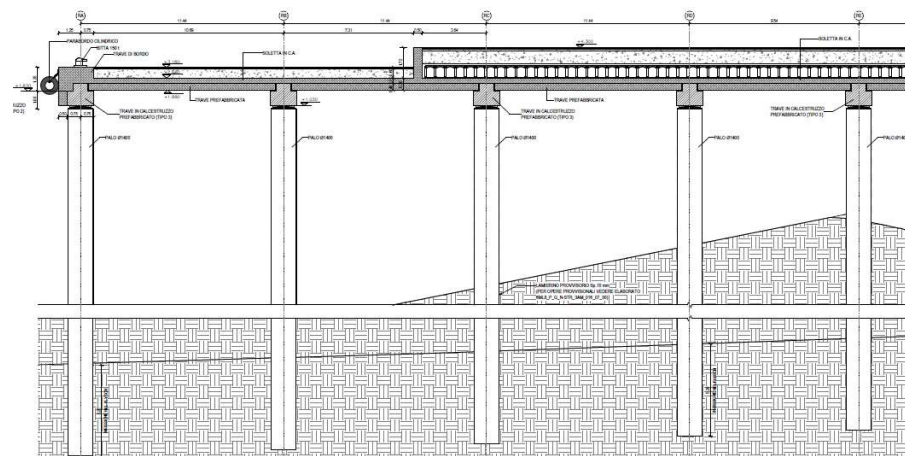


Figura 2.5 - Sezioni Corner E

Quote:


- Piano finito:
 - Banchina: +3.18 m s.l.m.m.
 - Area retro-banchina: +4.30 m s.l.m.m.
- Estradosso impalcato (soletta in c.a.): + 2.58 m s.l.m.m.
- Intradosso impalcato (lastre prefabbricate): + 1.88 m s.l.m.m.
- Intradosso travi: + 1.03 m s.l.m.m.

DRAGAGGIO DEL FONDALE ANTISTANTE LE NUOVE BANCHINE

- Dragaggio meccanico con benna ambientale



	<ul style="list-style-type: none">• Pendenza scarpate: 5:1• Quote:<ul style="list-style-type: none">○ -18.00 m s.l.m.m. nell'area antistante la banchina del nuovo terminal per una larghezza di 200 m;○ -14.00 m s.l.m.m. nell'area antistante il prolungamento della banchina della Piattaforma Logistica.
2.2 Periodo di riferimento delle opere	<p>Opere a mare (strutture e materiali):</p> <ul style="list-style-type: none">• Tempo di Vita nominale (V_N): 100 anni• Classe d'uso: IV ($C_u = 2$)• Periodo di riferimento ($V_R = V_N \times C_u$): 200 anni <p>Opere a terra (strutture e materiali):</p> <ul style="list-style-type: none">• Tempo di Vita nominale (V_N): 50 anni• Classe d'uso: III ($C_u = 1.5$)• Periodo di riferimento ($V_R = V_N \times C_u$): 75 anni <p>Pavimentazioni e arredi banchina:</p> <ul style="list-style-type: none">• 25 anni assumendo una regolare manutenzione <p>Attrezzatura meccanica:</p> <ul style="list-style-type: none">• 25 anni senza interventi di manutenzione importanti (sostituzione delle componenti entro 25 anni) <p>Tubazioni:</p> <ul style="list-style-type: none">• 50 anni <p>Apparecchiature elettriche:</p> <ul style="list-style-type: none">• 25 anni come requisito generale. Questo non può essere applicato a tutti gli elementi, quindi si richiede che i fornitori garantiscano la disponibilità dei pezzi di ricambio per almeno 20 anni <p>Sistemi di controllo e di rete:</p> <ul style="list-style-type: none">• 15 anni


	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Basis of Design (BoD)</p>	<p>Pag. 11 di 48</p>
---	---	----------------------

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

<p>3.1 Generale</p>	<p>Il progetto viene redatto in conformità alla normativa vigente sulle costruzioni NTC'18 e s.m.i. e, qualora non disponibile, utilizzando i dati riportati nelle normative nazionali e internazionali elencate a seguire.</p>
<p>3.2 Opere marittime</p>	<ul style="list-style-type: none"> • C.S.LL.PP., CNR-GNDCI (1996). "Istruzioni tecniche per la progettazione delle dighe marittime". Pubbl. GNDCI n.1450 • PIANC (2014) – Report n. 121 "Harbour Approach Channel – Design Guidelines" • PIANC (1997) – Supplement to PIANC bulletin, n. 95 "Approach channels, a guide for Design" • PIANC (1997) – Supplement to PIANC bulletin, n. 87 Approach channels, Preliminary guidelines" • PIANC (2014) - Report n° 144 - Classification of Soils and Rocks for the Maritime Dredging Process • BS 6349-1-1:2013 "Maritime works – Part 1-1: General. Code of practice for planning and design for operations". British Standards Institution, London • BS 6349-1-2:2016+A1:2017 Maritime works – Part 1-2: General - Code of practice for assessment of actions". British Standards Institution, London • BS 6349-2:2019 "Maritime structures – Part 2: Code of practice for the design of quay walls, jetties and dolphins". British Standards Institution, London • BS 6349-5: 1991 "Maritime structures – Part 5: Code of Practice for Dredging and Land Reclamation" • BS 6349-7:1991 "Maritime structures – Part 7: Guide to the design and construction of breakwaters". British Standards Institution, London • ROM 0.2-90. "Actions in the design of maritime and harbour works". Maritime Works Recommendations, Puertos del Estado, Madrid" • BS 6349-4:2014 – Maritime works. Code of practice for design of fendering and mooring systems • PIANC 2002 - Guidelines for the Design of Fenders Systems • Battjes, Groenendijk (2000) "Wave height distributions on shallow foreshores."



	<ul style="list-style-type: none">• Norgaard, Andersen and Burcharth (2013) "Wave loads on rubble mound breakwater crown walls in deep and shallow water wave conditions"• EurOtop (2018), "Manual on Wave Overtopping of Sea Defenses and Related Structures"• Goda, Y. (2000). Random Seas and Design of Maritime Structures. Advanced Series on Ocean Engineering – Volume 15. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. Singapur• U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 1984 - Shore Protection Manual (SPM) 4th ed.• U.S. Army Corps of Engineers (USACE), 1 Jun 06 - Coastal Engineering Manual (CEM). Pub Number EM 1110-2-1100, Part VI• C683, CIRIA, London, 2007 - The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition)• 23rd International Conference on Coastal Engineering, Scuola di S. Giovanni Evangelista (Venice). ICCE '92 - Proceedings of the Short Course on Design and Reliability of Coastal Structures
3.3 Opere in c.a. / Opere metalliche	<ul style="list-style-type: none">• L. 5.11.1971, n° 1086 – "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";• D.M. 17.01.2018 – "Norme tecniche per le costruzioni";• Circolare 21.01.2019, n. 7 C.S.LL.PP. - "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018."• UNI EN 1990 - Eurocodice 0 – "Basis of structural design";• UNI EN 1991 - Eurocodice 1 – "Actions on structures";• UNI EN 1992 - Eurocodice 2 – "Design of concrete structures";• UNI EN 1993 - Eurocodice 3 – "Design of steel structures";• UNI EN 1997 - Eurocodice 7 – "Geotechnical design";• UNI EN 1998 - Eurocodice 8 – "Design of structures for earthquake resistance".• ICS 53.020.20 – VDI 3576 – "Rail connections, rail beddings, rail fastenings, tolerances for crane tracks"

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Basis of Design (BoD)</p>	<p>Pag. 13 di 48</p>
---	---	----------------------

	<ul style="list-style-type: none"> UNI ISO 12488-1 – “Apparecchi di sollevamento-Tolleranze per ruote e per binari di traslazione e scorrimento – parte 1: Generalità”
<p>3.4 Verifiche geotecniche</p>	<ul style="list-style-type: none"> D.M. 17.01.2018 – “Norme tecniche per le costruzioni”; Circolare 21.01.2019, n. 7 C.S.LL.PP. – “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.” AGI – Raccomandazioni sui pali di fondazione (1984) AGI – Jet Grouting – Raccomandazioni (2012) Raccomandazioni A.I.C.A.P. – AGI, Ancoraggi nei terreni e nelle rocce (2012) L. 2 febbraio 1974, n.64 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
<p>3.5 Impianti meccanici</p>	<ul style="list-style-type: none"> D.L. n° 152/06 e successive modifiche “Linee guida linee guida per la predisposizione dei piani di adeguamento ex l. 192/2004” UNI EN 858-1:2005 – Impianti di separazione per liquidi leggeri (per esempio benzina e petrolio) – Parte 1: Principi di progettazione, prestazione e prove sul prodotto, marcatura e controllo qualità. UNI EN 858-2:2004 – Impianti di separazione per liquidi leggeri (ad esempio benzina e petrolio) – Scelta delle dimensioni nominali, installazione, esercizio e manutenzione. “Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l’individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento” Commissario Delegato per l’emergenza idraulica conseguente l’evento del 26 settembre 2007 UNI 10779 – Impianti antincendio
<p>3.6 Impianti elettrici</p>	<ul style="list-style-type: none"> DM 37/08 del 22/01/2008 (Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici); Legge n.791 del 18.10.1977 (Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità europea (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione);



- Norme CEI 11-1 (1999) e successive varianti: impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata;
- Norme CEI 11-17 (2006): impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica → Linee in cavo;
- Norme CEI 11-20 (2000) e successive varianti: impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- Norme CEI dei CT 14 e 17: tutti i fascicoli applicabili in particolare i fascicoli 17.6, 17.13/1, 14.4 e 14.8;
- Norme CEI del CT 20 (cavi per energia): tutti i fascicoli applicabili.
- Norma CEI 23-51 (02-2004) – Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- Norme CEI 64.8/1 □ 64.8/7 (2007) → Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V c.a. e 1500V in c.c.



4 DATI AMBIENTALI

4.1 Livelli di riferimento

MAREA

- Riferimento: Studio specialistico condotto per la redazione del Piano Regolatore Portuale del Porto di Trieste (Studio specialistico Volume A, giugno 2011).
 - Dati registrati tra il 1875 e il 1996 dal mareografo locale, ubicato nel porto di Trieste in corrispondenza del molo Sartorio, e gestito dall'Istituto Talassografico del CNR:

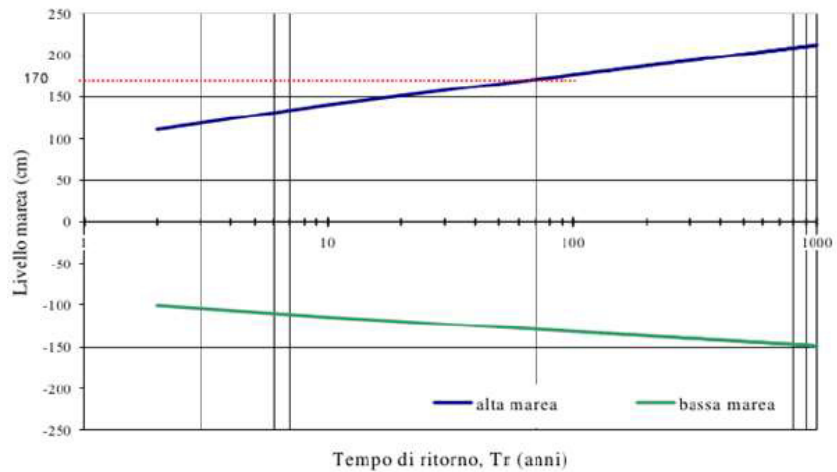


Figura 4.1 – Distribuzione delle maree estreme in funzione del tempo di ritorno misurate al mareografo del molo Sartorio.

Tabella 4.1 – Livelli di marea (in cm) per tempi di ritorno significativi

LIVELLI	TEMPO DI RITORNO				
	2	10	50	100	200
Minimi	-100	-120	-128	-130	-140
Massimi	+112	+140	+163	+170	+175

- Dati restituiti dal sensore APAT di Trieste negli anni 2000, 2001 e 2004:

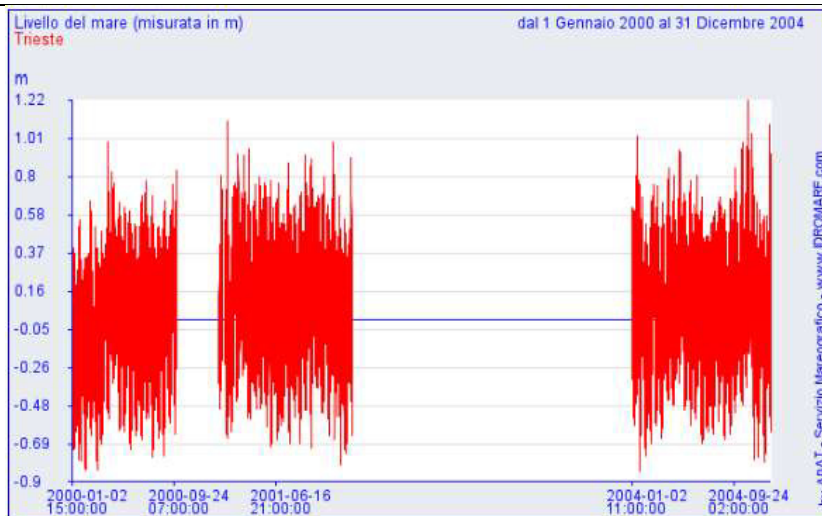


Figura 4.2 – Livello del mare misurato alla stazione APAT di Trieste.

EUSTATISMO:

Per tener conto degli effetti conseguenti al cambiamento climatico, ed in particolare dell'incremento del livello marino, si fa riferimento all'analisi della European Environment Agency che ha sintetizzato con una mappa la distribuzione spaziale del trend del Mean Sea Level per il territorio europeo.

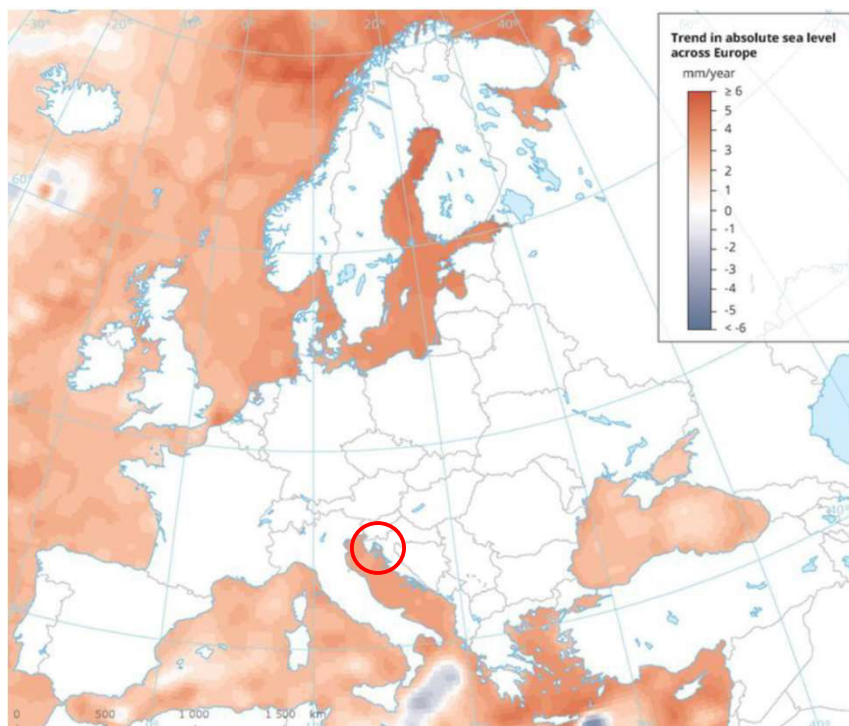


Figura 4.3 – Mappa di distribuzione del trend di Mean Sea Level in Europa e Mar Nero basato sulle osservazioni satellitari disponibili tra il Gennaio 1993 e Dicembre 2017 (fonte European Environment Agency)



	<p>Nella zona di Trieste l'incremento di livello annuo previsto è pari a circa 4 mm, per cui, considerando tale trend associato alla vita utile dell'opera pari a 100 anni, si ottiene la stima di 40 cm.</p> <p>Di conseguenza, per una vita utile dell'opera in progetto pari a 100 anni, il valore massimo di 170 cm dovrebbe essere integrato con un valore pari a 40 cm di Sea Level Rise, per un totale di 210 cm.</p>
4.2 Onda di progetto	Non critica per la struttura
4.3 Corrente	<p>Nella zona non esistono misuratori dei valori di corrente.</p> <p>Le informazioni disponibili indicano che le correnti associate alle variazioni del livello del mare hanno generalmente velocità molto modeste, con valori massimi non superiori a 0.3 m/s.</p> <p>Nel Golfo di Trieste la corrente è diretta principalmente da NE a SW e da SW a NE in modo alternato; le caratteristiche del movimento si complicano sia nel bacino meridionale (Vallone di Muggia) che in quello settentrionale (Panzano) per la particolare conformazione della costa.</p>
4.4 Vento	<ul style="list-style-type: none">Serie temporali di misurazioni effettuate in corrispondenza della stazione meteorologica esistente sul molo Fratelli Bandiera e gestita da ARPA Friuli-Venezia Giulia, per gli anni dal 1995 al 2021 (database incompleto per gli anni 2019 e 2020). <p>Nei 9 anni più recenti sono disponibili anche i valori di velocità del vento relativi alla raffica di durata 3 secondi.</p> <div data-bbox="662 1534 1356 2016"><p>Legend: - - - Velocità del vento (Tr = 100 anni) - - - Velocità del vento (Tr = 50 anni) - - - Velocità del vento (Tr = 10 anni) Velocità del vento in nodi Direzione vento in °N</p></div>

Tabella 4.2 - Velocità del vento



		N	N-E	E	S-E	S	S-O	O	N-O
		0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
Tr = 100 anni	(m/s)	31.5	46.8	47.6	28.7	28.4	33.2	31.4	25.7
	(nodi)	61.3	90.9	92.5	55.8	55.1	64.6	61.1	50.0
Tr = 50 anni	(m/s)	29.6	44.4	45.1	27.1	26.6	30.7	29.5	24.5
	(nodi)	57.5	86.3	87.6	52.7	51.8	59.7	57.4	47.6
Tr = 10 anni	(m/s)	25.0	38.7	39.2	23.3	22.6	24.8	25.0	21.6
	(nodi)	48.5	75.2	76.3	45.3	43.9	48.1	48.6	41.9

- Normativa vigente sulle costruzioni NTC'18 e relativa circolare esplicativa che prevede i seguenti parametri:

Zona 8 (Provincia di Trieste): $V_{b,0} = 30$ m/sec

Coefficiente di altitudine: $ca = 1$

Coefficiente di ritorno per Tr = 50 anni: $cr = 1,02$

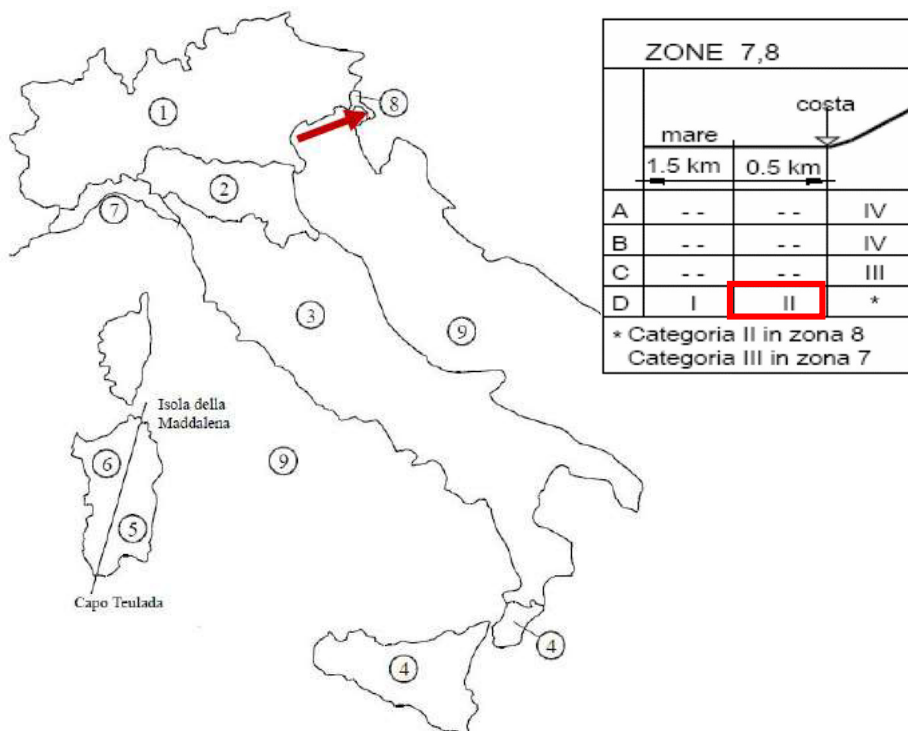
Velocità di riferimento: $v_r = 30$ m/sec

Pressione cinetica: $q_r = 0,59$ kN/m²

Classe di rugosità: D (mare e fascia costiera)

Categoria di esposizione del sito: II

Coefficiente di esposizione per una altezza $z = z_{min}$ $c_e = 1,8$





Tab. 3.3.I - Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_s

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

Pressione cinetica di picco del vento, come da CNR-DT 207/2008:

$$q_p(z) = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_r^2 \cdot c_e(z) \quad (3.9)$$

dove:

- ρ è la densità media di massa dell'aria. Di norma, in mancanza di stime precise legate alle condizioni locali del sito ove sorge la costruzione, $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$;
 v_r è la velocità di riferimento di progetto (paragrafo 3.2.2);
 c_e è il coefficiente di esposizione fornito dalla relazione:

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot \ln\left(\frac{z_{\min}}{z_0}\right) \cdot c_t(z_{\min}) \cdot \left[\ln\left(\frac{z_{\min}}{z_0}\right) \cdot c_t(z_{\min}) + 7 \right] \quad \text{per } z \leq z_{\min} \quad (3.10a)$$

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \cdot c_t(z) \cdot \left[\ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \cdot c_t(z) + 7 \right] \quad \text{per } z > z_{\min} \quad (3.10b)$$

z (m)	$c_e(z)$	$q_p(z)$
1	1.80	1.00
2	1.80	1.00
3	1.80	1.00
4	1.80	1.00
5	1.93	1.07
6	2.04	1.13
7	2.13	1.18
8	2.21	1.22
9	2.29	1.26
10	2.35	1.30
15	2.62	1.45
20	2.81	1.55
25	2.96	1.64
30	3.09	1.71
40	3.30	1.83
50	3.47	1.92
60	3.61	2.00
70	3.73	2.06



4.5 Neve

Valore di riferimento del carico della neve al suolo, come da NTC'18 e relativa circolare esplicativa (Zona II - Città di Trieste):

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t = 0.80 \text{ KN/m}^2$$

dove:

- $\mu_1 = 0.8$: Coefficiente di forma per copertura con inclinazione pari a $0^\circ \leq \alpha \leq 32^\circ$.
- $a_s < 200$ m s.l.m.: Livello sul medio mare (Trieste 2m s.l.m.).
- $q_{sk} = 1.00$ kN/m²: Characteristic reference value for the snow load at ground level.
- $C_E = 1.0$: Coefficiente di esposizione.
- $C_t = 1.0$: Coefficiente termico.

4.6 Piovosità

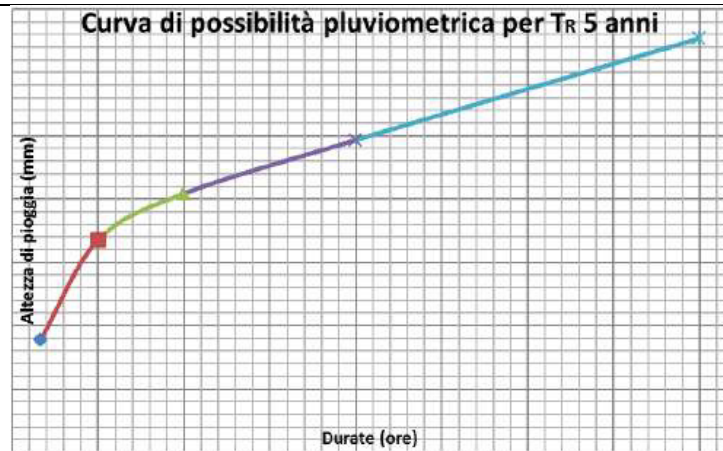
Le elaborazioni statistiche dei dati storici di precipitazione di massima intensità e breve durata sono state ricavate dall'analisi dei dati registrati alla stazione pluviometrica di Trieste tra il 1925 e il 1994 per le durate di 1, 3, 6, 12, 24 ore (rif. Pubblicazioni ufficiali del Servizio Idrografico: Annali idrologici - Parte prima), da cui è stata ricavata la curva di probabilità pluviometrica per un tempo di ritorno di 5 anni nella forma:

$$h = a \cdot t^n$$

dove h (mm) rappresenta l'altezza di pioggia per la durata t (ore) dell'evento,

mentre a ed n sono parametri rappresentativi della stazione.

STIMA DEI PARAMETRI a ED n PERI T _r =5 ANNI		
$a = \exp\left\{\left(\frac{\sum \ln h_i}{N}\right) - n \left(\frac{\sum \ln t_i}{N}\right)\right\}$		
$n = \frac{N \sum (\ln t_i) (\ln h_i) - \sum (\ln t_i) \sum (\ln h_i)}{N \sum (\ln t_i)^2 - (\sum \ln t_i)^2}$		
TR (anni)	a [mm-ore ⁻ⁿ]	n
5	38,88575861	0,245846627



Cautelativamente sono state utilizzate le curve di pioggia orarie anche per il calcolo delle piogge cumulate per le durate inferiori all'ora (scrosci).

È stato verificato che utilizzando i parametri di pioggia derivanti dal software RainMapFVG per il sito di interesse (utilizzando le più recenti registrazioni a disposizione per la Regione Friuli-Venezia Giulia, definito all'art.3 lettera n del DPR n.836/2018), si ottengono valori cumulati di pioggia inferiori a quelli assunti.

4.7 Batimetria

La batimetria di riferimento per il PFTE si riferisce a:

- Rilievo dell'AdSP del Mare Adriatico Orizzontale eseguito 2019
- Rilievo dell'AdSP del Mare Adriatico Orizzontale eseguito nel 2021

4.8 Dati geotecnici

INDAGINI A TERRA:

Condotte nell'area dell'ex ferriera e nelle vicinanze della Piattaforma Logistica:

DITTA	ANNO	SONDAGGI	N° CAMPIONI	N° CAMPIONI INDIST	PROVE LAB.	PROVE IN SITO
Imprefond	2003	S19	1	4	n.d.	RQD, PP, Vane, SPT
		S20	1	5	n.d.	PP, Vane, SPT

DITTA	ANNO	SONDAGGI	N° CAMPIONI	N° CAMPIONI INDIST	PROVE LAB.	PROVE IN SITO
Progetto PLT	2015	NS3	2	2	gr, ed, ELL, CU, PL	RQD, PP, Vane, Falda, SPT
		Sm2	1	0	PL	RQD, Falda, SPT



DITTA	ANNO	SONDAGGI	N° CAMPIONI	N° CAMPIONI INDIST	PROVE LAB.	PROVE IN SITO
Invitalia	2018	S2A1	2	1	gr, i&s, TX	PP - Vane - SPT - Falda - Lefranc
		S3A1	2	0	gr (CR)	SPT - Falda - Lefranc
		S4A1	4	3	gr, i&s, ed, TX	PP - Vane - SPT - Falda - Lefranc
		S5A1	2	1	gr, i&s, ed, CD, TX	PP - Vane - SPT - Falda - Lefranc
		S6A1	2	0	gr (CR)	PP - Vane - SPT - Falda - Lefranc
		S7A1	2	1	gr, i&s, ed, UU, CD, TX	PP - Vane - SPT - Falda - Lefranc
		S2A3	2	1	gr, i&s, ed, CD, TX	PP - Vane - SPT - Falda - Lefranc
		S3A3	2	1	gr, i&s, ed, UU, CD, TX	PP - Vane - SPT - Falda - Lefranc
		S4A3	2	0	gr (CR)	SPT - Falda
		S5A3	2	0	gr (CR)	SPT - Falda
		S6A3	2	0	gr (CR)	SPT - Falda - Lefranc
S7A3	2	0	gr (CR)	SPT - Falda - Lefranc		
S8A3	2	0	gr (CR)	SPT - Falda - Lefranc		

DITTA	ANNO	SONDAGGI	N° CAMPIONI	N° CAMPIONI INDIST	PROVE LAB.	PROVE IN SITO
Nasone	2019	SRV01	0	0	n.d.	PP, Falda
		SRV02	0	0	n.d.	PP, Falda
		SRV03	0	0	n.d.	PP, Falda
		SRV04	0	0	n.d.	PP, Falda
		SRV05	0	0	n.d.	PP, Falda
		SRV06	0	0	n.d.	PP, Falda

DITTA	ANNO	SONDAGGI	N° CAMPIONI	N° CAMPIONI INDIST	PROVE LAB.	PROVE IN SITO
CEF	2021	SG001	1	4	gr, i&s, ed, TX,	PP, Vane, SPT,
		SG002	1	4	gr, i&s, ed, TX,	PP, Vane, SPT,
		SG003	1	3	gr, i&s, ed, TX,	PP, Vane, SPT,
		SG004	0	0	0	SPT
	2022	SG016DH	n.d.	3	i&s, bet, ed, CU, cr	PP, Vane

INDAGINI A MARE:

DITTA	ANNO	SONDAGGI	N° CAMPIONI	N° CAMPIONI INDIST	PROVE LAB.	PROVE IN SITO
Geosyntech	2021	TS21/041	0	0	n.d.	PP, Vane, SPT
		TS21/042	0	0	n.d.	RQD
		TS21/043	1	3	i&s, gr, bet, ed, CU	PP, Vane, SPT
		TS21/044	0	0	n.d.	RQD
		TS21/049	0	0	n.d.	RQD
		TS21/050	0	3	i&s, gr, bet, ed, CU	PP, Vane, SPT
		TS21/051	0	0	n.d.	RQD
		TS21/052	0	0	n.d.	PP, Vane, SPT

Per il posizionamento planimetrico delle indagini si faccia riferimento all'elaborato 6ML8_P_G_C-GEO_1GE_001_07 (planimetria delle indagini geognostiche).

Per maggiori approfondimenti rimanda all'elaborato 1GNR_P_R_C-GEO_1GE_002_02 (relazione sulle indagini)



MODELLI GEOTECNICI DI RIFERIMENTO

Area a mare:

Litologia	Tetto [m s.l.m.]	Letto [m s.l.m.]	Spessore [m]	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]	E [MPa]	C_u [kPa]
A1	-17	-35	18	16-18	19-21	20-50	10-20	10-20
A2	-35	-48	13	16-18	20-22	55-75	10-20	30-40
B	-48	-51	3	23	35	0-20	100-130	-
C	-51	23	32-34	270-300	15.000- 20.000	-

Litologia	Tetto [m s.l.m.]	Letto [m s.l.m.]	C_r [-]	C_c [-]	e_0 [-]	OCR [-]	G_0 [MPa]	V_s [m/s]
A1	-17	-35	0,219- 0,229	0,385- 0,505	1,466- 1,705	1	37,9	148
A2	-35	-48	0,030- 0,132	0,150- 0,363	0,748- 1,136	1	114- 132,3	235-255
B	-48	-51	-	-	-	-	-	-
C	-51	-	-	-	-	-	-

Litologia	Tetto [m s.l.m.]	Letto [m s.l.m.]	σ max uniassiale [MPa]
A1	-17	-35	-
A2	-35	-48	-
B	-48	-51	-
C	-51	10-40

Area a terra:

Litologia	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c' [kPa]	E [MPa]	C_u [kPa]
R	18	30-35	-	10-40	-
A	17-19	20-27	15-35	10-20	20-70
B	23	35	0-20	100-130	-
C	23	32-35	270-300	15.000- 20.000	-

Litologia	C_r [-]	C_c [-]	C_s [-]	e_0 [-]	OCR [-]	G_0 [MPa]	V_s [m/s]	σ_c [MPa]
R	-	-	-	-	-	-	-	-
A	0,019- 0,127	0,153- 0,464	0,012- 0,110	0,657- 1,275	1-3	55,5-79,1	175-204	-
B	-	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-	10-40

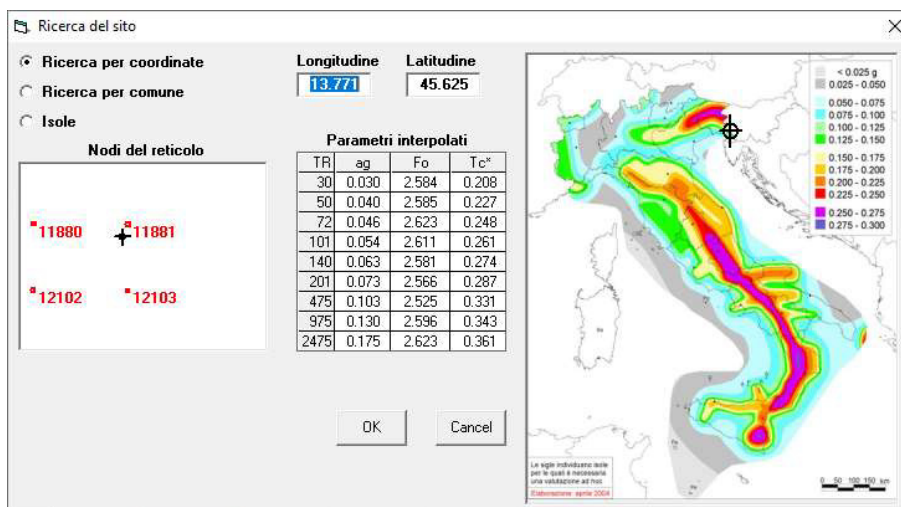
Litologia	K [m/s]
R	1.04×10^{-04}
A	$1.14 \times 10^{-07} - 7.15 \times 10^{-08}$
B	$1.99 \times 10^{-05} - 4.26 \times 10^{-05}$
C	6.20×10^{-08}



Per l'andamento e lo spessore delle principali formazioni sopra definite, si rimanda all'elaborato 6ML8_P_G_C-GEO_1GE_008_07 (sezioni geotecniche).

4.9 Sismicità

Zona sismica: 3 secondo OPCM 3274/03, aggiornata con Deliberazione della Giunta Regionale del Friuli Venezia-Giulia n. 845 del 6 maggio 2010.



AREA A MARE:

V _R 200	Stato Limite SLV	V _R 200	Stato Limite SLV
a _g 0.161	F ₀ 2.616	T _c * 0.356	a _g 0.161
Suolo D	S _s 1.769	C _c 2.095	Suolo E
Topo T1	h/H 1	S _T 1.000	Topo T1

AREA A TERRA:

Parametri indipendenti

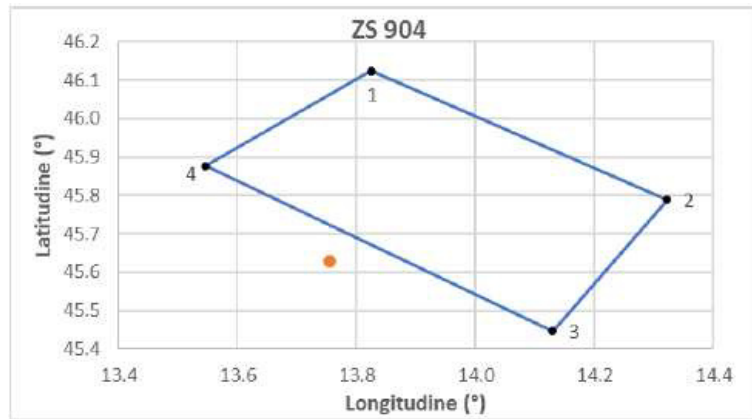
STATO LIMITE	SLV
a _g	0.121 g
F ₀	2.554
T _c *	0.334 s
S _s	1.600
C _c	1.783
S _T	1.000
q	1.330

Parametri dipendenti

S	1.600
η	0.752
T _B	0.199 s
T _C	0.596 s
T _D	2.085 s



Magnitudo: 6.14 (come zona sismogenetica 907 "Trieste - Monte Nevoso")



4.10 Temperatura dell'aria esterna

Come da NTC'18 e relativa circolare esplicativa, per $T_r = 100$ anni:

- T_{max} (°C) = 42
- T_{min} (°C) = -15

Le temperature massime e minime per l'impalcato a mare ($T_{e,max}$, $T_{e,min}$) sono calcolate secondo la tabella di figura 6.1 della norma UNI EN 1991-1-5, §6.1.3, considerando una struttura di Tipo 3 (impalcato in calcestruzzo):

$$T_{e,max} = T_{max} + 2 = 44^{\circ}\text{C}$$

$$T_{e,min} = T_{min} + 8 = -7^{\circ}\text{C}$$

La temperatura di riferimento è considerata secondo quanto riportato nel D.M. 17/01/2018 ed è pari a $T_0 = 15^{\circ}\text{C}$.

La massima variazione di temperatura in termini di contrazione è pari a:

$$\Delta T_{con} = T_0 - T_{e,min} = 15 - (-7) = \mathbf{22^{\circ}\text{C}}$$

La massima variazione di temperatura in termini di dilatazione è pari a:

$$\Delta T_{exp} = T_{e,max} - T_0 = 44 - 15 = \mathbf{29^{\circ}\text{C}}$$

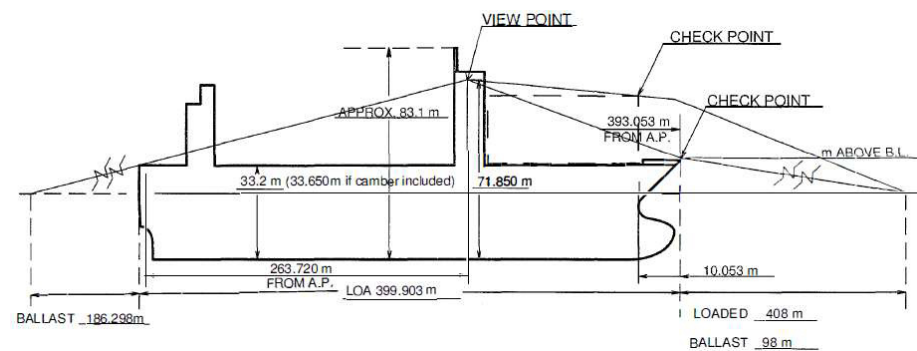
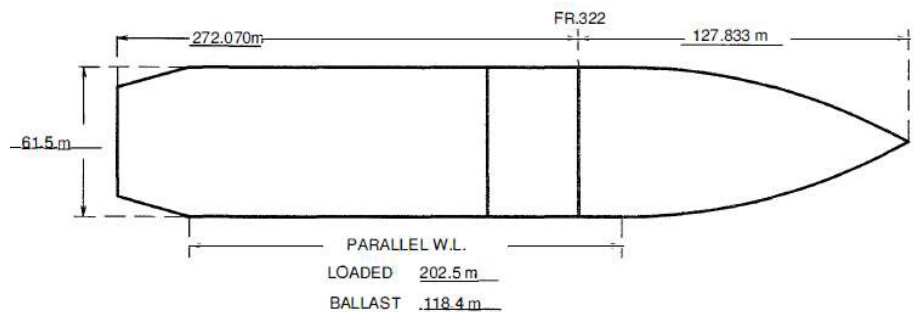


5 NAVE DI PROGETTO

5.1 MSC Gülsün

LENGTH O. A.	399.903 m
LENGTH B. P. (MOULDED)	383.0 m
BREADTH (MOULDED)	61.5 m
DEPTH (MOULDED)	33.2 m
DESIGNED DRAUGHT (MOULDED)	14.5 m
SCANTLING DRAUGHT (MOULDED)	16.5 m
FREEBOARD (F)	16.7 m

GROSS TONNAGE (ITC)	232,618
NET TONNAGE (ITC)	114,667
DISPLACEMENT AT FULL LOAD DRAUGHT	292,886.3 MT
DEADWEIGHT AT FULL LOAD DRAUGHT	228,149.4 MT
BLOCK COEFFICIENT AT FULL LOAD DRAUGHT	0.7339





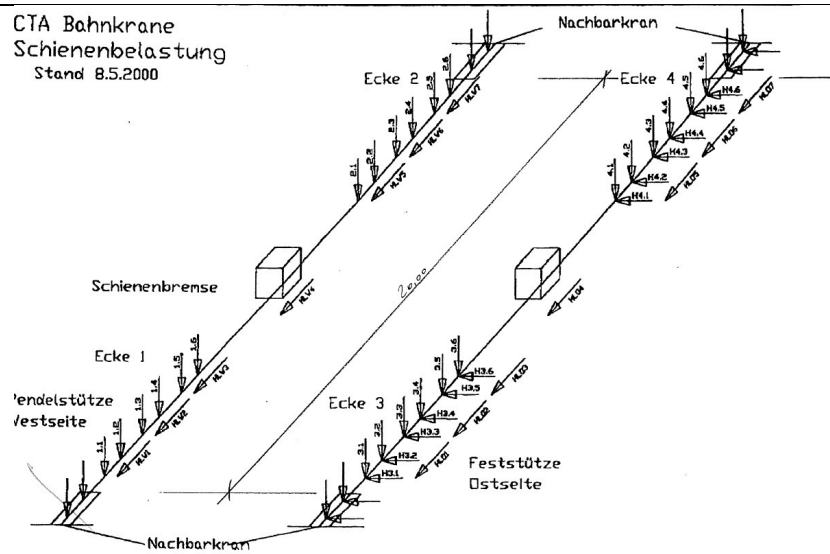
6 GRU

<p>6.1 Gru STS</p>	<p>Sono previste 8 gru:</p> <ul style="list-style-type: none">• Carico verticale: 140 ton/m• Carico orizzontale: 10% del carico verticale <p>La distribuzione del carico prevede una disposizione di 2 linee di carico uniforme di lunghezza pari a 11m e intervallate fra loro di 4m.</p> <p>Tie Down</p> <p>Nella fase di bloccaggio per la condizione di vento massimo, si considerano le seguenti sollecitazioni:</p> <ul style="list-style-type: none">• 450 ton landside each corner• 440 ton seaside each corner
<p>6.2 Gru ASC</p>	<p>Sono previste 28 gru:</p> <ul style="list-style-type: none">• Carico verticale: 100 ton/m• Carico orizzontale: 10% del carico verticale <p>La distribuzione del carico prevede 2 impronte ciascuna di lunghezza pari a 5 m e una distanza tra loro pari a 4 m. La lunghezza di 5m è stata stabilita considerando una distanza tra le singole 4 ruote pari a 1.2 m ed una ripartizione di 0.6 m (spessore del rivestimento). La distanza tra le impronte di carico è stata ricavata considerando una lunghezza totale ruota-ruota delle gru pari a circa 14.5 m.</p>
<p>6.3 Gru RMG</p>	<p>Sono previste 7+1 gru</p> <p>Schienenbelastung Stand 8.5.2000</p> <p>Nachbarkran Schienenbremse Nachbarkran</p> <p>Eckabstand ca. 14.00</p> <p>Länge über eingedrückte Puffer ca. 20.00</p>



Basis of Design (BoD)

CTA Bahnkrane
Schienenbelastung
Stand 8.5.2000



Lasten für CTA Bahnkrane in kN
Abgeleitet aus den Ecklasten eines Herstellers mit einem Zuschlag von 20 %, 9.5.2000

Lastfall	1	2	3	4	5	6	7	8
Betrieb/Ruhe	Betrieb	Betrieb	Betrieb	Betrieb	Betrieb	Betrieb	Ruhe	Ruhe
Katzstellung	Pendelstützensseite	Pendelstützensseite	Pendelstützensseite	Feststützensseite	Feststützensseite	Feststützensseite		
Wind bezogen auf Schiene	Ohne	Längs	Quer	Ohne	Längs	Quer	Längs	Quer
Massenkräfte	Ohne	Mit	Mit	Ohne	Mit	Mit	Ohne	Ohne
Radrfl.								
Ecke 1, Vertikallasten								
1.1	372	347	366	169	139	144	218	251
1.2	372	347	366	169	139	144	218	251
1.3	372	347	366	169	139	144	218	251
1.4	372	347	366	169	139	144	218	251
1.5	372	347	366	169	139	144	218	251
1.6	372	347	366	169	139	144	218	251
Ecke 2, Vertikallasten								
2.1	372	406	396	169	198	174	318	251
2.2	372	406	396	169	198	174	318	251
2.3	372	406	396	169	198	174	318	251
2.4	372	406	396	169	198	174	318	251
2.5	372	406	396	169	198	174	318	251
2.6	372	406	396	169	198	174	318	251
Summe Kräfte längs zur Schiene, Westseite								
HLW	2232	2406	2372					
	4466	4578	4572					
Ecke 3, Vertikallasten								
3.1	110	80	90	314	288	319	121	186
3.2	110	80	90	314	288	319	121	186
3.3	110	80	90	314	288	319	121	186
3.4	110	80	90	314	288	319	121	186
3.5	110	80	90	314	288	319	121	186
3.6	110	80	90	314	288	319	121	186
Ecke 3, Horizontallasten quer zur Schiene								
H3.1	0	-3	12	0	-7	11	0	48
H3.2	0	-2	13	0	-5	11	0	48
H3.3	0	-2	14	0	-3	13	0	48
H3.4	0	-1	15	0	-1	15	0	48
H3.5	0	0	16	0	0	17	0	48
H3.6	0	1	17	0	2	19	0	48
Ecke 4, Vertikallasten								
4.1	110	138	112	314	346	341	221	186
4.2	110	138	112	314	346	341	221	186
4.3	110	138	112	314	346	341	221	186
4.4	110	138	112	314	346	341	221	186
4.5	110	138	112	314	346	341	221	186
4.6	110	138	112	314	346	341	221	186
Ecke 4, Horizontallasten quer zur Schiene								
H4.1	0	14	29	0	41	52	0	48
H4.2	0	15	29	0	41	58	0	48
H4.3	0	16	30	0	44	60	0	48
H4.4	0	17	30	0	44	64	0	48
H4.5	0	18	31	0	48	68	0	48
H4.6	0	19	31	0	49	72	0	48
Summe Kräfte längs zur Schiene, Ostseite								
HLO	0	91	85	0	265	274	284	0



I massimi carichi agenti corrispondono ai punti:

- [Punto 4.6](#): Carico verticale $V=406$ kN (carico orizzontale disposto longitudinalmente alla trave di fondazione e per questo non considerato)
- [Punto 2.6](#): Carico verticale $V=346$ kN – Carico orizzontale (ortogonale alla direzione della trave) $H=49$ kN

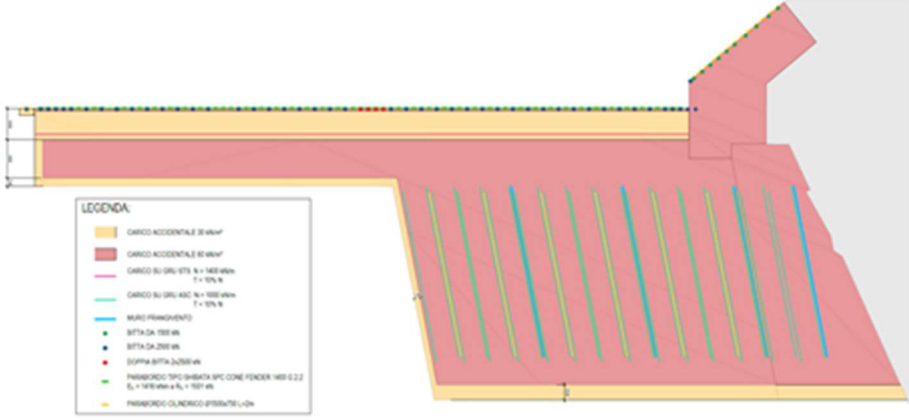
Per il dimensionamento preliminare delle strutture si utilizza un carico verticale pari a:

$V=410$ kN/m

$H=50$ kN/m



7 CARICHI DI PROGETTO

<p>7.1 Area a mare</p>	<p>Riferimento: elaborato grafico 6ML8_P_G_N-STR_3AM_001_07</p> 
<p>7.2 Cassa di colmata</p>	<p>Sull'area della cassa di colmata, la cui perimetrazione, riempimento e consolidamento sono esclusi dal presente appalto, insistono i seguenti carichi:</p> <ul style="list-style-type: none">• Carichi permanenti: 27.2 kPa dovuti al pacchetto di pavimentazione costituito da (partendo dall'alto):<ul style="list-style-type: none">○ 30 cm di calcestruzzo○ 40 cm di misto cementato○ 60 cm di materiale arido con modulo di deformazione (Md) maggiore di 80 Mpa• Carichi accidentali distribuiti: 60 kPa <p>I carichi delle gru ASC e del muro frangivento vengono trasferiti in profondità da fondazioni su pali che si immorsano nel Flysch.</p> <p>La pavimentazione e le fondazioni (palie travi di collegamento) potranno essere realizzate solo al termine del processo di consolidazione del terreno presente nella cassa di colmata.</p>



8 DESIGN APPROACH

8.1 Generale	I coefficienti parziali per le azioni e i coefficienti di combinazione sono ricavati da normativa nazionale ed Eurocodici, secondo quanto specificato nelle appendici nazionali.
8.2 Strutture di banchina	<p>Combinazioni di esercizio (SLE):</p> $G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$ rara $G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$ frequente $G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$ quasi permanente <p>Combinazioni ultime (SLU):</p> $\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$ <p>Combinazioni eccezionali:</p> $G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$ <p>Combinazioni sismiche (SLV, SLD ed SLO):</p> $E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$ <p>dove:</p> <p>G1 pesi propri strutturali, spinta del terreno e dell'acqua G2 pesi propri degli elementi non strutturali Q accidentali P precompressione A_d azioni eccezionali (urto imbarcazioni) E azioni sismiche allo SLV, SLD o SLO, comprese azioni della spinta idrodinamica (Westergaard) e della spinta sismica del terreno</p> <p>Per gli stati limite strutturali (STR) i coefficienti di combinazione sono:</p> $\gamma_{G1} = 1.3 - 1.0$



	$\gamma_{G2} = 1.5 - 0.8$ $\gamma_Q = 1.5 - 0.0$ Coefficienti di combinazione secondo la Tab. 2.5.I delle NTC 2018
8.3 Fondazioni superficiali	<p>Le fondazioni superficiali, secondo NTC'2018 (§6.4.2), devono essere soddisfatte per ogni stato limite considerato:</p> <ul style="list-style-type: none">• SLU di tipo geotecnico (GEO), tenendo conto del collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno, collasso per scorrimento sul piano di posa, stabilità globale. SLU di tipo strutturale (STR) tenendo conto del raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.• Verifiche SLU devono essere effettuate applicando la combinazione A1+M1+R3 di coefficienti parziali prevista dall'Approccio 2, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I. Nelle verifiche nei confronti di SLU di tipo strutturale (STR), il coefficiente γ_R non deve essere portato in conto.• SLE - si calcolando i valori degli spostamenti e delle distorsioni nelle combinazioni di carico per gli SLE specificate al §2.5.3, tenendo conto anche dell'effetto della durata delle azioni. <p>Per le verifiche SISMICHE le fondazioni superficiali devono rispettare i criteri di verifica § 7.11.5.3.1</p>
8.4 Fondazioni su pali	<p>Le fondazioni su pali, secondo NTC'2018 (§6.4.3), devono essere soddisfatte per ogni stato limite considerato:</p> <ul style="list-style-type: none">• SLU di tipo geotecnico (GEO), tenendo conto del collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali, collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali, collasso per carico limite di sfilamento nei riguardi dei carichi assiali di trazione, stabilità globale.• SLU di tipo strutturale (STR), tenendo conto del raggiungimento della resistenza dei pali e raggiungimento della resistenza della struttura di collegamento dei pali.• Verifiche SLU devono essere effettuate applicando la combinazione A1+M1+R3 di coefficienti parziali prevista dall'Approccio 2, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II, 6.4.II e 6.4.VI.



- SLE, prendendo in considerazione, quando pertinenti, almeno gli eccessivi cedimenti o sollevamenti e gli eccessivi spostamenti trasversali. Specificamente, si devono calcolare i valori degli spostamenti e delle distorsioni nelle combinazioni caratteristiche previste per gli stati limite di esercizio al § 2.5.3, per verificarne la compatibilità con i requisiti prestazionali della struttura in elevazione, come prescritto dalla condizione ($E_d < R_d$)

Per le verifiche SISMICHE le fondazioni su pali devono rispettare i criteri di verifica § 7.11.5.3.2



9 MATERIALI

9.1 Calcestruzzo

AREA A MARE

Calcestruzzo per elementi precompressi:

Classe di resistenza	C 45/55
Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	$R_{ck} \geq 55$ MPa
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} \geq 45$ MPa

Calcestruzzo gettato in opera – soletta:

Classe di resistenza	C 35/45
Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	$R_{ck} \geq 45$ MPa
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} \geq 35$ MPa

AREA A TERRA

Classe normata:		32/40	MPa
Classe di resistenza cubica:	$R_{ck} =$	40	MPa
Resist. a compr. cilindrica caratteristica:	$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} =$	33.2	MPa
Resist. a compr. cilindrica media:	$f_{cm} = f_{ck} + 8 =$	41.2	MPa
Resist. a trazione media:	$f_{ctm} = 0.30 \times f_{cm}^{2/3} =$	3.10	MPa
Resist. a trazione caratteristica:	$f_{ctk} = 0.70 \times f_{ctm} =$	2.17	MPa
Resistenza a compr. di progetto:	$f_{cd} = \alpha_c \times f_{ck} / \gamma_M =$	18.81	MPa
Resistenza a traz. di progetto:	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_M =$	1.45	MPa
Modulo elastico:	$E_{cm} = 22000 \times [f_{cm}/10]^{0.3} =$	33642.8	MPa
Coeff. sicurezza materiali:	$\gamma_M =$	1.50	
Coeff. riduttivo carichi lunga durata:	$\alpha_c =$	0.85	

9.2 Acciaio per armature

Acciaio per calcestruzzo:

Barre ad aderenza migliorata tipo B450C secondo UNI EN ISO 9001:2000

Tensione di resistenza ultima: $f_{tk} \geq 540$ MPa

Tensione di snervamento: $f_{yk} \geq 450$ MPa

Acciaio per pretensione:

Cavi a 7 trefoli secondo UNI 10138.



	Diametro nominale: 15.2 mm Tensione limite: 1860 MPa
9.3 Acciaio per carpenteria metallica	<p>Tipo di acciaio S 355</p> <p>Caratteristiche meccaniche</p> <p>Modulo elastico: $E = 210.000 \text{ MPa}$</p> <p>Coefficiente di dilatazione termica: $\alpha = 1.2 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$</p> <p>Resilienza J2 per $t \leq 40 \text{ mm}$ KV: 27K a $T = -20^\circ\text{C}$ K2 per $t > 40 \text{ mm}$ KV: 40K a $T = -20^\circ\text{C}$</p> <p>Resistenza allo snervamento (sp. $t \leq 40 \text{ mm}$): $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$</p> <p>Resistenza allo snervamento (sp. $t > 40 \text{ mm}$): $f_{yk} = 335 \text{ MPa}$</p> <p>Resistenza ultima (sp. $t \leq 40 \text{ mm}$): $f_{tk} = 510 \text{ MPa}$</p> <p>Resistenza ultima (sp. $t > 40 \text{ mm}$): $f_{tk} = 470 \text{ MPa}$</p> <p>Coefficienti parziali di sicurezza</p> <p>Resistenza sezioni (cl. 1÷4): $\gamma_{M0} = 1.05$</p> <p>Resistenza instabilità membrature (ponti stradali): $\gamma_{M1} = 1.10$</p> <p>Resistenza sezioni indebolite dai fori: $\gamma_{M2} = 1.25$</p> <p>Resistenze di progetto</p> <p>Resistenza di progetto (sp. $t \leq 40 \text{ mm}$): $f_{yk} = 338 \text{ MPa}$</p> <p>Resistenza di progetto (sp. $t > 40 \text{ mm}$): $f_{yk} = 319 \text{ MPa}$</p> <p>Resistenza di progetto all'instabilità (sp. $t \leq 40 \text{ mm}$): $f_{tk} = 323 \text{ MPa}$</p> <p>Resistenza di progetto all'instabilità (sp. $t > 40 \text{ mm}$): $f_{tk} = 304 \text{ MPa}$</p>
9.4 Pali	<p>Pali a mare:</p> <ul style="list-style-type: none">• Carpenteria metallica - non strutturale - (rif. capitolo 9.3)• Calcestruzzo (rif. capitolo 9.1)• Acciaio per armature (rif. capitolo 9.2) <p>Pali a terra:</p> <ul style="list-style-type: none">• Calcestruzzo (rif. capitolo 9.1)• Acciaio per armature (rif. capitolo 9.2)



10 CEDIMENTI E SPOSTAMENTI AMMISSIBILI

10.1 Vie di corsa gru

Riferimento: seconda edizione (2012) dell'INTERNATIONAL STANDARD ISO 12488-1, classi 1 e 2, con riguardo alle tolleranze operative ammissibili durante l'esercizio delle gru.

Nel seguito si riportano per comodità le tabelle di interesse (misure sono espresse in mm):

Tolerance parameter		Tc	
Symbol	Description with respect to this table	Graphical representation	
A_{w1}	Tolerance of span S of crane rails related to rail centre at each point of travelling track		Class 1: ± 10 Valid for all spans $S \leq 16$ m $\pm [10 + 0,25(S-16)]$ S in metres, valid for all spans $S > 16$ m
B_{w1}	Tolerance of horizontal straightness of rail head at each point of travelling track		Class 1: ± 10 Class 2: ± 20
E_{w1}	Tolerance of height related to opposite measuring points at right angles at each point of travelling track		Class 1: ± 10 Class 2: ± 20
A_{w2}	Tolerance of span S of crab rails related to rail centre at each point of travelling track		Class 1: ± 6 Valid for all spans $S \leq 16$ m Class 2: ± 10 Valid for all spans $S \leq 16$ m

Tolerance parameter		Tc	
Symbol	Description with respect to this table	Graphical representation	
E_{w2}	Tolerance of height related to opposite measuring points at right angles at each point of traversing track		Class 1: $\pm 12,5$ Class 2: ± 16
A_{w3}	Tolerance of span S of a crane related to wheel centre, wheel with flanges		Class 1: ± 5 Valid for $S \leq 10$ m $\pm [5 + 0,2(S-10)]$ S in metres, valid for $S > 10$ m Class 2: ± 8 Valid for $S \leq 10$ m $\pm [8 + 0,2(S-10)]$ S in metres, valid for $S > 10$ m
A_{w3}	Tolerance of span S of a crane related to wheel centre, with flangeless wheels and guide rollers on one side		Class 1: $\pm 12,5$ Valid for $S \leq 10$ m $\pm [12,5 + 0,2(S-10)]$ S in metres, valid for $S > 10$ m Class 2: ± 14 Valid for $S \leq 10$ m $\pm [14 + 0,2(S-10)]$ S in metres, valid for $S > 10$ m
ΔD_{w3}	Tolerance on crane wheel diameter for independent drive		Class 1: h18 Tolerances according to ISO 286-2 Class 2: h18 Tolerances according to ISO 286-2
ΔD_{w3}	Tolerance on crane wheel diameter for coupled drive		Class 1: IT12 Tolerances according to ISO 286-2 Class 2: IT13 Tolerances according to ISO 286-2



11 CRITERI PER LA DURABILITÀ

11.1 Calcestruzzo armato

Classe di esposizione:

XS3 Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti agli spruzzi ed alle onde del mare.

(Condizioni molto aggressive)

Copriferri:

In accordo con Circolare Min. infrastrutture e Trasporti 21/01/2019 nr. 7, par. C.4.1.6.1.3, tab. C4.1.IV

Limitazione dell'ampiezza delle fessure:

In accordo con la seguente tabella (D.M.17/01/2018)

Tab. 4.1.IV - Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_k	Stato limite	w_k
A	Ordinarie	frequente	apertura fessure	$\leq w_2$	apertura fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
B	Aggressive	frequente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$
C	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure	$\leq w_1$

11.2 Carpaenteria metallica

Classe di esecuzione:

EXC3 in accordo con la seguente tabella (UNI EN 1090-2)

Consequence Classes		CC1		CC2		CC3	
Service Categories		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Production Categories	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3*	EXC3*
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3*	EXC4

* EXC4 should be applied to special structures or structures with extreme consequences of a structural failure as required by national provision



Definizione delle classi di conseguenze: (CC Conseguenze Class).

Classe di conseguenze	Descrizione	Esempi di edifici e di opere di ingegneria civile
CC3	Elevate conseguenze per perdita di vite umane, o conseguenze molto gravi in termini economici, sociali o ambientali	<ul style="list-style-type: none">• Gradinate di impianti sportivi• Edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono alte(es. sale da concerti)• Ponti Ferroviari• etc...
CC2	Conseguenze medie per perdita di vite umane, conseguenze considerevoli in termini economici, sociali o ambientali	<ul style="list-style-type: none">▪ Edifici residenziali e per uffici▪ Edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono medie (es. edificio di uffici)▪ Edifici industriali
CC1	Conseguenze basse per perdite di vite umane, e conseguenze modeste o trascurabili in termini economici, sociali o ambientali	<ul style="list-style-type: none">• Costruzioni agricole, nei quali generalmente nessuno entra (es. serre)• Magazzini per sostanze non pericolose e nei quali l'accesso del personale sia assolutamente limitato
CC1=BASSA CC2=STANDARD CC3=ALTA		

Definizione delle classi di servizio: (SC Service Categories).

Categoria	Parametri
SC1	<ul style="list-style-type: none">• Strutture e componenti progettati soltanto per azioni quasi statiche• Strutture e componenti le cui connessioni sono progettate per l'azione sismica in regioni con bassa sismicità e classe di duttilità DCL• Strutture e componenti progettati per azioni a fatica da carroponti/gru meccanici (classe S₀)
SC2	<ul style="list-style-type: none">• Strutture e componenti progettati per la resistenza a fatica in accordo alla EN 1993 (es. ponti stradali e ferroviari, gru, carriponte classi da S₁ a S₉)• Strutture suscettibili a vibrazione da vento, folla o macchinari in rotazione• <i>Strutture e componenti progettati per l'azione sismica in regioni con media o alta sismicità ed in classe di duttilità DCM o DCH</i>

DCL,DCM, DCH: classi di duttilità in accordo alla EN 1998-1 (eurocodice-8)
SC1= carico statico SC2=sollecitazione a fatica

Definizione della categoria di produzione: (PC Production Categories).

Categoria	Parametri
PC1	<ul style="list-style-type: none">• Componenti non saldati fabbricati con qualsiasi classe di acciaio• componenti saldati fabbricati con classe di acciaio inferiore all S355 (=S275max)
PC2	<ul style="list-style-type: none">• Componenti saldati fabbricati con classe di acciaio uguale o superiore alla S355• Componenti essenziali per l'integrità strutturale che vengono assemblati in situ mediante saldatura• componenti prodotti a caldo o che ricevono trattamenti termici durante la produzione
PC1<S355(=S275) PC2=S355	



12 IMPIANTI

12.1 Elettrici

ILLUMINAZIONE:

- 20lx per la viabilità
- 30lx per l'area di stoccaggio
- 50lx per le aree operative

STAZIONI DI RICARICHA:

- Corner E:
 - 12 stazioni di ricarica per AGV di fianco al workshop
 - 3 connessioni per gru su stabilizzatori in banchina
- Parcheggio sotto ferrovia: colonnine di ricarica per il 25% dei posti auto disponibili.

CONTAINER REFRIGERATI:

Richiesti 1500 container refrigerati distribuiti su 5 baie di carico (300 reefer per ogni baia).

RETE ELETTRICA:

Per la connessione del nuovo Molo VIII, vista la potenza elettrica stimata pari a circa 22/25MW, si ipotizza una fornitura in Alta Tensione a 132kV direttamente dal distributore Terna.

Si ipotizza di richiedere 2 terne indipendenti: una terna dalla sottostazione 1 e una terna dalla sottostazione 2 nei pressi della centrale "Elettra".

Nell'area di progetto, al centro della rotatoria ovale in prossimità della Piattaforma Logistica, è prevista la realizzazione di una sottostazione per la conversione da AT a MT.

Potenza fornitura	25MW
Tensione fornitura energia	132.000V
Tensione distribuzione rete MT	10.000V
Corrente c.to c.to fornitura energia	15kA (da verificare)
Sistema energia in BT	TNS TRIFASE
Frequenza	50/60Hz



Tensione circuiti FEM 3x400V
Tensione circuiti prese 1x230-3x400V
Tensione circuiti illuminazione 1x230V
Caduta di tensione max 4%
Grado di protezione impianto min IP40

	Kc	Ku	N° installate	N° utilizzate	Carico singolo (MVA)	Potenza Totale (MVA)	Potenza Utilizzata (MVA)	Carico Terminal (MVA)	
STS, Dual trolley	6%	31%	8	100%	8	2,80	22,40	1,34	0,42
MHC for Intra Med Feeder	100%	25%	4	75%	3	0,80	3,20	3,20	0,80
Small terminal equipment aside spreader, small forklifts, OH frames etc estimate	75%	75%	9	75%	7	0,10	0,87	0,65	0,49
Truck electric or hydrogen (from 2025)	100%	100%	12	100%	12	0,18	2,16	2,16	2,16
M/T Stacker electric or hydrogen (2025+)	100%	100%	3	75%	2	0,25	0,75	0,75	0,75
Automated stacking cranes (ASC)	85%	21%	28	75%	21	1,00	28,00	23,80	5,00
Automated guided vehicles (AGV)	75%	75%	48	75%	36	0,18	8,64	6,48	4,86
Railyard RMG	85%	11%	6	75%	5	0,80	4,80	4,08	0,45
Reefers	100%	40%	1500	75%	1.125	0,01	15,00	15,00	6,00
Lighting	100%	100%	50	100%	50	0,02	1,00	1,00	1,00
Various (buildings, gate, workshop, access system, CCTV, etc.)	100%	100%	1	100%	1	0,75	0,75	0,75	0,75
TOTAL						87,57	59,21	22,67	

12.2 Meccanici

ANTINCENDIO:

Utilizzo della vasca di accumulo da 1200 m³ prevista al di sotto della nuova ferrovia.

Richiesti idranti sottosuolo.

12.3 Acque meteoriche

La rete acque meteoriche tiene conto delle fasi realizzative del terminal e comprende tutta l'area a mare e parte dell'area a terra (quella non inclusa nel progetto MISP).

Per limitare la profondità delle opere sotto impalcato, per la rete scolante si prevedono n. 5 sistemi di sollevamento delle acque di prima pioggia verso impianti di trattamento in container con funzionamento in continuo e by-pass delle portate in esubero e dunque più "pulite", in corrispondenza dei sollevamenti stessi, in modo da limitare le portate da sollevare.

Come trattamento si propongono degli impianti di trattamento in container, di potenzialità 300 l/s in container da 40", dotati di serbatoio di sedimentazione e filtri rimovibili, con sistema di gestione delle emergenze e di controllo delle pompe di sollevamento, il tutto con sistema di telecontrollo da remoto.



In linea con recenti prescrizioni da parte della Regione FVG su altre aree del Porto di Trieste, si assume una precipitazione di progetto per il trattamento in continuo pari a 36 mm/ora (9 mm/15 min), equivalente ad una portata specifica di 100 l/s/ha come prima pioggia.

Le portate trattate saranno scaricate a mare tramite idonea condotta posta all'interno dell'impianto di trattamento ed ispezionabile con prelievo. La portata eccedente quella di sollevamento (e quindi di trattamento), viene denominata "seconda pioggia" e considerata come non contaminata secondo Art.4 c.1 lettera c) delle NdA del PRTA. Essa viene scaricata a mare tramite una coppia di fori dotati di valvola antiriflusso in neoprene, flangiata da 48", da prevedere in ciascuna stazione di sollevamento.



13 PAVIMENTAZIONI

13.1 Molo VIII	<p>Quay area</p> <ul style="list-style-type: none">• Usura sp. 3 cm• Binder sp. 5 cm• Base sp. 10 cm• Misto stabilizzato sp. 42 cm <p>Stacking area</p> <ul style="list-style-type: none">• Usura sp. 4 cm• Binder sp. 6 cm• Misto stabilizzato sp. 50 cm <p>Cassa di colmata:</p> <ul style="list-style-type: none">• Pavimentazione in calcestruzzo sp. 30 cm• Misto cementato sp. 40 cm• Materiale arido con modulo di deformazione $M_d \geq 80$ Mpa sp. 60 cm• Tout Venant sp. 50 cm
13.2 Corner E	<p>Area di banchina:</p> <ul style="list-style-type: none">• Usura sp. 4 cm• Binder sp. 6 cm• Misto stabilizzato sp. 50 cm <p>Area retro-banchina:</p> <ul style="list-style-type: none">• Usura sp. 4 cm• Binder sp. 6 cm• Base sp. 10 cm• Misto stabilizzato sp. 72 cm• Igloo sp. 80 cm



14 WBS E CODIFICA ELABORATI

Tutti i documenti tecnici, amministrativi, gestionali, emessi nell'ambito della progettazione, sono individuati univocamente attraverso una codifica (codice alfanumerico) che ne renderà possibile la gestione durante le diverse fasi di utilizzo ed archiviazione.

Ogni elaborato è contraddistinto da due digit relativi alla revisione. La prima emissione è caratterizzata dal "00". Per le emissioni successive il campo assumerà valori successivi in ordine numerico.

14.1 WBS

La WBS (Work Breakdown Structure), rappresenta la "Struttura Analitica di Progetto", è uno strumento gestionale che permette di scomporre il progetto in parti.

La struttura della WBS prevede uno schema "a livelli", ciascun livello rappresentativo di diverse informazioni legate all'opera, alla sua tipologia, alla sua scomposizione in elementi funzionali, ecc.

Livello	Denominazione
1	Progetto
2	Disciplina
3	Opera

Ciascuno dei 3 livelli sopracitato è caratterizzato da una serie di elementi alfanumerici che definiscono il codice della WBS.

In particolare:

Livello 1: Progetto

È costituito da un codice alfanumerico di 4 digit:


Numero Progetto	Descrizione
1GNR	PFTE generale
2FER	Nuova stazione di Servola
3STR	Connessione stradale alla GVT
4CdC	Cassa di colmata antistante l'ex carbonile
5EDF	Edifici pubblici nel contesto della ex area "a caldo"
6ML8	Nuovo terminal container sul Molo VIII
7SVE	Nuova rotatoria su via Svevo/via Doda
8PRIM	Nuovo accesso da via Rio Primario



Livello 2: Disciplina

È costituito da un codice alfabetico di 5 digit:

Disciplina	Descrizione
A-GEN	Documentazione Generale
B-RIL	Rilievi
C-GEO	Geologia e geotecnica
D-AMB	Ambiente
E-ARC	Architettura
F-ARG	Archeologia
G-URB	Urbanistica
H-DRA	Dragaggi
I-FOT	Documentazione fotografica
L-INT	Interferenze
M-MAR	Marittima
N-STR	Strutture
O-IDR	Reti idrauliche esterne
P-IME	Impianti meccanici
Q-IEL	Impianti elettrici
R-ISP	Impianti speciali
S-SIC	Sicurezza
T-VIA	Viabilità
U-ECO	Documenti tecnico-economici
V-SUP	Documenti di supporto

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Basis of Design (BoD)</p>	<p>Pag. 45 di 48</p>
---	---	----------------------

Livello 3: Opera

È costituito da un codice alfanumerico di 3 digit:

Opera	Descrizione
1GE	Generale
2AT	Area a terra
3AM	Area a mare
4FA	Fabbricati

14.2 Codifica elaborati

La gerarchia delle WBS si rispecchia anche nella codifica degli elaborati, come riportato di seguito:

Parte della CODIFICA WBS


Esempio:	Pianta strutturale Terminata - Quadro d'unione											
NOME FILE	PROGETTO	FASE	Tipo	DISCIPLINA	OPERA	NUMERO			LG PFTE	REV		
6ML8_P_G_N-STR_3AM_002_07_00	6ML8	P	G	N-STR	3AM	0	0	2	0	7	0	0

Altri elementi che caratterizzano la codifica degli elaborati sono:

- Fase progettuale;
- Tipologia di elaborato;
- Numero progressivo;
- Corrispondenza con gli elaborati richiesti dalle "Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC".

Fase progettuale:

Fase	Descrizione
E	progetto esecutivo
D	progetto definitivo
P	PFTE completo

	<p>Estensione delle infrastrutture comuni per lo sviluppo del Punto Franco Nuovo nel porto di Trieste - CUP: C94E21000460001</p> <p>Basis of Design (BoD)</p>	<p>Pag. 46 di 48</p>
---	---	----------------------

Tipologia di elaborato:

Tipo	Descrizione
R	Relazione/report
G	Elaborato grafico

Numero progressivo:

Numero	Descrizione
001...999	Numero progressivo

Corrispondenza con gli elaborati richiesti dalle "Linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC"

Linee Guida PFTE	descrizione
01	relazione generale
02	relazione tecnica, corredata da rilievi, accertamenti, indagini e studi specialistici
03	relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico (art. 28 comma 4 del D.Lgs. 42/2004, per la procedura D. Lgs. 50/2016 art. 25, c. 1) ed eventuali indagini dirette sul terreno secondo quanto indicato nell'art. 25, c. 8 del D.Lgs. 50/2016
04	studio di impatto ambientale, per le opere soggette a VIA
05	relazione di sostenibilità dell'opera
06	rilievi plano-altimetrici e stato di consistenza delle opere esistenti e di quelle interferenti nell'immediato intorno dell'opera da progettare;
07	elaborati grafici delle opere, nelle scale adeguate;
08	computo estimativo dell'opera, in attuazione dell'articolo 32, comma 14 bis, del Codice
09	quadro economico di progetto
10	piano economico e finanziario di massima, per le opere da realizzarsi mediante Partenariato Pubblico-Privato
11	schema di contratto
12	capitolato speciale d'appalto
13	cronoprogramma



Linee Guida PFTE	descrizione
14	piano di sicurezza e di coordinamento, finalizzato alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei cantieri, ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modificazioni ed integrazioni, nonché in applicazione dei vigenti accordi sindacali in materia. Stima dei costi della sicurezza
15	piano economico e finanziario di massima, per le opere da realizzarsi mediante Partenariato Pubblico-Privato
16	piano di sicurezza e di coordinamento, finalizzato alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei cantieri, ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modificazioni ed integrazioni, nonché in applicazione dei vigenti accordi sindacali in materia. Stima dei costi della sicurezza
17	piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale
18	per le opere soggette a VIA, e comunque ove richiesto, piano preliminare di monitoraggio ambientale
19	piano particellare delle aree espropriande o da acquisire, ove pertinente