

## PORTO DI BARI

Porto di Bari. Lavori di realizzazione di torri faro sui piazzali retrostanti le banchine operative della Darsena di Levante

## PROGETTO ESECUTIVO



titolo	scala	elaborato
Strutture - Relazione illustrativa	---	R.3

data e aggiornamenti		
02		
01	13 SET.2019	
00	gennaio 2019	emissione

progetto definitivo / esecutivo
<p><i>progettisti</i></p> <p>ing. Emanuele Misceo - Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari matr.7080</p>

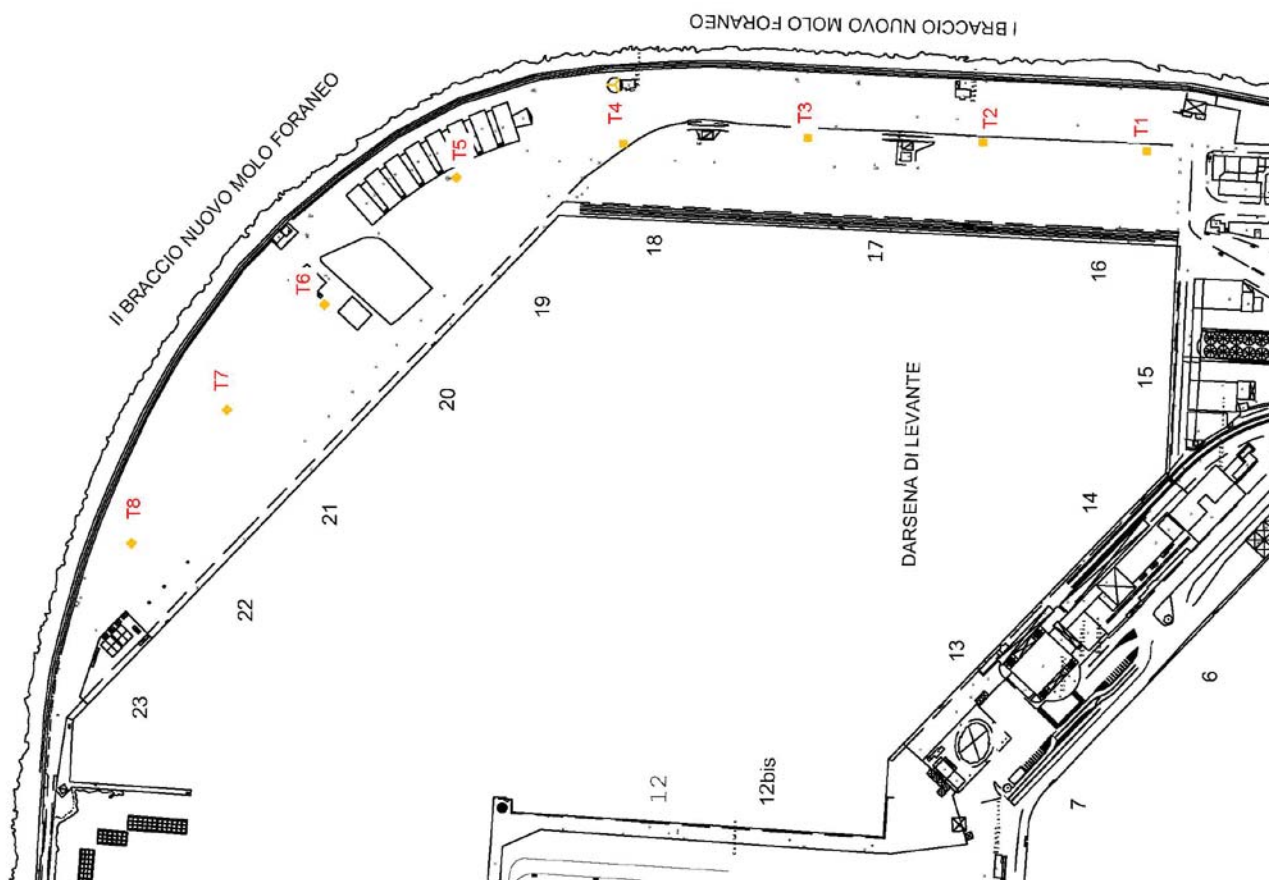
<p><i>responsabile unico del procedimento</i></p> <p>ing. Francesco Di Leverano - Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Meridionale</p>
---

# SOMMARIO

## 1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

## 1 - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento consiste nella realizzazione di otto torri faro e una pala eolica sui piazzali retrostanti le banchine operative della Darsena di Levante presso il porto di Bari.



### PALA EOLICA T30 proS

Le opere da realizzare consistono nella realizzazione di:

- n° 1 Plinto di fondazione in c.a. (dim. 500x500x150 cm), su 5 pali in c.a. trivellati (diam. 60 cm, lunghezza 12 m) a sostegno di palo in acciaio-clc di altezza m 24 c.a. (vedi esecutivi Ropatec);
- n° 1 Palo in acciaio prefabbricato S355 sp. 6 mm (altezza 24 m c.a.) ancorato al suddetto plinto tramite piastra in acciaio S355, costole irrigidenti in acciaio S235 e barre M42 vite classe 8.8 dado 6S; la turbina Ropatec è collegata al palo tramite piastra in acciaio S355, costole irrigidenti in acciaio S235 e barre M20 vite classe 8.8 dado 6S; il suddetto palo è riempito con calcestruzzo di classe di resistenza C25/30 al fine di apportare massa e rigidità al sistema; alla base del palo è presente un'armatura aggiuntiva costituita da n° 18 barre  $\Phi 20$  di collegamento tra il palo e il plinto in c.a.; lungo l'altezza del palo sono presenti bulloni che lavorano a taglio per garantire la collaborazione tra la camicia di acciaio e il clc all'interno del palo (vedi esecutivi Ropatec).

## OTTO TORRI FARO

Le opere da realizzare consistono nella realizzazione di:

- n° 8 plinti di fondazione in c.a. (dim. 340x340x150 cm), a sostegno di pali in acciaio di altezza m 30 c.a. (vedi esecutivi C.M.L. srl);
- n° 8 torri faro con corona fissa serie TC prodotte da CML srl, strutture progettate e costruite per sostenere proiettori e accessori di funzionamento. La struttura di sostegno è realizzata con elementi tubolari tronco piramidali in lamiera pressopiegata saldata longitudinalmente, gli steli vengono montati in opera mediante innesto forzato

La relazione di calcolo tratta esclusivamente lo studio strutturale delle fondazioni delle opere che si andranno a realizzare in elevazione.

I materiali utilizzati per la realizzazione dei plinti di fondazione sono i seguenti:

- Acciaio per armature cemento armato: barre B450C controllato in stabilimento  $\implies f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$ ;
- Calcestruzzo per plinti di fondazione (peso specifico Kg/mc 2500):
  - classe di resistenza C35/45 (Rck 450 Kg/cm<sup>2</sup>);
  - classe di esposizione XS3: zone esposte agli spruzzi o alle marea;
  - classe di consistenza: S4: abbassamento (slump) da 160 a 210 mm;
  - $a/c_{max} = 0,45$ ;
  - dosaggio minimo di cemento (kg/m<sup>3</sup>) = 360;
  - diametro massimo dell'aggregato 20 mm;
  - cemento tipo CEM II/A-LL 32,5 R conforme a UNI EN 197/1
  - Aggregati: obbligo di marcatura CE conforme a UNI EN 12620
  - Acqua: conforme a UNI EN 1008

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pali di fondazione sono i seguenti:

- acciaio per armature cemento armato: barre B450C controllato in stabilimento  $\implies f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$ ;
- calcestruzzo per pali di fondazione (peso specifico Kg/mc 2500):
  - classe di resistenza C25/30 (Rck 300 Kg/cm<sup>2</sup>)
  - dosaggio minimo di cemento (kg/m<sup>3</sup>) = 320
  - diametro massimo dell'aggregato 16 mm;

Tutti i materiali e i prodotti per uso strutturale devono essere qualificati dal produttore secondo le modalità indicate nel capitolo 11 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" approvate con D.M. 17

gennaio 2018. E' compito del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, acquisire e verificare la documentazione di qualificazione.

Le caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione inserite nel modello di calcolo strutturale per la verifica sismica dinamica delle strutture sono state desunte dalla "Relazione Geologica" redatta dal geologo Michele Mangialardi.

Le indagini geotecniche sono state programmate in funzione del tipo di opera e di intervento e hanno riguardato il volume geotecnicamente significativo. Tali indagini hanno permesso la definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo necessari alla progettazione.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si è reso necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi (sismica a rifrazione, indagini di tipo MASW), come indicato nella relazione geologica allegata, che hanno permesso di individuare che la categoria di sottosuolo di riferimento è la "C" (Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s)

Per la pala eolica, dall'analisi dei dati tecnici forniti dalla ditta Ropatec, sono stati esaminati n° 3 casi di carico in servizio e fuori servizio che rappresentano le condizioni di carico più gravose per la struttura in esame.

Per la torre faro, dall'analisi dei dati tecnici forniti dalla CML srl, è stata esaminata una combinazione di carico che rappresenta la condizione di carico più gravosa per la struttura in esame.

**PALA EOLICA T30 proS**



# DATI TECNICI



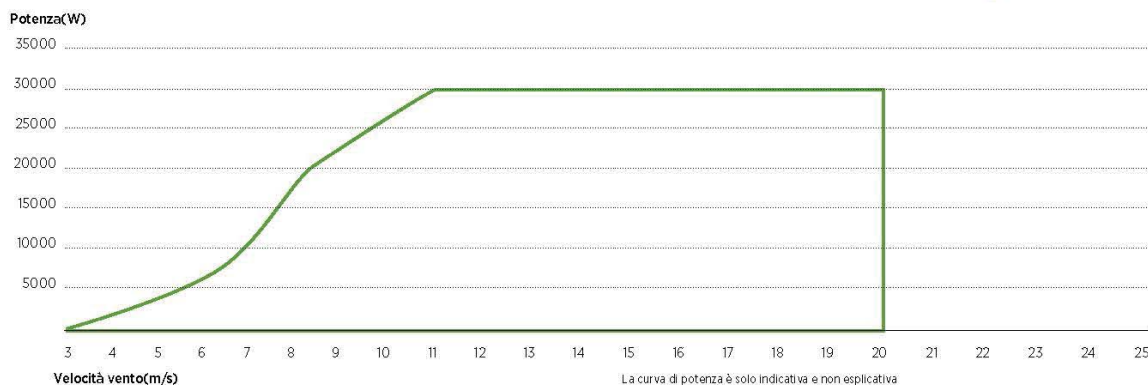
Produttore turbina e generatore	ROPATEC	
Modello turbina	T30 proS	
Potenza nominale	30 kW	
Area spazzata	143 m <sup>2</sup>	
Velocità del vento	Cut-in	ca. 3 m/s
	Start-up	ca. 20 m/s
	Cut-out	ca. 20 m/s
	Classe di vento secondo la IEC 61400-2	classe III
Generatore	Magnetri permanenti	
Materiale ali	Fibra di vetro	
Diametro turbina	11 m	
Lunghezza ali	13 m	
Overspeed control	Safety PLC controller (freno elettrico e idraulico)	
Rumore	Valore	ca. 40 dB
	Velocità vento	8 m/s
	Distanza dal palo	30 m
Supporto	Altezza palo	Standard 24 m class III
	Peso	Turbina (senza palo) ca. 3500 kg
Sistema di monitoraggio remoto	SCADA	
Temperatura operativa	-20°C/+55°C	
Altitudine operativa	< 2000 m s.l.m./< 2000 m AMSL	

Curva di potenza\*\*

Velocità vento (m/s)	STANDARD
	Potenza Power (W)
3	470
4	1100
5	2400
6	4900
7	9000
8	16100
9	24000
10	28000
11	30000
12	30000
12,5	30000
13	30000
14	30000
15	30000
16	30000
17	30000
18	30000
19	30000
20	30000
21	-
22	-

AEP\*  
Rayleigh Distribution  
IEC 61400-12-1

Velocità vento media annua	STANDARD
	kWh/anno kWh/year
5,5 m/s	50.000
6,0 m/s	62.000
6,5 m/s	75.000
7,0 m/s	88.000



Specifiche e dati tecnici possono essere modificati da Ropatec senza avvertuta notifica

## TORRE FARO CON CORONA FISSA

