

# **AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE DI SICILIA OCCIDENTALE.**

## **PORTO DI PALERMO OPERE DA REALIZZARE NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL BACINO DI CARENAGGIO 150.000 TPL – 1° LOTTO FUNZIONALE**

### **MODIFICHE CHE NON ALTERANO LA STRUTTURA DEL PIANO REGOLATORE – ADEGUAMENTO TECNICO-FUNZIONALE – art. 5, co 5 della Legge n. 84/1994 e ss.mm.ii**

## **RELAZIONE DI ANALISI DEL RISCHIO**

### **Indice**

<b>1. ANALISI DEL RISCHIO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ALLEGATI .....</b>	<b>6</b>

**IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
(ING. SALVATORE ACQUISTA)**

## 1. ANALISI DEL RISCHIO

La presente analisi approfondisce gli aspetti legati alla sicurezza, sia del nuovo tratto stradale sia delle strutture del ponte levatoio, in considerazione del fatto che dette opere si andranno a collocare in uno **specchio acqueo interessato dalle manovre delle navi in ingresso e in uscita dal bacino da 18.000 tpl e da quelle in movimentazione presso le banchine adiacenti alla nuova viabilità.**

Per quanto riguarda il traffico marittimo in entrata e uscita dalla “bocca di porto”, quest’ultimo è pressoché ininfluenza, in quanto lo specchio acqueo interessato dalla nuova strada è “periferico” rispetto alle rotte del traffico principale.

La valutazione del rischio, correlata all’evento accidentale dato dall’urto di una nave che impatta contro le nuove strutture, sarà di tipo qualitativo e dipenderà dai pericoli connessi al contesto circostante.

I criteri adottati per la valutazione del rischio (R) in termini di “magnitudo”, sono correlati alla funzione che lega i seguenti parametri:

- magnitudo del danno (M)
- probabilità (P) che un evento (danno) accada.

In statistica, usualmente:

- la scala delle probabilità (P) è compresa tra 4 (altamente probabile) e 1 (improbabile);
- la scala dell’entità del danno (M) è compresa tra 4 (gravissimo) e 1 (lieve).

La correlazione tra M e P porta alla generazione della **matrice per la classificazione del livello di rischio, alla quale è associata una classificazione delle misure protettive (o contromisure).**

Matrice per la classificazione del livello di rischio (R):

M / P	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16

In particolare, si definisce:

- rischio elevato quando  $12 \leq R \leq 16 \Rightarrow$  rischio non accettato  $\Rightarrow$  attuare misure di contenimento
- rischio medio quando  $6 \leq R \leq 9 \Rightarrow$  rischio da mitigare  $\Rightarrow$  attuare misure di contenimento
- rischio basso quando  $3 \leq R \leq 4 \Rightarrow$  rischio accettabile  $\Rightarrow$  attuare misure di contenimento
- rischio molto basso quando  $1 \leq R \leq 2 \Rightarrow$  rischio accettabile  $\Rightarrow$  attuare misure migliorative

Come detto in precedenza, la valutazione del rischio dipende dalle “condizioni al contorno” che, per il contesto in esame, sono rappresentate da:

- Traffico marittimo e ormeggi giornalieri/annui;
- Frequenza e procedure di utilizzo del bacino in muratura da 18.000 tpl
- Venti dominanti e velocità
- Errore umano o rotture dei sistemi di ormeggio.

Nel dettaglio:

**a) Traffico marittimo e ormeggi giornalieri/annui**

<b>MOLO</b>	<b>TIPOLOGIA NAVE</b>	<b>ORMEGGI ANNUI</b>
Molo Nord – da radice alla porzione di specchio acqueo compreso tra Pennello 1 e Pennello 2	Mega Yacht (3.000 ton – 100 m)	30
Molo Nord - Cantieristica minore (riparazioni, manutenzioni)	Imbarcazioni da 20 ton	50
Banchina QuattroVenti	Nave RO-RO di media portata	305
Banchina Puntone	Navi container di grande portata	100
Banchina S. Lucia Nord	Nave RO-RO di media portata	305
Banchina S. Lucia Sud	Nave RO-RO di media portata	305
Banchina Piave Nord	Nave RO-RO di media portata	305
Banchina Piave Sud	Nave RO-RO di media portata	305
Banchina Vittorio Veneto Nord	Navi da crociera	85
Banchina Vittorio Veneto Sud	Navi da crociera	85
Sammuzzo	Navi da crociera	80

Le banchine e i moli citati nel presente capitolo sono rappresentati nell' "All. 01 – Fotogrammetria del Porto di Palermo con indicazione: degli accessi AdSP, delle banchine e dei moli".

**b) Frequenza e procedure di utilizzo del bacino in muratura da 18.000 tpl**

Il Cantiere Navale utilizza il bacino circa n. 20 volte l'anno. Le navi che vi accedono vengono "guidate" mediante l'utilizzo di bitte di ormeggio presenti ai lati del bacino, verso l'imboccatura dello stesso. In presenza di vento i transiti in ingresso/uscita dal bacino sono interdetti.

**c) Venti dominanti e velocità**

La "Stazione meteorologica di Palermo Punta Raisi" fornisce la seguente indicazione dei venti dominanti:

- Ostro, soffia da Sud, da ottobre a marzo
- Ponente, soffia da Ovest, nel mese di aprile
- Grecale, soffia in direzione Nord-Est, da maggio a settembre.

La velocità del vento media è di circa 20 km/h, con valori:

- minimi di circa 16 km/h (registrati nei mesi di luglio)
- massimi di circa 23 km/h (registrati nei mesi di dicembre).

Le suddette velocità, in base alla Scala Beaufort, rappresentano venti identificabili come una brezza tesa/vento moderato.

**d) Errore umano o rotture dei sistemi di ormeggio.**

Errori di manovra dei Comandanti o guasti/strappi delle funi di ormeggio

La valutazione del rischio verrà effettuata per "**Scenari**", ossia considerando diverse combinazioni tra le condizioni al contorno.

Nella simulazione degli scenari vanno considerate le **Norme della Navigazione in ambito portuale** che impongono:

- il divieto alla navigazione in caso di vento e di condizioni meteo marine avverse
- che la velocità di navigazione resti compresa tra 3 e 6 nodi.

**Scenario 1: Urto di imbarcazione contro la nuova viabilità (lato est) con ponte levatoio chiuso:**

- Mega Yacht in manovra presso Pennello 1 del Molo Nord
- Presenza del vento da Sud (Ostro)
- Errore di manovra

Con questa combinazione:

- la magnitudo del danno, viste le basse velocità di transito, risulta  $M = 3$
- la probabilità che avvenga un errore di manovra risulta  $P = 2$

La matrice determina un livello di rischio  $R = 6$ , per il contenimento del quale sono previste le seguenti contromisure:

- i) Catena dissipatrice installata lungo le strutture a giorno della nuova viabilità che viene messa in tensione da un argano. L'argano si attiva quando la catena subisce l'energia d'impatto della nave.
- ii) Realizzazione di una berma sul fondo scavo del fondale (da eseguire all'atto dell'escavo alla -14 m s.l.m.m) che si estende per 5 m dalla nuova struttura a giorno. La berma crea un ostacolo fisico (altezza 6 m in scarpata) che contrasta l'avvicinamento delle navi.
- iii) Installazione di un impianto semaforico (già previsto in progetto), lato Molo Nord e Banchina QuattroVenti, che segnala il divieto di accesso alla nuova viabilità sia quando il ponte levatoio è in movimentazione sia quando sono presenti navi in manovra presso il molo e la banchina succitati.

**Scenario 2: Urto di imbarcazione contro la nuova viabilità (lato ovest) con ponte levatoio chiuso:**

- Nave RO-RO in transito verso Banchina QuattroVenti
- Presenza del vento da Ponente
- Errore di manovra

Con questa combinazione:

- la magnitudo del danno, viste le basse velocità di transito, risulta  $M = 3$
- la probabilità che avvenga un errore di manovra risulta  $P = 2$

La matrice determina un livello di rischio  $R = 6$ , per il contenimento del quale sono previste le seguenti contromisure:

- i) Catena dissipatrice (vedere descrizione precedente)
- ii) Berma sul fondo scavo del fondale (vedere descrizione precedente)
- iii) Impianto semaforico che regola l'accesso alla nuova viabilità (vedere descrizione precedente).

**Scenario 3: Impatto della nave in ingresso al bacino contro le pile del ponte levatoio (con navi non in manovra presso Molo Nord o banchina Quattro Venti):**

- Nave in entrata al bacino
- Presenza del vento da Sud (Ostro)
- Rottura degli ormeggi

Con questa combinazione:

- la magnitudo del danno, viste le basse velocità di transito, risulta  $M = 3$
- la probabilità che avvenga un guasto agli ormeggi risulta  $P = 2$

La matrice determina un livello di rischio  $R = 6$ , per il contenimento del quale sono previste le seguenti contromisure:

- i) Realizzazione di opere di protezione delle sottostrutture del ponte ubicate in corrispondenza della pila centrale e della spalla  $S_x$ , per la protezione da urti eccezionali dovuti all'ingresso/uscita delle navi dal bacino di carenaggio.
- ii) Impianto semaforico che regola l'accesso alla nuova viabilità (vedere descrizione precedente).

L'ambito portuale in cui è contestualizzato lo "Scenario 3" è rappresentato nell'"All. 02 – Fotogrammetria del bacino commerciale tra il Molo Nord e la Banchina Puntone".

**Scenario 4: Urto di imbarcazione contro la nuova viabilità (lato ovest) con ponte levatoio chiuso:**

- Nave Container in transito verso Banchina Puntone
- Presenza del vento da Sud (Ostro)
- Errore di manovra

Con questa combinazione:

- la magnitudo del danno, viste le basse velocità di transito, risulta  $M = 3$
- la probabilità che avvenga un errore di manovra, vista la distanza tra rotta e nuova viabilità, risulta  $P = 1$

La matrice determina un livello di rischio  $R = 3$ , per il contenimento del quale sono previste le seguenti contromisure:

- i) Catena dissipatrice (vedere descrizione precedente)
- ii) Berma sul fondo scavo del fondale (vedere descrizione precedente)

**Rischio vita e rischio bene:**

Come si evince dall'analisi di rischio, l'interdizione alla nuova viabilità sia in caso di ponte in movimentazione sia quando sono presenti navi in manovra presso le adiacenti banchine, comporta un **rischio vita nullo**.

Per quanto riguarda il **rischio bene**, entità a discrezione del "proprietario", gli scenari hanno determinato un valore di rischio "medio" mitigato, tuttavia, da molteplici interventi preventivi e protettivi.

## **2. ALLEGATI**

- All. 01 – Fotogrammetria del Porto di Palermo con indicazione: degli accessi AdSP, delle banchine e dei moli
- All. 02 – Fotogrammetria del bacino commerciale tra il Molo Nord e la Banchina Puntone