

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITÀ 000
	LOCALITA'	REGIONE SICILIA	REL-CIV-E-10500	
	PROGETTO	RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE	Pag. 1 di 9	Rev. 1

Rif. SAIPEM 023113-105-LA-E-80500

PROGETTO DEFINITIVO

RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE
1° Tr.: Campofranco-Aragona
DN 300 (12"), DP 24 bar
E OPERE CONNESSE

Paratia di pali trivellati (V48 – V49)

Relazione tecnica generale e di calcolo strutturale

Allegato 3 - Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera

1	Aggiornamento AU 327 per prescrizioni VIA	Aureli	Costigliola	Olivi	Gen '25
0	Emissione per Permessi	Aureli	Costigliola	Olivi	Set '23
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R20133	UNITÀ 000
	LOCALITA' REGIONE SICILIA	REL-CIV-E-10500	
	PROGETTO RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE	Pag. 2 di 9	Rev. 1

Rif. SAIPEM 023113-105-LA-E-80500

INDICE

1.	OBIETTIVI DEL DOCUMENTO	3
2.	MANUALE D'UTILIZZO	5
2.1	Strutture in sottosuolo (pali)	5
2.2	Strutture parzialmente emergenti (cordolo)	5
3.	MANUALE DI MANUTENZIONE	6
3.1	Requisiti e prestazioni	6
3.2	Anomalie riscontrabili	7
4	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	9

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R20133	UNITÀ 000
	LOCALITÀ REGIONE SICILIA	REL-CIV-E-10500	
	PROGETTO RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE	Pag. 3 di 9	Rev. 1

Rif. SAIPEM 023113-105-LA-E-80500

1. OBIETTIVI DEL DOCUMENTO

Il presente documento costituisce il “Piano di manutenzione” della struttura in cemento armato relativa alla realizzazione di una paratia di pali trivellati, collegati in testa da un cordolo. Tutti gli elementi saranno realizzati con calcestruzzo classe C25/30 e barre d'armatura, per ferri longitudinali e staffe, del tipo B450C.

La paratia è finalizzata a garantire un'adeguata sicurezza al leggero pendio a margine della linea di metanodotto da realizzare, in relazione a potenziali criticità che potrebbero verificarsi a seguito di modifiche delle condizioni geomorfologiche al contorno. Si vuole garantire la stabilità del sito, nell'intorno della condotta, qualora si verificassero circostanze eccezionali, per mezzo di un manufatto che, nelle ordinarie condizioni di esercizio non assolve ad alcuna funzione statica e che, a lavori ultimati, risulterà quasi completamente interrato.

La struttura è stata dimensionata in funzione delle condizioni di aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione. Tali aspetti sono così sintetizzabili:

- condizioni ambientali ordinarie;
- classe di esposizione XC2, caratteristico delle strutture di fondazione, strutture a contatto con terreni non aggressivi, strutture in ambiente bagnato e raramente secco.

La vita nominale della costruzione, V_N , è posta progettualmente pari a 50 anni; essa è intesa come “il parametro convenzionale correlato alla durata dell'opera alla quale viene fatto riferimento in sede progettuale per le verifiche dei fenomeni dipendenti dal tempo, (ad esempio: fatica, durabilità, ecc.), rispettivamente attraverso la scelta ed il dimensionamento dei particolari costruttivi, dei materiali e delle eventuali applicazioni di misure protettive per garantire il mantenimento dei livelli di affidabilità, funzionalità e durabilità richiesti” (Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 21 gennaio 2019, n. 7, C2.4.1). È quindi previsto che la durabilità della struttura “nel suo ambiente sia tale che essa rimanga idonea all'uso durante la vita utile di progetto con un'appropriata manutenzione (..) in modo tale che deteriorazioni non debbano diminuire la durabilità e le prestazioni della struttura avendo il dovuto riguardo al livello previsto di manutenzione” (Eurocodice 1, parte 1, 2.5).

In considerazione dei pochi elementi di riscontro e controllo che sono offerti dalle strutture interrate, quali la paratia in progetto, l'elemento fondamentale atto a valutare lo stato di conservazione della struttura durante la vita d'esercizio consiste negli eventuali spostamenti relativi, distorsioni e deformazioni anomale, cui essa può essere soggetta. Pertanto questo dato risulta essere il fattore di base per l'osservazione del comportamento resistivo sia dei materiali componenti sia della opera nel suo complesso.

Inoltre, più in generale, le opere devono essere soggette alla verifica periodica della funzionalità nel contesto geotecnico in cui sono chiamate a svolgere la loro funzione di sostegno e contenimento; pertanto le condizioni di equilibrio globale e locale del pendio, e dei cunei di terreno spingente e resistente, costituiscono altro fattore fondamentale per l'osservazione del comportamento operativo della paratia. L'equilibrio del terreno è anche parametro di valutazione indiretta per evidenziare eventuali problematiche in termini di resistenza degli elementi strutturali od in termini

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R20133	UNITÀ 000
	LOCALITA' REGIONE SICILIA	REL-CIV-E-10500	
	PROGETTO RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE	Pag. 4 di 9	Rev. 1

Rif. SAIPEM 023113-105-LA-E-80500

di sollecitazione eccessiva, eventualmente non prevista in fase di progettazione, a causa di mutate condizioni al contorno. In tal senso, si evidenzia che l'eventuale scalzamento di valle delle paratie, oltre il limite di primo esercizio, rappresenta una condizione "straordinaria" e presuppone un intervento immediato, tendente al recupero della condizioni di stabilità per l'opera in progetto.

Con tali precisazioni di base, il presente piano di manutenzione individua gli elementi necessari alla previsione, pianificazione e programmazione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria della parte strutturale dell'opera.

Il piano è costituito dai seguenti documenti operativi:

- Manuale d'uso;
- Manuale di manutenzione;
- Programma di manutenzione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R20133	UNITÀ 000
	LOCALITA' REGIONE SICILIA	REL-CIV-E-10500	
	PROGETTO RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE	Pag. 5 di 9	Rev. 1

Rif. SAIPEM 023113-105-LA-E-80500

2. MANUALE D'UTILIZZO

Il manuale d'uso contiene le informazioni che permettono all'utilizzatore le modalità di gestione e controllo, contestuali alle procedure di corretto mantenimento nell'ambiente in cui l'opera è inserita.

2.1 Strutture in sottosuolo (pali)

- Definizione del sistema strutturale

Insieme degli elementi tecnici del sistema, a sviluppo prevalentemente verticale, avente funzione di sopportare i carichi e le azioni di progetto e di trasmettere a valle ed agli strati più profondi del terreno la spinta di monte e le altre forze esterne.

- Modalità di controllo durante l'esercizio

Il controllo dovrà basarsi sulla comparsa di eventuali anomalie, che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti, come descritto in precedenza. Nessuna ulteriore prescrizione è prevista, trattandosi di strutture "passive", per le quali non è possibile un effettivo riscontro in esercizio e in uso. Il controllo potrà tuttavia essere effettuato contestualmente alle procedure di verifica dell'infrastruttura al cui supporto l'opera è destinata.

2.2 Strutture parzialmente emergenti (cordolo)

- Definizione del sistema strutturale

Elemento tecnico del sistema, a sviluppo prevalentemente verticale, avente la funzione di collegare tra loro gli elementi infissi nel terreno e di resistere alle azioni di varia natura, agenti sul piano di campagna ed a minima profondità, trasmettendole alle strutture resistenti.

- Modalità di controllo durante l'esercizio

Il controllo dovrà basarsi sull'integrità delle strutture e sul grado di usura delle parti in vista, riscontrando eventuali anomalie. Nessuna ulteriore prescrizione è prevista, trattandosi di strutture "passive", per le quali non è possibile un riscontro in esercizio o in uso. Il controllo potrà tuttavia essere effettuato contestualmente alle procedure di verifica dell'infrastruttura al cui supporto l'opera è destinata.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R20133	UNITÀ 000
	LOCALITA' REGIONE SICILIA	REL-CIV-E-10500	
	PROGETTO RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE	Pag. 6 di 9	Rev. 1

Rif. SAIPEM 023113-105-LA-E-80500

3. MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione contiene le indicazioni che permettono una corretta manutenzione ordinaria e segnala le condizioni per il ricorso a centri di assistenza o di servizio.

3.1 Requisiti e prestazioni

Resistenza meccanica

Classe di requisiti: di stabilità.

Classe di esigenza: sicurezza.

Le strutture dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

- *Prestazioni*

Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

- *Livelli minimi delle prestazioni*

Sono quelle previste in progetto, con riferimento alla fase costruttiva del metanodotto, alle condizioni di esercizio statiche e dinamiche.

Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di requisiti: protezione dagli agenti chimici

Classe di esigenza: sicurezza

Le strutture non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

- *Prestazioni*

Le strutture i sottosuolo dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici ordinari presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali. La relazione sui materiali da impiegare nella realizzazione delle strutture prevede che nel caso si manifesti la sussistenza di condizioni ambientali di tipo "aggressivo", con rischio di corrosione delle armature indotta da cloruri, o ancora per presenza di sali disgelanti o sostanze chimiche, sarà conseguente intervenire mediante apposita disposizione in merito alla classe del calcestruzzo, prescrivendo una classe superiore rispetto a quanto utilizzato per il calcolo strutturale.

A tal proposito, la tabella C4.1.IV della Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 21 gennaio 2019, n. 7 fornisce le classi equivalenti per il calcestruzzo da utilizzare.

- *Livelli minimi della prestazione*

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 17.1.2018 prevede che gli spessori minimi del copriferro varino in funzione delle tipologie costruttive, in particolare al punto 4.1.6.1.3 "Copriferro e interferro" la normativa dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo". Tale

	PROGETTISTA		COMMESSA NQ/R20133	UNITÀ 000
	LOCALITA'	REGIONE SICILIA	REL-CIV-E-10500	
	PROGETTO	RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE	Pag. 7 di 9	Rev. 1

Rif. SAIPEM 023113-105-LA-E-80500

condizione è prevista in progetto.

Il ricorso alla classe di calcestruzzo più idonea, se diversa da quanto previsto in fase di previsione del comportamento strutturale in esercizio, non altera comunque i risultati di progetto e non modifica, se non favorevolmente, le condizioni di resistenza, assicurando nel contempo la durabilità.

Resistenza al gelo

Classe di requisiti: protezione dagli agenti esterni.

Classe di esigenza: sicurezza.

Le strutture in sottosuolo non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

- Prestazioni

Le strutture dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo, in particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provochino la degradazione.

- Livelli minimi della prestazione

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

Allo stato, non si prevede che le condizioni del sito di costruzione, anche tenuto conto della collocazione interrata, possano influenzare la durabilità dell'opera o rendere necessari controlli periodici e procedure di manutenzione.

3.2 Anomalie riscontrabili

Cedimenti

Movimenti rigidi dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni sul terreno circostante l'opera e sulle infrastrutture al cui supporto l'opera è destinata.

Fessurazioni (riscontro eccezionale)

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

Esposizione dei ferri di armatura (riscontro eccezionale)

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Scheggiature (riscontro eccezionale)

Distacco di piccole parti di materiale nelle parti emergenti dell'opera, lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R20133	UNITÀ 000
	LOCALITA' REGIONE SICILIA	REL-CIV-E-10500	
	PROGETTO RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE	Pag. 8 di 9	Rev. 1

Rif. SAIPEM 023113-105-LA-E-80500

Deformazioni eccessive

Spostamenti relativi della struttura a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Erosione superficiale, scalzamenti

Asportazione di materiale dalla superficie del terreno nell'intorno dell'opera (a monte o a valle) dovuta a processi di natura diversa.

L'elemento fondamentale atto a valutare lo stato di conservazione della struttura durante la vita d'esercizio consiste negli eventuali spostamenti, distorsioni e deformazioni anomale del terreno che la circonda, specialmente a monte. La presenza di un tracciato stradale può costituire riferimento topografico di verifica, soprattutto a seguito di eventi naturali straordinari (sisma, nubifragi, ecc.).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R20133	UNITÀ 000
	LOCALITA' REGIONE SICILIA	REL-CIV-E-10500	
	PROGETTO RIFACIMENTO DERIVAZIONE PER PORTO EMPEDOCLE DN 300 (12"), DP 24 bar E OPERE CONNESSE	Pag. 9 di 9	Rev. 1

Rif. SAIPEM 023113-105-LA-E-80500

4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire con cadenze temporali prefissate che permettono all'utente una corretta gestione della struttura.

Controlli eseguibili

Cadenza: ogni 12 mesi e comunque in conseguenza di ogni evento meteorologico intenso e di ogni evento sismico.

Tipologia: controllo a vista.

Se possibile, controllare l'integrità della struttura verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di instabilità. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di azioni esterne straordinarie ed eventi associabili a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Interventi sulle strutture.

Cadenza: quando occorre.

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti (lesioni, fessurazioni, rotture, cedimenti, scalzamenti, ecc.), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture e del sistema opera-terreno, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni tali da compromettere la stabilità delle strutture. Procedere quindi al consolidamento in funzione del tipo di dissesti riscontrati

Ditte specializzate: Specializzati vari.