



# COMUNE DI PESCARA

## REGIONE ABRUZZO

# PORTO DI PESCARA

## PIANO REGOLATORE PORTUALE 2008

Titolo elaborato :

STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

--	--	--

0	8
---	---


--	--	--

R
---

-	-	-
---	---	---

0
---

Coordinamento generale:	Dott. Ing. Chiara BARILE
Responsabile Unico del Procedimento:	Dott. Ing. Luciano DE BIASE
Coordinatore gruppo di progettazione:	Prof. Ing. Alberto NOLI
Aspetti marittimi e modellistica idraulica:	Prof. Ing. Paolo DE GIROLAMO
Aspetti urbanistici e architettonici:	Prof. Arch. Rosario PAVIA Prof. Arch. Giuseppe BARBIERI Dott. Arch. Raffaella MASSACESI
Aspetti trasportistici - Connessioni terrestri:	T.P.S. - Dott. Ing. Guido Francesco MARINO
Aspetti ambientali:	MED Ingegneria s.r.l. - Dott. Ing. Paolo ATZENI
Aspetti geologici:	Dott. Geol. Francesco IEZZI
Aspetti geotecnici:	Prof. Ing. Giuseppe SCARPELLI
Aspetti socio - economici:	ECOSFERA - Dott. Ing. Domenico NEVOSO

	Dic. 2008			C. Del Grande		
Rif. Dis.	Data	Rev.	DESCRIZIONE	Redatto:	Verificato:	Approvato:

**MED INGEGNERIA S.r.l.**

DOTT. GEOL. CARLO DEL GRANDE

DOTT. ING. PAOLO ATZENI

DOTT. MARTA NARDELLA

DOTT. FILIPPO DALL'OSSO

DOTT. ING. PAOLA LETIZIA

*sede legale: Via Kennedy, 37 – 44100 FERRARA tel. 0532/761717 fax 0532/768700*

*unità operativa 1: Corso Stati Uniti – 35127 PADOVA tel. 049/7389015 fax. 049/7388964*

*unità operativa 2: Via Pietro Zangheri, 16 – 48100 RAVENNA tel. 0544/467359 fax 0544/501984*

*unità operativa 3: Via Rattazzi, 49 – 15100 ALESSANDRIA tel. 0131/263802 fax 0131/232892*

*unità operativa 4: Via Marche, 22 – 09127 CAGLIARI tel./fax. 070/480309*

*sito web [www.medingegneria.it](http://www.medingegneria.it) – e-mail [info@medingegneria.it](mailto:info@medingegneria.it)*

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>5</b>
1.1 Obiettivi dell'opera .....	5
1.2 Studi fondamentali a supporto delle scelte progettuali.....	6
1.3 Configurazione dello stato attuale .....	8
<b>2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>11</b>
2.1 Previsioni del piano di settore specifico .....	13
2.2 Previsioni dei piani territoriali di riferimento e vincoli normativi.....	14
2.3 Altri Piani di Settore .....	30
2.3.1 Piano Demaniale Marittimo e Piano di Spiaggia .....	30
2.3.2 Piano Urbano del Traffico .....	30
<b>3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE .....</b>	<b>32</b>
3.1 Inquadramento geografico .....	32
3.2 Descrizione e motivazioni dell'intervento .....	34
3.3 Alternative considerate .....	40
3.4 Altri elementi costitutivi .....	45
3.4.1 Edifici e opere accessorie per il porto.....	45
3.4.2 Riqualificazione urbana .....	48
3.4.3 Viabilità .....	59
3.4.3.1 VIABILITÀ AREA PORTUALE .....	59
3.4.3.2 VIABILITÀ ESTERNA .....	61
3.5 Fasi dell'intervento.....	64
<b>4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....</b>	<b>66</b>
4.1 Descrizione dei sistemi ambientali interessati.....	66
4.1.1 Ambito territoriale d'area vasta .....	66
4.1.2 Caratterizzazione dei settori ambientali coinvolti.....	70
4.1.2.1 ATMOSFERA.....	70
Clima .....	70
Regime anemologico locale .....	71
Qualità dell'aria .....	75
4.1.2.2 AMBIENTE IDRICO .....	88
Acque superficiali .....	88
Acque costiere .....	95
4.1.2.3 IDRODINAMICA LOCALE.....	103
Condizioni di moto ondoso a largo.....	103
Condizioni di moto ondoso sottocosta .....	107
Variazioni del livello del mare .....	109

4.1.2.4	STUDIO MODELLISTICO DI DIFFUSIONE E DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI.....	111
	Configurazione Attuale.....	114
	Configurazione Progettuale Intermedia .....	126
	Configurazione Progettuale.....	138
	Considerazioni sui risultati dello studio sulla diffusione e dispersione delle acque del fiume Pescara .....	149
4.1.2.5	APPLICAZIONE DELLA MODELLISTICA PER LO STUDIO DELLA DIFFUSIONE E DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI NELLE ACQUE DEL PORTO DI PESCARA .....	150
	Griglia di calcolo .....	150
	Condizioni di simulazione.....	152
	Risultati della diffusione-dispersione.....	153
	Risultati ottenuti nel caso di marea sizigiale .....	157
	Risultati ottenuti nel caso di marea in quadratura.....	160
	Risultati ottenuti nel caso di vento di Scirocco.....	163
	Risultati ottenuti nel caso di vento di Maestrale.....	165
	Risultati dello studio sulla diffusione e dispersione degli inquinanti nelle acque del Porto di Pescara .....	167
4.1.2.6	STUDIO IDRAULICO DELLA FOCE.....	169
	Deflusso in configurazione attuale .....	174
	Deflusso in configurazione variata .....	177
4.1.2.7	SISTEMA SPIAGGIA E FONDALI ANTISTANTI .....	180
4.1.2.8	EVOLUZIONE DEI LITORALI .....	180
4.1.2.9	RISCHIO DA EROSIONE COSTIERA .....	183
	Opere di protezione della costa .....	187
4.1.2.10	TRASPORTO SOLIDO - ANALISI DELLA SITUAZIONE ATTUALE DEL PORTO DI PESCARA .....	189
4.1.2.11	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	196
	Inquadramento geologico e litologico .....	196
4.1.2.12	FLORA E FAUNA .....	198
	Ambiente marino .....	198
	Ambiente terrestre.....	204
4.1.2.13	ECOSISTEMI E SISTEMI INSEDIATIVO .....	204
4.1.2.14	RUMORE E VIBRAZIONI.....	205
4.1.2.15	RADIAZIONI NON IONIZZANTI .....	211
4.1.2.16	PAESAGGIO.....	214
4.1.3	<i>Inquadramento socio-economico.....</i>	215
4.1.4	<i>Caratterizzazione delle relazione intersettoriali.....</i>	218
4.2	Identificazione e valutazione degli impatti .....	219
4.2.1	<i>Potenziali interferenze tra il progetto e le componenti ambientali.....</i>	220
	4.2.1.1 ATMOSFERA.....	220
	4.2.1.2 AMBIENTE IDRICO .....	220
	4.2.1.3 IDRODINAMICA FLUVIALE DELLA FOCE: IMPATTO DELLE OPERE RISPETTO ALLA SITUAZIONE ATTUALE .....	222



4.2.1.4	IMPATTO DELLE OPERE PREVISTE DAL P.R.P. SULLE COSTE ADIACENTI E STIMA DEI FENOMENI DI INSABBIAMENTO DEI NUOVI BACINI PORTUALI.....	223
4.2.1.5	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	225
4.2.1.6	FLORA E FAUNA .....	226
4.2.1.7	ECOSISTEMI .....	226
4.2.1.8	PAESAGGIO.....	226
4.2.1.9	VIABILITÀ E TRAFFICO .....	227
4.2.1.10	RUMORE E VIBRAZIONI.....	227
4.2.1.11	ASPETTI SOCIO-ECONOMICI.....	241
4.3	Misure di mitigazione degli effetti negativi.....	242
4.4	Monitoraggi e controlli previsti.....	243
<b>5.</b>	<b>Conclusioni .....</b>	<b>244</b>
	<b>Bibliografia .....</b>	<b>247</b>
	<b>APPENDICE A – CHECK LIST .....</b>	<b>252</b>
	<b>APPENDICE B – MATRICE DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>259</b>

## **1. INTRODUZIONE**

Il progetto in esame è finalizzato all'elaborazione del Piano Regolatore Portuale che si pone come strumento guida nella programmazione dello sviluppo del porto di Pescara e dell'area urbana circostante, che presenta diverse attività e strutture strettamente connesse al porto stesso. Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato svolto da Med Ingegneria s.r.l. su incarico del Comune di Pescara avvalendosi anche di tutti i contributi necessari dei vari settori sviluppati dai professionisti componenti il gruppo di lavoro.

### **1.1 OBIETTIVI DELL'OPERA**

La proposta di sviluppo del Porto di Pescara viene individuata attraverso gli INDIRIZZI DI PIANIFICAZIONE approvati dal Comune di Pescara per la predisposizione del nuovo piano portuale (vedi Allegato 1 al P.R.P. 2008: Nuovo P.R.P. Indirizzi di Pianificazione).

In sintesi gli obiettivi dell'opera sono:

- prevedere una soluzione che risolva i problemi di inquinamento del litorale pescarese derivanti dalla realizzazione della diga foranea;
- configurare la dotazione di tre bacini portuali specializzati funzionalmente secondo le vocazioni della città: porto per la pesca, porto turistico e porto passeggeri, approfondendo il tema di una vocazione crocieristica e di collocazione di un adeguato terminal crociere;
- prevedere l'ampliamento dell'attuale banchina nord in vicinanza dello scalo di alaggio;
- verificare il sistema di mobilità e l'interconnessione asse attrezzato – banchine ed individuare l'area idonea alla collocazione di una nuova stazione marittima;
- sviluppare una migliore fruizione pubblica ed utilizzo turistico-ricreativo della zona portuale e suo parziale inserimento nella continuità urbana (water front);
- prevedere per tutte le nuove opere rigorosi studi meteomarini, idrodinamici, verifiche idrauliche del fenomeno di insabbiamento e della qualità dell'ambiente, con particolare attenzione ai risultati da APAT, Agenzia per l'Ambiente e il Territorio, che per conto del Comune di Pescara ha svolto una serie di studi ed indagini volti a suggerire alcune alternative progettuali atte ad eliminare gli inconvenienti ingenerati dal porto di Pescara nella sua configurazione attuale.

Alla base del programma di studi per la definizione del nuovo Piano Portuale vi sono soprattutto i problemi ambientali prodotti dalla diga foranea e la scarsa operatività delle attuali infrastrutture e attrezzature portuali.

Il Piano Regolatore Portuale si pone anche come strumento di guida per la riqualificazione e razionalizzazione delle aree urbane limitrofe al porto e quindi strettamente connesse alle attività portuali, ma che rappresentano anche il punto di connessione con il centro cittadino a vocazione turistica.

Infatti recentemente il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha prodotto le linee guida per la redazione dei piani portuali, dove si sottolinea con chiarezza la necessità di procedere all'integrazione tra piano portuale e quello urbanistico. Il piano portuale si articola in strutturale ed operativo, di conseguenza il piano strutturale del porto dovrebbe essere parte integrante di quello strutturale della città. Inoltre le linee guida individuano due sotto-ambiti portuali: uno propriamente tecnico-operativo, l'altro di interazione città-porto. E' soprattutto in questo secondo ambito che va individuato lo spazio operativo del "waterfront".

La riqualificazione del "waterfront" si inserisce in questo nuovo scenario che coinvolge non solo gli operatori pubblici, ma anche quelli privati che già da tempo hanno individuato nelle aree portuali, le nuove centralità urbane per attività immobiliari, culturali, direttive del tempo libero.

Il piano infatti valorizza a fondo la componente urbanistica, individuando nel "waterfront" un'area strategica per la riorganizzazione del sistema urbano.

## **1.2 STUDI FONDAMENTALI A SUPPORTO DELLE SCELTE PROGETTUALI**

Negli anni successivi al 2003 l'APAT, Agenzia per l'Ambiente e il Territorio, per conto del Comune di Pescara ha svolto una serie di studi ed indagini volti a suggerire alcune alternative progettuali atte ad eliminare gli inconvenienti ingenerati dal porto di Pescara nella sua configurazione attuale. Nel rapporto datato "luglio 2005", allegato al progetto di PRP e al quale si rimanda per maggiori dettagli, vengono riportati i risultati delle prove di laboratorio effettuate utilizzando un modello fisico in scala 1:1.000, nonché quelli di alcune simulazioni numeriche svolte con un modello idrodinamico 3D. Sulla base degli studi su richiamati l'APAT ha individuato numerose (undici) ipotesi preliminari di modifica della struttura portuale, relativamente ad una delle quali ha suggerito di approfondire gli aspetti progettuali.

Per quanto riguarda gli aspetti meteomarini l'APAT ha fatto riferimento ad un lavoro sviluppato dal Prof. P. De Girolamo per conto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti; per gli aspetti idraulici del fiume ha utilizzato i dati rilevati nella stazione idrometrica di S.Teresa, ubicata a circa 9 km dalla foce; per la qualità delle acque fluviali ad analisi effettuate dall'Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente nel 2001, su campioni prelevati 50 m a valle del Ponte D'Annunzio, a poca distanza dalla foce.

Relativamente alle prove su modello fisico, in una prima fase (terminata nel 2004) è stata studiata una geometria semplificata del porto, trascurando la stratificazione conseguente al galleggiamento dell'acqua dolce su quella salata.

Scopo del modello era infatti essenzialmente quello di esaminare gli aspetti di interazione getto-parete (fra corrente uscente e dighe foranee) per valutare in prima approssimazione gli effetti ambientali del molo di levante.

Nel rapporto del luglio 2005 sono invece illustrati i risultati di un modello fisico in scala 1:1.000, alimentato con due serbatoi di alimentazione del circuito idraulico, in modo da tenere conto sia della presenza di acqua dolce che di acqua salata. La profondità è stata ipotizzata costante, data la scarsa influenza della batimetria sulla circolazione dell'acqua superficiale.

Per realizzare le prove della diffusione del getto è stata inserita una soglia in corrispondenza della foce, in modo da evitare il mescolamento delle acque dolce e salata all'interno del canale di accesso.

Per quello che riguarda la situazione attuale del Porto, nonostante le notevoli approssimazioni introdotte nel modello è stato possibile appurare che, in assenza di forzanti meteorologiche, è sempre presente un flusso di acqua superficiale diretto verso Nord (cioè verso la zona oggetto di fruizione turistica).

Nel rapporto si afferma inoltre che la presenza della diga più esterna ha comportato un aumentato delle esigenze di dragaggio del porto, a causa della maggiore tendenza alla sedimentazione dei depositi trasportati dal fiume.

Si commenta inoltre negativamente la modifica di forma del piazzale operativo del nuovo porto rispetto al progetto originario, in quanto incrementa le difficoltà d'ingresso, a causa degli effetti di riflessione.

Infine nel rapporto si ritiene preferibile mantenere per il porto una doppia imboccatura, rispettando le indicazioni in proposito della Capitaneria di Porto.

Sulla base degli studi effettuati con modello fisico e matematico e delle ulteriori considerazioni sopra esposte l'APAT ha avanzato undici proposte di modifica dell'attuale assetto portuale.

La soluzione 11 (Figura 1), considerata la più idonea di tutte le altre e che risulta essere quella presa come base per lo sviluppo del Piano Regolatore Portuale di Pescara, prevede di separare completamente il corso del fiume dal bacino portuale, indirizzando la corrente idrica al largo della diga foranea. In tale modo si evita l'accumulo dei sedimenti fluviali all'interno del porto ed una dispersione più al largo dei carichi inquinanti del Fiume Pescara. Il rapporto APAT suggerisce inoltre di collocare a Nord della nuova foce armata una darsena per i pescherecci.

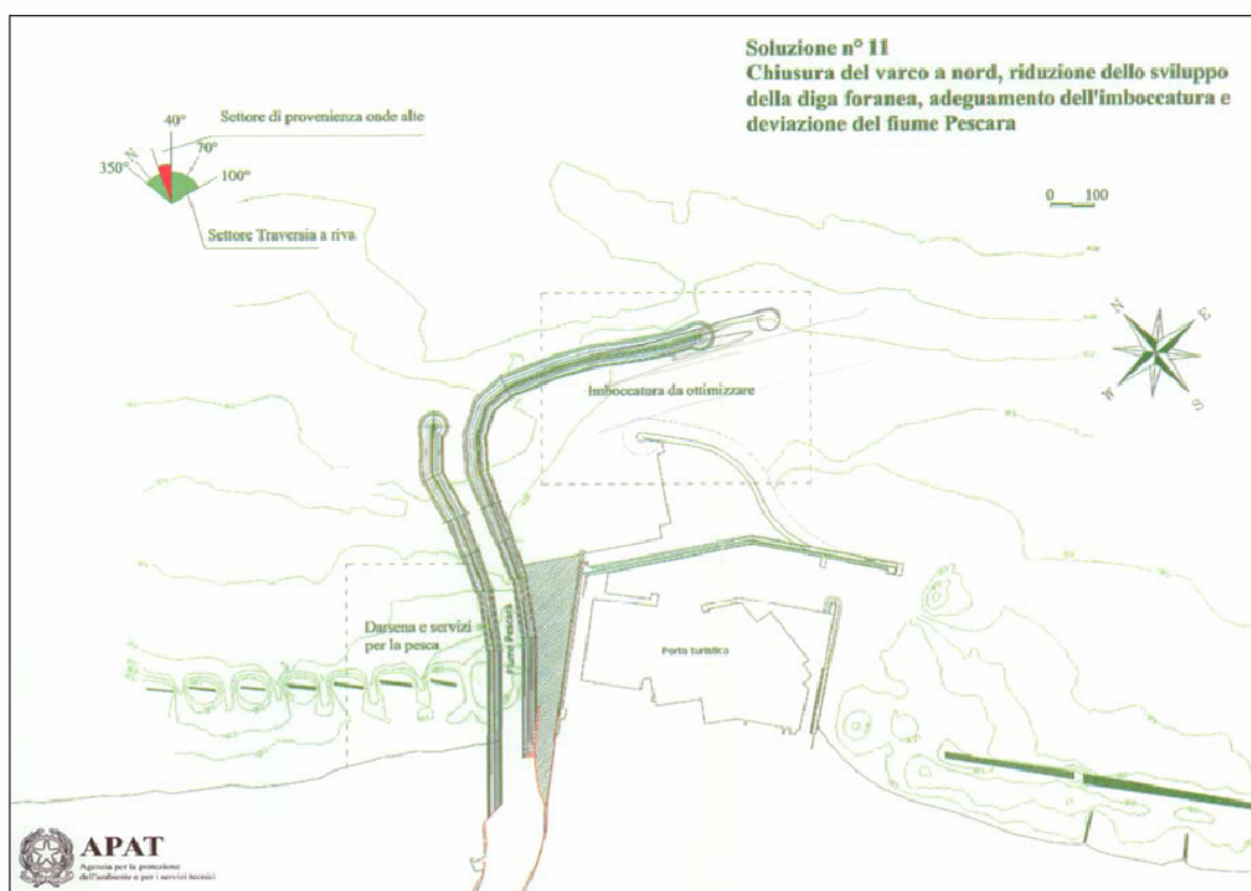


Figura 1 - Configurazione base consigliata dall'APAT (ipotesi 11 del documento luglio 2005).

### 1.3 CONFIGURAZIONE DELLO STATO ATTUALE

L'attuale struttura del porto è costituita da un canale coincidente con la foce del fiume Pescara e da un avamposto delimitato a Nord da una diga foranea (realizzata nel 1995) di 700m con orientamento Est-Ovest a difesa dell'imboccatura del canale, ad Est da una nuova banchina radicata al molo sopraflutto del porto turistico.

Il canale presenta, nella sua parte centrale, un bacino di espansione (nella parte più ampia la distanza tra le due banchine opposte è di 140m) in grado di consentire le manovre di navi di piccole dimensioni (sulle banchine in riva destra del canale attraccava fino a qualche anno fa il traghetto "Tiziano" per Spalato).

Nel tratto terminale, il canale si protende verso il mare con due moli guardiani distanti tra loro circa 40m. La diga foranea, posta ad una distanza ravvicinata rispetto all'imboccatura del canale, ha prodotto effetti negativi legati all'inquinamento ed all'insabbiamento dell'avamposto. Allo stesso tempo ha impedito lo sviluppo del porto limitandolo ad uno specchio d'acqua contenuto, poco profondo e con accosti limitati.

Il progetto in esame riguarda l'ambito portuale della città di Pescara (Figura 2).

L'area oggetto di programmazione è prettamente un area portuale, connessa ad una zona urbanizzata, che collega il porto al centro cittadino. I tratti di spiaggia che si estendono a Nord e a Sud dei moli portuali sono adibiti ad usi turistico-ricreativi.

L'ambito portuale della città di Pescara è delimitato a Nord-Est dall'avamposto e dalle banchine di levante, a Nord-Ovest dal lato esterno delle banchine contigue alla viabilità comunale (Via Raffaele Paolucci), a monte dal vecchio ponte della ferrovia, a Sud-Est dal lato esterno delle banchine portuali adiacenti alla viabilità urbana ordinaria (Via Andrea Doria), alle aree dismesse Di Properzio, alle aree del porto turistico (Marina di Pescara) e alle aree dismesse dell'ex COFA (Mercato Ortofrutticolo).

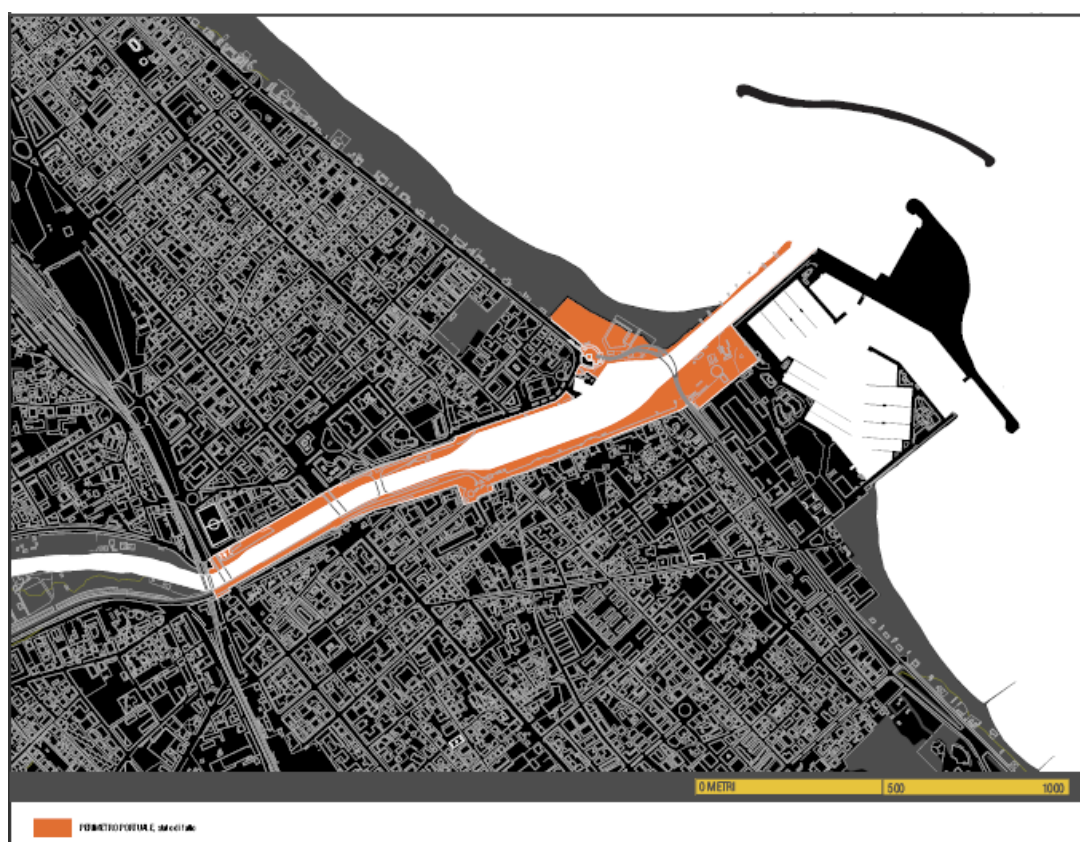


Figura 2 – Stato di fatto dell'ambito portuale della Città di Pescara (da Relazione “Aspetti Urbanistici ed Architettonici” Prof. R.Pavia)

All'interno dell'ambito portuale si organizzano le diverse attività funzionali (sotto-ambiti) del porto:

1. **peschereccio**: in alcuni tratti della banchina Nord e Sud del canale;
2. **diportistico**: in alcuni tratti delle banchine Nord e Sud in concessione ad alcuni club nautici;
3. **commerciale**: localizzato sulla banchina Sud del canale in prossimità dell'attuale Stazione Marittima;

4. ***passaggeri***: ubicato su un tratto della banchina Sud destinata all'ormeggio delle motonavi dirette in Croazia.

Accanto all'ambito portuale, inteso come ambito operativo in senso stretto (gli spazi, i piazzali, le banchine, le infrastrutture direttamente legate all'efficienza delle operazioni portuali), viene individuata una seconda macroarea di interazione tra porto e città. Tali aree non sono indispensabili al funzionamento operativo del porto, ma integrandosi al sistema urbano possono contribuire all'inserimento della città nell'area portuale.

Le aree di interazione tra porto e città hanno caratteristiche e ruoli diversi a seconda del settore e dei diversi spazi funzionali dell'ambito portuale; in tale contesto sono stati individuati i seguenti sotto-ambiti (Figura 3):

1. tra Ponte Risorgimento e Ponte D'Annunzio;
2. l'interconnessione dell'asse attrezzato con la banchina in riva destra lungo Via Doria;
3. il nodo di Piazza Madonnina;
4. il nodo della Stazione Marittima e le aree dismesse ex COFA.

Queste aree della città presentano grandi potenzialità di trasformazione legate alla ricucitura degli spazi pubblici, alla creazione di relazioni con il fiume, alla localizzazione di nuove attività commerciali e di servizi funzionali, alla creazione della nuova polarità urbana.

La realizzazione di un nuovo porto ha effetti su ambiti molto vasti, forse sull'intera Pescara Sud, e dunque la "perimetrazione" effettuata è solo ipotetica; non esiste ad oggi un quartiere portuale, la sua realizzazione rappresenterebbe l'obiettivo di una serie di azioni materiali ed immateriali che potrebbero essere parte di un progetto integrato di sviluppo urbano.



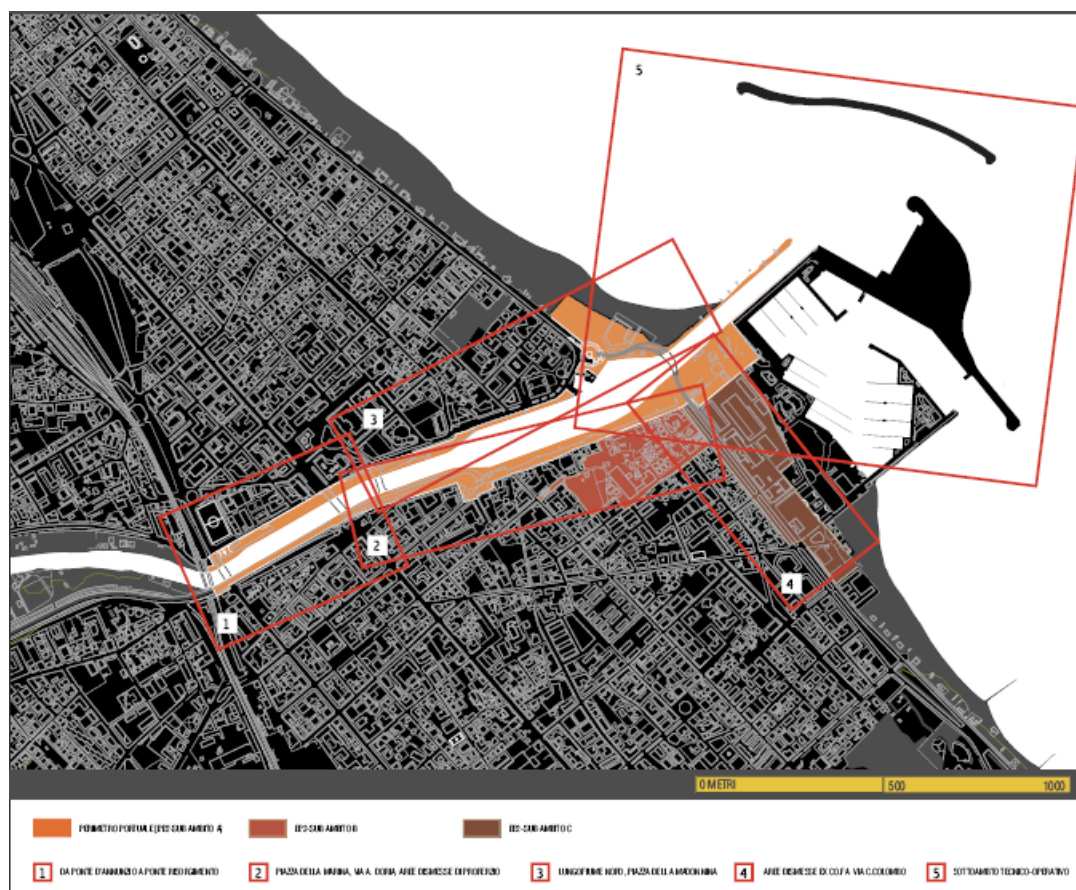


Figura 3 – Identificazione dei sotto-ambiti portuali di interazione porto-città (da Relazione *“Aspetti Urbanistici ed Architettonici”* Prof. R.Pavia)

## 2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

L'elaborazione del Piano Regolatore Portuale di Pescara è inquadrata dal punto di vista legislativo nazionale nella legge n° 84 del 28 gennaio 1994, e successive modifiche, riguardante il “Riordino della legislazione in materia portuale”. Tale legge all'articolo 5 prevede che per i porti di categoria II, classi I, II e III, e fra questi ultimi rientra quello di Pescara, la delimitazione e la designazione degli ambiti, dell'assetto complessivo del porto, comprese le aree destinate alla produzione industriale, all'attività cantieristica e alle infrastrutture stradali e ferroviarie, sia affidata al Piano Regolatore Portuale, che individua inoltre le caratteristiche e la destinazione funzionale delle aree interessate.

Al comma 2 del precedente articolo si precisa, inoltre, che le previsioni del piano regolatore portuale non possano contrastare con gli strumenti urbanistici vigenti.

A livello regionale la legislazione di riferimento in materia è rappresentata dalla L.R. n°83 del 24 agosto 1992, che ha per oggetto “Disposizioni intorno alle opere marittime, ai porti e approdi turistici, alle aree demaniali per finalità turistiche e ricreative”, che prevede altresì la redazione di



appositi piani regolatori portuali nel rispetto delle indicazioni definite dalla programmazione regionale.

Date le precedenti premesse si deve innanzitutto evidenziare che il Piano Regolatore Portuale di Pescara inserisce la sua programmazione nel quadro di ristrutturazione e razionalizzazione generale degli scali portuali della Regione Abruzzo.

Il progetto nel suo complesso rientra nell' ampia problematica della Gestione Integrata della Zona Costiera (GIZC).

A livello internazionale la Comunità Europea si è più volte occupata di questa tematica, di estrema importanza a livello comunitario, prendendo atto di come le regioni costiere dell'Unione Europea siano soggette ad una pressione costante. Quasi il 50% della popolazione vive a meno di 50km dal mare e le risorse delle zone litoranee producono gran parte della ricchezza economica dell'UE (Commissione delle Comunità Europee, 2000). *La pesca, i trasporti marittimi e il turismo si contendono spazi vitali lungo gli 89000 km delle coste europee, le stesse coste che occupano alcuni degli habitat più fragili e preziosi d'Europa (CE, 2001a).*

La Comunità Europea ha quindi in più modi promosso la GIZC, a livello comunitario, introducendo una politica coordinata per le regioni costiere europee, ma anche ai vari livelli locali. Infatti la GIZC ha come presupposto fondamentale il coinvolgimento di tutti i responsabili delle politiche locali, regionali, nazionali ed europee. Lo scopo non è solo quello di proteggere il delicatissimo ecosistema, ma anche quello di promuovere uno sviluppo economico ed un benessere sociale, nell'ambito dei principi dello sviluppo sostenibile.

Le principali problematiche individuate dai diversi studi e progetti condotti a livello comunitario comprendono:

- cattiva pianificazione dello sviluppo turistico;
- declino della pesca;
- reti di trasporto inadeguate;
- urbanizzazione;
- erosione delle spiagge;
- inquinamento delle acque;
- distruzione degli habitat.

Nello specifico la redazione del Piano Regolatore Portuale di Pescara si deve quindi inserire nell'ambito della Gestione Integrata della Zona Costiera, seguendone i dettami e soprattutto cercando di armonizzarsi con i diversi strumenti pianificatori e progettuali territoriali interconnessi che vanno ad influire sulla gestione e sullo sviluppo del litorale e del tessuto urbano locale.

I cardini sui quali si basa la politica comunitaria della GIZC, e che devono essere seguiti anche ai diversi livelli nazionale, regionale e locale sono:

- avere una panoramica di ampio respiro sui problemi interconnessi;
- fondare le decisioni su dati precisi e completi;
- tener conto delle specificità locali;
- assecondare le forze naturali;
- tenere conto di possibili sviluppi inattesi;
- coinvolgere tutti i soggetti interessati e tutti i livelli di amministrazione;
- usare una molteplicità di strumenti, quali leggi, programmi, strumenti economici, campagne informative, agende 21 locali, ecc.

## **2.1 PREVISIONI DEL PIANO DI SETTORE SPECIFICO**

Il piano in oggetto si inserisce nel contesto legislativo nazionale e regionale, e viene redatto in conformità a tutti i provvedimenti sovraordinati esistenti ai diversi livelli, comunitario, nazionale e locale.

Nel definire la riqualificazione urbana delle aree limitrofe al porto sono stati inoltre seguiti gli indirizzi e gli obiettivi del P.R.U.S.S.T. (Programma di Riqualificazione Urbana e di Sviluppo Sostenibile del Territorio).

Inoltre, con la Legge 84/94 il Piano Regolatore del Porto assume una nuova dimensione, non è più un programma di opere, ma un vero e proprio piano funzionale, economico, gestionale, urbanistico, ambientale e infrastrutturale. Il Piano è adottato dall'Autorità Portuale di intesa con l'Amministrazione Comunale.

Tale Legge registra le grandi trasformazioni del trasporto marittimo, la sua dimensione internazionale, il suo appartenere ad un mercato globalizzato che esige infrastrutture, tecnologie avanzate, servizi competitivi. Il trasporto marittimo è in crescita e continua a svilupparsi. La crescita ha favorito enormemente l'incremento dei traffici del Mediterraneo, offrendo ai porti italiani nuove opportunità di sviluppo. E' in questa ottica che i porti italiani si stanno riorganizzando, entrando in stretto contatto con un territorio fortemente urbanizzato, ovvero si stanno sviluppando all'interno delle città.

Nel caso della città di Pescara, il nuovo Piano Regolatore Portuale rappresenta la sintesi e la declinazione di molteplici esigenze che integrano aspetti propriamente di pianificazione del territorio puntando al costruire e perseguire una visione di sviluppo locale e regionale integrato.

Alla base del nuovo Piano Regolatore Portuale vi è un progetto di sviluppo che può essere sintetizzato dall'insieme delle seguenti esigenze primarie:

- l'intenzione di sfruttare la posizione baricentrica della città di Pescara nell'Adriatico, al fine di riuscire ad intercettare una quota della domanda potenziale del traffico marittimo crescente che si va formando sia in termini assoluti, sia in relazione all'apertura ed all'integrazione dell'area balcanica con l'Unione Europea;
- la necessità di superare gli attuali vincoli strutturali che consentono di offrire servizi portuali a navi impiegate sui segmenti di traffico che si intendono intercettare;
- la necessità di dare un dimensionamento ottimale al porto, tale da renderlo sostenibile nella relazione tra valore economico prodotto con le attività portuali e di indotto rispetto ai costi di gestione e manutenzione ordinaria di funzionamento necessari alla sua operatività;
- l'obbligo di risolvere una serie di problematiche di gestione ambientale che il porto-canale comporta;
- l'impegno a recuperare l'integrazione, la valorizzazione e la fruizione di quest'area rispetto al tessuto urbano cittadino.

## **2.2 PREVISIONI DEI PIANI TERRITORIALI DI RIFERIMENTO E VINCOLI NORMATIVI**

Il principale piano di riferimento per la programmazione territoriale in ambito regionale è rappresentato dal Quadro di Riferimento Regionale dell'Abruzzo, approvato con delibera di Consiglio Regionale n.147/4 del 26.01.2000 e previsto dalla legge regionale 27/04/1995 n. 70, "Norme per la conservazione, tutela, trasformazione del territorio della Regione Abruzzo", che all'art. 3 ne elenca i contenuti ed all'art. 4 ne descrive il procedimento formativo.

In base all'art. 3 della suddetta legge, il QRR "costituisce la proiezione territoriale del Programma di Sviluppo Regionale, definisce indirizzi e direttive di politica regionale per la pianificazione e la salvaguardia del territorio, costituisce inoltre il fondamentale strumento di indirizzo e di coordinamento della pianificazione di livello intermedio e locale".

Il quadro conoscitivo territoriale, e quindi il S.I.T. (Sistema Informativo Territoriale) e la Carta Regionale della Trasformabilità dei Suoli, costituiscono la base del QRR.

Il QRR, direttamente o mediante piani e progetti ha i seguenti fini:

- a) individuare eventuali ambiti inter-Provinciali e sub-Provinciali, in riferimento ai quali devono essere redatti i piani strutturali intercomunali;
- b) individuare le aree di preminente interesse regionale per la presenza di risorse naturalistiche, paesistiche, archeologiche, storico-artistiche, agricole, idriche ed energetiche, per la difesa del suolo, la definizione di reti ecologiche, specificandone l'eventuale esigenza di formare oggetto di Progetti Speciali Territoriali;

- c) fornire i criteri di salvaguardia e di utilizzo delle risorse medesime;
- d) delineare, per ambiti territoriali di valenza regionale, indirizzi e criteri territoriali anche immediatamente operativi;
- e) indicare insediamenti produttivi, turistici ed il sistema delle attrezzature di interesse regionale (tra cui le portuali)
- f) indicare la struttura del sistema della viabilità e delle altre reti infrastrutturali interregionali e di grande interesse regionale.

Nell'ambito del QRR vengono individuati tre obiettivi principali che devono essere perseguiti attraverso la pianificazione territoriale:

1. qualità dell'ambiente;
2. efficienza dei sistemi insediativi;
3. sviluppo dei settori produttivi trainanti.

In particolare all'interno dell'obiettivo generale "qualità dell'ambiente", che muove dall'esigenza di salvaguardare i beni naturali e storici irriproducibili, in funzione di un "miglioramento della qualità della vita", di una "localizzazione di nuove attività produttive subordinatamente alla qualità dell'ambiente" e di uno "sviluppo anche occupazionale dei settori tradizionalmente legati all'esistenza delle risorse ambientali", uno dei problemi principali posti è proprio quello della "disciplina, il recupero e la residua salvaguardia della costa teramana e pescarese" (art. 22), comprendente quindi la parte centro-settentrionale del litorale abruzzese, che risulta fortemente urbanizzata, in un insieme lineare di agglomerati urbani.

In funzione di differenziazioni fisico funzionali e dell'esigenza di un'articolazione provinciale si individuano due progetti:

1. Montesilvano-Pescara-Francavilla-Silvi;
2. Pineto – Martinsicuro.

Per entrambe le zone gli obiettivi generali sono:

- alleggerire il tessuto urbano che si attesta sull'arenile eliminando una serie di funzioni improprie;
- superare l'attuale sistema che vede l'asse viario (S.S. 16) come strada di collegamento e quindi come barriera tra le città e l'arenile;
- configurare l'intera riviera come parco lineare urbano;
- riqualificare il percorso litoraneo con funzioni di stretto servizio locale, di passeggiata, di pista ciclabile, di sosta e parcheggio;
- integrare arenili e tessuto urbano sia in termini fisici che di relazioni-funzioni;
- declassare e arretrare la ferrovia subordinatamente ai Programmi nazionali;

- realizzare parchi naturali alla foce dei fiumi.

La crescita del ruolo cruciale del “corridoio adriatico” rientra fra gli obiettivi specifici per l'efficienza dei sistemi urbani.

In particolare in materia di porti il QRR sottolinea l'importanza e l'urgenza di una politica dell'organizzazione portuale, per una razionalizzazione della destinazione d'uso dei diversi porti regionale, in un'ottica di integrazione nazionale, ma anche europea, con la direttrice plurimodale del Corridoio Adriatico, in funzione degli scambi con l'area mediterranea centro-orientale, la Penisola Balcanica e l'Africa settentrionale.

A fianco alle attività portuali si evidenzia l'importanza di una valorizzazione ed di un utilizzo del demanio marittimo a fini turistico ricreativi, garantendo comunque l'alto valore ambientale e paesaggistico della costa abruzzese.

Da qui nasce la necessità di dotarsi di un *Piano Regionale di utilizzazione delle aree del demanio marittimo*, che abbia le seguenti finalità:

- costituire il quadro generale di indirizzo ed il riferimento normativo per l'esercizio della delega e per l'elaborazione dei singoli piani spiaggia in materia di utilizzazione a fini turistico - ricreativi del demanio marittimo;
- garantire la fondamentale esigenza di tutela e salvaguardia di quei tratti di costa nei quali la conservazione delle risorse naturali è considerata fattore strategico sia ai fini della difesa fisico - morfologica che per lo sviluppo della stessa attività turistica;
- consentire la progettazione unitaria di quei tratti di litorale nei quali la valorizzazione del demanio marittimo è connessa alla sistemazione urbanistica degli ambiti territoriali limitrofi.

La razionalizzazione ed il potenziamento della portualità rientra nel quadro del potenziamento delle infrastrutture di accesso di lunga distanza.

Fra gli obiettivi del QRR si trovano anche la riqualificazione dei sistemi urbani e della rete di connessione, viaria e ferroviaria, fra i centri maggiori e fra l'interno ed il litorale.

Per quanto riguarda sistemi urbani maggiori e i porti l'art. 1 della L.R. 18/83 il testo vigente prevede “lo sviluppo equilibrato del territorio attraverso il controllo qualitativo e quantitativo dei diversi tipi di insediamento” e “la predisposizione di adeguati strumenti e strutture tecniche, amministrative e finanziarie ai vari livelli istituzionali di pianificazione...Lo scopo è quello di riqualificare il tessuto urbano e di migliorare la qualità abitativa ed ambientale, mediante una più razionale utilizzazione di parti di territorio già edificato...L'azione è volta alla redazione di Programmi di Recupero Urbano e di Progetti di Area Comunale per la predisposizione di uno specifico “parco progetti”, concertato con le amministrazioni comunali, da proporre ai vari tavoli di programmazione economica, nazionali ed europei. Tale azione è più efficace se coerente con i criteri generali della L.R. 18/83

nonché ai seguenti parametri: **a)** conformità con il Piano Regionale Paesistico; **b)** conformità con i vincoli sovraordinati; **c)** anche in variante allo strumento urbanistico comunale purché non in diminuzione degli standards urbanistici; **d)** superficie territoriale d'intervento superiore a 2 ha; **e)** valenza strategica dell'intervento nel contesto urbano; **f)** priorità ad interventi in ambiti intercomunali.

Come accennato molta attenzione è posta anche riguardo alla viabilità, con lo scopo di aumentare la connessione complessiva e di potenziare le infrastrutture di trasporto, in relazione alla domanda di trasporto.

Il tema della viabilità può essere molto importante in fase programmatoria soprattutto nell'ambito di una pianificazione di un'area portuale come quella di Pescara.

Il Piano Regionale Integrato dei Trasporti della Regione Abruzzo assegna un ruolo strategico al trasporto via acqua, sia per i collegamenti internazionali che per l'interesse locale, attraverso la realizzazione del sistema della "autostrade del mare". I temi della viabilità e della necessità di decongestionamento delle infrastrutture per il trasporto su strada sono considerati di primaria importanza per lo sviluppo del trasporto marittimo della regione. Il Piano pone inoltre l'accento sulla necessità di adeguamento del sistema di accesso ferroviario e stradale ai porti regionali, "attraverso il completamento dei lavori di infrastrutturazione e specializzazione funzionale dei singoli porti, con riferimento agli interventi riguardanti l'attracco, il banchinamento, i fondali e le attrezzature portuali". Per quanto riguarda il Porto di Pescara, il Piano sottolinea la sua vocazione al trasporto passeggeri.

Il Porto di Pescara "dovrà assumere un ruolo importante nella prospettiva di Abruzzo come *land bridge* tra l'Adriatico e il Tirreno, proiettato verso l'area balcanica ed i corridoi paneuropei orientali. Lo sviluppo del complesso portuale di Pescara è subordinato alla realizzazione di spazi riservati alle diverse attività portuali, al miglioramento del rapporto tra tali attività e la città retrostante, ed alla soluzione dei problemi di natura ambientale come al fiume. Al fine di soddisfare le esigenze del traffico passeggeri, lo sviluppo del porto di Pescara dovrebbe prevedere:

- un aumento delle capacità di trasporto, anche per i traghetti di "seconda generazione", che si traduce nella necessità di disporre di maggiori spazi di banchina e di manovra;
- la realizzazione dello scalo di alaggio, la sistemazione della banchina ormeggi l'adeguamento e nuova realizzazione di impianti tecnologici e arredi portuali;
- un miglioramento della qualità dei servizi portuali, nonché delle capacità di afflusso imbarco, sbarco e deflusso passeggeri.

Per quanto riguarda il settore della pesca si ritiene necessario riqualificare le banchine ed aumentare gli spazi a terra in modo da ottenere una razionalizzazione delle attività della pesca".

Il Piano Paesistico Regionale (Figura 4), pur prendendo sostanzialmente atto della pressoché completa urbanizzazione dell'area costiera di Pescara, riconosce una sostanziale salvaguardia della residua zona di spiaggia a Nord ed a Sud della foce del fiume Pescara.

In particolare, l'abitato di Pescara è individuato in parte come “zona di trasformazione a regime ordinario” (D), per la quale si fa riferimento ai piani programmatici ordinari, quali PRG, PTP e PRE, ed in parte come “zona a trasformazione condizionata” (C2), per la quale gli interventi urbanistici devono essere ritenuti compatibili con il valore delle varie componenti ambientali.

La fascia costiera a Nord e a Sud della foce del Pescara rientra invece fra le “zone a conservazione parziale” A2, ad eccezione della porzione di costa immediatamente a Sud della foce del Pescara, che rimane zona D.

In ambito costiero sono definite come sottozona di conservazione A quelle in cui dalle analisi tematiche è risultato un valore “molto elevato” sotto gli aspetti naturalistico, storico-culturale e percettivo e nelle quali vi è un rischio geologico massimo. Nelle zone A2 è tuttavia ammessa la possibilità di alcune trasformazioni, purché “garantiscano il permanere dei caratteri costitutivi dei beni ivi individuati”.

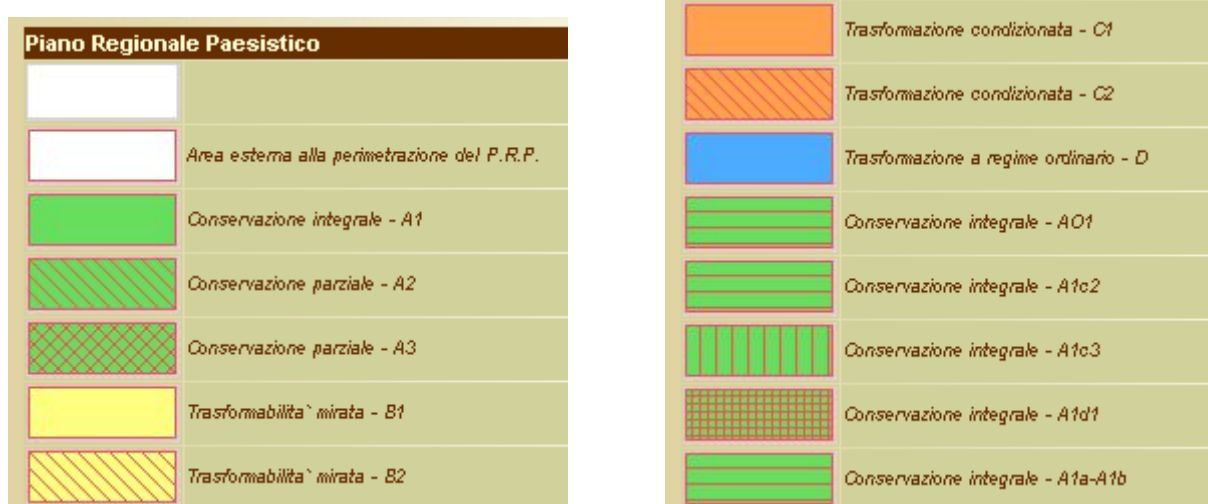
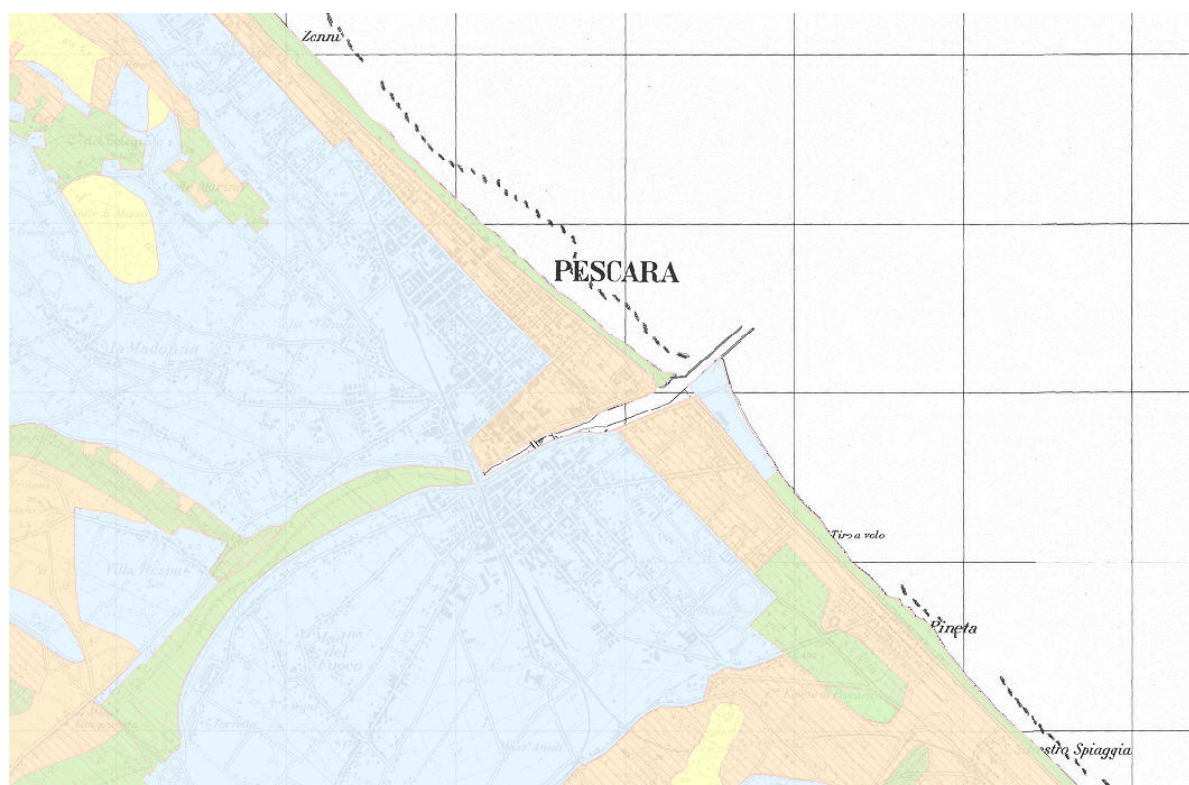


Figura 4 – Stralcio del Piano Paesistico Regionale – particolare dell'area di Pescara

Per quanto riguarda la tutela delle spiagge all'articolo 13 delle Norme Tecniche (NTC) si individuano tra le finalità da perseguire la conservazione bioclimatica dell'habitat e delle condizioni idrobiologiche del mare idonee alla vita della fauna ittica, ma anche la protezione dall'erosione, la tutela e la valorizzazione dei tratti di spiaggia ancora libera. Per quanto riguarda l'utilizzo della spiaggia si deve fare riferimento a Piani Particolareggiati Attuativi o Piani di Spiaggia, ma comunque già nell'ambito del PRP è previsto il vincolo al mantenimento della vegetazione esistente, sia ad alto fusto che arbustiva, e l'utilizzo di attrezzature balneari leggere e smontabili.



A livello locale, provinciale e comunale, la legge 145/1990 individua la competenza delle Amministrazioni Provinciali nel redigere i piani di area vasta, come il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).

Il PTCP di Pescara, portato a termine nel 1998, si basa su una concezione del territorio che viene diviso in "sistemi" ed "ecologie": per "ecologia" si intende una porzione di territorio ampia nella quale i caratteri fisici sono posti in relazione ad un insieme vasto di pratiche, di risorse e di problemi che riguardano l'abitare, il produrre, il muoversi e lo svago; per "sistema" si intende un insieme di porzioni del territorio provinciale comprendenti spazi aperti ed edificati dotati di una comune identità e tra loro integrati.

Al progetto dei sistemi è affidato il compito di definire il ruolo e le prestazioni di ciascun luogo e parte di territorio, anche attraverso una riflessione su compatibilità ed incompatibilità delle diverse attività. In particolare il P.T.C.P. si occupa in dettaglio del progetto del "sistema della mobilità" e del "sistema ambientale", mentre raccomanda ai comuni di sviluppare all'interno dei propri strumenti di pianificazione una riflessione sul sistema della residenza, della produzione e dei luoghi centrali, oltre che un approfondimento dei temi posti dal progetto del sistema della mobilità e del sistema ambientale contenuti nel P.T.C.P..

Gli interventi proposti sul territorio vengono poi raggruppati in "schemi direttori", che precisano "temi, obiettivi e modalità delle principali trasformazioni previste".

Per quanto riguarda il sistema Ambiente, la zona oggetto dello studio risulta divisa tra i seguenti sottosistemi:

- verde urbano;
- filtro ambientale di secondo livello.

La aree a verde urbano "costituiscono al tempo stesso elementi di riequilibrio ambientale e di compensazione degli impatti prodotti nelle aree urbane. Nel loro insieme essi configurano una città porosa; la loro progettazione e tutela è di grande importanza per elevare la qualità ambientale della città costiera". Per tali aree esiste una sottodivisione di dettaglio, e sono previste misure volte alla conservazione ed alla protezione (Titolo XII - Capo IV, art. 73-79). In particolare, essendo l'arenile incluso nel sottosistema "verde urbano", "Il P.T.C.P., in conformità a quanto stabilito dal QRR e dal P.R.P., propone interventi atti a configurare l'intero arenile come parco urbano lineare; la riqualificazione del percorso litoraneo attraverso funzioni di stretto servizio locale, di passeggiata, di pista ciclabile, di sosta e parcheggio; integrare arenili e tessuto urbano sia in termini fisici sia in termini di relazioni-funzioni."

Il sottosistema "filtro ambientale" è definito come "una fascia di territorio, variamente estesa, all'interno della quale si svolge la complessa funzione di mantenimento e scambio delle caratteristiche di biodiversità tra ambienti ecologici differenti, ma contigui". In particolare, "per filtro di secondo livello si intende la fascia dei fondovalle fluviali, entro i quali scorrono i connettori

ecobiologici d'acqua, e la fascia costiera. In queste fasce si svolgono le principali azioni di mantenimento e di ricucitura della trama connettiva ecologica disgregata e interrotta dagli insediamenti antropici.” (Titolo XII - Capo III, art. 71-72).

Per quanto riguarda le aree naturali protette (“aree della protezione e della salvaguardia”, di cui al Titolo XII, capo VI del PTCP), nei pressi dell'area studio sono individuate due riserve di interesse provinciale:

- la Riserva di S. Filomena, sulla costa adriatica a Nord di Pescara;
- la Pineta d'Avalos (o Pineta Dannunziana), a sud del porto, all'interno del comune di Pescara (Figura 5).

In particolare, mentre l'area di S.Filomena è già riconosciuta come riserva naturale provinciale (ai sensi del DM 18.7.1987 - GU n.219 del 11.8.1977), la Pineta d'Avalos viene individuata dal PTCP come area di “preminente interesse ambientale, paesaggistico e storico-insediativo da sottoporre a misure di salvaguardia e tutela” (Titolo XII, capo VI, art. 85.1). Dopo l'emanazione del piano, la Regione Abruzzo ha istituito la riserva naturale della Pineta d'Avalos con la L.R. 96/00 e la L.R. 19/01. La riserva, che misura 53 ettari e si sviluppa parallelamente alla costa, è caratterizzata da una tipica copertura a macchia mediterranea e si inserisce nel tessuto urbano della città. La legge di istituzione della riserva ha previsto la creazione di due grandi aree limitrofe alla riserva dette “zone di rispetto”, in cui sono vigenti particolari vincoli urbanistici. Si tratta di due aree occupate per lo più dalla pineta, ma anche da importanti infrastrutture quali lo stadio, la linea ferrovia ed il raccordo con la circonvallazione della città. Altre zone di rispetto includono alcuni viali di pini che collegano la zona della riserva alla spiaggia.

La Riserva di S. Filomena, che misura 20 ettari, si trova nella parte nord del territorio comunale di Pescara e nella parte meridionale del territorio di Montesilvano, nel quartiere di Villa Verrocchio. Insieme alla Riserva Dannunziana costituisce l'ultima area di quella che nei secoli fu una grande pineta che si estendeva su tutto il litorale circostante. La flora della pineta è caratterizzata dalla prevalenza di pini d'Aleppo, con una modesta presenza di pino domestico. Quest'ultimo non è autoctono sulla costa del medio adriatico ed è stato quindi introdotto nell'area per incrementare la produzione di resina durante gli anni dell'autarchia fascista, quando si sperimentava l'uso dei sottoprodotti vegetali nell'industria chimica. Sono altresì riscontrate alcune latifoglie sempreverdi, come l'alloro ed il leccio. Nella pineta trovano riparo alcune specie di uccelli tra i quali la rondine di mare, mignattini, il gabbiano reale ed alcuni cormorani. Inoltre, alcune specie trovano rifugio nella riserva per la nidificazione: il rampichino, la cinciallegra, la cinciarella, la capinera, il saltimpalo.

Per il sistema Mobilità, la zonizzazione dell'area studio include soltanto il sottosistema “Corridoio Adriatico: Nodi”, che “identifica l'insieme intermodale di infrastrutture e di grandi attrezzature ad

esso collegate lungo la dorsale adriatica e lungo le principali direttrici ad essa trasversali” (Titolo XIII – Capo 1, art. 91-93). Il PTCP evidenzia il carattere di scarsa permeabilità di tale sottosistema, che raccoglie principalmente utenze specializzate. Per questo sono promossi interventi a sostegno dell'integrazione tra i diversi modi del trasporto che ne coniughi il loro funzionamento anche con distanze medio-brevi, compatibilmente col ruolo delle adiacenti aree appartenenti al Sistema Ambiente.

Per quanto riguarda la divisione in “Ecologie”, l’area studio rientra in quella della “Città Costiera”, contraddistinta dalla concentrazione di “servizi, di persone, di attività legate al turismo, al terziario e al commercio”. Dal punto di vista economico, la Città Costiera è caratterizzata dalla “presenza strutturante del commercio e del settore dei servizi compreso quello legato alla persona e al turismo”, mentre nei casi specifici di Pescara e Chieti si evidenzia l’alta concentrazione di servizi strategici.

In tale area, le politiche di sviluppo del PTCP tengono in conto le seguenti problematiche:

- necessità di salvaguardare la qualità ambientale delle aree rimaste intercluse tra ambiti fortemente urbanizzati;
- necessità di frenare l'erosione del retroterra collinare;
- lo svuotamento del tessuto urbano conseguente la crisi del commercio;
- il rapporto tra i grandi fasci infrastrutturali e le grandi attrezzature di servizio e commerciali;
- mancanza di coordinamento tra politiche locali (in special modo di quelle relative all'abitazione e alla gestione di servizi urbani) entro un territorio costruito e abitato in modo fortemente integrato.

Tra i criteri per il dimensionamento dell’urbanizzazione dell’area studio, il PTCP punta “all’alleggerimento da ulteriori previsioni insediative della città litoranea soprattutto nella testata urbana della vallata del Pescara (Art. 121 SD2 "Parco attrezzato del fiume Pescara"), e riqualificazione urbanistica dei quartieri esistenti che presentano spesso caratteri di degrado”.

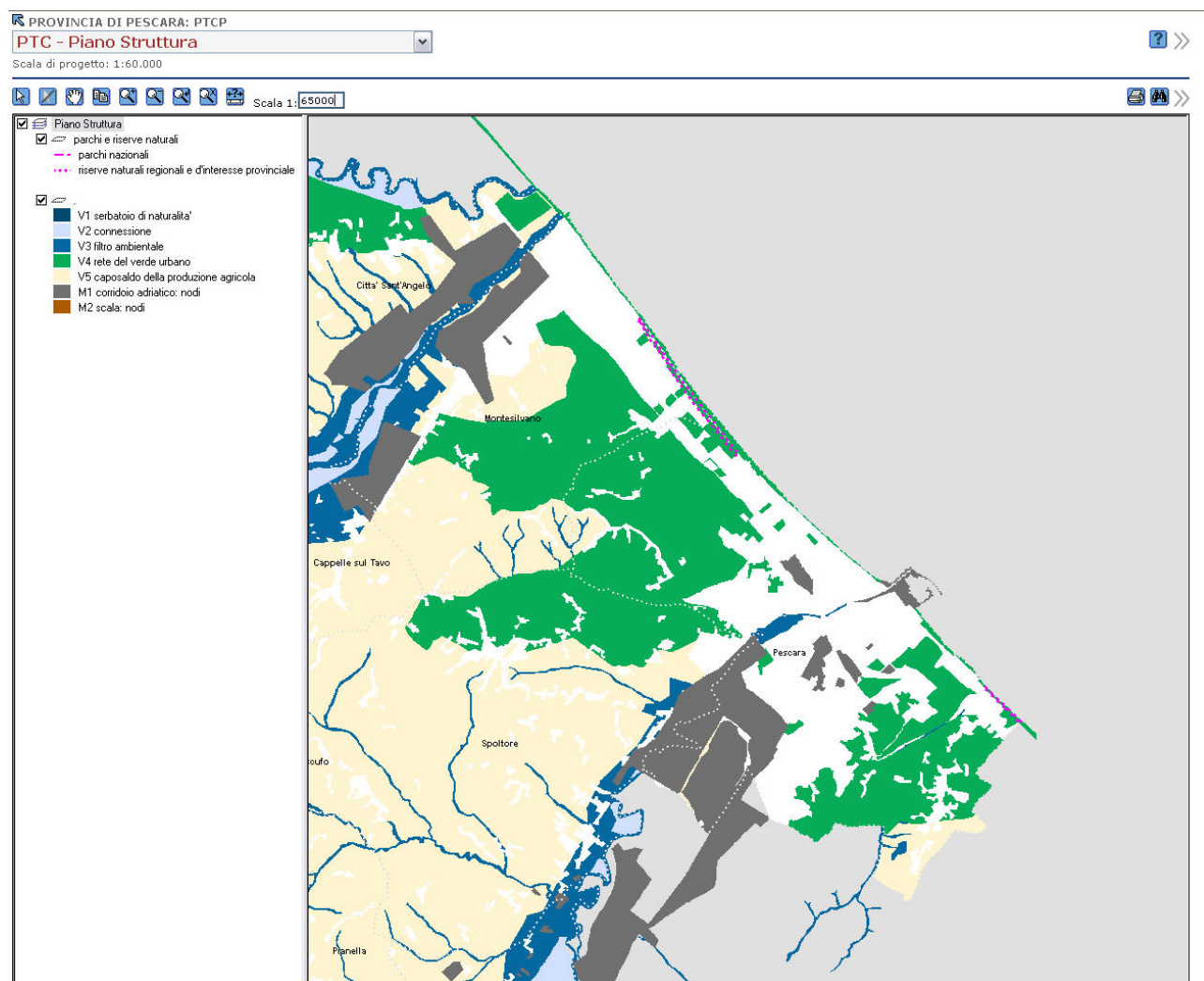


Figura 5 – Stralcio PTCP della Provincia di Pescara: zonizzazione per sottosistemi ambientali e mobilità

Per quanto riguarda invece il vigente Piano Regolatore Generale del Comune di Pescara, in merito ai previsti interventi c'è da sottolineare l'attenzione e la compatibilità che dovrà essere posta a livello realizzativo sia in tema di mobilità che di salvaguardia dell'arenile e del verde urbano, in accordo con quanto specificato nel QRR, nel PPR e nel PTCP.

L'arenile "comprende il litorale sud e nord fino ai confini comunali. Gli interventi in tale zona sono subordinati alla formazione ed approvazione di un apposito strumento attuativo (Piano Particolareggiato), che dovrà garantire il raggiungimento di una serie di obiettivi di riqualificazione e tutela ambientale, e di valorizzazione turistica dell'intero ambito". L'art. 60 delle norme tecniche di attuazione specifica gli obiettivi del PRG in merito all'arenile, identificando una serie di interventi atti a raggiungerli, da specificarsi meglio nel P.P.. In particolare il PRG si orienta verso la tutela del litorale ed il potenziamento della sua funzione turistica, anche con opere di difesa a mare e con interventi sugli stabilimenti (ristrutturazione) e sul lungomare (nuovi percorsi pedonali e ciclabili, nuovi parcheggi, arredo urbano, parcheggi).

Per quanto riguarda il verde urbano e le aree adibite ad infrastrutture e servizi comuni, esse sono classificate dal PRG come aree “F”. In particolare, le aree e attrezzature portuali (e aeroportuali), “riguardanti le attività sia della pesca, sia commerciali per passeggeri e merci, sia turistiche”, rientrano nella sotto-categoria “F4”. Per tali aree gli interventi previsti sono regolati in termini generali dalle norme tecniche di attuazione del PRG, secondo le quali rientrano nelle aree F anche tutte le banchine ed aree golenali di proprietà demaniale, anche se in concessione a terzi, con i relativi manufatti. Gli interventi in queste aree dovranno sottostare ai piani del porto (o aeroporto). Si specifica inoltre che, nel caso del porto, le opere ed i manufatti di completamento dovranno rispettare le indicazioni contenute nel Piano Regionale Integrato dei Trasporti approvato dalla regione Abruzzo.

Il tema della mobilità (Sistema “Mobilità”), assieme a quello del verde urbano, viene posto in primo piano dal PRG, che mira alla creazione di un sistema ecologico e funzionale di trasporto pubblico denominato “corridoio verde”, che al tracciato filoviario affiancherà piste ciclabili, aree pedonali e spazi verdi attrezzati, per un totale di 14 km. Il sistema “mobilità” verrà inoltre integrato secondo il sistema a “T” dei tre telai (ferro, gomma ed acqua), in accordo con quanto disposto nel P.R.U.S.S.T. Tale sistema costituirà l’ossatura dell’area metropolitana di Pescara, e sarà basato sull’incrocio tra la direttrice “di riviera” e quella perpendicolare “fluviale”. La rete viaria sarà potenziata all’interno di tale quadro; in particolare, all’interno dell’area studio, il PRG prevede la costruzione di un attraversamento del fiume Pescara, collegante le due riviere nord e sud.

In tale contesto diventa centrale il ruolo del nuovo sistema portuale, sia come contributo al sistema “Mobilità” basato sui tre telai di trasporto, che per la valorizzazione turistica e naturale dell’arenile Pescara (il progetto è volto anche a migliorare la circolazione costiera delle acque inquinate provenienti dal Pescara, che attualmente “ristagnano” troppo a lungo nei pressi del litorale a Nord del porto).



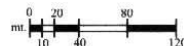
## Città di Pescara

Area Urbanistica

Settore Assetto del Territorio

Servizio Pianificazione

Piano Regolatore Generale



SCALA 1:5.000

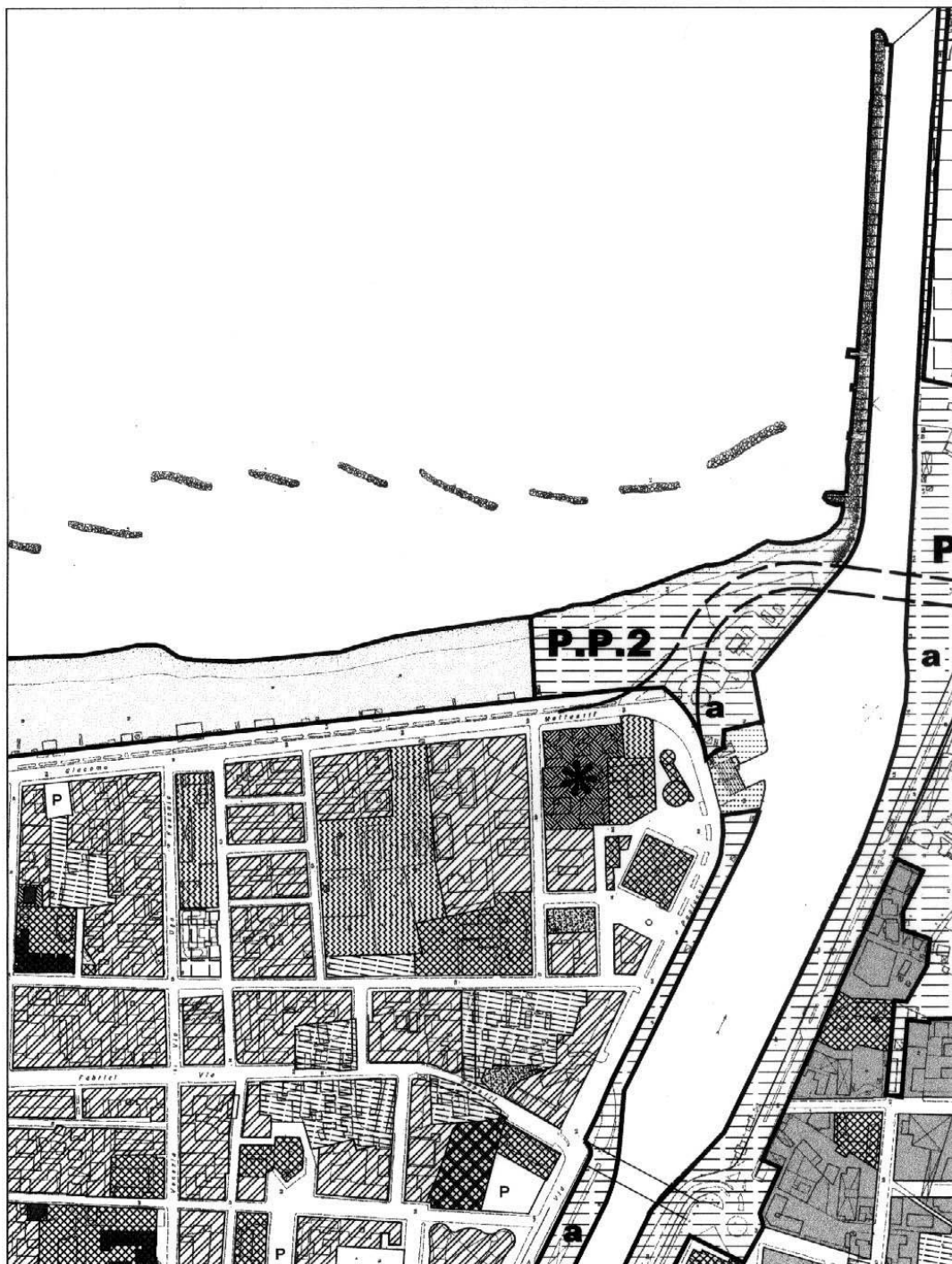


Figura 6 – Stralcio del PRG di Pescara: tavola 9b.



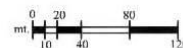
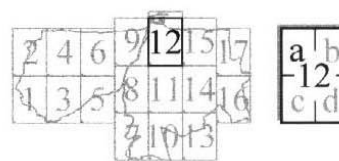
## Città di Pescara

Area Urbanistica

Settore Assetto del Territorio

Servizio Pianificazione

Piano Regolatore Generale



SCALA 1:5.000

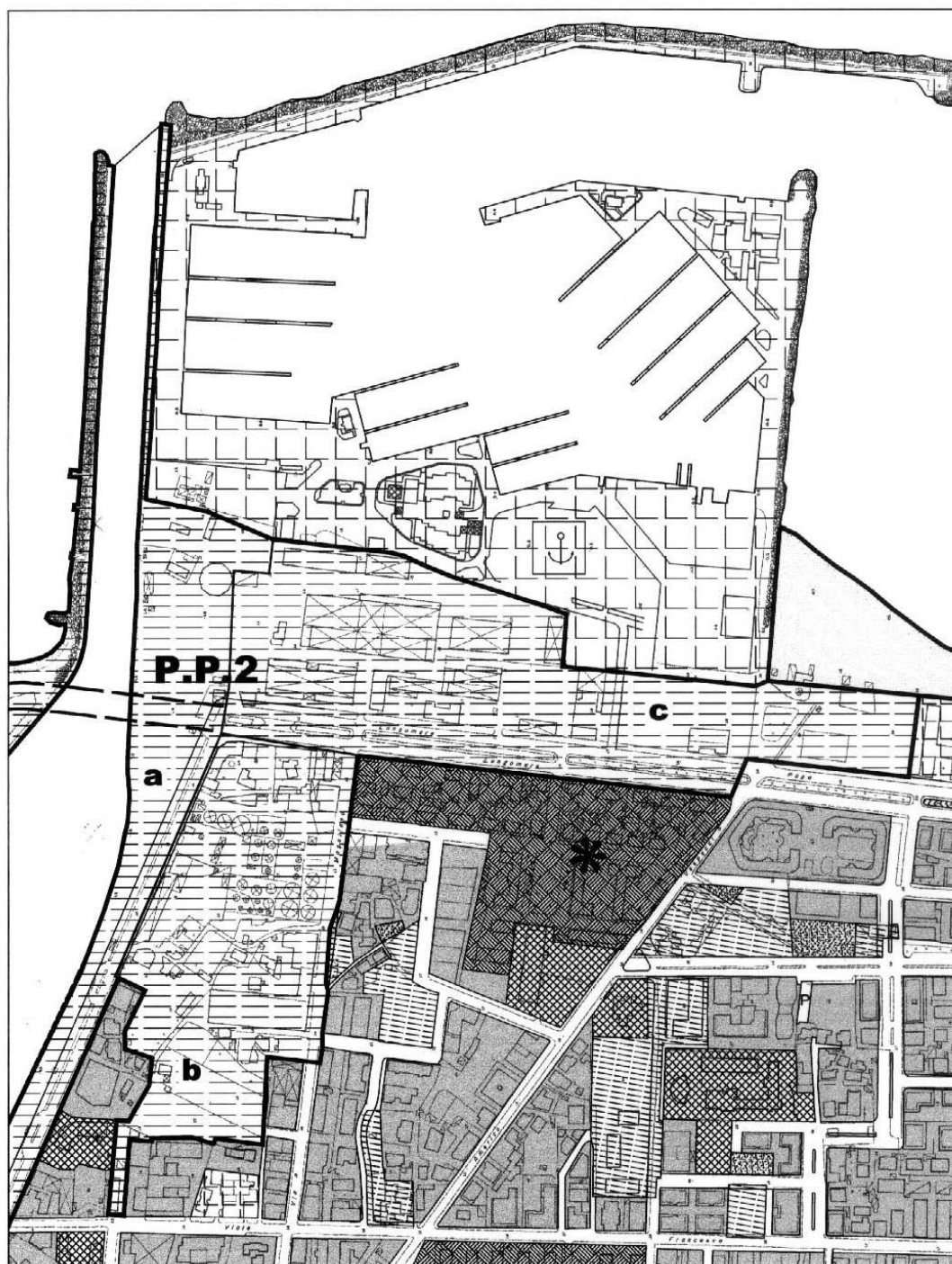


Figura 7 - Stralcio del PRG di Pescara: tavola 12a





## Città di Pescara

Area Urbanistica

Settore Assetto del Territorio

Servizio Pianificazione

Piano Regolatore Generale



SCALA 1:5.000

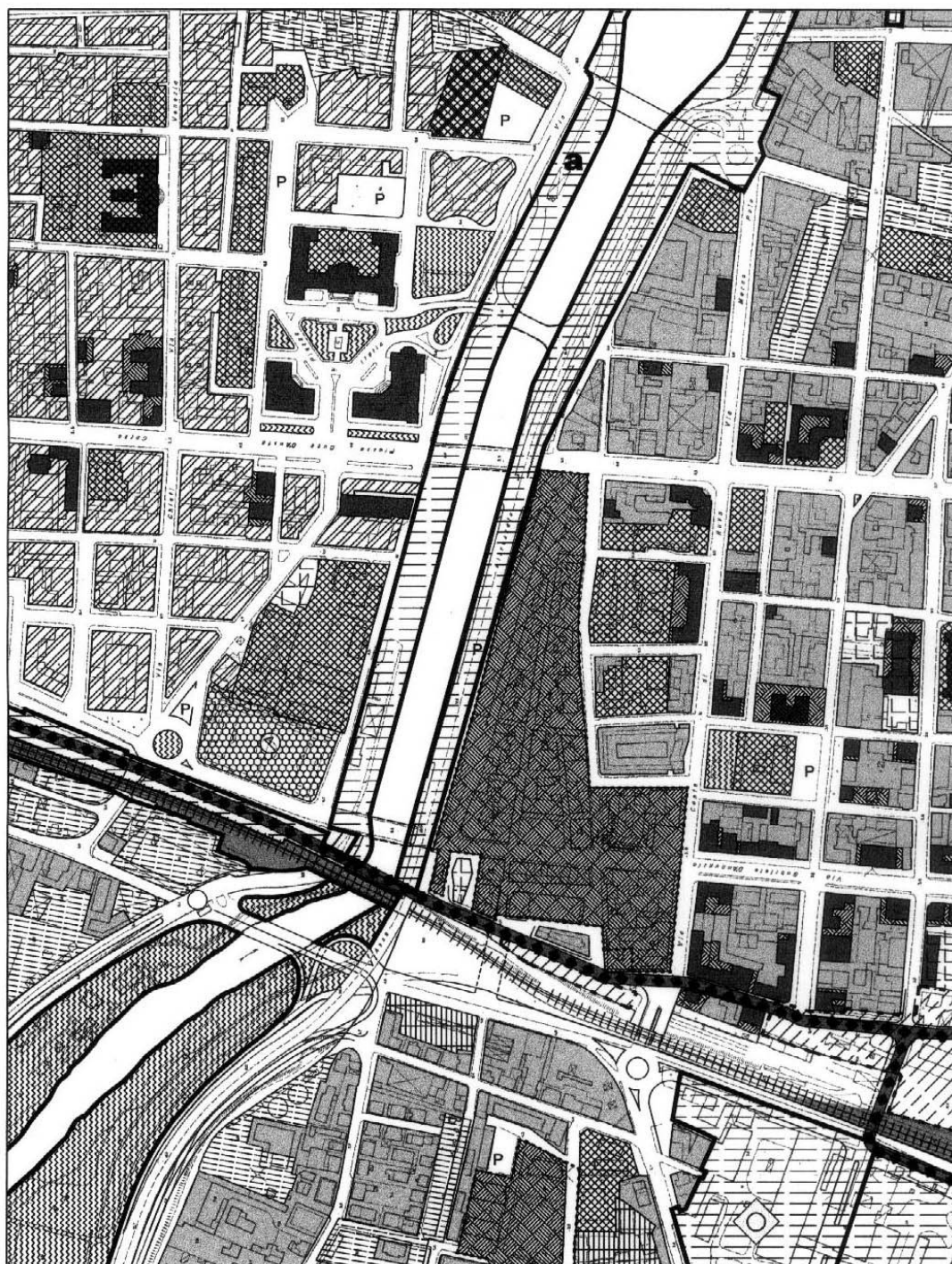


Figura 8 - Stralcio del PRG di Pescara: tavola 9d



## LEGENDA

	A	COMPLESSI ED EDIFICI STORICI (A0 - A1 - A2 - A3*)
	B1	CONSERVAZIONE
	B2	CONSERVAZIONE E RECUPERO
	B3	COMPLETAMENTO E RECUPERO
	B4	COMPLETAMENTO E RISTRUTTURAZIONE
	B5	COMPLETAMENTO E RISTRUTTURAZIONE DI TIPO ESTENSIVO
	B6	CONSERVAZIONE E COMPLETAMENTO DI EDILIZIA ECONOMICA E POPOLARE
	B7	TRASFORMAZIONE INTEGRALE
	B8	COMPLETAMENTO DI TIPO ESTENSIVO
	B9	RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE
	B10	COMPLETAMENTO E RIQUALIFICAZIONE
	C1	ESPANSIONE PER EDILIZIA ECONOMICA E POPOLARE
	C2	ESPANSIONE DI TIPO ESTENSIVO
	D1	NUCLEO INDUSTRIALE A. S. I.
	D2	IMPIANTI ED ATTREZZATURE ARTIGIANALI, INDUSTRIALI ED ASSIMILATI
	D3	IMPIANTI ED ATTREZZATURE ARTIGIANALI DI SERVIZIO
	D4	ATTIVITA' COMMERCIALI ED ARTIGIANALI ESISTENTI
	D5	IMPIANTI DI CARBURANTE
	E1	ZONA AGRICOLA
	E2	ZONA AGRICOLA DI TUTELA
	F1	VERDE PUBBLICO - PARCO PUBBLICO
	F2	VERDE PUBBLICO ATTREZZATO PER LO SPORT
	F3	ATTREZZATURE E SERVIZI PUBBLICI DI INTERESSE URBANO-TERRITORIALE
	F4	ATTREZZATURE PORTUALI ED AEROPORTUALI
	F5	ATTREZZATURE E SERVIZI PRIVATI
	F6	ATTREZZATURE E SERVIZI PRIVATI TURISTICO - RICETTIVI
	F7	VERDE PRIVATO ATTREZZATO PER LO SPORT
	F8	PARCHEGGI DI SCAMBIO
	F9	PARCHEGGI PRIVATI DI USO PUBBLICO
	F10	ZONA VERDE DI FILTRO
	G	VERDE PRIVATO VINCOLATO - PARCO PRIVATO
		ARENILE
		CORRIDOIO VERDE - LINEA FILOBUS
	P	PARCHEGGI PUBBLICI
	ZM	ZONA DI RISPETTO MILITARE
	RN	RISERVA NATURALE
		LIMITE DI RISPETTO
		VIABILITA' URBANA DI PROGETTO
		INFRASTRUTTURE FERROVIARIE
		INFRASTRUTTURE FERROVIARIE - SCALO MERCI
		COLLEGAMENTO
		AMBITI TERRITORIALI SOTTOPOSTI
		PROGRAMMI COMPLESSI
	P.P.n	PIANI PARTICOLAREGGIATI
		PIANI DI RECUPERO
		CONFINE COMUNALE

Per quanto riguarda la zonizzazione acustica, il Comune di Pescara non ha ancora provveduto alla sua realizzazione. Ai sensi dell'art.8, comma 1 del DPCM 14 novembre 1997, in attesa che i comuni provvedano agli adempimenti previsti dall'art 6, comma 1 lettera a della Legge 26 ottobre 1995 n 447, si applicano i limiti di cui all'art, comma 1 del DPCM 1 marzo 1991.

In attesa che il comune provveda alla zonizzazione acustica, si applica il limite provvisorio di cui all'art 6 comma 1 del DPCM 1/3/91.

Tabella 1 – Limiti acustici su tutto il territorio nazionale

Zonizzazione	Tempo di riferimento diurno 6.00-22.00	Tempo di riferimento notturno 22.00-06.00
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A(*)	65	55
Zona B(*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

- Il DPR n 142/04 completa il quadro normativo relativamente all'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali. Tale decreto stabilisce i valori limite e le fasce di pertinenza delle strade attraverso una specifica suddivisione in classi.
- Per le infrastrutture extraurbane, denominate A, B, C, secondo la classificazione fissata dal codice della strada, e per quelle urbane principali (Da e Db) i limiti di rumore sono determinati a livello nazionale.
- Relativamente alle strade secondarie (E-urbane di quartiere, F-locali), la definizione dei livelli massimi consentiti è demandata ai singoli Comuni in modo conforme alla zonizzazione acustica del territorio.

Tabella 2 - DPR 142/04 (Tab.2): STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI  
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	C <sub>a</sub> (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	C <sub>b</sub> (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	D <sub>a</sub> (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	D <sub>b</sub> (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno

## **2.3 ALTRI PIANI DI SETTORE**

### **2.3.1 Piano Demaniale Marittimo e Piano di Spiaggia**

Il Consiglio Regionale D'Abruzzo, nella seduta del 29 Luglio 2004, ha approvato il Piano Demaniale Marittimo (PDM), ai sensi dell'art. 2 della LR n. 141/97. Tale piano ha valenza di piano di settore, e si attua attraverso il Piano Demaniale Comunale (Piano Spiaggia). Tale piano disciplina l'assetto di zone soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 22/01/2004 n. 41, "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n.137". L'ambito di intervento del PDC è sostanzialmente la spiaggia, cioè quella porzione del litorale marino definita compresa tra la linea di battigia e le prime infrastrutture stradali. I limiti della spiaggia, nel PDC di Pescara, sono costituiti dalla linea di battigia verso Est e dalle delimitazioni verso Ovest rilevabili sul posto come la strada o manufatti edilizi.

Il Piano si pone i seguenti obiettivi:

- la salvaguardia paesistico-ambientale della spiaggia, garantendo nello stesso tempo lo sviluppo ecosostenibile nell'uso del demanio marittimo;
- l'ottimizzazione delle potenzialità turistiche della costa;
- il rispetto della vocazione del territorio e delle risorse ambientali esistenti, con una migliore organizzazione estetico-funzionale della fascia territoriale interessata e delle varie strutture necessarie per un'organica fruizione dell'arenile;
- l'offerta di strutture e servizi di qualità al turismo balneare.

Vengono definite le posizioni delle varie concessioni demaniali, delle spiagge libere, degli accessi liberi e delle zone speciali di alaggio e sosta delle imbarcazioni, con particolare attenzione ai temi dell'accessibilità e della fruibilità delle spiagge dei litorali nord e sud di Pescara, per l'ottimizzazione delle potenzialità turistiche e la salvaguardia ambientale. In tale ottica il progetto in esame assume un ruolo di grande rilievo, perché orientato alla protezione del litorale settentrionale dall'inquinamento apportato dalle acque del fiume Pescara.

### **2.3.2 Piano Urbano del Traffico**

In considerazione del prevedibile aumento del carico turistico e diportistico derivante dalla realizzazione del progetto di ingrandimento del porto, è importante valutare la compatibilità con il Piano Urbano Del Traffico, in via di definizione da parte dell'Amministrazione Comunale, anche a seguito del Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 2/1/1996. Al momento è disponibile il Piano Generale del Traffico Urbano, che costituisce il primo dei tre livelli di progettazione in cui è articolato il P.U.T. Il P.G.T.U. promuove interventi atti ad ottenere:

- un rallentamento della mobilità, per aumentare la sicurezza (tra gli interventi è prevista anche la riqualificazione ambientale degli "itinerari a mare");

- una ottimizzazione delle strutture per la sosta veicolare;
- incremento dell'efficienza dei trasporti pubblici;
- la rifunzionalizzazione del sistema di circolazione veicolare, privilegiando la sicurezza e l'interconnessione tra diverse tipologie di strade (asse attrezzato – circonvallazione - viabilità ordinaria).

Importanti sono inoltre le implicazioni derivanti a) la gestione degli scarichi idrici; b) dei rifiuti (tra cui quelli legati agli olii esausti, batterie, vernici ecc); c) tipologia e livelli degli effluenti nelle acque portuali; d) eventuale riutilizzo per banchinamenti, rilevati, ecc., dei materiali dragati nell'area portuale e la cui riconversione o definitivo smaltimento dovrà obbligatoriamente seguire i dettami del Decreto Ministeriale 24 gennaio 1996.

### 3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

#### 3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto del presente studio è situata alla foce del Fiume Pescara in prossimità del porto canale ed interessa l'area golenale verso Ovest, il tratto di Lungomare C. Colombo- Papa Giovanni XXIII verso Sud ed il tratto di Lungomare denominato G. Matteotti verso Nord (Figura 9).

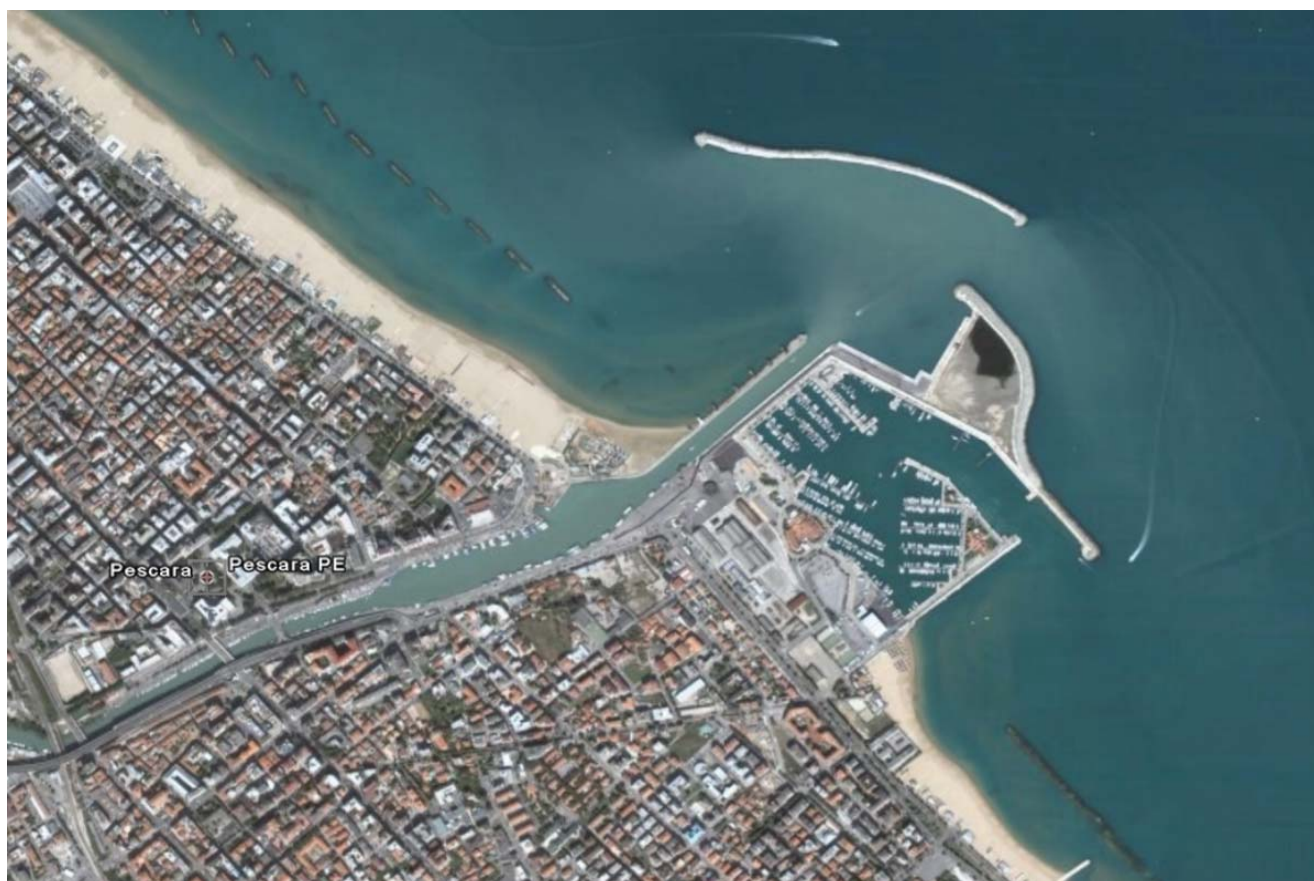


Figura 9 – Immagine da satellite dell'area di intervento (*Immagine da Google Earth*)

Con riferimento ai fetch geografici (Figura 10) ed a quelli efficaci (Figura 11), si osserva che il paraggio di Pescara è caratterizzato da un settore di traversia geografico delimitato dal Gargano a Sud-Est e dal Conero a Nord-Ovest (Figura 10).



Figura 10 – Inquadramento geografico del paraggio (da Studio Meteomarino Prof. De Girolamo)

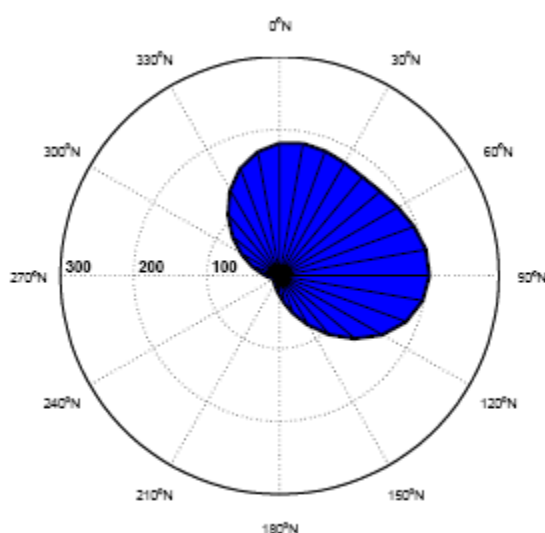


Figura 11 – Rappresentazione polare dei fetch efficaci per il paraggio di Pescara (da Studio Meteomarino – Prof. De Girolamo)

Il paraggio è esposto al mare aperto per un settore di traversia compreso tra i 320°N e i 110°N N. I valori più elevati della lunghezza del fetch geografico si osservano lungo le direzioni che traggono la costa veneta (circa 340°N) e la costa albanese (circa 110°N) per le quali la lunghezza del fetch geografico raggiunge valori di circa 400km. Il settore che si affaccia sulle coste croate (10-80°N) è il più confinato ed è caratterizzato da lunghezze del fetch geografico che non superano i 200 km. Nel diagramma polare di Figura 11 sono indicati graficamente i valori dei fetch efficaci relativi al punto di analisi. Si osserva che il fetch efficace massimo ottenuto risulta pari a circa 200km ed è riferito al settore di Levante.

### **3.2 DESCRIZIONE E MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO**

Il progetto di ampliamento del Porto di Pescara, inserito nell'ambito della redazione del Piano Regolatore Portuale, nasce da molteplici esigenze ed obiettivi di sviluppo ben delineati.

Il Comune di Pescara ha incaricato un gruppo di professionisti di redigere il Piano Regolatore Portuale con l'obiettivo di risolvere i problemi idraulico-marittimi di cui attualmente soffre il porto, di assicurare uno sviluppo razionale delle attività economiche che si svolgono nell'area portuale e di riqualificare tutta la parte di città che si sviluppa intorno al porto.

Le configurazioni studiate e confrontate discendono tutte dalla configurazione “base” consigliata dall'APAT (ipotesi 11 del documento luglio 2005) e adottata dal Comune secondo gli indirizzi di pianificazione (vedi paragrafo 1.2).

Il raggruppamento incaricato della redazione del PRP condivide pienamente il principio della completa separazione fra foce fluviale e porto commerciale.

La deviazione del Fiume Pescara, adottata dal gruppo di progettazione, prevede un pennello di guida della corrente che ha la duplice funzione di indirizzare più decisamente verso Est i materiali in sospensione trasportati dalle acque fluviali e di proteggere efficacemente dall'ingresso del moto ondoso proveniente dal I Quadrante tutto il tratto terminale del fiume, con eliminazione dei fenomeni di frangimento (totale o parziale) che, nel caso di foci libere, danno origine alle barre di foce.

Per quanto riguarda la protezione del nuovo bacino commerciale, in destra idraulica della foce, si è previsto un lieve allungamento della diga foranea, in modo da schermare il bacino portuale dall'ingresso di onde dirette provenienti dall'estremo del settore di traversia.

Si è inoltre ampliato e regolarizzato il bacino, così da permettere la contemporaneità di:

- due navi da crociera di dimensioni molto grandi, o, in alternativa, fino a quattro navi piccole;
- due navi ro-ro e ro-pax delle massime dimensioni attualmente presenti sul mercato.

Ovviamente è possibile ipotizzare una utilizzazione promiscua delle due banchine per navi da crociera, nel senso di consentire l'accosto, in assenza di navi di tale genere, ad altre navi ro-ro e ro-pax (Figura 12).



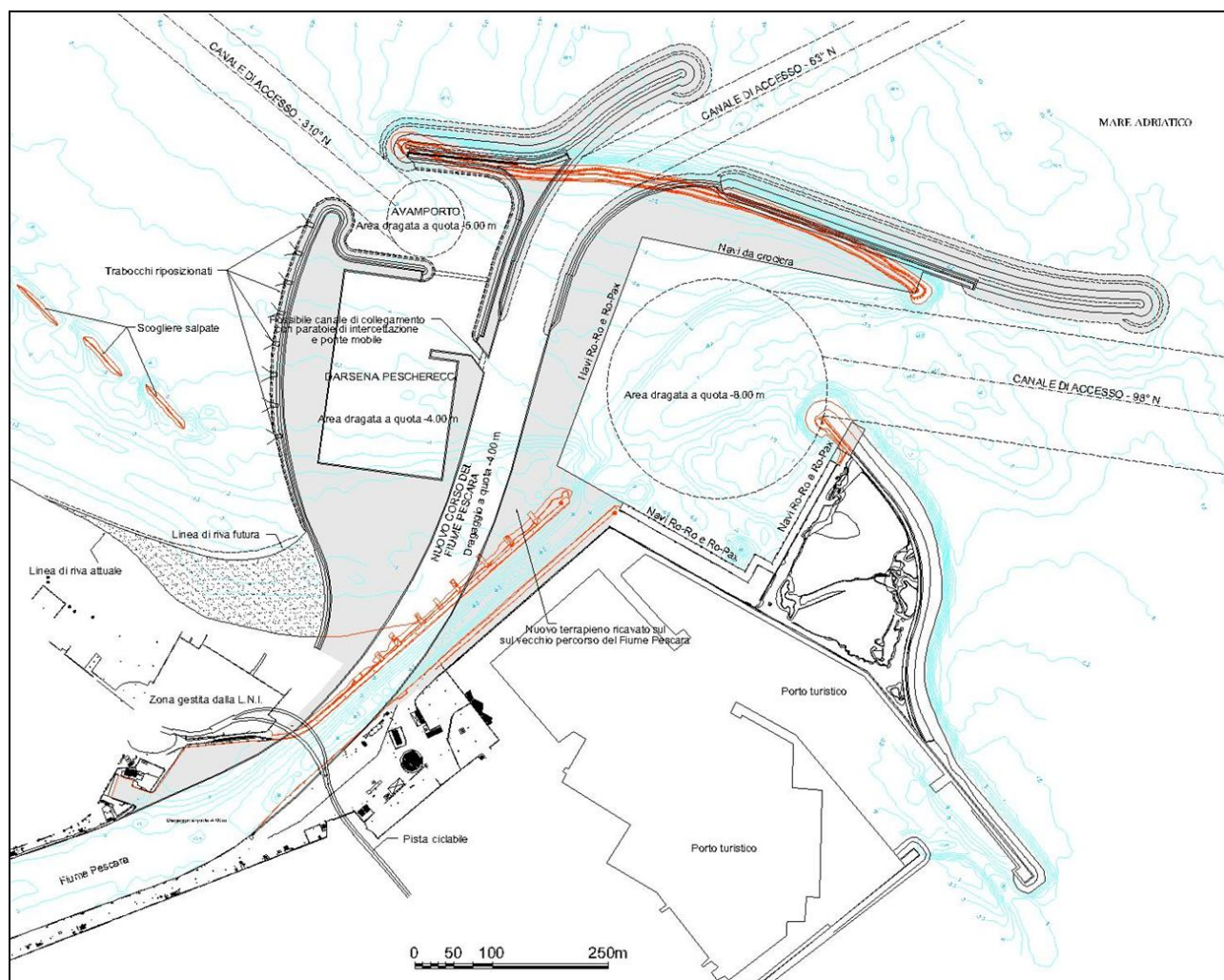


Figura 12 – Porto di Pescara: sovrapposizione tra soluzione proposta e situazione attuale

E' importante sottolineare che, a differenza di quanto indicato nel disegno fatto proprio in via preliminare dal Comune, si è eliminato l'attracco per navi petroliere, in quanto si è ritenuto che esso snaturasse completamente la natura del porto, oltre a comportare l'adozione di tali e tante misure di sicurezza da rendere comunque difficile la gestione del porto. In proposito è da fare presente che non esiste caso di porto modernamente concepito all'interno del quale possano convivere, a stretto contatto, attività connesse con il traffico di passeggeri ed attività correlate alla movimentazione di oli combustibili.

E' evidente, però, che non si può pensare ad una eliminazione pura e semplice del terminale per navi cisterna, data l'esistenza, a poca distanza dal porto, di un deposito costiero di importanza strategica per la città.

Le alternative individuabili, sulle quali si può eseguire, se desiderato dal Comune, un approfondimento progettuale, sono sostanzialmente due:

- installazione di una monoboa (o di un campo di boe) al largo, collegata alla terraferma per mezzo di una tubazione sommersa (*sea-line*);



- realizzazione di un attracco “dedicato” nel porto di Ortona, all’interno del quale tutte le ipotesi di nuovo piano regolatore prevedono la creazione di un’ampia darsena petrolifera e successivo collegamento con i depositi di Pescara attraverso pompaggi, con tubazione collocata in terraferma o in mare.

La configurazione proposta per il bacino commerciale (Figura 13) offre, oltre alle quattro banchine di cui si è accennato in precedenza, lunghe complessivamente 1.165m, con fondale al piede di 8,00 (approfondibile in futuro a 10m), vasti terrapieni, di superficie pari complessivamente a circa 107.000mq (oltre 10ha).

Il bacino di evoluzione, di diametro pari a 285m al netto dei franchi da considerare per la presenza di navi ormeggiate, non consente manovre in sicurezza per navi di lunghezza superiore a 200m. Pertanto navi più grandi dovranno necessariamente eseguire le manovre di inversione della rotta al di fuori del porto.

In conclusione, per quanto riguarda il porto commerciale, le modifiche introdotte possono considerarsi “di dettaglio” e “di perfezionamento”.

La modifica più importante è costituita dalla configurazione delle nuove opere proposte in sinistra della nuova foce (Figura 13).

Si tratta di un bacino protetto conquistato interamente al mare e destinato, in linea di principio, ai grandi pescherecci attualmente presenti nel porto-canale. Il bacino, escavato alla quota -4,00m s.m.m., è completato da un vasto avamporto posto fra le quote -5,00 e -6,00m s.m.m. Il bacino e l'avamporto sono delimitati da una diga lievemente curvilinea posta ad una distanza dell'ordine di 250m dal nuovo argine di sinistra del Fiume Pescara, e da un braccio, radicato al predetto argine di sinistra, posto in prosecuzione ideale della diga foranea del porto commerciale.

Il nuovo porto peschereccio è caratterizzato da uno specchio acqueo protetto di superficie pari a circa 35.000mq, da una lunghezza di banchina pari a circa 600m, da terrapieni di superficie pari a circa 36.000mq.

Nella parte più ridossata dell'avamporto è stato previsto un canale di collegamento con il Fiume Pescara, con una paratoia di sbarramento per impedire l'ingresso delle portate solide fluviali in occasione delle piene e con un ponte mobile per assicurare il libero transito lungo la sponda sinistra della foce.

Fra il nuovo bacino ed il fiume è inoltre previsto un collegamento idraulico con tubazioni per assicurare la permanenza di acqua dolce nel bacino stesso, così da ridurre i problemi di incrostazione delle chiglie delle imbarcazioni da parte degli organismi marini.

Si fa presente che la soluzione in Figura 13 è stata prescelta dopo accurato raffronto con più soluzioni alternative (da Figura 14 a Figura 19), in quanto è risultata quella che sottrae meno spiaggia alla città, anzi consente un rilevante avanzamento della linea di battigia (con un massimo

di circa 120m), in modo da favorire lo spostamento dell'area attualmente occupata dalla Lega Navale Italiana, ove trovano ricovero numerose derive o piccole imbarcazioni utilizzate per scopi sportivi.

Lo spostamento delle derive e delle piccole barche, il riposizionamento dell'impianto di sollevamento delle acque bianche cittadine, la collocazione in prossimità del nuovo bacino peschereccio di una piccola area cantieristica e dei magazzini per la pesca, il raccordo continuo dell'argine fluviale con la parte focale, eliminando la zona pseudo-triangolare con cui attualmente termina il bacino interno, costituiscono la premessa indispensabile per la razionale utilizzazione di una vasta area che può divenire il fulcro del waterfront cittadino, intendendo sotto questa dizione sia l'affaccio a mare (Lungomare Matteotti) che quello al fiume in sponda sinistra. Si tratta fra l'altro dell'area ove ha inizio il nuovo ponte ciclabile e pedonale destinato a ricongiungere le due sponde fluviali.

E' evidente che l'area potrà essere attrezzata in modo da renderla un punto di attrazione per residenti e per turisti, dotandola di giardini ed edifici pubblici nel rispetto di esigenze e di aspettative che il Comune ha certamente presenti. Dalla piazza possono poi partire diverse "passeggiate a mare", percorsi pedonali che interessano il nuovo molo nord del porto peschereccio ed il nuovo argine sinistro del Pescara con la piazza terminale ubicata al centro dell'opera che costituisce da una parte difesa dell'avamporto, dall'altra delimita in sinistra la foce, indirizzando il getto idrico in direzione tale da impedire, nel modo più efficace possibile, il ritorno del "pennacchio" lungo le spiagge a nord del porto.

Le due passeggiate possono essere allietate dalla presenza dei noti "trabocchi", cioè dei piccoli edifici muniti di attrezzature per calare in acqua e sollevare grandi reti da pesca di forma quadrata. I trabocchi costituiscono un patrimonio molto apprezzato in tutto l'Abruzzo e quindi il loro mantenimento, sia pure in una posizione spostata rispetto all'attuale, ha costituito un input progettuale che è stato rispettato.

Il posizionamento dei trabocchi lungo la nuova diga foranea di difesa del bacino per pescherecci costituisce un fatto scontato, in quanto l'esposizione al moto ondoso è simile a quella dei trabocchi ubicati attualmente lungo il molo nord del porto-canale.

Più problemi, peraltro non insormontabili, può ingenerare il posizionamento lungo la nuova diga curvilinea delimitante l'avamporto del bacino per pescherecci e l'ingresso nel porto-canale, in quanto ivi le condizioni di attracco del moto ondoso sono ben più severe.

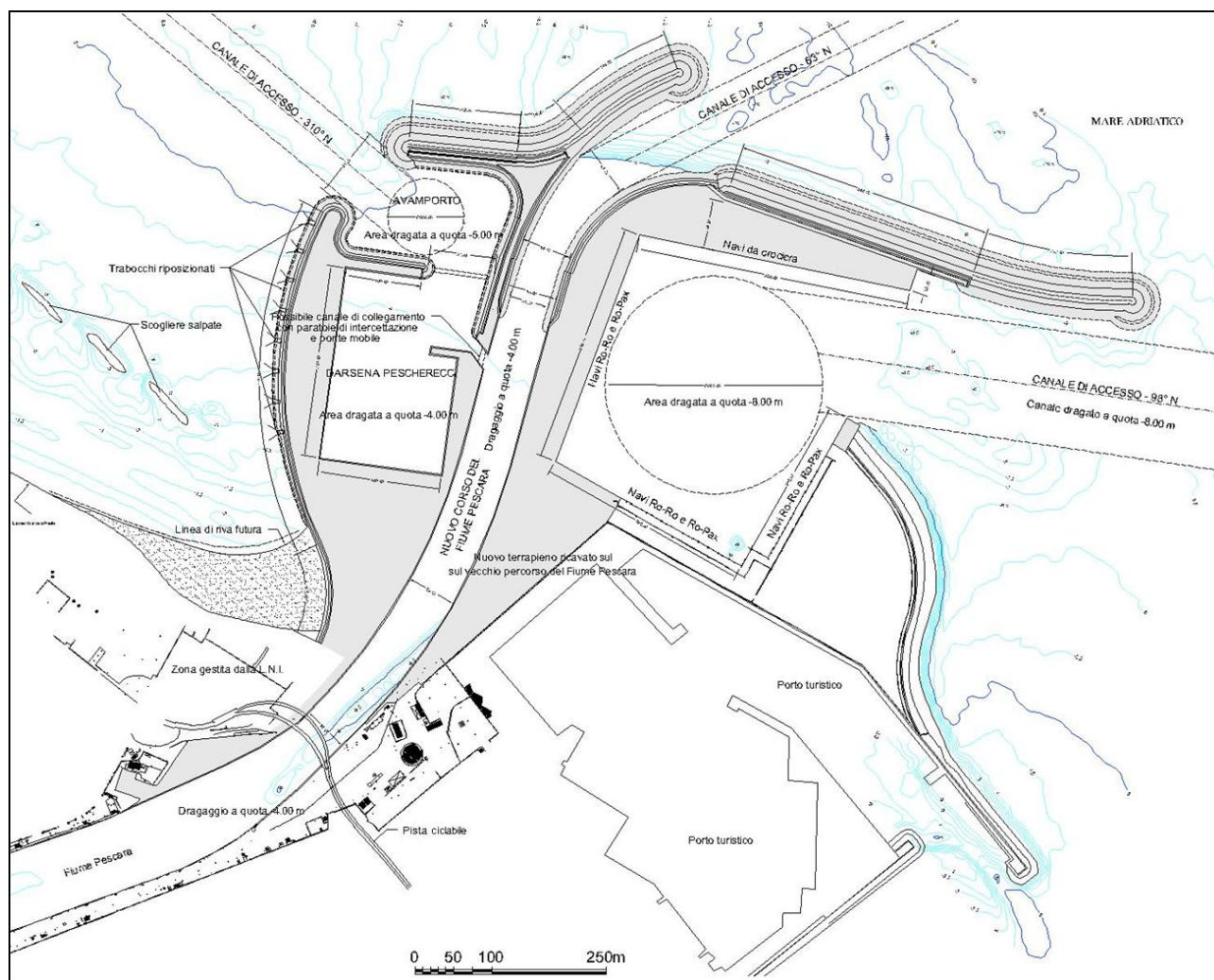


Figura 13 – Porto di Pescara: soluzione proposta

Sembra opportuno un commento finale sulla decisione di introdurre nel PRP il nuovo bacino pescherecci, in quanto è noto che tale inserimento suscita reazioni contrastanti, a favore o a sfavore, senza peraltro che le argomentazioni a sfavore appaiano dettate da motivazioni del tutto condivisibili. Si richiamano qui di seguito i motivi che militano a favore del bacino a Nord della foce. In primo luogo si ricorda che il rapporto APAT si pronuncia in più punti a favore dell'inserimento di un nuovo porto da pesca a Nord del molo delimitante il porto-canale.

In secondo luogo gli esperti di idraulica fluviale sono concordi nel ritenere pericolosa e quindi altamente sconsigliabile la presenza di barche ormeggiate lungo il tratto terminale dei fiumi, in quanto fonte di potenziali sbarramenti del corso fluviale per disormeggio e affondamento durante gli eventi di piena.

In terzo luogo, la collocazione in un bacino separato della flotta da pesca e la possibilità di un collegamento interno con il porto canale eliminano il problema del dragaggio periodico costante e quello del dragaggio d'urgenza in occasione della subitanea riduzione dei fondali che si verifica in occasione di qualche piena fluviale o di qualche mareggiata particolarmente intensa.

E' noto che per poter eseguire il dragaggio occorre prima ottenere tutti i permessi dalle Autorità competenti e che la pratica è molto complessa nel caso di presenza di inquinanti, come è nel caso del porto-canale.

In conclusione sembra di poter affermare che le modifiche introdotte, cioè il nuovo bacino per pescherecci (almeno per quelli di più grandi dimensioni) ed il prolungamento dell'argine sinistro dell'armatura focale, diano luogo a risultati da considerare positivi, dal punto di vista funzionale ed urbanistico.

Un fattore importante è anche quello della navigabilità, che risulta assicurata per la maggiore parte del tempo. Infatti per mareggiate provenienti dal Quadrante Settentrionale e da I Quadrante (in pratica da 350°N a 90°N) l'ingresso nel porto commerciale e quello nel porto-canale risultano sempre agevoli.

Per quanto riguarda il nuovo bacino per pescherecci, le condizioni sono abbastanza agevoli per le onde provenienti dal settore compreso fra 20°N e 40°N, per il quale si verificano le ondate più violente. Per quelle comprese nel settore 350°N÷20°N si ha un ingresso con mare in poppa o al giardinetto, ma l'ampiezza dell'imboccatura e la vasta estensione dell'avamporto consentono facili manovre per un immediato ridosso a tergo del pennello radicato all'argine sinistro della foce, in modo da potere imboccare in sicurezza la seconda imboccatura. Per le onde provenienti dal settore 40°N÷100°N l'accesso al nuovo bacino per pescherecci è sicuramente agevole, mentre peggiorano gradualmente le condizioni di ingresso nel porto-canale e nel porto commerciale.

In conclusione la presenza di ben tre imboccature diversamente orientate consente un agevole ingresso alle imbarcazioni in zone ridossate in quasi tutte le condizioni che possono verificarsi nel corso dell'anno. E' evidente che in occasione di mareggiate particolarmente violente, che determinano fenomeni di frangimento anche su fondali dell'ordine di 10m, il rientro in uno qualsiasi dei porti diventa insicuro. In tale caso, come è ben noto a tutti i naviganti, conviene ricercare un porto più sicuro o attendere al largo l'attenuazione del culmine della mareggiata.

Nel caso specifico la presenza, a poca distanza da Pescara, del porto di Ortona, le cui opere di difesa verranno nel prossimo futuro prolungate fino alla quota -12 m s.m.m., costituisce un fattore di sicurezza difficilmente presente lungo tutta la costa adriatica da Ancona a Bari.

### 3.3 ALTERNATIVE CONSIDERATE

Durante il procedimento di elaborazione del nuovo Piano Regolatore Portuale sono state prese in considerazioni diverse alternative progettuali al fine di individuare quella che meglio può rispondere alle esigenze dello scalo portuale di Pescara.

Nella definizione della nuova configurazione portuale una particolare attenzione è stata posta all'argomento del porto peschereccio a Nord della foce deviata del fiume.

I criteri fondamentali seguiti in tale fase sono stati i seguenti:

- individuare un bacino protetto di superficie sufficiente per l'accoglimento della flotta peschereccia esistente;
- delineare una imboccatura ed un avamporto che consentano l'ingresso in sicurezza delle imbarcazioni nella maggior parte del tempo;
- assicurare una superficie a terra di dimensioni tali da accogliere le principali strutture a servizio della pesca, in particolare i magazzini per il ricovero delle attrezzature e la zona cantieristica, per manutenzione ordinaria e straordinaria delle imbarcazioni;
- individuare un collegamento idraulico fra nuovo bacino e porto-canale.

A questi criteri, in seguito ad un confronto con gli amministratori, se ne sono affiancati altri riguardanti in particolare:

- la minima sottrazione possibile dell'attuale fronte di spiaggia;
- l'inserimento di un congruo numero di trabucchi lungo l'opera di difesa settentrionale della nuova darsena, in sostituzione di quelli ora esistenti lungo la sponda sinistra del porto-canale;
- il mantenimento della presenza della Lega Navale Italiana, rivolta ad attività sportive collegate con il mare ed in particolare all'introduzione nel mondo della vela.

Osservando alternative 1 e 2 (Figura 14, Figura 15) si può notare come rispettano ampiamente i primi criteri elencati, ma non i secondi, in quanto occupano un fronte eccessivo di linea di riva.

La differenza essenziale fra le due alternative è costituita dall'imboccatura portuale, che nella 1 è posta in adiacenza al molo guardiano in sinistra idraulica, mentre nella 2 è collocata a qualche distanza, attraverso l'inserimento di un pennello trasversale radicato al molo stesso. Dal punto di vista nautico l'alternativa 2 appare preferibile, in quanto l'ingresso nel porto avviene evitando le fastidiose riflessioni provocate dalla scogliera del molo guardiano.

Le alternative 3 e 3bis (Figura 16, Figura 17) sono state tracciate tenendo conto del complesso di tutti i criteri elencati. In particolare è stata mantenuta l'imboccatura distanziata dal molo guardiano in sinistra fluviale.

La differenza fra le due configurazioni consiste unicamente nella giacitura dell'opera di delimitazione del nuovo bacino da pesca. Nell'alternativa 3 bis è stato previsto un raccordo curvilineo ad S con curvature piuttosto accentuate, in modo da ottenere un'ampia estensione di porto ed avamporto; nell'alternativa 3 il raccordo è più dolce e le superfici dei bacini protetti si riducono. Si è data comunque la preferenza all'alternativa 3 in quanto meno impattante dal punto di vista visivo, pur se sufficiente ai fini dell'accoglienza dalla flotta da pesca.

Si fa notare che in tutte le alternative, rispettando uno dei criteri base, si è indicata una possibile via di collegamento fra bacino peschereccio e porto canale; la via può essere intercettata con paratoie mobili, così da impedire l'ingresso nel bacino delle torbide fluviali. Nello stesso tempo è stato previsto un ponte mobile che assicura la transitabilità veicolare e pedonale lungo il molo guardiano della foce.

Ovviamente, oltre al collegamento per la navigazione, è stato previsto un collegamento idraulico, tale da favorire l'immissione nel nuovo bacino di acque dolci che impediscono o per lo meno rallentano la proliferazione di organismi marini sulla carena delle barche.

Oltre alle alternative per il nuovo bacino da pesca a Nord della foce, è stata studiata anche una alternativa in destra fluviale (alternativa 4 - Figura 18), in prossimità dell'ingresso nel porto commerciale. Si ritiene peraltro che questa alternativa sia da scartare, sia per motivi di lontananza dall'attuale ubicazione della flotta da pesca e da tutte le infrastrutture ad essa collegate (magazzini e mercati), sia per l'obiettivo ostacolo che nascerebbe ad ogni futura espansione portuale.

Si rimanda in proposito all'alternativa 5 (Figura 19), che rappresenta un possibile ampliamento del porto, da prendere in considerazione in futuro se se ne manifesterà la necessità.



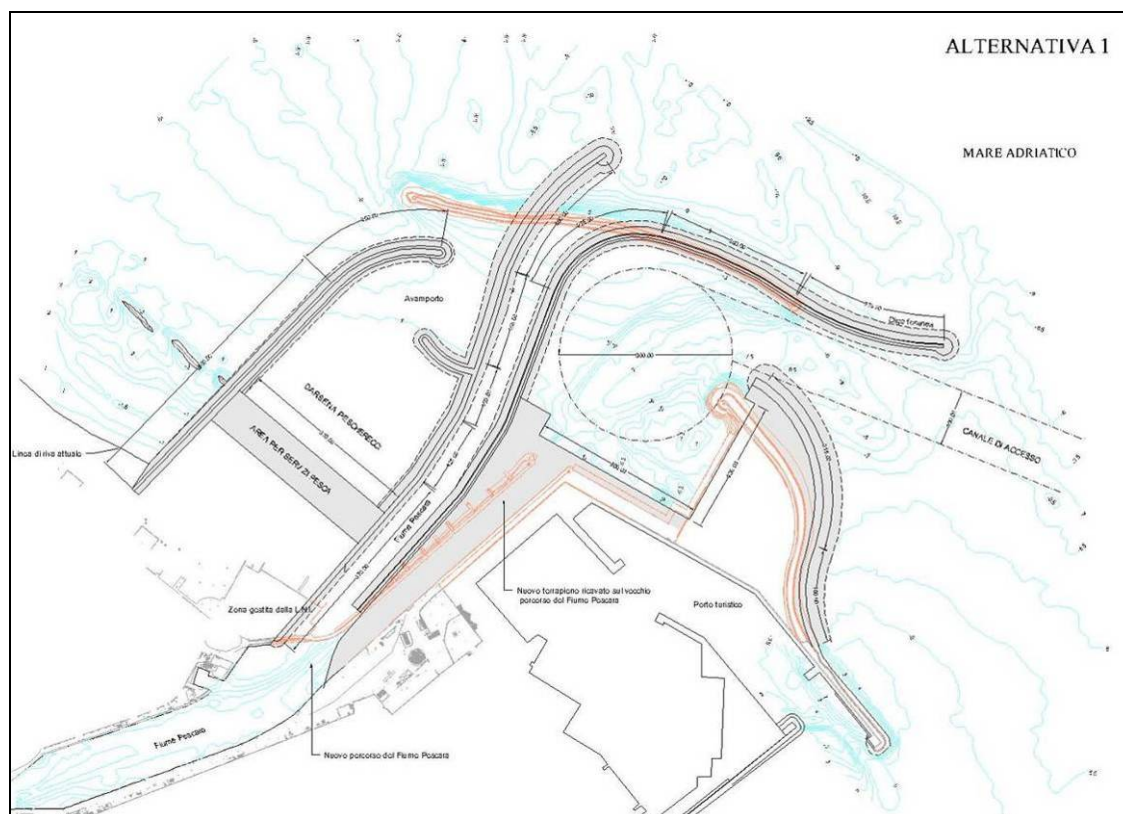


Figura 14 – Soluzioni alternative: ALTERNATIVA 1

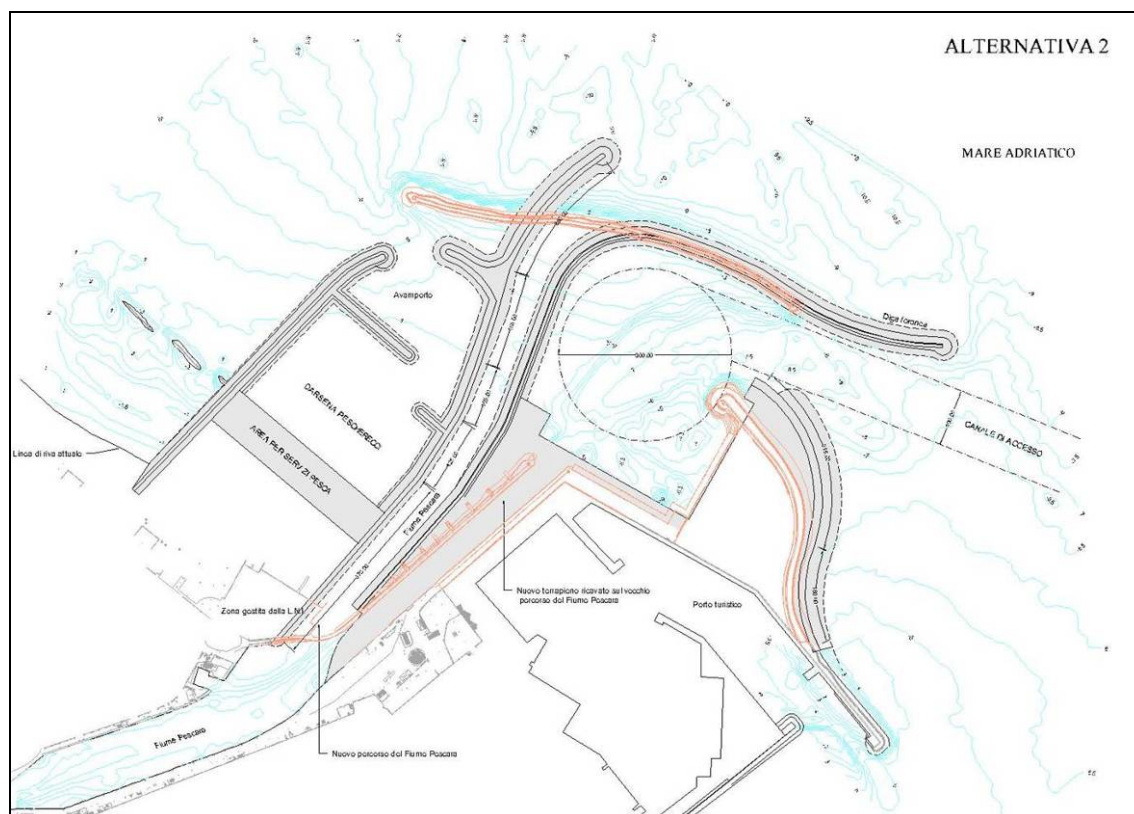


Figura 15 - Soluzioni alternative: ALTERNATIVA 2

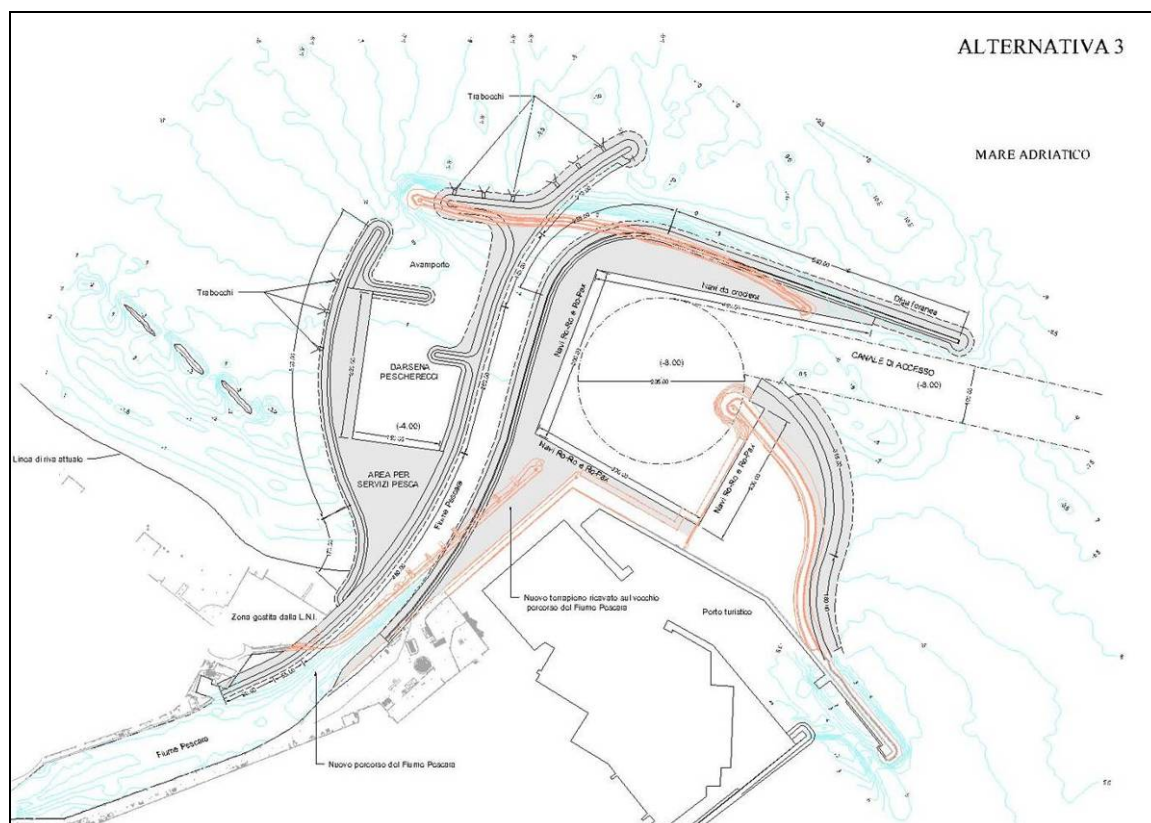


Figura 16 - Soluzioni alternative: ALTERNATIVA 3

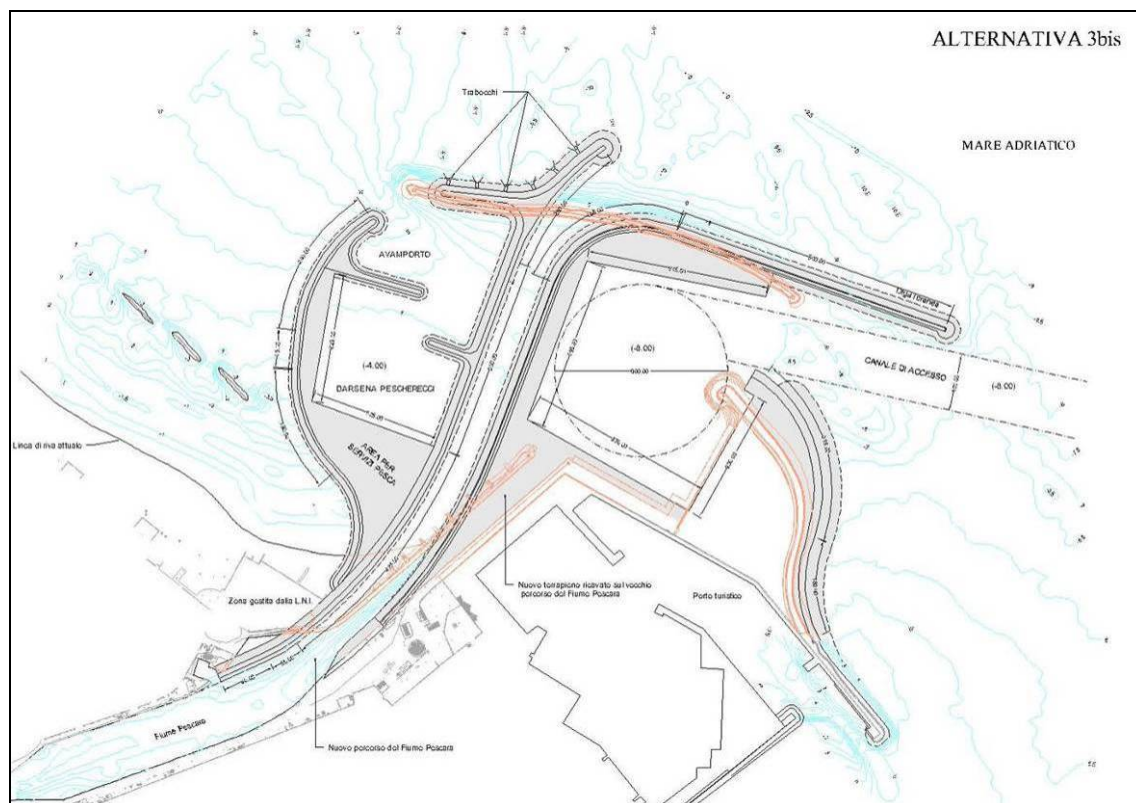


Figura 17 - Soluzioni alternative: ALTERNATIVA 3bis



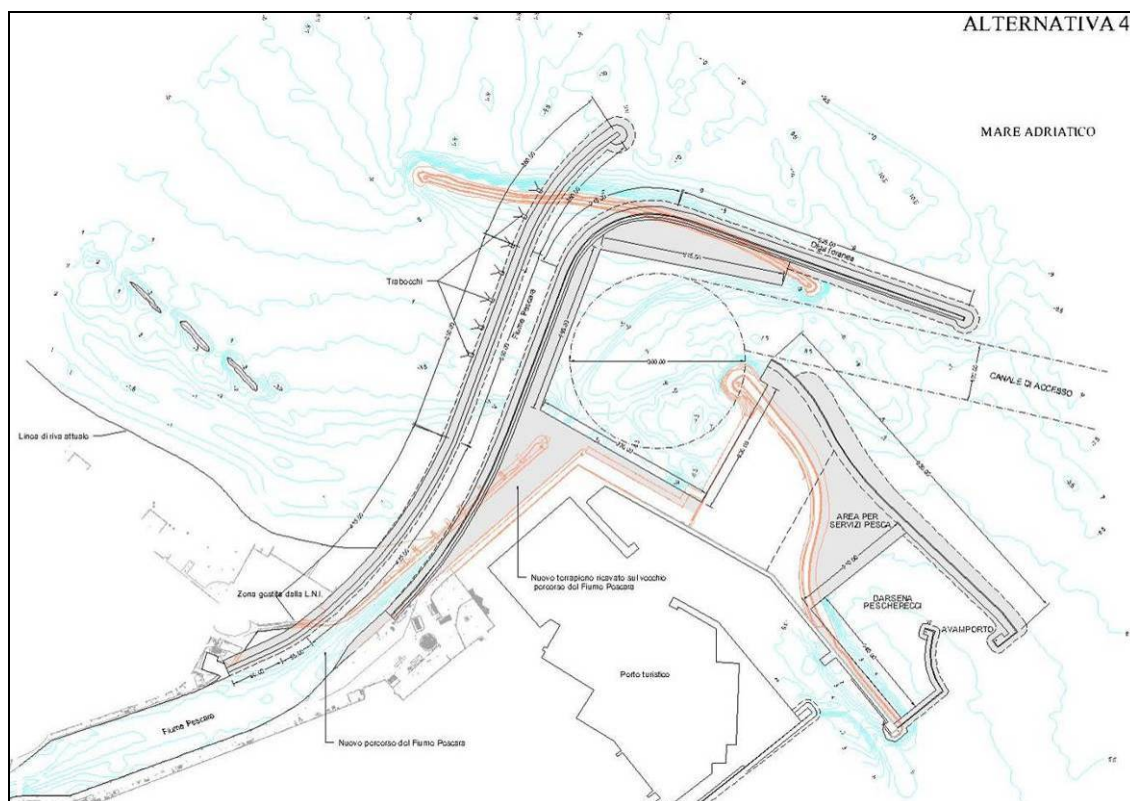


Figura 18 - Soluzioni alternative: ALTERNATIVA 4

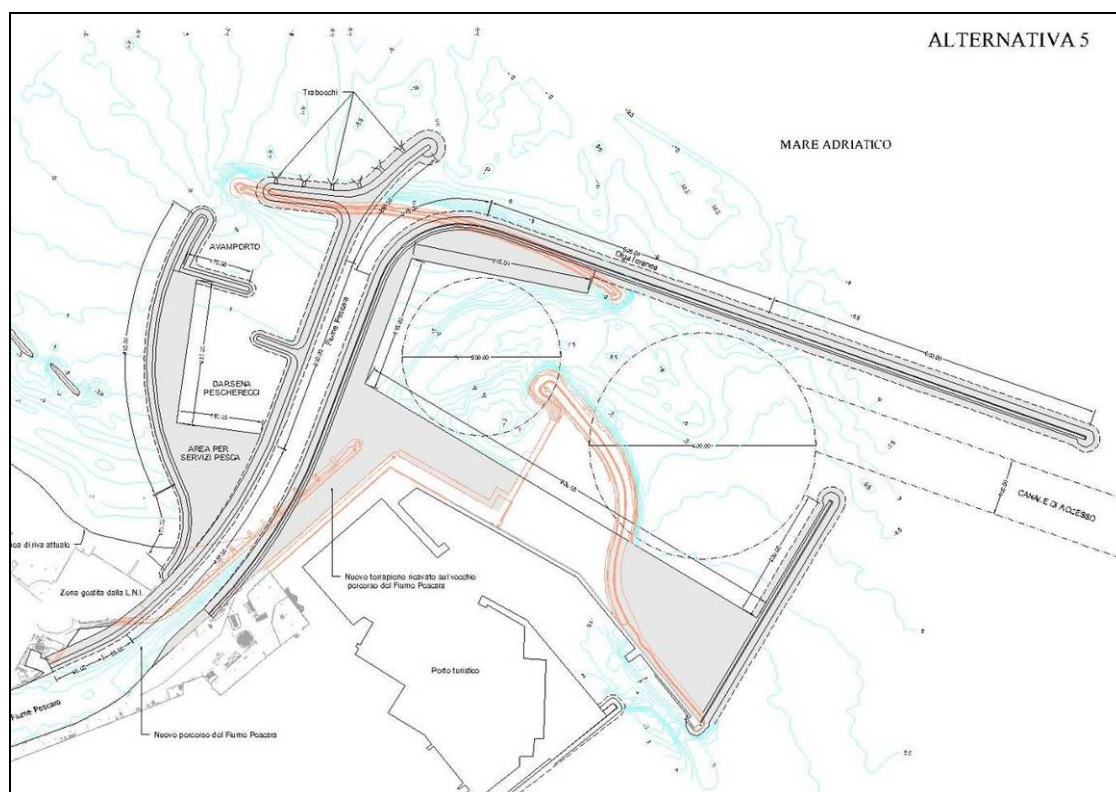


Figura 19 - Soluzioni alternative: ALTERNATIVA 5

### 3.4 ALTRI ELEMENTI COSTITUTIVI

#### 3.4.1 Edifici e opere accessorie per il porto

Il nuovo Piano Regolatore prevede un incremento del traffico passeggeri mediante traghetti veloci non solo per la Croazia, il Montenegro e l'Albania, ma anche per la Grecia ed il Mediterraneo Orientale. In tale prospettiva è necessaria una riorganizzazione della Stazione Marittima esistente (Figura 20), mediante l'ampliamento degli spazi di servizio e le aree per i parcheggi.



Figura 20 – Edificio dell'attuale Stazione Marittima (foto Gruppo di Lavoro del Prof. Pavia)

Lo spazio di transizione tra il porto turistico ed il lungomare sud e le banchine della stazione marittima sarà destinato a subire notevoli trasformazioni.

Gli edifici che ospitavano il Mercato Ortofrutticolo (cosiddetta area ex COFA), versano attualmente in uno stato di degrado ed abbandono e sono attualmente di proprietà del Comune.

La Stazione Marittima, pur collocandosi all'interno dell'ambito portuale, avrà la caratteristica di edificio polifunzionale a servizio non solo del porto, ma della città.

La nuova Stazione Marittima potrebbe occupare un'area di circa 4000mq e potrà essere articolata su due livelli (Figura 21 - A, B; Figura 22 -A, B, C):

- Piano terra: tutti i servizi per i viaggiatori;
- Piano superiore: tutte le attrezzature accessorie come ristoranti, bar, negozi direttamente raggiungibili dalla città senza interferenza con i flussi portuali.

Inoltre la copertura dell'edificio potrà essere organizzata come una grande "piazza-belvedere" praticabile, affacciata sul fiume, in grado di accogliere alcune delle suddette attività. Anche la terrazza si potrà raggiungere direttamente sia dal nuovo "Ponte sul Mare", sia dall'ex area COFA.



I parcheggi previsti dal piano, relativamente alla sosta breve, saranno 125; per la sosta lunga, invece, i parcheggi saranno collocati in aree esterne.

Lungo il muro di perimetrazione del porto turistico sarà previsto un percorso pedonale sopraelevato con attrezzature per la sosta. Tale camminamento non interferirà con le attività sportive del porticciolo, né tanto meno con la sicurezza.



Figura 21 – Stato attuale della stazione marittima (A) e dell'area ex COFA (B)  
(foto Gruppo di Lavoro del Prof. Pavia)

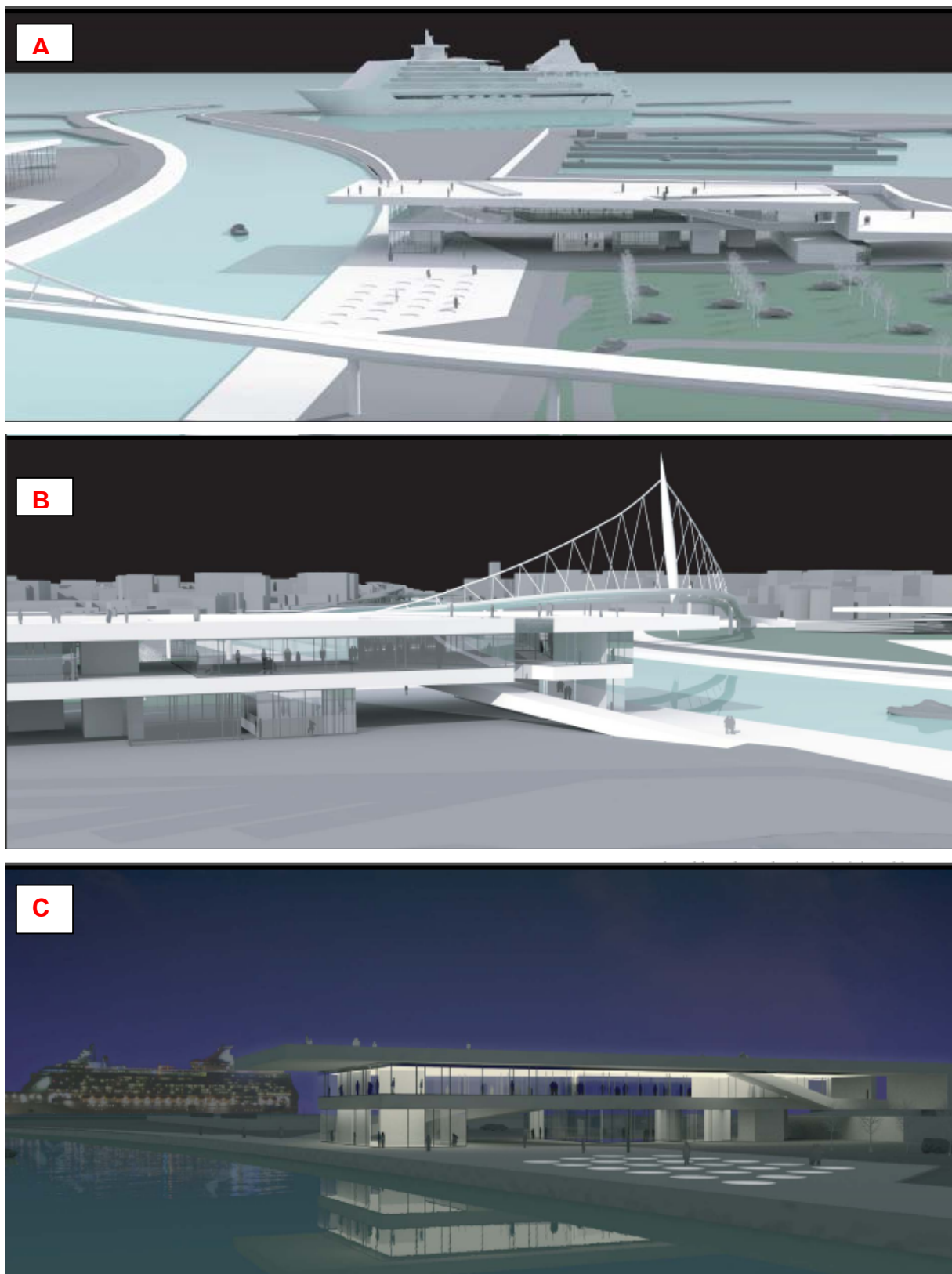


Figura 22 (A, B, C) – Esplorazioni progettuali per la nuova Stazione Marittima e area ex COFA (da Relazione  
*“Aspetti Urbanistici ed Architettonici”* prof. Pavia)



### 3.4.2 Riqualificazione urbana

Il progetto di riqualificazione urbana ha come scopo principale quello di ricreare un collegamento tra il porto e la città, nonché di restituire un'ampia area per la realizzazione di un parco urbano.

Sono interessate alla riqualificazione urbana le seguenti aree di interazione porto-città:

**SOTTO-AMBITO 1:** tra Ponte Risorgimento e Ponte D'Annunzio (Figura 23):

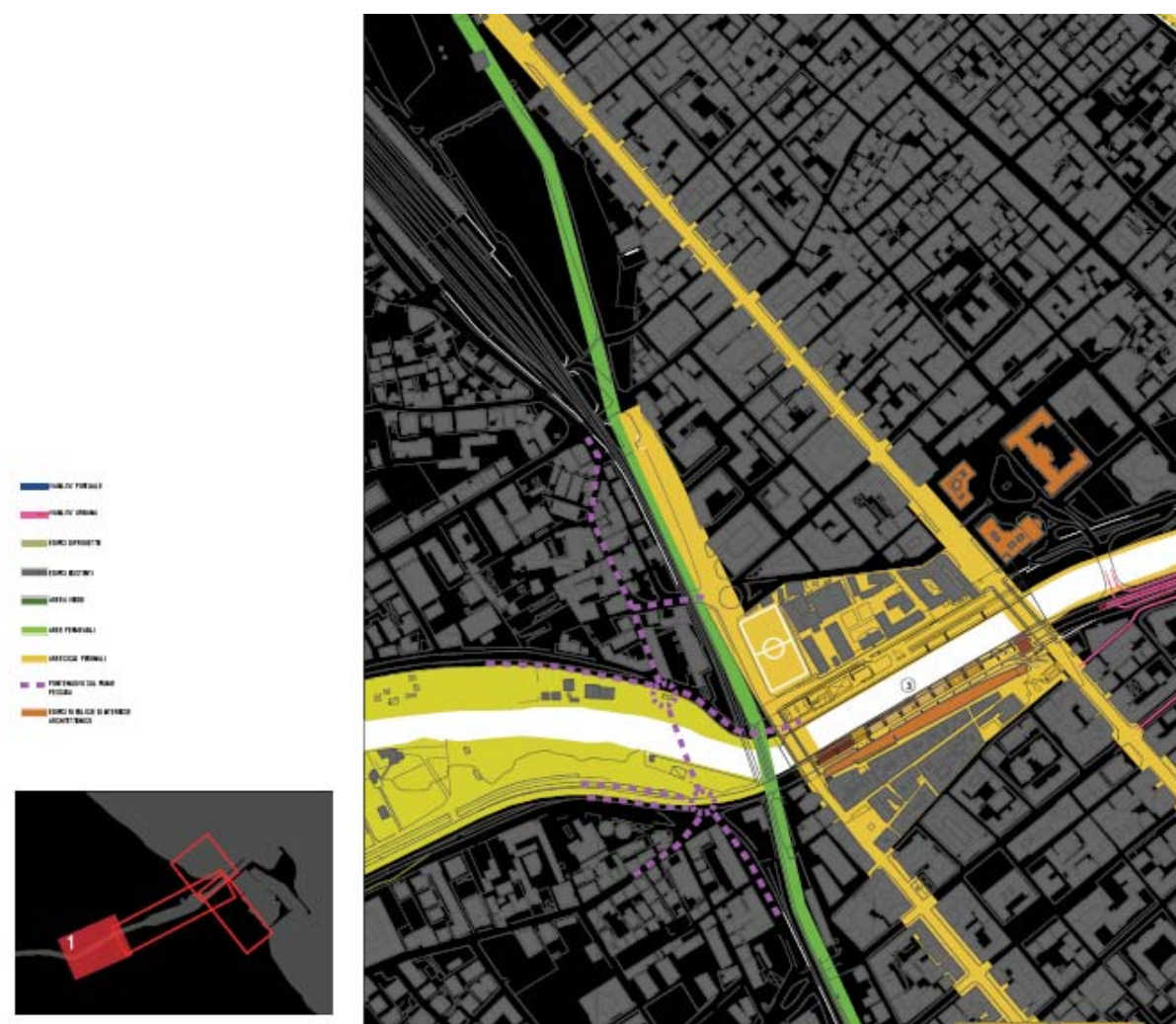


Figura 23 – Sotto-ambito 1: da Ponte Risorgimento a Ponte D'Annunzio  
(da Relazione *"Aspetti Urbanistici ed Architettonici"* Prof. Pavia)

Lo spazio tra i due ponti è sovrastato dalla struttura del viadotto dell'Asse Attrezzato. Allo stato attuale lo spazio al di sotto del viadotto è in stato di abbandono, il parcheggio spontaneo è in stato di degrado, le banchine recintate impediscono il rapporto con il fiume (Figura 24).



Figura 24 – Stato attuale dell'area identificata come sotto-ambito 1 (da Ponte Risorgimento a Ponte D'Annunzio) (foto Gruppo di Lavoro del Prof. Pavia)

Si propone di rendere completamente accessibili le banchine comprese in questo tratto, così da realizzare uno spazio pubblico collegato a monte con il Parco del Fiume Pescara (già definito dal Progetto Pilota della Provincia di Pescara) ed a valle con i percorsi ciclo-pedonali previsti sulle banchine in riva destra ed in riva sinistra del porto canale.

Il progetto prevede (Figura 25):

- riqualificazione del sottoviadotto mediante l'eliminazione della rete che separa la banchina dalla strada comunale adiacente l'ex carcere borbonico;
- riorganizzazione dell'attuale parcheggio
- collegamento dei due ponti attraverso un percorso sospeso tra i pilastri del viadotto. Il percorso pedonale potrebbe essere sviluppato sulla copertura del parcheggio e dotato di attrezzature commerciali e ricreative, nonché affacci gradonati sul fiume.





Figura 25 – Esplorazione progettuale sotto-ambito 1: da Ponte Risorgimento a Ponte D’Annunzio (da Relazione *“Aspetti Urbanistici ed Architettonici”* Prof. Pavia)

**SOTTO-AMBITO 2:** Piazza della Marina, Via Andrea Doria, aree dismesse Di Properzio (Figura 26):

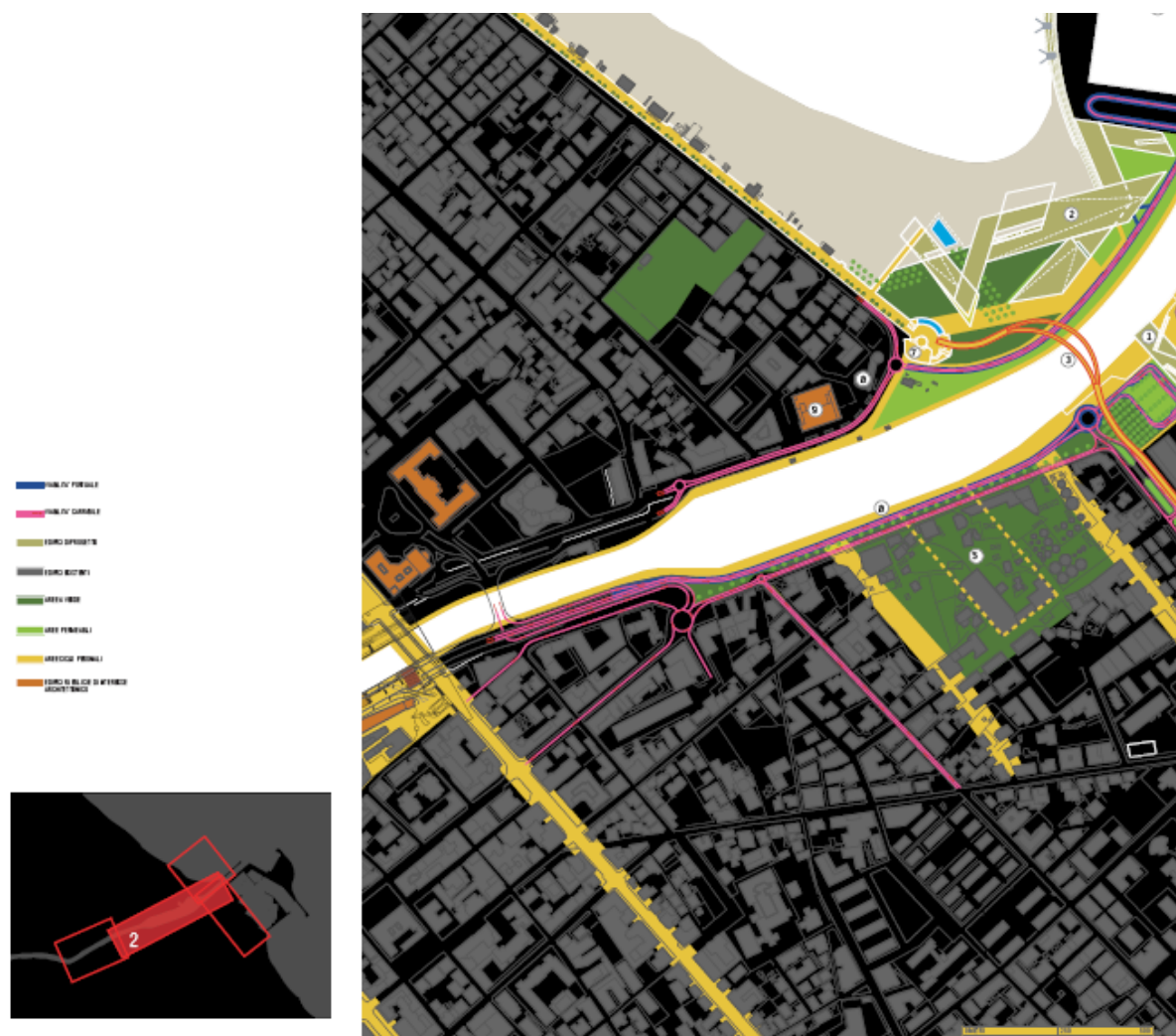


Figura 26 - Sotto-ambito 2: Piazza della Marina, Via Andrea Doria, aree dismesse Di Properzio  
(da Relazione “Aspetti Urbanistici ed Architettonici” Prof. Pavia)

Sulla sponda sud il perimetro portuale include Via Andrea Doria, attualmente tale strada rappresenta il principale accesso al porto e costeggia la banchina sud del fiume. Il fronte principale della strada è costituito da edifici a carattere residenziale ed artigianale (Figura 27). Inoltre sono presenti numerosi manufatti in abbandono ed aree dismesse relative all'ex deposito carburanti Di Properzio (Figura 28).

Il rapporto tra quest'area ed il lungofiume è negato dalla recinzione che delimita le aree di proprietà del Demanio e dal flusso veicolare relativo al traffico urbano e portuale.





Figura 27 - Stato attuale di una parte dell'area identificata come sotto-ambito 2: Piazza della Marina, Via Andrea Doria (foto Gruppo di Lavoro del Prof. Pavia)



Figura 28 - Stato attuale di una parte dell'area identificata come sotto-ambito 2: aree dismesse Di Properzio (foto Gruppo di Lavoro del Prof. Pavia)

Per favorire un accesso più efficiente al porto, il progetto (Figura 29) propone di prolungare l'asse attrezzato ANAS sulle banchine in sponda destra, facendolo discendere poco oltre Piazza della Marina.

Per favorire la connessione della rampa di discesa con il livello banchina, si è soppressa la rampa di risalita che da Via Andrea Doria si immette sull'asse attrezzato.

Tra la Via Andrea Doria e la connessione diretta al Porto è previsto un percorso pedonale accompagnato dal verde, che svolge anche la funzione di contribuire all'abbattimento degli inquinanti prodotti dai veicoli.

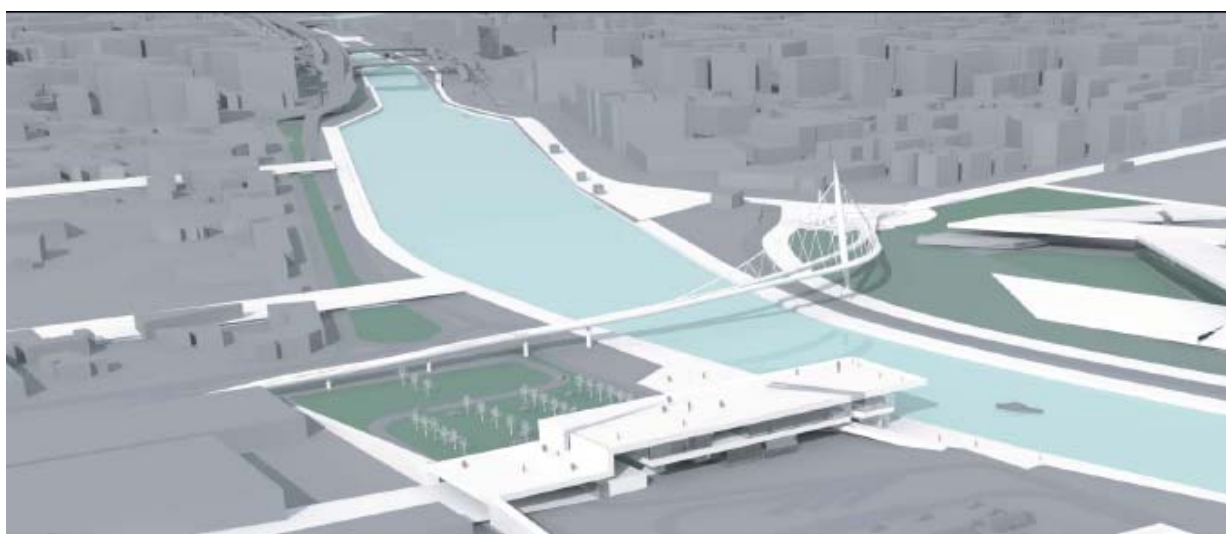


Figura 29 - Esplorazione progettuale sotto-ambito 2: Piazza della Marina, Via Andrea Doria, aree dismesse  
Di Properzio (da Relazione *"Aspetti Urbanistici ed Architettonici"* Prof. Pavia)

**SOTTO-AMBITO 3:** Lungofiume Nord, Piazza della Madonnina (Figura 30, Figura 31):

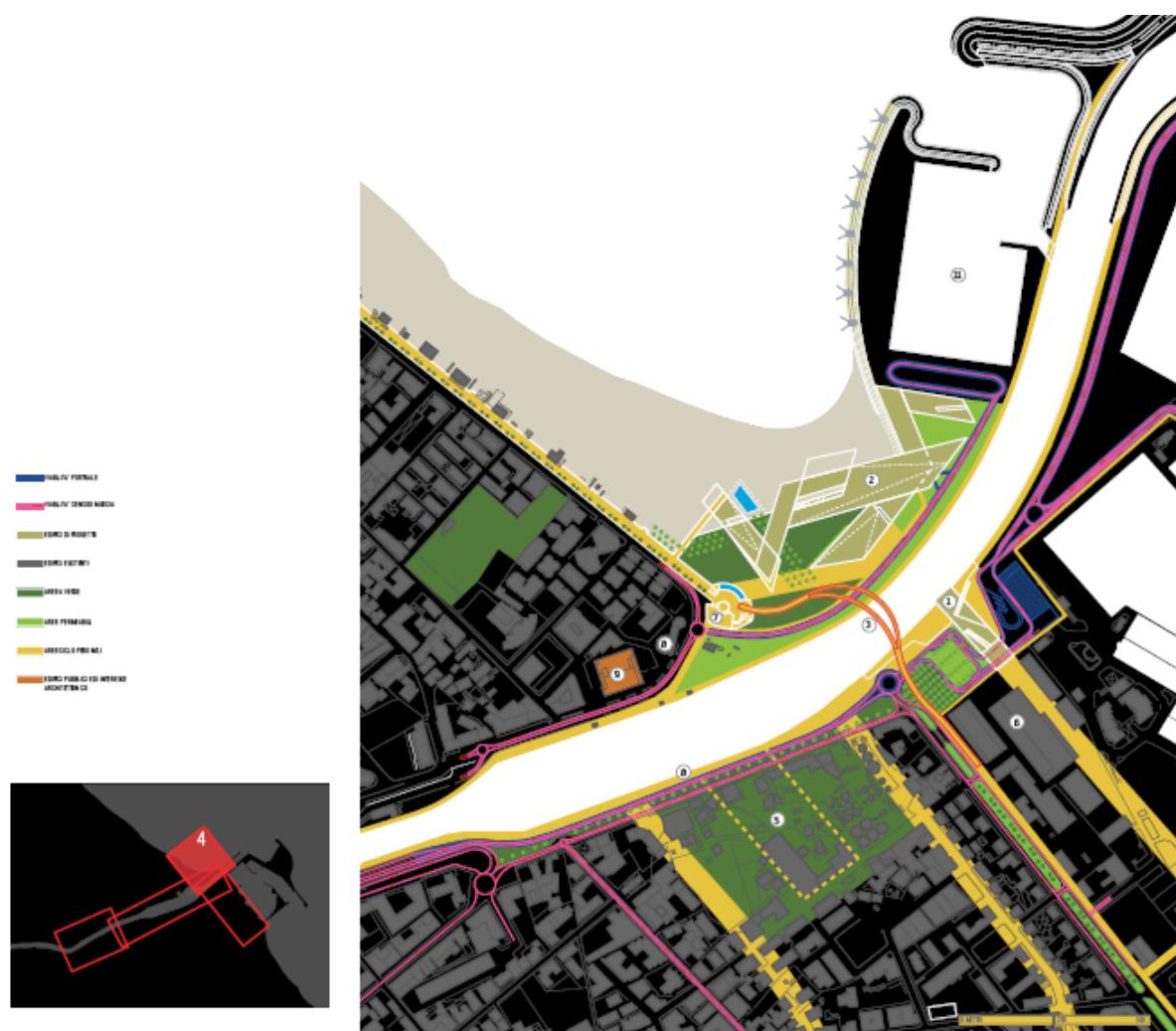


Figura 30 - Sotto-ambito 3: Lungofiume Nord e Piazza della Madonnina  
(da Relazione *“Aspetti Urbanistici ed Architettonici”* Prof. Pavia)

Il lungofiume Nord termina in Piazza della Madonnina, sulla quale si affacciano gli edifici del museo ittico, del mercato ittico all’ingrosso e di quello al dettaglio, tutti di proprietà del Comune (Figura 31, Figura 32).

Sul lato banchina troviamo lo scalo di alaggio e l’area di ormeggio per i pescherecci (Figura 33); proseguendo verso il molo, si incontra una grande area adibita al ricovero delle barche, poi la passeggiata prosegue verso la punta, incontrando alcuni *“travocchi”*, alcuni dei quali ancora utilizzati (Figura 34).

Sulla Piazza della Madonnina è previsto l’innesto del percorso ciclo-pedonale del Ponte del Mare, al quale si ricollegano i tratti di pista ciclabile che costeggiano la sponda Nord del fiume.





Figura 31 - Stato attuale dell'area identificata come sotto-ambito 3: Lungofiume Nord, Piazza della Madonnina (foto Gruppo di Lavoro del Prof. Pavia)



Figura 32 – (A) Stato attuale Lungomare Nord da Piazza della Madonnina; (B) Stato attuale zona Mercato Ittico

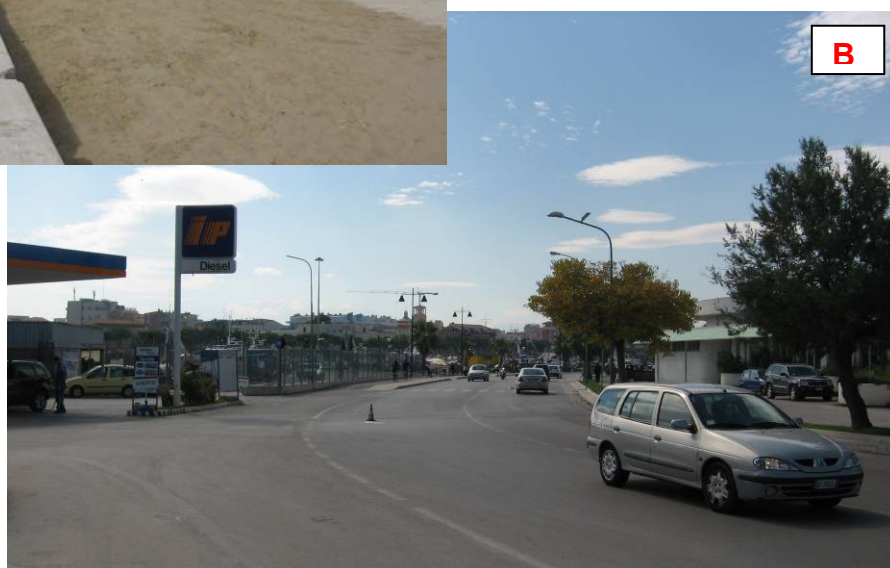




Figura 33 (A, B) – Stato attuale del Porto Canale (viste da Piazza della Madonnina)



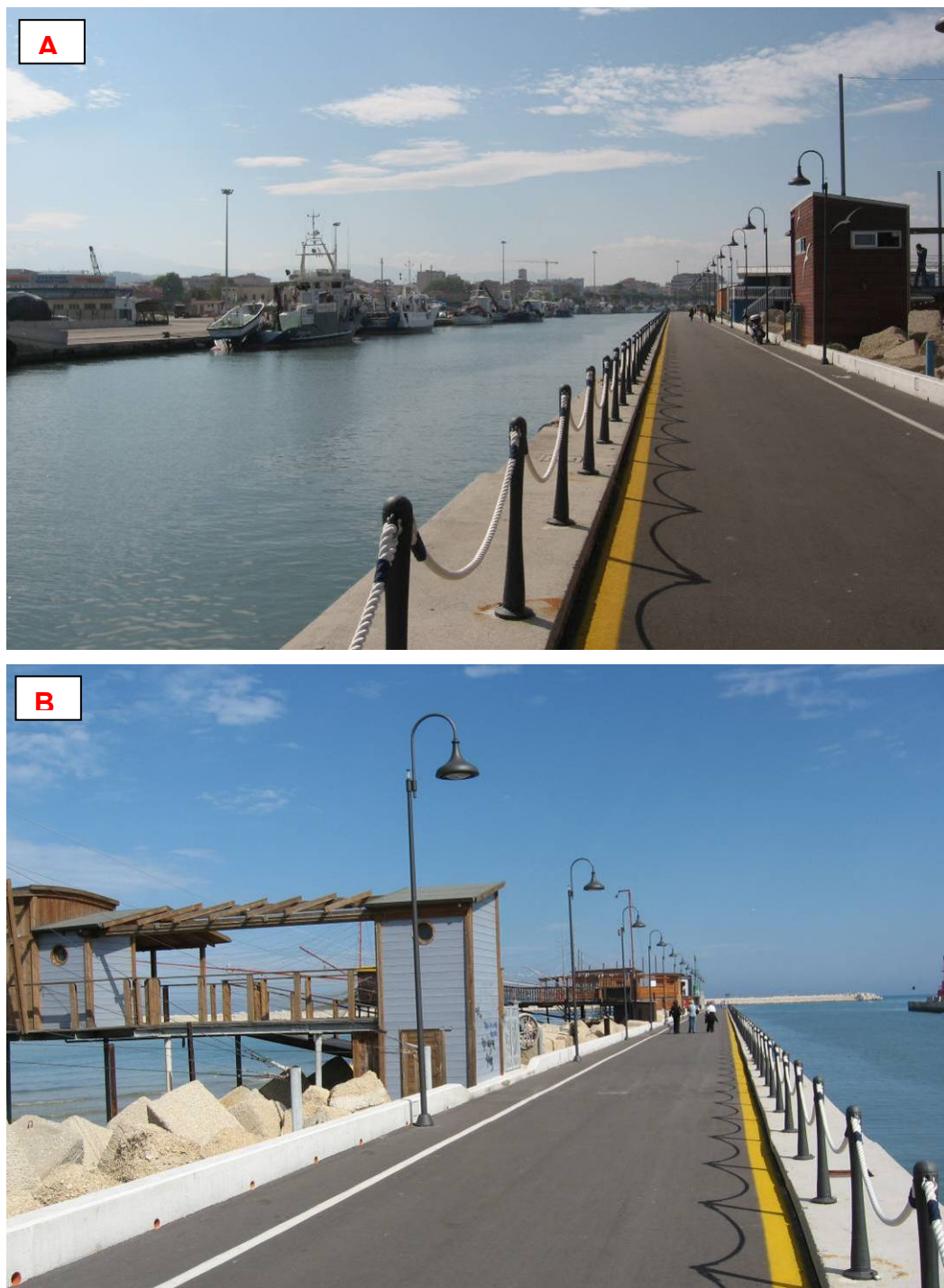


Figura 34 (A, B) – Stato attuale del molo dei “travocchi”

La separazione della foce del fiume Pescara dal canale di ingresso al porto e la realizzazione di un porto peschereccio alla sinistra del molo Ovest, comporterà un'estensione del suolo urbano di circa 9ha, tra il fiume e la costa, mediante opere di colmata.

Per tale estensione si prevedono destinazioni d'uso legate all'attività peschereccia, alle funzioni ricettive, residenziali e direzionali, alla creazione di spazi verdi con attrezzature per lo sport e la cultura (Figura 35).

Particolare attenzione verrà fornita ai percorsi pedonali, connettendo il Ponte Pedonale con il lungomare, le banchine in riva sinistra, il molo dei “travocchi” del porto peschereccio.

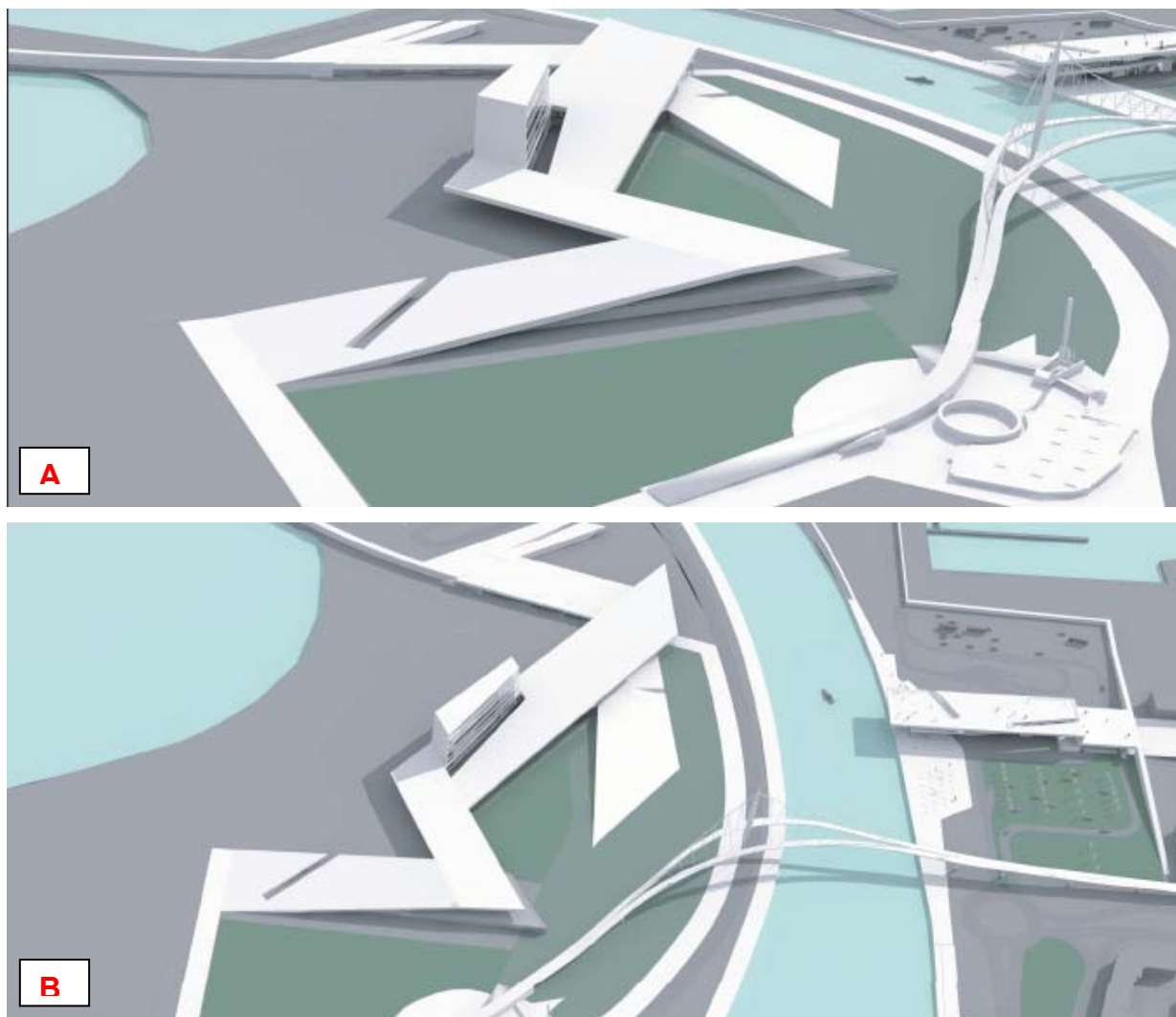


Figura 35 - Esplorazione progettuale sotto-ambito 3: Lungofiume Nord, Piazza della Madonnina  
(da Relazione “Aspetti Urbanistici ed Architettonici” Prof. Pavia)

### **3.4.3 Viabilità**

Dal punto di vista della viabilità e dei trasporti, l'effetto dell'ingrandimento dell'area portuale, con capacità tale da accogliere navi Ro-Pax e da crociera, richiede un adeguamento delle connessioni veicolari, sia esterne che interne al porto.

A tale proposito, il Piano Generale Urbano del Traffico di Pescara sottolinea l'importanza di una rifunzionalizzazione del sistema di circolazione veicolare, privilegiando la sicurezza e l'interconnessione tra diverse tipologie di strade (asse attrezzato – circonvallazione - viabilità ordinaria).

In particolare, la connessione dell'asse attrezzato e del lungomare con l'area portuale diventa di fondamentale importanza per lo smistamento e la ridistribuzione del traffico su gomma proveniente e diretto alle navi Ro-Pax e da crociera. Allo stesso modo, per favorire l'integrazione dei servizi portuali nel contesto cittadino, la viabilità deve avere un alto grado di interattività con la rete urbana locale ordinaria.

Alcune proposte sull'evoluzione della viabilità della zona portuale di Pescara sono state ideate dalla società TPS S.r.l. (Transport Planning Service) di Milano e descritte nel documento "Studio della viabilità interna d'accesso/ingresso al porto di Pescara", messo a disposizione del Comune di Pescara in data 5 Agosto 2008. Riportiamo di seguito le soluzioni individuate in tale studio, mettendo in evidenza le loro principali caratteristiche. Per ulteriori dettagli si rimanda allo studio originale.

#### **3.4.3.1 VIABILITÀ AREA PORTUALE**

Le indicazioni fornite alla società TPS per il dimensionamento della viabilità interna e l'organizzazione delle banchine sono:

- potrebbero essere presenti contemporaneamente nel porto due navi Ro-Pax di ultima generazione e due navi da crociera delle più grandi circolanti nel Mar Mediterraneo; più probabile la presenza di tre navi Ro-Pax e di una da crociera o addirittura di quattro Ro-Pax. Allo stato attuale è da considerarsi improbabile la necessità di dover programmare, da parte dei gestori del porto, l'arrivo e la partenza quasi simultanee di due traghetti;
- ai fini del dimensionamento della viabilità portuale va considerata la maggiore intensità di deflusso dei veicoli in sbarco dalle navi, la cui durata è di circa mezz'ora;
- la necessità di parcheggio per i veicoli in attesa di imbarco arriva ai 20.000 mq, per poter servire le navi Ro-Pax più grandi da 1000-1200 autovetture;
- la presenza di autoarticolati insieme alle autovetture non modifica le necessità in termini di spazi a terra, in quanto dal punto di vista dei traffici riduce le unità in partenza o in arrivo;
- le navi da crociera, di solito, necessitano di 70 pullman per trasportare i crocieristi nelle mete intorno al porto.



La viabilità portuale è stata pertanto definita (Figura 36) nel rispetto dei seguenti aspetti:

- in uscita dal porto le strade hanno sempre due corsie di marcia, dall'area di sbarco fino alla rotatoria esterna della viabilità ordinaria;
- in ingresso è prevista, in corrispondenza della stazione portuale, un'area di parcheggio per i visitatori e per i viaggiatori che debbano far richiesta di informazioni o effettuare l'acquisto dei biglietti di viaggio. E' stata inoltre prevista un'area di accumulo per i controlli doganali, ancora piuttosto consistenti nelle relazioni con gli stati extra Schengen. Fino alla rotatoria interna di smistamento alle diverse banchine le strade sono tutte a doppia corsia;
- sono stati previsti percorsi pedonali di avvicinamento alle banchine su marciapiedi lato strada. In corrispondenza delle banchine sono state previste delle fasce di larghezza 6m per le operazioni tecniche e la movimentazione dei passeggeri senza veicolo;
- le aree di accumulo per autovetture in prossimità delle banchine, evidenziate in magenta nella Figura 36, hanno modulo di corsia di 3m e ampi spazi di manovra per l'incolonnamento e per l'imbarco. Sono state individuate complessivamente 4 aree che servono 2 grandi navi da 1000 e da 1200 auto;
- a servizio delle navi da crociera è stata disegnata una autostazione per complessivi 45 pullman e 6 taxi. Sulla banchina adiacente all'attracco delle navi da crociera sono stati individuati gli spazi per realizzare i necessari edifici viaggiatori per gli eventuali impianti mobili e/o meccanizzati di connessione con le navi da crociera, l'accoglienza a terra dei croceristi, gli spazi informativi e di indirizzamento ai pullman.

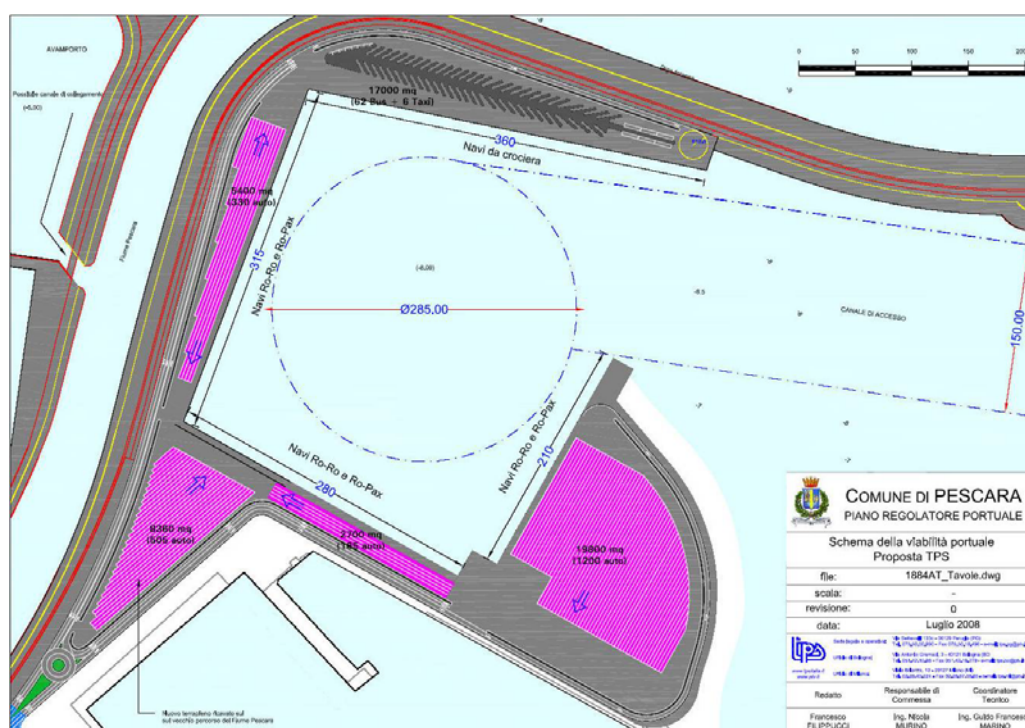


Figura 36 - Planimetria del progetto TPS sulla viabilità interna al nuovo porto.

### 3.4.3.2 VIABILITÀ ESTERNA

Per la viabilità esterna all'area portuale sono state identificate e presentate tre differenti alternative di progetto. Tutte e tre le proposte prevedono il prolungamento dell'asse attrezzato su nuova sede stradale parallela alla Via Andrea Doria per la cui realizzazione è necessario abbattere gli edifici della Capitaneria di porto posti in corrispondenza dell'attestazione della Via Bardet.

Di seguito si riportano in dettaglio le tre alternative:

**La proposta IPZ originaria ideata dai consulenti urbanisti** (Figura 37): prevede la realizzazione a raso di una nuova strada compresa tra l'attuale Via Andrea Doria e il porto canale lungo il Fiume Pescara che risulta essere il prolungamento dell'asse attrezzato. Non essendo state previste rampe a livelli sfalsati gli unici scambi con la viabilità locale si hanno in uscita dalla corsia sud dell'infrastruttura principale con immissione in Piazza della Marina. In corrispondenza dell'accesso all'area portuale è prevista la realizzazione di una rotonda ad unica corsia con funzione di convogliare anche i flussi in ingresso al porto provenienti da sud dal Lungomare Papa Giovanni XXIII.

Lo schema viario proposto garantisce piena protezione della funzione di strada locale per la Via Andrea Doria attuale, ma riduce la possibilità di accedere all'asse attrezzato in quanto è prevista una connessione con la viabilità cittadina solo in corrispondenza della nuova rotonda all'ingresso del porto. Ai veicoli in uscita dal porto commerciale viene data anche la possibilità, oltre a quella di immettersi sull'asse attrezzato, di dirigersi direttamente a sud per destinazioni come, ad esempio, Francavilla al Mare.

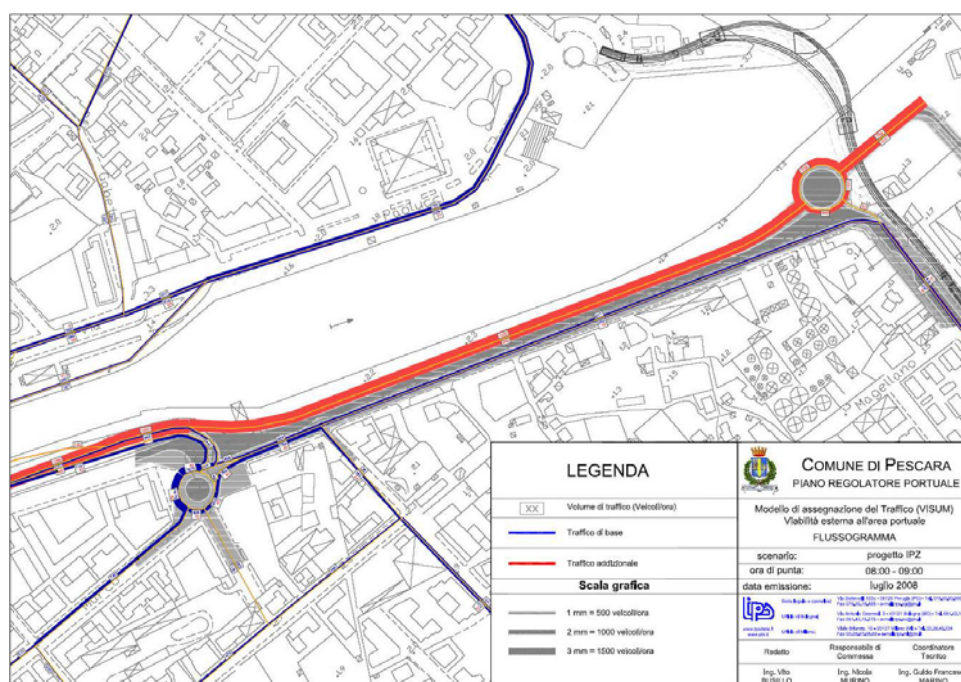


Figura 37 - Pianta della proposta IPZ originaria ideata dai consulenti urbanisti per la viabilità esterna al nuovo porto.

**La proposta TPS originaria (TPS1)** (Figura 38): La società TPS ha prodotto una prima proposta che sviluppa il tema del prolungamento dell'asse attrezzato e dell'accessibilità portuale articolando il nuovo asse parallelo alla Via Andrea Doria e la strada attuale stessa in modo del tutto diverso a quanto previsto nella proposta IPZ. Si è infatti prevista la circolazione a senso unico contrapposto sulle due carreggiate complanari della Via Andrea Doria elevando la funzione del nuovo viale a strada di quartiere. L'interconnessione con l'asse attrezzato a ovest e con il porto e la viabilità esistente costituita dai due lungomari di Papa Giovanni XXIII e Colombo ad est, viene garantito da due ampie rotatorie con anello a due corsie di marcia e raggio esterno pari a 28m. La prima rotatoria è posta in corrispondenza di Via Bardet, prosecuzione di Via Francesco Ferdinando d'Avalos, risolvendo il nodo prima regolato semaforicamente e di recente modificato con l'inserimento di una mini-rotatoria. La nuova rotatoria può essere realizzata con le dimensioni indicate a patto di effettuare i seguenti interventi correlati:

- procedere all'avanzamento di circa 30m della banchina del porto canale sul prolungamento della linea esistente prima dell'allargamento per una lunghezza stimata pari a 144m;
- risolvere la funzionalità della chiusa che si trova nel tratto in cui viene avanzata la banchina fluviale.

La proposta funzionale di TPS permette di mettere il nuovo asse stradale a servizio della città, venendo inserito nella maglia viaria principale: i movimenti veicolari legati alle navi Ro-Pax o da crociera insisterebbero pertanto su una porzione della rete viaria ordinaria che per questo risulta dimensionata a due corsie per senso di marcia, garantendo pertanto elevati margini di capacità e di accumulo veicolare.

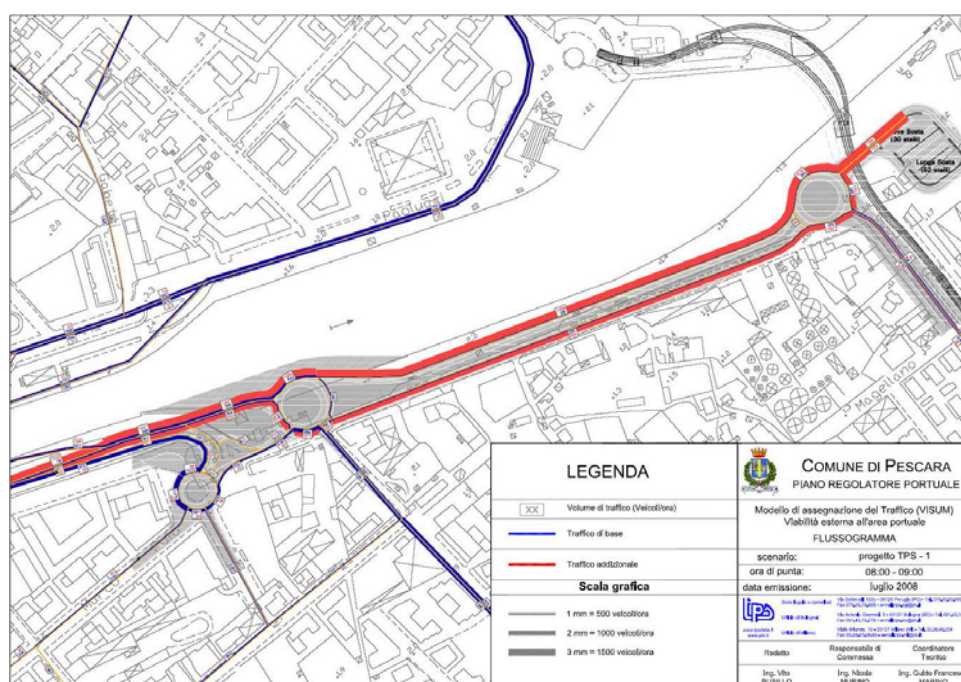


Figura 38 - Pianta della proposta TPS originaria (TPS1) per la viabilità esterna al nuovo porto.



**La proposta TPS ridotta (TPS2)** (Figura 39): la seconda proposta TPS è derivata dalla prima presentata in cui, per garantirsi una più facile cantierabilità in tempi brevi, la rotatoria a ridosso dell'asse attrezzato è stata ridotta nelle dimensioni per renderla compatibile con l'andamento attuale della banchina del porto canale.

I limiti della proposta ridotta rispetto a quella definitiva sono rappresentati principalmente dall'unica corsia in uscita verso l'asse attrezzato. La configurazione proposta non garantisce la necessaria funzionalità e capacità di smaltimento per il funzionamento a pieno regime del porto commerciale ma costituisce pur sempre un miglioramento rispetto allo stato attuale e può essere considerata uno stralcio funzionale della proposta TPS 1.

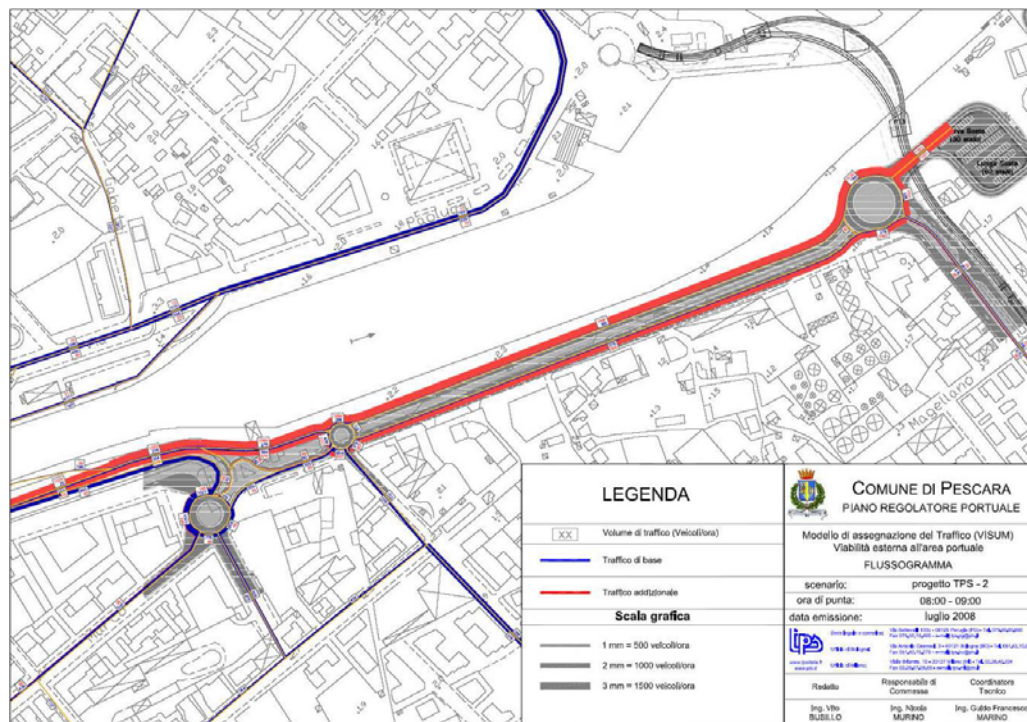


Figura 39 - Pianta della proposta TPS ridotta (TPS2) per la viabilità esterna al nuovo porto. Tale proposta può essere considerata uno stralcio funzionale della TPS1.

### 3.5 FASI DELL'INTERVENTO

Gli interventi legati alla nuova sistemazione del porto di Pescara e del sistema intermodale ad esso connesso, previsti dal Nuovo Piano Regolatore Portuale, sono stati progettati in maniera tale da poter essere realizzati in fasi successive, ognuna della quali può costituire stralcio funzionale a sé stante e può essere realizzata senza creare interferenze eccessive alle attività che attualmente si svolgono sia nel porto canale che nel porto commerciale.

Le fasi previste per le opere portuali sono:

- *FASE 1 - Deviazione del tratto terminale del fiume Pescara:* tale fase consentirà di risolvere gli attuali problemi legati alla qualità delle acque costiere dovute al “plume fluviale” senza modificare la funzionalità del molo di levante attualmente utilizzato per il traffico commerciale.

A sua volta, questa fase può essere suddivisa in tre sub-fasi:

1. Fase 1 A: realizzazione dei nuovi moli guardiani del tratto terminale del fiume Pescara posti esternamente all'attuale alveo fluviale;
2. Fase 1 B: demolizione del tratto del molo guardiano esistente ricadente nel nuovo alveo fluviale;
3. Fase 1 C: deviazione del fiume Pescara mediante realizzazione del tratto in destar idraulica del nuovo molo guardiano ricadente all'interno dell'attuale alveo fluviale.

Al termine della FASE 1 saranno utilizzabili sia il nuovo porto canale sia l'attuale molo di levante. Inoltre, la realizzazione di questa fase consentirà anche di risolvere gli attuali problemi legati alla sedimentazione del porto commerciale.

- *FASE 2 – Realizzazione della darsena commerciale:* in questa fase verranno realizzate le nuove banchine ed i nuovi terrapieni a servizi del porto commerciale.
- *FASE 3 – Realizzazione del bacino peschereccio:* in questa fase verrà realizzato il porto peschereccio.

Le fasi previste, invece, per la realizzazione delle opere infrastrutturali ed intermodali sono:

- *FASE 1 – Realizzazione del prolungamento dell'asse attrezzato:* questa fase è propedeutica alle fasi successive, in quanto permetterà di risolvere l'attuale sconnessione tra porto e viabilità extraurbana, mediante la costruzione di un unico canale di collegamento tra autostrada e porto, e favorirà il trasporto su gomma mare-terra, secondo quanto previsto dall'ipotesi di posizionamento del Porto di Pescara all'interno delle Autostrade del Mare.
- *FASE 2 – Realizzazione della viabilità interna al porto*
- *FASE 3 – Realizzazione dei parcheggi*

Queste due fasi favoriranno la fruibilità del Porto.

Infine, le fasi previste per la realizzazione delle opere retro portuali sono:

- *FASE 1 – Realizzazione dello spazio pubblico e delle opere di restituzione alla città dell'area portuale:* questa fase consentirà di restituire alla città gli spazi dell'attuale banchina portuale; potrà essere realizzata in lotti funzionali indipendenti tra loro così da non intralciare la funzionalità del Porto.
- *FASE 2 – Realizzazione della Stazione Marittima:* è la fase che completerà la funzionalità dell'ambito retro portuale, in quanto sostituirà l'attuale struttura che appare in stato di degrado.

## 4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### 4.1 DESCRIZIONE DEI SISTEMI AMBIENTALI INTERESSATI

#### 4.1.1 Ambito territoriale d'area vasta

Nel suo insieme, la costa di Pescara, compresa tra la foce del fiume Saline (a Nord) e quella del fiume Alento (a Sud), rappresenta un breve tratto del più ampio sistema costiero centro-adriatico che, con geometria concava, è compreso tra il promontorio del Conero, a Nord, e quello del Gargano a Sud (Figura 40). Queste due unità fisiografiche, insieme alla più interna e prossima catena appenninica svolgono un primario ruolo di controllo nei regimi anemologici, di corrente ed ondamentrici del tratto di costa interessato dal previsto intervento.



Figura 40 - Italia centro-meridionale vista da satellite

Nello specifico la costa pescarese, a prevalente orientamento NW-SE, è interrotta nella sua continuità naturale dalle foci dei fiumi Saline, Pescara e Alento e non presenta particolari morfologie naturali (baie, insenature, ecc.; Figura 41).

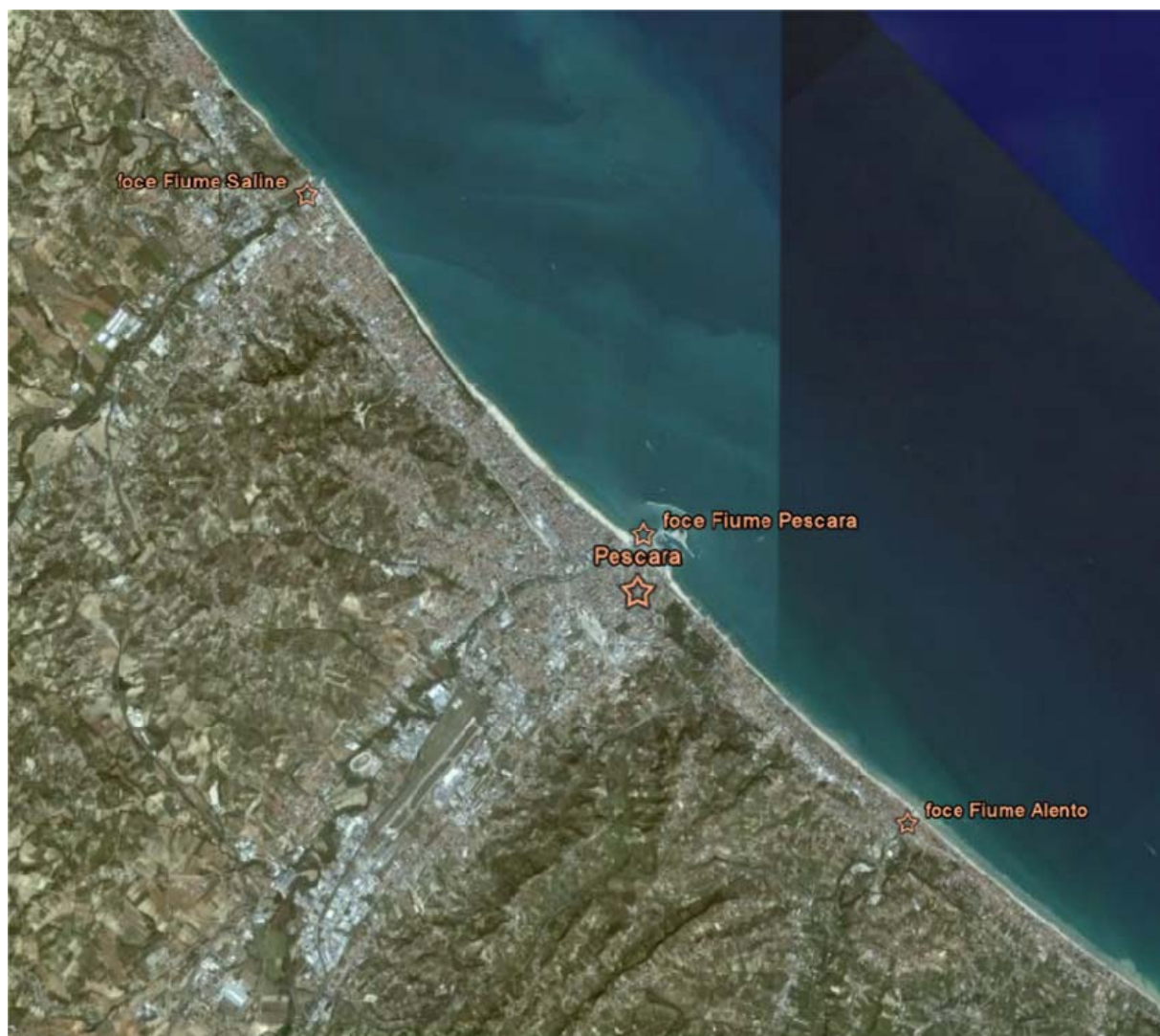


Figura 41 - Tratto di costa pescarese compresa tra i Fiumi Saline, Pescara e Alento

*(Immagine satellitare da Google Earth)*

E' una costa bassa, caratterizzata da spiagge sabbiose che ricoprono materiali corrispondenti a più antichi depositi alluvionali. La spiaggia si estende senza soluzione di continuità a nord ed a sud del fiume Pescara e, nella parte settentrionale (presso la pineta), raggiunge la larghezza di circa 140metri.

Il tessuto urbano si sviluppa su un'area pianeggiante a forma di T (Figura 41), che occupa la valle intorno al fiume e la zona del litorale; a N-O ed a S-O la città si estende anche sulle colline circostanti che non superano l'altezza di 122 m s.l.m.m. Tutta la città è interessata dalla presenza di falde freatiche, che con le escursioni stagionali, rimontano anche di un metro, specialmente in primavera, a seguito dello scioglimento delle nevi sui monti.





Sotto il profilo climatico, l'area in esame è in genere caratterizzata da un clima marino umido con estati calde e, particolarmente nella zona collinare, arieggiate. Il clima della zona è classificabile come “temperato caldo” (Figura 43), tipico delle regioni litoranee liguri-tirreniche, medio adriatiche e ioniche, con escursioni termiche annue da 13°C a 17°C e precipitazioni intorno ai 500-600mm.

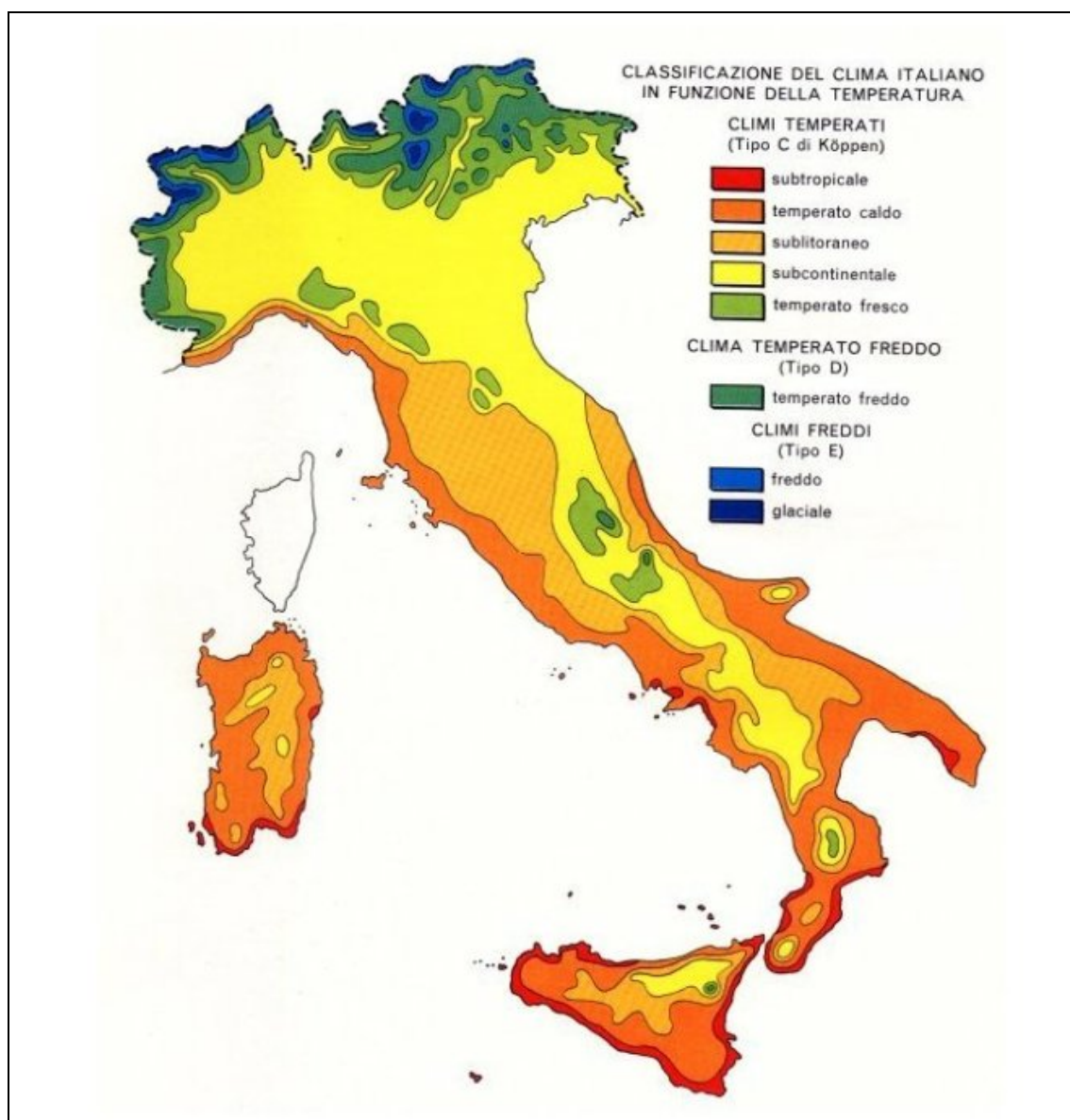


Figura 43 – Lineamenti climatici dell'Italia

#### 4.1.2 Caratterizzazione dei settori ambientali coinvolti

L'inquadramento ambientale dello stato attuale dell'area in oggetto è stato elaborato attraverso l'analisi delle singole componenti e sistemi interessati, in base a quanto previsto dall'art. 5 del DPCM 27/12/88, ed in particolare seguendo quanto previsto dall'Allegato II.

##### 4.1.2.1 *ATMOSFERA*

###### Clima

Dal punto di vista climatico l'area di Pescara si inquadra nella tipologia "mediterranea", con estati calde e secche ed inverni piovosi e con percentuali di umidità atmosferica alte, sia in inverno che in estate.

Le temperature medie annue variano tra i 12°C e i 16°C; le temperature medie nel mese più freddo (gennaio) si aggirano sui 7°C e in quello più caldo (luglio) sui 24,5°C. Le precipitazioni sono discrete (circa 676mm annui) e concentrate soprattutto nel tardo autunno.

La distribuzione delle precipitazioni in Abruzzo è determinata dalla presenza delle montagne e dalla loro disposizione. La piovosità è maggiore sul versante occidentale, che non su quello orientale, poiché i monti della Majella e la catena montuosa del Gran Sasso bloccano i venti umidi provenienti dal Tirreno, impedendo loro di penetrare nella parte interna della regione. Il regime delle piogge presenta un massimo in tutta la regione a novembre ed il minimo in estate.

E' possibile reperire dati climatologici, registrati a Pescara, principalmente da due fonti:

1. World Climate ([www.worldclimate.com](http://www.worldclimate.com)): dati medi mensili da serie storiche dal 1961 al 1990;
2. [www.abruzzometeo.it](http://www.abruzzometeo.it): dati medi mensili per anno dal 1995 al 2006.

Weather Station PESCARA is at about 42.43°N 14.20°E. Height about 10m above sea level.													
<b>Average Temperature</b>													
	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dec</b>	<b>Year</b>
°C	5.8	6.8	9.1	12.4	16.7	20.6	23.4	22.9	19.8	15.3	10.7	7.2	14.3
°F	42.4	44.2	48.4	54.3	62.1	69.1	74.1	73.2	67.6	59.5	51.3	45.0	57.7
<b>Source:</b> PESCARA data derived from GHCN 1. 358 months between 1961 and 1990													

Tabella 3 – Dati medi mensili di temperatura registrati a Pescara (da sito web: [www.worldclimate.com](http://www.worldclimate.com))

Weather Station PESCARA is at about 42.43°N 14.20°E. Height about 10m above sea level.													
<b>Average Sea-Level Pressure</b>													
	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dec</b>	<b>Year</b>
mbar	1015.8	1014.3	1013.8	1012.1	1013.2	1013.8	1014.0	1013.8	1016.1	1016.8	1015.6	1015.6	1014.6
<b>Source:</b> PESCARA data derived from GHCN 1. 335 months between 1961 and 1988													

Tabella 4 - Dati medi mensili di pressione registrati a Pescara (da sito web: [www.worldclimate.com](http://www.worldclimate.com))

Weather Station PESCARA is at about 42.43°N 14.20°E. Height about 10m above sea level.													
<b>Average Rainfall</b>													
	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dec</b>	<b>Year</b>
mm	69.4	46.6	59.8	60.4	43.1	44.0	32.2	53.3	59.7	72.8	68.8	70.2	680.8
inches	2.7	1.8	2.4	2.4	1.7	1.7	1.3	2.1	2.4	2.9	2.7	2.8	26.8
<b>Source:</b> PESCARA data derived from GHCN 1. 356 months between 1961 and 1990													

Tabella 5 - Dati medi mensili di precipitazione registrati a Pescara (da sito web: [www.worldclimate.com](http://www.worldclimate.com))

### Regime anemologico locale

Lo studio dell'esposizione ai venti in un paraggio costiero riveste un'importanza non trascurabile nella determinazione di alcuni parametri importanti per la progettazione delle opere marittime, per lo studio delle condizioni di equilibrio delle spiagge e per la dispersione degli inquinanti.

Da un punto di vista generale (macroclimatico) il bacino Adriatico è dominato da venti di scirocco, associati a condizioni di bassa pressione che si muovono dal mediterraneo meridionale, e da venti di bora provenienti da nord generalmente associati a condizioni di bassa pressione stazionaria sull'Adriatico. Peraltro localmente lo stato del tempo climatico, e così il vento che accompagna l'afflusso di masse d'aria, sono sensibilmente influenzati dalle caratteristiche orografiche e dalle discontinuità termiche tra suolo e mare.

Per quanto riguarda i settori di provenienza del vento a largo del paraggio si identifica l'intervallo 280°N-45°N per il settore di traversia principale (settori di Maestrale e Tramontana) e l'intervallo 45°N-170°N per quello secondario (settore di Levante e Scirocco).

Per quanto riguarda, invece, la caratterizzazione del regime anemometrico di costa sono stati analizzati i dati della serie anemometrica (dal 01/01/96 al 31/12/2003) acquisita tramite la stazione meteorologica di Pescara (coordinate 42°28'20" N, 14°13'38" E, quota 10m s.l.m.) gestita dalla Protezione Civile Regionale.

Dall'analisi climatica si osserva che il regime anemometrico in costa è caratterizzato da tre settori di provenienza, uno dei quali (220°N-250°N) è relativo ad eventi diretti da terra verso mare (Figura 44). Nei settori di provenienza da mare si riconoscono i settori identificati al largo. Gli eventi più intensi provengono dal settore di Maestrale con valori massimi che ricadono nella classe tra 30 e 50nm.

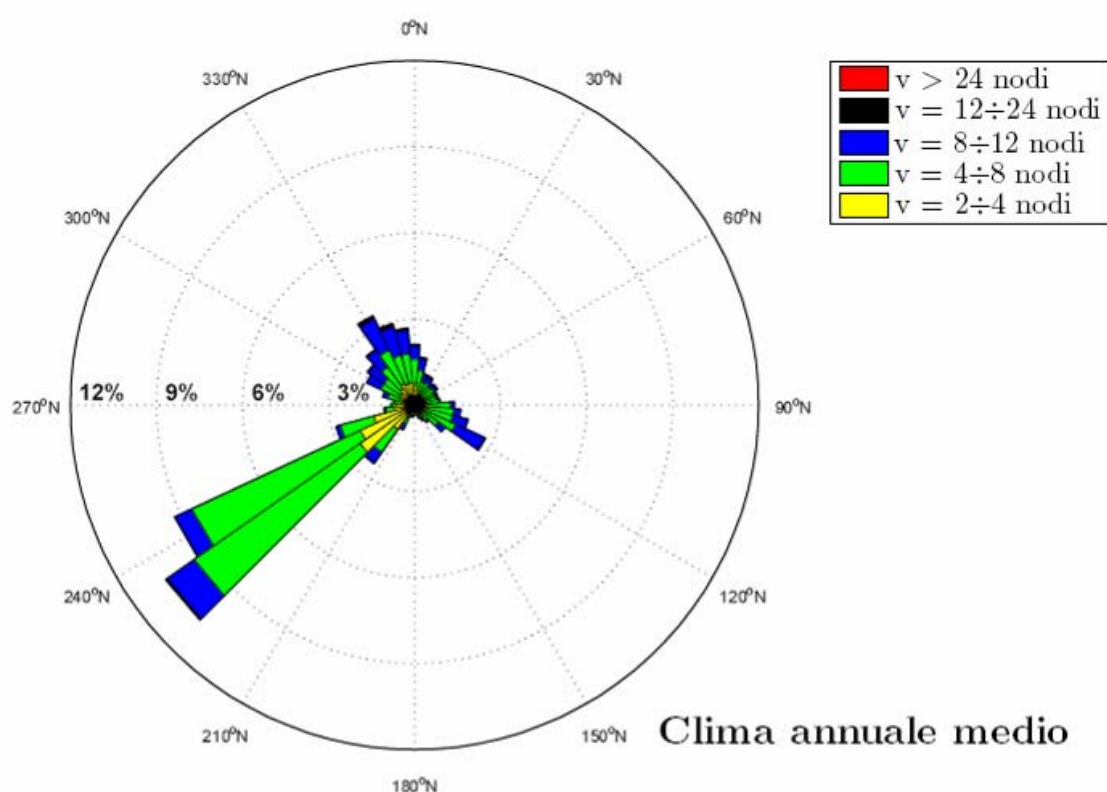


Figura 44 – Rappresentazione polare della distribuzione direzionale annuale degli eventi di vento a Pescara  
(da Studio Meteomarina - Prof. De Girolamo)

Di seguito si riportano i risultati dell'analisi stagionale (Figura 45) e di quella effettuata suddividendo gli eventi diurni e notturni limitatamente al periodo estivo (Figura 46), al fine di identificare l'eventuale presenza di regimi di brezza.

Da quest'ultima è stato possibile osservare che durante le ore diurne della stagione estiva gli eventi provengono prevalentemente dai settori di Scirocco e Maestrale, mentre durante le ore notturne gli eventi provengono prevalentemente da terra, evidenziando un regime dominato dalle brezze.

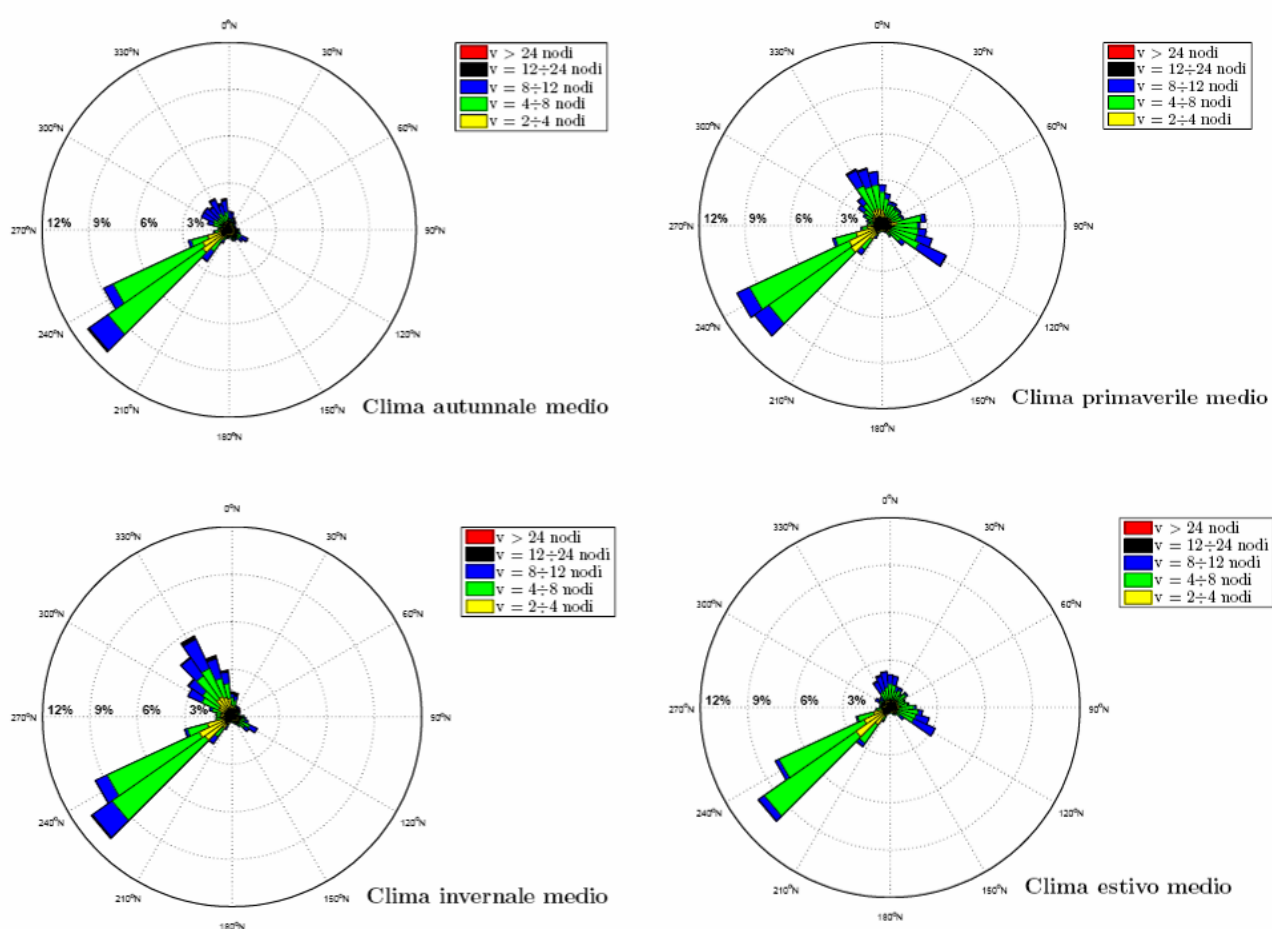


Figura 45 – Rappresentazione polare della distribuzione direzionale stagionale degli eventi di vento a Pescara (da Studio Meteomarino – prof. De Girolamo)



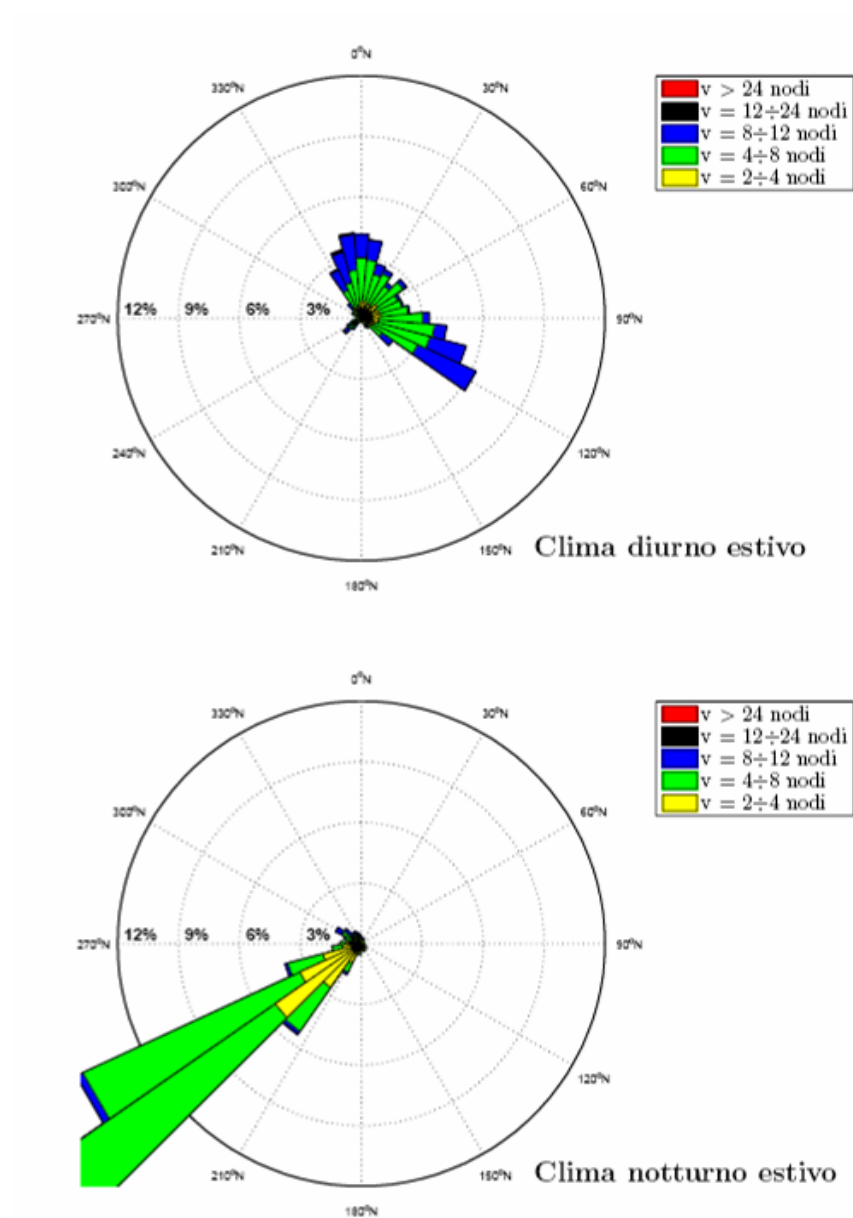


Figura 46 - Rappresentazione polare della distribuzione direzionale estiva notturna e diurna degli eventi di vento a Pescara (da Studio Meteomarinò – prof. De Girolamo)



### Qualità dell'aria

Per quanto riguarda la qualità dell'aria è stato preso come riferimento il “Rapporto sullo Stato dell'Ambiente del 2005” condotto dall'ARTA Abruzzo. L'analisi è stata condotta sulla base dei dati rilevati nel triennio 2002-2004.

Nella città di Pescara sono installate 6 centraline fisse (Figura 47, Figura 48). Tutta la strumentazione analitica presente, i metodi analitici utilizzati e la validazione dei dati acquisiti, sono quelli riportati dal D.M. 60/2002. L'analisi dei dati evidenzia immediatamente il forte impatto che l'intenso traffico veicolare ha sulla qualità dell'aria, testimoniato dai superamenti della concentrazione media annua degli inquinanti legati al traffico veicolare quali: biossido d'azoto, materiale particolato, benzene e ozono troposferico, quale inquinante secondario.

Denominazione	Tipo	Ubicazione	CO	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	BTX	PM <sub>10</sub>	Meteo	Idrocarburi
Teatro d'Annunzio	A	Lungomare c. Colombo	●	●	●	●	●	●	●	N.P.
Piazza Grue	B	Scuola Elementare	N.P.	N.P.	N.P.	●	●	●	N.P.	N.P.
Via Firenze	B	Liceo Classico	N.P.	N.P.	N.P.	●	●	●	N.P.	N.P.
Viale D'Annunzio	C	Incrocio Via Conte Di Ruvo	●	N.P.	N.P.	N.P.	●	N.P.	N.P.	N.P.
Corso Vittorio	C	Incrocio con Via Ancona	●	N.P.	N.P.	●	N.P.	N.P.	N.P.	●
Via Sacco	D	Scuola Elementare	N.P.	N.P.	●	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.

Legenda:

●	Analizzatore Presente
N.P.	Analizzatore non presente
CO	Monossido di Carbonio
SO <sub>2</sub>	Biossido di Zolfo
O <sub>3</sub>	Ozono
NO <sub>2</sub>	Biossido di Azoto
BTX	Benzene, Toluene, m-Xilene
PM <sub>10</sub>	Particolato con diametro inferiore a 10 micron

Figura 47 – Struttura della rete di monitoraggio dell'ARTA Abruzzo per la città di Pescara

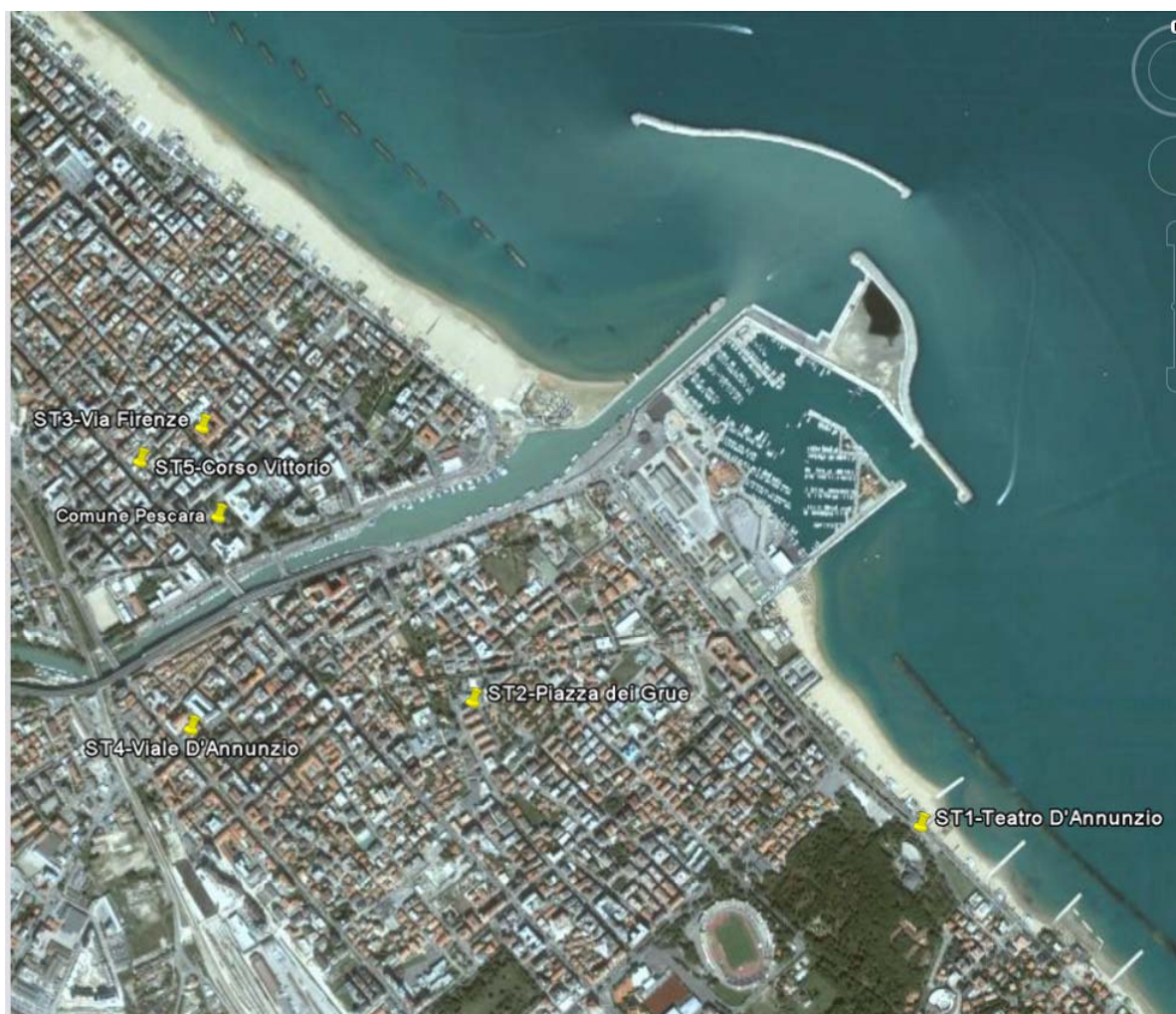


Figura 48 – Ubicazione delle centraline della rete di monitoraggio (*Immagine da Google Earth*)

Per la concentrazione del biossido d'azoto, sono stati registrati superamenti del limite di legge per le concentrazioni medie annue nelle stazioni poste in zone trafficate. Nelle medesime stazioni si sono verificati fenomeni di punta come numero ore di superamento del valore limite per la protezione della salute. Il trend sembra in lento miglioramento.

Per quanto riguarda il materiale particolato aerodisperso (PM10), tutto il triennio registra superamenti dei valori limite imposti dalla normativa per la protezione della salute (sia come concentrazione media annua, sia come concentrazione media giornaliera). Anche se l'andamento è positivo, la situazione resta piuttosto critica per la salute della popolazione. Analogamente allarmante è la situazione evidenziata dall'analisi dei dati relativi all'ozono troposferico. Le concentrazioni medie annue registrate non evidenziano un trend positivo, ma una situazione pressoché stabile. Per quanto riguarda i superamenti dei limiti definiti dalla normativa vigente, se ne sono verificati sia per il valore bersaglio per la protezione della salute umana (per tutto il triennio considerato), sia della soglia di informazione (anni 2003 e 2004). Non sono stati registrati superamenti della soglia di allarme.

Infine, per il benzene, a Pescara sono stati registrati superamenti della concentrazione media annua in una sola stazione di rilevamento, posta in una zona caratterizzata da un'alta densità di traffico autoveicolare, dal 1998 al 2003. Per l'anno 2004 la situazione è rientrata nella norma.

Si riportano di seguito gli andamenti temporali delle emissioni dei diversi inquinanti considerati per gli anni 1990, 1995, 2000 e 2002, derivanti da stime effettuate a livello nazionale dall'APAT (Figura 49, Figura 50, Figura 51, Figura 52, Figura 53, Figura 54).

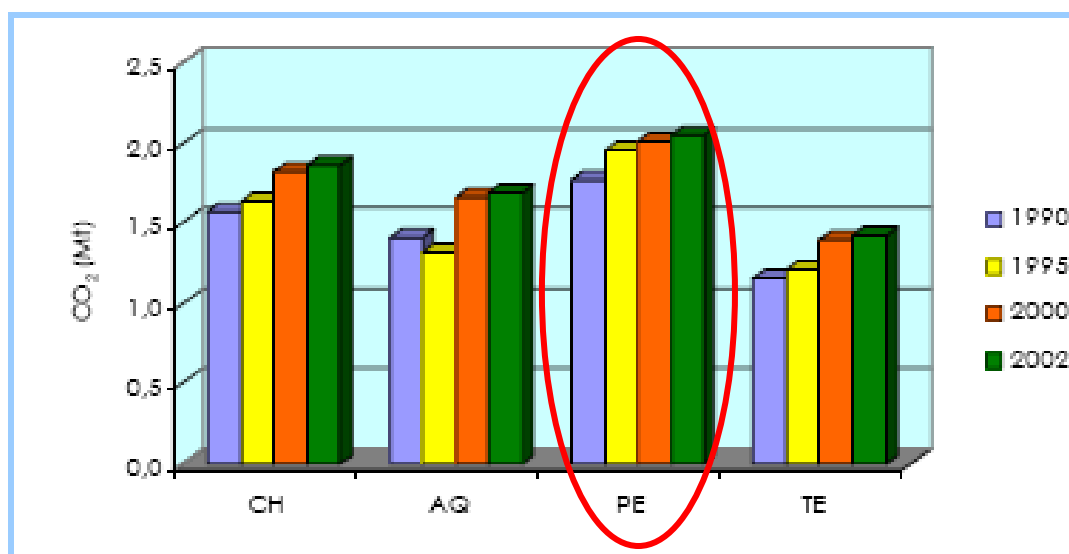


Figura 49 – Andamento temporale delle emissioni di biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) per provincia (Fonte APAT)

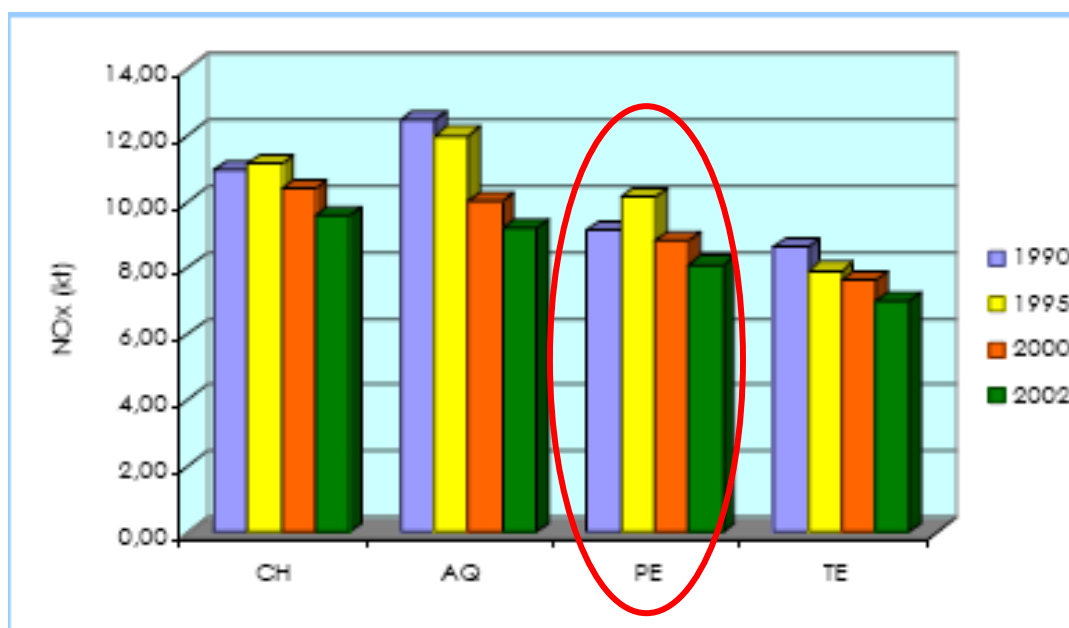


Figura 50 – Andamento temporale delle emissioni di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) per provincia (Fonte APAT)

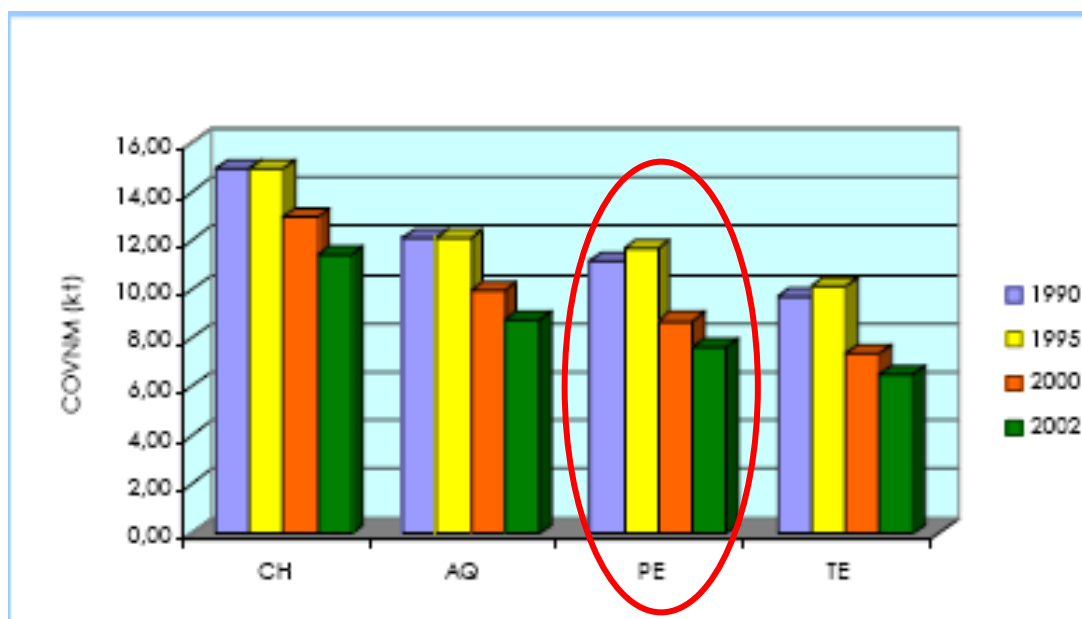


Figura 51 – Andamento temporale delle emissioni di composti organici non metanici (COVNM) per provincia  
(Fonte APAT)

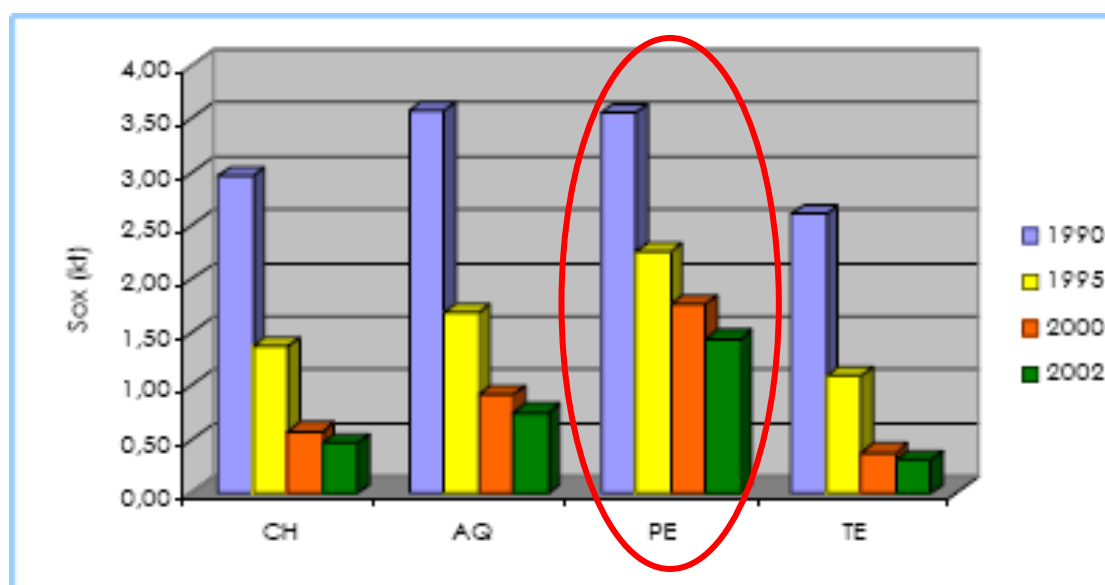


Figura 52 - Andamento temporale delle emissioni di ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>) per provincia (Fonte APAT)

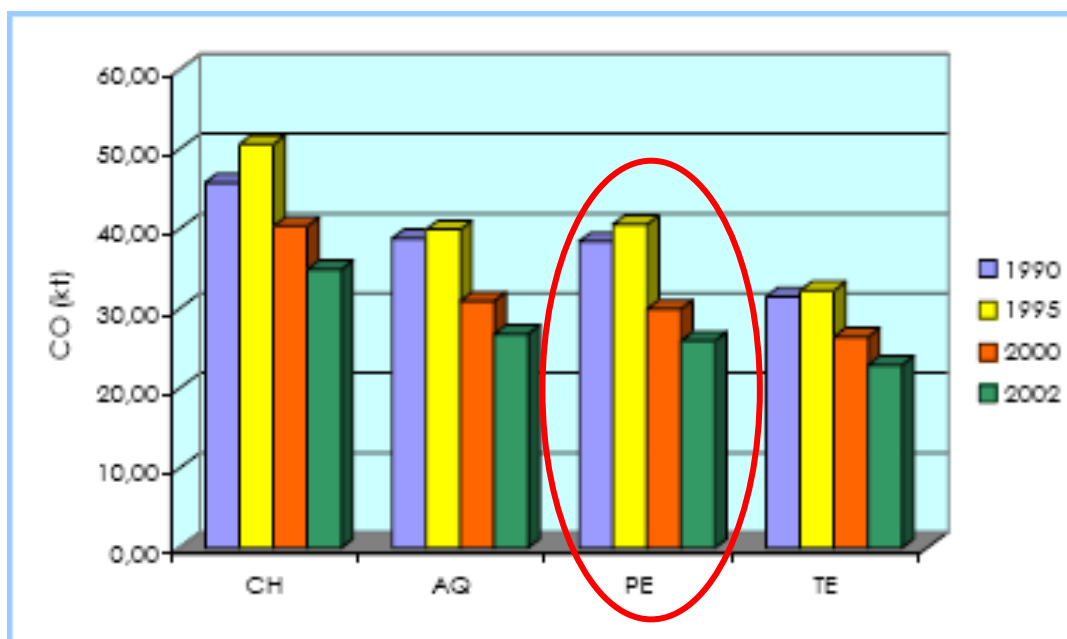


Figura 53 - Andamento temporale delle emissioni di monossido di carbonio (CO) per provincia (Fonte APAT)

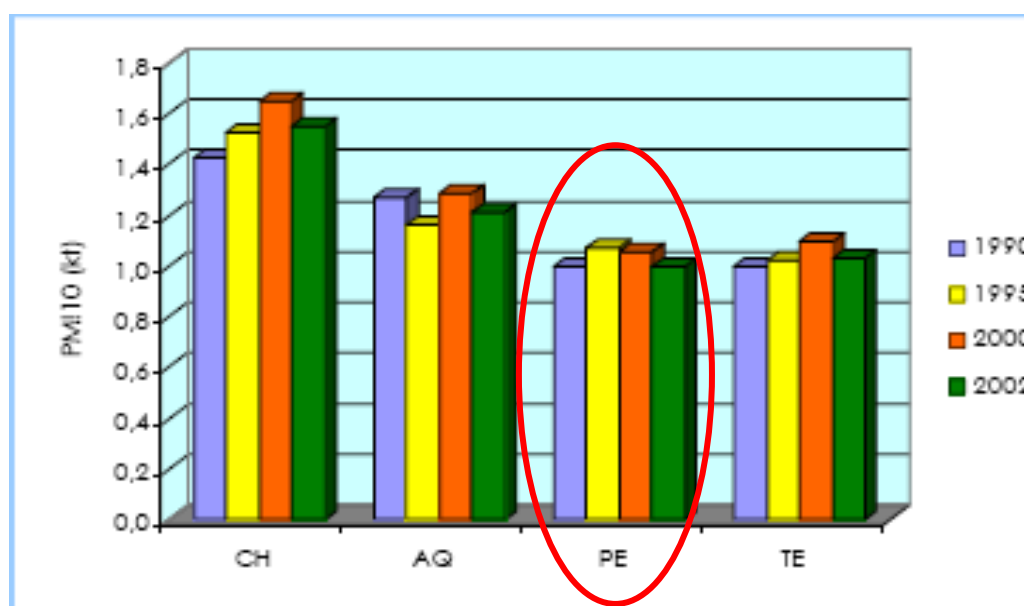


Figura 54 - Andamento temporale delle emissioni di PM10 per provincia (Fonte APAT)

Per il triennio 2002-2004, invece, sono state prese in considerazione le elaborazioni effettuate dall'ARTA Abruzzo per alcuni indicatori di inquinamento; i dati sono stati rilevati da alcune delle centraline posizionate nella città di Pescara (Figura 55, Figura 56, Figura 57, Figura 58).



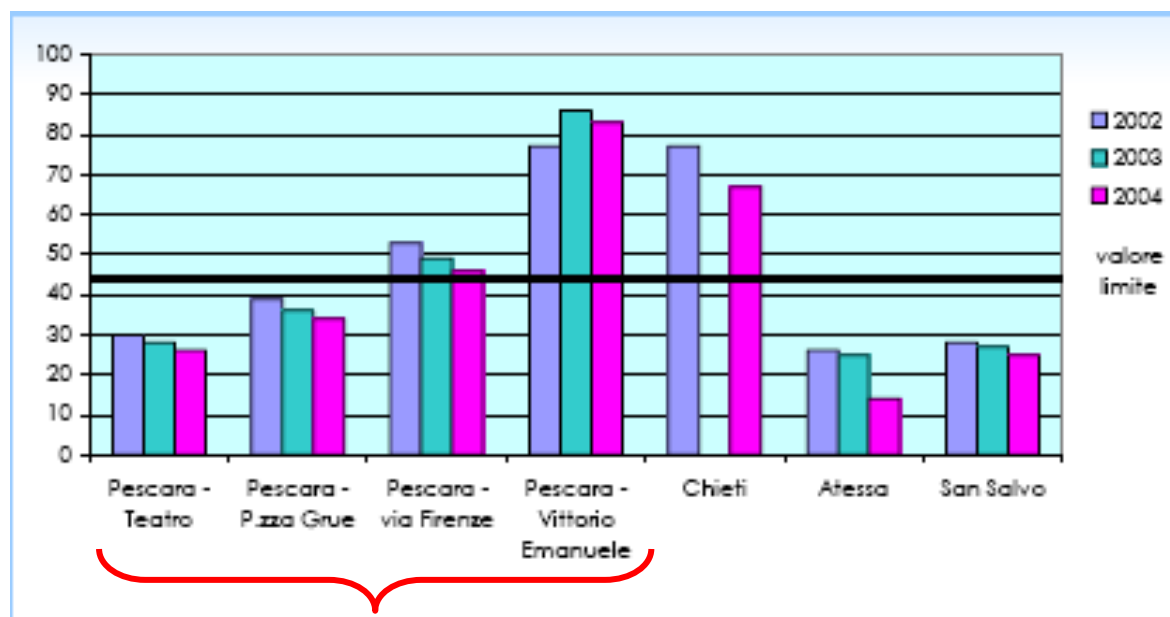


Figura 55 – Media annua delle concentrazioni di biossido di azoto nel triennio 2002-2004

(Fonte: ARTA Abruzzo)

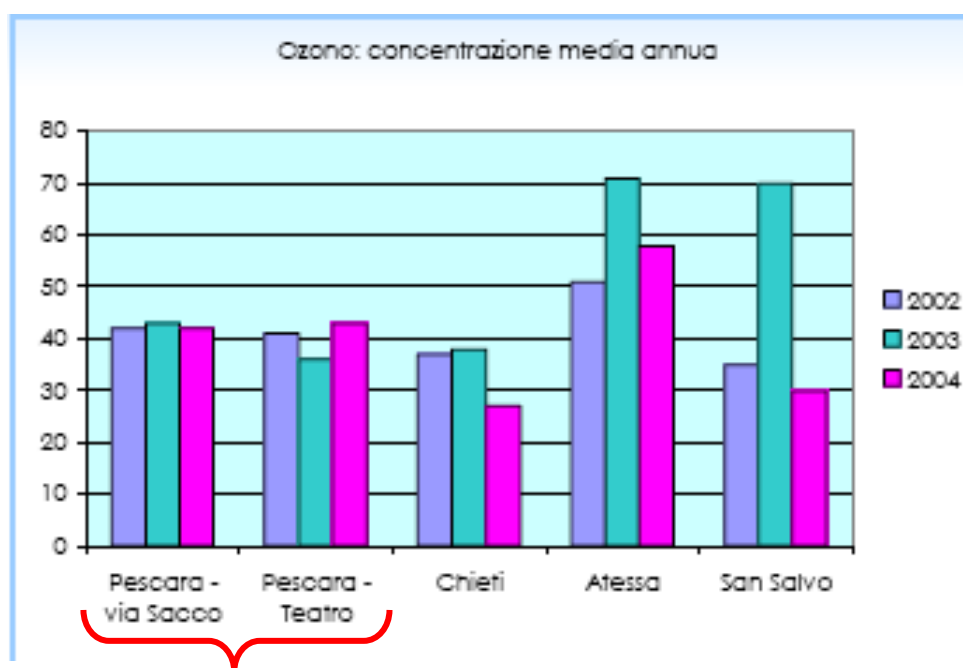


Figura 56 – Concentrazioni medie annuali delle concentrazioni medie giornaliere di ozono troposferico (O<sub>3</sub>) nel triennio 2002-2004 (Fonte: ARTA Abruzzo)

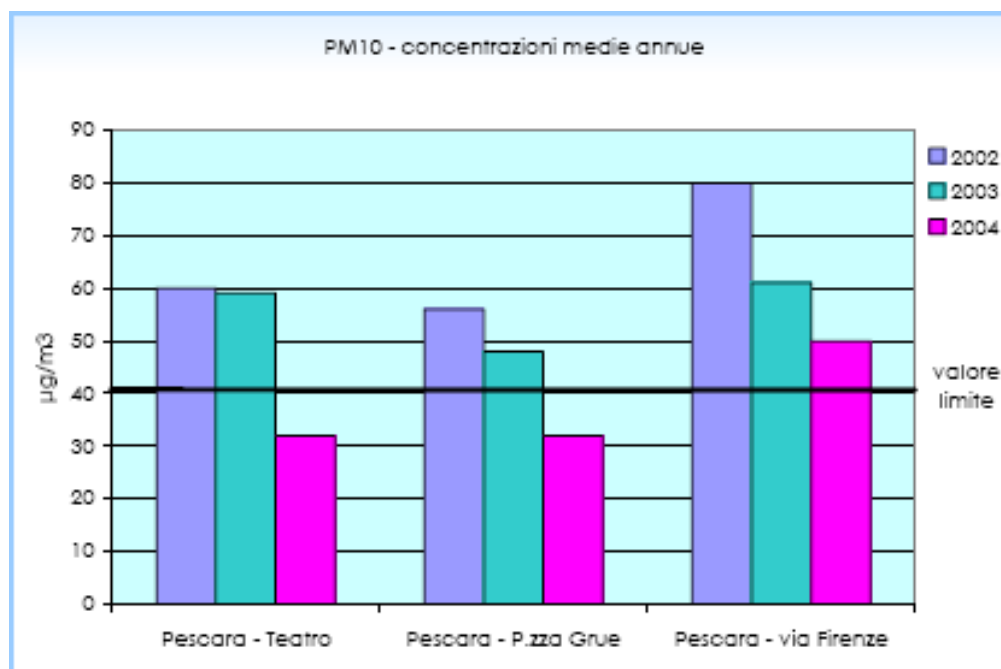


Figura 57 - Concentrazioni medie annuali delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 nel triennio 2002-2004 (Fonte: ARTA Abruzzo)

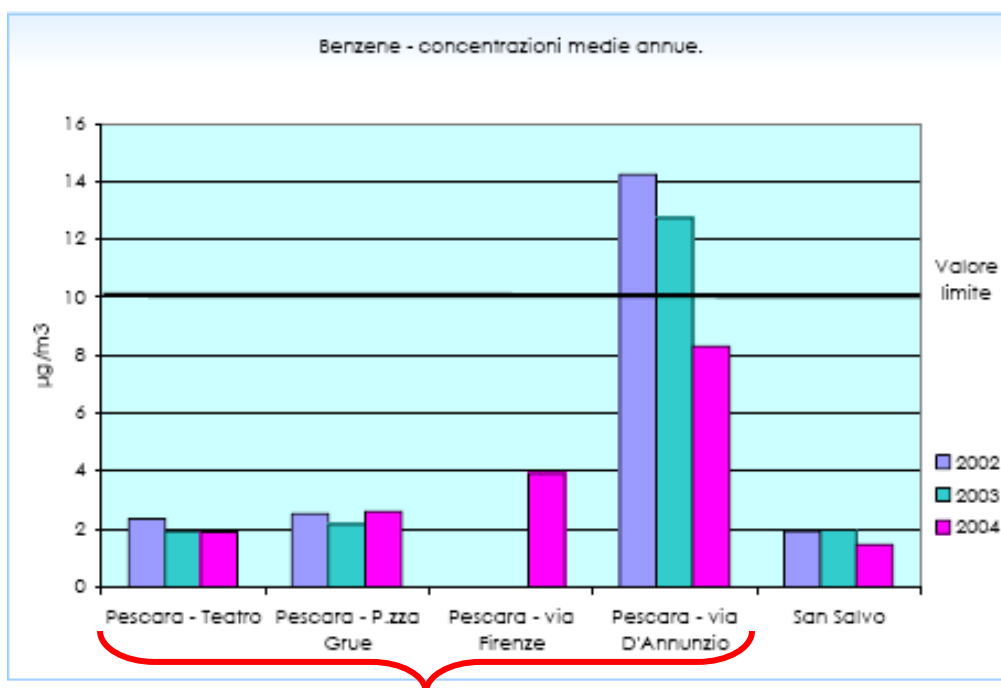


Figura 58 - Concentrazioni medie annuali delle concentrazioni medie giornaliere di benzene nel triennio 2002-2004 (Fonte: ARTA Abruzzo)

Di seguito si riportano gli andamenti delle concentrazioni medie mensili (Figura 59, Figura 60, Figura 61, Figura 62) e delle concentrazioni medie annue (Figura 63, Figura 64, Figura 65, Figura 66) dei diversi indicatori di inquinamento atmosferico rilevati, negli anni 2006 e 2007, dalle centraline posizionate nella città di Pescara.

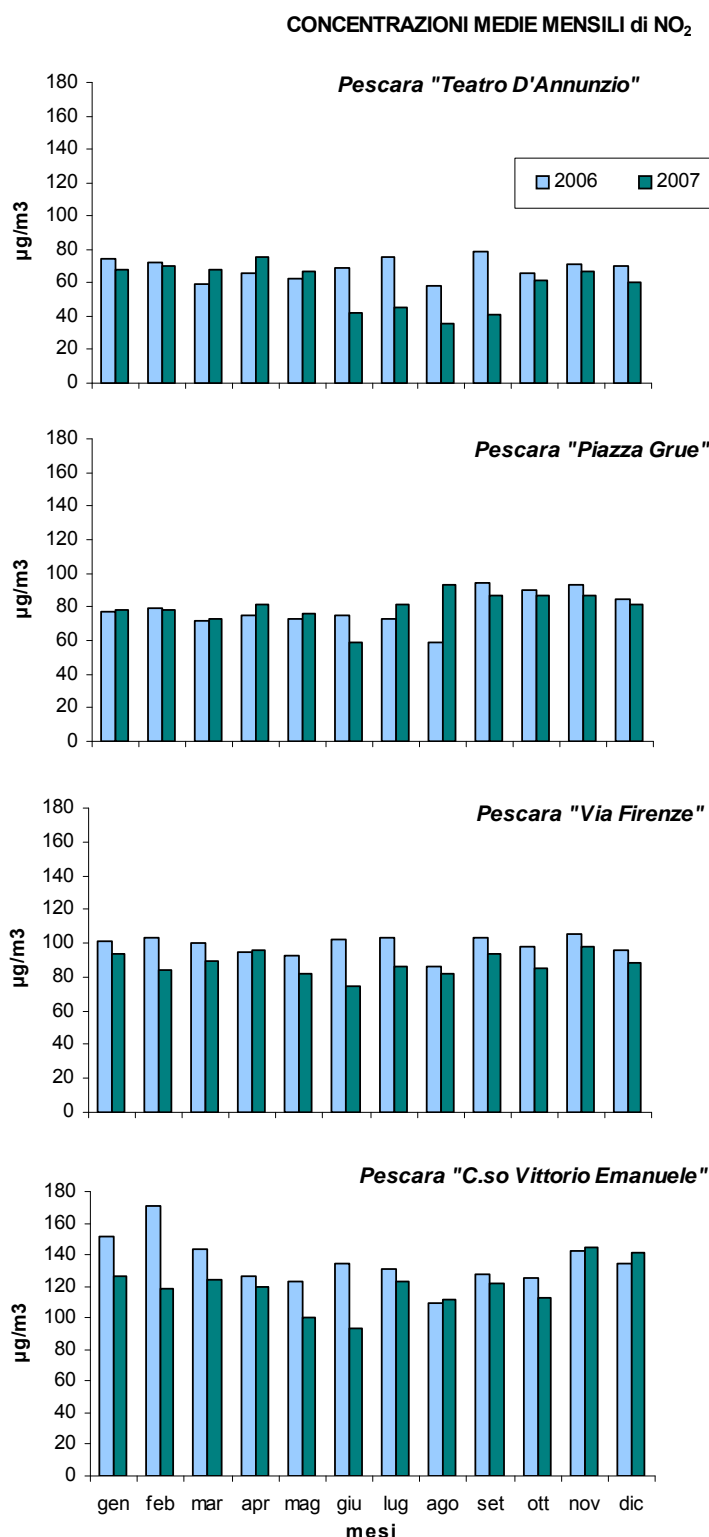


Figura 59 – Andamento delle concentrazioni medie mensili di NO<sub>2</sub> negli anni 2006 e 2007

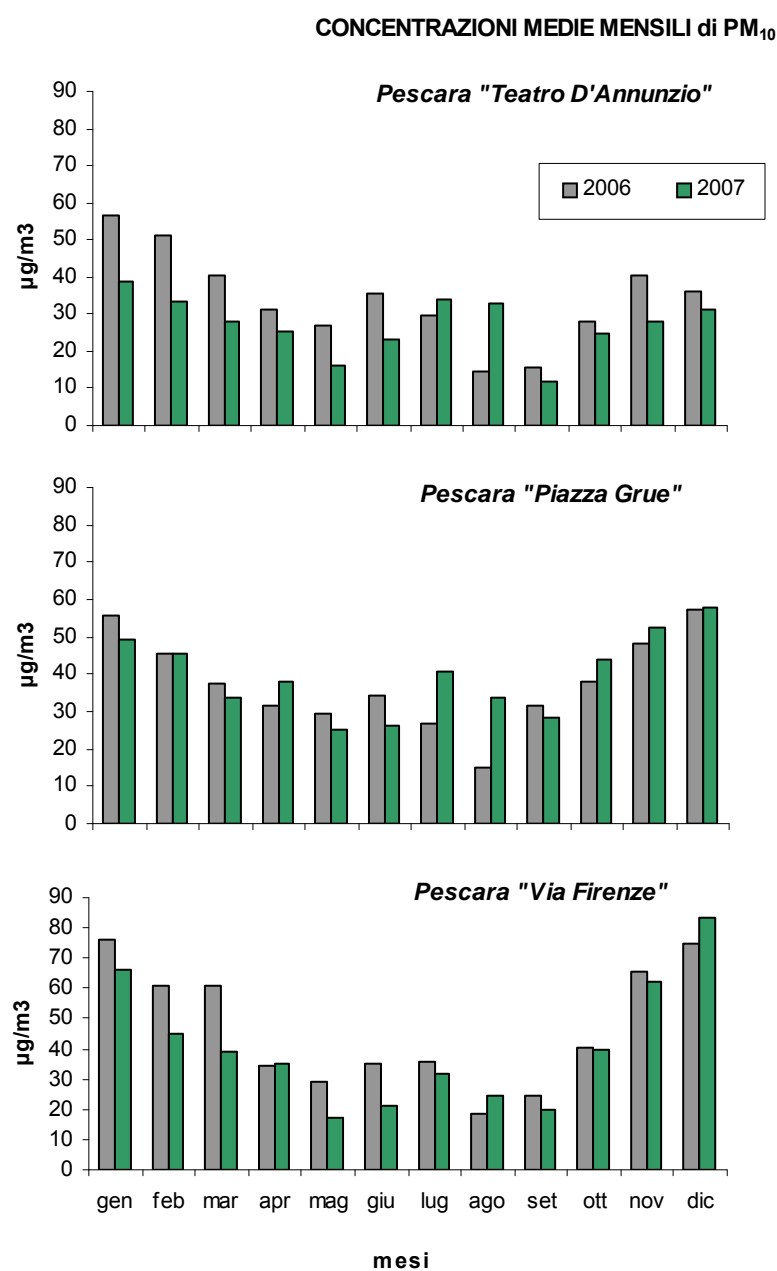


Figura 60 - Andamento delle concentrazioni medie mensili di PM<sub>10</sub> negli anni 2006 e 2007

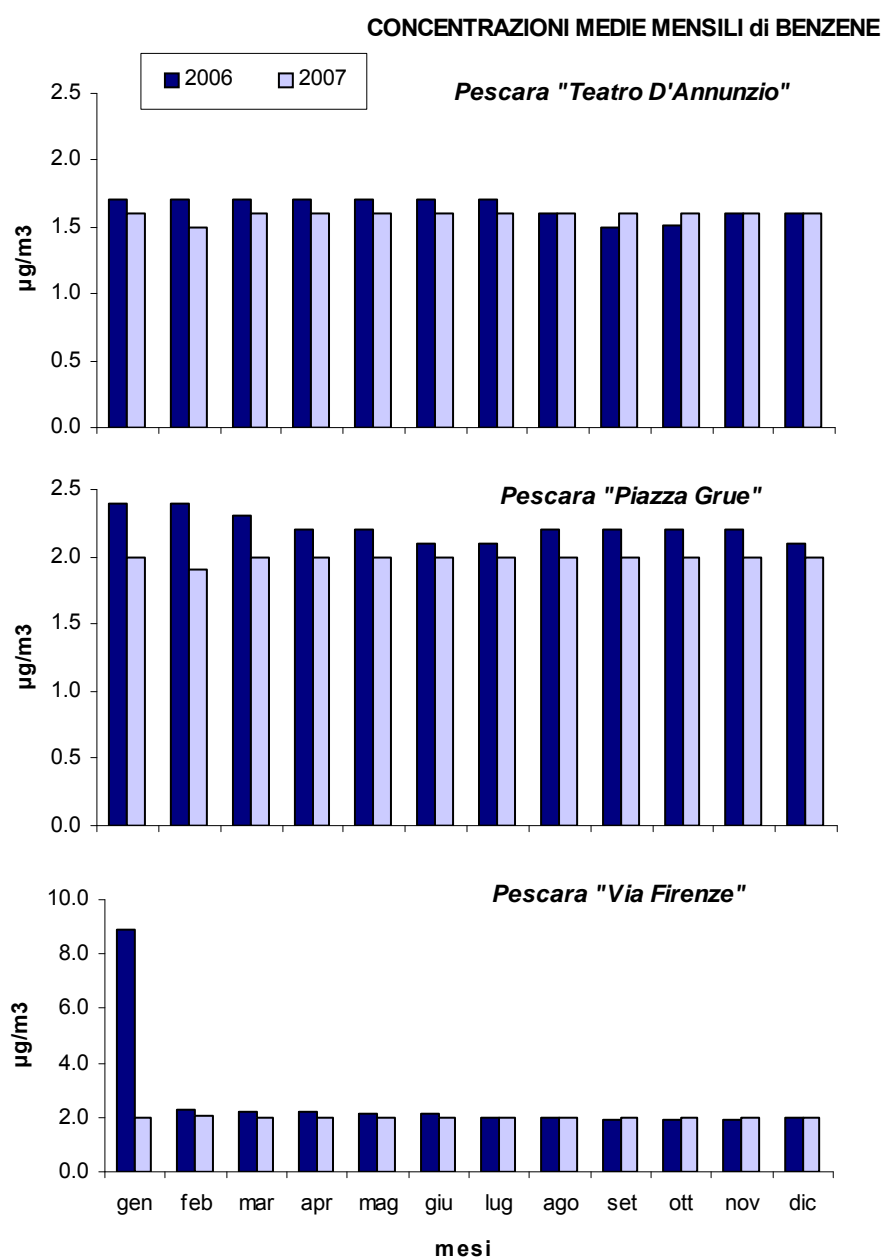


Figura 61 - Andamento delle concentrazioni medie mensili di Benzene negli anni 2006 e 2007



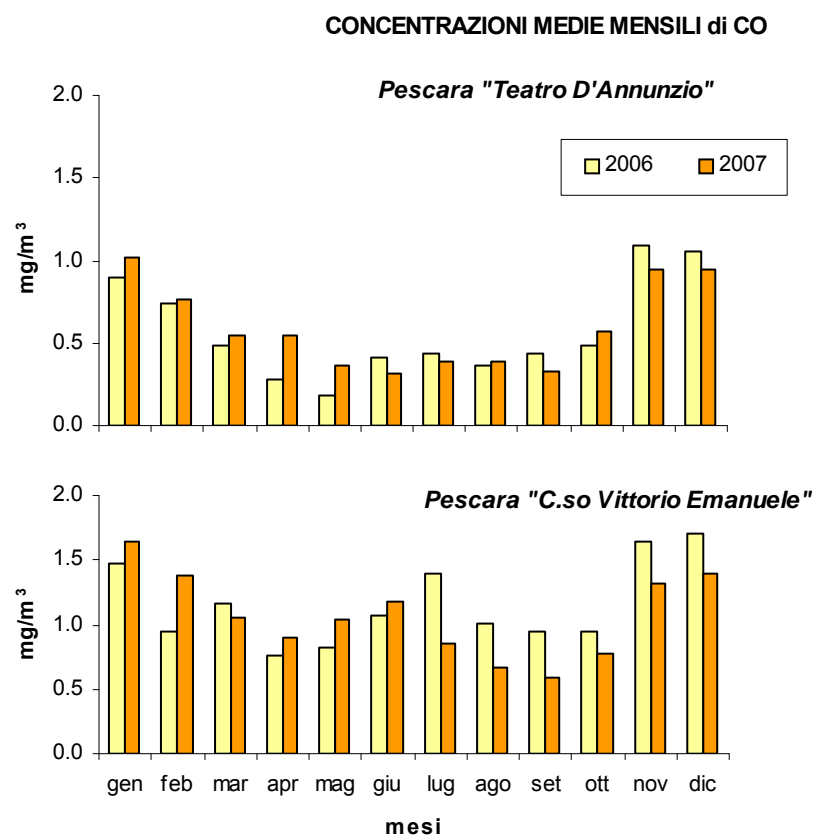


Figura 62 - Andamento delle concentrazioni medie mensili di CO negli anni 2006 e 2007

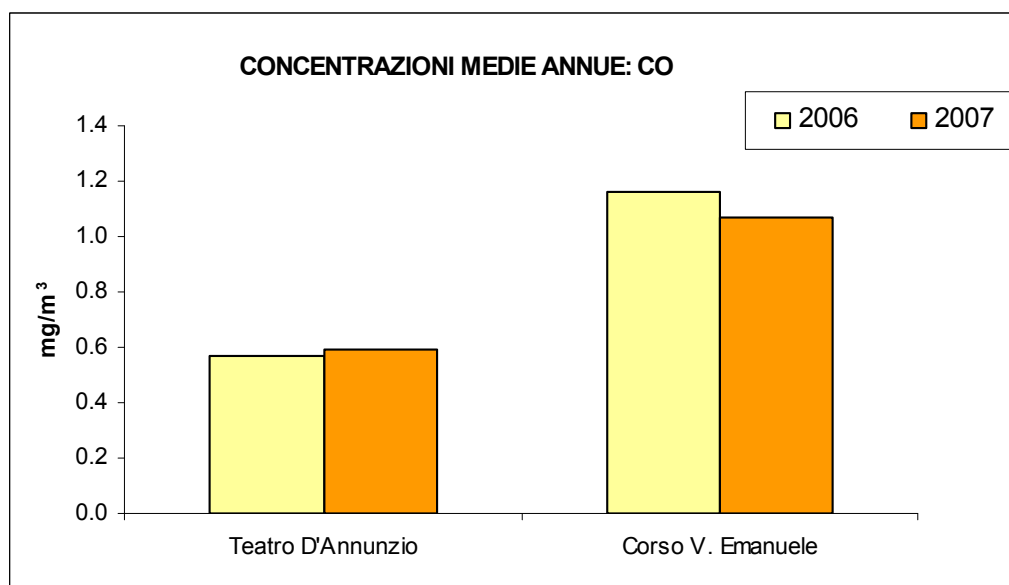


Figura 63 - Andamento delle concentrazioni medie annue di CO negli anni 2006 e 2007

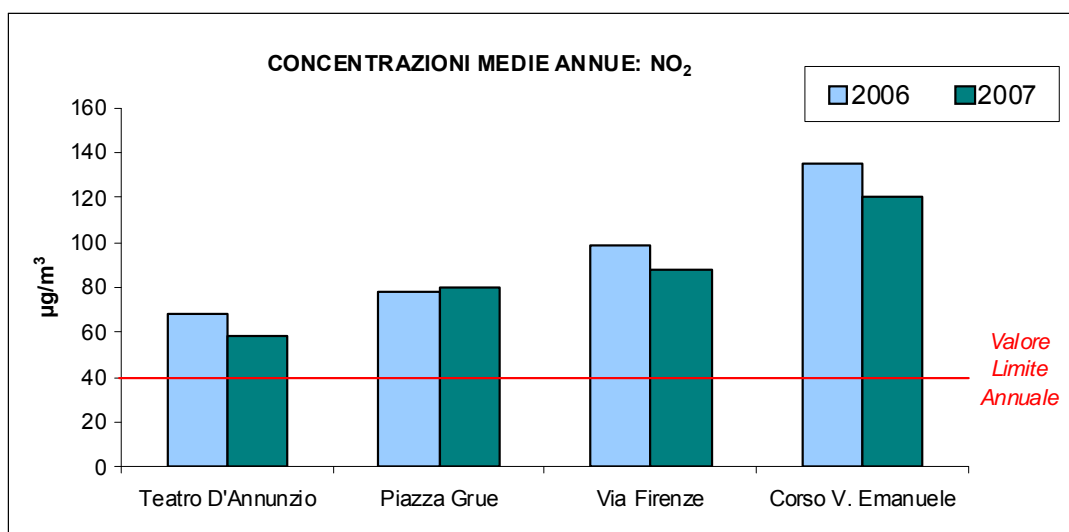


Figura 64 - Andamento delle concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> negli anni 2006 e 2007

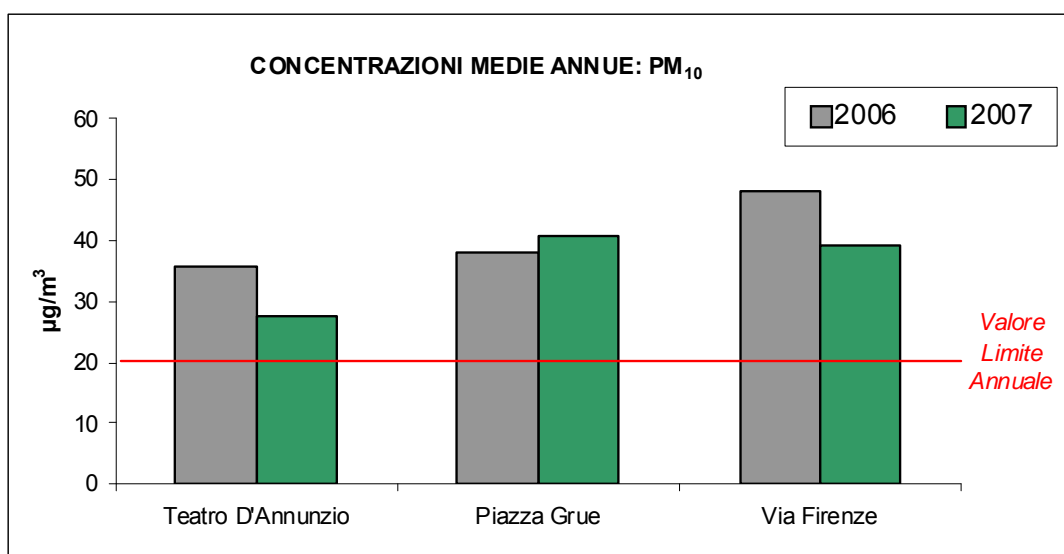


Figura 65 - Andamento delle concentrazioni medie annue di PM<sub>10</sub> negli anni 2006 e 2007

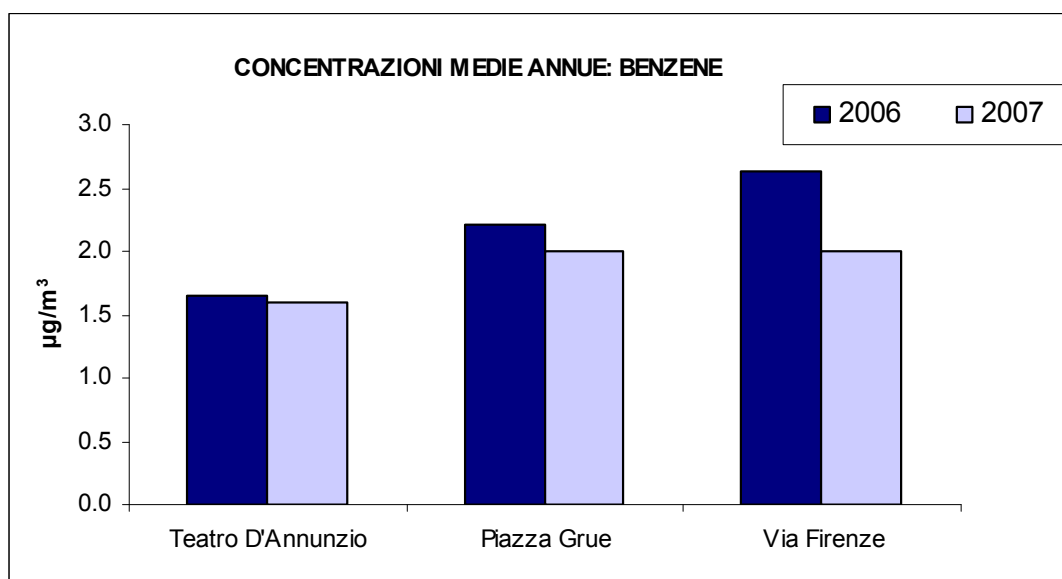


Figura 66 - Andamento delle concentrazioni medie annue di Benzene negli anni 2006 e 2007

#### 4.1.2.2 AMBIENTE IDRICO

##### Acque superficiali

La città di Pescara si sviluppa intorno alla foce del Fiume Aterno-Pescara, il cui bacino idrografico risulta essere il più vasto del territorio abruzzese in quanto comprende il sistema idrografico del Fiume Pescara e quello altrettanto ampio del Fiume Aterno (Figura 67).



Figura 67 – Bacini idrografici della Regione Abruzzo

Il Fiume Aterno-Pescara scorre per 152km attraversando la regione da ovest verso est; nasce dai Monti della Laga e, dopo aver attraversato le valli Amiternina, Subequana, Peligna e la Gola di Popoli, sfocia nel Mare Adriatico. Durante il suo percorso riceve diversi affluenti (tra i quali il Tirino e il Sagittario) incrementando via via la sua portata media, che alla foce risulta essere di circa 57m<sup>3</sup>/s.

La conformazione di tale corso d'acqua deriva dalla particolare conformazione della catena montuosa appenninica, che presenta due diversi spartiacque paralleli al mare. Il primo spartiacque, orientale, è caratterizzato dalle quote più elevate che l'Appennino insulare raggiunge, con il Monte Corno (Gran Sasso 2.914m s.l.m.) e con il Monte Amaro (Majella 2.714m s.l.m.). Il secondo spartiacque, parallelo al primo, verso occidente, raggiunge quote meno elevate (Monte Sirente 2.349 m s.l.m.).

La valle tra le due catene è drenata dal Fiume Aterno e dal Fiume Sagittario che scorrono ambedue, con diversa morfologia d'alveo, verso la Gola di Popoli. L'alveo del Fiume Pescara, invece, assume configurazioni differenti presentando una forma per tratti anastomizzata e per tratti meandriforme.

Il Fiume Pescara ha un bacino di circa 3'200 km<sup>2</sup>, per lo più di tipo montuoso. Solo nelle ultime decine di chilometri scorre attraverso sedimenti terrigeni su un'area densamente urbanizzata; il trasporto solido è rilevante: viene riversata in mare una quantità di sedimenti che può essere stimata circa 10<sup>6</sup> t/anno.

Per quanto concerne le portate, invece, sono evidenti le differenze tra il tratto alto del fiume chiamato Aterno e quello basso chiamato Pescara; il primo è molto più irregolare e povero d'acqua (ca. 15 m<sup>3</sup>/s dopo la confluenza del Sagittario) rispetto al secondo che può beneficiare di costanti apporti sorgivi, come quello della sorgente di Capo Pescara presso Popoli o quello del Fiume Tirino, arrivando così a sfiorare valori di portata media annua di quasi 60 m<sup>3</sup>/s. Il tratto basso inoltre è ricco di acque anche in estate, con una portata minima di ben 18 m<sup>3</sup>/s; le portate massime invece possono sfiorare i 3'000 m<sup>3</sup>/s.

La dinamica fluviale, così come gli ambienti ad essa collegati, i rapporti tra il fiume, la falda e gli apporti a mare sono stati notevolmente modificati dalle opere antropiche realizzate lungo l'alveo fluviale. Infatti a causa degli sbarramenti operati ad Alanno (diga Enel presa III salto) e nelle vicinanze della stazione di Rosciano (centrale Enel presa IV salto) si sono formati a monte piccoli laghi artificiali. La presenza di numerose opere di presa ha causato anche significative diminuzioni delle portate fluviali. Infine, in corrispondenza della foce del fiume, la realizzazione del porto canale di Pescara ha richiesto la rettificazione di alcuni tratti del corso del fiume.

Dal punto di vista geologico, il bacino del Fiume Pescara è per la maggior parte occupato dalle sequenze carbonatiche meso-cenozoiche, riferibili principalmente agli ambienti deposizionali di piattaforma, ma anche di margine, scarpata e bacino. I litotipi calcarei costituiscono i principali rilievi montuosi del bacino. Nell'estrema porzione settentrionale e in quella centro-orientale del



bacino affiorano depositi appartenenti al bacino della Laga; nel settore orientale affiorano i depositi argillosi-arenacei e conglomeratici del ciclo sedimentario marino plio-pleistocenico, con assetto monoclinale e generale immersione degli strati verso Est-NordEst. Nelle aree interne, nelle cosiddette conche intramontane, si rinvenivano sedimenti alluvio-glaciali, lacustri e fluvio-lacustri. Lungo la valle del Fiume Pescara affiorano depositi travertinosi e alluvionali disposti su almeno quattro ordini di terrazzi.

Sotto l'aspetto geomorfologico, il bacino idrografico del Fiume Pescara presenta caratteri molto diversi tra la parte montana e quella collinare periadriatica. Nel primo settore dominano i rilievi calcarei; nel secondo settore i rilievi, modellati prevalentemente sui terreni argillosi, arenacei e conglomeratici della successione postorogena, risultano più dolci e moderatamente elevati. Nel settore montano il reticolo idrografico appare fortemente condizionato dalla tettonica distensiva e risulta disarticolato dalle depressioni tettoniche intermontane che in più casi smaltiscono le acque superficiali mediante inghiottitoi; differente è la situazione nel tratto collinare, dove il reticolo stesso tende ad assumere un andamento di tipo dendritico.

Per quanto riguarda lo stato qualitativo di questo corso d'acqua, si è fatto riferimento a quanto riportato nel Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Regione Abruzzo (ARTA 2005) e nel recente Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo.

Lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali viene definito sulla base dello stato ecologico e dello stato chimico del corpo idrico.

Lo stato ecologico è l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico, considerando prioritario lo stato biotico dell'ecosistema.

Nel 2000, ai sensi del D.Lgs n.152/99, è stata avviata l'attività di monitoraggio delle acque superficiali; tale attività è stata suddivisa in una fase iniziale (*"fase conoscitiva"*) durata 24 mesi (2000-2002) che ha portato ad una prima classificazione dello stato ambientale dei corsi d'acqua, ed una fase successiva (*"fase a regime"*) iniziata nel 2003 ed attualmente in corso, volta a verificare il raggiungimento e/o il mantenimento dell'obiettivo di qualità *"buono"*.

Ai fini della prima classificazione qualitativa dei corsi d'acqua, il D. Lgs. n.152/99 prevede la determinazione dei seguenti parametri biologici: BOD<sub>5</sub>, COD, Ossigeno Disciolto, N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, P totale, Escherichia, oltre che l'utilizzo dell'Indice Biotico Esteso (I.B.E.); mentre lo stato chimico viene definito in base alla determinazione di microinquinanti organici e inorganici.

La classificazione dello stato ecologico (**SECA**) viene effettuata incrociando il dato risultante dalle precedenti determinazioni con il risultato dell'I.B.E. (Tabella 6) e attribuendo alla stazione in esame il risultato peggiore tra quelli delle due valutazioni (macrodescrittori e IBE).

Classe SECA	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
I.B.E.	≥10	8-9	6-7	4-5	1,2,3
LIVELLO DI INQUINAMENTO MACRODESCRITTORI	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

Tabella 6 – Stato ecologico dei corsi d'acqua (**SECA**) (dal Piano Tutela delle Acque - Regione Abruzzo)

La definizione dello stato ambientale (**SACA**) invece viene effettuata rapportando i risultati dello stato ecologico con i dati relativi allo stato chimico, ovvero quelli relativi alla presenza di microinquinanti organici ed inorganici (Tabella 7).

Stato Ecologico	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Concentrazione inquinanti di cui alla tabella 1					
≤ Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Tabella 7 – Stato ambientale dei corsi d'acqua (**SACA**) (dal Piano Tutela delle Acque - Regione Abruzzo)

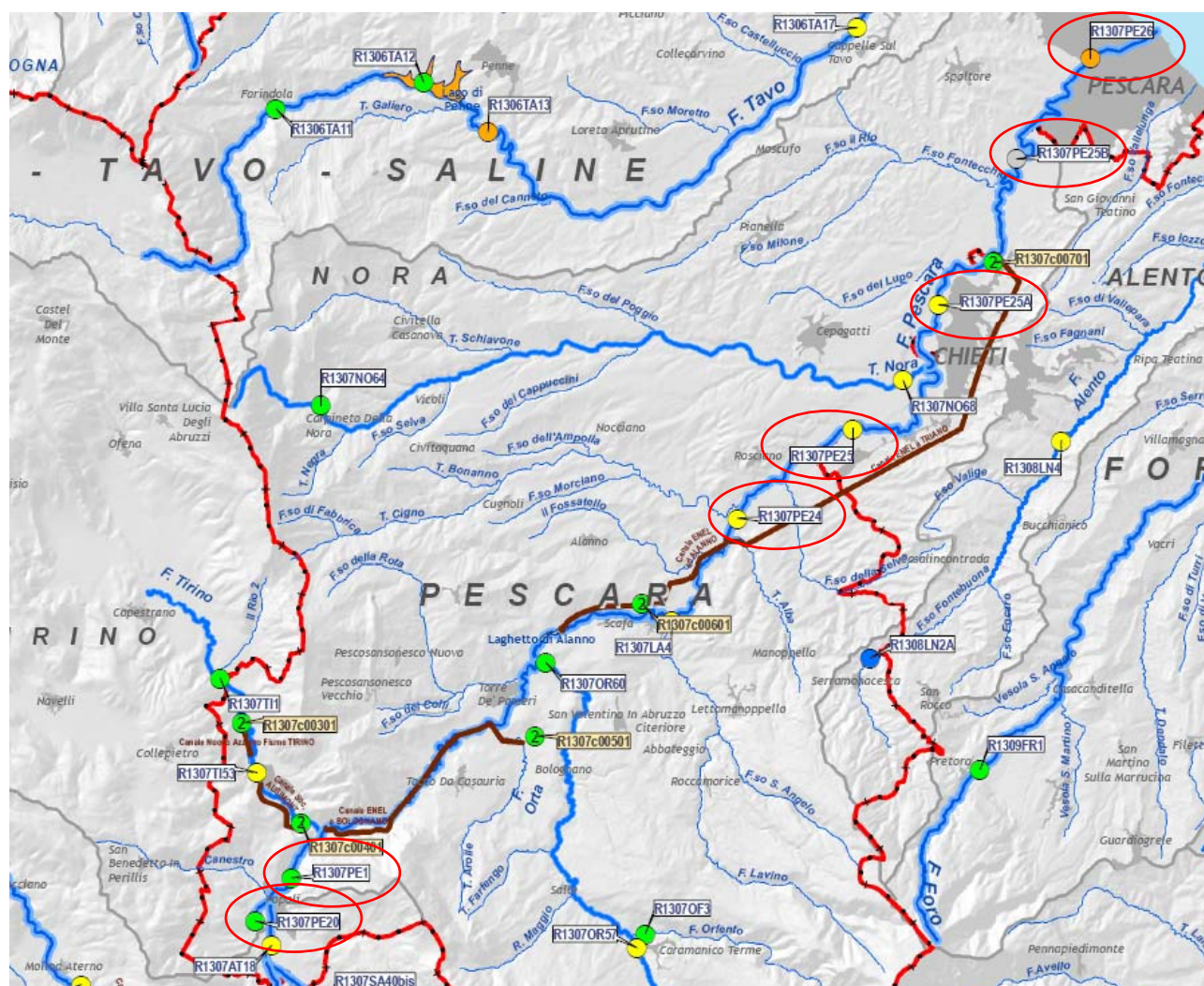
I campionamenti effettuati nelle 7 stazioni di prelievo distribuite lungo l'asta fluviale dell'Aterno-Pescara (Figura 68) hanno evidenziato che il suddetto bacino può essere classificato come "ambiente inquinato" (III classe di qualità) ed in alcuni tratti anche molto inquinato (IV classe di qualità) (Figura 69, Figura 70). Più in dettaglio i campionamenti effettuati sul fiume Aterno prima della confluenza nel Pescara hanno portato a classificare tale tratto in classe III. Una volta che il fiume Pescara riceve le acque dell'Aterno si determina, a valle di Popoli, una III classe di qualità, che rimane per tutto il corso del fiume fino a Ponte Villanova, dove subisce un ulteriore peggioramento, registrando uno stato ecologico di IV classe, fino a Pescara, appena prima di gettarsi nell'Adriatico.







Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara – Aspetti Ambientali  
Studio di Impatto Ambientale



**LEGENDA**

Stato di qualità ambientale dei corsi d'acqua\*

S.A.C.A. - III anno di monitoraggio "a regime" (Gennaio 2006 - Dicembre 2006)

- Non classificato
- Elevato
- Buono
- Sufficiente
- Scadente
- Pessimo

Figura 70 - Stralcio della Carta dello Stato Ambientale dei corpi idrici superficiali (da Piano di Tutela delle Acque – Regione Abruzzo)



### Acque costiere

Il monitoraggio della qualità delle acque marino-costiere dell'Abruzzo realizzato in convenzione con il Ministero dell'Ambiente ed affidato all'ARTA, ha avuto inizio nel 1996 e prosegue tutt'ora. I dati vengono immessi nella banca dati dell'Ispettorato Centrale per la Difesa del Mare (Si.Di.Mar), in collegamento col SINA (Sistema Informativo Nazionale Ambientale) collocato presso l'ANPA. Prendendo in considerazione i risultati del piano di monitoraggio realizzato nel periodo 2003/2004, nelle diverse stazioni di controllo (Figura 71), si possono trarre alcune considerazioni, di seguito riassunte, sullo stato delle acque costiere di interesse.

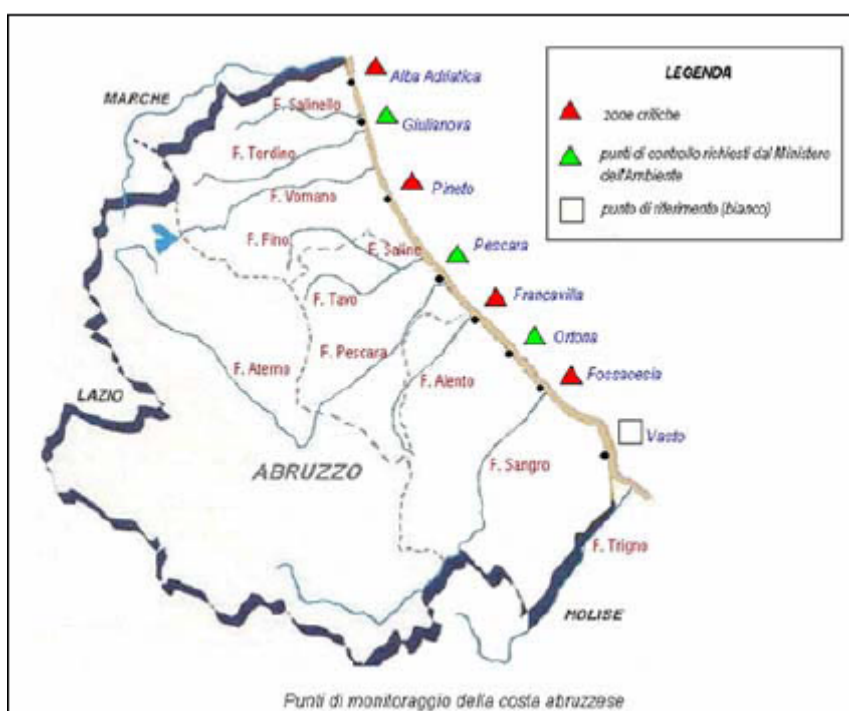


Figura 71 – Localizzazione delle stazioni di monitoraggio delle acque costiere (Fonte: ARTA Abruzzo)

Nella Tabella 8 sono indicate le variabili indagate nel programma di monitoraggio ed i relativi parametri analizzati:

Variabili indagate		Parametri
Acqua		Temperatura, pH, Salinità, Ossigeno disciolto, Clorofilla 'a', Azoto totale, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico; Fosforo totale, o-Fosfato, Silicati, Trasparenza.
Plancton	Fitoplancton	Diatomee, Dinoflagellati, altro fitoplancton.
	Mesozooplancton	Copepodi, Cladoceri, altro zooplancton.
Sedimenti		Granulometria, Composti organoclorurati, Metalli pesanti, Idrocarburi Policiclici Aromatici, Carbonio organico totale, Composti organostannici (TBT), Saggi biologici, Spore di clostridi solfitriduttori.
Biota - Molluschi		Composti organoclorurati, Metalli pesanti, Idrocarburi Policiclici Aromatici, Composti organostannici (TBT).
Benthos	Posidonia oceanica	Densità fogliare, Lepidocronologia, Fenologia, Marcaggio del limite inferiore.
	Sabbie Fini Ben Calibrate	Lista delle specie completa o in alternativa la lista delle specie guida della biocenosi. Numero di individui per specie e parametri strutturali della biocenosi.

Tabella 8 – Variabili e parametri del programma di monitoraggio (Fonte: Banca Dati Si.Di.Mar.- Min.Ambiente e Tutela del Territorio)

#### *Caratteristiche chimico-fisiche delle acque marine*

La temperatura delle acque è soggetta a notevoli variazioni stagionali a causa della scarsa profondità, senza notevoli differenze tra la superficie e il fondo.

Nei mesi invernali le acque costiere raggiungono temperature molto basse (circa 6°C) e salinità inferiori al 37‰, mentre al largo la temperatura si aggira intorno a 10-12°C e la salinità presenta valori superiori al 38‰. Sottocosta la salinità, in prossimità del fondo presenta valori più elevati rispetto allo strato superficiale, ma sempre inferiori a quelli del largo.

In estate invece, sottocosta si può formare una stratificazione verticale, con acque calde (25-27°C circa) a minore salinità in superficie ed acque più fredde e più salate sul fondo. Ciò si verifica in condizioni meteomarine particolari, come calma di mare prolungata, forte insolazione ed elevati apporti di acqua dolce che impediscono il rimescolamento delle acque.

Sul fondo, nelle zone di largo, al di sotto del termoclino che si forma intorno ai 20m, la temperatura si aggira intorno ai 15°C. La salinità superficiale aumenta progressivamente dalla costa verso il largo anche nei mesi più caldi, dove presenta sempre valori intorno al 35‰, mentre sul fondo, alla batimetrica dei 30m, si registra una salinità intorno al 38‰.

Il contenuto di nutrienti è essenzialmente dovuto all'apporto dei fiumi che sfociano nel litorale abruzzese.

Per l'area in esame, le sostanze azotate e fosforate presentano la seguente situazione:

- nitrati e nitriti presentano andamenti tipici stagionali, con massimi in corrispondenza dei mesi più piovosi (Figura 72, Figura 73);
- ammoniaca mostra un andamento irregolare con vari picchi durante l'anno;

- ortofosfati raggiungono valori più elevati ( $0.8-1\mu\text{mol/l}$ ) a fine inverno, in estate e a fine autunno;
- rapporto N/P sempre molto elevato, a conferma che le acque costiere abruzzesi sono soggette a fosforo limitazione.

La clorofilla “a”, invece, presenta sottocosta valori massimi, sia in superficie che sul fondo, durante il periodo autunno-inverno, con concentrazioni superiori a  $3\mu\text{g/l}$ .

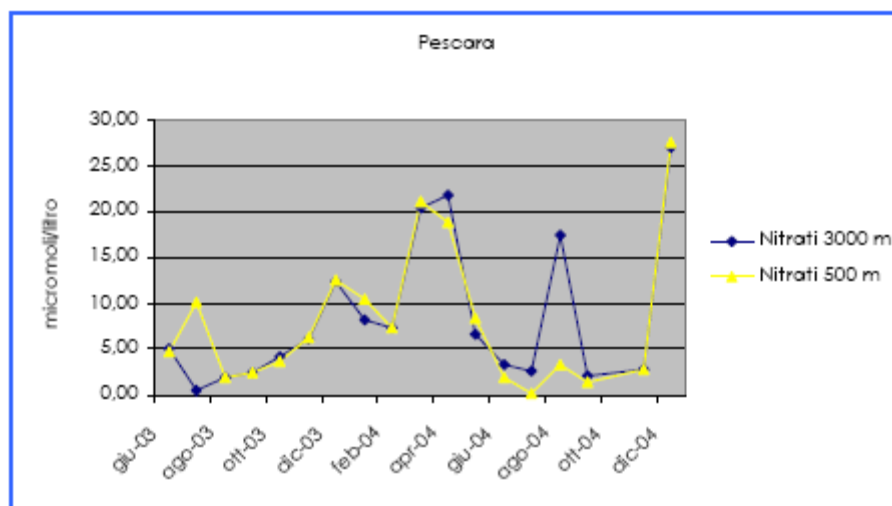


Figura 72 – Andamento della concentrazione dei nitrati nelle acque marine in corrispondenza del transetto di Pescara (Fonte: Monitoraggio 2003/2004 ARTA Abruzzo)

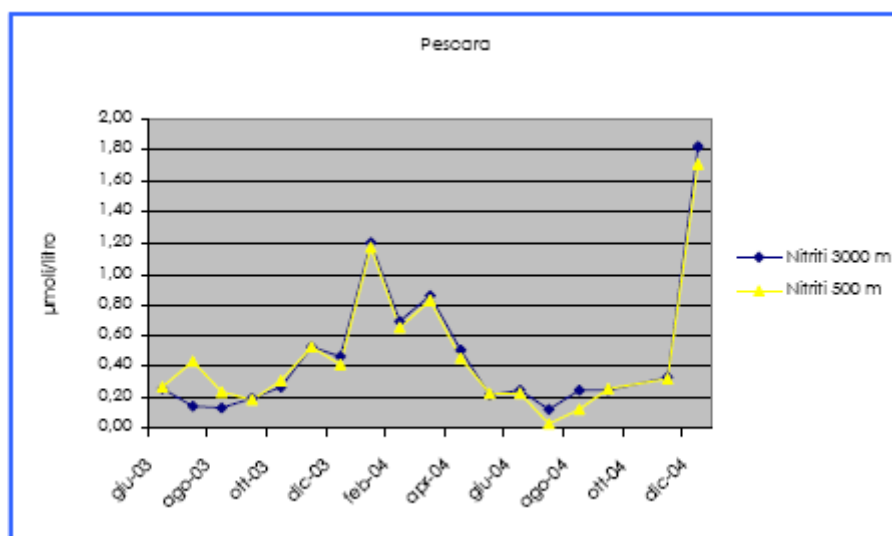


Figura 73 - Andamento della concentrazione dei nitriti nelle acque marine in corrispondenza del transetto di Pescara (Fonte: Monitoraggio 2003/2004 ARTA Abruzzo)

### Qualità delle acque marine

Attraverso la valutazione dell'Indice Trofico, o TRIX, che si basa sulla combinazione lineare di quattro variabili (Ossigeno Disciolto, Clorofilla "a", Fosforo Totale, Azoto Inorganico Disciolto), è possibile definire il grado di trofia ed il livello di produttività delle aree costiere (Figura 74).

**Livelli trofici delle acque costiere**

Scala trofica	Stato	Condizioni	Regioni
2-4	Elevato	Acque scarsamente produttive Buona trasparenza delle acque Assenza di anomale colorazioni delle acque Assenza di sottosaturazione di ossigeno disciolto nelle acque bentoniche	Sardegna Puglia Calabria Basilicata Campania
4-5	Buono	Acque moderatamente produttive Occasionali intorbidimenti delle acque Occasionali anomale colorazioni delle acque Occasionali ipossie delle acque bentoniche	Toscana Liguria Molise Friuli-Venezia Giulia Abruzzo Marche Veneto
5-6	Mediocre	Acque molto produttive Scarsa trasparenza delle acque Anomale colorazioni delle acque Ipossie e occasionali anossie delle acque bentoniche	Lazio Emilia Romagna
6-8	Scadente	Acque fortemente produttive Elevata torbidità delle acque Diffuse e persistenti anomalie nella colorazione delle acque Diffuse e persistenti ipossie/anossie nelle acque di fondo Morte di organismi bentonici Alterazione/semplicità delle comunità bentoniche	

Figura 74 - Scala dei livelli trofici per le acque costiere (*Ministero dell'Ambiente, 2000*)

Dai risultati dei campionamenti effettuati nel periodo 2003/2004 emerge che le coste abruzzesi presentano mediamente uno "stato trofico Elevato", con un valore medio del TRIX intorno a 2, e che in tutte le stazioni la qualità ottimale si registra nei mesi estivi.

Per la stazione del transetto di Pescara i valori di TRIX più elevati si registrano nei mesi invernali (Figura 75).

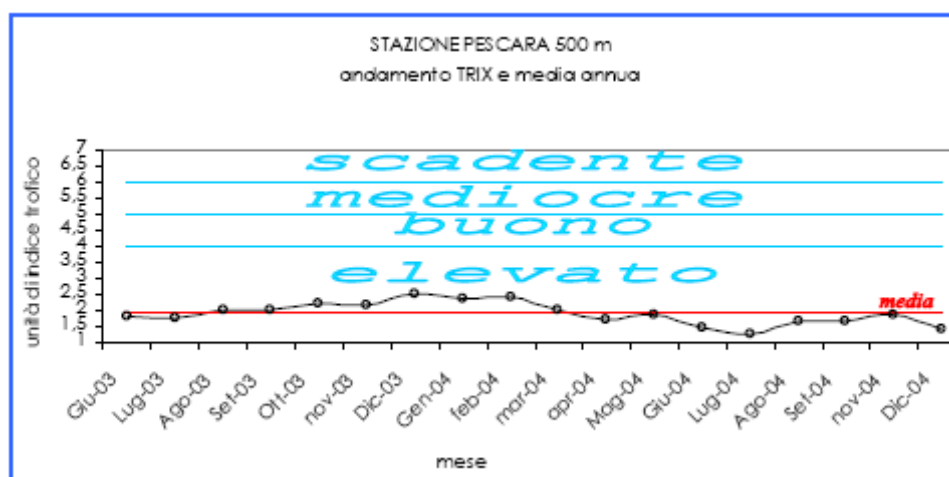


Figura 75 – Andamento dell'Indice Trofico in corrispondenza del transetto di Pescara a 500m dalla costa  
(Fonte: ARTA Abruzzo)

I livelli di contaminazione microbiologica delle acque e dei molluschi indicano la presenza di scarichi civili, trattati e non. Dalle indagini microbiologiche, che riguardano alcuni indicatori di fecalità, come coliformi fecali, coliformi totali e streptococchi fecali, indicano uno stato di diffuso inquinamento di origine fognaria su tutta la costa.

In particolare nel 2004, a Pescara nella stazione di campionamento “300m Nord Molo Fiume Pescara” si è registrata una percentuale dell’88% di campioni non idonei a causa della presenza di coliformi totali, coliformi fecali e streptococchi superiori alla norma.

Di seguito invece si riportano le percentuali di campioni non idonei, a causa del superamento dei limiti, suddivisi per Provincia e relativi all’anno 2004 (Figura 76).

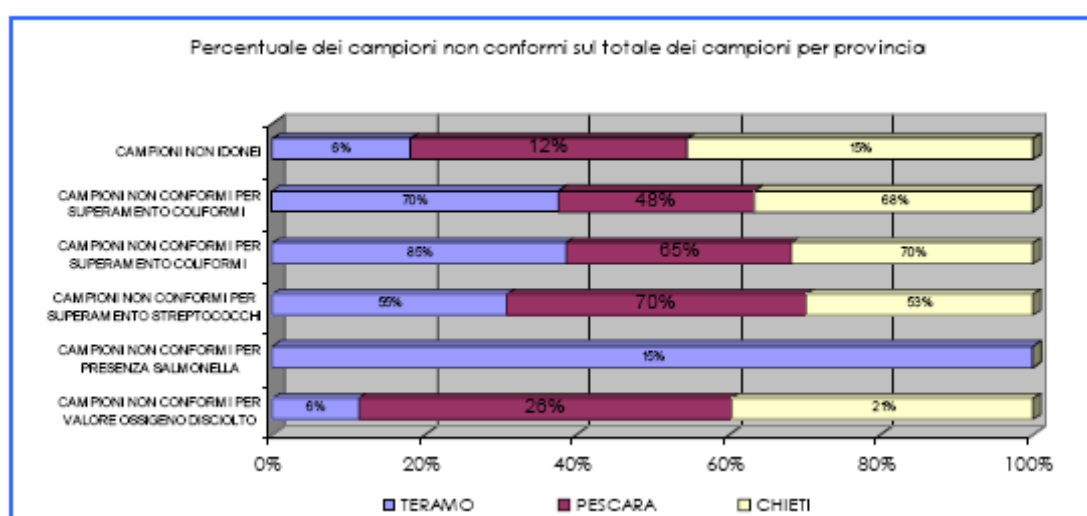


Figura 76 – Percentuale di campioni non idonei nel 2004 per Provincia e parametro (Fonte: ARTA Abruzzo)



Per quanto riguarda la contaminazione dei mitili, si può osservare che quelli prelevati nelle stazioni di Pescara contengono maggiori quantità di metalli pesanti; in modo particolare si notano valori più elevati di cromo, ferro, rame, nichel, piombo e vanadio.

Inoltre, secondo quanto riportato nel Rapporto ARTA 2005, per quanto riguarda i sedimenti, le analisi effettuate per il periodo 2003/2004 hanno rivelato concentrazioni basse di metalli pesanti; anche per i composti organoclorurati sono stati riscontrati valori bassi, mentre i DDT e gli IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) sono risultati essere presenti in quantità elevate.

In conclusione, per quanto riguarda la qualità delle acque, dai dati ufficiali forniti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, si può rilevare come durante il 2004, nelle tre stazioni del transetto di Pescara (a 500mt, 1000mt e 3000mt dalla costa) si sia mantenuto generalmente un livello medio-alto (Figura 77).

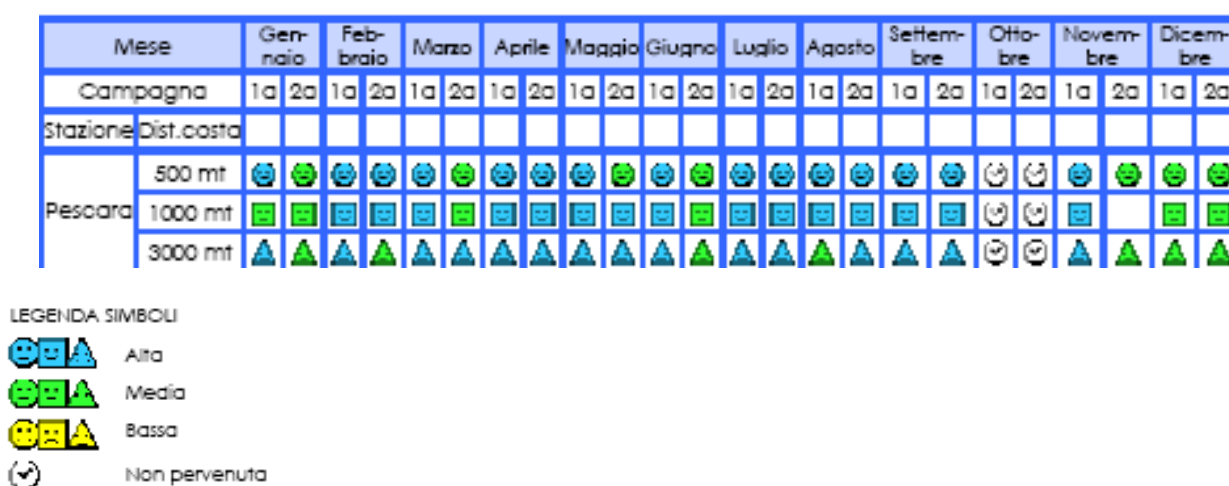


Figura 77 – Andamento degli indici di qualità delle acque marine per l'anno 2004 nel transetto di Pescara  
(Fonte: Banca dati Si.Di.Mar. del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio).

### *Qualità delle acque di balneazione*

La qualità delle acque di balneazione è disciplinata dal DPR 470/82 che prevede vengano eseguiti, dalle Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale, nel periodo di campionamento (dal 1° aprile al 30 settembre) degli accertamenti ispettivi ed analitici sulle acque costiere individuate dalle Regioni interessate, al fine di verificarne l'idoneità (o la non idoneità) alla balneazione.

I campionamenti vengono effettuati ogni 15 giorni nel periodo compreso tra il 1° aprile ed il 30 settembre; su ogni campione vengono ricercati di routine 11 parametri di cui 4 batteriologici e 7 chimico-fisici.

Per la determinazione dell'idoneità all'inizio della stagione balneare, ci si riferisce alle analisi effettuate durante l'anno precedente: le acque sono considerate idonee quando nel 90% dei campioni tutti i parametri rientrano nei limiti di legge.

La Regione Abruzzo, per il controllo della balneazione ha individuato 116 punti di prelievo distribuiti lungo 125km di costa; in particolare per la zona di Pescara, vengono effettuati i controlli in nove siti:

- zona antistante Rotonda v.le Riviera Nord;
- zona antistante Via Cardona;
- zona antistante Via Mazzini;
- zona antistante Via Balilla;
- 300 mt Nord molo foce fiume Pescara;
- 100 mt Sud molo porto turistico;
- zona antistante Teatro d'Annunzio;
- zona ant.te f.sso Vallelunga;
- 100m a Nord foce fiume Pretaro.

Nella valutazione della balneabilità di una costa si tiene conto dell'inquinamento delle acque dovuto soprattutto a scarichi urbani e del livello di antropizzazione della costa.

Dai risultati contenuti nel Rapporto ARTA 2005, la verifica della balneabilità nelle stazioni di controllo di Pescara ha evidenziato quanto rappresentato in Figura 78.

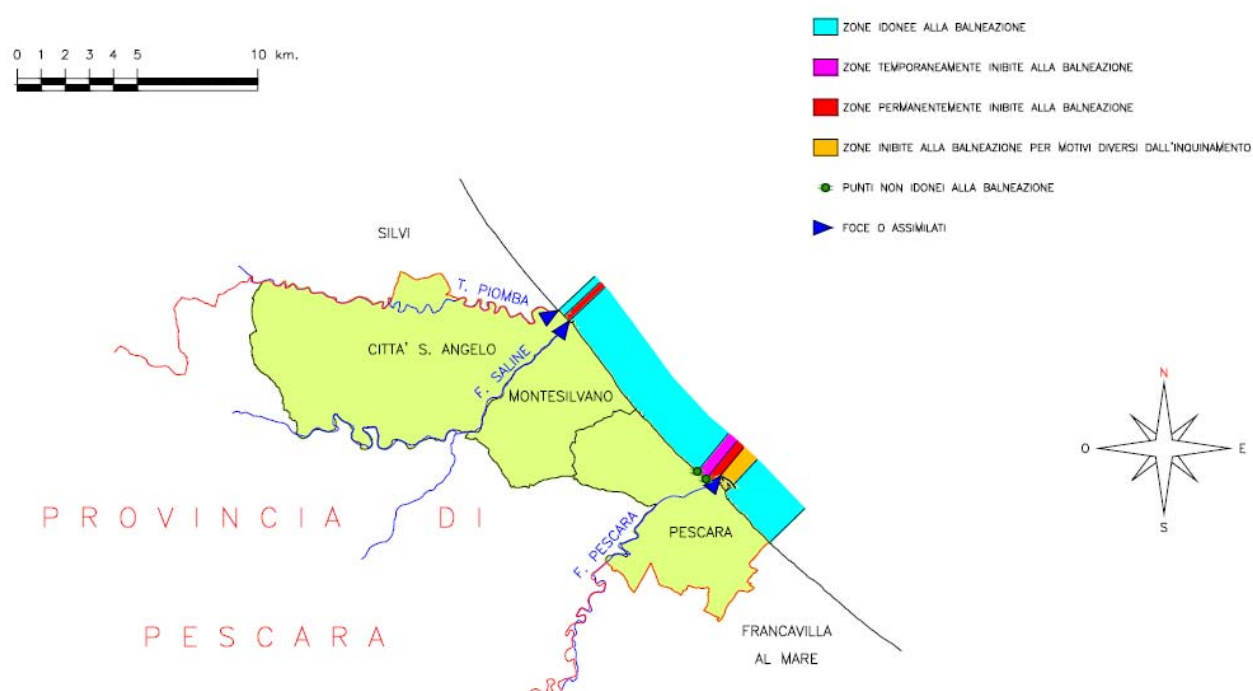


Figura 78 – Qualità acque di balneazione (anno 2005) nella provincia di Pescara (Fonte: ARTA Abruzzo)

Ovvero che i tratti di costa non balneabili per inquinamento sono principalmente quelli tra le stazioni a Nord del porto canale di Pescara, in quanto influenzate dalle acque provenienti dal Fiume Pescara (Figura 79).






PESCARA	DA 300 MT NORD MOLO FOCE PESCARA A 100 MT NORD VIA BALILLA		593
	DAL MOLO NORD DEL FIUME PESCARA PER 300MT A NORD		253
	PORTO TURISTICO DI PESCARA		585
 Tratti di costa non balneabili per inquinamento			
 Tratti di costa non balneabili per motivi diversi dall'inquinamento			

Figura 79 – Tratti di costa non balneabili nella stagione 2005 (derivanti dai risultati della stagione 2004)  
(Fonte: Regione Abruzzo e Min. della Salute)

#### **4.1.2.3 IDRODINAMICA LOCALE**

Per la caratterizzazione ondametrica si è fatto riferimento alle misure dirette direzionali effettuate dalla boa accelerometrica di Ortona facente parte della Rete Ondametrica Nazionale (RON) gestita dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT). La boa è localizzata su un fondale di circa 100m (coordinate geografiche: 42°24'54"N, 14°30'20"E) al largo del Porto di Ortona. La stazione ondametrica è costituita da una boa ondametrica direzionale (tipo Datawell Wavec MKI) dotata di sensori accelerometrici e giroscopici in funzione dal luglio del 1989.

La serie delle misure ondamiche si estende dal 1/7/1989 sino al 30/06/2007 per un totale di 18 anni. La vicinanza della boa al Porto di Pescara consente di affermare che le misure acquisite dallo strumento sono rappresentative delle condizioni di moto ondoso al largo di Pescara.

Inoltre l'estensione temporale delle misure (una delle maggiori disponibili in Italia) consente di ritenere la relativa serie storica di ottima affidabilità dal punto di vista statistico per le applicazioni di interesse nel caso in questione. Le analisi condotte sulla serie storica hanno consentito di definire il clima ondametrico (analisi dei valori medi) e la correlazione altezze d'onda - tempi di ritorno (analisi dei valori estremi). Inoltre la serie ondametrica definita al largo è stata propagata in costa, mediante l'applicazione di un modello di rifrazione inversa spettrale, in corrispondenza di tre punti posti alla profondità di circa 11,0 m, in prossimità delle nuove imboccature portuali.

#### *Condizioni di moto ondoso a largo*

Gli elementi della serie onda metrica definita a largo di Ortona sono stati suddivisi in base al valore dell'altezza d'onda significativa ed alla direzione di provenienza. Tale suddivisione è stata eseguita sia per tutti gli eventi della serie, sia considerando separatamente gli eventi stagionali.

Di seguito si riporta la rosa annuale (Figura 80) e quelle stagionali del clima di moto ondoso (Figura 81, Figura 82).

Dall'analisi dei risultati (Figura 80) si evince che, a largo di Pescara, gli stati di mare più frequenti e caratterizzati da altezze d'onda più elevate provengono dal settore di traversia compreso nel settore 320°N-50°N; considerato il settore di traversia principale. Inoltre è identificabile un settore di traversia secondario che si estende nell'intervallo angolare 50°N-130°N, nel quale ricadono le direzioni di provenienza delle mareggiate meno intense.

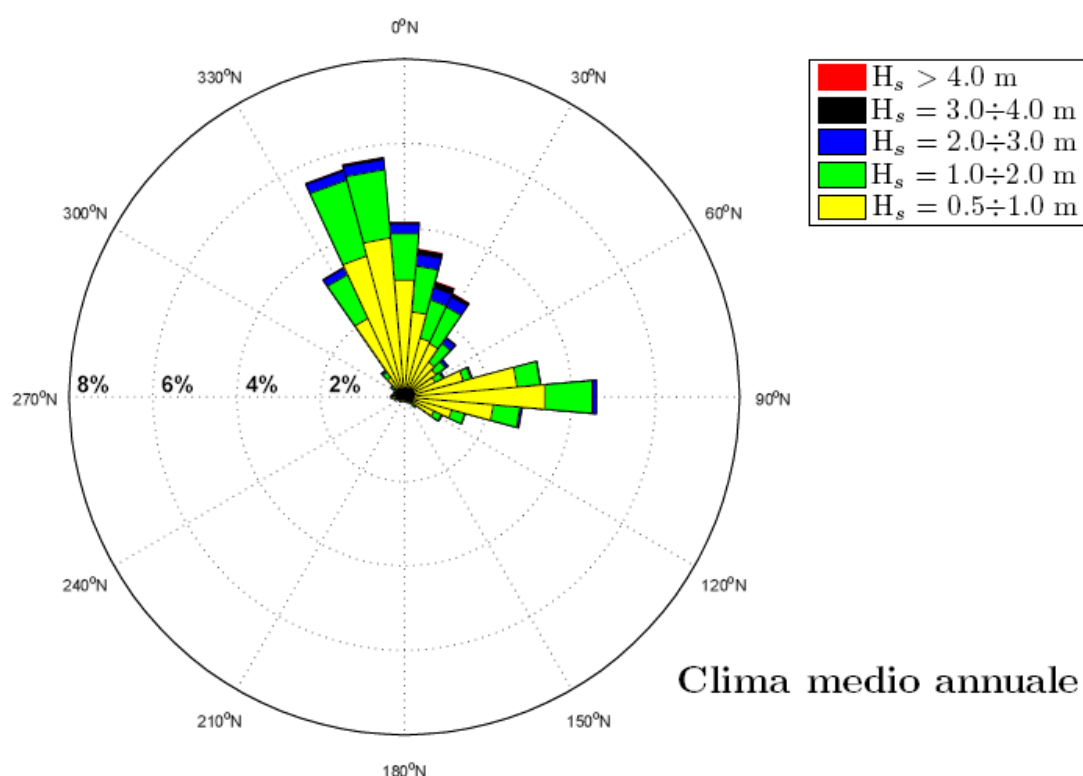


Figura 80 – Rappresentazione polare della distribuzione direzionale annuale degli eventi di moto ondoso a largo di Pescara (da *Studio Meteomarinario* - Prof. De Girolamo)

Per quanto riguarda invece la stagionalità climatica si osserva (Figura 81, Figura 82) che:

- gli eventi caratterizzati da altezze d'onda inferiori a 0.5m si verificano prevalentemente in estate (53.3%);
- gli eventi caratterizzati da altezze d'onda superiori a 0.5m provenienti dal settore di traversia principale (320°N-50°N) sono il 57% in autunno, il 70.4% in inverno, il 58% in primavera, il 71.3% in estate; mentre quelli provenienti dal settore di traversia secondario (50°N-130°N) sono il 36.1% in autunno, il 23.5% in inverno, il 37.1% in primavera ed il 22.9% in estate;
- gli eventi caratterizzati da altezze d'onda superiori a 2m provenienti dal settore di traversia principale (320°N-50°N) sono il 79.9% in autunno e l' 83.4% in inverno; mentre quelli provenienti dal settore di traversia secondario (50°N-130°N) sono il 6% in autunno ed il 5.6% in inverno.



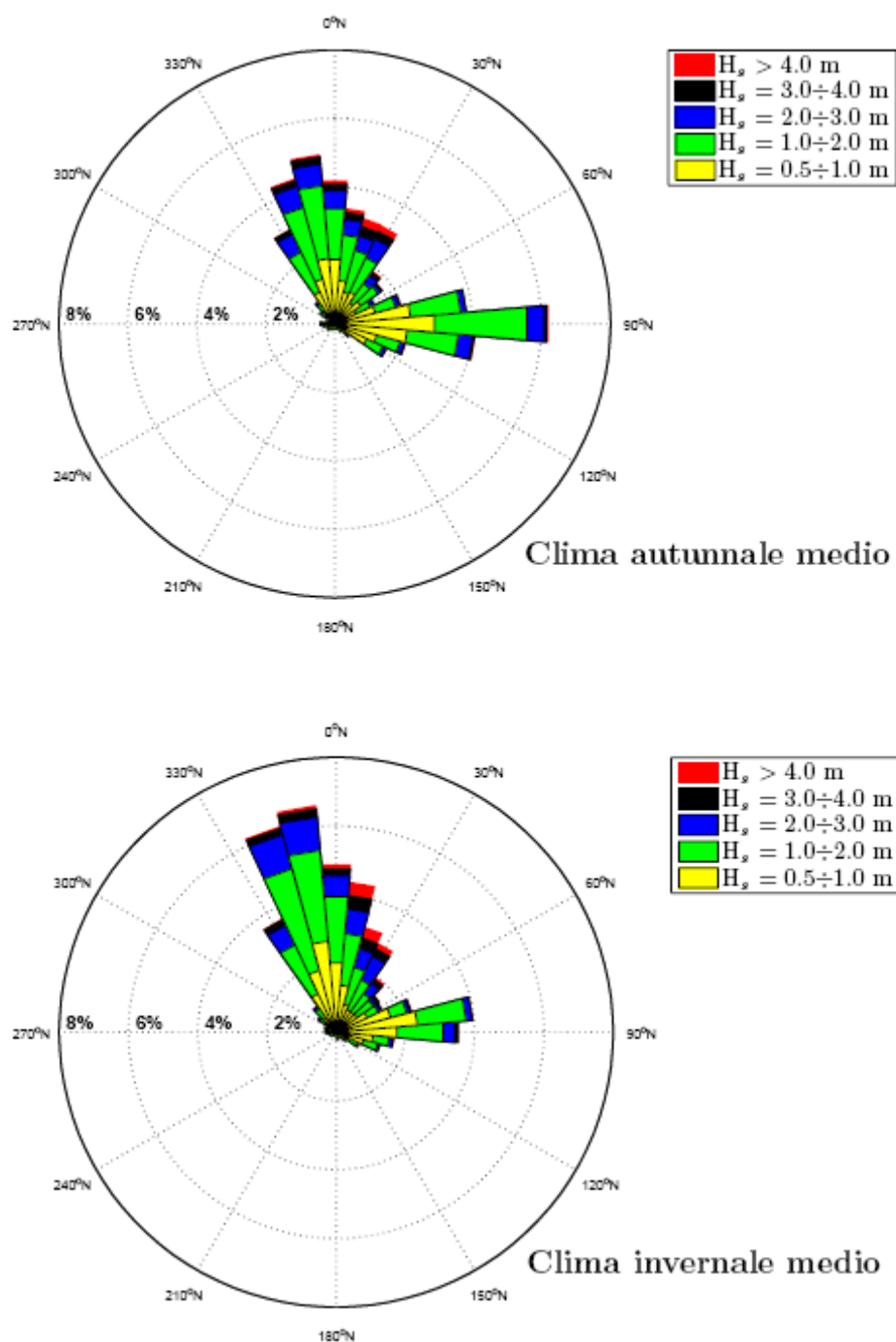


Figura 81 – Rappresentazione polare della distribuzione direzionale autunnale ed invernale degli eventi di moto ondoso a largo di Pescara (da Studio Meteomarino - Prof. De Girolamo).

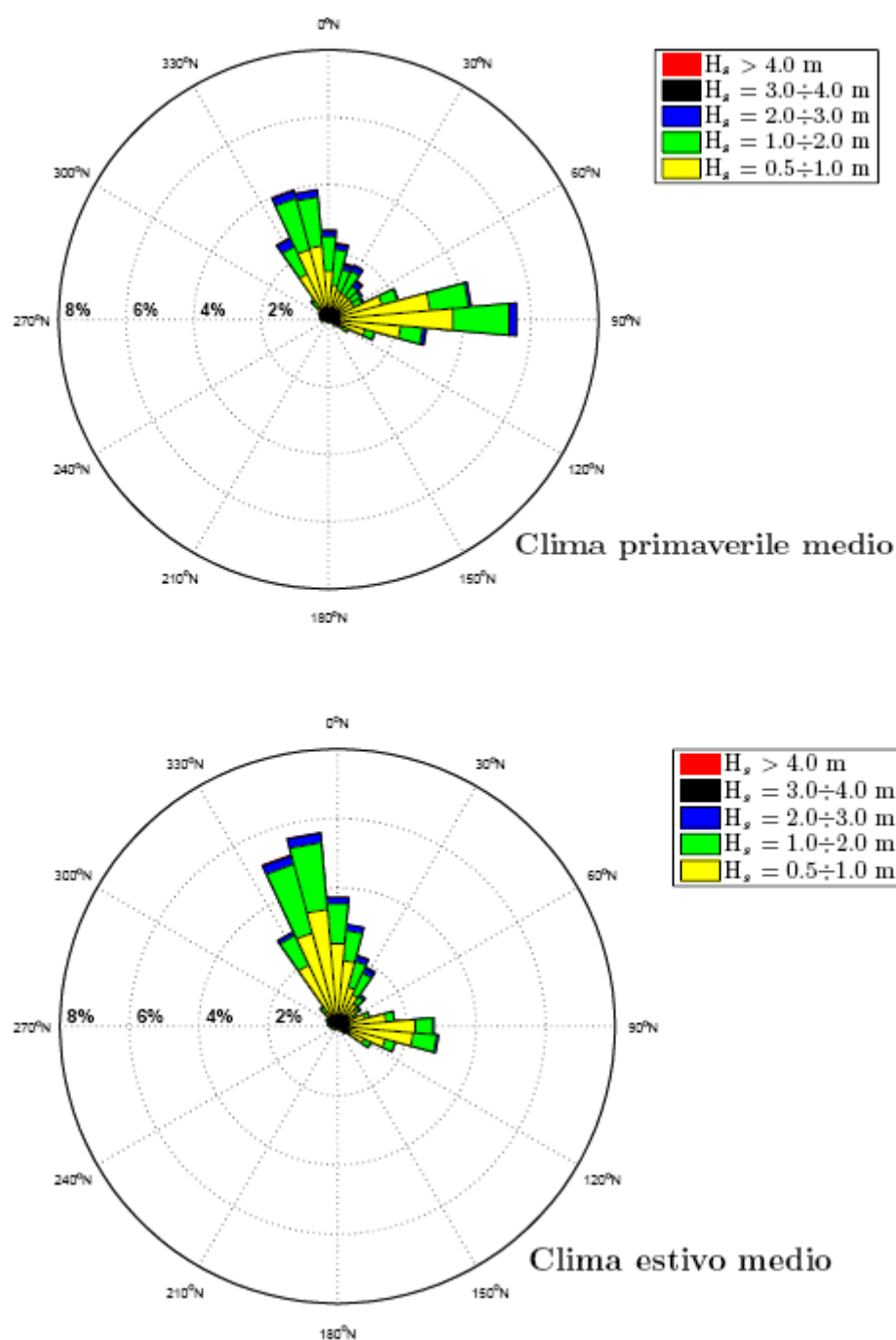


Figura 82 – Rappresentazione polare della distribuzione direzionale primaverile ed estiva degli eventi di moto ondoso a largo di Pescara (da *Studio Meteomarinario* - Prof. De Girolamo).

Condizioni di moto ondoso sottocosta

Mediante funzioni di correlazione relative alla direzione di provenienza ed al rapporto tra le altezze d'onda a largo e a riva è stata definita la serie ondametrica in prossimità del litorale in corrispondenza di tre punti (Figura 83).

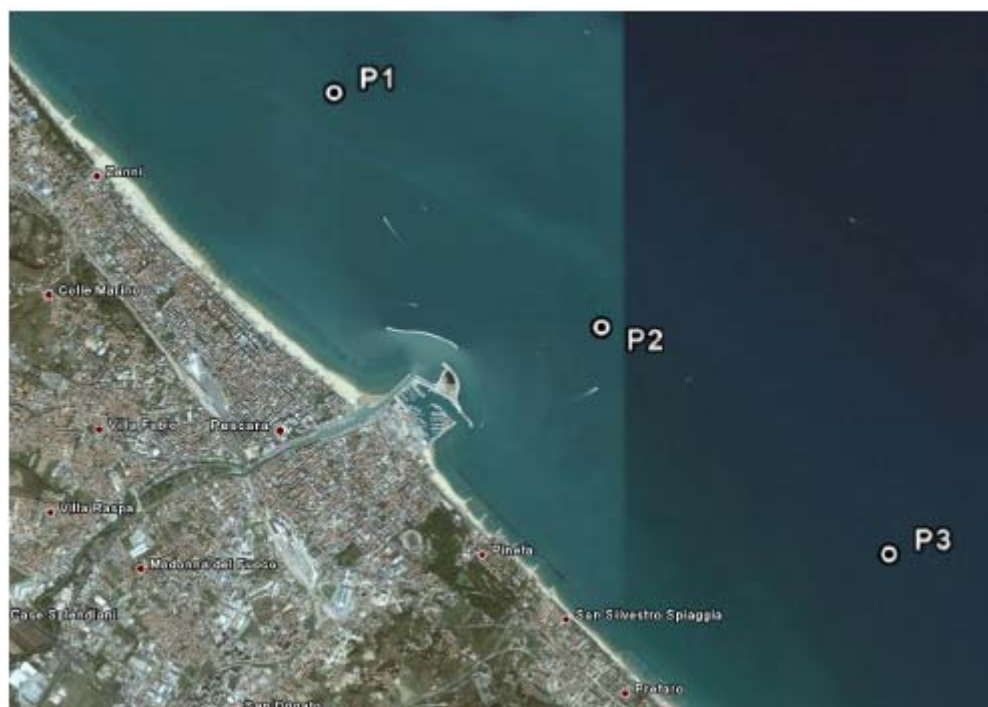


Figura 83 – Ubicazione dei punti utilizzati per la propagazione sottocosta della serie ondametrica (coordinate geografiche dei punti **P1** - 42.4945°N 14.2205°E, **P2** - 42.474°N 14.2521°E, **P3** - 42.4543°N 14.2859°E)

Dall'analisi dei risultati (Figura 84, Figura 85, Figura 86) si deduce che in prossimità della costa di Pescara i settori di traversia di provenienza del moto ondoso subiscono una variazione a causa del fenomeno di rifrazione subito dagli stati di mare durante la propagazione verso profondità minori. In particolare si nota la prevalenza di un settore angolare compreso tra 340°N e 50°N, corrispondente al settore di traversia principale di largo, ed un settore compreso tra 50°N e 110°N, derivante dal settore di traversia secondario. Pertanto si nota che, per effetto del fenomeno della rifrazione, il settore angolare di provenienza del moto ondoso in prossimità della costa è limitato al settore angolare 340°N-110°N.

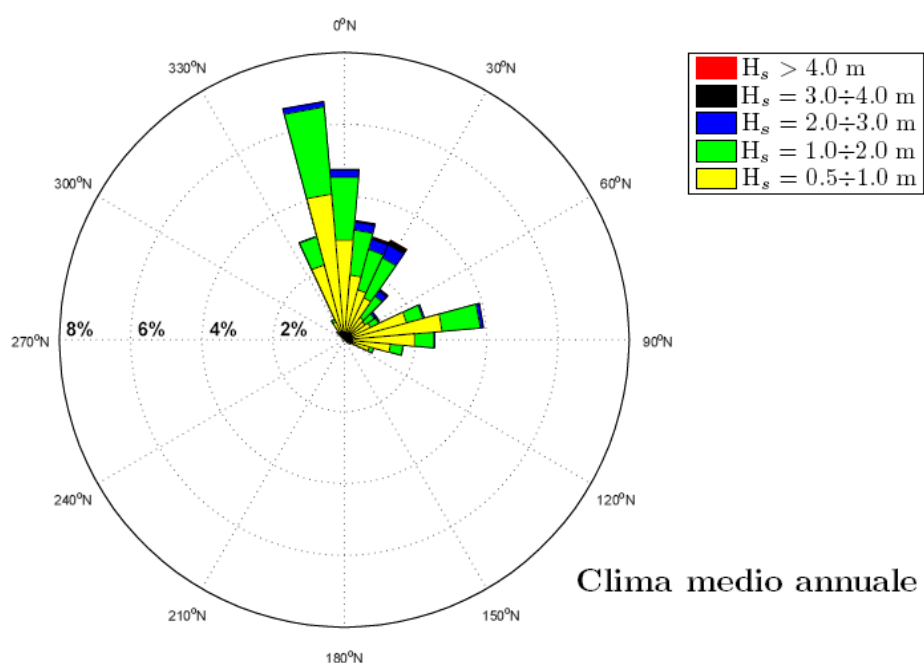


Figura 84 – Rappresentazione polare della distribuzione direzionale annuale degli eventi di moto ondoso sottocosta a Pescara nel punto P1 (da *Studio Meteomarino - Prof. De Girolamo*)

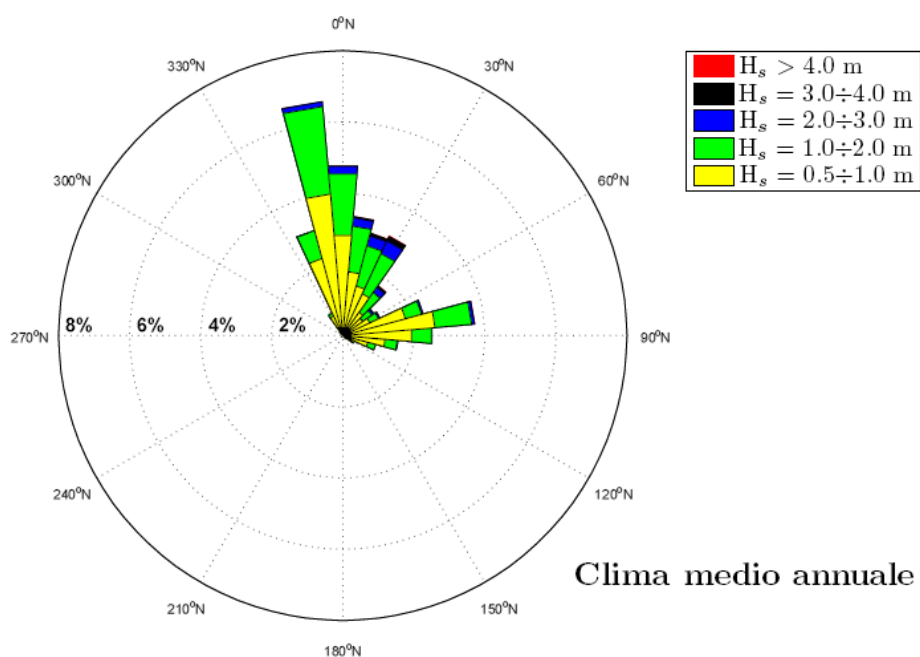


Figura 85 - Rappresentazione polare della distribuzione direzionale annuale degli eventi di moto ondoso sottocosta a Pescara nel punto P2 (da *Studio Meteomarino - Prof. De Girolamo*)

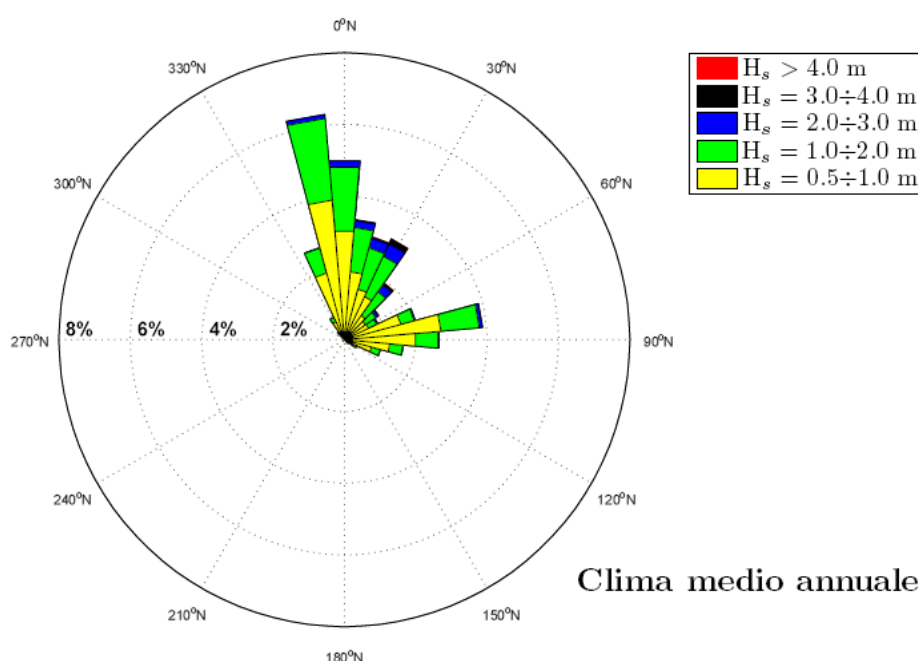


Figura 86 - Rappresentazione polare della distribuzione direzionale annuale degli eventi di moto ondoso sottocosta a Pescara nel punto P3 (da *Studio Meteomarine* - Prof. De Girolamo)

### Variazioni del livello del mare

La conoscenza delle massime variazioni del livello marino, dovute a cause diverse (marea “astronomica” e “meteorologica”), è necessaria per molteplici scopi, quali la corretta definizione delle quote da assegnare alle opere portuali e di difesa, alle profondità dei canali di accesso, alle aree di manovra, ecc.

Le variazioni indotte dalla marea astronomica (di natura deterministica) sono modulate in frequenza ed in ampiezza; la modulazione nel tempo dipende dal ciclo astronomico forzante e risulta variabile tra le ore e l'anno, la modulazione in ampiezza, invece, essendo influenzata dalla batimetria e dalla latitudine, risulta variabile da punto a punto della Terra.

Invece, le variazioni indotte dalla marea meteorologica sono dovute a cause quali le variazioni bariche e l'azione tangenziale del vento.

Per quanto riguarda il sovrizzo di tempesta, è necessario considerare i contributi dovuti all'azione del moto ondoso (*wave setup*), all'azione del vento (*wind setup*) ed all'effetto barico inverso.

Per tale variazione sono state effettuate due tipologie di analisi. La prima deriva dall'analisi estrema dei residui di marea, da ritenere validi per la valutazione dei livelli marini in corrispondenza del nuovo porto commerciale e della nuova darsena pescherecci. Tuttavia la valutazione del sovrizzo di tempesta così ottenuto è ricavato dalle misure effettuate nel porto turistico, pertanto si è ritenuto necessario effettuare un'ulteriore analisi per la valutazione dei livelli marini in corrispondenza della nuova posizione della foce del Fiume Pescara. Tale ulteriore analisi



è basata sulle classiche formulazioni comunemente utilizzate per il calcolo del sovrалzo indotto dall'azione del vento.

Di seguito si descrivono i risultati che derivano dall'analisi della serie storica dei livelli misurati dalla stazione mareografica di Pescara (coordinate 42°28'20" N, 14°13'38" E) gestita dall'Ufficio Idrografico e Mareografico di Pescara, oggi Protezione Civile Regionale. La serie mareografica si estende dal 1993 al 2000.

I risultati ottenuti sono i seguenti:

- la variazione di livello indotta dalla marea astronomica è compresa tra 0.20m e 0.44m;
- l'analisi dei residui della serie mareografica permette di valutare la marea meteorologica che risulta compresa tra 0.20m (tempo di ritorno 2 anni) e 0.80m (tempo di ritorno 100 anni); si sottolinea che tale stima può essere ritenuta rappresentativa solo per la darsena pescherecci ed il porto commerciale, poichè derivanti da una serie di livelli misurati in corrispondenza del molo di sottoflutto del porto turistico;
- il sovrалzo di tempesta, calcolato su base climatica alla profondità di 11m, presenta un valore di 0.06m per un tempo di ritorno pari a 2 anni e di 0.17m per un tempo di ritorno di 100 anni. Tale valore va incrementato per tener conto della componente indotta dalle variazioni di pressione (circa 0.20m); inoltre tale valore può essere utilizzato per identificare la condizione al contorno per la modellazione numerica dei profili di rigurgito del Fiume Pescara poichè sono valutati in corrispondenza delle testate delle strutture previste per l'armatura della foce.

#### **4.1.2.4 STUDIO MODELLISTICO DI DIFFUSIONE E DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI**

Nell'ambito di tale studio è stato realizzato un modello matematico che tiene conto degli effetti delle portate di piena del Fiume Pescara. E' stato adottato un modello di Avvezione-Dispersione (AD), del codice di calcolo MIKE21 sviluppato dal Danish Hydraulic Institute, per lo stato di fatto e per i layout progettuali.

I risultati di tale modello hanno permesso di confrontare la risposta delle varie configurazioni progettuali al problema della dispersione di una qualsiasi sostanza trasportata in soluzione nelle acque del Fiume Pescara. Tale sostanza è stata impostata senza un decadimento e con delle costanti di dispersione simili a quelle di un possibile inquinante.

Per lo sviluppo del presente studio è stata utilizzata una griglia di calcolo avente maglie quadrate di lato 20 m e di dimensioni 6'000x11'000 m, corrispondenti a 300 celle lungo l'asse x e 550 celle lungo l'asse y. Questa griglia riporta in ogni cella la profondità e quindi rappresenta l'andamento batimetrico del dominio di studio (Figura 87).

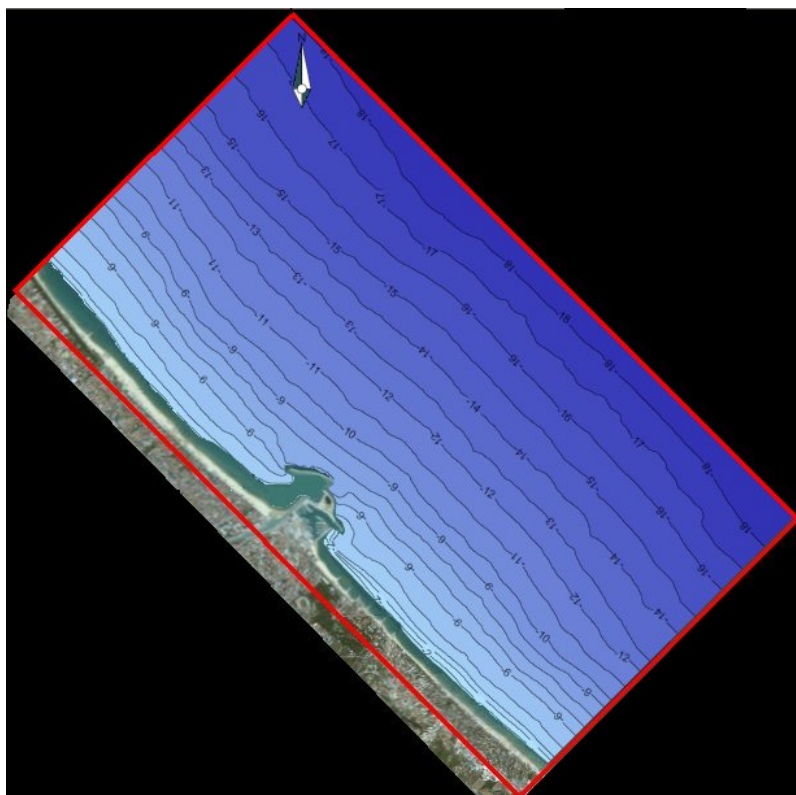


Figura 87 – Griglia di calcolo utilizzata per lo studio

Le simulazioni sono state fatte utilizzando tre differenti configurazioni: quella con le opere portuali attualmente presenti (Figura 88), quella con le strutture come previste da progetto (Figura 89), e una soluzione intermedia avente la stessa configurazione attuale, ma con in più il molo di sottoflutto del futuro porto pescherecci (Figura 88).

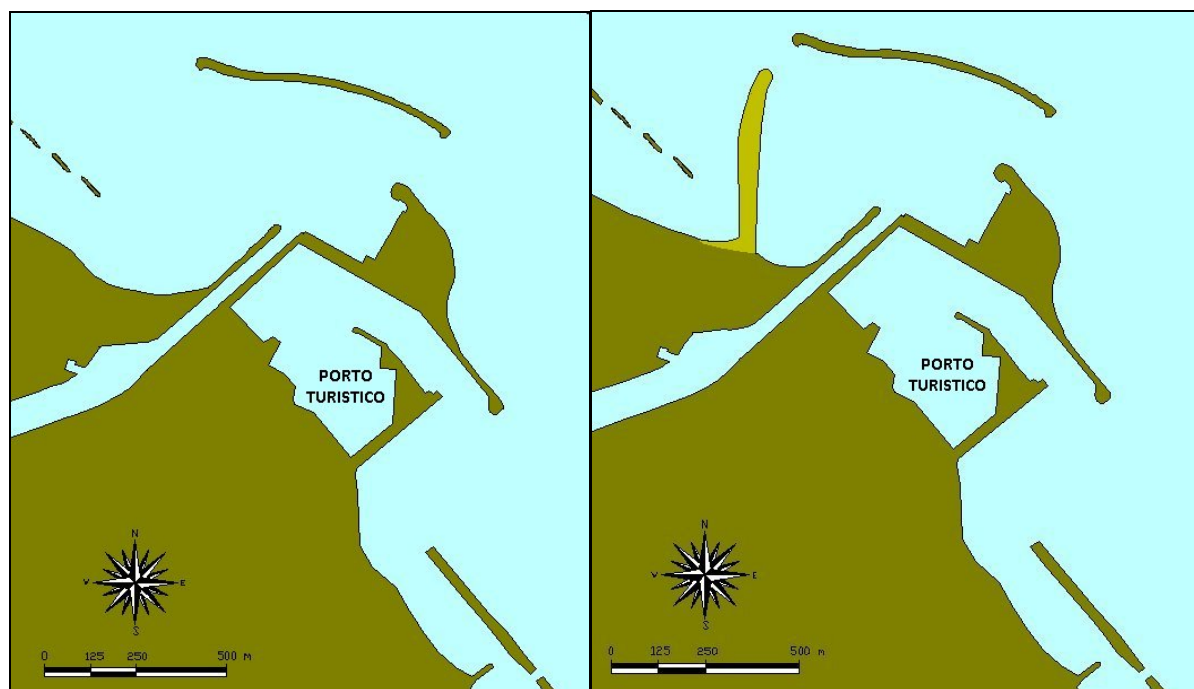


Figura 88 - Configurazione attuale (a sinistra) e configurazione progettuale intermedia (a destra) del Porto di Pescara

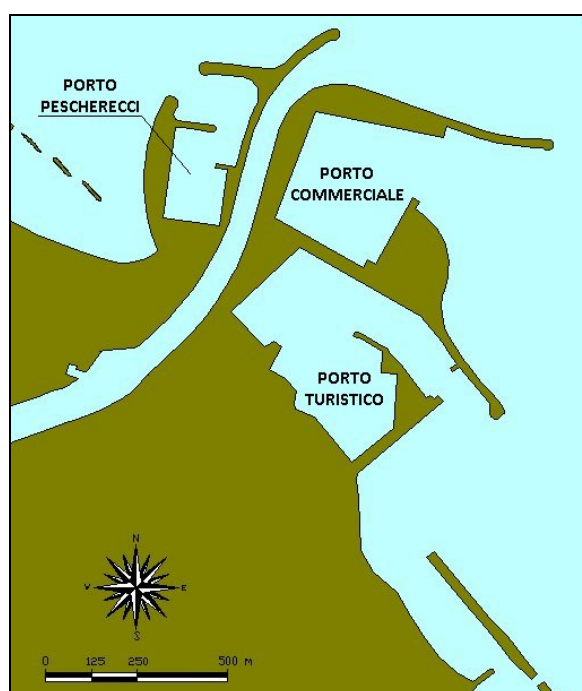


Figura 89 – Configurazione progettuale del Porto di Pescara

Tutte le simulazioni, sia per la configurazione attuale che per quelle progettuali, sono state fatte imponendo le seguenti condizioni:

- periodo di simulazione 24 ore;
- portata uscente dal Fiume Pescara pari a 80 m<sup>3</sup>/s. E' stata scelta questa portata facendo riferimento alla portata media giornaliera che da precedenti studi risultava essere pari a 50 m<sup>3</sup>/s;
- concentrazione iniziale di inquinante in mare nulla;
- immissione dell'inquinante con concentrazione pari a 100 (in questo modo i risultati indicano con quale percentuale l'inquinante raggiunge una determinata zona);
- vento come unica forzante della diffusione dell'inquinante;
- vento avente velocità costante pari a 6 m/s (11.66 nodi);
- vento di Grecale (45°N), Levante (90°N), Scirocco (135°N), Ostro (180°N), Ponente (270°N), Maestrale (315°N) e Tramontana (360°N);
- ulteriore simulazione imponendo una condizione di brezza termica, ossia di vento proveniente da 45°N dalle 10 alle 18; successivamente il vento ruota di direzione, fino a raggiungere la direzione di 225°N, lungo la quale si mantiene costante per tre ore, da mezzanotte fino alle 3. Successivamente vengono applicate le stesse condizioni di simulazione (Fase 2), ma utilizzando come condizione di partenza il risultato finale ottenuto con la precedente simulazione.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti per le diverse condizioni di vento nelle tre configurazioni in esame. La diversa concentrazione di inquinante viene visualizzata attraverso differenti colorazioni: ogni zona cromatica individua l'area caratterizzata da una determinata percentuale di inquinante.

Attualmente lo sfocio a mare del Fiume Pescara avviene in corrispondenza di fondali aventi una profondità di circa 4m, mentre nella configurazione progettuale è previsto lo sfocio a mare più a largo, ad una profondità di circa 7m. Dunque la portata d'acqua inquinata si mischia con l'acqua di mare a distanze dalla costa e a profondità del fondale diverse e perciò dove sussistono differenti condizioni di corrente litoranea longshore. Quest'ultima, generata dall'azione del vento, è maggiore per basse profondità e rappresenta la forza idrodinamica che disperde l'inquinante in mare. Per tali ragioni nella configurazione attuale l'inquinante tende ad essere sospinto maggiormente in direzione longshore e perciò interessa maggiori tratti costieri rispetto alla configurazione progettuale.

Data l'elevata dispersione di inquinante nel caso attuale, si è pensato di studiare una terza configurazione che possa essere di passaggio tra la condizione attuale e quella progettuale. Si prevede cioè la sola realizzazione del molo di sottoflutto del futuro porto pescherecci: in questo modo l'opera realizzata fa comunque parte delle future opere marittime previste da progetto e

permette di creare una maggiore protezione del tratto costiero a Nord-Ovest in attesa di poter realizzare l'intero progetto.

### Configurazione Attuale

**VENTO DI GRECALE (45°N)** (Figura 90): dopo 12 ore l'inquinante arriva fino alla *scogliera antemurale* con una concentrazione massima pari al 90% internamente e del 20% esternamente, e la situazione tende ad intensificarsi dopo 24 ore.

Il flusso è indirizzato verso Nord, ragione per cui il *porto turistico* non è interessato dall'inquinante. Facendo riferimento alla *costa Nord-Ovest* dopo 12 ore in corrispondenza della prima scogliera c'è una concentrazione di inquinante pari al 60% che si riduce gradualmente fino ad annullarsi ad una distanza a Nord di questa scogliera di circa 1'000m. Dopo 24 ore in corrispondenza della prima scogliera la concentrazione è dell'80% e diminuisce gradualmente fino ad annullarsi dopo 2'400m.

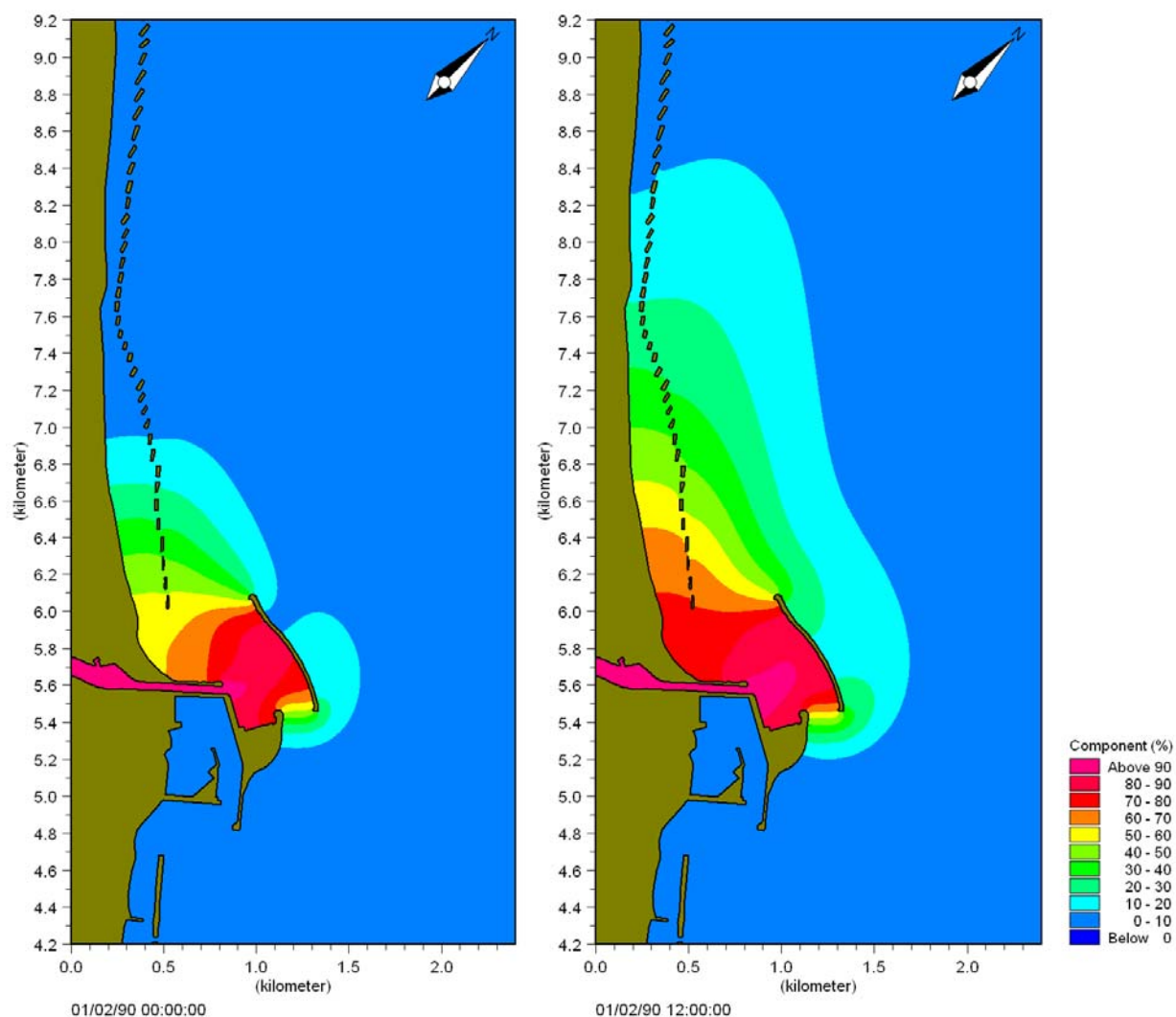


Figura 90 - Vento di Grecale (45°N): dopo 12ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**VENTO DI LEVANTE (90°N)** (Figura 91): dopo 12 ore l'inquinante arriva fino alla *scogliera antemurale* con una concentrazione massima pari al 50%, e aumenta al 60% dopo 24 ore.

Il flusso è indirizzato verso Nord, ragione per cui il *porto turistico* non è interessato dall'inquinante.

Facendo riferimento alla *costa Nord-Ovest* dopo 12 ore in corrispondenza della prima scogliera c'è una concentrazione di inquinante pari al 60% che si riduce gradualmente fino ad annullarsi ad una distanza, a Nord di questa scogliera, di circa 2'300 m. Dopo 24 ore in corrispondenza della prima scogliera la concentrazione è del 70% e diminuisce gradualmente; in corrispondenza del pennello la concentrazione è del 30%, per poi ridursi al 20%, lungo tutto il tratto costiero Nord-Ovest compreso nel dominio di calcolo.

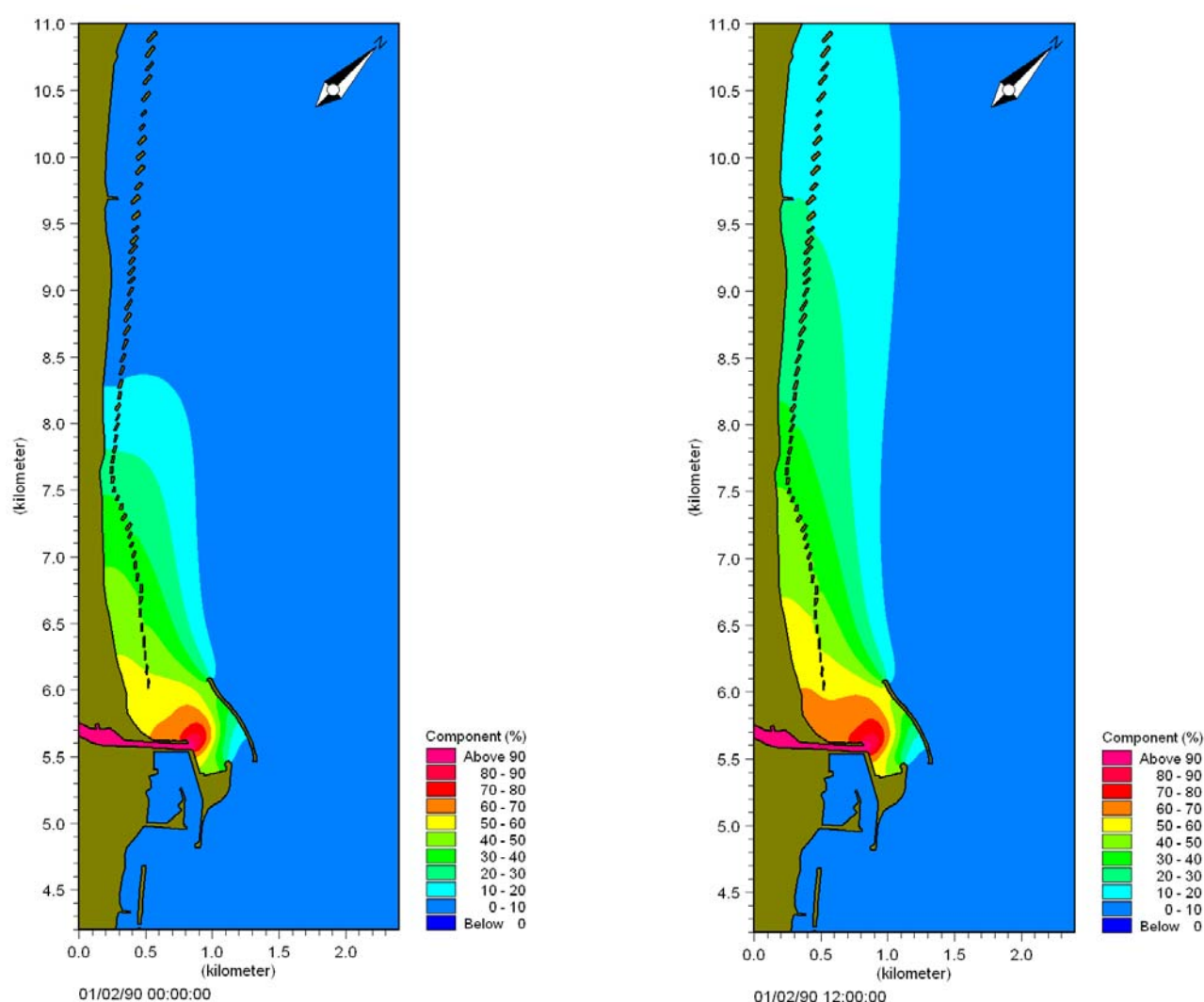


Figura 91 – Vento di Levante (90°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione



**VENTO DI SCIROCCO (135°N)** (Figura 92): l'inquinante arriva fino alla *scogliera antemurale* con una concentrazione massima pari al 50%.

Il flusso è indirizzato verso Nord, ragione per cui il *porto turistico* non è interessato dall'inquinante. Facendo riferimento alla *costa Nord-Ovest* dopo 12 ore in corrispondenza della prima scogliera c'è una concentrazione di inquinante pari al 60% che si riduce gradualmente fino ad annullarsi ad una distanza a Nord di questa scogliera di circa 2'500m, mentre dopo 24 ore invade tutto il tratto costiero Nord-Ovest compreso nel dominio di calcolo con una concentrazione che, dopo il pennello, è pari al 20%.

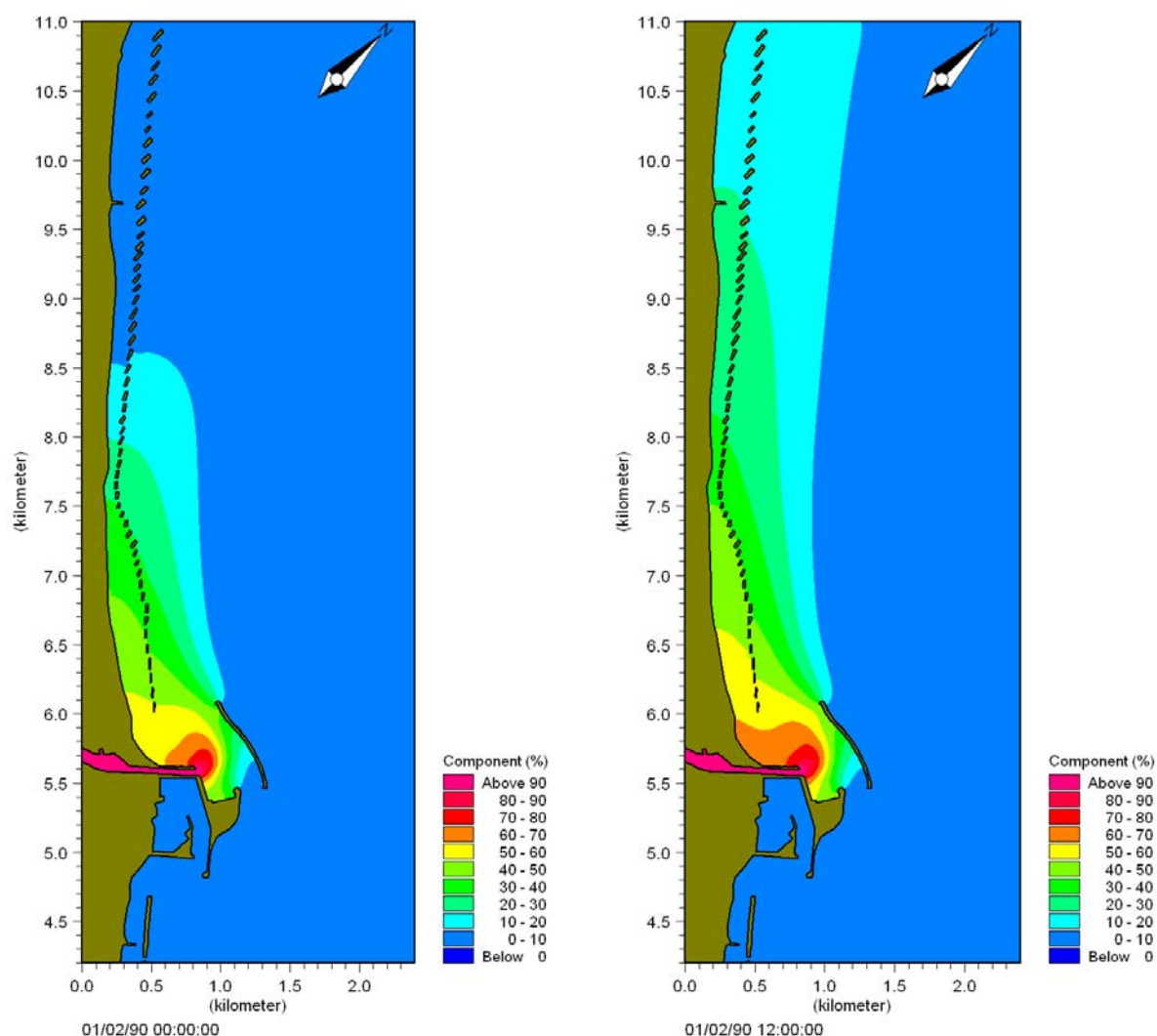


Figura 92 – Vento di Scirocco (135°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**VENTO DI OSTRO (180°N)** (Figura 93): l'inquinante arriva fino alla *scogliera antemurale* con una concentrazione massima pari all'80% dopo 12 ore e pari al 90% dopo 24 ore.

Il flusso è indirizzato verso Nord, ragione per cui il *porto turistico* non è interessato dall'inquinante. Facendo riferimento alla *costa Nord-Ovest* dopo 12 ore in corrispondenza della prima scogliera c'è una concentrazione di inquinante pari al 60% che si riduce gradualmente fino ad annullarsi ad una distanza a Nord di questa scogliera di circa 1'800m. Dopo 24 ore in corrispondenza della prima scogliera la concentrazione di inquinante è del 70% e si riduce gradualmente fino ad annullarsi a circa 800m a Nord del pennello.

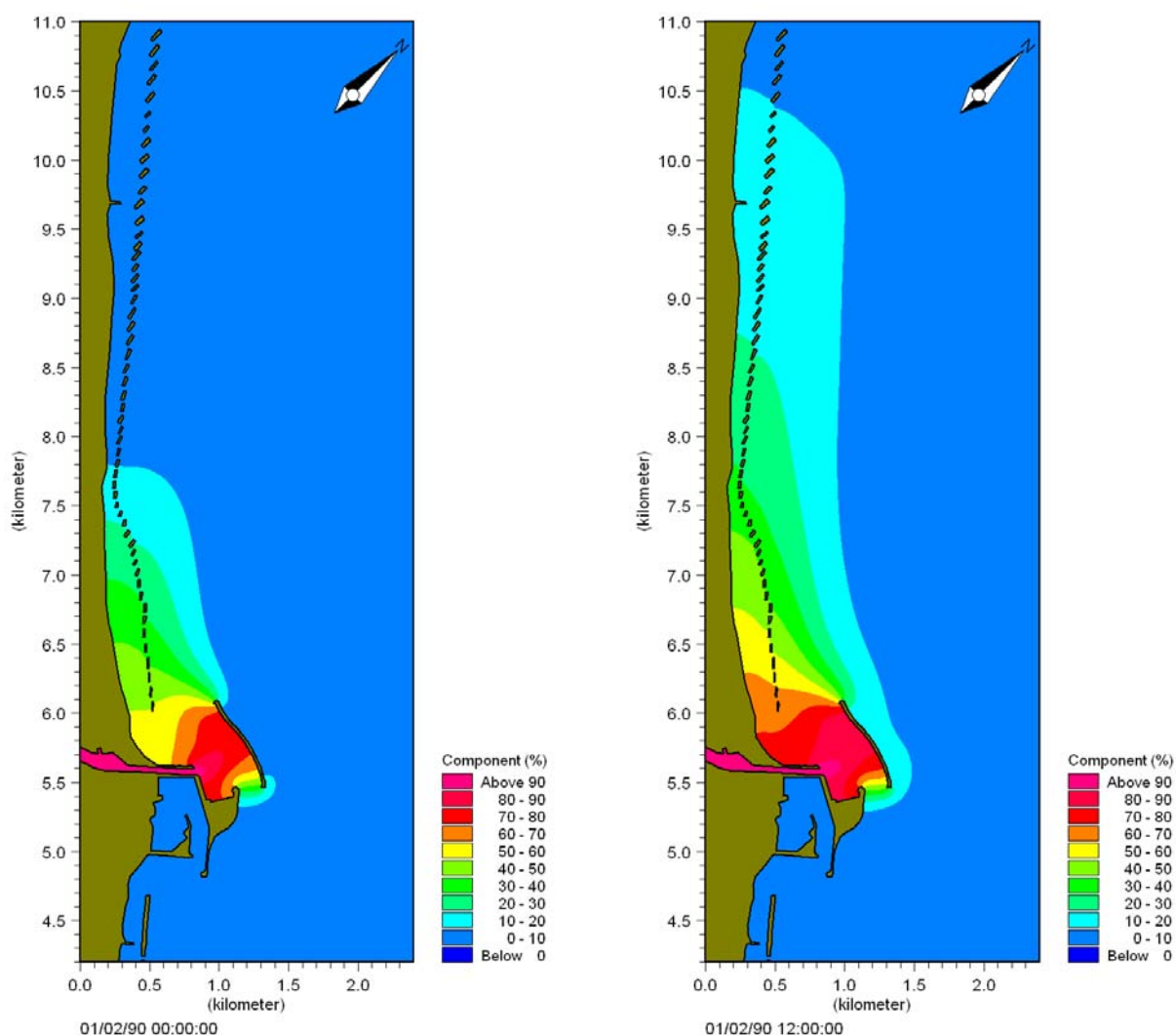


Figura 93 – Vento di Ostro (180°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**VENTO DI PONENTE (270°N)** (Figura 94): l'inquinante arriva fino alla *scogliera antemurale* con una concentrazione massima pari al 30% e condizioni pressoché invariate dopo 12 e 24 ore.

Dopo 12 ore il *porto turistico* non è interessato dall'inquinante che raggiunge l'entrata di detto porto dopo 24 ore, con una concentrazione del 20%.

Facendo riferimento alla *costa Sud-Est* dopo 12 ore una concentrazione di inquinante pari al 30% arriva fino in corrispondenza del primo pennello localizzato a Sud della foce del Fiume Pescara, senza però raggiungere la costa. Questo tratto costiero, fino all'ultimo pennello, è interessato da una concentrazione di inquinante del 20%. Dopo 24 ore una concentrazione del 30% si diffonde fino al penultimo pennello, mentre il restante tratto costiero a Sud della foce, facente parte del dominio di calcolo, è interessato da una percentuale di inquinante pari al 10%.

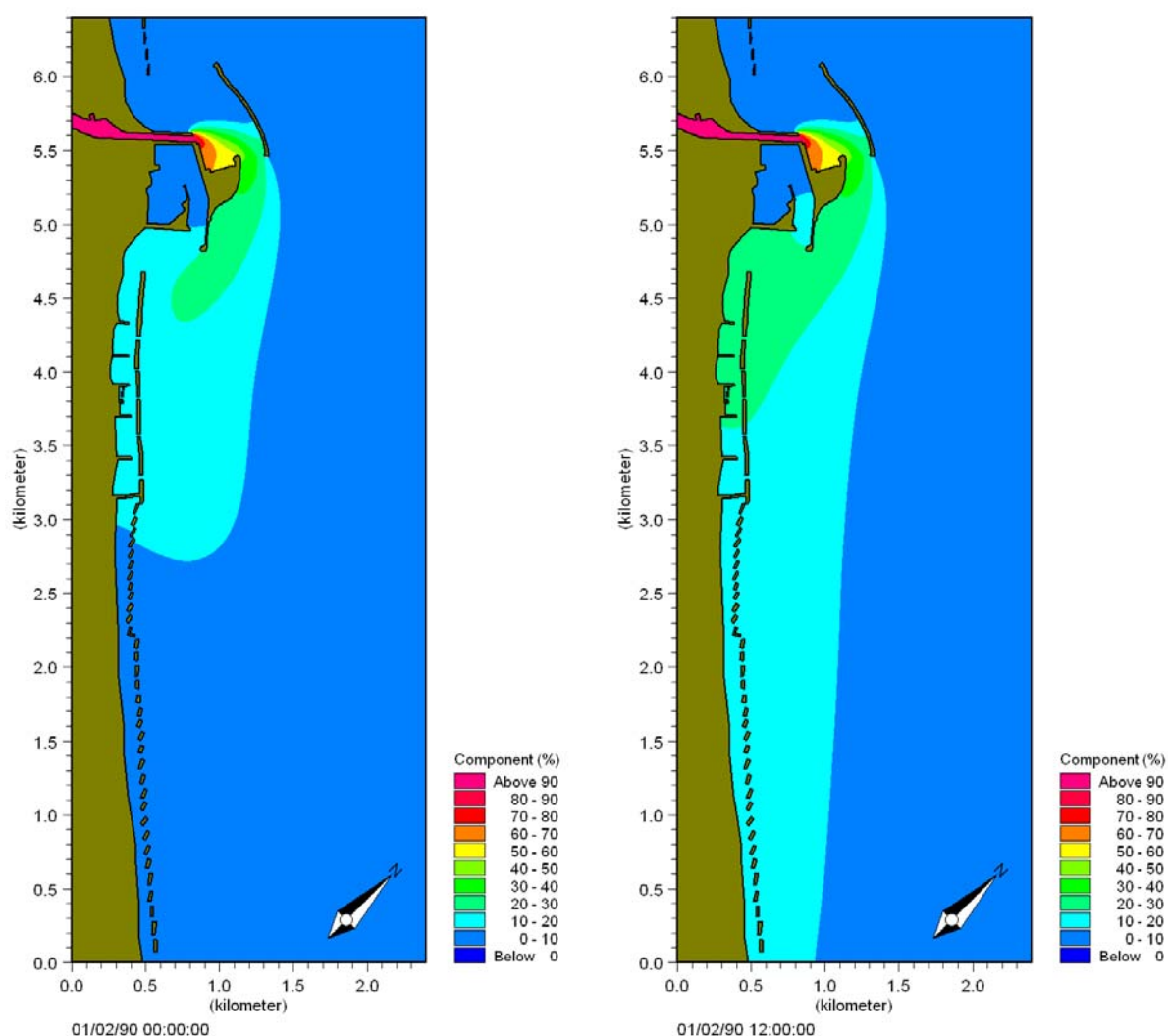


Figura 94 – Vento di Ponente (270°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**VENTO DI MAESTRALE (315°N)** (Figura 95): l'inquinante arriva fino alla *scogliera antemurale* con una concentrazione massima pari al 40% e condizioni pressoché invariate dopo 12 e 24 ore.

Dopo 12 ore il *porto turistico* non è interessato dall'inquinante che raggiunge l'entrata di detto porto dopo 24 ore, con una concentrazione del 20%.

Facendo riferimento alla *costa Sud-Est* dopo 12 ore una concentrazione di inquinante pari al 30% arriva fino in corrispondenza del secondo pennello localizzato a Sud della foce del Fiume Pescara, senza però raggiungere la costa. Questo tratto costiero, fino all'ultimo pennello, è interessato da una concentrazione di inquinante del 20%. Dopo 24 ore una concentrazione del 30% si diffonde fino all'inizio del secondo sistema di scogliere, mentre tutto il tratto costiero a Sud della foce, facente parte del dominio di calcolo, è interessato da una percentuale di inquinante pari al 10%.

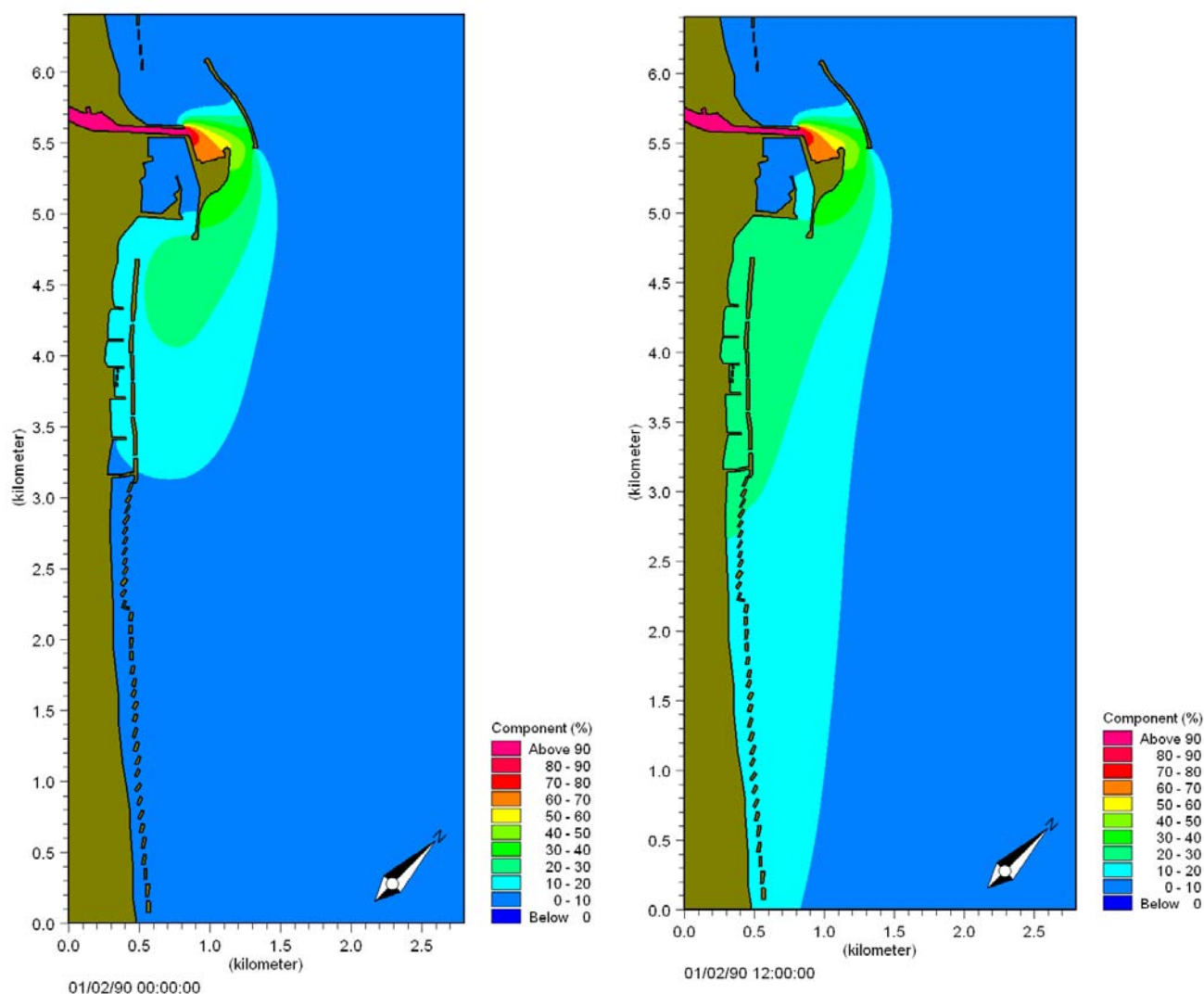


Figura 95 – Vento di Maestrale (315°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**VENTO DI TRAMONTANA (360°N)** (Figura 96): l'inquinante arriva fino alla *scogliera antemurale* con una concentrazione massima pari al 50% e condizioni pressoché invariate dopo 12 e 24 ore. Dopo 12 ore il *porto turistico* non è interessato dall'inquinante che raggiunge l'entrata di detto porto dopo 24 ore, con una concentrazione del 20%.

Facendo riferimento alla *costa Sud-Est* dopo 12 ore una concentrazione di inquinante pari al 30% arriva fino in corrispondenza del secondo pennello localizzato a Sud della foce del Fiume Pescara, senza però raggiungere la costa. Questo tratto costiero, fino all'ultimo pennello, è interessato da una concentrazione di inquinante del 20%. Dopo 24 ore una concentrazione del 30% si diffonde fino all'inizio del secondo sistema di scogliere, mentre tutto il tratto costiero a Sud della foce, facente parte del dominio di calcolo, è interessato da una percentuale di inquinante pari al 10%.

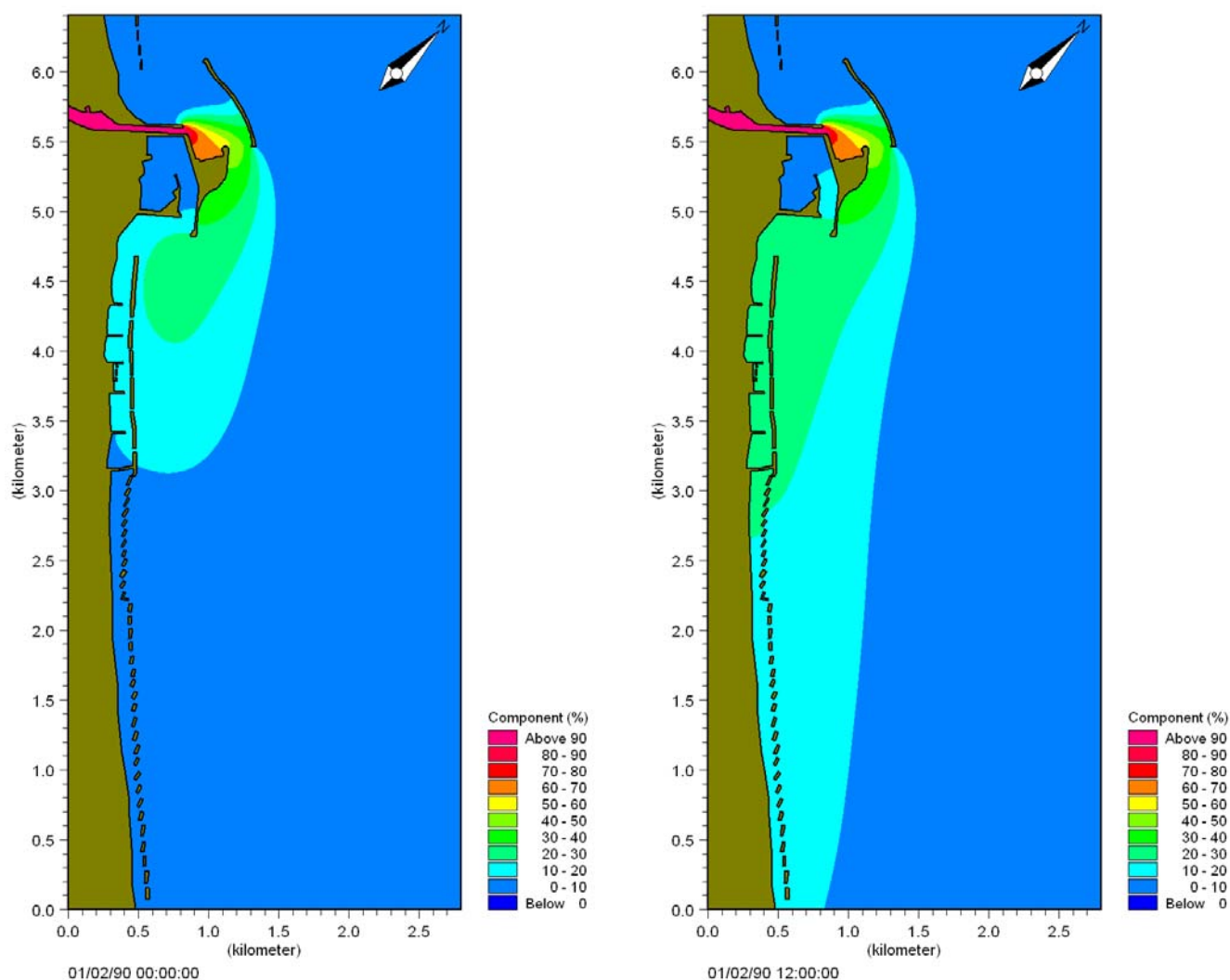


Figura 96 – Vento di Tramontana (360°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**BREZZA TERMICA** (Figura 97, Figura 98, Figura 99, Figura 100): l'inquinante invade la zona in foce delimitata dalla barriera antemurale con concentrazioni variabili tra l'80 e il 20%; si diffonde poi verso la costa Nord-Ovest con una concentrazione che è pari al 70% in corrispondenza della prima scogliera e che diminuisce gradualmente fino ad annullarsi a circa 1'300m da essa. Anche la parte offshore la barriera è interessata dall'inquinante, in concentrazione pari al 20%.

Inizia quindi la brezza di terra e l'inquinante si diffonde lungo il litorale fino a circa 3'000m a Nord della foce; offshore la barriera la concentrazione torna ad essere nulla, mentre si ha una diffusione di inquinante verso Sud, fino alla testata del molo di sopraflutto del porto turistico.

Il vento poi cessa e alla fine di questa condizione di calma l'area inquinata si estende dalla testata del molo di sopraflutto del porto turistico a Sud fino a circa 3'000m a Nord della foce, mentre offshore arriva fino a circa 400m dalla barriera antemurale.

L'azione della brezza di mare del secondo giorno fa sì che si creino le condizioni peggiori di inquinamento nella zona compresa tra la foce e la barriera, con concentrazioni del 90%. In corrispondenza della prima scogliera a Nord la concentrazione è dell'80% e lungo tutto il litorale si hanno condizioni di inquinamento.

Le condizioni di vento cambiano e l'inquinante è più diluito in foce, ma lungo tutto il litorale è presente in concentrazioni importanti, pari al 70% fino a circa 1'500m a Nord della foce, e pari al 30% in corrispondenza del contorno superiore della griglia di calcolo. A Sud invece l'inquinante si diffonde solo fino alla testata Sud della barriera antemurale.

Inizia quindi a soffiare la brezza di terra e al termine di questa condizione lungo tutta la fascia litoranea a Nord-Ovest è presente inquinante in concentrazione variabile tra il 60% (fino a circa 1'100m a Nord della foce) e il 20% (sul contorno superiore della griglia). Nella zona di foce si ha una concentrazione massima del 90% e dell'80% in corrispondenza della barriera antemurale; offshore questa struttura vi è assenza di inquinante. Nella zona a Sud-Est l'inquinante arriva fino in corrispondenza della testata del molo di sopraflutto del porto turistico.



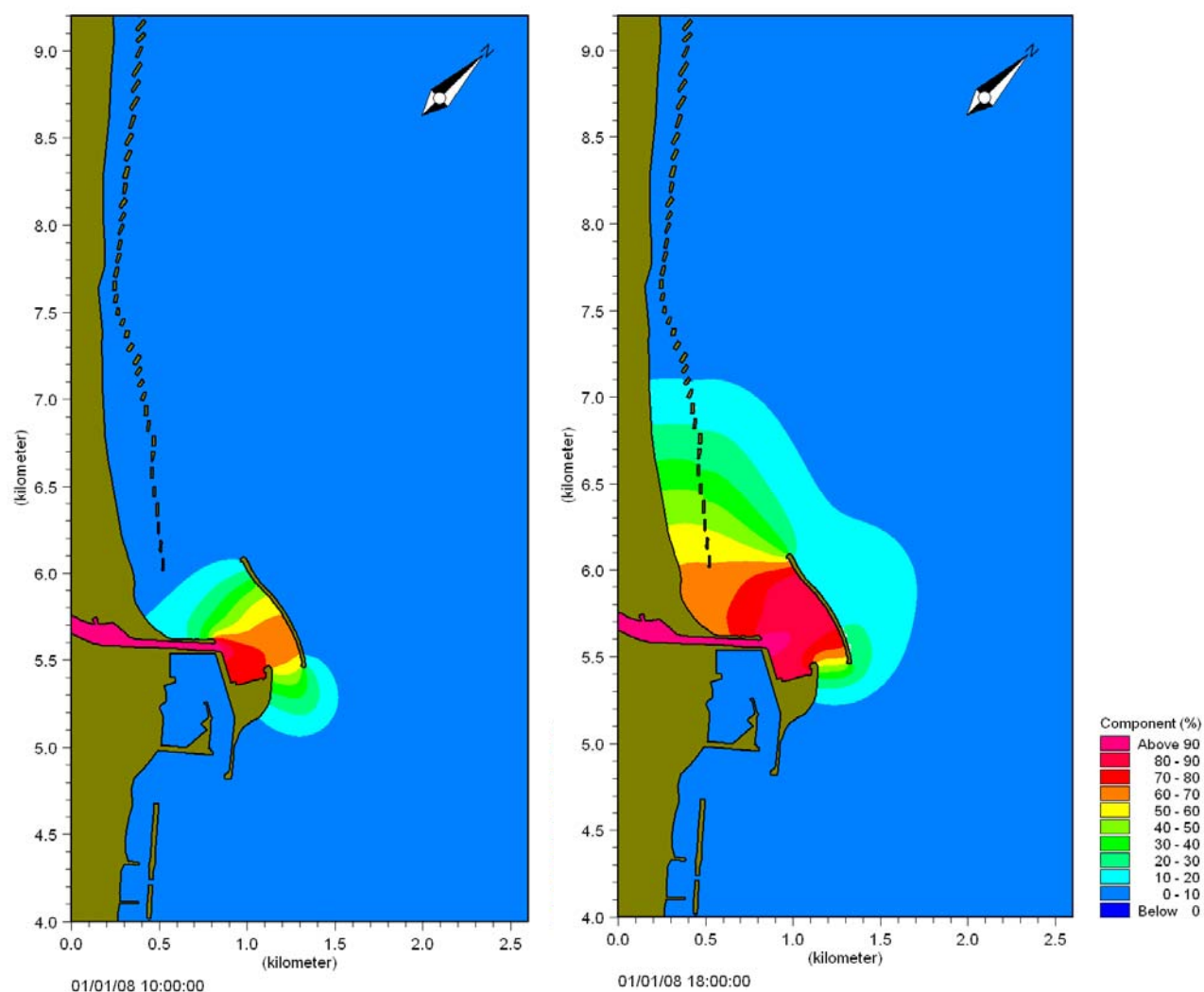


Figura 97 - Brezza termica: dopo 7 ore di simulazione, alla fine della condizione di assenza di vento (a sn);  
dopo 15 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione 45°N (a dx)

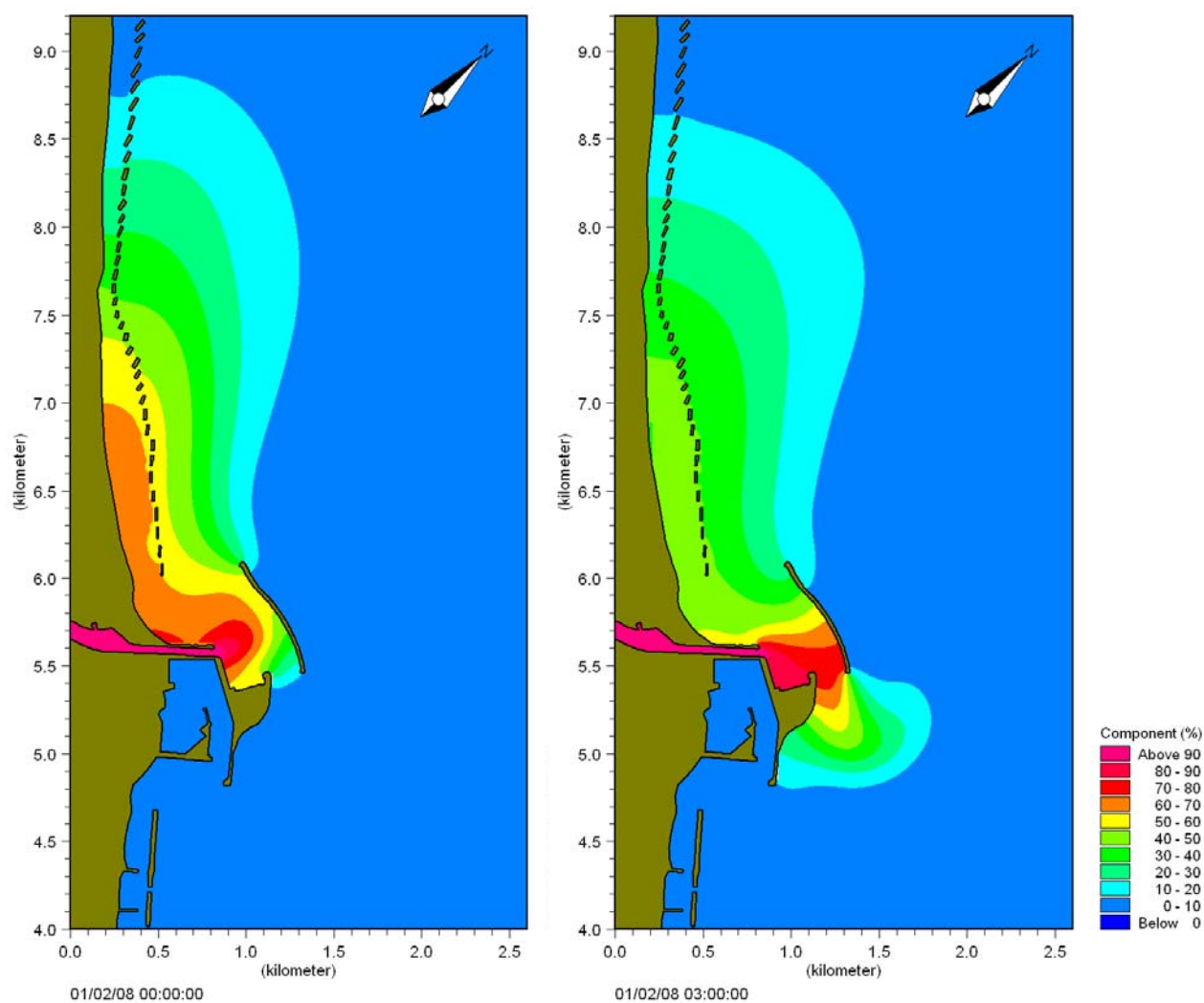


Figura 98 - Brezza termica: dopo 20 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione variabile tra 45 e 225°N (a sn); dopo 24 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione 225°N (a dx)

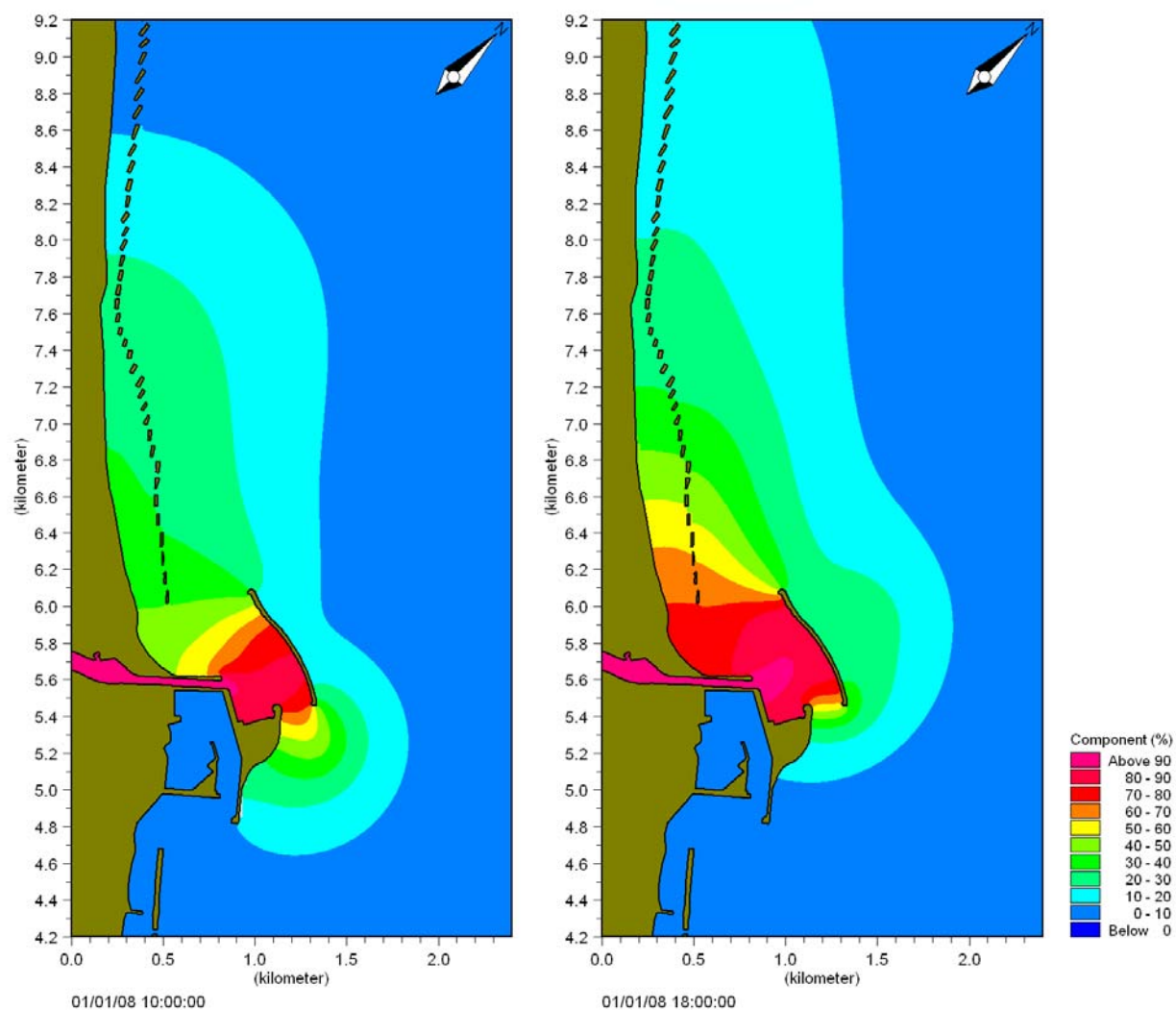


Figura 99 - Brezza termica: dopo 7 ore di simulazione, alla fine della condizione di assenza di vento (Fase 2) (a sn); dopo 15 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione 45°N (Fase 2) (a dx)

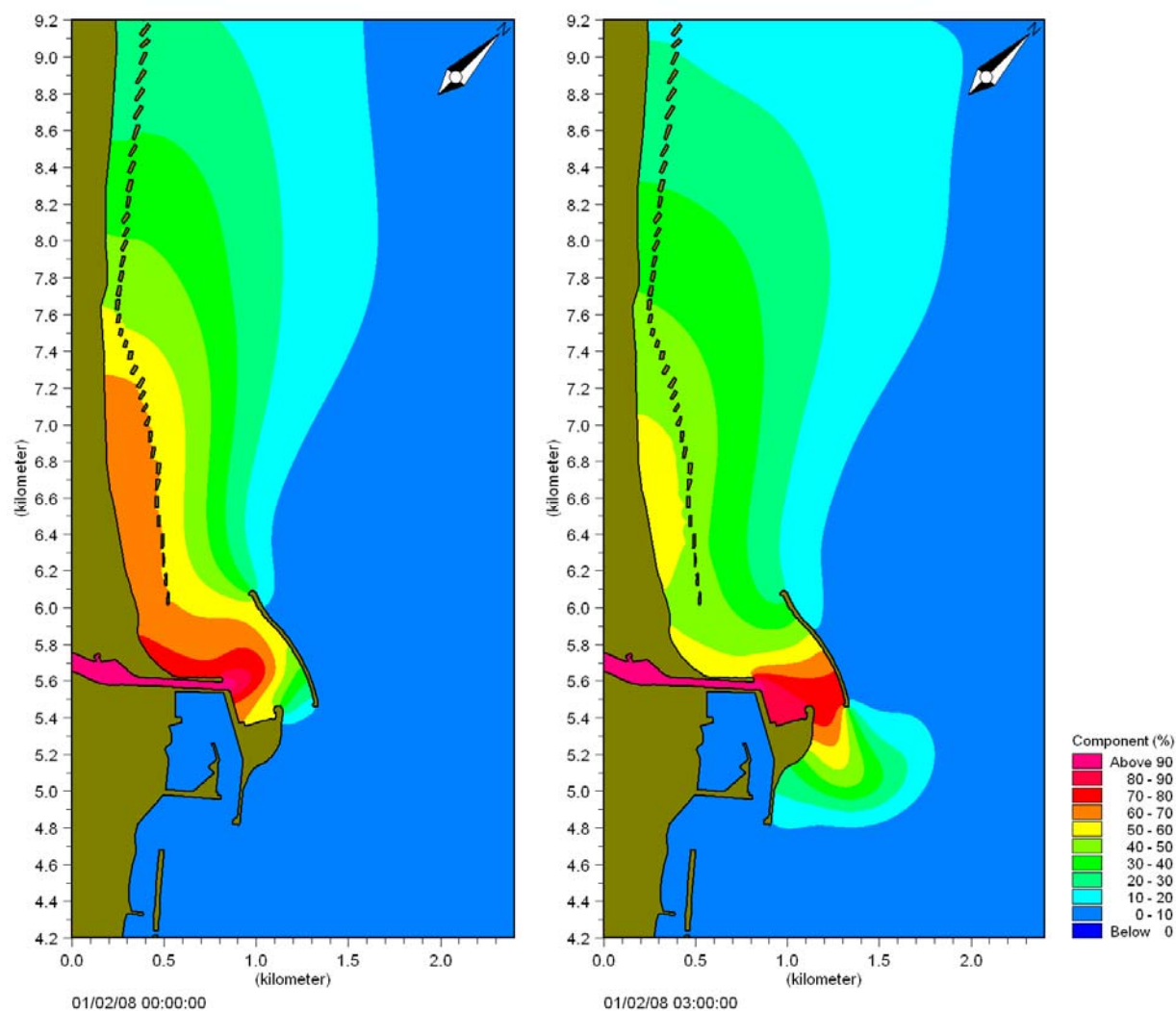


Figura 100 - Brezza termica: dopo 20 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione variabile tra 45 e 225°N (Fase 2) (a sn); dopo 24 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione 225°N (Fase 2) (a dx)

Configurazione Progettuale Intermedia

**VENTO DI GRECALE (45°N)** (Figura 101): l'inquinante arriva fino alla *scogliera antemurale* con una concentrazione massima pari al 90% e fino al *molo di sottoflutto del futuro porto pescherecci* con una concentrazione massima pari all'80%. Dopo 24 ore pressoché tutto il bacino delimitato dalla scogliera antemurale e dal molo di sottoflutto del futuro porto pescherecci ha una concentrazione di inquinante del 90%. Esternamente la scogliera antemurale la concentrazione di inquinante passa dal 20% dopo 12 ore al 30% dopo 24 ore.

Anche in questo caso il *porto turistico* non è interessato dall'inquinante.

Facendo riferimento alla *costa Nord-Ovest* dopo 12 ore una concentrazione di inquinante pari al 20% interessa il tratto costiero che si estende fino a circa 400 m a Nord della prima scogliera. Dopo 24 ore questo tratto è interessato da una concentrazione di inquinante pari al 40% e si annulla nei successivi 1'300 m.

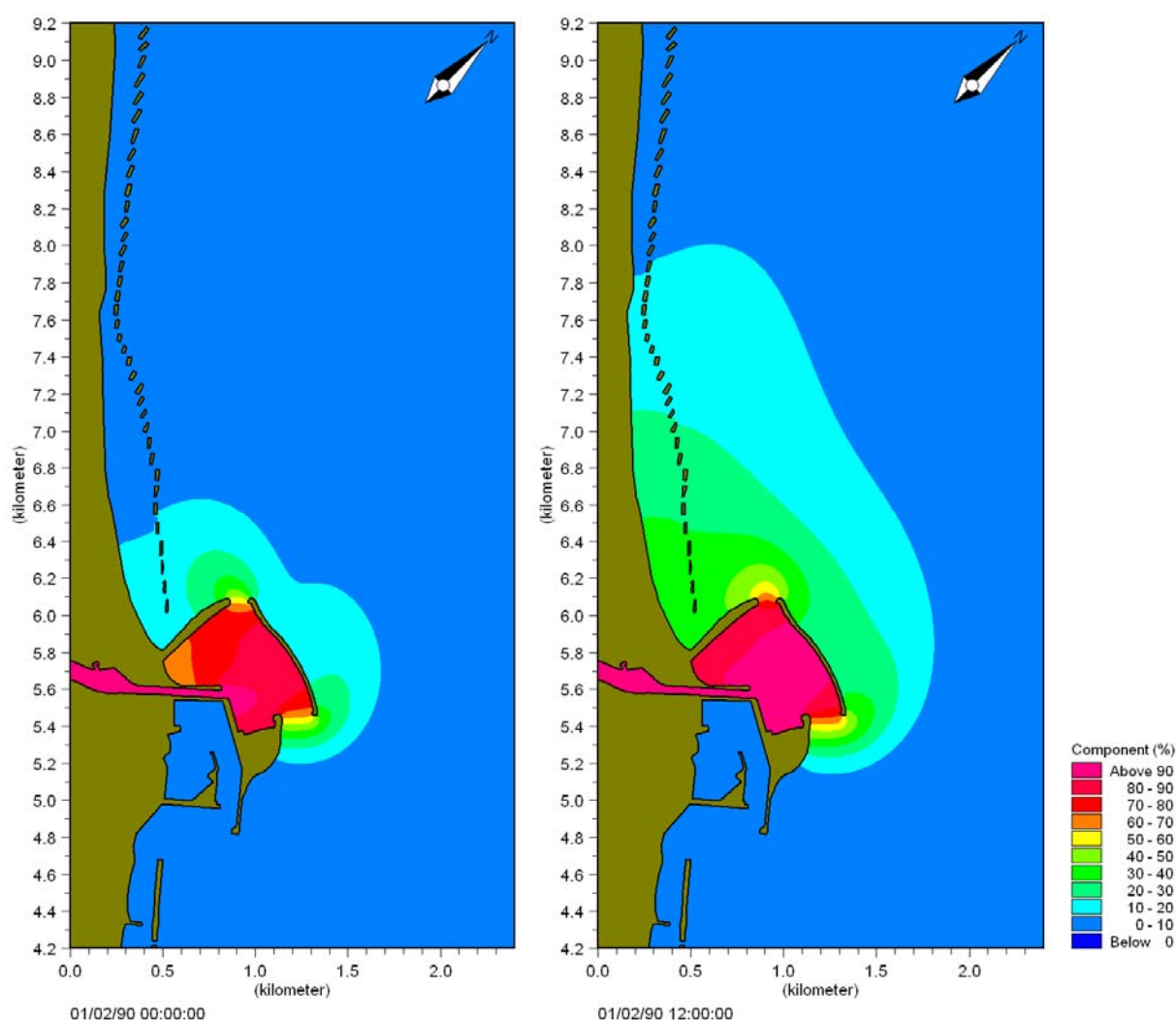


Figura 101 - Vento di Grecale (45°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**VENTO DI LEVANTE (90°N)** (Figura 102): l'inquinante arriva fino alla *scogliera antemurale* e al *molo di sottoflutto del futuro porto pescherecci* con una concentrazione massima pari all'80%, che aumenta al 90% dopo 24 ore. Già dopo 12 ore, ma in maniera più evidente dopo 24, il lato esterno della scogliera viene raggiunto dall'inquinante con concentrazione del 20%.

Anche in questo caso il *porto turistico* non è interessato dall'inquinante.

Facendo riferimento alla *costa Nord-Ovest* dopo 12 ore una concentrazione di inquinante pari al 40% interessa il tratto costiero che si estende fino a circa 400m a Nord della prima scogliera e si annulla a circa 1'700m da essa. Dopo 24 ore fino alla terza scogliera si ha una concentrazione di inquinante del 50% che si riduce gradualmente fino ad annullarsi dopo circa 4'500m.

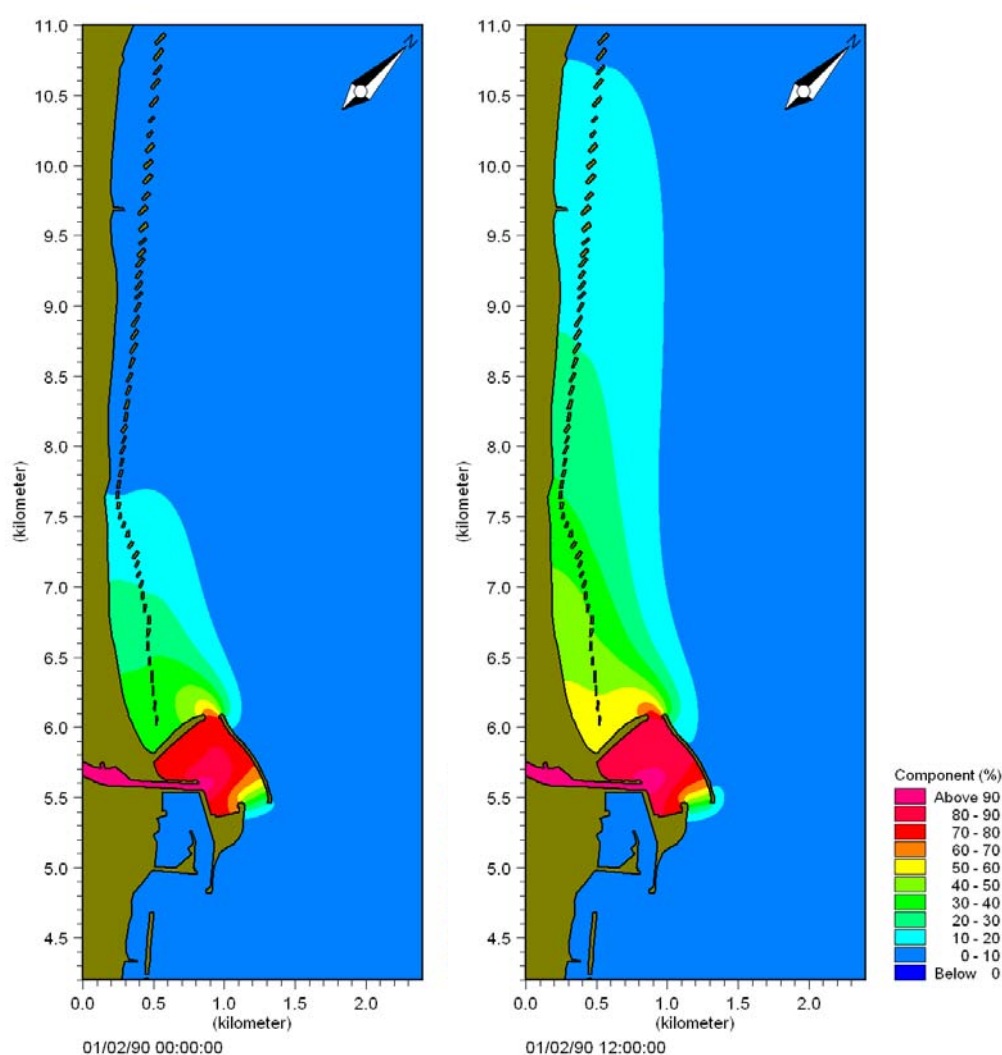


Figura 102 - Vento di Levante (90°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione



**VENTO DI SCIROCCO (135°N)** (Figura 103): l'inquinante arriva fino alla *scogliera antemurale* e al *molo di sottoflutto del futuro porto pescherecci* con una concentrazione massima pari all'80%, che aumenta al 90% dopo 24 ore. Già dopo 12 ore, ma in maniera più evidente dopo 24, il lato esterno della scogliera viene raggiunto dall'inquinante con concentrazione del 20%.

Anche in questo caso il *porto turistico* non è interessato dall'inquinante.

Facendo riferimento alla *costa Nord-Ovest* dopo 12 ore una concentrazione di inquinante pari al 40% interessa il tratto costiero che si estende fino a circa 500 m a Nord della prima scogliera e si annulla a circa 1'900 m da essa. Dopo 24 ore fino alla seconda scogliera si ha una concentrazione di inquinante del 60% che si riduce gradualmente fino a diventare del 20% in corrispondenza del contorno superiore della griglia di calcolo.

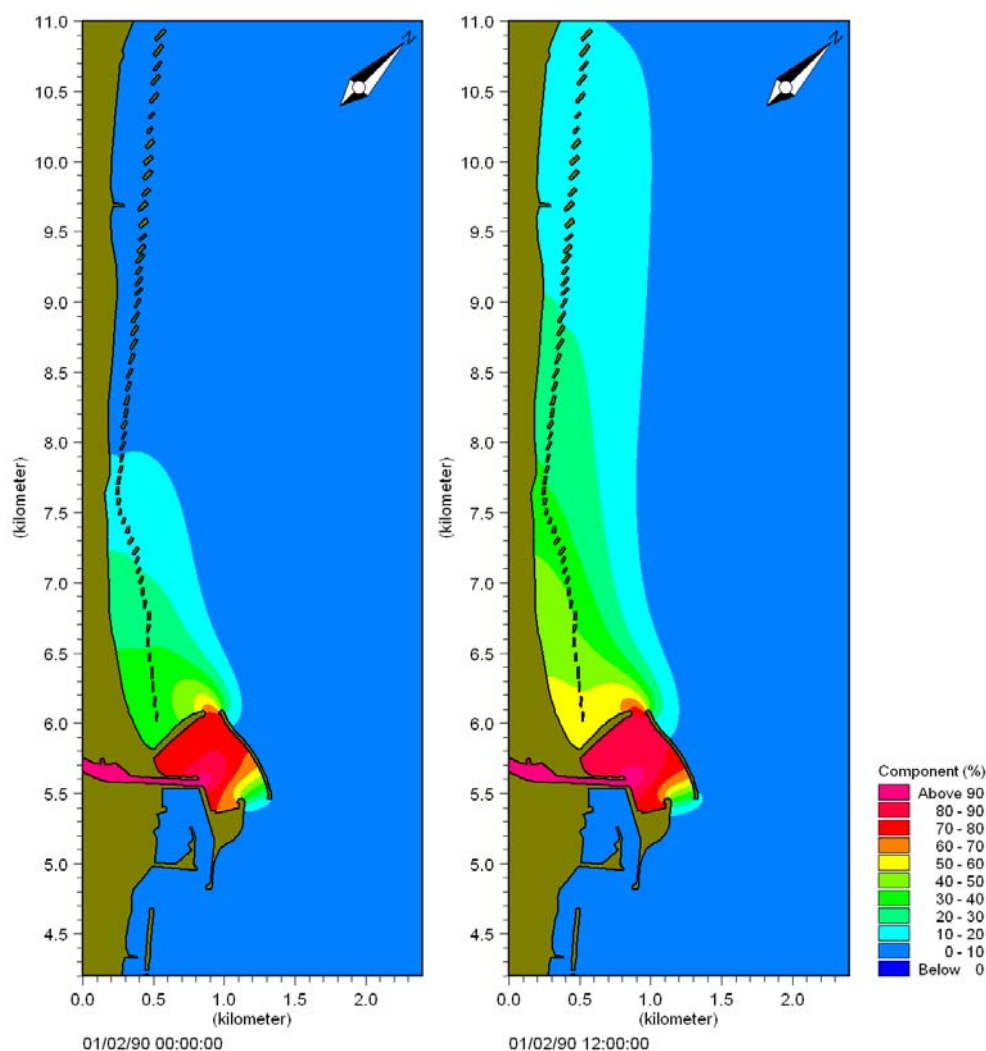


Figura 103 – Vento di Scirocco (135°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**VENTO DI OSTRO (180°N)** (Figura 104): l'inquinante presenta una concentrazione massima pari all'80% in corrispondenza della *scogliera antemurale* e pari al 90% lungo il *molo di sottoflutto del futuro porto pescherecci*. Dopo 24 ore all'interno del bacino delimitato da queste due strutture l'inquinante raggiunge una concentrazione superiore al 90%. Lungo la parete offshore della scogliera antemurale si ha una condizione di acqua inquinata, con concentrazioni che passano dal 20% dopo 12 ore al 30% dopo 24 ore.

Anche in questo caso il *porto turistico* non è interessato dall'inquinante.

Facendo riferimento alla *costa Nord-Ovest* dopo 12 ore una concentrazione di inquinante pari al 40% interessa il tratto costiero che si estende fino a circa 600 m a Nord della prima scogliera e si annulla a circa 1'300m da essa. Dopo 24 ore fino a 800m a Nord del porto pescherecci si ha una concentrazione di inquinante del 50% che si riduce gradualmente fino ad annullarsi in corrispondenza del pennello.

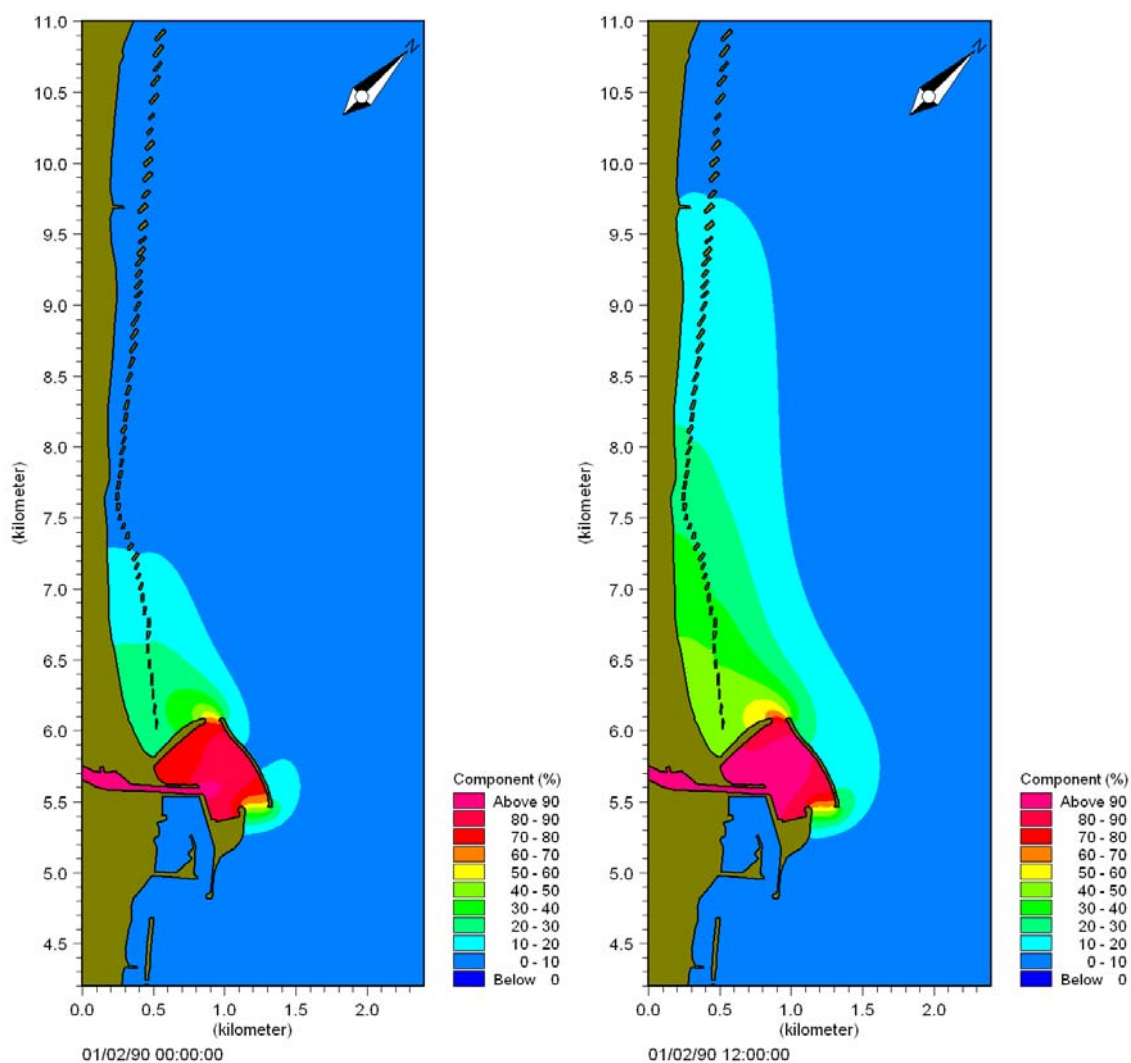


Figura 104 - Vento di Ostro (180°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**VENTO DI PONENTE (270°N)** (Figura 105): l'inquinante arriva fino alla *scogliera antemurale* con una concentrazione massima pari al 40% e fino al *molo di sottoflutto del futuro porto pescherecci* con una concentrazione massima pari al 20%. Le condizioni rimangono pressoché invariate dopo 12 e 24 ore.

Dopo 12 ore il *porto turistico* non è interessato dall'inquinante che raggiunge l'entrata di detto porto dopo 24 ore, con una concentrazione del 20%.

Facendo riferimento alla *costa Sud-Est* dopo 12 ore una concentrazione di inquinante pari al 30% raggiunge la prima barriera localizzata a Sud della foce del Fiume Pescara, ma si mantiene esterna ad essa, ossia non interessa la costa. Questo tratto costiero, fino all'ultimo pennello, è interessato da una concentrazione di inquinante del 20%. Dopo 24 ore una concentrazione del 30% si diffonde fino all'inizio del secondo sistema di scogliere, mentre tutto il tratto costiero a Sud della foce e facente parte del dominio di calcolo è interessato da una percentuale di inquinante pari al 10%.

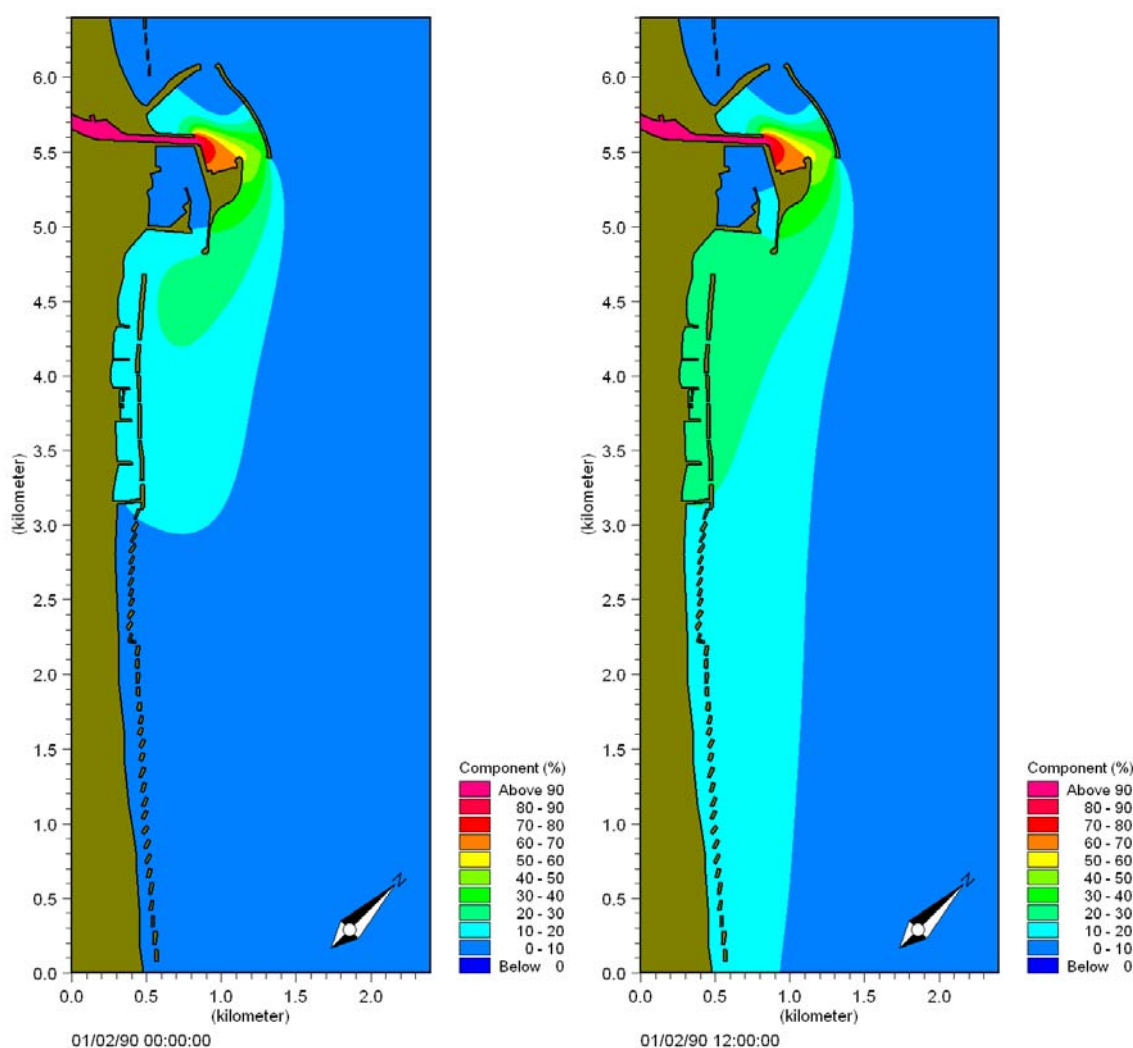


Figura 105 - Vento di Ponente (270°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore ( a dx) di simulazione

**VENTO DI MAESTRALE (315°N)** (Figura 106): l'inquinante arriva fino alla *scogliera antemurale* con una concentrazione massima pari al 50% e fino al *molo di sottoflutto del futuro porto pescherecci* con una concentrazione massima pari al 30%. Le condizioni rimangono pressoché invariate dopo 12 e 24 ore.

Dopo 12 ore il *porto turistico* non è interessato dall'inquinante che raggiunge l'entrata di detto porto dopo 24 ore, con una concentrazione del 20%.

Facendo riferimento alla *costa Sud-Est* dopo 12 ore una concentrazione di inquinante pari al 30% raggiunge la prima barriera localizzata a Sud della foce del Fiume Pescara, ma si mantiene esterna ad essa, ossia non interessa la costa. Questo tratto costiero, fino al penultimo pennello, è interessato da una concentrazione di inquinante del 20%. Dopo 24 ore una concentrazione del 30% si diffonde fino a circa 2'500 km a Sud del porto turistico, mentre tutto il tratto costiero a Sud della foce e facente parte del dominio di calcolo è interessato da una percentuale di inquinante pari al 10%.

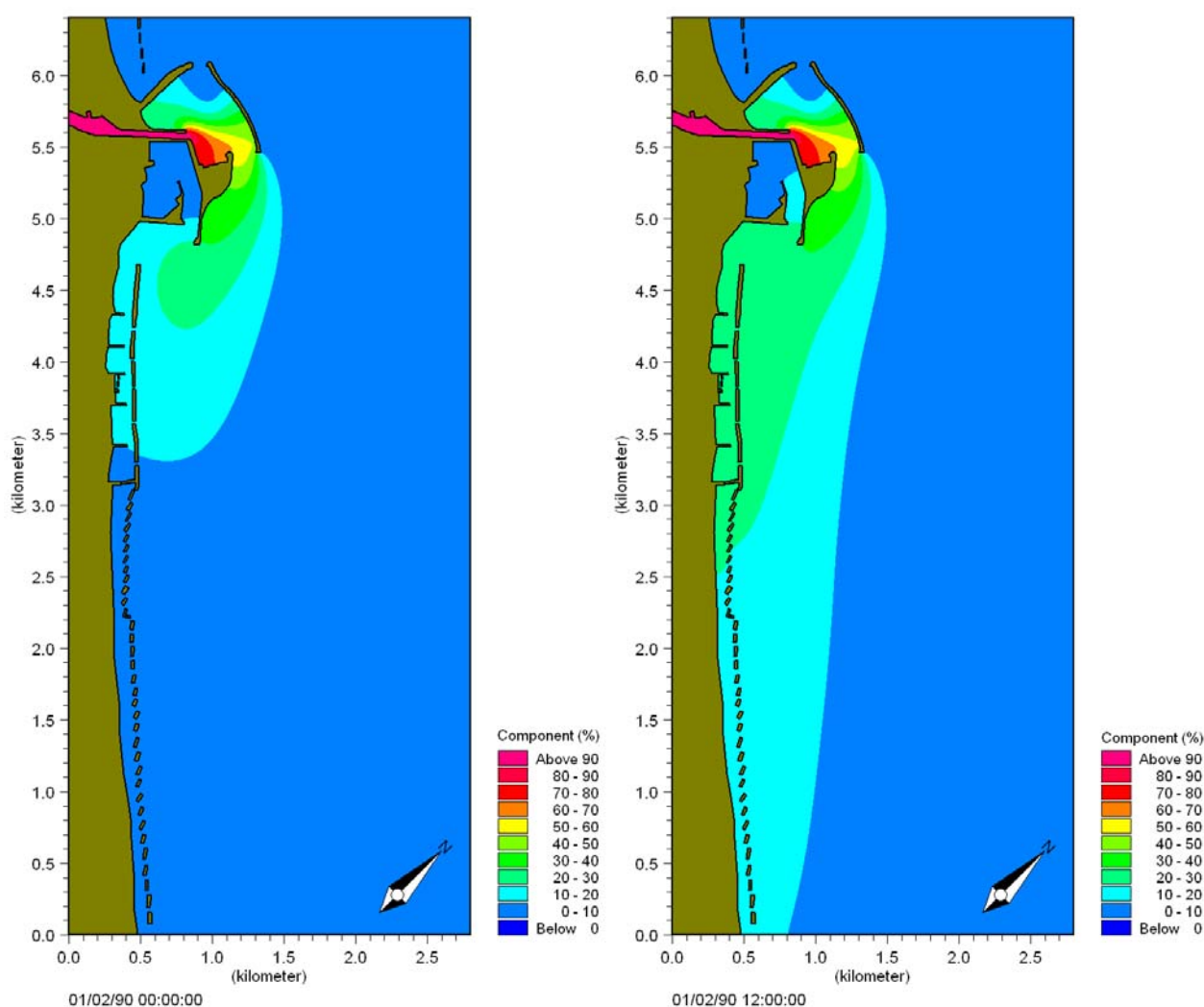


Figura 106 - Vento di Maestrale (315°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**VENTO DI TRAMONTANA (360°N)** (Figura 107): l'inquinante arriva fino alla *scogliera antemurale* con una concentrazione massima pari al 50% e fino al *molo di sottoflutto del futuro porto pescherecci* con una concentrazione massima pari al 30%. Le condizioni rimangono pressoché invariate dopo 12 e 24 ore.

Dopo 12 ore il *porto turistico* non è interessato dall'inquinante che raggiunge l'entrata di detto porto dopo 24 ore, con una percentuale del 20%.

Facendo riferimento alla *costa Sud-Est* dopo 12 ore una concentrazione di inquinante pari al 30% raggiunge la prima barriera localizzata a Sud della foce del Fiume Pescara, ma si mantiene esterna ad essa, ossia non interessa la costa. Questo tratto costiero, fino al penultimo pennello, è interessato da una concentrazione di inquinante del 20%. Dopo 24 ore una concentrazione del 30% si diffonde fino all'inizio del secondo sistema di scogliere, mentre tutto il tratto costiero a Sud della foce e facente parte del dominio di calcolo è interessato da una percentuale di inquinante pari al 10%.

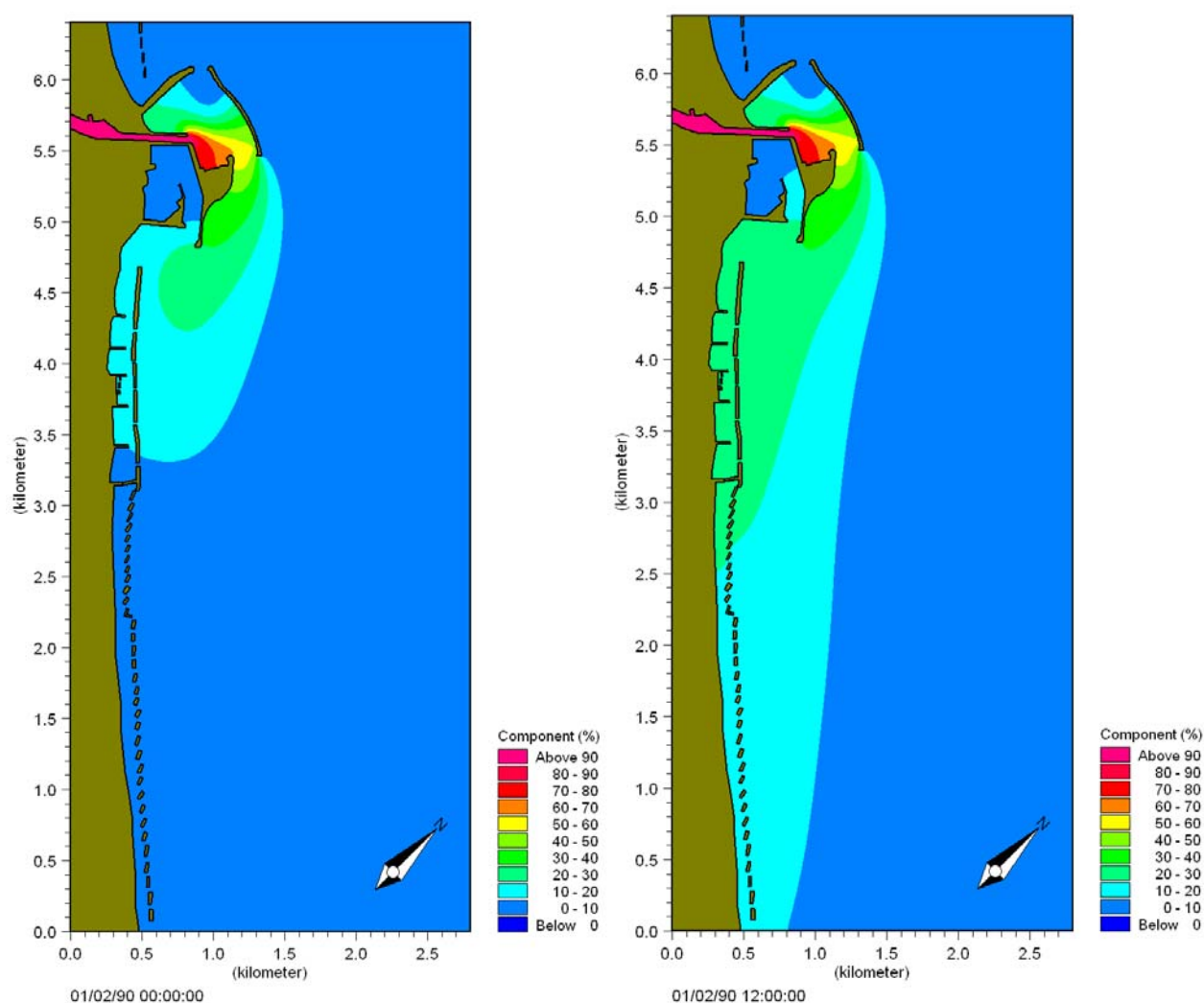


Figura 107 - Vento di Tramontana (360°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**BREZZA TERMICA** (Figura 108, Figura 109, Figura 110, Figura 111): l'inquinante invade la zona in foce delimitata dalla barriera antemurale con concentrazioni variabili tra l'20 e il 80%. Si diffonde poi verso Nord-Ovest con concentrazioni del 20% fino a circa 600 m a Nord della prima scogliera, mentre in foce, in tutta la zona delimitata dal molo e dalla barriera antemurale, la concentrazione di inquinante è dell'80%. Anche la parte offshore la barriera, per circa 600 m, è interessata dall'inquinante, in concentrazione pari al 20%.

Il vento inizia a cambiare direzione e l'inquinante si diffonde maggiormente verso Nord-Ovest; fino alla terza scogliera la concentrazione è pari al 60% e si riduce gradualmente fino ad annullarsi a circa 2'500 m a Nord della prima scogliera.

Inizia quindi la brezza di terra e l'inquinante si diffonde lungo il litorale fino a circa 2'500 m a Nord della foce; offshore la barriera la concentrazione si mantiene del 20%, ma interessa una fascia più ristretta. A Sud-Est l'inquinante si diffonde fino alla testata del molo di sopraflutto del porto turistico. Il vento poi cessa e alla fine di questa condizione di calma l'area inquinata si estende dalla testata del molo di sopraflutto del porto turistico a Sud fino a circa 2'400 m a Nord della foce, mentre offshore arriva fino a circa 400 m dalla barriera antemurale.

L'azione della brezza di mare del secondo giorno fa sì che nella zona compresa tra la foce e la barriera si verifichino concentrazioni del 90%; in corrispondenza della prima scogliera e nei successivi 500 m a Nord la concentrazione è del 60% e lungo tutto il litorale si hanno condizioni di inquinamento.

Le condizioni di vento cambiano e la concentrazione di inquinante aumenta nella parte a Nord-Ovest, dove la concentrazione massima è del 60% fino a circa 900 m a Nord della prima scogliera. Una situazione di inquinamento si ha lungo tutto il tratto litoraneo a Nord-Ovest compreso nel dominio di calcolo.

Inizia quindi a soffiare la brezza di terra e al termine di questa condizione lungo tutta la fascia litoranea a Nord-Ovest è presente inquinante in concentrazione variabile tra il 60% (fino alla prima scogliera a Nord-Ovest) e il 20% (sul contorno superiore della griglia). Nella zona di foce si ha una concentrazione massima del 90% e dell'80% in corrispondenza della barriera antemurale; offshore questa struttura vi è una concentrazione di inquinante pari al 20%. Nella zona a Sud-Est l'inquinante arriva fino in corrispondenza della testata del molo di sopraflutto del porto turistico.



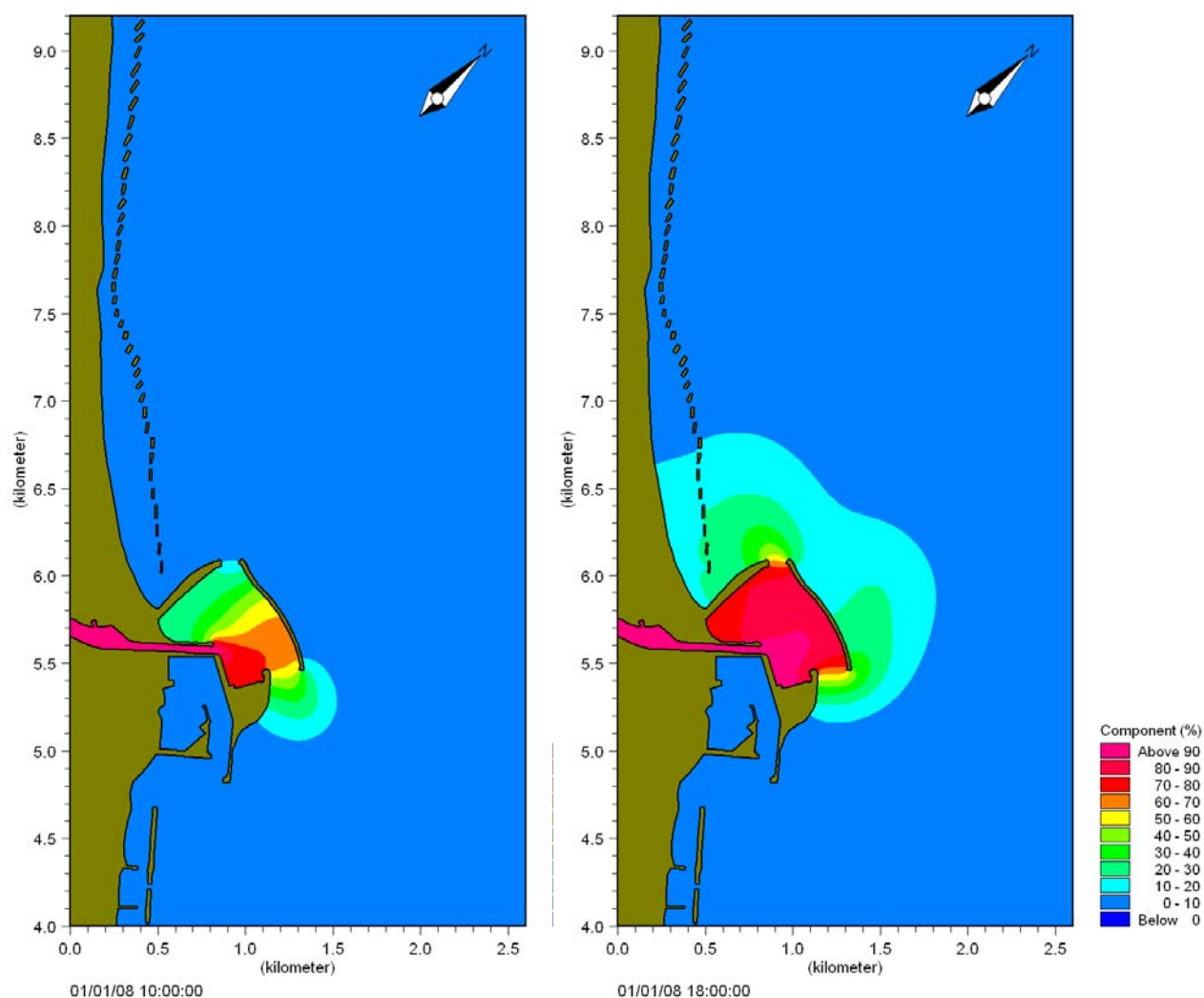


Figura 108 - Brezza termica: dopo 7 ore di simulazione, alla fine della condizione di assenza di vento (a sn);  
dopo 15 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione 45°N (a dx)

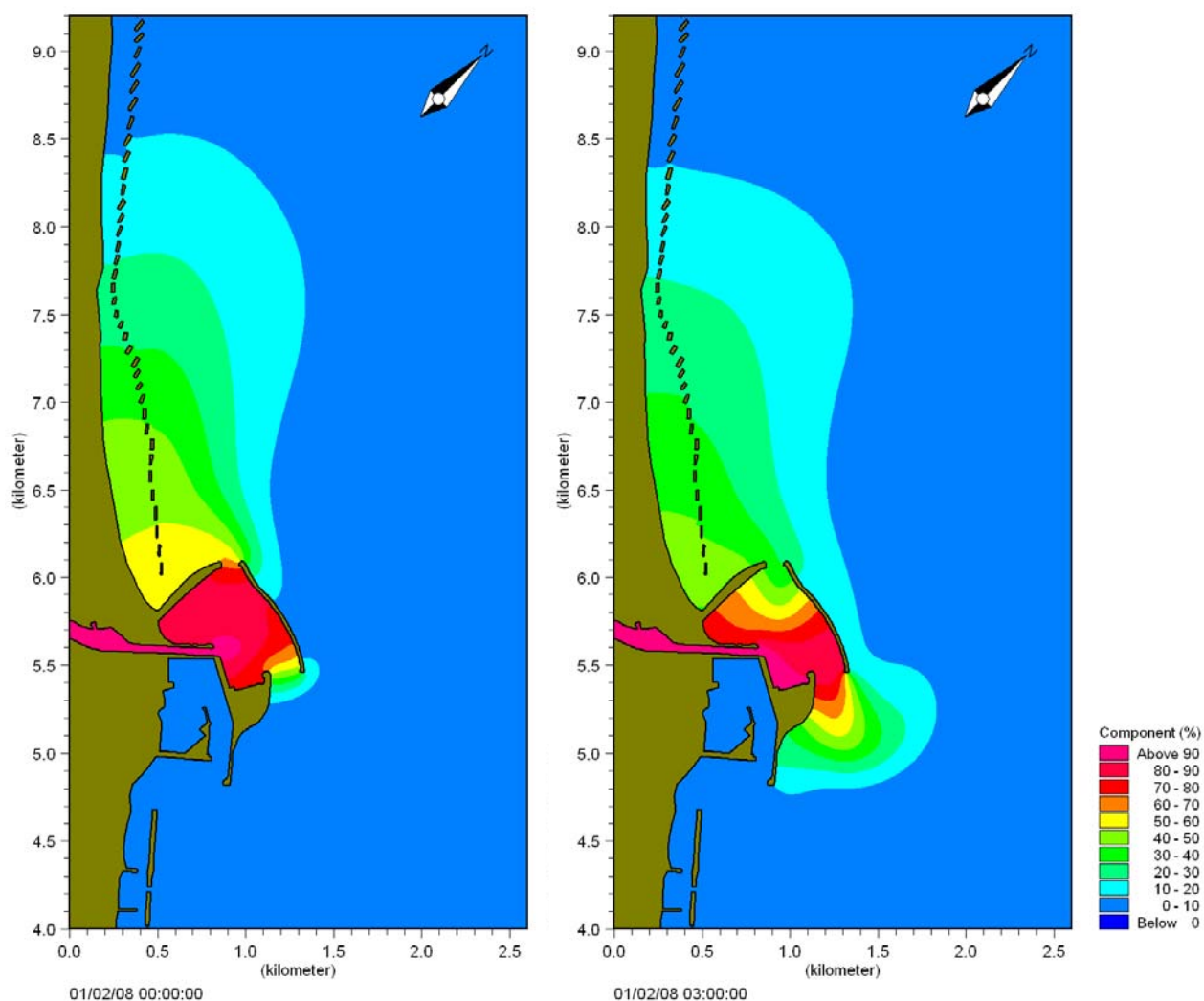


Figura 109 - Brezza termica: dopo 20 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione variabile tra 45 e 225°N (a sn); dopo 24 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione 225°N (a dx)

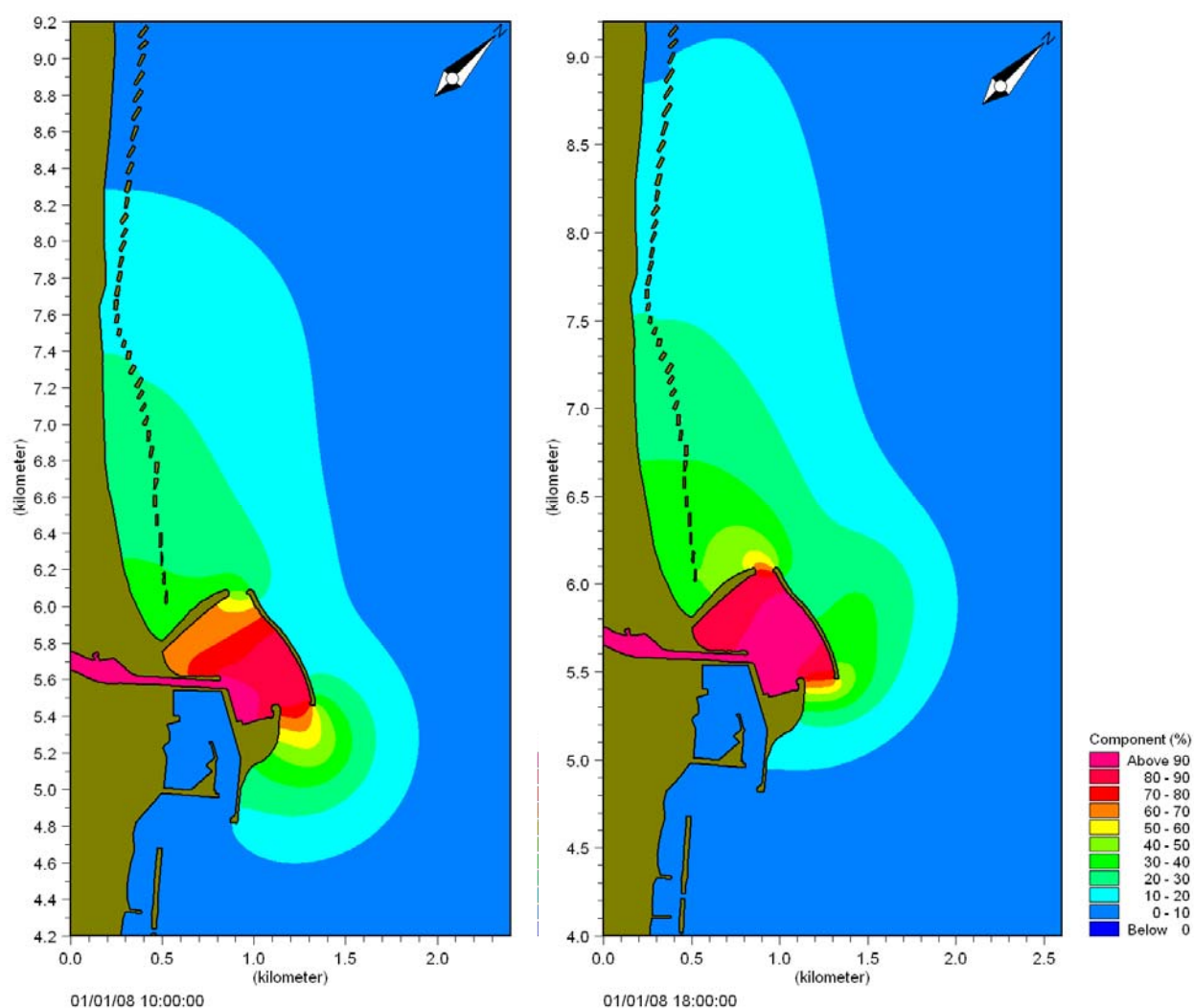


Figura 110 - Brezza termica: dopo 7 ore di simulazione, alla fine della condizione di assenza di vento (Fase 2) (a sn); dopo 15 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione 45°N (Fase 2) (a dx)

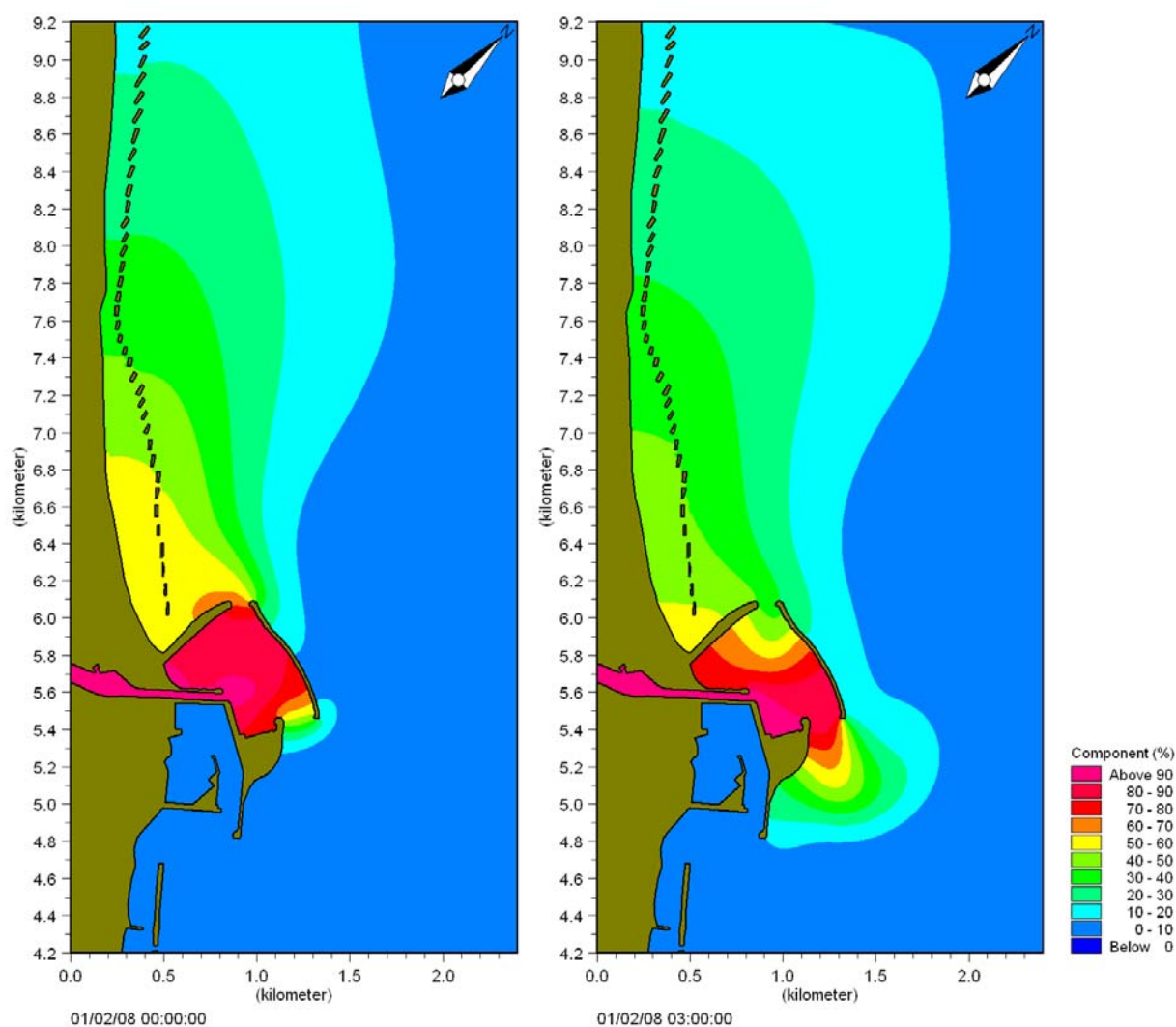


Figura 111 - Brezza termica: dopo 20 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione variabile tra 45 e 225°N (Fase 2) (a sn); dopo 24 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione 225°N (Fase 2) (a dx)

### Configurazione Progettuale

**VENTO DI GRECALE (45°N):** dopo 12 ore nei *tre porti* (pescherecci, turistico e commerciale) non vi è presenza di inquinante; dopo 24 ore solo all'interno del porto pescherecci si prevede una concentrazione di inquinante del 20%. Questa stessa concentrazione si ha, sia dopo 12 che 24 ore, in corrispondenza della testata del molo di sopraflutto del porto commerciale (Figura 112).

Facendo riferimento alla *costa Nord-Ovest* dopo 12 ore questa non è interessata dall'inquinamento, mentre dopo 24 ore l'inquinante, con una concentrazione del 20%, si diffonde lungo la costa fino a circa 2'000m a Nord del porto pescherecci.

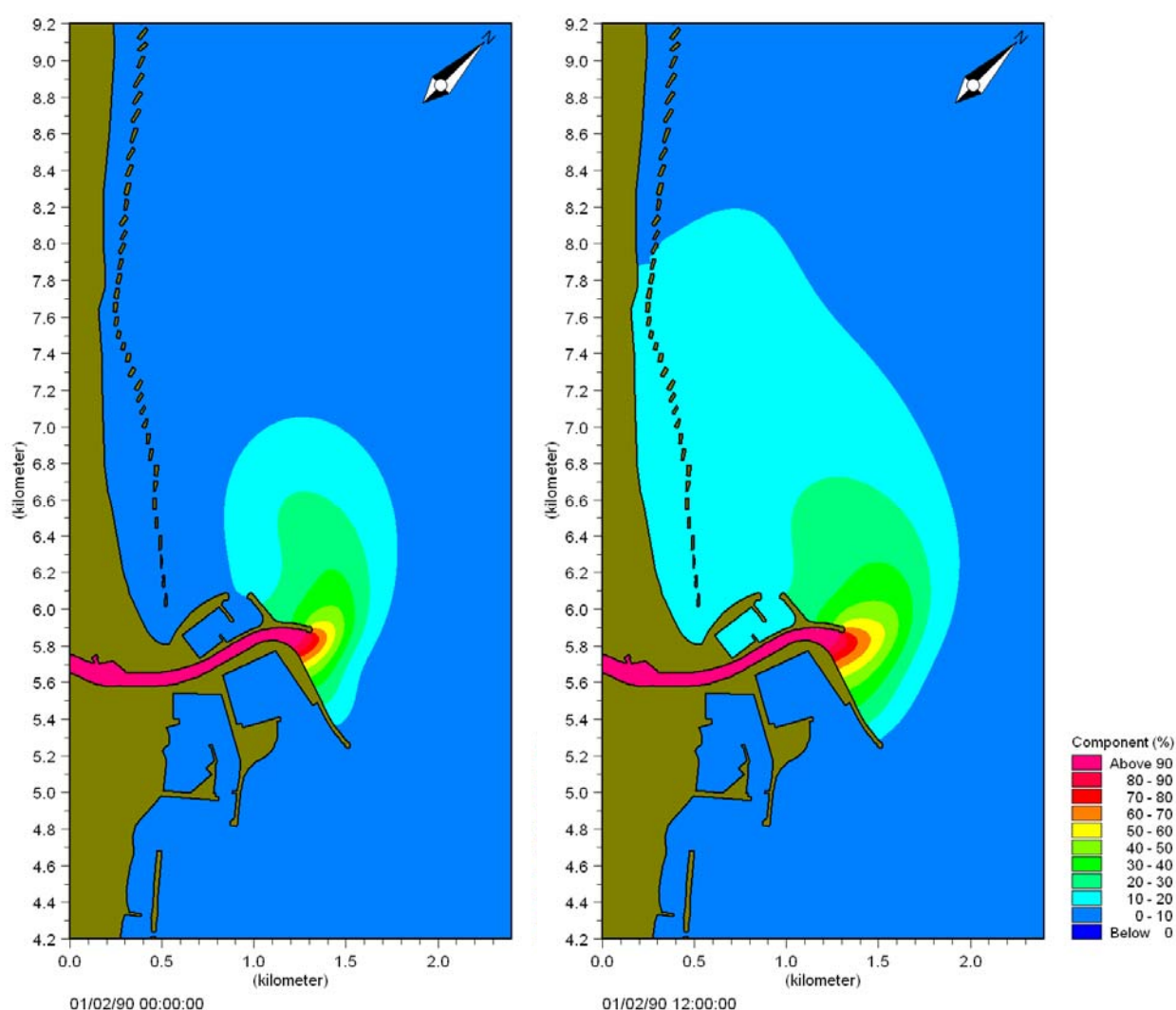


Figura 112 - Vento di Grecale (45°N), dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**VENTO DI LEVANTE (90°N)** (Figura 113): dopo 12 ore nei *tre porti* (pescherecci, turistico e commerciale) non vi è presenza di inquinante; solo all'imboccatura del porto pescherecci vi è con concentrazione del 20%, e in questa percentuale, dopo 24 ore, l'inquinante è presente nell'intero bacino.

Sempre una concentrazione del 20% si ha, sia dopo 12 che 24 ore, in corrispondenza della testata del molo di sopraflutto del porto commerciale.

Dopo 12 ore la *costa Nord-Ovest* è interessata dall'inquinante (concentrazione del 20%) per un tratto di costa di circa 1'100m a Nord del porto pescherecci, e tale tratto diventa di circa 3'700m dopo 24 ore.

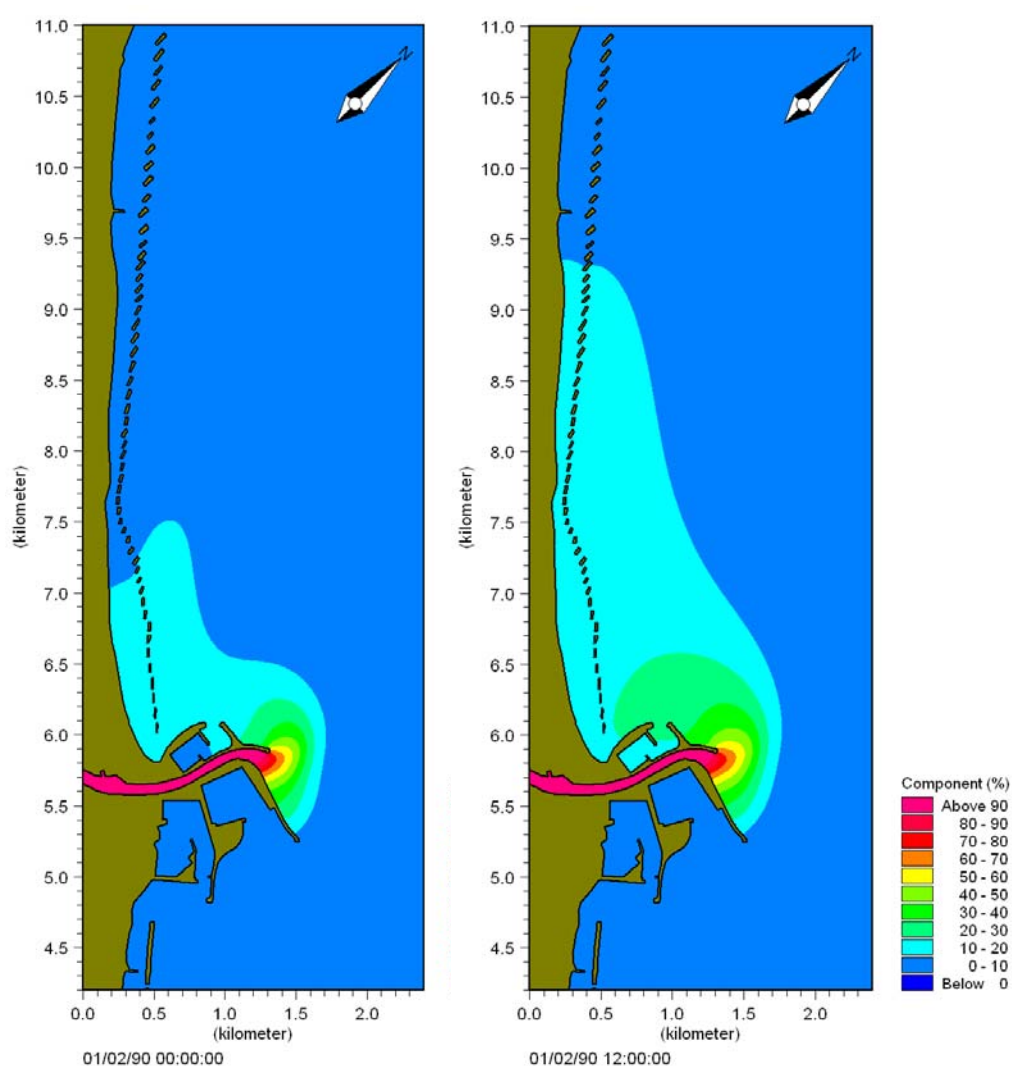


Figura 113 – Vento di Levante (90°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione



**VENTO DI SCIROCCO (135°N)** (Figura 114): dopo 12 ore nei *tre porti* (pescherecci, turistico e commerciale) non vi è presenza di inquinante; solo all'imboccatura del porto pescherecci vi è con concentrazione del 20%, e in questa percentuale, dopo 24 ore, l'inquinante è presente nell'intero bacino.

Sempre una concentrazione del 20% si ha, sia dopo 12 che 24 ore, in corrispondenza della testata del molo di sopraflutto del porto commerciale.

Dopo 12 ore la *costa Nord-Ovest* è interessata dall'inquinante (concentrazione del 20%) per un tratto di costa di circa 1'400 m a Nord del porto pescherecci, e tale tratto diventa di circa 3'500 m dopo 24 ore.

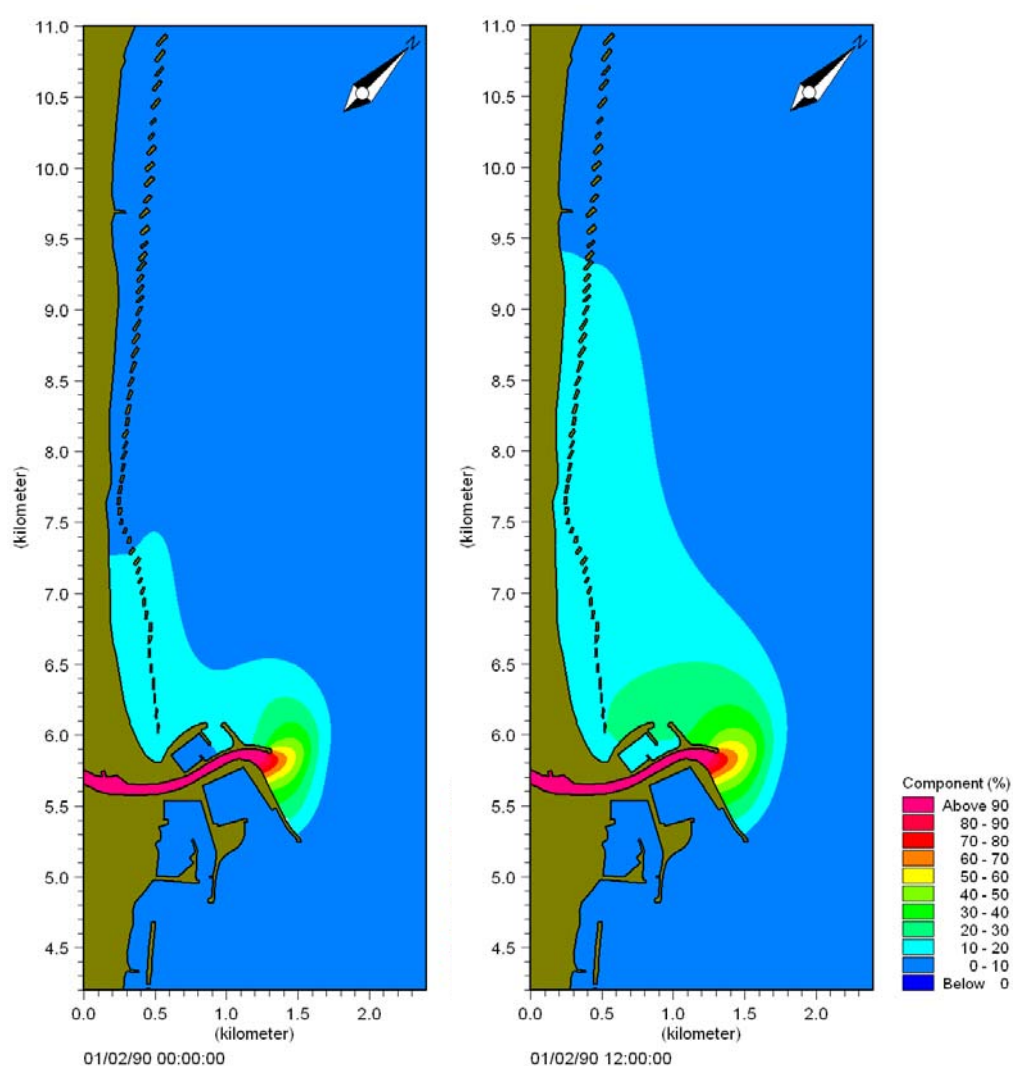


Figura 114 - Vento di Scirocco (135°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**VENTO DI OSTRO (180°N)** (Figura 115): dopo 12 ore nei *tre porti* (pescherecci, turistico e commerciale) non vi è presenza di inquinante; solo all'imboccatura del porto pescherecci vi è con concentrazione del 20%, e in questa percentuale, dopo 24 ore, l'inquinante è presente nell'intero bacino.

Sempre una concentrazione del 20% si ha, sia dopo 12 che 24 ore, in corrispondenza della testata del molo di sopraflutto del porto commerciale.

Dopo 12 ore la *costa Nord-Ovest* è interessata dall'inquinante (concentrazione del 20%) per un tratto di costa di circa 500 m a Nord del porto pescherecci, e tale tratto diventa di circa 2'900 m dopo 24 ore.

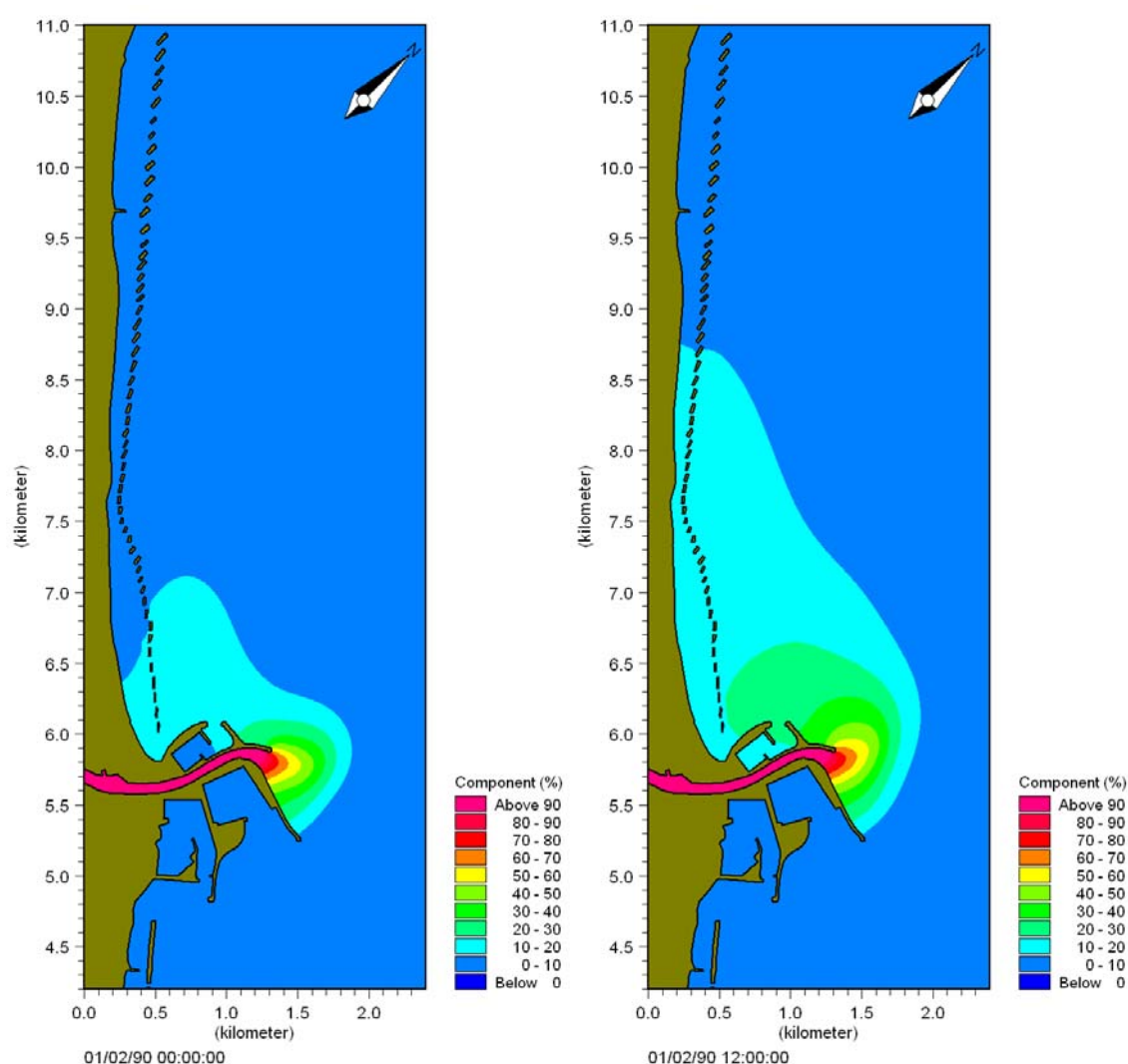


Figura 115 - Vento di Ostro (180°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**VENTO DI PONENTE (270°N)** (Figura 116): dopo 12 ore nei *tre porti* (pescherecci, turistico e commerciale) non vi è presenza di inquinante; dopo 24 ore solo per parte del bacino del porto commerciale si prevede una concentrazione di inquinante del 20%.

Facendo riferimento alla *costa Sud-Est*, dopo 12 ore l'inquinamento non interessa la costa e una concentrazione di inquinante pari al 30% arriva fino in corrispondenza del molo di sopraflutto del porto commerciale. Dopo 24 ore l'inquinante, con una concentrazione del 20%, si diffonde lungo la costa fino a circa 4'000 m a Sud del porto turistico.

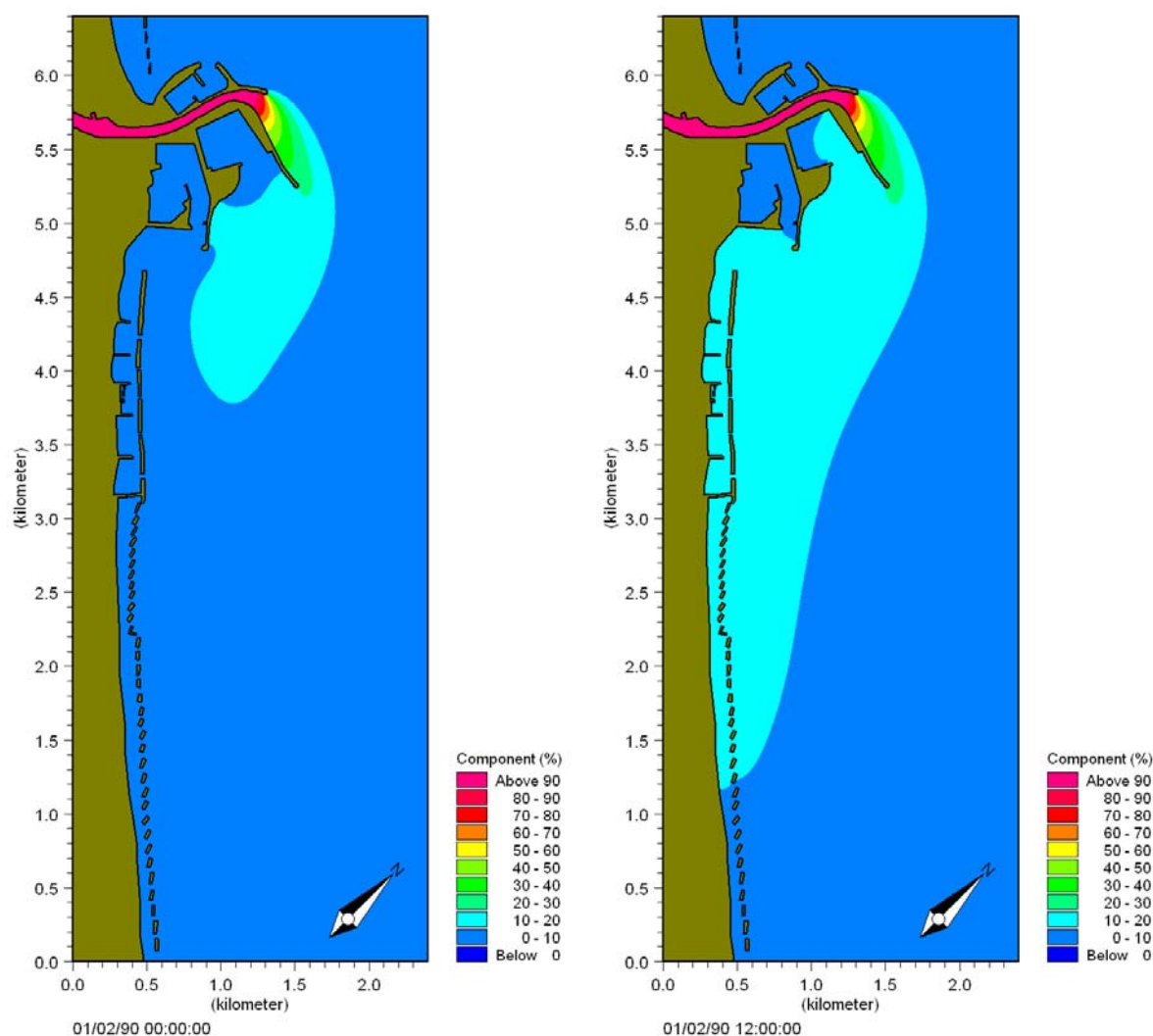


Figura 116 - Vento di Ponente (270°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**VENTO DI MAESTRALE (315°N)** (Figura 117): dopo 12 ore nei *tre porti* (pescherecci, turistico e commerciale) non vi è presenza di inquinante; dopo 24 ore solo all'interno del porto commerciale si prevede una concentrazione di inquinante del 20%.

Facendo riferimento alla *costa Sud-Est*, dopo 12 ore l'inquinante non interessa la costa e una concentrazione di inquinante pari al 30% arriva fino in corrispondenza del molo di sopraflutto del porto commerciale. Dopo 24 ore l'inquinante, con una concentrazione del 20%, si diffonde lungo la costa fino a circa 4'000 m a Sud del porto turistico.

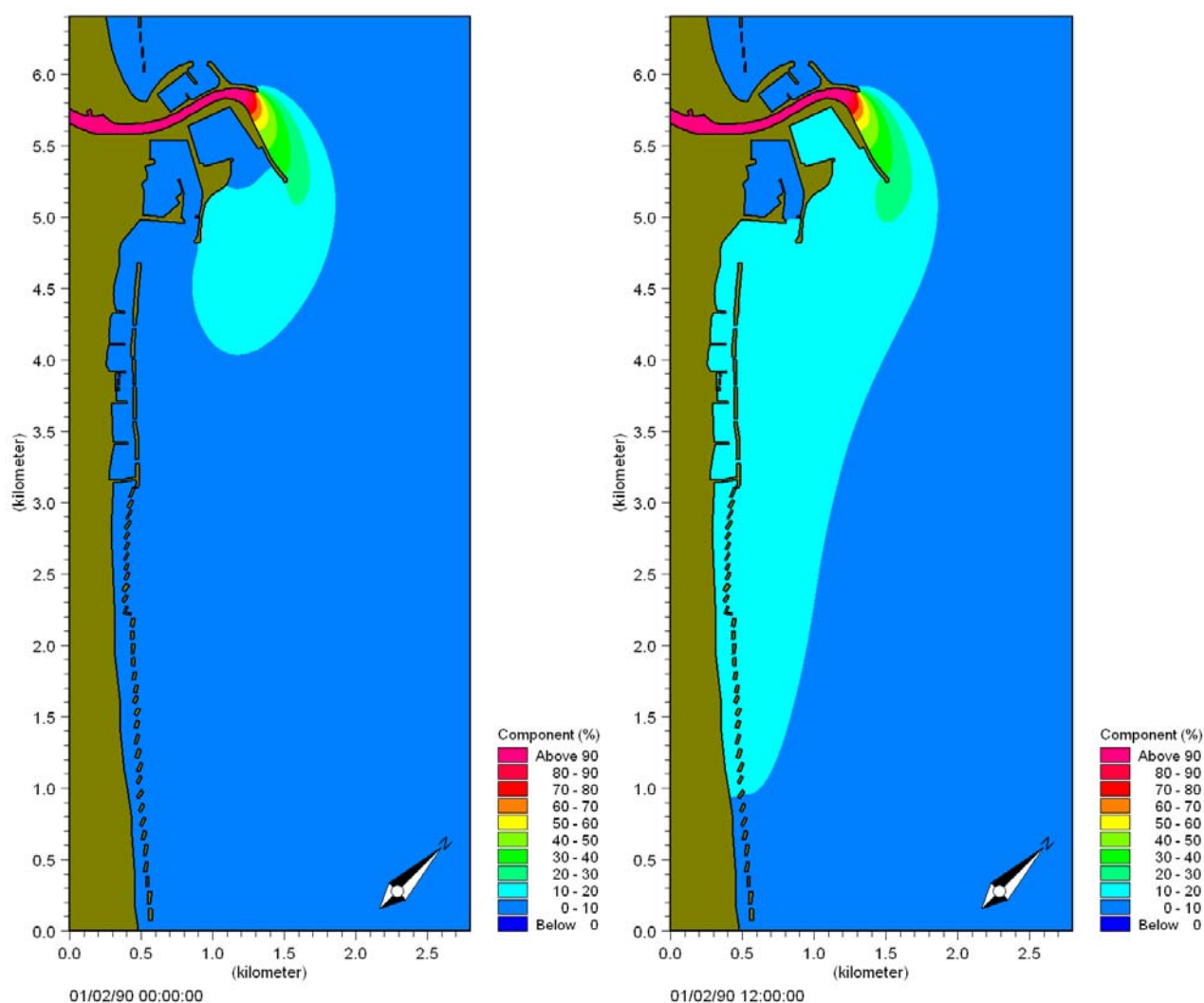


Figura 117 - Vento di Maestrale (315°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore (a dx) di simulazione

**VENTO DI TRAMONTANA (360°N)** (Figura 118): dopo 12 ore nei *tre porti* (pescherecci, turistico e commerciale) non vi è presenza di inquinante; dopo 24 ore solo all'interno del porto commerciale si prevede una concentrazione di inquinante del 20%.

Facendo riferimento alla *costa Sud-Est*, dopo 12 ore l'inquinante non interessa la costa e una concentrazione di inquinante pari al 30% arriva fino in corrispondenza del molo di sopraflutto del porto commerciale. Dopo 24 ore l'inquinante, con una concentrazione del 20%, si diffonde lungo la costa fino a circa 4'000 m a Sud del porto turistico.

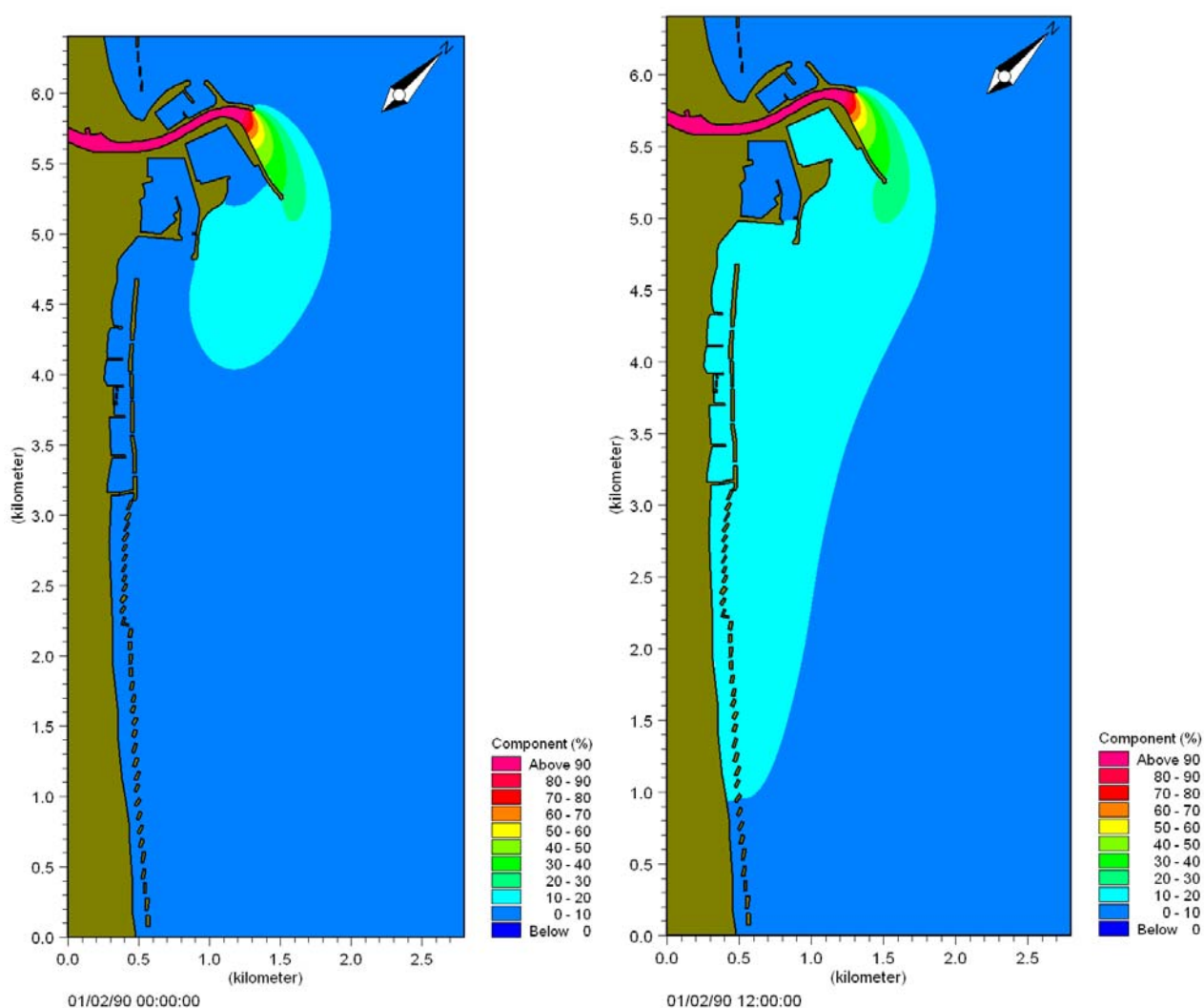


Figura 118 - Vento di Tramontana (360°N): dopo 12 ore (a sn) e dopo 24 ore(a dx) di simulazione,

**BREZZA TERMICA** (Figura 119, Figura 120, Figura 121, Figura 122): l'inquinante fuoriesce creando un pennacchio con concentrazioni che diminuiscono in maniera concentrica, e in corrispondenza della testata del molo di sopraflutto del porto commerciale si presenta con un valore del 20%.

Si diffonde poi verso Nord-Ovest, fino a raggiungere la testata del molo di sottoflutto del porto pescherecci, con concentrazioni del 20%. Tutti e tre i porti (turistico, commerciale e pescherecci) non sono invasi dall'inquinante, fatta eccezione per la zona d'ingresso del porto pescherecci, dove si presenta una concentrazione del 20%.

Il vento cambia direzione e l'inquinante si diffonde lungo il litorale a Nord-Ovest; fino a circa 400 m a Nord della prima scogliera la concentrazione è del 30% e poi si riduce al 20% mantenendosi tale nei successivi 1'900m. Il porto pescherecci in questo caso è invaso completamente dall'inquinante, in concentrazione pari al 20%. Le altre condizioni restano pressoché invariate.

Inizia quindi la brezza di terra che crea un miglioramento nella parte a Nord-Ovest, dove l'intero tratto di litorale, fino a 2'300m a Nord della prima scogliera, è interessato da inquinante in concentrazione pari al 20%. Peggiorano invece le condizioni nella zona a Sud-Est, dove l'inquinante viene sospinto maggiormente verso largo. All'interno del porto pescherecci continua ad essere presente l'inquinante, in concentrazione pari al 20%.

Il vento cessa e in questa condizione di calma le condizioni di inquinamento si mantengono pressoché invariate.

Con l'instaurarsi della brezza di mare del secondo giorno l'inquinante viene sospinto verso Nord-Ovest: a Sud-Est le condizioni migliorano, mentre a Nord-Ovest in corrispondenza della seconda scogliera si ha una concentrazione del 30%, mentre è del 20% nel tratto litoraneo successivo lungo circa 2'400 m. In questo caso peggiorano le condizioni all'interno del porto pescherecci, dove si raggiungono concentrazioni di inquinante pari al 30%.

Il vento inizia a cambiare direzione e le condizioni appena descritte tendono ad intensificarsi: l'intero tratto litoraneo a Nord-Ovest compreso all'interno della griglia di calcolo è interessato dall'inquinante che è in concentrazione pari al 30% fino a circa 2'400m a Nord della prima scogliera e che interessa una vasta fascia litoranea di ampiezza media pari a circa 1'500m.

In questo caso il bacino del porto pescherecci è interessato dall'inquinante in concentrazione pari al 30%.

La brezza di terra spinge l'inquinante verso Est; le condizioni restano pressoché invariate, tranne il verificarsi di un pennacchio maggiore in corrispondenza del molo di sopraflutto del porto commerciale.



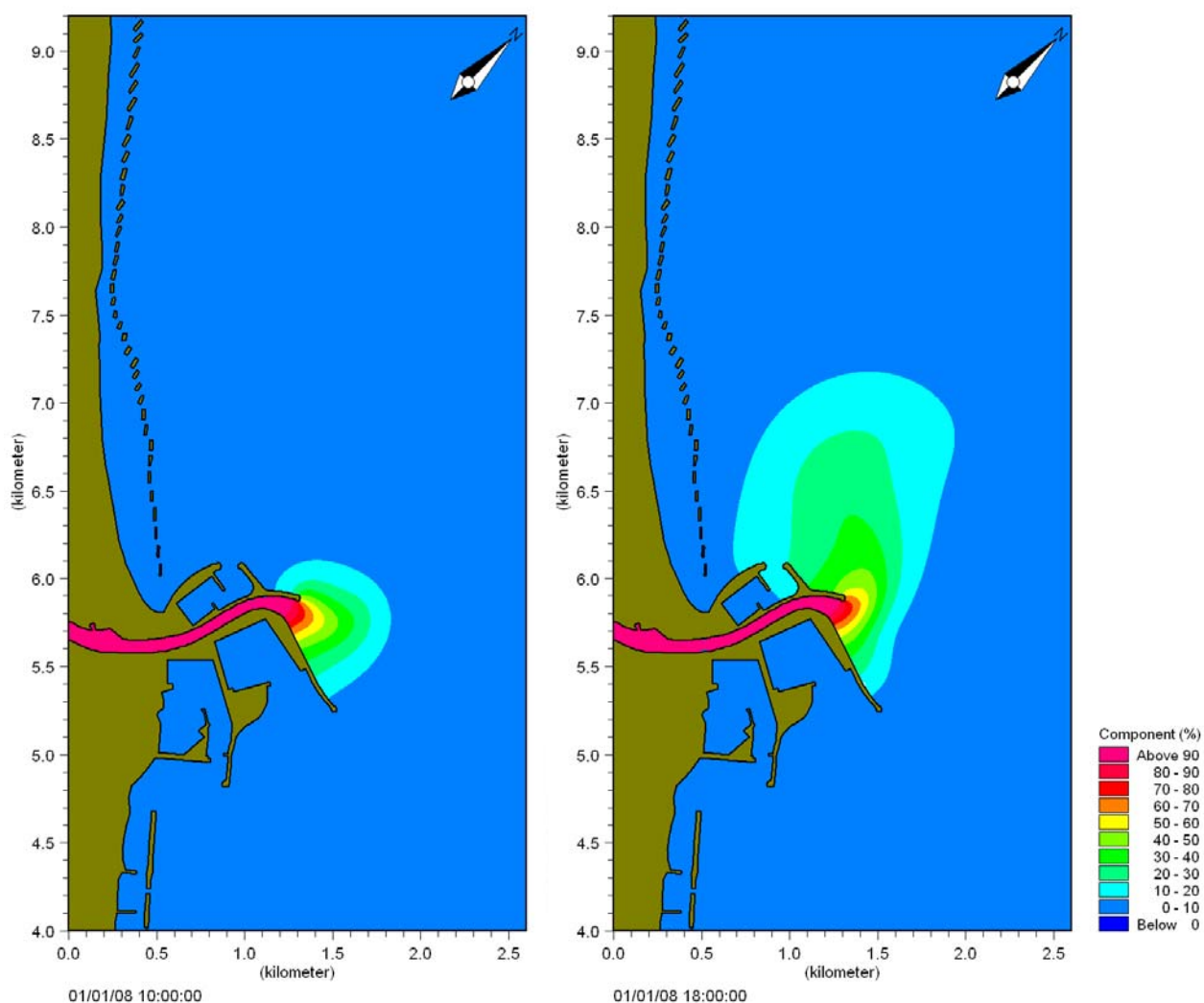


Figura 119 - Brezza termica: dopo 7 ore di simulazione alla fine della condizione di assenza di vento (a sn); dopo 15 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione 45°N (a dx)

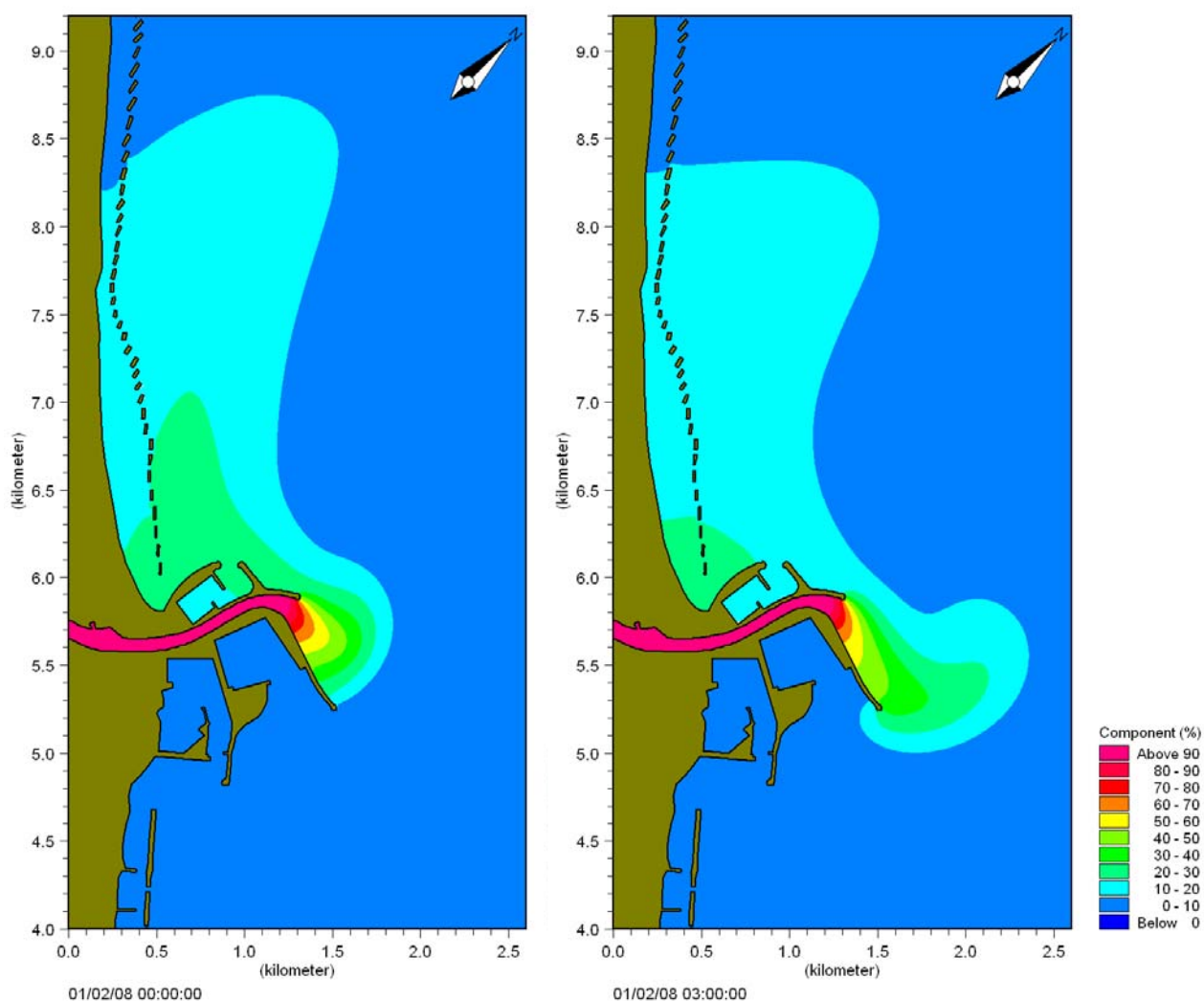


Figura 120 – Brezza termica: dopo 20 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione variabile tra 45 e 225°N (a sn); dopo 24 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione 225°N (a dx)

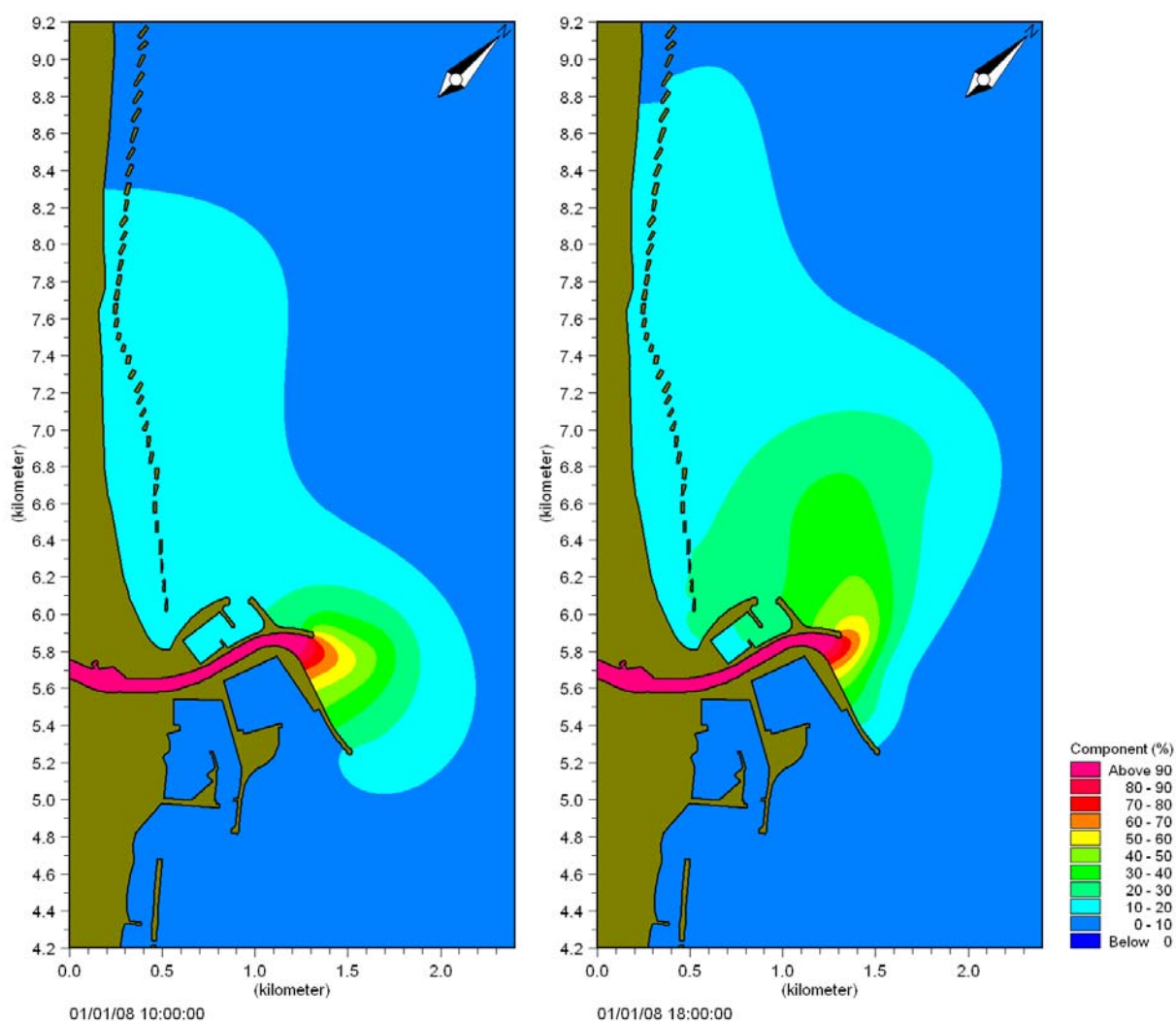


Figura 121 - Brezza termica: dopo 7 ore di simulazione, alla fine della condizione di assenza di vento (Fase 2) (a sn); dopo 15 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione 45°N (Fase 2) (a dx)

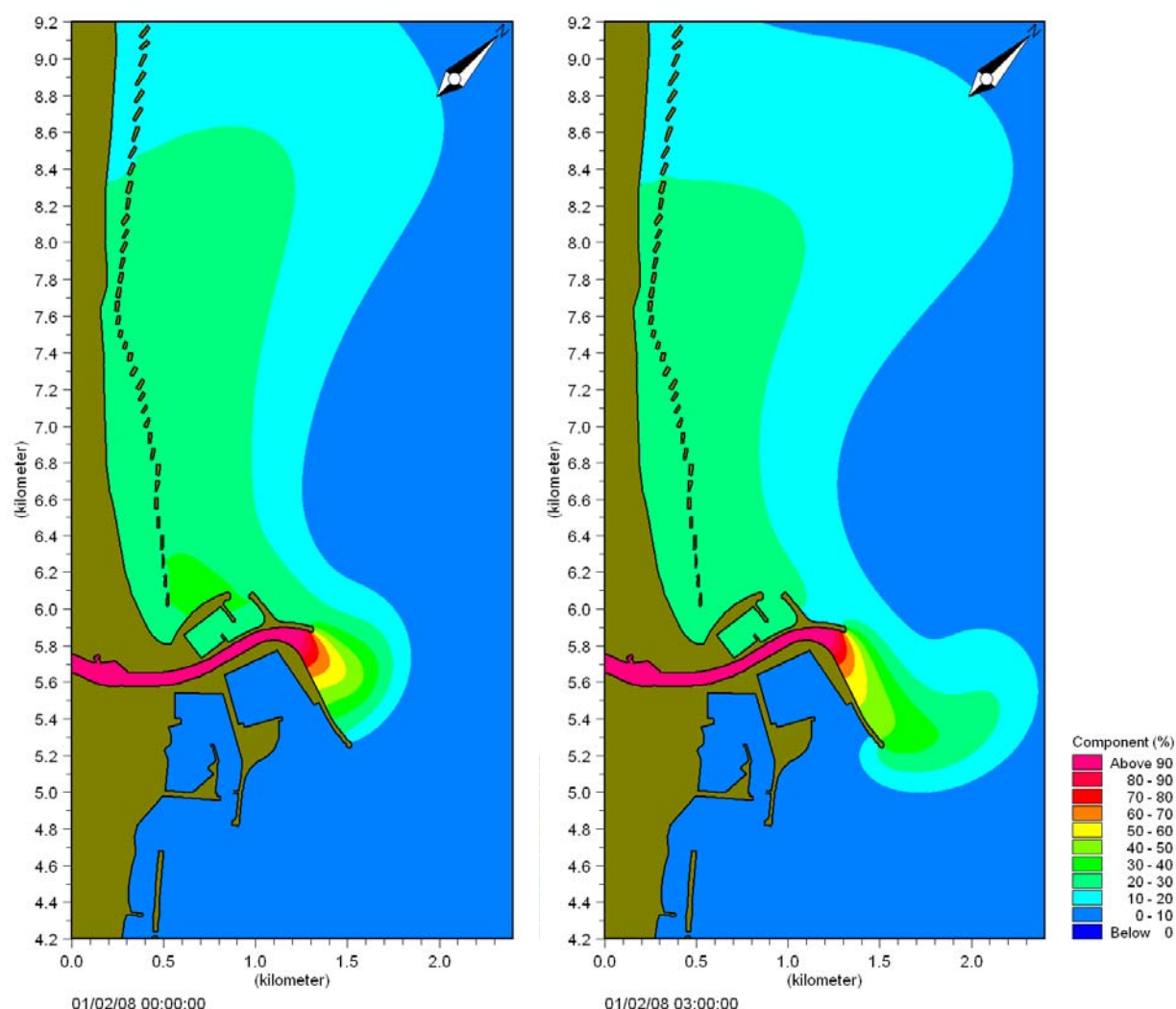


Figura 122 - Brezza termica: dopo 20 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione variabile tra 45 e 225°N (Fase 2) (a sn); dopo 24 ore di simulazione, alla fine della condizione di vento con velocità 6 m/s e direzione 225°N (Fase 2) (a dx)

### Considerazioni sui risultati dello studio sulla diffusione e dispersione delle acque del fiume Pescara

Le simulazioni svolte sulla diffusione e dispersione in mare delle acque del fiume Pescara mostrano chiaramente che la configurazione di progetto determina degli effetti positivi rispetto allo stato attuale della foce. Le analisi sul pennacchio fluviale confermano quanto precedentemente rilevato da APAT: il deflusso del fiume Pescara avviene in condizioni analoghe a quelle che si avevano in assenza delle diga foranea; i eliminano quindi i problemi di qualità delle acque lungo il litorale settentrionale legati all'interazione tra il deflusso delle acque dolci e l'opera foranea

#### **4.1.2.5 APPLICAZIONE DELLA MODELLISTICA PER LO STUDIO DELLA DIFFUSIONE E DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI NELLE ACQUE DEL PORTO DI PESCARA**

Per lo studio della diffusione della sostanza disciolta nelle acque interne del Porto di Pescara, che per semplicità di seguito si chiamerà inquinante, è stato adottato il codice Advection-Dispersion (AD), del codice di calcolo MIKE21 sviluppato dal Danish Hydraulic Institute. Questo modello, applicato per l'analisi di flussi bidimensionali su superfici libere, consente di calcolare la dispersione di un inquinante immesso in un recipiente idrico in un assegnato punto. Tale sostanza è stata impostata senza un decadimento e con delle costanti di dispersione simili a quelle di un possibile inquinante.

In questa fase di studio è stata imposta una condizione iniziale di concentrazione di inquinante all'interno di tutti i bacini portuali pari a 100, così da poter verificare nel tempo la sua dispersione in termini percentuali.

##### Griglia di calcolo

Per lo sviluppo del presente studio è stato utilizzato un dominio di calcolo comprendente la sola area portuale, nella configurazione definitiva (Figura 123).

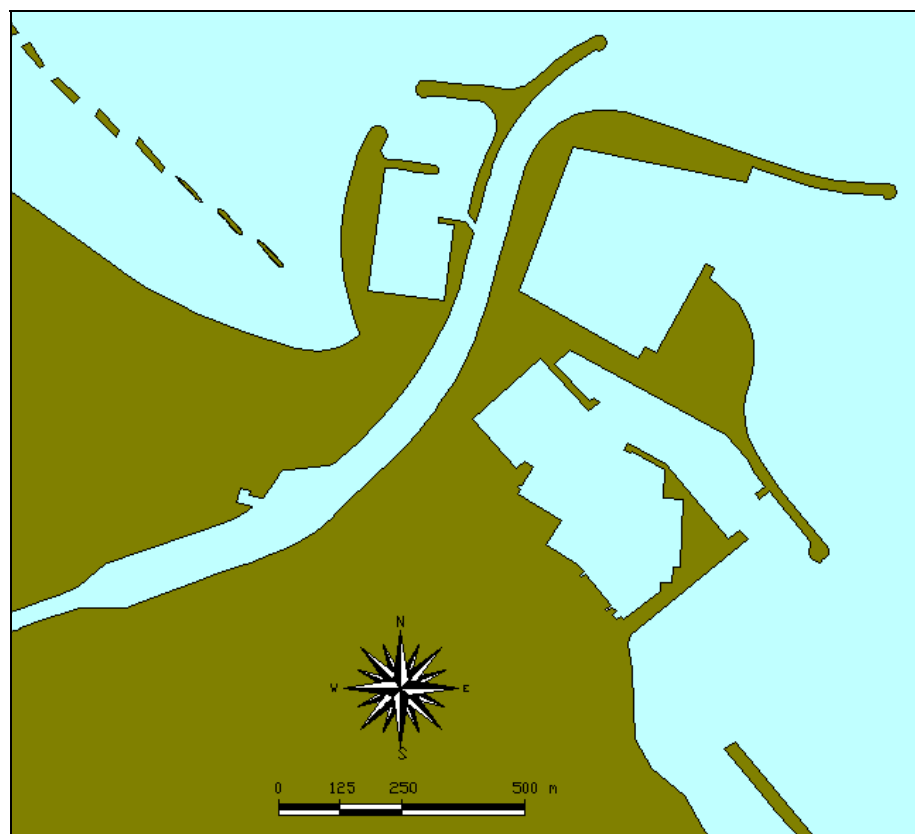


Figura 123 – Configurazione portuale studiata

La griglia è caratterizzata da maglie quadrate di lato 20 m ed ha dimensioni 2'000x3'000 m, corrispondenti a 100 celle lungo l'asse x e 150 celle lungo l'asse y. Questa griglia riporta in ogni cella la profondità e quindi rappresenta l'andamento batimetrico del dominio di studio (Figura 124).

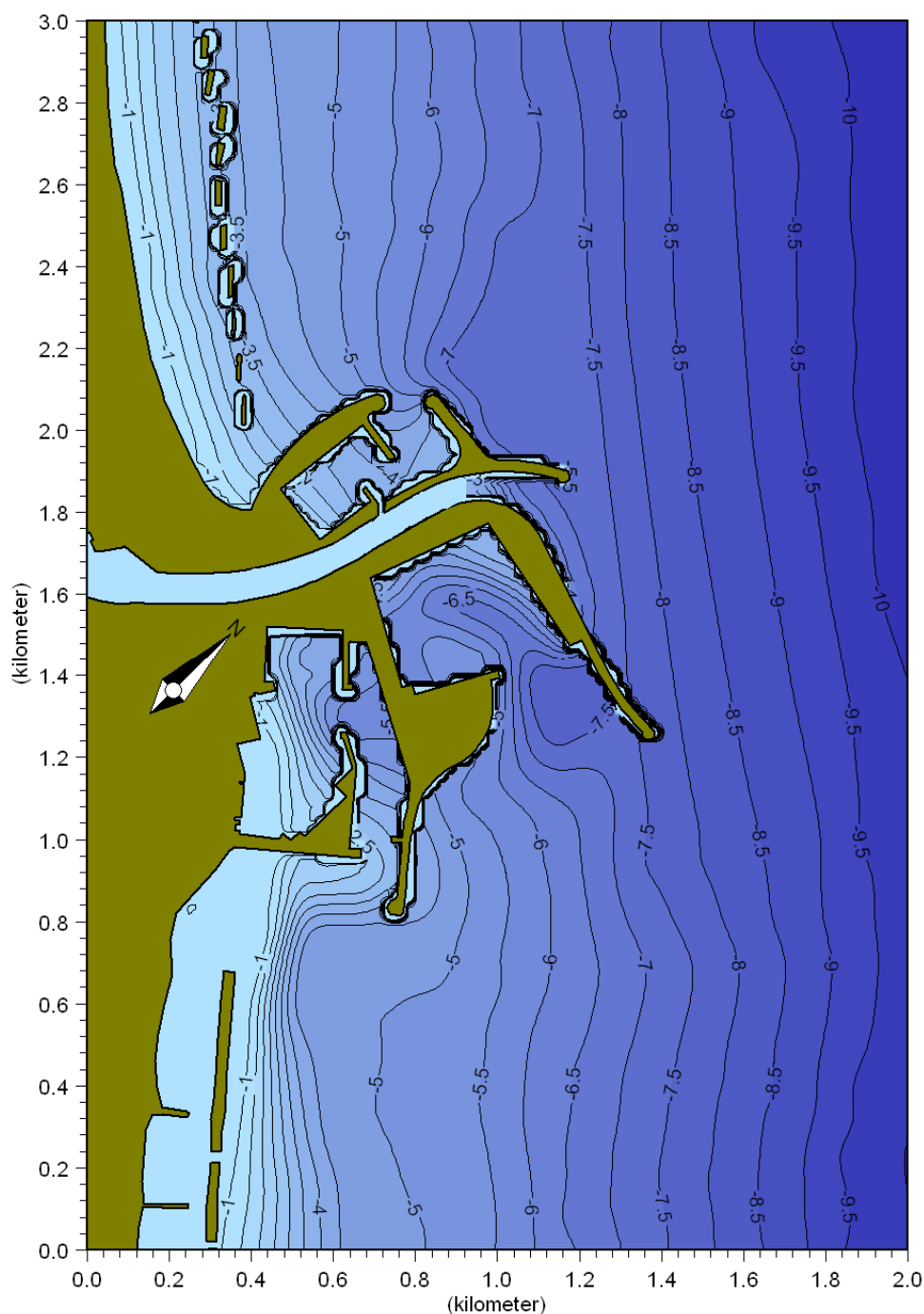


Figura 124 – Griglia di calcolo utilizzata per lo studio



### Condizioni di simulazione

L'analisi della dispersione di inquinante è stata svolta imponendo come condizioni al contorno la marea ed il vento, senza considerare la fuoriuscita di portata dal Fiume Pescara.

Per quanto riguarda le simulazioni che considerano come forzante la marea, le condizioni che sono state imposte sono le seguenti:

- marea sizigiale, ossia quando è massima l'escursione fra l'alta e la bassa marea, e marea in quadratura, ossia quando è minima l'escursione fra l'alta e la bassa marea;
- periodo di simulazione: 15 giorni;
- concentrazione iniziale di inquinante in mare, all'interno dei bacini portuali, pari a 100, così da poter valutare la sua evoluzione nel tempo in termini percentuali;

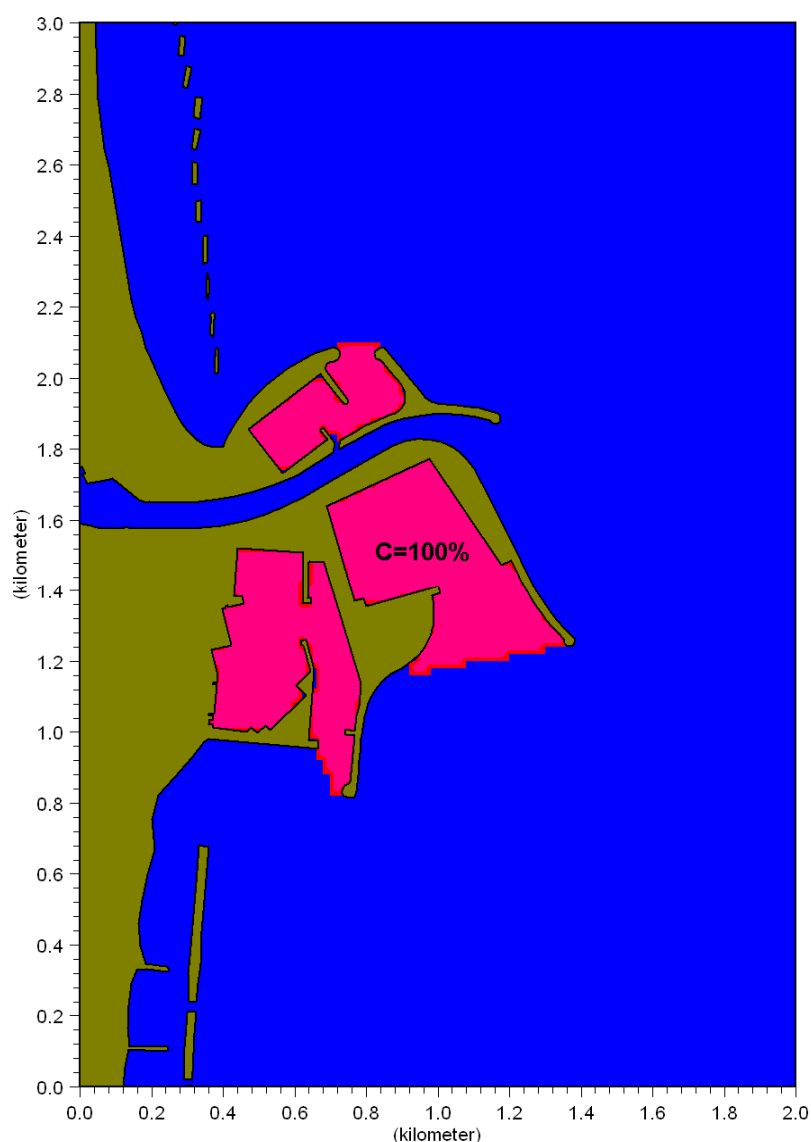


Figura 125 – Concentrazione iniziale di inquinante all'interno del dominio di calcolo

Per quanto riguarda le simulazioni che considerano come forzante il vento, le condizioni che sono state imposte sono le seguenti:

- vento avente velocità costante pari a 6 m/s (11.66 nodi);
- vento di Scirocco (135°N) e di Maestrale (315°N);
- periodo di simulazione 7 giorni;
- concentrazione iniziale di inquinante in mare, all'interno dei bacini portuali, pari a 100, così da poter valutare la sua evoluzione nel tempo in termini percentuali.

#### Risultati della diffusione-dispersione

Sono stati individuati all'interno del bacino portuale dei punti rappresentativi in cui è stata calcolata la concentrazione di inquinante in diversi istanti temporali. Questo ha permesso di individuare l'andamento della concentrazione di inquinante nel tempo. I punti sono stati scelti internamente a tutti e tre i bacini portuali e in corrispondenza delle imboccature, come osservabile in Figura 126.

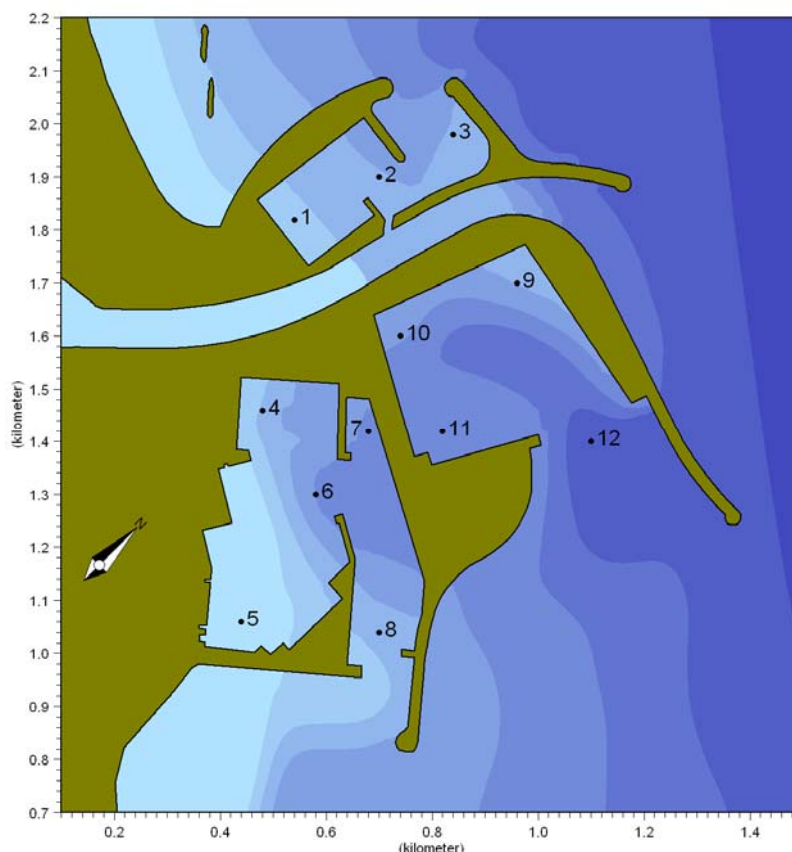


Figura 126 – Individuazione dei punti all'interno dei bacini portuali in cui sono state calcolate le concentrazioni di inquinante in diversi istanti temporali

I grafici riportati di seguito rappresentano in ascisse il tempo e in ordinate la percentuale di concentrazione di inquinante; ciascuna curva è rappresentativa di un punto all'interno dei bacini portuali. Ogni grafico è stato tracciato per le diverse forzanti che intervengono: le due condizioni di marea e le due di vento.

In generale si osserva che l'inquinante si dissolve più rapidamente all'interno del bacino del Porto Pescherecci, mentre il bacino in cui si dissolve più lentamente è quello del Porto Turistico.

L'andamento ottenuto in condizioni di marea sizigiale e in quadratura è analogo: in tutti i bacini portuali la concentrazione è inferiore al 10% dopo circa 7 giorni, mentre si esaurisce totalmente dopo circa 13 giorni. All'interno del Porto Pescherecci si ha una dissoluzione rapida, con un andamento della curva pressoché verticale per il primo giorno, in tutti e tre i punti. La curva tempo-concentrazione presenta invece un andamento più dolce, considerando i risultati ottenuti internamente al Porto Turistico; in particolare si osserva che la curva corrispondente al punto 8 presenta un andamento molto irregolare, dovuto al fatto che questo punto è localizzato in corrispondenza dell'entrata del bacino.

Il dissolvimento della concentrazione di inquinante per i punti interni al Porto commerciale segue, invece, un andamento intermedio rispetto a quello ottenuto per gli altri due bacini portuali.

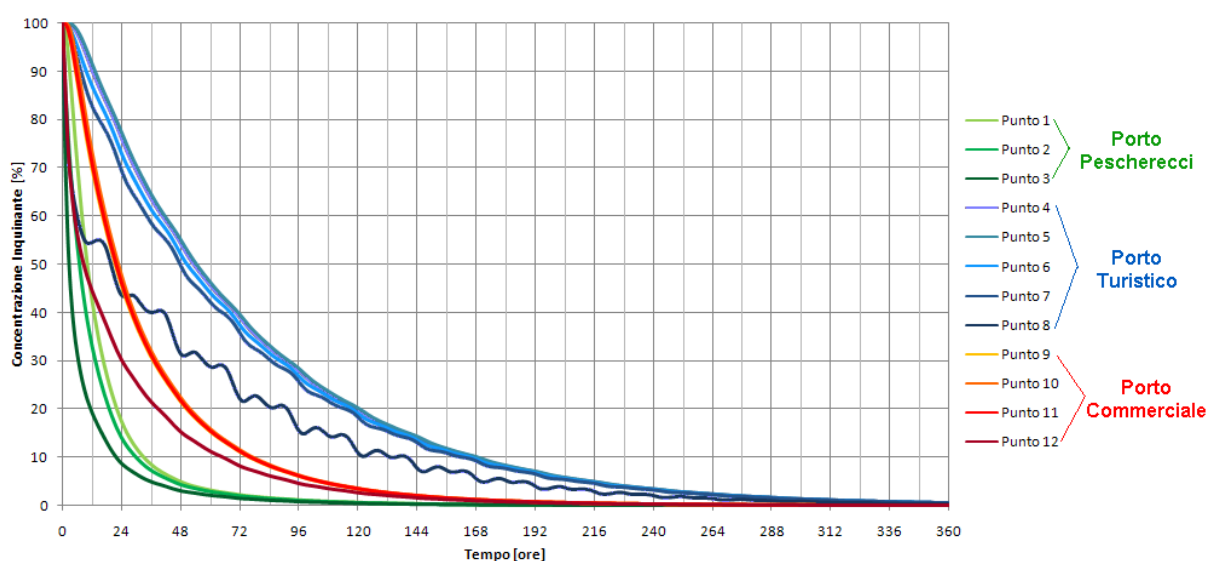


Grafico 1 – Andamento della concentrazione di inquinante nel tempo in condizione di marea sizigiale per i 12 punti presi come riferimento all'interno dei bacini portuali

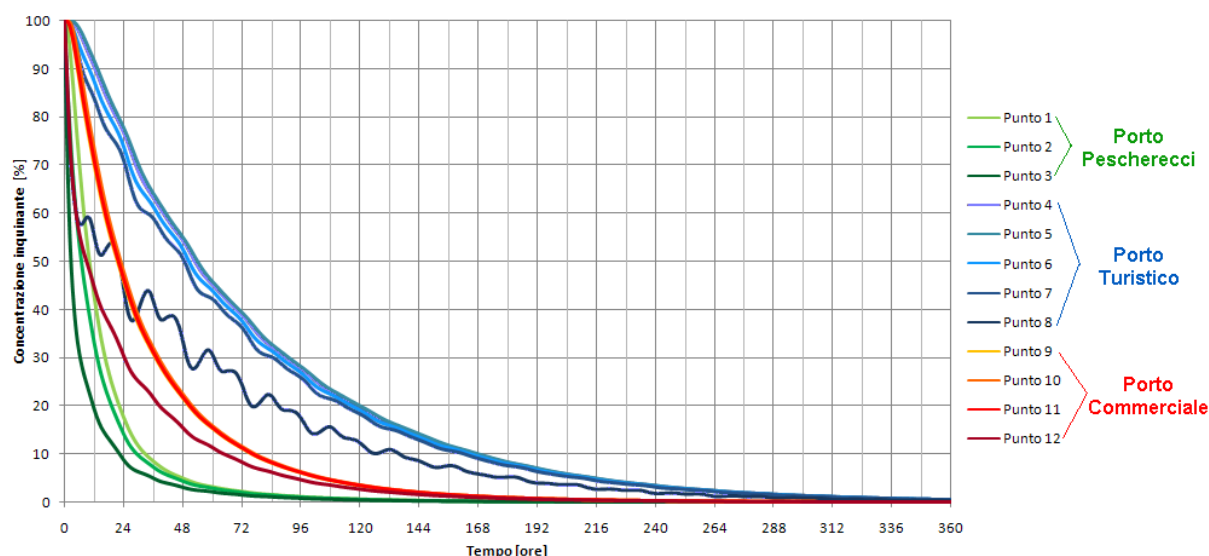


Grafico 2 – Andamento della concentrazione di inquinante nel tempo in condizione di marea in quadratura per i 12 punti presi come riferimento all'interno dei bacini portuali

La condizione di vento è stata applicata per una settimana; questa condizione non è di per sé realistica, in quanto è impossibile che il vento soffi in maniera costante per 7 giorni con una velocità costante di 6 m/s. Questo studio è stato compiuto per verificare in linea generale quale potrebbe essere il contributo offerto dal vento sulla dispersione dell'inquinante.

Si osserva che l'inquinante si disperde più velocemente nel caso di vento di Scirocco, a causa dell'orientazione del Porto. Sotto l'azione del vento il primo bacino portuale a ripulirsi dall'inquinante è quello del Porto Pescherecci, poi quello del Porto Commerciale ed infine quello del Porto Turistico. In particolare si nota che internamente ai bacini del Porto Commerciale e del Porto Pescherecci, la concentrazione di inquinante raggiunge lo zero dopo circa 4 giorni, nel caso di vento di Scirocco, e dopo circa 5 giorni con il vento di Maestrale. All'interno del Porto Turistico invece la concentrazione non si annulla durante i 7 giorni considerati; solo nel caso di vento di Scirocco la concentrazione diventa inferiore al 10% al termine della settimana considerata.

La curva tempi-concentrazioni presenta un andamento particolare nei punti 8 e 12 in quanto sono posizionati in corrispondenza delle imboccature portuali e perciò più esposti al vento.

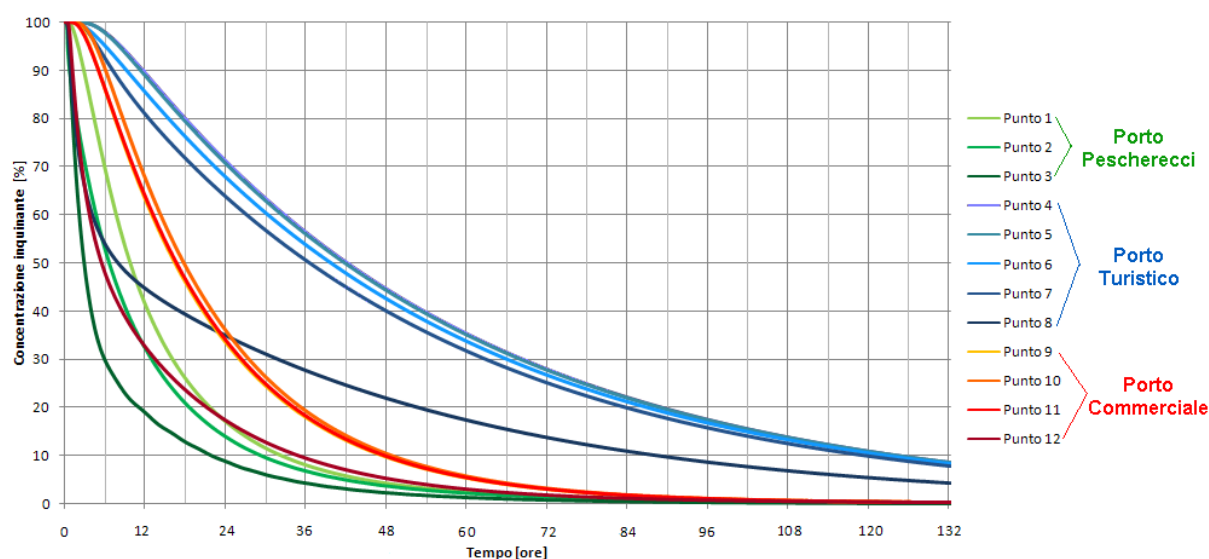


Grafico 3 – Andamento della concentrazione di inquinante nel tempo nella condizione di vento di Scirocco per i 12 punti presi come riferimento all'interno dei bacini portuali

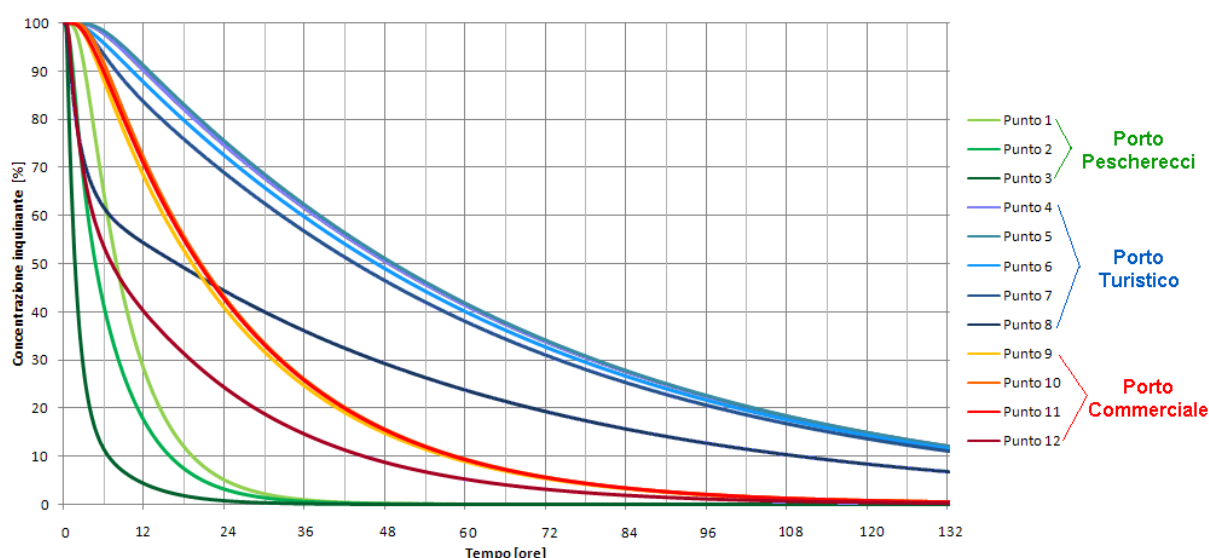


Grafico 4 – Andamento della concentrazione di inquinante nel tempo nella condizione di vento di Maestrale per i 12 punti presi come riferimento all'interno dei bacini portuali

Per completezza dell'analisi e per una più immediata visualizzazione dei risultati, di seguito sono riportate le figure che rappresentano l'evoluzione giornaliera della dispersione di inquinante all'interno dei bacini portuali e per le diverse condizioni di marea e di vento.

In queste figure la diversa concentrazione di inquinante viene visualizzata attraverso differenti colorazioni: ogni zona cromatica individua l'area caratterizzata da una determinata percentuale di inquinante.

Risultati ottenuti nel caso di marea sizigiale

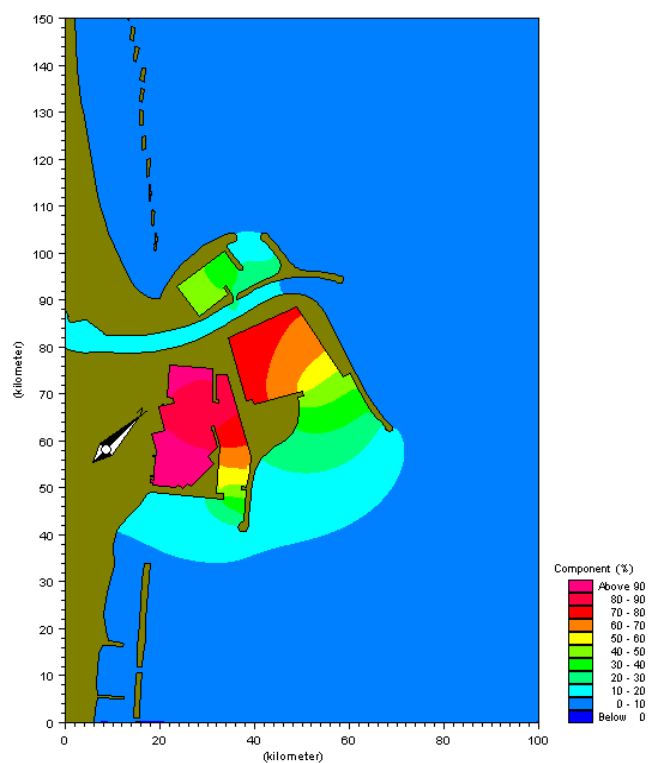


Figura 127 – Andamento della concentrazione di inquinante in presenza di marea sizigiale, dopo 12 ore

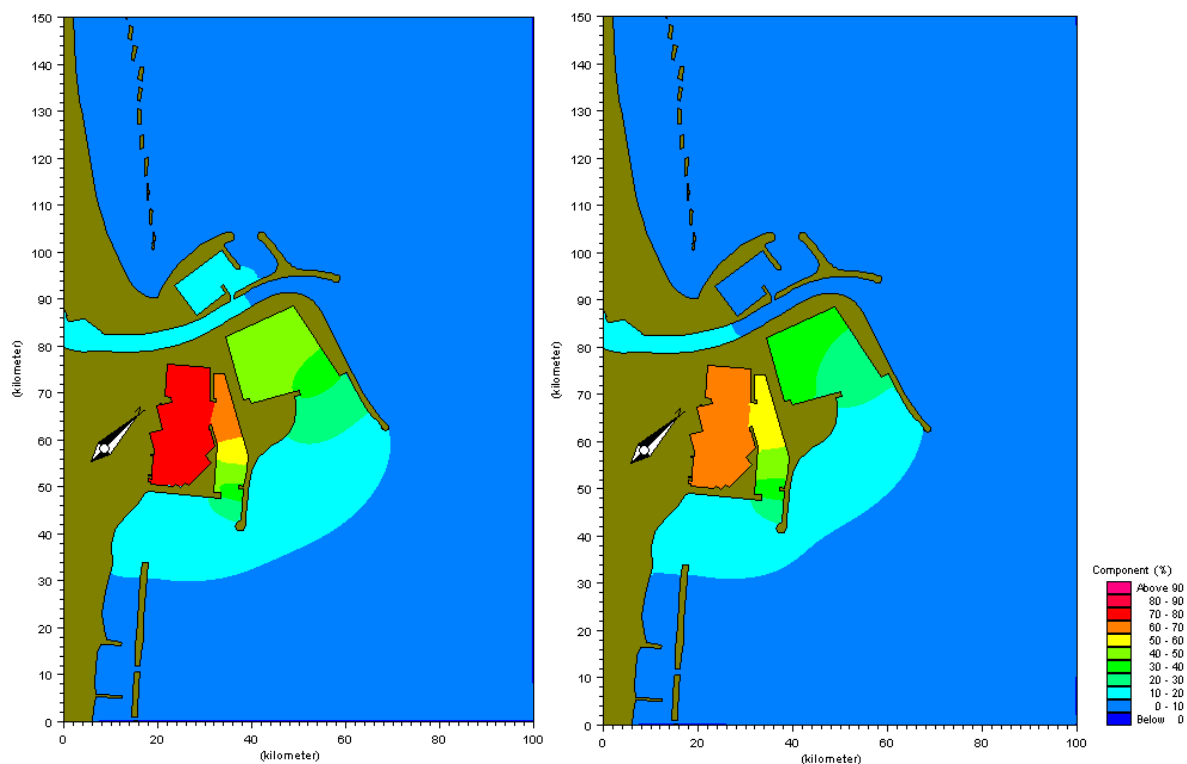


Figura 128 – Andamento della concentrazione di inquinante in presenza di marea sizigiale, dopo 24 ore (a sinistra) e dopo 36 ore (a destra)



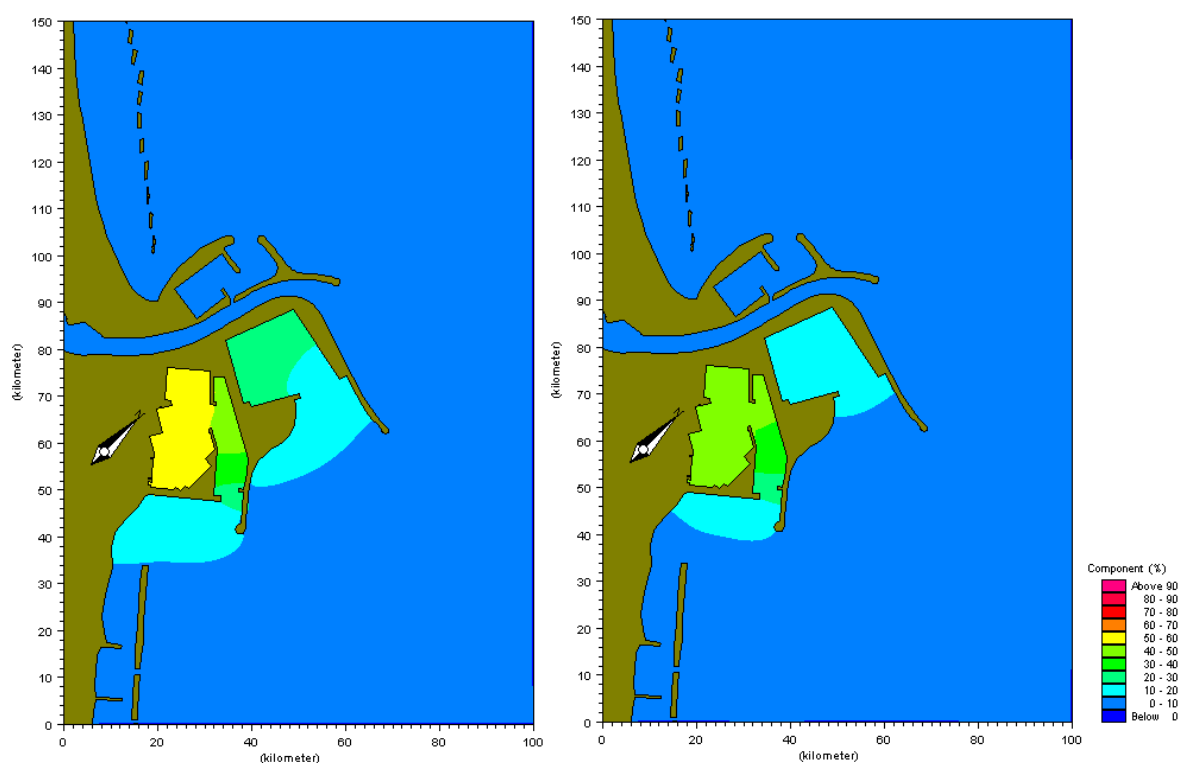


Figura 129 – Andamento della concentrazione di inquinante in presenza di marea sizigiale, dopo 48 ore (a sinistra) e dopo 60 ore (a destra)

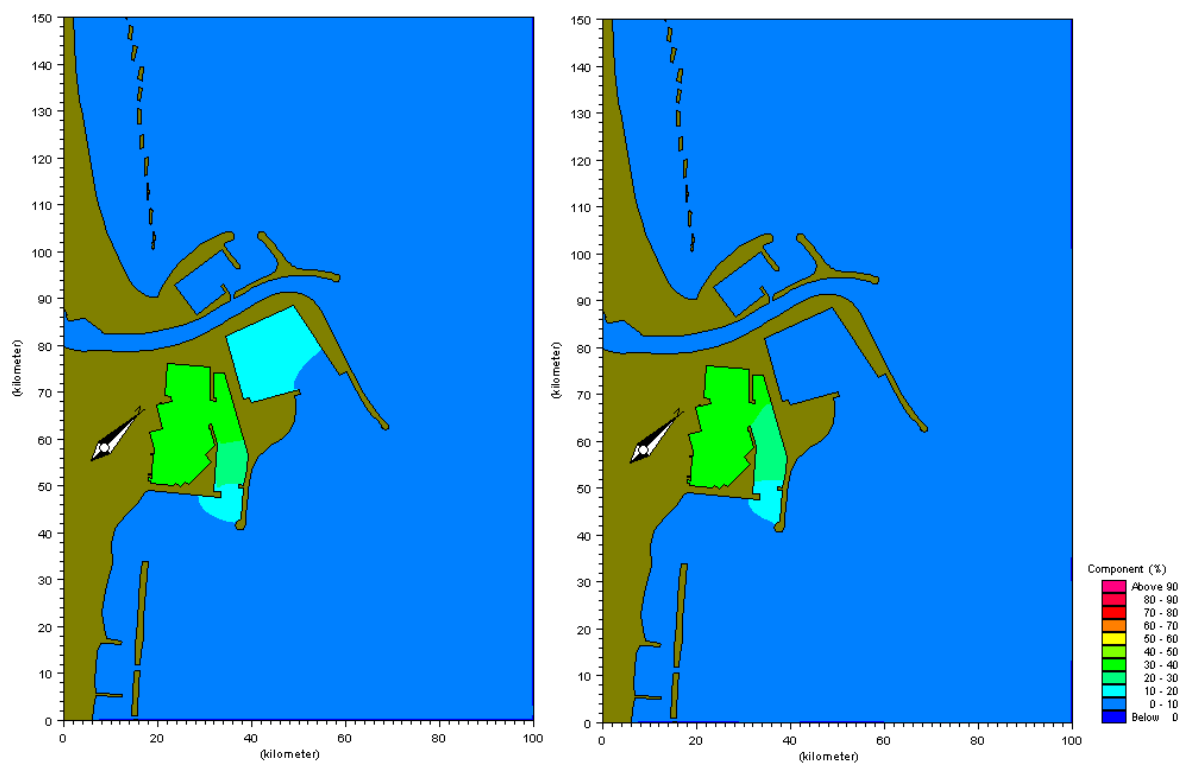


Figura 130 – Andamento della concentrazione di inquinante in presenza di marea sizigiale, dopo 72 ore (a sinistra) e dopo 84 ore (a destra)

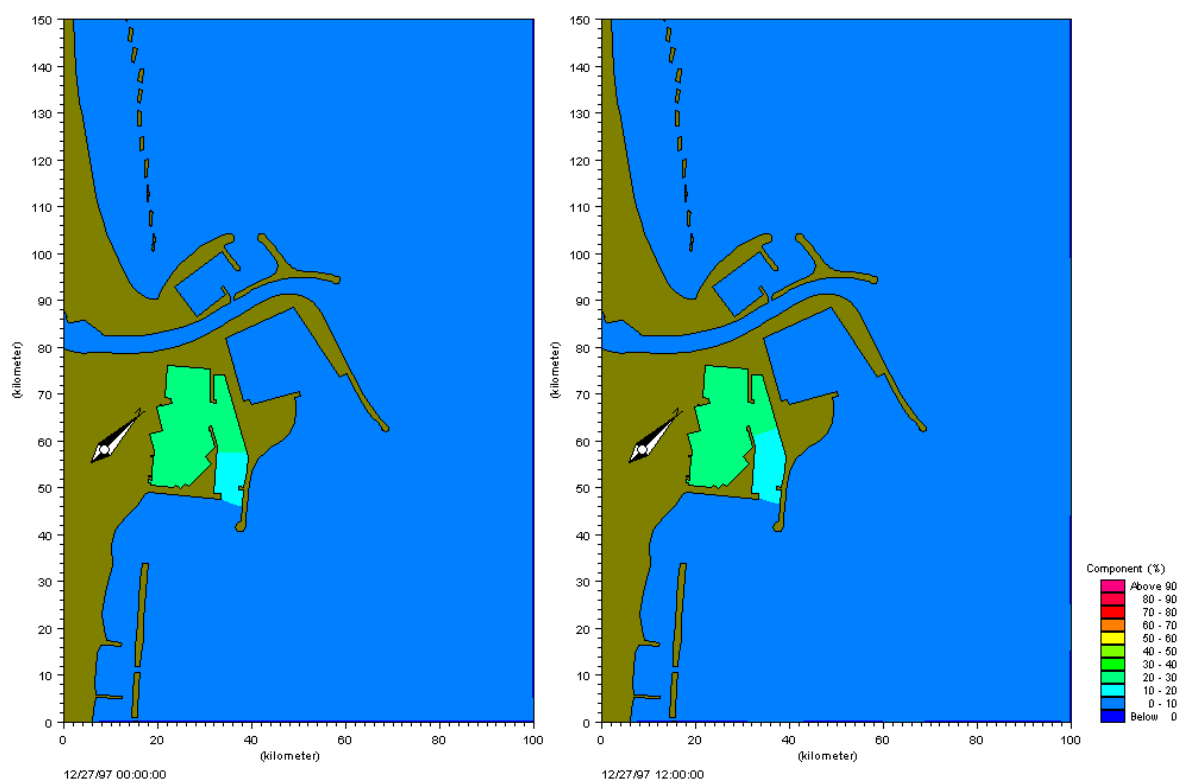


Figura 131 – Andamento della concentrazione di inquinante in presenza di marea sizigiale, dopo 96 ore (a sinistra) e dopo 108 ore (a destra)

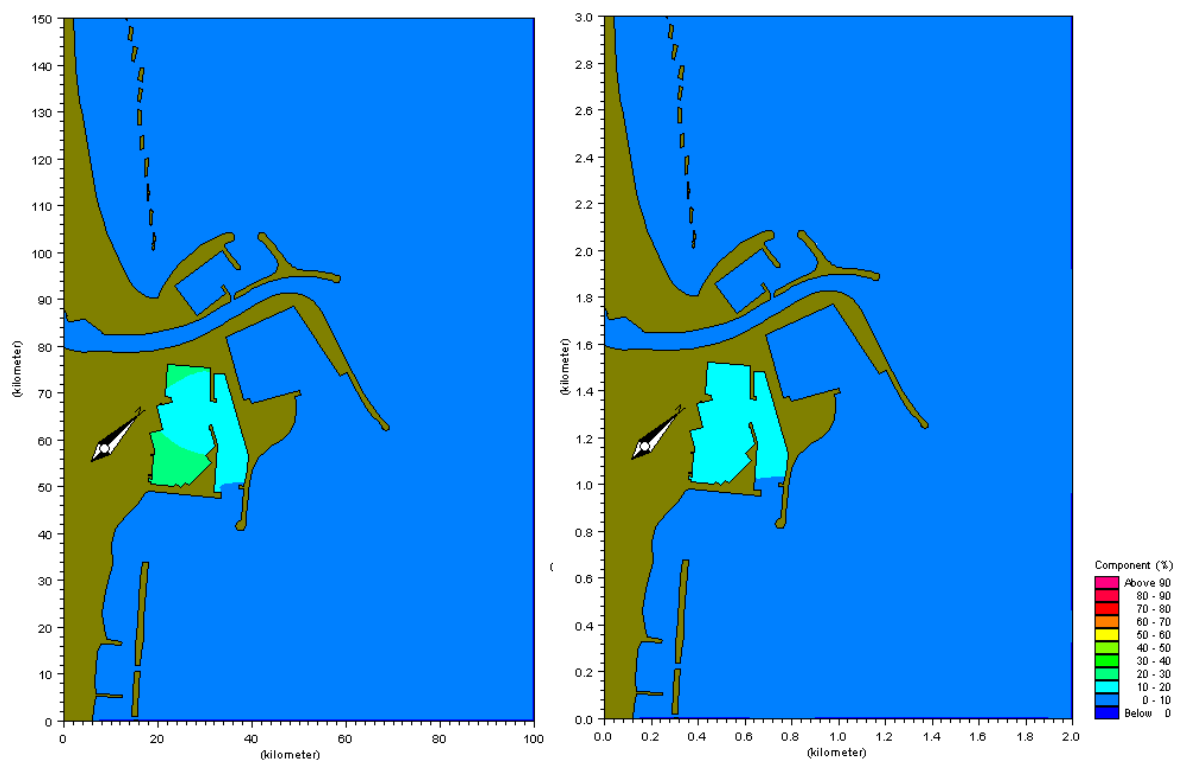


Figura 132 – Andamento della concentrazione di inquinante in presenza di marea sizigiale, dopo 120 ore (a sinistra) e dopo 132 ore (a destra)

Risultati ottenuti nel caso di marea in quadratura

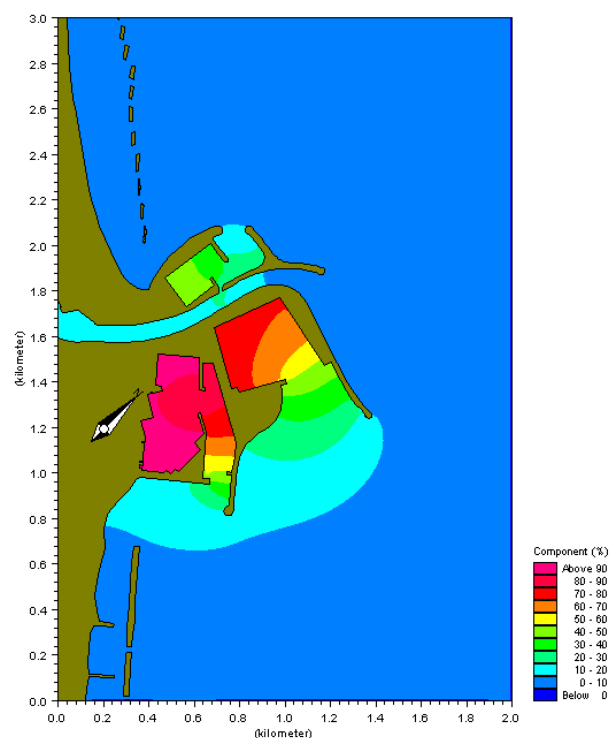


Figura 133 – Andamento della concentrazione di inquinante in presenza di marea in quadratura, dopo 12 ore

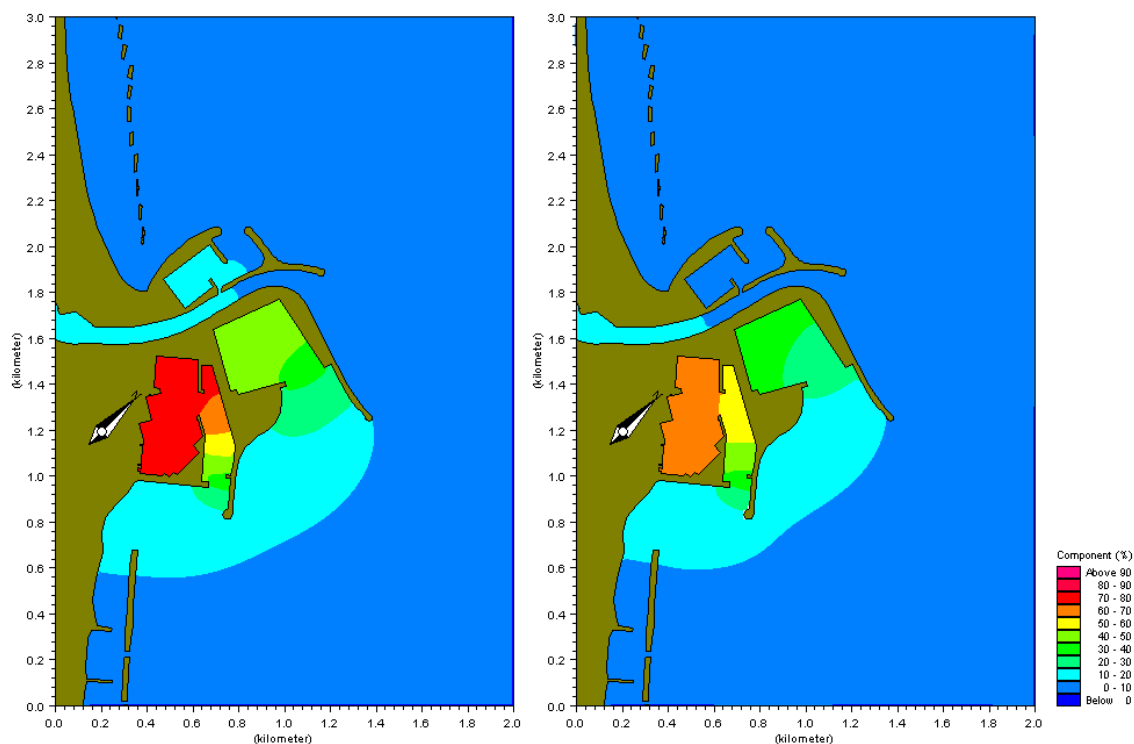


Figura 134 – Andamento della concentrazione di inquinante in presenza di marea in quadratura, dopo 24 ore (a sinistra) e dopo 36 ore (a destra)

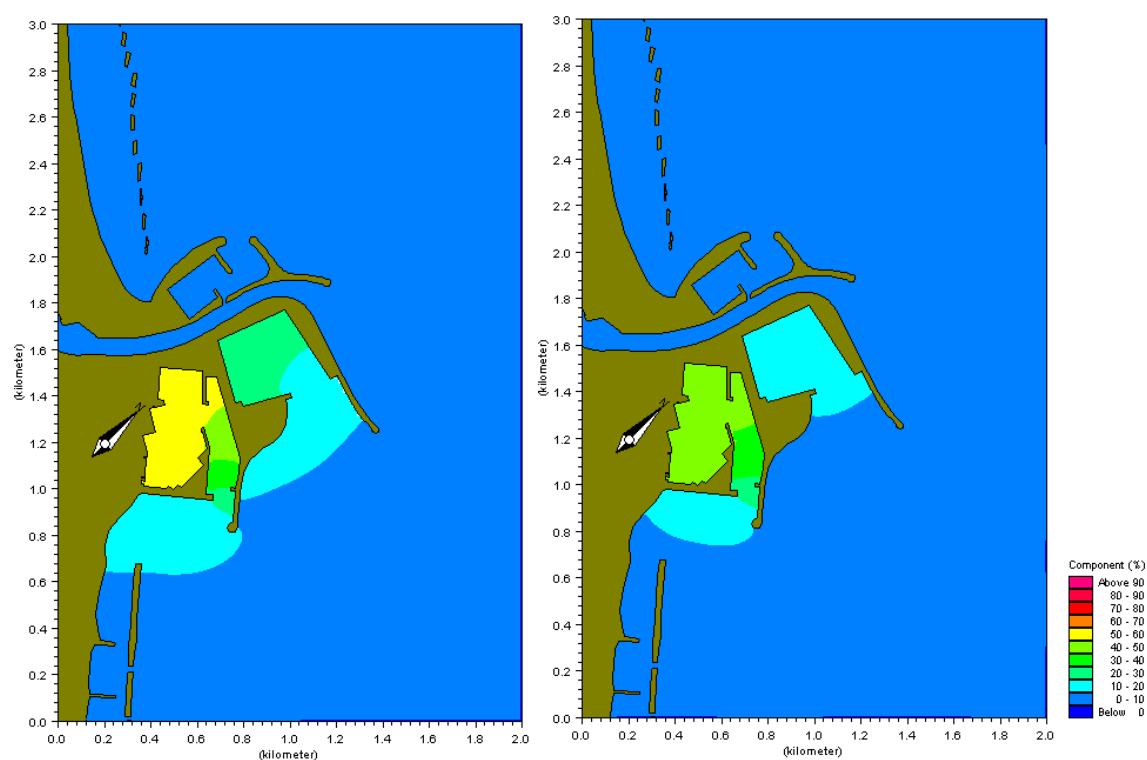


Figura 135 – Andamento della concentrazione di inquinante in presenza di marea in quadratura, dopo 48 ore (a sinistra) e dopo 60 ore (a destra)

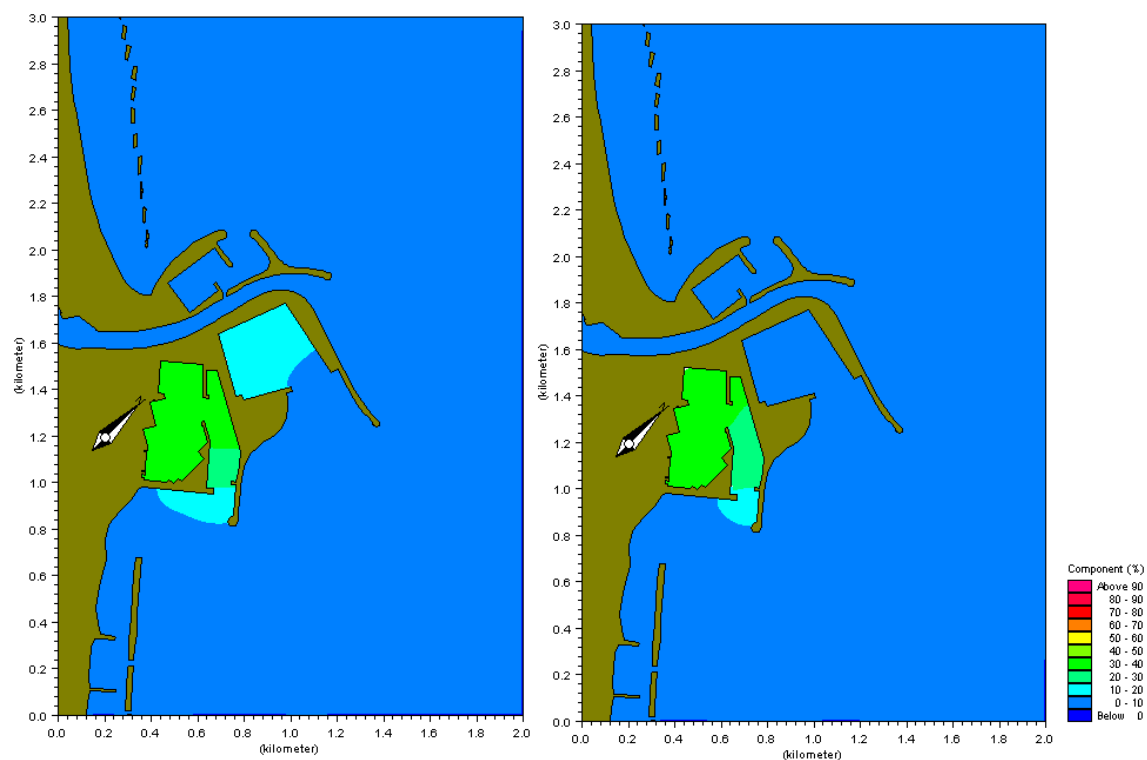


Figura 136 – Andamento della concentrazione di inquinante in presenza di marea in quadratura, dopo 72 ore (a sinistra) e dopo 84 ore (a destra)

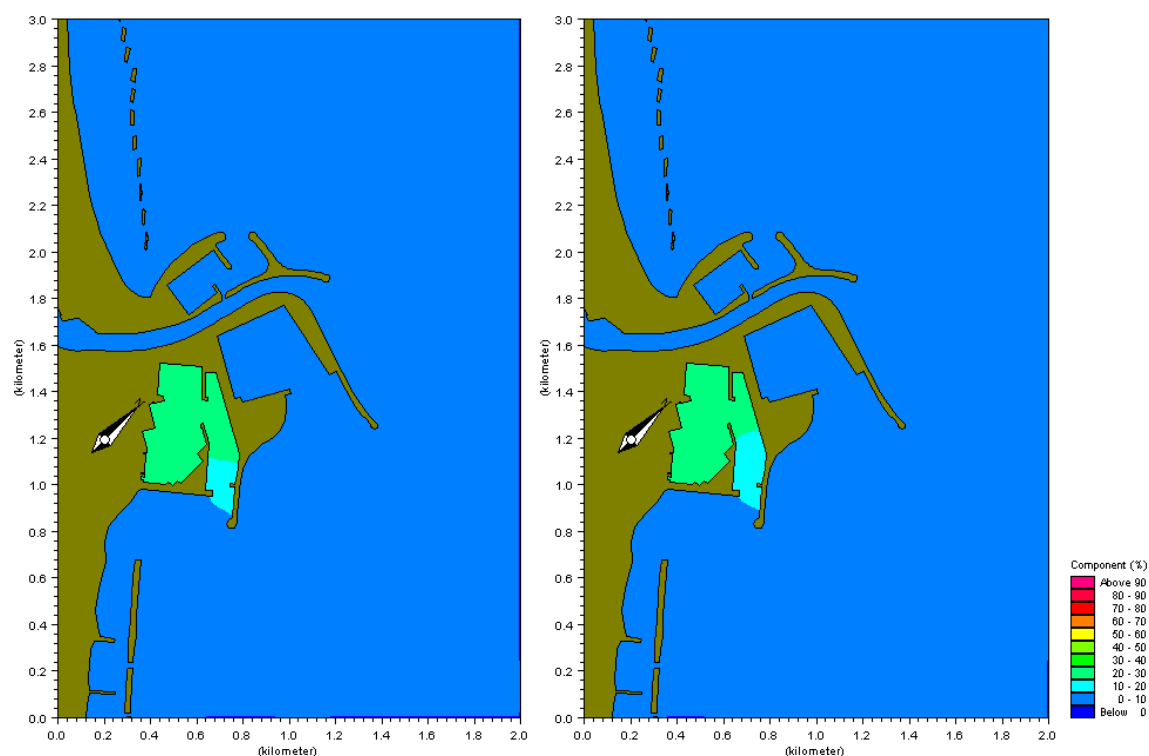


Figura 137 – Andamento della concentrazione di inquinante in presenza di marea in quadratura, dopo 96 ore (a sinistra) e dopo 108 ore (a destra)

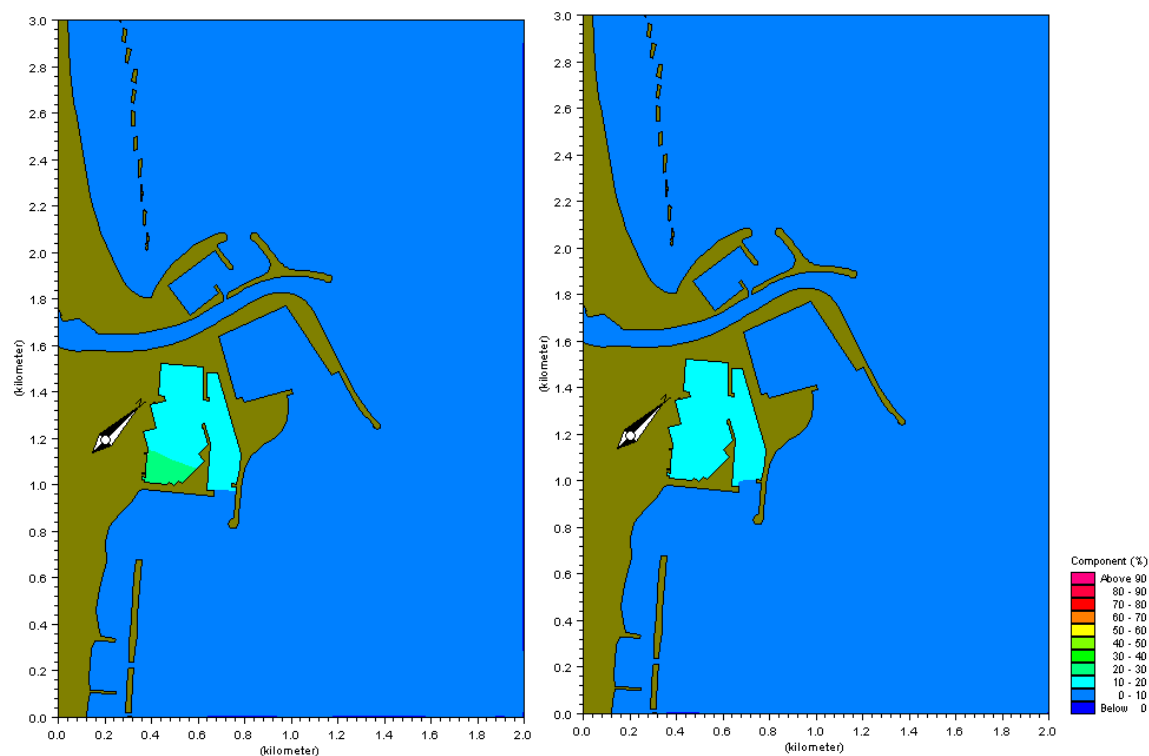


Figura 138 – Andamento della concentrazione di inquinante in presenza di marea in quadratura, dopo 120 ore (a sinistra) e dopo 132 ore (a destra)

Risultati ottenuti nel caso di vento di Scirocco

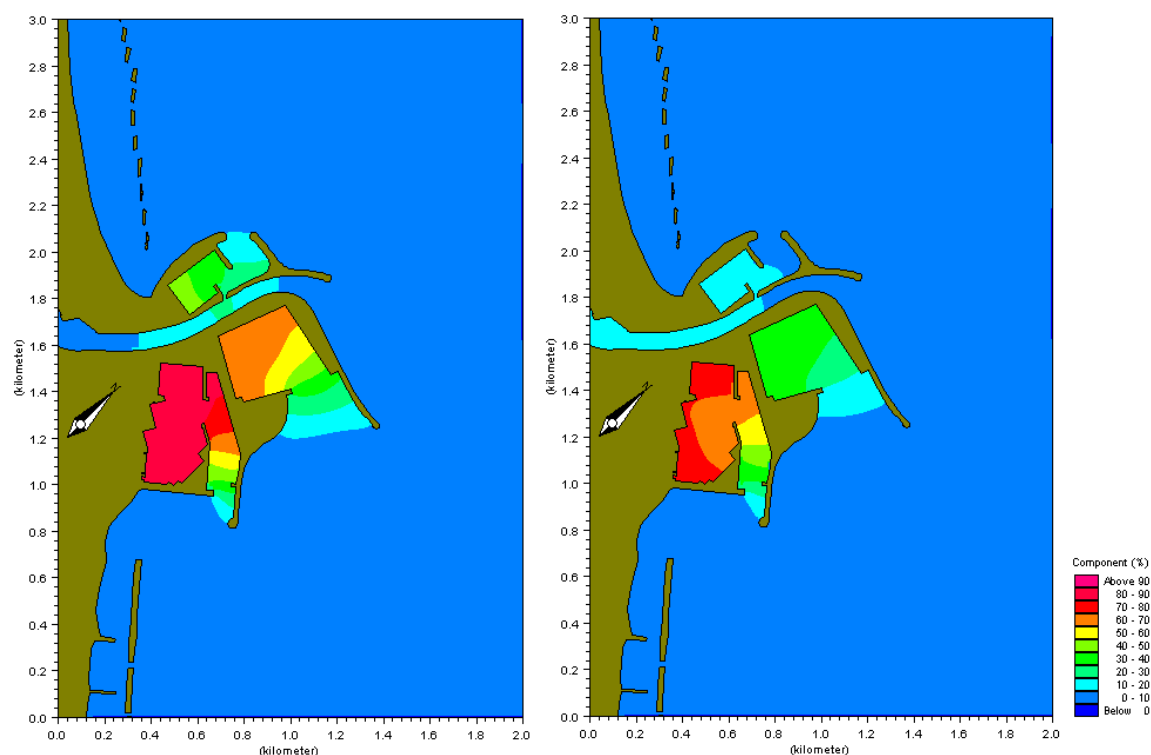


Figura 139 – Andamento della concentrazione di inquinante con vento di Scirocco (135°N), dopo 12 ore (a sinistra) e dopo 24 ore (a destra)

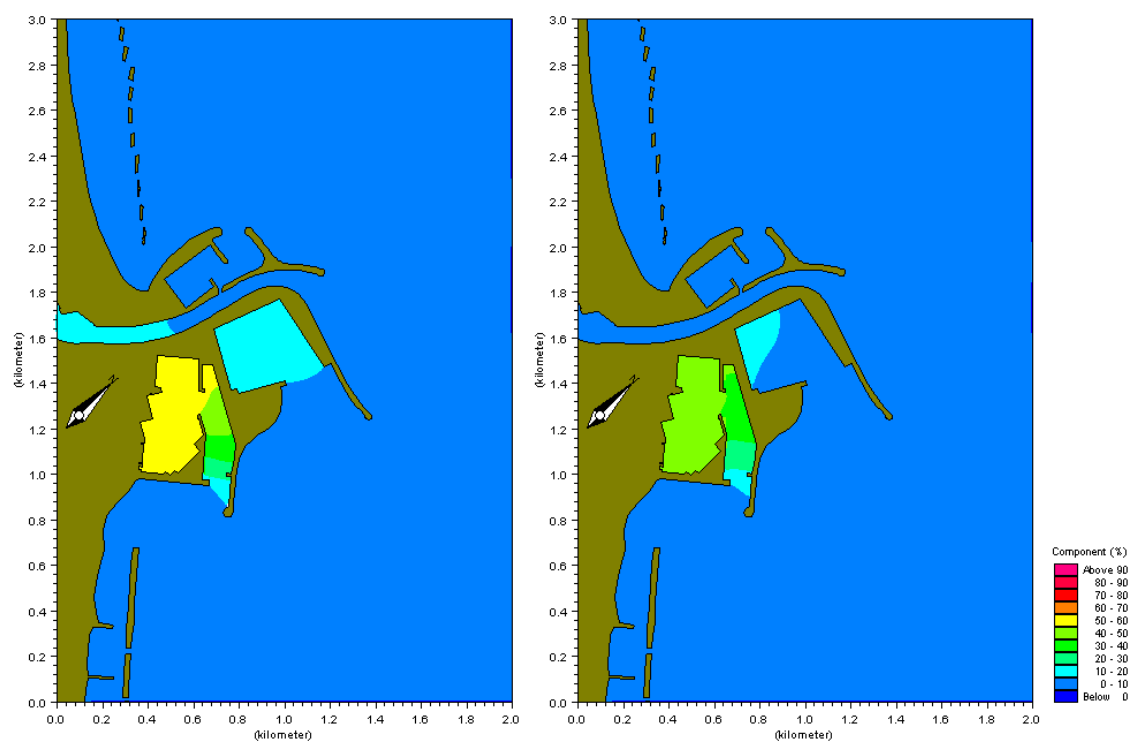


Figura 140 – Andamento della concentrazione di inquinante con vento di Scirocco (135°N), dopo 36 ore (a sinistra) e dopo 48 ore (a destra)



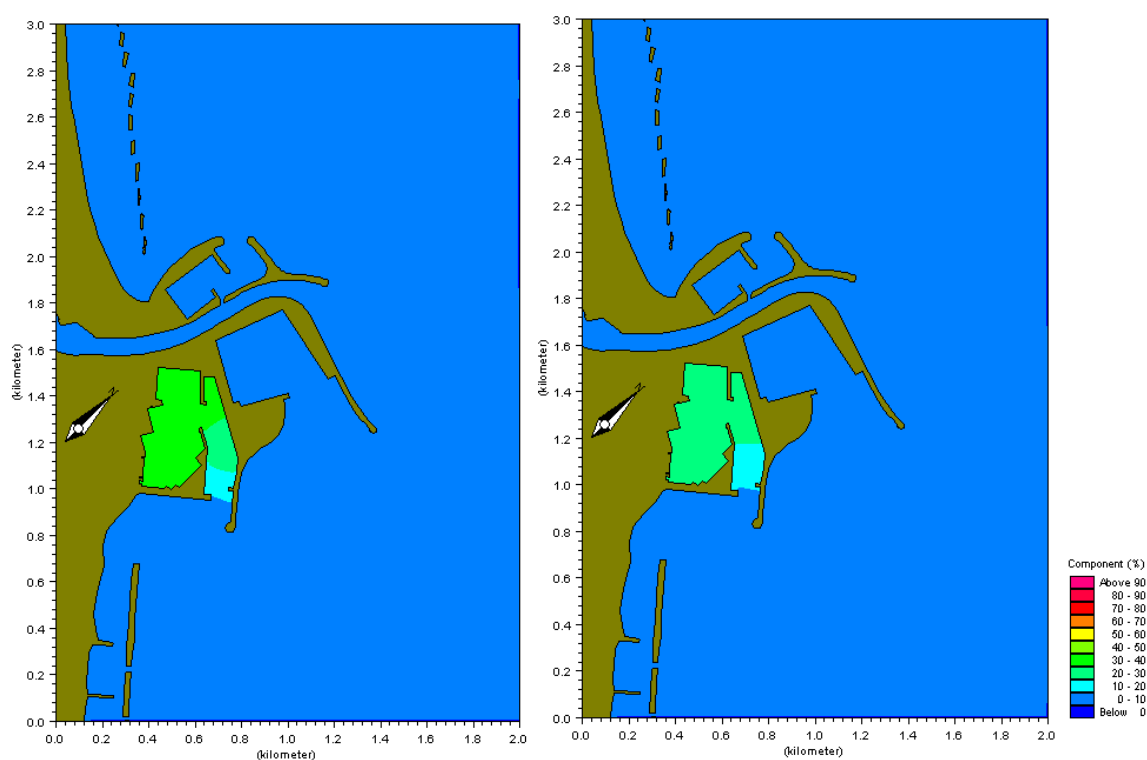


Figura 141 – Andamento della concentrazione di inquinante con vento di Scirocco (135°N), dopo 60 ore (a sinistra) e dopo 72 ore (a destra)

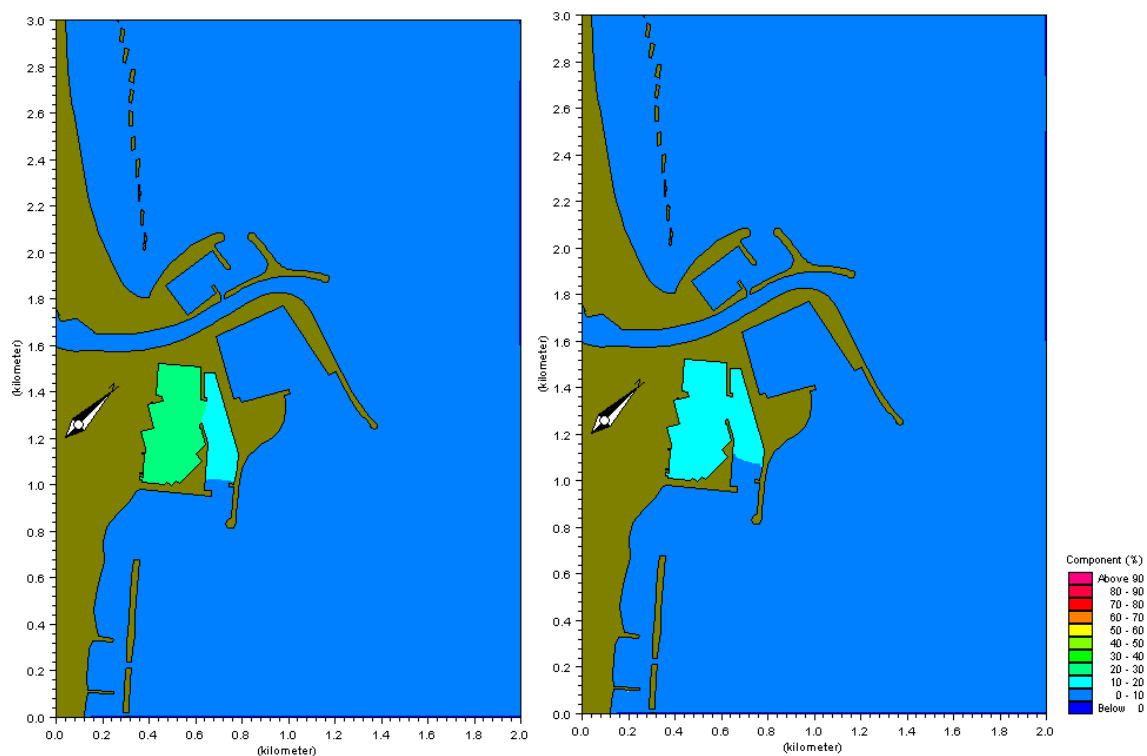


Figura 142 – Andamento della concentrazione di inquinante con vento di Scirocco (135°N), dopo 84 ore (a sinistra) e dopo 96 ore (a destra)

Risultati ottenuti nel caso di vento di Maestrale

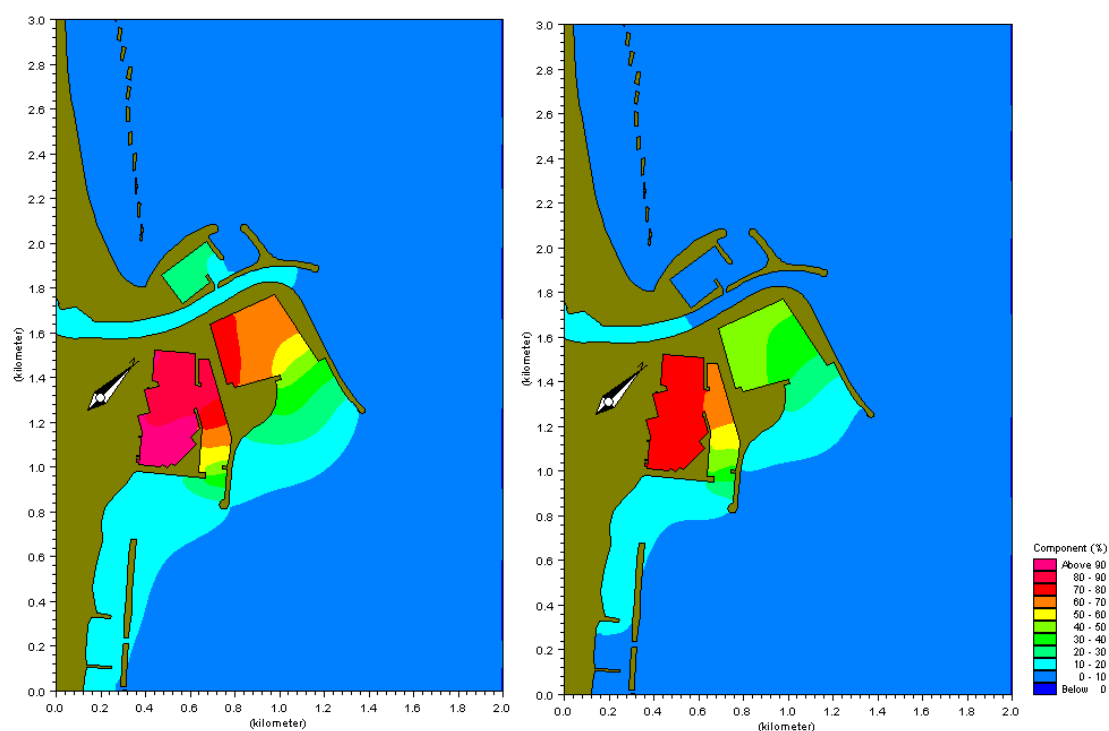


Figura 143 – Andamento della concentrazione di inquinante con vento di Maestrale (315°N), dopo 12 ore (a sinistra) e dopo 24 ore (a destra)

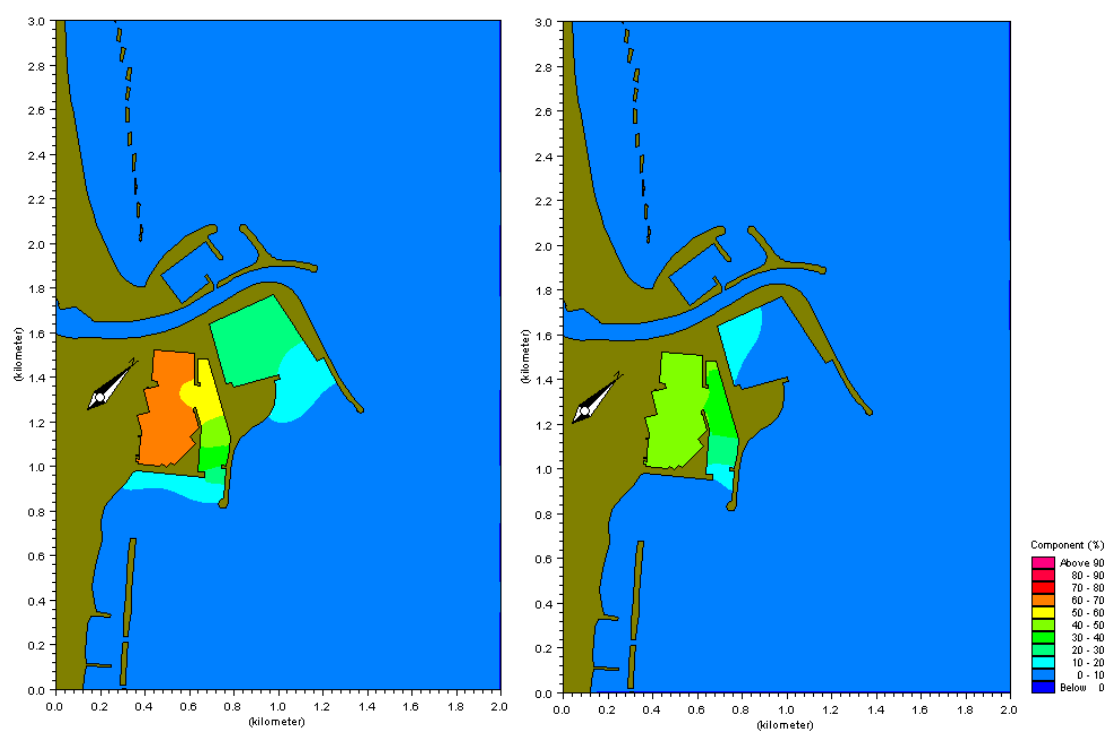


Figura 144 – Andamento della concentrazione di inquinante con vento di Maestrale (315°N), dopo 36 ore (a sinistra) e dopo 48 ore (a destra)

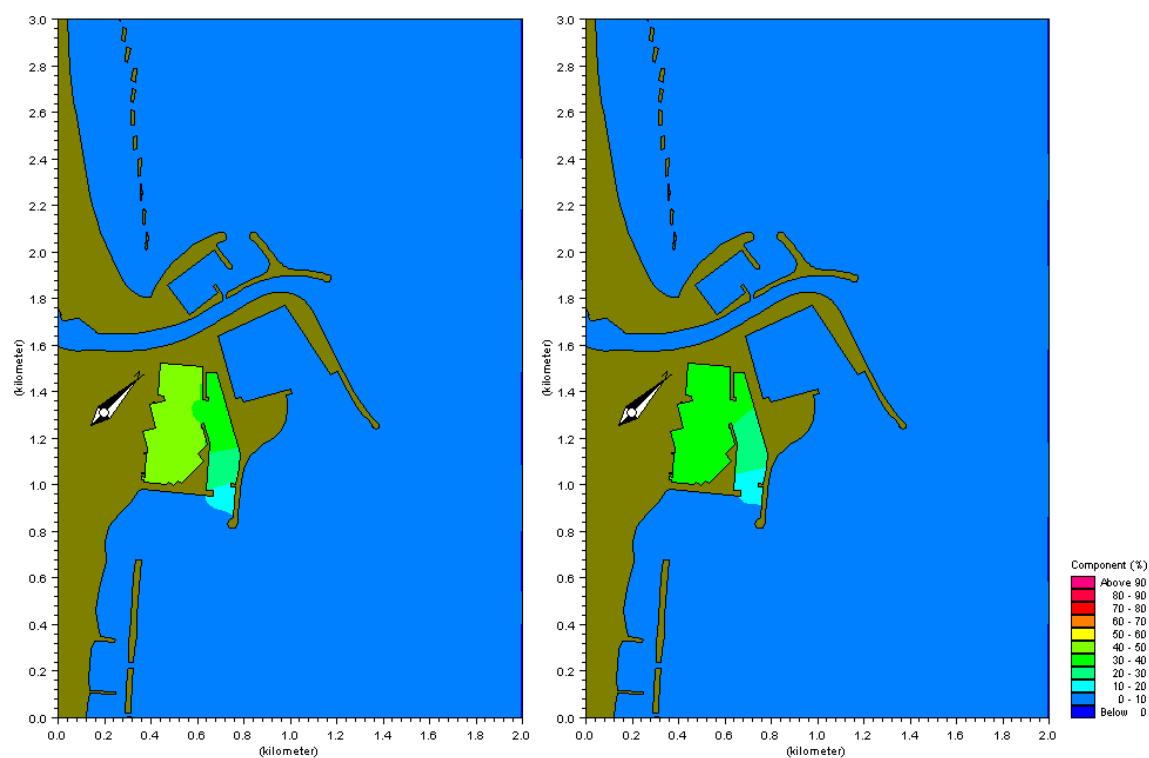


Figura 145 – Andamento della concentrazione di inquinante con vento di Maestrale (315°N), dopo 60 ore (a sinistra) e dopo 72 ore (a destra)

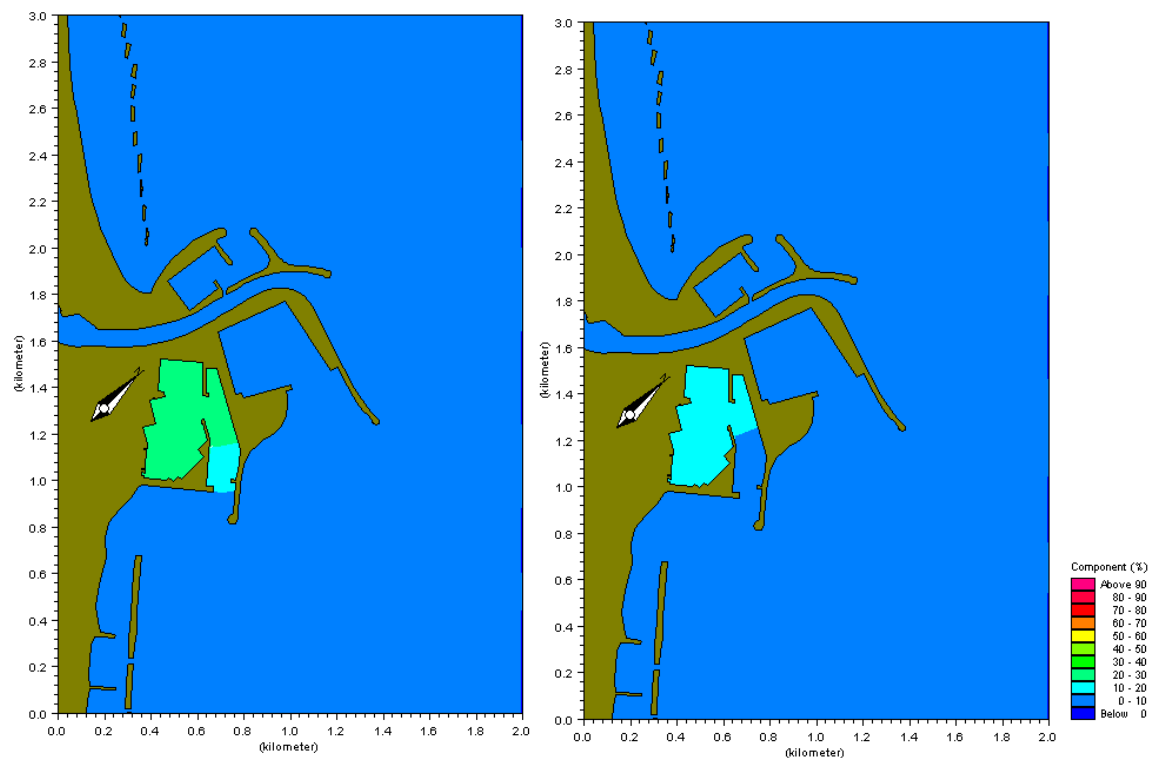


Figura 146 – Andamento della concentrazione di inquinante con vento di Maestrale (315°N), dopo 84 ore (a sinistra) e dopo 132 ore (a destra)

*Risultati dello studio sulla diffusione e dispersione degli inquinanti nelle acque del Porto di Pescara*

Lo studio svolto ha come scopo quello di verificare il tempo di dissolvimento dell'inquinante all'interno dei bacini portuali, come previsti dal progetto del PRP del Porto di Pescara.

Per una più immediata interpretazione dei risultati si è scelto di effettuare lo studio in termini percentuali, partendo da una condizioni iniziale di concentrazione di inquinante pari al 100%, che diminuisce gradualmente fino al raggiungimento di una concentrazione nulla.

L'andamento della concentrazione di inquinante nel tempo è stato determinato per 12 punti, considerati come rappresentativi, individuati all'interno dei tre bacini portuali (Porto Pescherecci, Porto Turistico e Porto Commerciale) e in corrispondenza delle imboccature.

In questa analisi non è stata considerata la portata uscente dal Fiume Pescara al fine di poter verificare gli effetti determinati dalle singole forzanti.

Le forzanti considerati sono due:

- condizioni di marea, sia in sizigia che in quadratura, per verificare dopo quanto tempo il ricambio idrico all'interno dei bacini portuali determina una pulizia totale delle acque;
- condizione di vento con velocità di 6 m/s, proveniente da Scirocco e da Maestrale e costante per una settimana. Questa condizione non è di per sé realistica, ma è stata applicata per studiare quanto influisce l'azione del vento sul dissolvimento dell'inquinante.

In generale i risultati hanno messo in evidenza che, sia sotto la condizione di marea che sotto quella di vento, l'inquinante si dissolve più rapidamente all'interno del bacino del Porto Pescherecci, mentre il bacino che si ripulisce più lentamente dall'inquinante è quello del Porto Turistico.

Nel caso di applicazione della sola condizione di vento si osserva che, a causa dell'orientazione del Porto, l'inquinante si disperde più velocemente nel caso di vento di Scirocco. In particolare si nota che internamente ai bacini del Porto Commerciale e del Porto Pescherecci, la concentrazione di inquinante raggiunge lo zero dopo circa 4 giorni, nel caso di vento di Scirocco, e dopo circa 5 giorni con il vento di Maestrale. All'interno del Porto Turistico invece la concentrazione non si annulla durante i 7 giorni considerati; solo nel caso di vento di Scirocco la concentrazione diventa inferiore al 10% al termine della settimana considerata.

L'andamento ottenuto in condizioni di marea sizigiale e in quadratura è analogo: in tutti i bacini portuali la concentrazione è inferiore al 10% dopo circa 7 giorni, mentre si esaurisce totalmente dopo circa 13 giorni.

In particolare per verificare la bontà dei risultati ottenuti riguardo al dissolvimento dell'inquinante sotto l'azione della marea, si è fatto riferimento ad una pubblicazione del PIANC che riporta gli standard di qualità delle acque dei porti. Seguendo la formulazione di Nece et. al. (1979) l'efficienza del ricambio idrico all'interno di un bacino portuale può essere valutata sulla base del coefficiente di ricambio medio E, definito dalla relazione:

$$E=1\cdot(C/C_0)^{1/n}$$

dove:  $C_0$ = concentrazione iniziale

$C$ = concentrazione dopo “n” cicli

$n$ = numero di cicli (generalmente almeno 4)

Questo coefficiente non può interpretare in maniera esauriente il fenomeno in quanto non tiene conto della variazione spaziale dell'inquinante dovuta al processo di dissolvimento e di circolazione idraulica. Per questo motivo è necessario considerare anche la deviazione standard  $S$  del coefficiente  $E$  calcolata per l'intero bacino portuale. Noti questi due valori, se la loro differenza ( $E-S$ ) è superiore a 0.1, allora le condizioni di ricambio idrico all'interno del porto sono accettabili.

Questo studio è stato condotto per il caso in esame separatamente nei tre bacini portuali e in condizioni di marea in sizigia e in quadratura. La valutazione è stata fatta dopo 48 ore dall'immissione di inquinante ( $C_0=1$ ) e perciò considerando 4 cicli di marea ( $n=4$ ). I risultati, riportati in Tabella 9, sono molto soddisfacenti: dopo 48 ore, i valori di  $E-S$  risultano superiori a 0.1 in tutti e tre i bacini; in particolare questo limite è largamente rispettato nei porti Commerciale e Pescherecci.

	Marea Quadratura			Marea Sizigia		
	E	S	E-S	E	S	E-S
<b>Porto Turistico</b>	0.190	0.076	0.114	0.171	0.050	0.120
<b>Porto Pescherecci</b>	0.351	0.039	0.312	0.347	0.035	0.312
<b>Porto Commerciale</b>	0.578	0.042	0.536	0.557	0.027	0.529

Tabella 9 – Valori medi del coefficiente di ricambio  $E$ , della sua deviazione standard  $S$  e di  $E-S$  nei tre bacini portuali in caso di marea in quadratura e in sizigia

#### **4.1.2.6 STUDIO IDRAULICO DELLA FOCE**

Lo studio idrodinamico della foce del Pescara è stato svolto dal Prof. Paolo de Girolamo (“Studio delle modifiche al deflusso idraulico nel tratto terminale del fiume Pescara indotte dalla configurazione di foce previste dal P.R.P.”), di seguito viene riportata una sintesi dello studio relativamente allo stato attuale e a quello di progetto: situazione variata.

Il tratto terminale del Pescara, come indicato in Figura 147, di interesse per il presente lavoro, è classificato in zona P4 e pertanto, con riferimento alla portata con tempo di ritorno di 50 anni, è soggetto a esondazioni dell'alveo ordinario caratterizzate da una lama d'acqua tracimante di altezza superiore a 1,0 m e da velocità superiori ad 1 m/s. Nella Figura 147 è stato evidenziato, a valle dell'ultimo ponte del Pescara, il limite dell'alveo ordinario.

Sempre con riferimento alla Figura 147, il tratto di fiume investigato nel presente lavoro si estende dall'ultimo ponte sul Pescara fino alla foce. L'alveo attuale è stato simulato mediante sezioni desunte da un rilievo di dettaglio esteso non solo all'alveo ordinario ma anche a larghe porzioni delle golene. Il rilievo è stato eseguito dall'Ufficio Opere Marittime del Provveditorato alle Opere Pubbliche del Lazio, Sardegna e Abruzzo.

Per lo svolgimento dello studio idraulico della foce si sono confrontati i profili di moto permanente, corrispondenti a portate con tempi di ritorno note, che si realizzano nelle seguenti due configurazioni della foce fluviale:

- la configurazione attuale invariata (definita ‘Attuale’);
- la configurazione variata presentata dal nuovo PRP (Piano Regolatore Portuale) del Porto di Pescara (definita ‘Variata’).

Per condurre lo studio si sono adottate le seguenti ipotesi che in linea di massima possono essere considerate conservative:

- lo studio è stato svolto in condizioni di moto permanente utilizzando il modello monodimensionale HEC-RAS 4.0, sviluppato dal Hydrologic Engineering Center (HEC) dello U.S. Army Corps of Engineers;
- la portata di moto permanente entrante nella sezione di monte del tratto simulato è stata posta pari alla portata al colmo di piena (con precisato tempo di ritorno) così come valutata nel Piano Stralcio Difesa Alluvioni della Regione Abruzzo alla sezione di S. Teresa. In particolare, si è considerata la portata corrispondente al colmo della piena caratterizzata da un tempo di ritorno di 50 anni ( $Q_{50}=1094 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Si osserva che, essendo la sezione di S.Teresa localizzata a monte del tratto fluviale di interesse (poco a valle della confluenza tra il Nora e il Pescara), si è implicitamente assunta pari a zero la capacità di laminazione delle aree soggette a esondazione naturale comprese tra la stazione di S. Teresa e il tratto di fiume esaminato;



- per la definizione delle condizioni di valle, si è tenuto conto dei fenomeni di sopralzo del livello medio marino indotti dalla marea astronomica e dalla marea meteorologica.

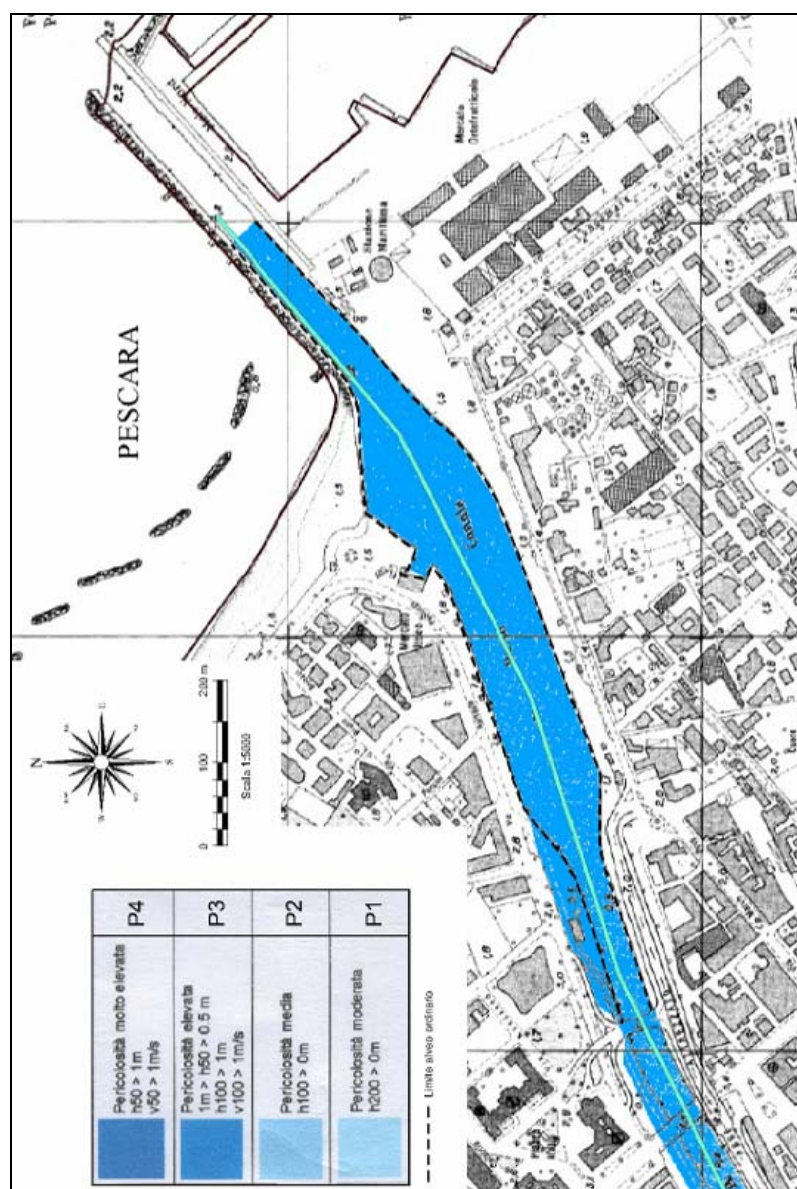


Figura 147 - Stralcio della carta della Pericolosità Idraulica tratto dal Piano Stralcio Difesa Alluvioni redatto dalla Regione Abruzzo.

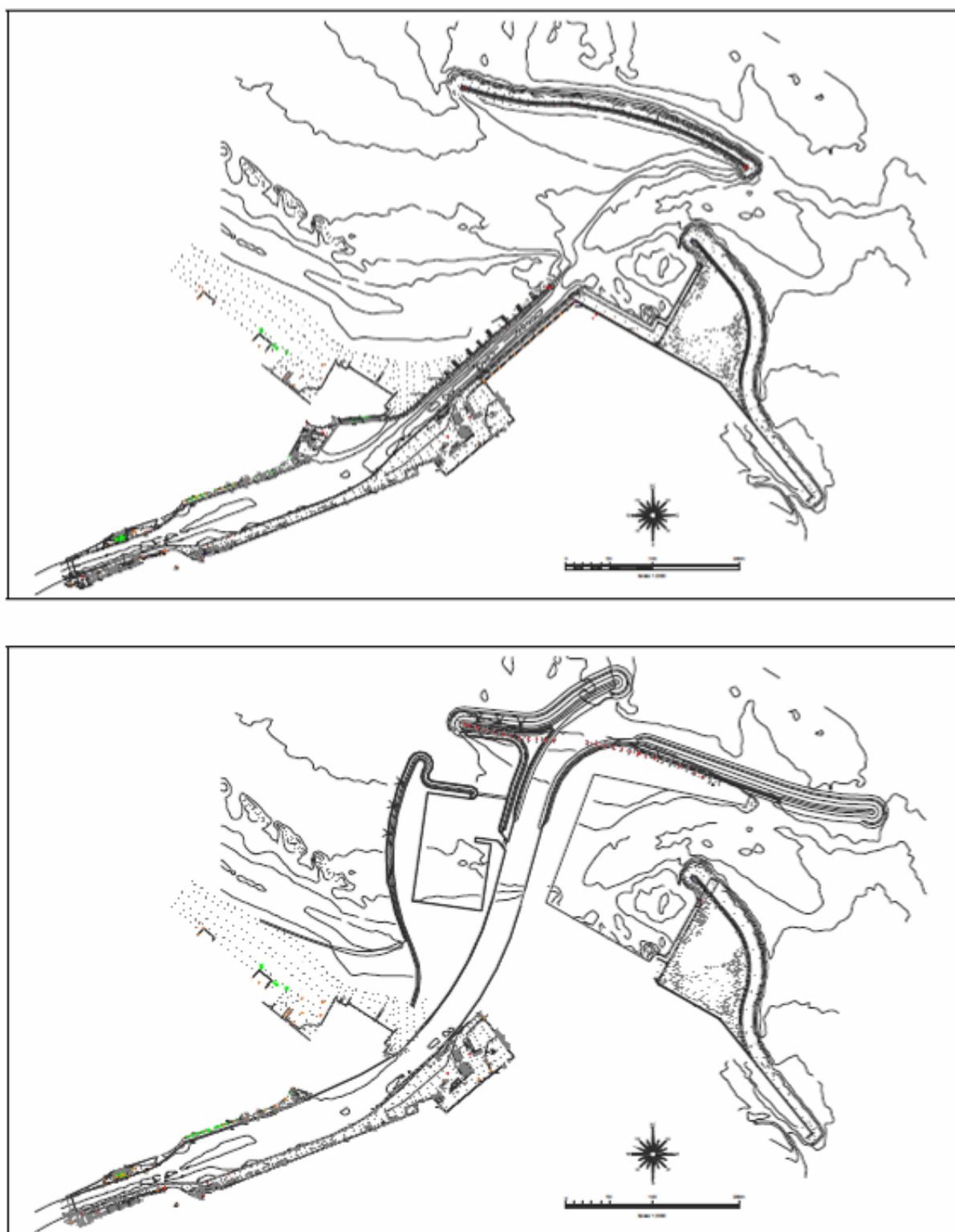


Figura 148 – Foce attuale (sopra) e di progetto (sotto).

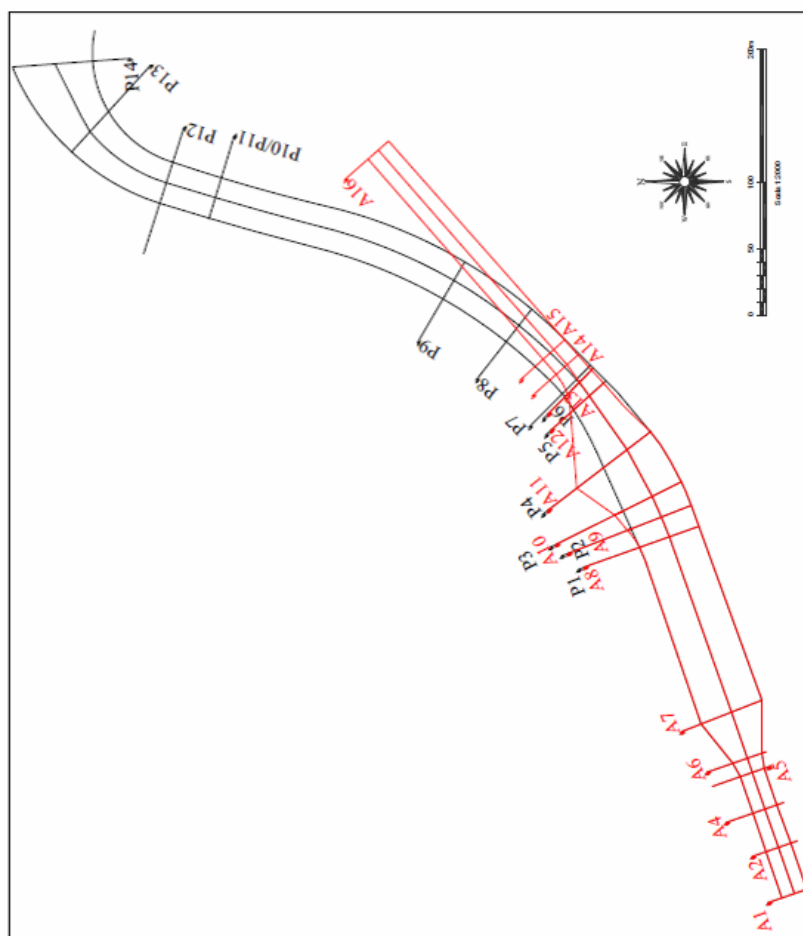


Figura 149 - Localizzazione delle sezioni utilizzate per le configurazioni attuale (rosso) e variata (nero) (da *“Studio delle modifiche al deflusso idraulico ne tratto terminale del fiume Pescara indotte dalla configurazione di foce previste dal P.R.P”* del Prof. De Girolamo).

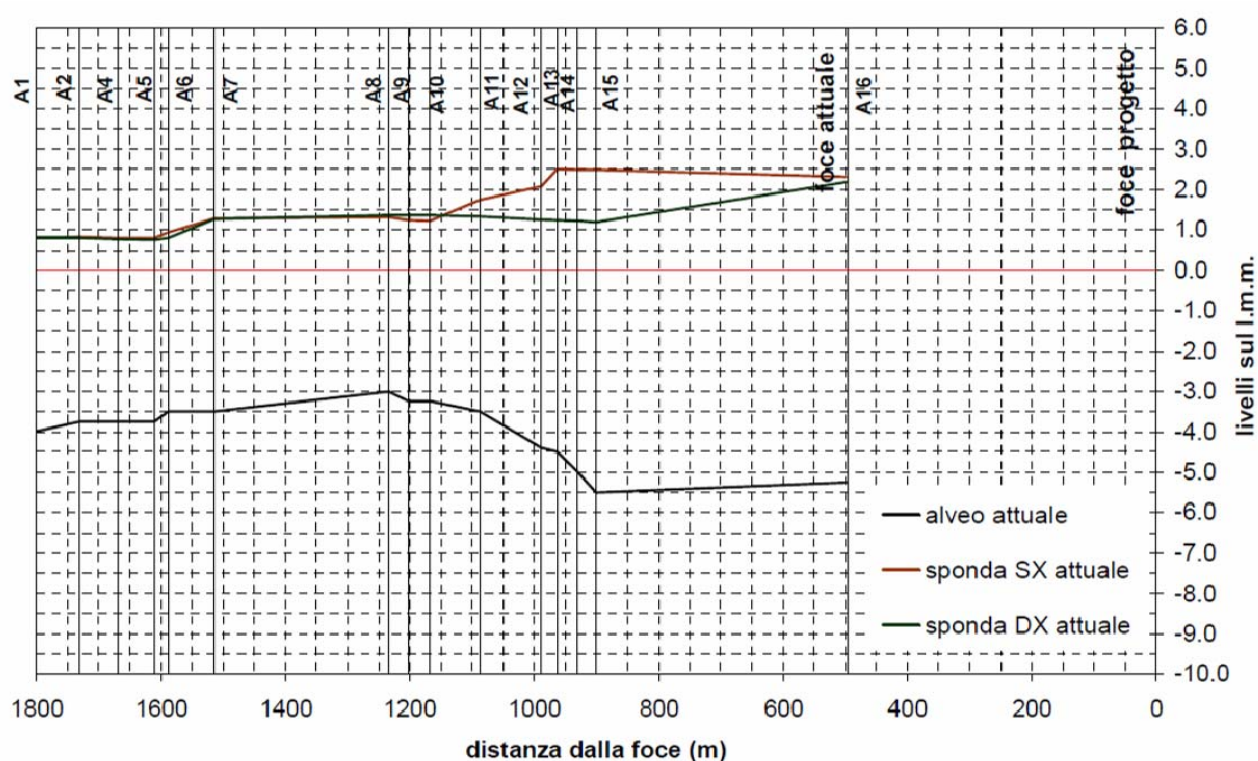


Figura 150 - Thalweg attuale e localizzazione delle sezioni utilizzate (da “Studio delle modifiche al deflusso idraulico ne tratto terminale del fiume Pescara indotte dalla configurazione di foce previste dal P.R.P” del Prof. De Girolamo).

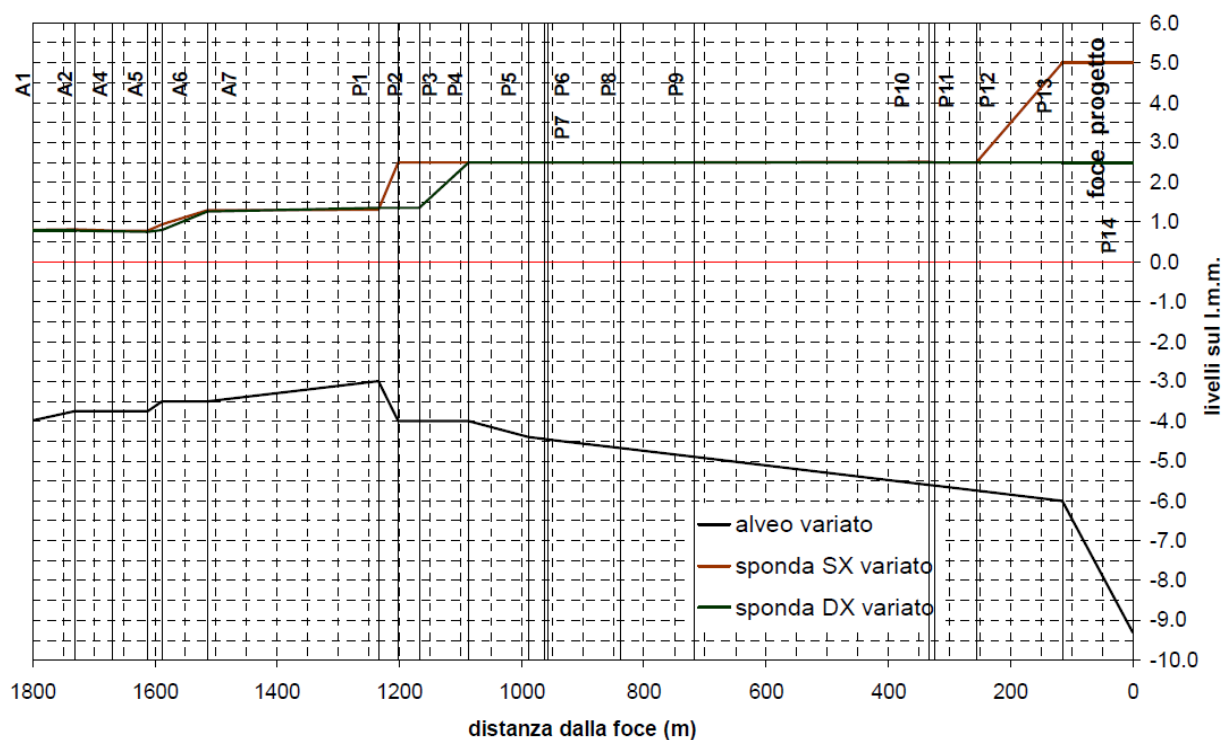


Figura 151 – Thalweg variata e localizzazione delle sezioni utilizzate (da “Studio delle modifiche al deflusso idraulico ne tratto terminale del fiume Pescara indotte dalla configurazione di foce previste dal P.R.P” del Prof. De Girolamo).

Deflusso in configurazione attuale

Nelle Figura 152 e Figura 153 sono riportati i profili di moto permanente calcolati per la portata  $Q_{50} = 1094 \text{ m}^3/\text{s}$  (corrispondente al tempo di ritorno  $TR=50$  anni) e per il livello del mare alla foce rispettivamente pari al livello medio marino (+0.0 m sul l.m.m.) e al massimo sopralzo dovuto alla concomitanza della marea astronomica e della marea meteorologica (+1.0 m).

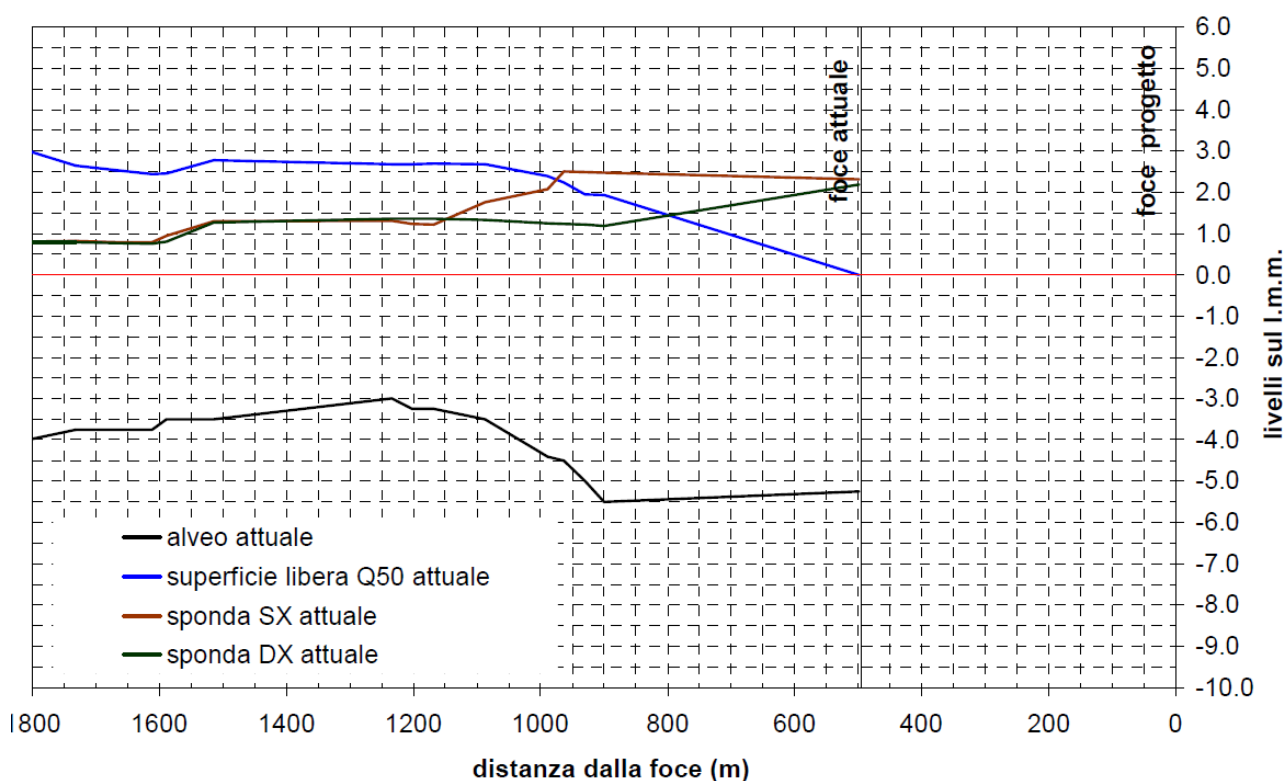


Figura 152 - Profilo di moto permanente per la configurazione attuale (+0.0 m sul l.m.m.) (da "Studio delle modifiche al deflusso idraulico ne tratto terminale del fiume Pescara indotte dalla configurazione di foce previste dal P.R.P" del Prof. De Girolamo)



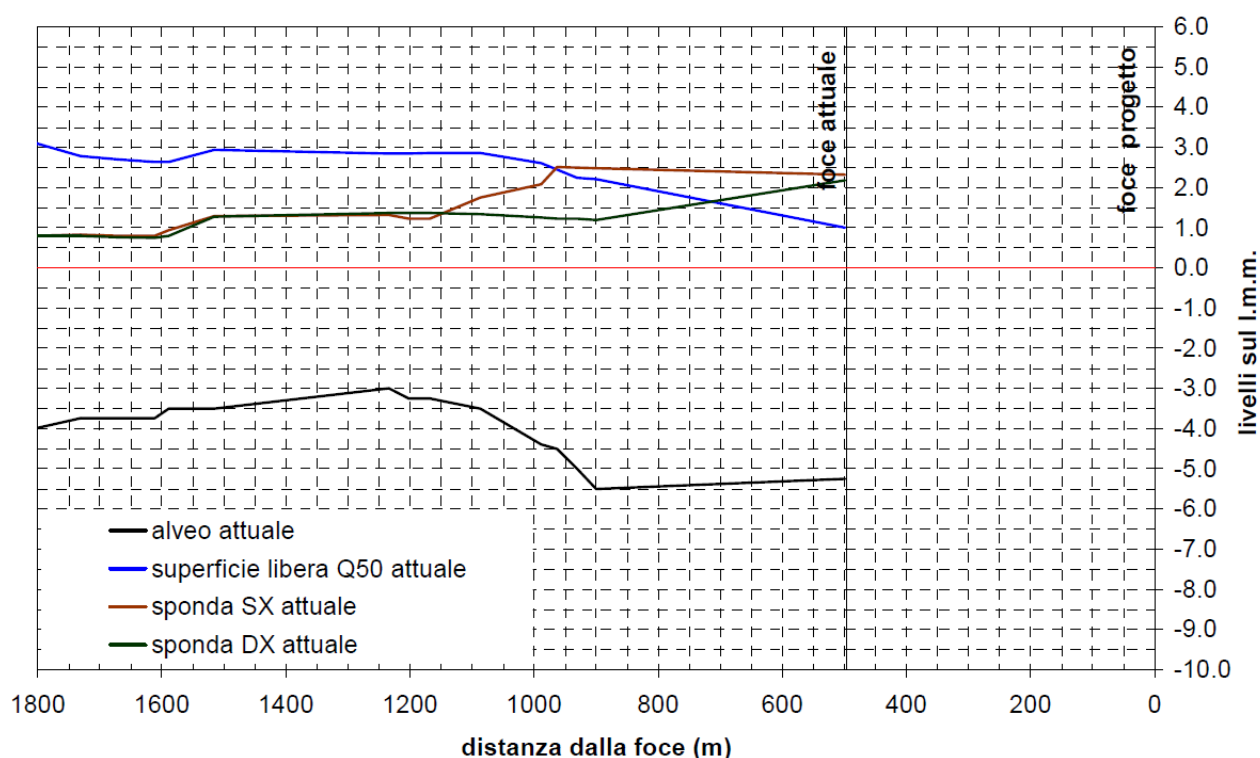


Figura 153 - Profilo di moto permanente per la configurazione attuale (+1.0 m sul l.m.m.) (da “Studio delle modifiche al deflusso idraulico ne tratto terminale del fiume Pescara indotte dalla configurazione di foce previste dal P.R.P” del Prof. De Girolamo)

Nelle figure sono riportati oltre ai profili di moto permanente, anche il profilo longitudinale del fondo fluviale attuale (thalweg) e l'andamento delle quote delle sponde sinistra e destra riferite all'alveo ordinario. Nella Tabella 10 sono riportate per le sezioni idrauliche individuate nella Figura 149, i valori del livello idrico (LV), delle velocità (U) e del numero di Froude (Fr).

Come già accennato, si osserva che la portata Q50 corrisponde, con riferimento alle carte di rischio idraulico riportate da Piano Stralcio Difesa Alluvioni della Regione Abruzzo, alla condizioni di maggiore pericolosità.

Come è possibile osservare nelle figure citate e dalla Tabella 10, la modellazione monodimensionale della configurazione attuale, mostra un pressoché continuo sopralzo superiore a + 2.0 m della superficie libera sulle sponde dell'alveo ordinario del tratto terminale del Pescara.

In particolare, i profili risultano contenuti nell'alveo ordinario solo per gli ultimi 500 m, superando la quota delle sponde che delimitano l'alveo per i primi 800 m.

Con riferimento alle quote di thalweg riportate nelle Figura 152 e Figura 153, si evidenzia che esse presentano per un lungo tratto (corrispondente alla zona di allargamento dell'alveo fluviale) un profilo in contropendenza rispetto alla pendenza media del fondo del fiume che va decrescendo da monte verso valle. Tale profilo denuncia una evidente tendenza alla sedimentazione provocata probabilmente dallo stesso allargamento della sezione idraulica.



Ovviamente la contropendenza delle quote di fondo tendono a peggiorare sensibilmente le condizioni di deflusso del fiume causando un aumento dei relativi livelli e quindi una maggiore probabilità di esondazione.

Tabella 10 - Livello di m.p., velocità e numero di Froude alle sezioni della configurazione attuale.

Sezione	Q m <sup>3</sup> /s	LV valle 0.0 m sul l.m.m.			LV valle 1.0 m sul l.m.m.		
		LV m	U m/s	Fr	LV m	U m/s	Fr
A1	1094	3.00	3.64	0.47	3.11	3.54	0.45
A2	1094	2.64	4.21	0.56	2.78	4.07	0.53
A4	1094	2.54	4.21	0.56	2.70	4.02	0.53
A5	1094	2.44	4.15	0.55	2.63	3.93	0.52
A6	1094	2.46	3.90	0.54	2.64	3.72	0.51
A7	1094	2.78	2.00	0.28	2.93	1.94	0.27
A8	1094	2.68	1.91	0.26	2.84	1.84	0.24
A9	1094	2.68	1.79	0.24	2.84	1.73	0.23
A10	1094	2.69	1.68	0.23	2.85	1.62	0.22
A11	1094	2.68	1.53	0.22	2.85	1.46	0.21
A12	1094	2.40	2.63	0.35	2.60	2.49	0.33
A13	1094	2.23	3.15	0.41	2.45	2.97	0.38
A14	1094	1.95	3.76	0.48	2.24	3.48	0.44
A15	1094	1.93	3.67	0.46	2.21	3.43	0.42
A16	1094	0.00	5.60	0.82	1.00	4.62	0.62

Deflusso in configurazione variata

Nelle Figura 154 e Figura 155 e nella Tabella 11 sono riportati i risultati ottenuti ed in particolare i profili di moto permanente calcolati per la configurazione variata proposta nel nuovo PRP del Porto di Pescara considerando un'analoga portata  $Q_{50} = 1094 \text{ m}^3/\text{s}$  (corrispondente al tempo di ritorno  $TR=50$  anni) e livelli alla foce rispettivamente pari  $+0.0 \text{ m}$  sul l.m.m. e a  $+0.5 \text{ m}$  sul l.m.m.

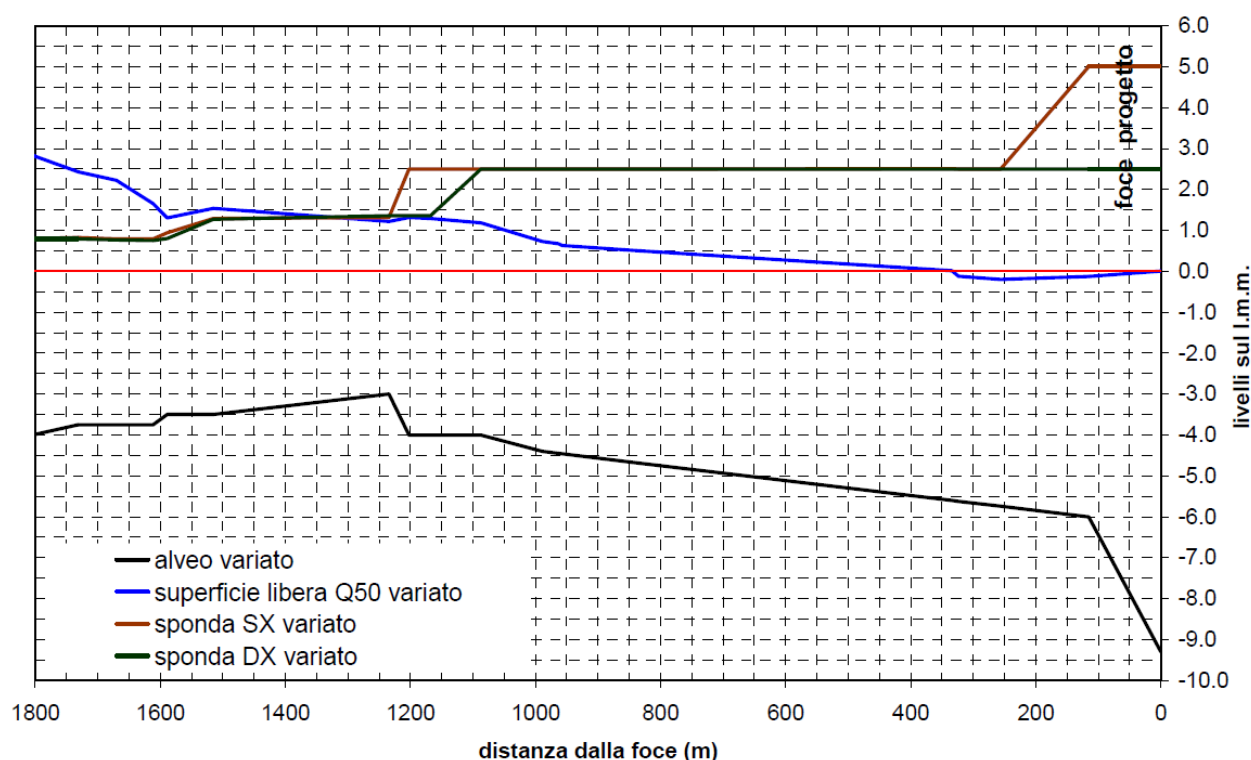


Figura 154 - Profilo di moto permanente per la configurazione variata ( $+0.0 \text{ m}$  sul l.m.m.) (da “Studio delle modifiche al deflusso idraulico ne tratto terminale del fiume Pescara indotte dalla configurazione di foce previste dal P.R.P” del Prof. De Girolamo)

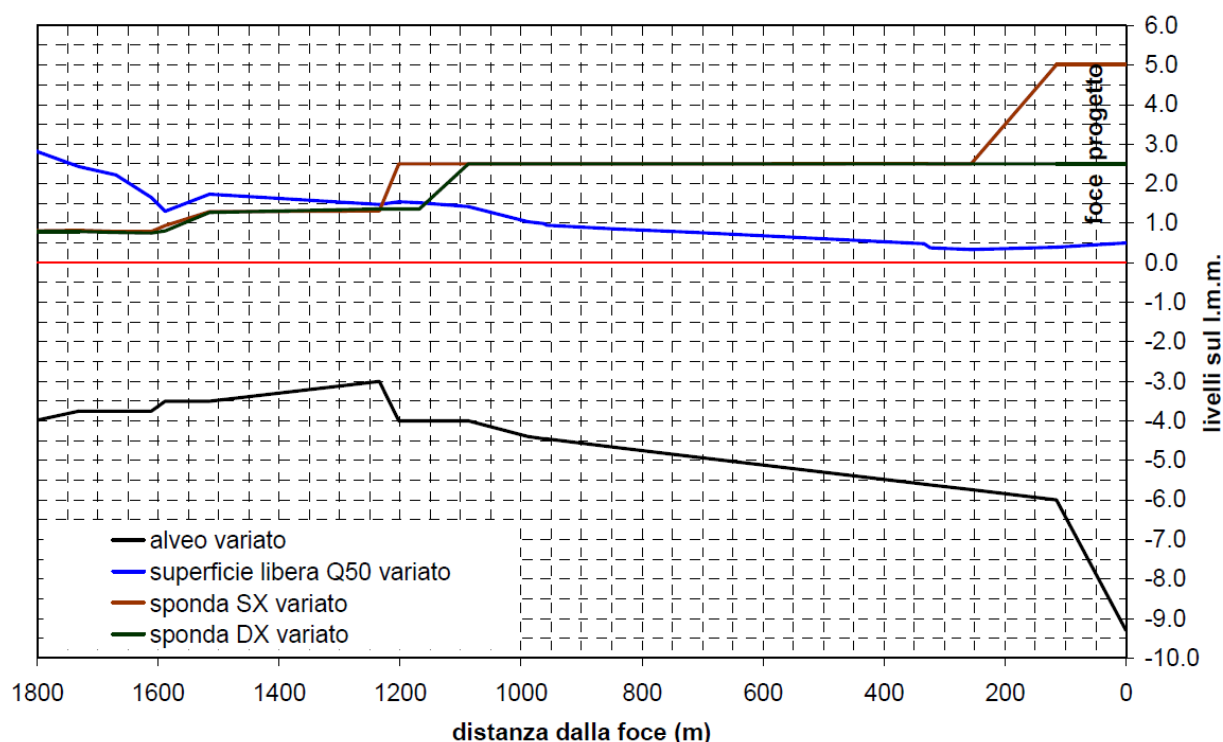


Figura 155 - Profilo di moto permanente per la configurazione variata (+0.5 m sul l.m.m.) (da “Studio delle modifiche al deflusso idraulico ne tratto terminale del fiume Pescara indotte dalla configurazione di foce previste dal P.R.P” del Prof. De Girolamo)

Con riferimento alle figure citate, si osserva che la configurazione variata dà luogo a profili di moto permanente costantemente più bassi (di circa 1.0-2.0 m) rispetto ai corrispondenti profili calcolati per la configurazione attuale.

In particolare, tali profili risultano contenuti nell'alveo ordinario di tutto il tratto terminale ridisegnato della foce fluviale (circa 1200 m) e mostrano una tendenza all'esondazione nel solo tratto iniziale (circa 400 metri in condizioni di sovrizzo alla foce nullo rispetto al medio mare e circa 550 m in condizioni di sovrizzo alla foce massimo pari a + 0.5 m sul l.m.m.).

Inoltre la zona soggetta ad elevata esondazione (lama tracimante di altezza superiore al metro) è limitata ai soli primi 200 m del tratto simulato.

Con riferimento Figura 150 e Figura 151, dove sono riportati i profili del talweg in condizioni attuali e in condizioni variate (per la localizzazione planimetrica delle sezioni indicate nelle figure si veda la Figura 149), si evidenzia che in condizioni di progetto è stata prevista una risagomatura del fondo fluviale che in parte elimina la barra esistente provocata dall'allargamento dell'alveo localizzato prima della foce. Ovviamente ciò contribuisce a migliorare sostanzialmente il deflusso fluviale nel tratto esaminato.

Tabella 11 - Livello di m.p., velocità e numero di Froude alle sezioni della configurazione variata.

Sezione	Q m <sup>3</sup> /s	LV valle 0.0 m sul l.m.m.			LV valle 0.5 m sul l.m.m.		
		LV m	U m/s	Fr	LV m	U m/s	Fr
A1	1094	2.84	3.87	0.51	2.84	3.87	0.51
A2	1094	2.43	4.43	0.60	2.43	4.43	0.60
A4	1094	2.22	4.61	0.63	2.22	4.61	0.63
A5	1094	1.65	5.34	0.77	1.65	5.34	0.77
A6	1094	1.30	5.45	0.85	1.30	5.45	0.85
A7	1094	1.54	2.72	0.43	1.73	2.59	0.37
P1	1094	1.22	2.73	0.43	1.47	2.58	0.35
P2	1094	1.31	2.11	0.29	1.54	2.02	0.25
P3	1094	1.29	2.10	0.29	1.52	2.01	0.25
P4	1094	1.18	2.37	0.33	1.42	2.26	0.29
P5	1094	0.73	3.46	0.50	1.04	3.25	0.41
P6	1094	0.67	3.50	0.49	0.99	3.30	0.41
P7	1094	0.63	3.58	0.51	0.95	3.37	0.42
P8	1094	0.50	3.38	0.47	0.85	3.17	0.39
P9	1094	0.39	3.18	0.44	0.77	2.97	0.36
P10	1094	0.01	3.00	0.40	0.48	2.77	0.32
P11	1094	-0.12	3.34	0.48	0.38	3.03	0.37
P12	1094	-0.20	3.32	0.47	0.33	3.00	0.36
P13	1094	-0.13	2.40	0.33	0.39	2.18	0.26
P14	1094	0.00	1.18	0.14	0.50	1.11	0.12

#### **4.1.2.7 SISTEMA SPIAGGIA E FONDALI ANTISTANTI**

Il litorale pescarese è stato oggetto di una massiccia urbanizzazione per cui la spiaggia risulta ormai fortemente antropizzata e caratterizzata da un fronte urbano che, pressoché senza soluzione di continuità, si salda alla stessa.

Di conseguenza la spiaggia non presenta più quella completa articolazione (dune, retrospiaggia, ecc) tipica di un “sistema naturale”.

In prima approssimazione e basandosi sulla classificazione proposta da Wright e Short (1983) fondata su un continuo di "states" morfologici associati ad un determinato livello energetico dell'ambiente litorale, questa spiaggia può considerarsi di tipo "dissipativo", caratterizzata cioè da un modesto gradiente topografico e da una vasta zona di “surf”, delimitata inferiormente dalla linea più esterna dei frangenti e superiormente dal limite di "uprush" delle onde sulla battigia.

Per quanto riguarda la stabilità dell'arenile, le spiagge a cavallo della foce del fiume Pescara hanno visto un'alternanza di arretramenti ed avanzamenti a partire da inizio secolo, complici le modifiche al bacino idrografico del fiume (dighe e sbarramenti che trattenevano il sedimento, estrazione di materiali inerti in alveo, ecc.), e la opere di protezione a mare, costruite a partire dagli anni 50. Al momento la linea di riva a Nord del porto canale risulta in avanzamento, mentre quella a Sud, dalla realizzazione del porto turistico a metà degli anni 80, risulta in lieve arretramento (GNRAC, 2006).

La dinamica dei sedimenti costieri risulta determinata prevalentemente dagli effetti del moto ondoso e della corrente litoranea prevalente. Oltre al contributo dei sedimenti trasportati dalle foci fluviali a sud del porto di Pescara, il principale apporto sedimentario all'area viene fornito dalla foce del fiume. In particolare, la dispersione lungo costa dei sedimenti portati dal fiume Pescara sembra avvenire secondo dinamiche tipiche dell'adriatico, e cioè:

- 1) distribuzione del materiale più grossolano, con granulometria via via decrescente sia verso mare che lungo le circostanti spiagge (dove si assiste poi ad un apporto e ridistribuzione dei sedimenti per effetto delle correnti di deriva litoranea);
- 2) dispersione in sospensione dei materiali più fini secondo pennacchi torbidi, la cui direzione dipende dalla deriva litoranea in grado di trasferire tali materiali anche a consistente distanza da costa prima che essi possano deporre.

#### **4.1.2.8 EVOLUZIONE DEI LITORALI**

Nel corso degli ultimi 100 anni la linea di costa a nord e sud del porto di Pescara ha subito spostamenti considerevoli, sia di tipo erosivo che di avanzamento. I forzanti principali, oltre naturalmente all'azione del moto ondoso ed all'innalzamento del livello marino, sono stati individuati nella costruzione, nell'ampliamento e nella rimodellazione delle numerose opere di difesa presenti nell'area.

Il porto canale di Pescara venne costruito agli inizi del 900, ed il suo effetto sul trasporto solido lungo costa risulta evidente negli anni successivi. Tra il 1894 ed il 1954 si osserva l'erosione della spiaggia a nord del porto e una considerevole progradazione (270metri) della linea di battigia a ridosso del molo sud. Tra il 1954 e il 1976 sembrano predominare processi di arretramento, con tassi pari a circa 2-3m per anno, dovuti probabilmente alla regimazione del fiume Pescara tramite sbarramenti e all'estrazione di materiali inerti in alveo. Per contrastare il fenomeno erosivo delle spiagge, alla fine degli anni 70 si inizia la costruzione di una prima serie di scogliere parallele sia a nord che a sud della foce (GNRAC, 2006).

L'effetto di queste opere risulta immediato, e dal 1976 al 1995 si osserva una netta inversione di tendenza, e nelle aree protette le spiagge avanzano con un tasso fino a 5-6m all'anno.

A metà degli anni 80 viene inoltre realizzato il porto turistico, che intrappola i sedimenti portati verso nord-ovest dalla corrente di fondo, determinando il progressivo insabbiamento del settore meridionale della struttura portuale, l'espansione della spiaggia adiacente ma un arretramento delle spiagge a sud anche se protette da barriere.

Negli anni 90 viene costruita la diga foranea di fronte all'imboccatura del porto canale, per proteggerlo dalle mareggiate provenienti da nord-ovest. La diga modifica profondamente l'idrodinamica locale, provocando anche la deviazione delle acque dolci del fiume Pescara, e determinando la sedimentazione dei materiali fini sulle spiagge a nord del porto-canale. Anche la batimetria di tutta l'area portuale viene profondamente alterata dall'effetto della diga foranea, con innalzamenti fino a 2metri del fondale, tali da compromettere la sicurezza delle manovre di ingresso da ambo i lati in condizioni di mareggiata.

Nel contempo si osserva un avanzamento della linea di riva di 70-80m dal 1995 al 1999 immediatamente a nord del porto canale (APAT, 2005).



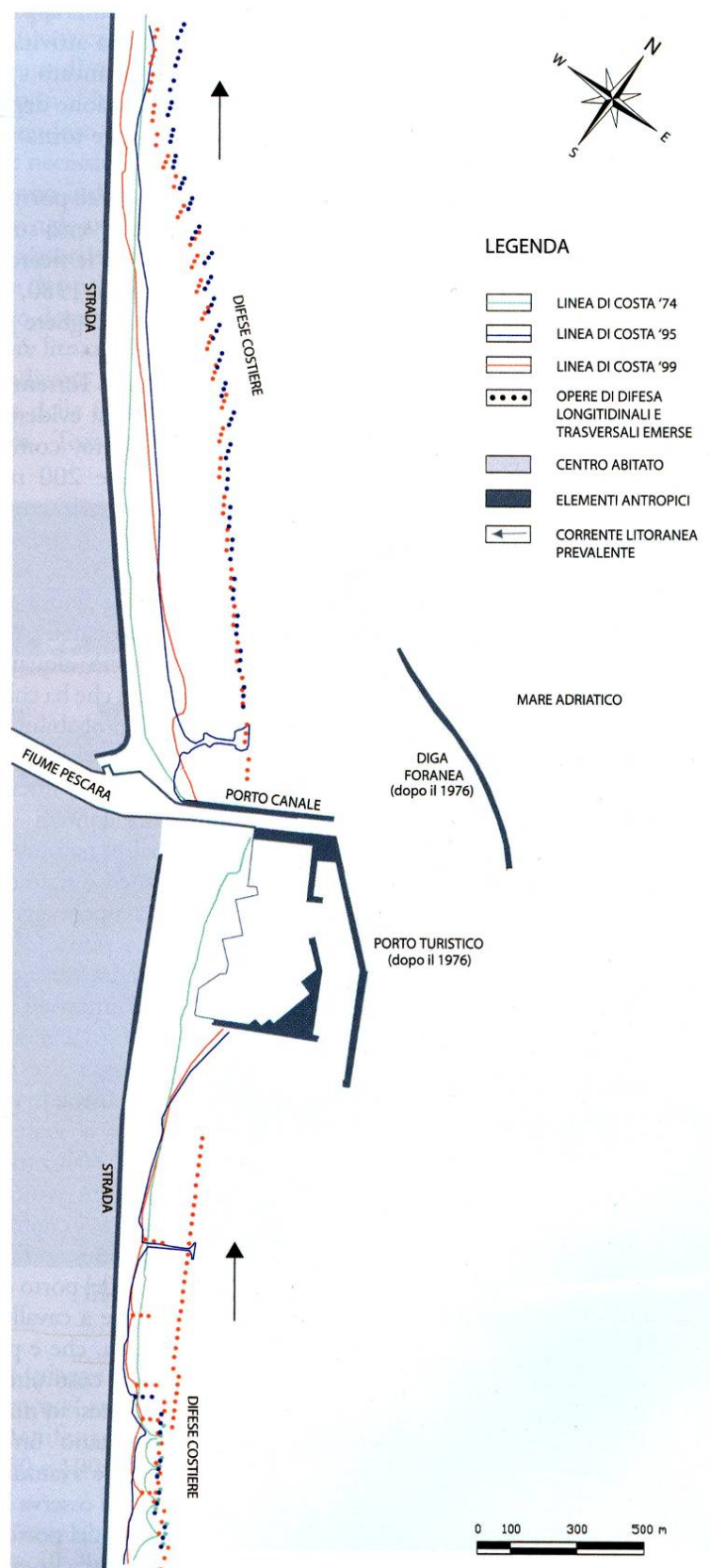


Figura 156 - Variazioni della linea di riva dell'area studio dal 1974 al 1999 (da "GNRAC", 2006)

#### **4.1.2.9 RISCHIO DA EROSIONE COSTIERA**

Il rischio da erosione costiera è stato valutato dalla Regione Abruzzo nell'ambito dello studio "Analisi di Rischio Morfologico e Socio-Economico", pubblicato nel settembre 2006 sulla rivista "Abruzzo Cronache".

Il rischio viene definito come la propensione al danno, in seguito al verificarsi di un particolare evento scatenante. Nell'analisi in questione, il rischio da erosione costiera è inteso come la probabilità di accadimento dell'evento "erosione" e le sue potenziali conseguenze sulla sfera socio-economica della costa abruzzese.

Pertanto il livello di rischio è espresso come una funzione diretta di due parametri:

- **PIV** = indice di vulnerabilità morfologica della fascia costiera,
- **E** = indice di sensibilità socio-economica e ambientale.

Entrambi gli indici hanno un range di valori che varia di 1 (minimo contributo al rischio) a 50 (massimo contributo al rischio), e sono calcolati tenendo conto di una serie di differenti fattori.

Il **PIV** viene calcolato tenendo conto di:

- Il "Shoreline Response" (**SR**), ovvero il valore medio annuo di avanzamento o di arretramento della linea di riva
- Il valore dell'"Infrastructure Distance" (**IS**), ovvero la distanza in metri delle infrastrutture costiere dalla linea di riva.
- i principali parametri di spiaggia (granulometria, presenza di opere di difesa)

Il fattore **E** invece, viene calcolato considerando contributi pesati dei seguenti fattori:

- l'indice delle residenze (densità della popolazione e età media)
- l'indice delle attività produttive (industria, servizi, istituzioni, agricoltura, pesca)
- l'indice delle attività turistiche
- l'indice delle infrastrutture
- l'indice ambientale

Il rischio di ogni area esaminata viene poi calcolato attraverso la relazione:

$$\mathbf{R = PIV + E}$$

dove il massimo valore di **R** è 100.

Per effettuare una zonizzazione del rischio, la costa abruzzese è stata divisa in diversi "tratti omogenei". Questi sono stati ottenuti dividendo l'intera costa in 4 macroaree omogenee dal punto di vista socio-economico, poi effettuando ulteriori sottodivisioni in base ai confini amministrativi dei 19 comuni costieri. Infine, una ulteriore divisione è stata eseguita tenendo conto delle principali

differenze morfologiche o di natura antropica (presenza di opere di protezione, discontinuità naturali o antropiche, caratteristiche sedimentologiche).

Secondo tali criteri l'area di Pescara è stata divisa in tre zone, ovvero (in senso nord –sud):

- Pescara A (da Montesilvano alla foce del Pescara)
- Pescara B (subito a sud del porto turistico di Pescara)
- Pescara C (da Pescara B fino alla zona di Francavilla)

Per ognuna delle aree ottenute è stato stimato quindi il valore del rischio R; i risultati ottenuti, per la zona di Pescara, sono riportati in Figura 157 e in Figura 158.

Nei riquadri all'interno delle figure, per ogni tratto di costa, sono riportati i valori del rischio, di E e del PIV.

Come si può osservare, l'unico tratto di costa catalogato nella fascia di rischio "alto" è quella di Pescara C, mentre sia per Pescara A che per Pescara B il rischio è definito "basso".

Il fattore discriminante appare essere proprio il PIV, poiché i valori di E sono molto simili tra loro (si attestano tutti tra 30 e 40 per i tre tratti di costa pescarese. Il tratto Pescara C è infatti l'unico ad avere un valore del PIV pari a 47 (si ricorda che il valore massimo è 50), mentre per Pescara A il PIV è uguale a 10, e per Pescara B è uguale a 11. I risultati rispecchiano quindi ciò che emerge osservando il trend della linea di costa in Figura 156: l'area in cui l'erosione è stata più attiva negli ultimi decenni è quella a sud del porto turistico, mentre le spiagge in prossimità di questo si trovano in un regime di forte progradazione verso mare.

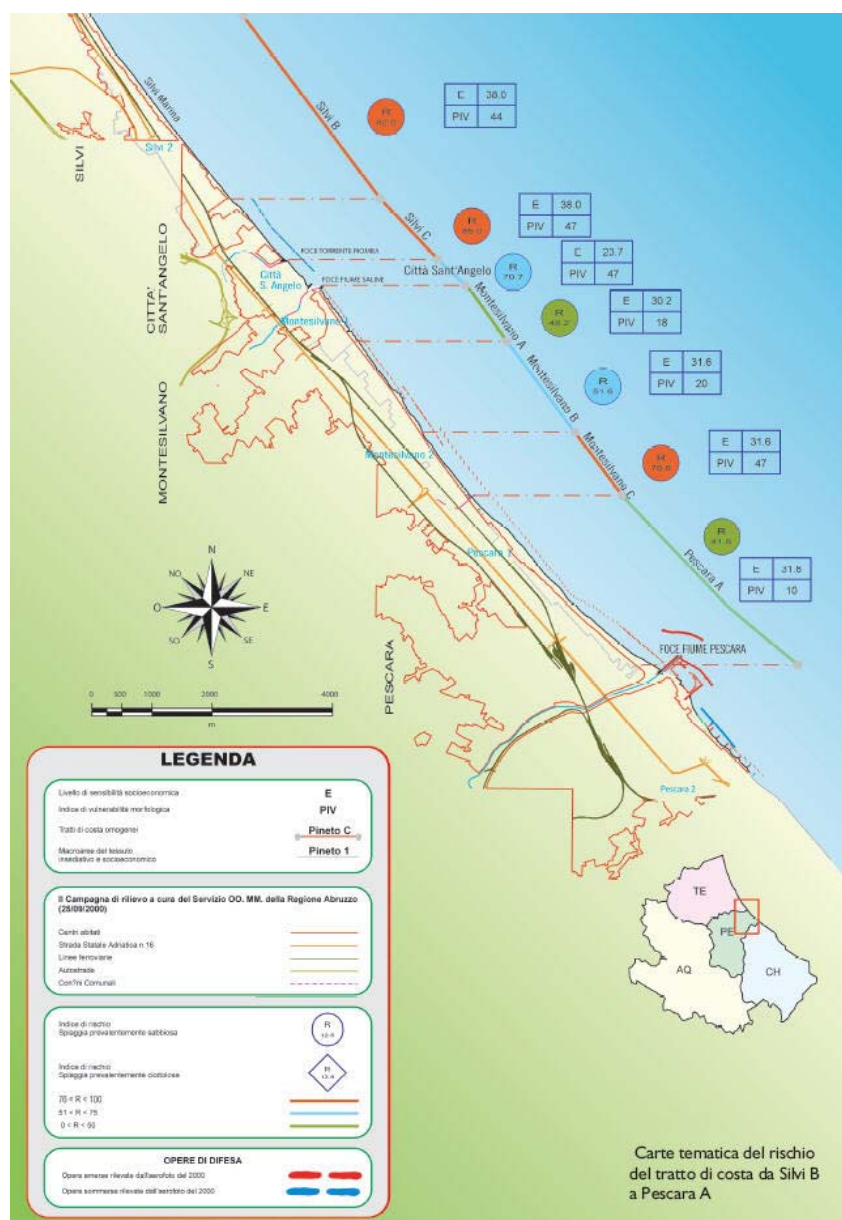


Figura 157 - Carta tematica del rischio da erosione costiera relativa all'area a nord di Pescara (da "Regione Abruzzo", 2006)

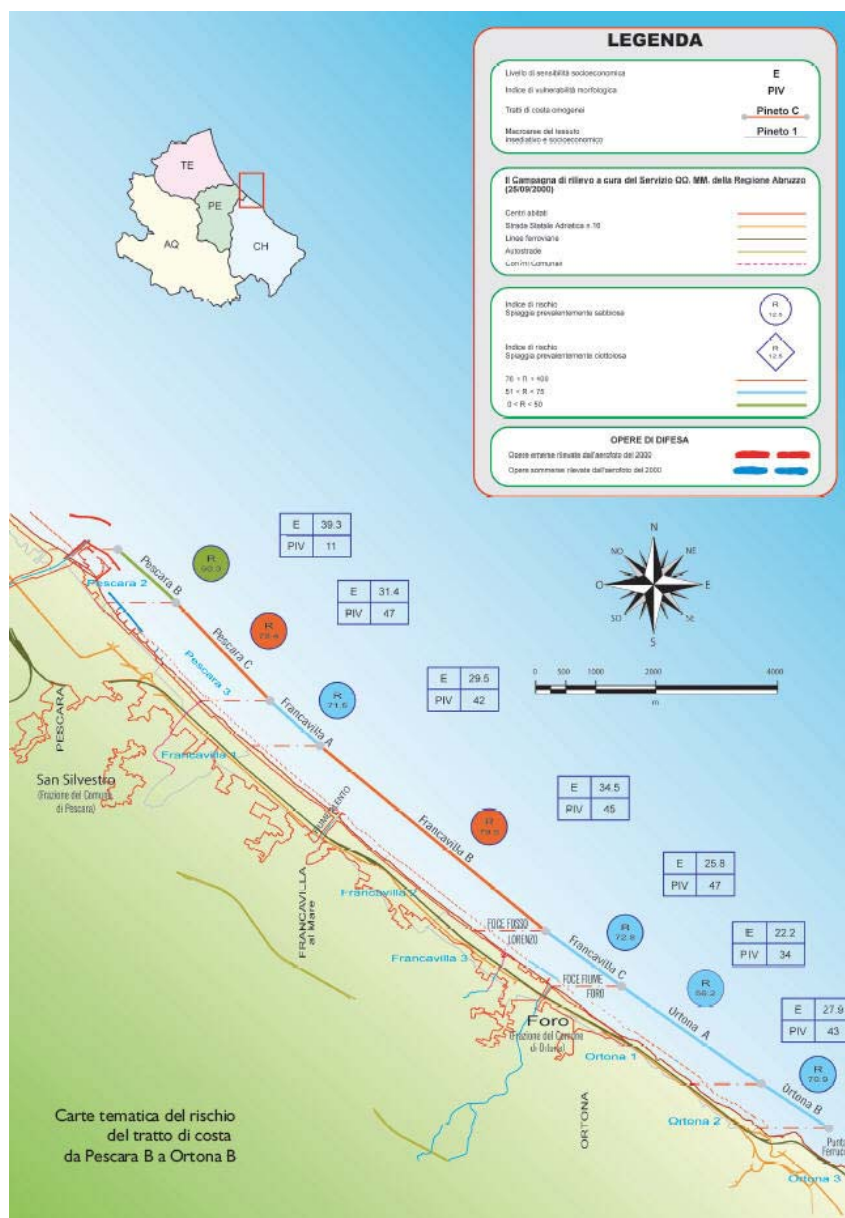


Figura 158 - Carta tematica del rischio da erosione costiera relativa all'area a sud di Pescara (da "Regione Abruzzo", 2006)

Opere di protezione della costa

La zona a sud del porto è caratterizzata dalla presenza di circa 45 barriere distaccate emergenti in massi naturali, realizzate a partire dagli anni '60. Queste hanno un andamento obliquo rispetto alla linea di costa (in direzione nord – nord - ovest), e parallelo rispetto alla direzione del moto ondoso più intenso e frequente, proveniente da nord.

Il tratto di costa più a nord è attualmente protetto da un sistema di difesa costituito da una barriera sommersa, da barriere emergenti e da una serie di pennelli. Tale tratto è caratterizzato da un'esigua ampiezza di spiaggia e da fenomeni erosivi che lo rendono particolarmente vulnerabile all'azione del moto ondoso.

Più a sud, il tratto di costa fino alla foce dell'Alento, lungo circa 2,5Km, è stato soggetto dalla fine degli anni '90 ad elevatissimi tassi di erosione (fino a 30m l'anno). Sebbene in tale area la spiaggia raggiunga la larghezza di 100m, ci sono zone di assottigliamento in cui essa non supera i 35m.

Secondo l'esame effettuato dal team di esperti della Regione Abruzzo, le criticità evidenziate in tale area fanno ritenere inadeguato il sistema di difesa presente allo stato attuale; per tale ragione viene individuato un possibile intervento per la riqualificazione di tutta la costa da Pescara alla foce dell'Alento, che prevederebbe:

- la realizzazione di un sistema di difesa a celle di contenimento di 1500m nel tratto di costa adiacente al molo sottoflutto del porto turistico di Pescara, costituito da una barriera sommersa e sei pennelli di contenimento.
- la realizzazione di 12 pennelli a T nel tratto più meridionale, fino alla foce dell'Alento
- salpamento delle barriere esistenti e riutilizzo dei massi
- modifica dell'armatura alla foce dell'Alento
- rinascimento della spiaggia mediante 950.000m<sup>3</sup> di sabbia, che porterebbe ad un avanzamento della linea di riva di circa 33m nel tratto protetto da barriera sommersa e di 27m nel restante litorale protetto dai pennelli a T.



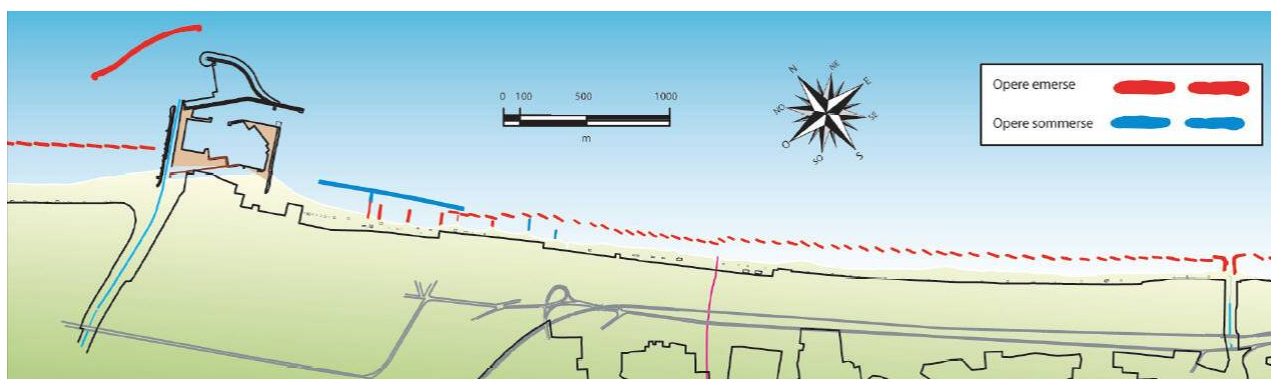


Figura 159 - Tratto di costa a sud del porto turistico di Pescara, fino alla foce del fiume Alento: situazione attuale delle opere di difesa (da *"Regione Abruzzo"*, 2006)

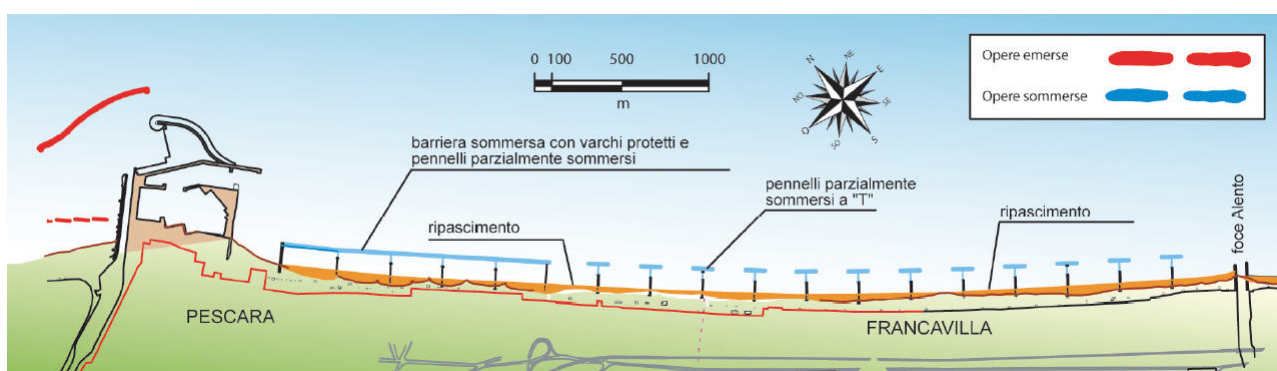


Figura 160 - Tratto di costa a sud del porto turistico di Pescara, fino alla foce del fiume Alento: ipotesi di intervento per la riqualificazione della costa (da *"Regione Abruzzo"*, 2006).

#### **4.1.2.10 TRASPORTO SOLIDO - ANALISI DELLA SITUAZIONE ATTUALE DEL PORTO DI PESCARA**

I risultati ottenuti dallo studio morfologico condotto dal Prof. De Girolamo mostrano chiaramente che il trasporto solido longitudinale potenziale in prossimità della costa è di tipo bimodale con prevalenza media del trasporto diretto da ovest verso est.

Sulla base dei risultati ottenuti è stato calcolato, per la situazione attuale, il flusso di energia longitudinale netto nella zona dei frangenti. I risultati sono riportati nella Figura 161. La figura mostra chiaramente che:

- attualmente le opere portuali a causa del loro “effetto schermo” influenzano in modo diretto un tratto di costa che si estende per poco meno di un chilometro ad ovest del porto e per circa due chilometri ad est del porto;
- il trasporto solido longitudinale netto è mediamente diretto da ovest verso est;
- ad est del porto turistico, per un tratto di circa 200 m, si verifica l’ inversione della direzione del trasporto longitudinale che favorisce l’accumulo dei sedimenti in prossimità dell’imboccatura dello stesso porto turistico.

L’area delimitata dalla diga foranea (avamposto) è soggetta a sedimentazione prevalentemente a causa del trasporto solido costiero.

Ovviamente la bimodalità dell’esposizione ondometrica e di conseguenza del trasporto solido longitudinale, implica l’alternanza di eventi che singolarmente danno luogo ad un trasporto solido costiero diretto sia verso est sia verso ovest.

La diga foranea, assimilabile ad un’opera di difesa parallela, insieme ai pennelli di armatura della foce fluviale ed al porto turistico, costituiscono una discontinuità per il trasporto solido longitudinale costiero. L’effetto schermo costituito dalle suddette opere è tale da dar luogo lungo i litorali adiacenti al porto alla convergenza del trasporto solido verso l’area portuale. Peraltro questo risultato è provato in modo chiaro dalla tendenza all’insabbiamento che si osserva sia ad est sia ad ovest dell’area portuale, ovvero sia in corrispondenza dell’imboccatura del porto turistico sia nella località “La Madonnina” posta in prossimità della radice di riva del molo ovest di armatura della foce fluviale.



Figura 161 - Situazione attuale: andamento delle componenti longitudinali dei vettori del flusso di energia lungo la costa (da Relazione “Studio morfologico” Prof. De Girolamo).

L'avamposto, delimitato verso il largo dalla diga foranea e verso est dal molo di levante e dal porto turistico, subisce un fenomeno di interrimento causato principalmente dal trasporto solido proveniente da ovest poiché quello proveniente da est viene intercettato quasi completamente dal porto turistico prima di arrivare nella zona protetta dalla diga. Ovviamente l'interrimento dell'avamposto in parte è anche dovuto al materiale trasportato dal Pescara in occasione di eventi di piena, anche se si ritiene che il trasporto solido del Pescara sia contenuto a causa dei numerosi sbarramenti presenti lungo l' asta fluviale.

Nella Figura 162 e nella Figura 163 sono riportate rispettivamente le batimetrie relative all'anno 1987 (prima della costruzione della diga foranea avvenuta nel 1996) e all'anno 2000 (circa quattro anni dopo la realizzazione della diga e prima che venisse costruito il molo di levante). Come si evince da esse è sempre presente un canale sommerso che parte dalla foce fluviale e si dirige verso nord-est. Tale canale è mantenuto naturalmente dalla corrente di efflusso del Pescara che in concomitanza agli eventi di piena trova il suo naturale corso verso nord-est “dragando” il canale. Per quanto riguarda il trasporto solido del Pescara non risulta che siano stati mai effettuati studi e/o misure rivolte alla sua quantificazione e caratterizzazione in termini granulometrici.

Tuttavia le caratteristiche geologiche dei terreni ricadenti nel suo bacino sono tali da poter affermare che in assenza di ostacoli artificiali (dighe, traverse, ecc.) il fiume sarebbe in grado di trasportare materiale di caratteristiche granulometriche di interesse per i litorali adiacenti alla foce fluviale (sabbie). Ciò in parte è comprovato dai fenomeni di interrimento che hanno interessato gli sbarramenti posti a monte della foce e la zona di espansione dell'alveo fluviale posta in prossimità dell'attuale foce. Per quanto riguarda gli sbarramenti, si cita ad esempio la traversa di Alanno che sembra sia stata soggetta ad interrimenti, caratterizzati da una elevata presenza di sabbia, prossimi ad un milione di metri cubi.

Una stima del rateo medio annuo di sedimentazione dell'avamporto è stata eseguita confrontando le batimetrie riportate nella Figura 163 e nella Figura 164. Nella Figura 165 sono riportati i volumi di sedimentazione ottenuti sottraendo le profondità relative all'anno 2000 a quelle relative al 1987. Nella figura sono state campite le aree caratterizzate da una sedimentazione superiore a 2,0 m. Esse mostrano chiaramente che le zone maggiormente soggette a sedimentazione sono quella posta subito a ridosso della diga foranea e quelle adiacenti alla foce fluviale, al radicamento a terra del pennello ovest di armatura della foce e a ridosso dell'opera foranea del porto turistico. In termini quantitativi il confronto delle batimetrie fornisce una stima di circa 40.000 m<sup>3</sup>/anno di materiale sedimentato. Ovviamente tale valore va considerato con cautela a causa delle scarse ed approssimate informazioni disponibili.

Una ulteriore considerazione riguarda le indicazioni fornite dalla Carta delle Spiagge Italiane che è stata pubblicata dal CNR negli anni '90 sulla base di rilievi e dati aggiornati al 1981.

Nella Figura 166 si riporta lo stralcio della carta relativo alla zona in cui ricade il porto di Pescara. Come risulta dalla figura, la carta riporta per il trasporto solido longitudinale potenziale netto in prossimità della costa la direzione est-ovest che risulta opposta a quella ottenuta nell'ambito del presente lavoro. A tal riguardo si evidenzia che per la redazione della carta non vennero utilizzate informazioni sul moto ondoso incidente dedotte da misure di campo, poiché allora non era ancora operativa la Rete Ondametrica Nazionale e di conseguenza non si disponeva delle misure relative alla boa ondametrica di Ortona.

Probabilmente l'errore compiuto nella stima della direzione del trasporto solido longitudinale potenziale netto origina da una non corretta interpretazione della lettura dei fenomeni evolutivi che hanno interessato la foce del Pescara in seguito alla realizzazione delle opere di armatura della stessa foce. In Figura 167 è riportata la planimetria del porto canale alla fine della seconda guerra mondiale, dove risulta evidente che la costa posta ad est della foce si trovava in una posizione decisamente avanzata rispetto alla costa posta ad ovest. In assenza di apporti solidi dall'esterno, questo tipo di evoluzione denuncia chiaramente una direzione del trasporto solido longitudinale netto diretto da est verso ovest. Ovviamente l'analisi cambia totalmente se si mette in conto che allora il Fiume Pescara, privo di gran parte degli sbarramenti oggi esistenti, era in grado di fornire una sensibile alimentazione solida alla costa.

Infatti alla luce dei risultati ottenuti nel presente lavoro, l'origine della discontinuità della linea di costa che si osserva nella planimetria tra la costa posta ad est ed a ovest della foce fluviale sia da imputare al fatto che il materiale solido trasportato dal Pescara veniva, e viene tuttora, “forzato” dalle onde provenienti dl I quadrante, ad alimentare prevalentemente il litorale posto ad est della foce.

Un comportamento simile a quello sopra descritto si osserva anche in corrispondenza della foce del Tronto posta più a nord, al confine tra le Marche e l'Abruzzo.

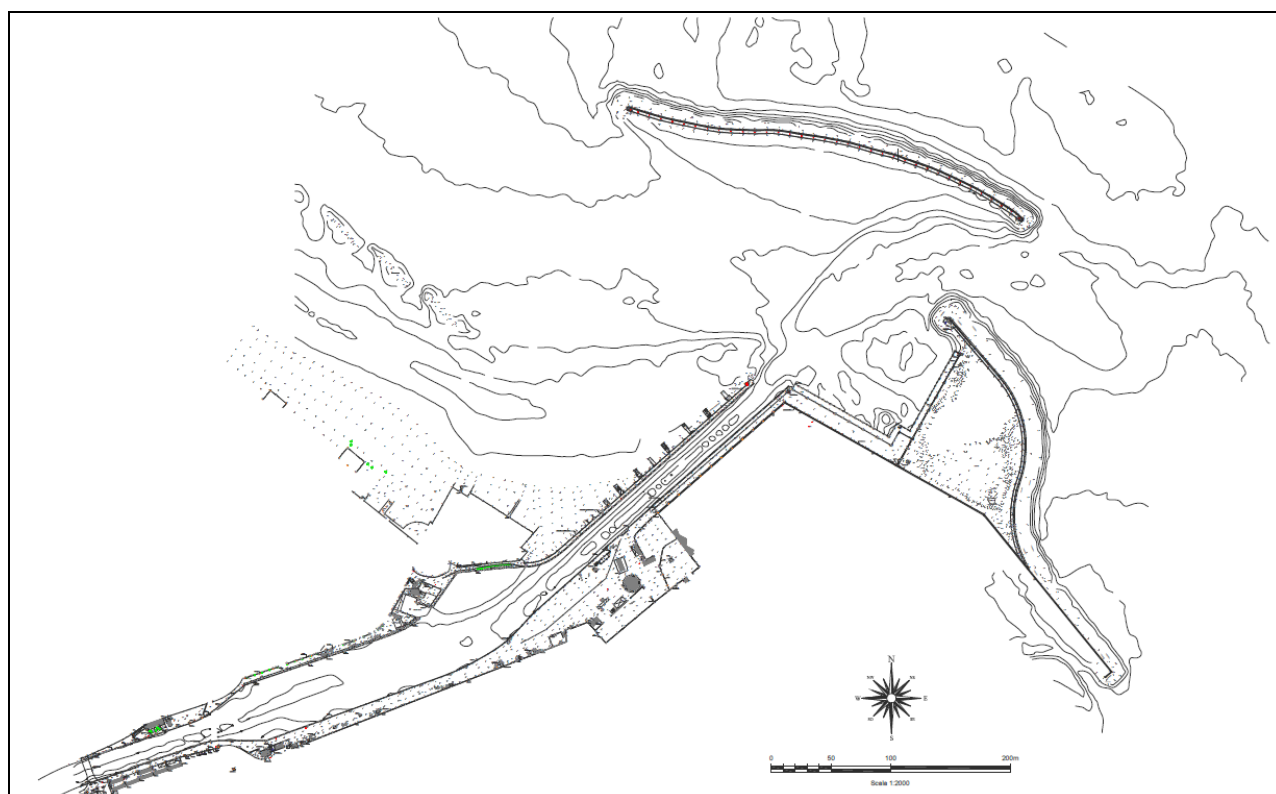


Figura 162 - Porto di Pescara - Situazione attuale.

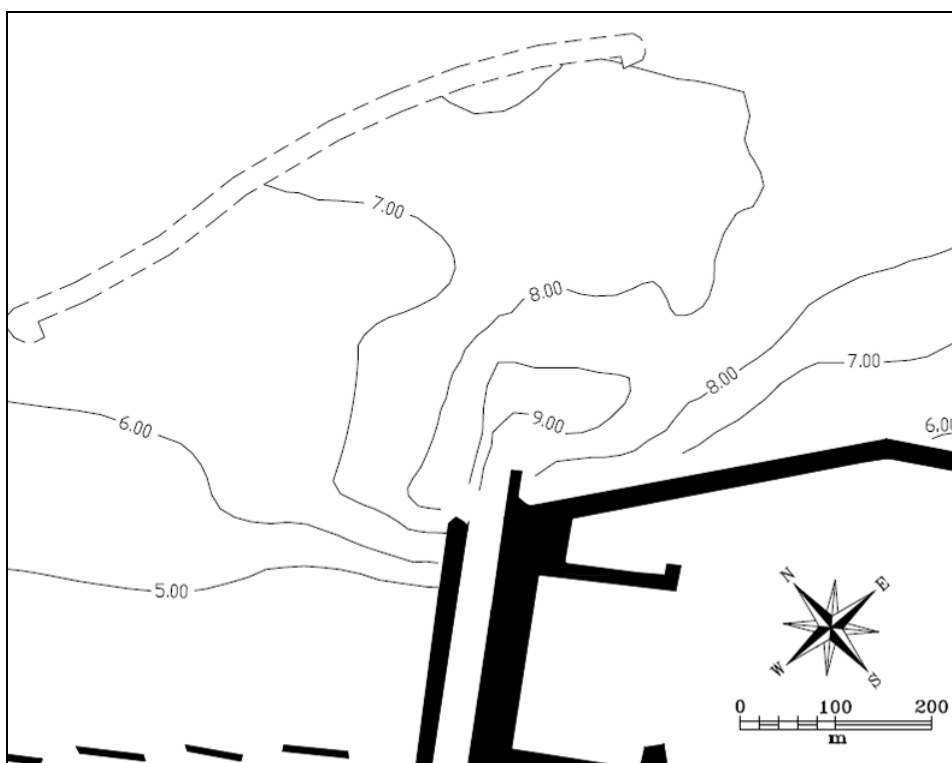


Figura 163 - Batimetria dell'avamposto rilevata nel 1987.

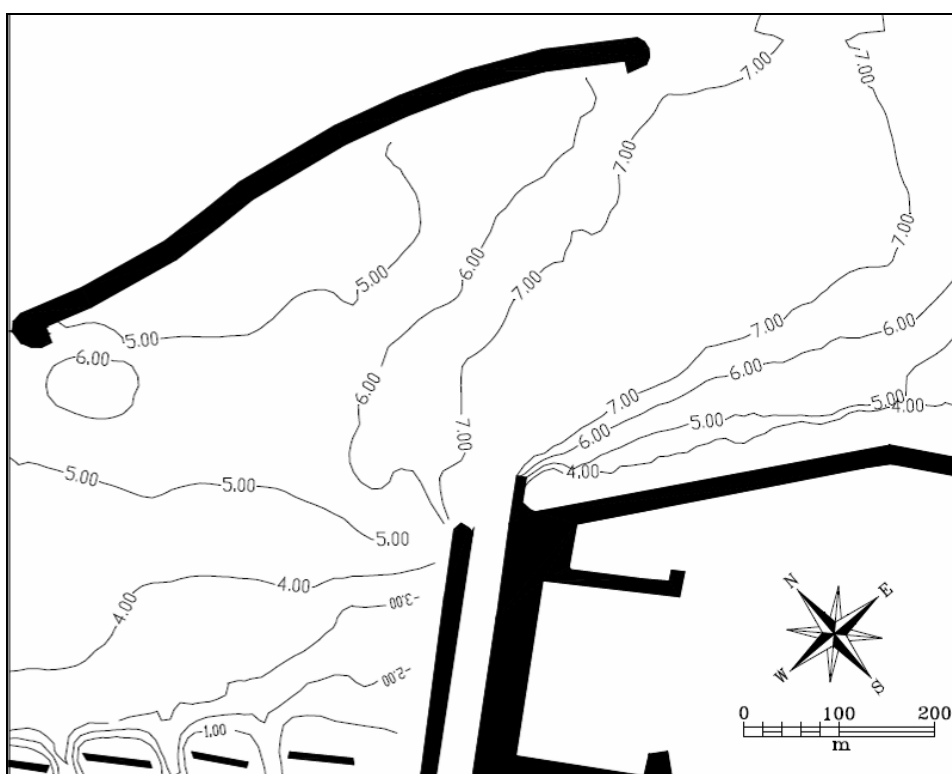


Figura 164 - Batimetria dell'avamposto rilevata nel 2000 dall'Università di L'Aquila nell'ambito del progetto RICAMA.



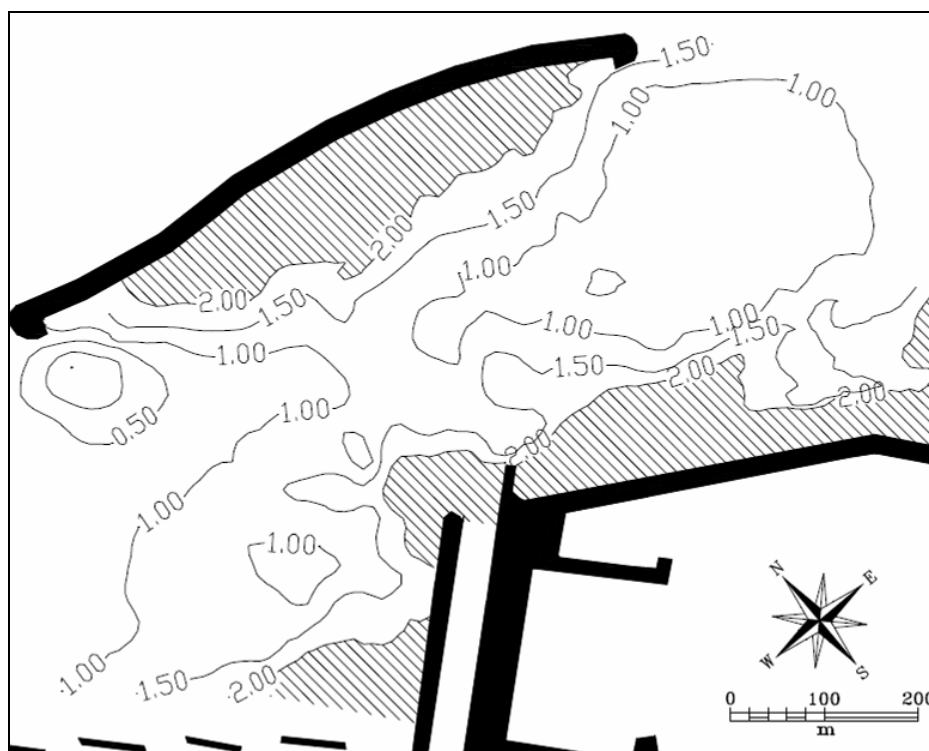


Figura 165 - Sedimentazione dell'avamposto ottenuta per differenza tra le batimetrie 2000 e 1987.

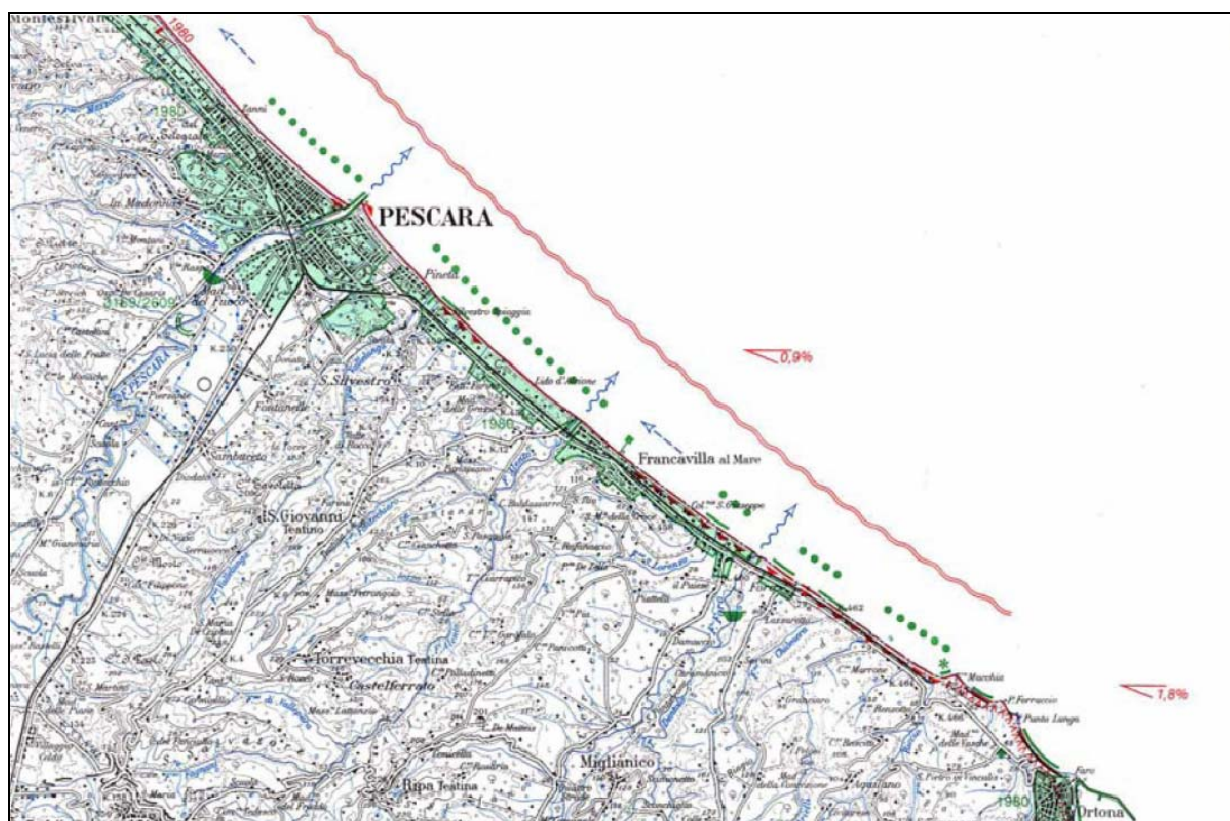


Figura 166 - Atlante delle spiagge italiane – CNR 1997; rilievi e dati fino al 1981.

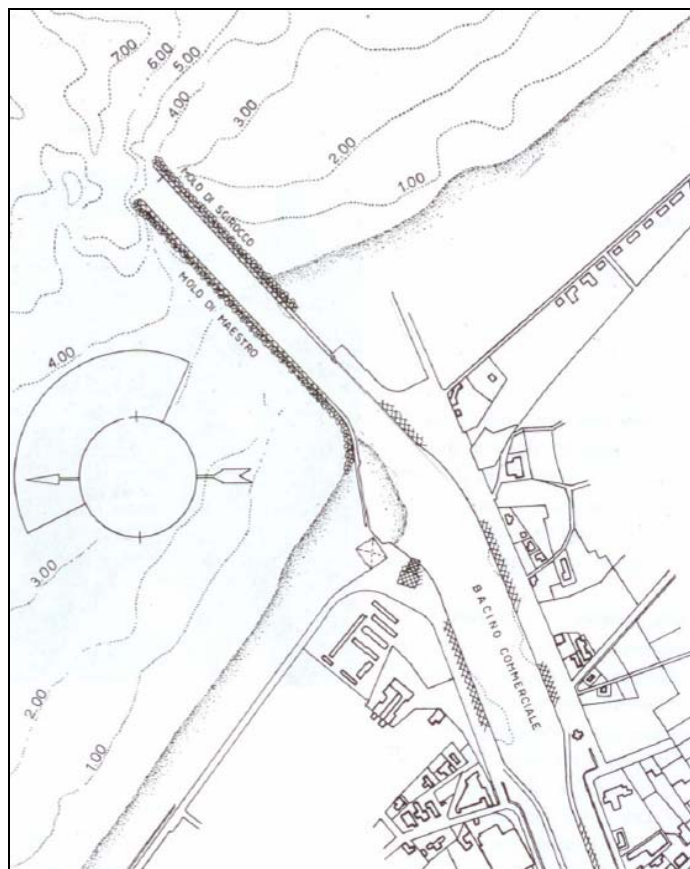


Figura 167 - Situazione del porto canale di Pescara alla fine della seconda guerra mondiale

#### **4.1.2.11 SUOLO E SOTTOSUOLO**

##### Inquadramento geologico e litologico

Per quanto riguarda il contesto geologico strutturale l'area interessata dagli interventi rientra nel settore abruzzese dell'Unità tettonica nota come “*Avanfossa Adriatica*” (Bacino di Pescara).

Tale unità è costituita da una profonda depressione orientata in direzione NO-SE, sede, durante il sollevamento pliocenico della catena appenninica, di notevoli fenomeni di subsidenza (*Crescenti U., 1971*).

Dal Pleistocene inferiore il bacino sedimentario suddetto, in seguito al graduale sollevamento areale ed all'attenuarsi della subsidenza, è stato progressivamente riempito. Ciò ha determinato il conseguente avanzamento della linea di costa da SO verso NE, con “trend” deposizionale regressivo, caratterizzato da sedimentazioni via via più grossolane, fino alla chiusura del ciclo deposizionale marino ed all'emersione di tutto il territorio.

La successione sedimentaria che caratterizza l'area in esame, è contraddistinta da una stratificazione sub orizzontale e/o comunque da deboli pendenze verso i quadranti orientali ed è interessata da faglie dirette con rigetti modesti orientate principalmente in direzione NE-SO, ONO-ESE o EO.

Il ciclo deposizionale silicoclastico di avanfossa ha inizio, nell'area in esame, nel pliocene inferiore con sequenze argilloso-marnose, più o meno siltose, attribuibili all'associazione di facies emipelagiche di piattaforma sommersa che evolvono rapidamente ad alternanze di peliti arenacee ed argille argillose marnose che si depongono, invece, secondo meccanismi di correnti di torbida e di risedimentazione per slumping profondi (*Rossetti E., 2007*). Nel Pleistocene inferiore, la sequenza deposizionale prosegue con prevalente sedimentazione di peliti (def. “*argille grigio-azzurre*”), cui si intercalano episodi sabbiosi e conglomeratici di spessore variabile. In continuità stratigrafica sulle argille grigio-azzurre, si depositano materiali sabbioso-conglomeratici, a testimonianza del progressivo ritiro del mare tra la fine del Pliocene e l'inizio del Quaternario.

L'evoluzione della successione pelitica verso quella sabbiosa, evidenzia il passaggio da ambienti di piattaforma sommersa a quella prossimale, ovvero da facies di transizione a quella di spiaggia (*Crescenti U., 1971*). Il ciclo regressivo risulta costituito litologicamente da sabbie gialle e giallo-ocra e da sabbie limose e sabbie siltose, con lenti di argille e di ghiaia, queste ultime di spessore metrico.

Di seguito si riporta uno stralcio della Carta Geolitologica con la schematizzazione dell'assetto litologico dell'area in esame (Figura 168); procedendo dall'attuale linea di costa verso l'interno sono presenti: sabbie attuali di spiaggia, sabbie, sabbie limose con lenti torbose e ghiaiose recenti, di facies di piana costiera, limi argillosi con intercalazioni torbose e lenti sabbioso-ghiaiose, di facies alluvionale (Figura 169).

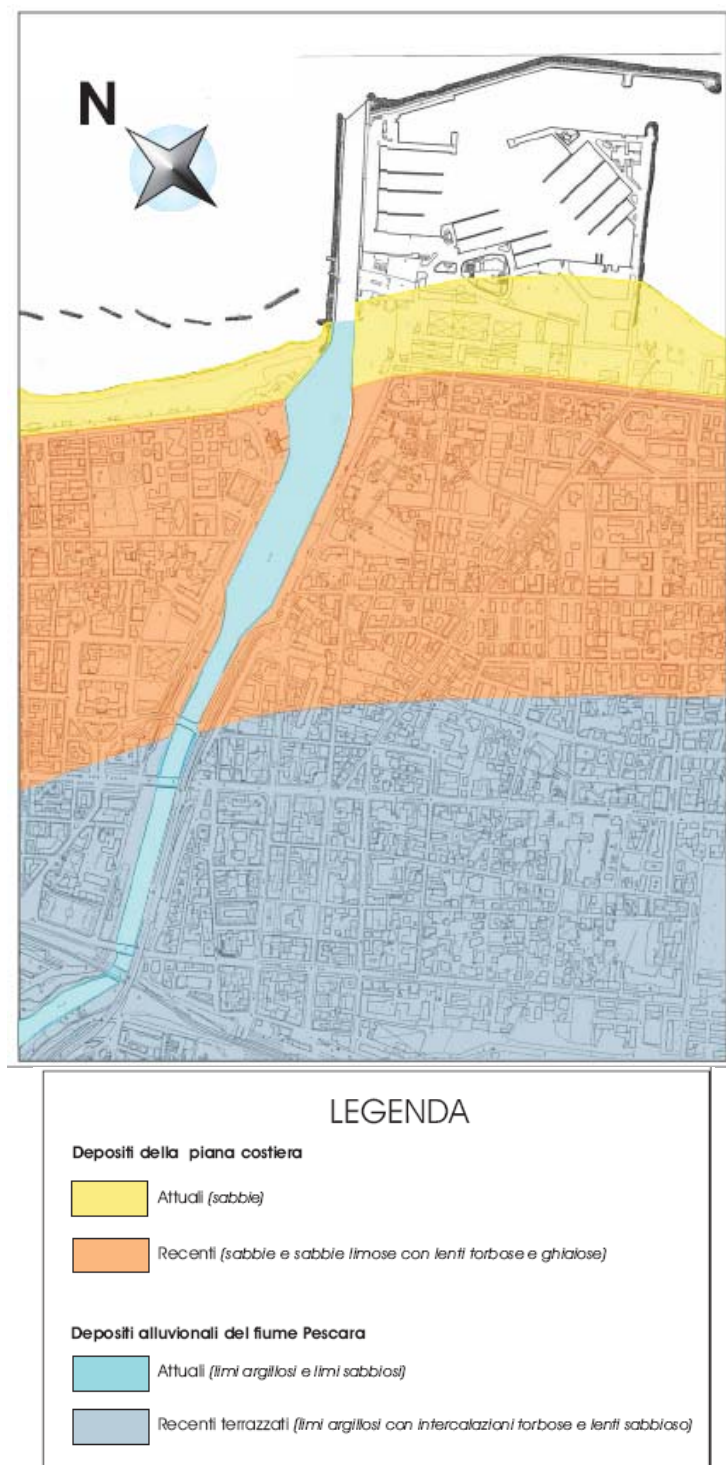


Figura 168 – Carta Geolitologica (da Relazione “Piano Regolatore Portuale - Aspetti Geologici” - Dott. Geol. F. IEZZI)

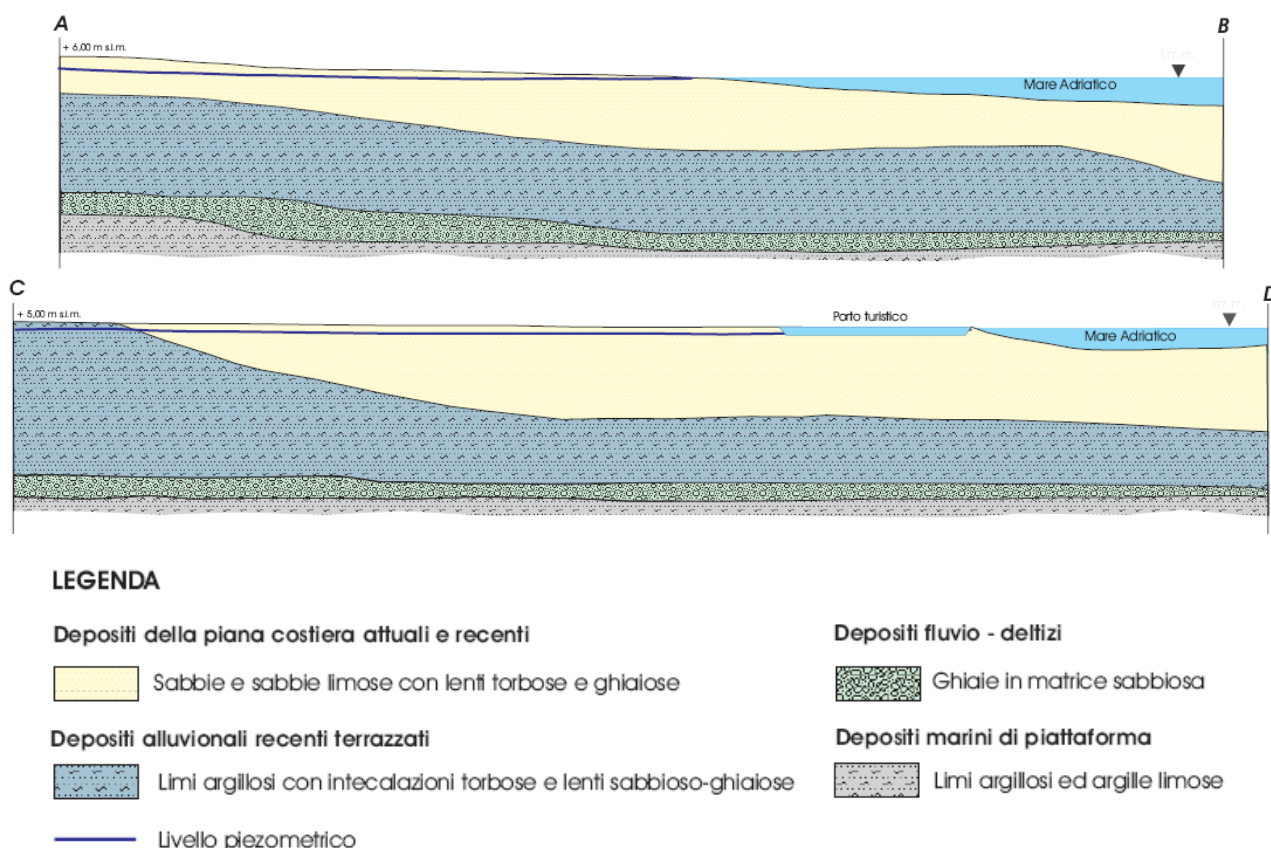


Figura 169 – Sezioni Geolitologiche (da Relazione “Piano Regolatore Portuale - Aspetti Geologici” - Dott. Geol. F. IEZZI)

#### 4.1.2.12 FLORA E FAUNA

##### Ambiente marino

Dal punto di vista biotico l'area di Pescara presenta le caratteristiche tipiche del medio-alto Adriatico.

Per quanto riguarda i popolamenti planctonici è possibile suddividere il bacino Adriatico in tre regioni principali: l'area centro-meridionale, caratterizzata da bassi livelli trofici e concentrazioni di clorofilla (a) minori di  $0.5 \mu\text{g dm}^{-3}$  con una dominanza di microfitoplancton; la zona settentrionale, caratterizzata da un gradiente Est-Ovest di aumento di concentrazione della clorofilla (a), che passa da 0.9 sul lato croato a  $2.87 \mu\text{g dm}^{-3}$  sul lato italiano, con la dominanza della frazione nanoplanctonica; l'area costiera occidentale influenzata dagli apporti terrigeni che mostra maggiori concentrazioni di biomassa (Figura 170) e l'insorgenza periodica di fioriture algali (Fonda Umani *et al.*, 1992; Zavattarelli *et al.*, 2000).

La produzione primaria e la biomassa fitoplanctonica sono essenzialmente relazionate alla diluizione provocata dalle acque dei fiumi che sfociano in Adriatico; la produzione primaria è, in generale, più elevata nelle acque diluite e più bassa nelle zone di mare in cui non vi è, o vi è in



misura ridotta, un mescolamento delle acque marine con quelle di origine continentale (Figura 170; Figura 171).

In condizioni normali le Diatomee prevalgono sulle Dinoflagellate: il genere *Nitzschia* (e particolarmente la specie *Nitzschia seriata*) insieme a *Skeletonema* sono quelli più comuni nei mesi meno caldi, mentre in estate può essere parzialmente sostituito dal genere *Chaetoceros* e da dinoflagellate ad esempio del genere *Prorocentrum*. La densità fitoplanctonica è estremamente variabile e in condizioni di stabilità e stratificazione della colonna d'acqua nello strato superficiale si possono raggiungere concentrazioni di  $25-50 \times 10^5$  cellule  $\text{dm}^{-3}$ . Durante fioriture monospecifiche sono state rilevate densità fin oltre le  $50 \times 10^6$  cellule  $\text{dm}^{-3}$ .

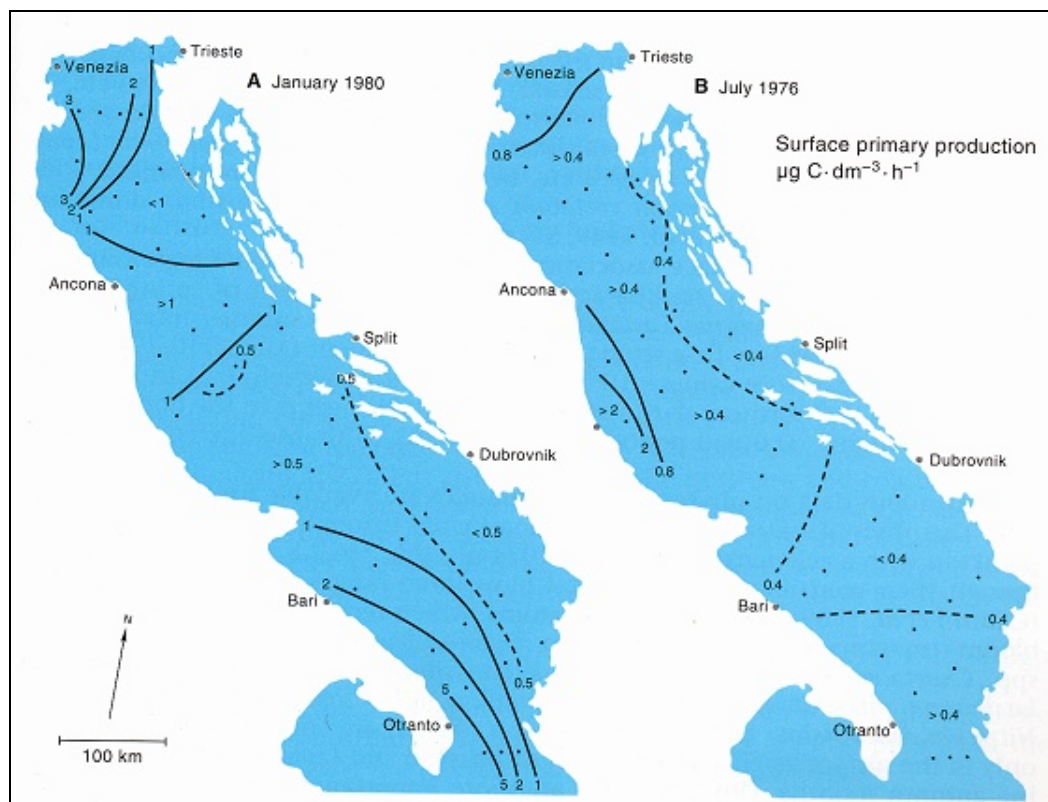


Figura 170 - Distribuzione spaziale della produttività primaria fitoplanctonica in Adriatico durante un mese invernale ed uno estivo (da Fonda Umani et al., 1992)



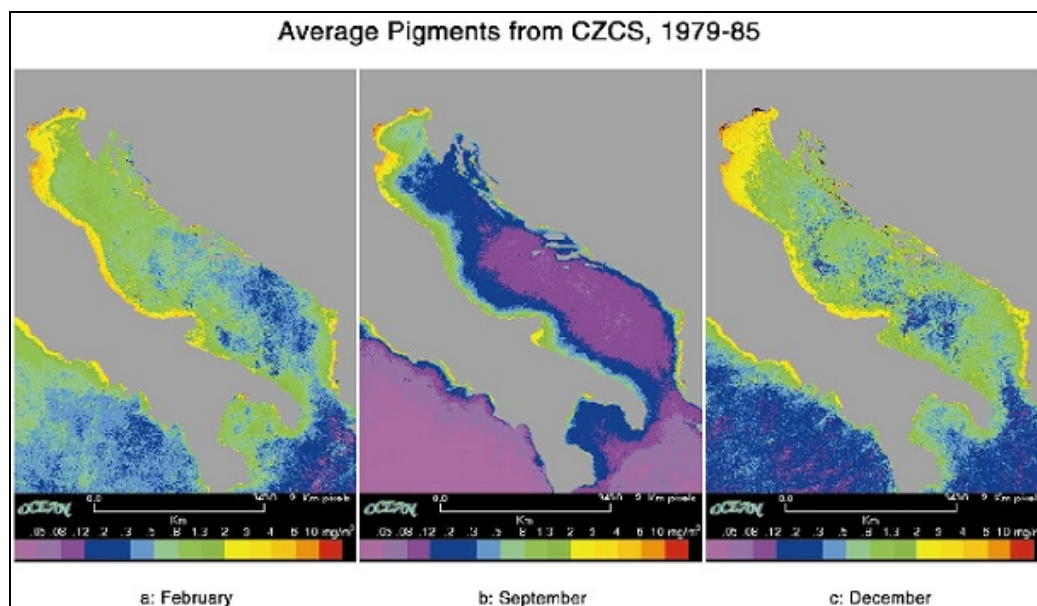


Figura 171 - Distribuzione superficiale mensile della clorofilla-a ( $\text{mg chl-a m}^{-3}$ ) da satellite CZCS per i mesi di (a) febbraio, (b) settembre, (c) dicembre (da Zavattarelli et al., 2000)

Tra i fattori che maggiormente condizionano la distribuzione dei vegetali vi sono la penetrazione della luce, l'idrodinamismo delle acque, i tassi di sedimentazione, la natura del substrato, la disponibilità di nutrienti, la temperatura e la pressione del pascolo. I nutrienti hanno importanza determinante nello sviluppo delle popolazioni vegetali bentoniche. Infatti, la maggiore o minore quantità di azoto e fosforo nelle acque influenza la composizione delle popolazioni: le Feoficee predominano nelle acque eutrofe e le Rodoficee in quelle oligotrofe; nelle acque inquinate alcune Cloroficee (es. *Enteromorpha*) e certe Corallinacee sono in grado di utilizzare il carbonio di alcune molecole organiche e l'azoto di composti come urea e amminoacidi.

Secondo uno studio condotto da Giaccone (1993) i 2/3 dei vegetali marini descritti nel Mediterraneo si trovano in Adriatico: qui sono presenti, in ordine decrescente di abbondanza, Rodoficee, Cianoficee, Feoficee, Cloroficee, Angiosperme per un totale di 857 specie fra cui 93 varietà. Inoltre, il numero delle specie endemiche presenti solo in Adriatico, rispetto al numero totale, è relativamente alto. Il maggior numero di endemismi si riscontra fra le Cianoficee: su 175 specie 66 si trovano solo in Adriatico, ma considerazioni analoghe possono essere fatte per gli altri gruppi sistematici.

Considerando il dominio bentonico, è stata fatta una suddivisione delle specie vegetali trovate in Adriatico in ciascuno dei piani: sopralitorale (S), mesolitorale (M), infralitorale (I), circa litorale (C). I risultati ottenuti sono riportati in Tabella 12.

	S	M	S/M	M/I	I	I/C	C
<b>Cianoficee</b>	5	70	16	13	71		
<b>Rodoficee</b>		23		18	253	80	16
<b>Feoficee</b>		3		8	131	12	7
<b>Cloroficee</b>		16		29	70	12	
<b>Angiosperme</b>				1	3		
<b>TOTALE</b>	5	112	16	69	528	104	23

Tabella 12 - Zonazione del fitobenthos in Adriatico (da Ghirardelli, 1981).

Lo zooplancton, invece, ha una distribuzione meno omogenea di quella del fitoplancton, se non altro perché presenta una distribuzione verticale più ampia. Fra i gruppi più rappresentati ci sono i Chetognati (es. *Sagitta*), Copepodi (es. *Calanus*), Cladoceri, larve di organismi bentonici e uova di pesci.

Per quanto riguarda la popolazione zoo-bentonica la fascia costiera adriatica italiana, compresa tra 2,5 e 20-25m di profondità a partire da poco più a Sud della foce del Po fino a Pescara, è caratterizzata dalla presenza del bivalve edule *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758), di grande importanza commerciale, accompagnato dalla presenza di molti altri bivalvi tra cui *Acanthocardia tuberculata* (Linnaeus, 1758), *Donax venustus* (Poli, 1795), *Tellina pulchella* (Lamarck, 1818) e *T. planata* (Linnaeus, 1758), *Pharus legumen* (Linnaeus, 1758) ed *Ensis* sp.

Dal punto di vista del numero di specie e dell'abbondanza degli individui i molluschi filtratori, sospensivori e detritivori rappresentano in questa area la componente dominante, seguita da numerose specie di anellidi policheti e poi dai crostacei. Per quanto riguarda gli echinodermi, è tipica la presenza in questi fondali di stella del genere *Astropecten* spp.

Più specificamente indagini qualitative sulla composizione della macro-malacocenosi attualmente presente nei fondali di interesse ha permesso di identificare 7 taxa di molluschi gasteropodi e 15 taxa di bivalvi (Tabella 13). Nei primi metri di profondità domina per abbondanza *Lentidium mediterraneum* (O.G. Costa, 1839), con l'aumentare della profondità appaiono invece più consistenti i popolamenti di *Donax* spp. e successivamente, più al largo, quelli di *Corbula gibba* (Olivi, 1792).

Tra i gasteropodi spicca per abbondanza il predatore *Neverita josephinia* (Risso, 1826). Tra i bivalvi, oltre la già citata vongola (*Chamelea gallina*) è importante segnalare la presenza del pinnide adriatico *Atrina pectinata* (Linnaeus, 1767) che, con la sua presenza, sembrerebbe a prima

vista testimoniare come la pressione di pesca sia relativamente ridotta e consenta lo sviluppo di queste delicate conchiglie ormai scomparse in vaste aree dell'Adriatico settentrionale.

Nell'area non sono presenti banchi di *Posidonia Oceanica* in quanto non sono presenti fondali duri per l'attecchimento delle spore.

Classe	Ordine	Familia	Taxon
Gastropoda	Neotaeniogloss	Naticidae	<i>Neverita josephina</i> Risso, 1826
		Aporrhaidia	<i>Aporrhais pespelecani</i> (Linnaeus, 1758)
	Neogastropoda	Muricidae	<i>Bolinus brandaris</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Hexaplex trunculus</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Nassarius costulatus cuvieri</i> (Payraudeau, 1826)
			<i>Nassarius reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)
Bivalvia	Arcoida	Arcidae	<i>Ocenebra erinaceus</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Barbatia barbata</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Atrina pectinata</i> (Linnaeus, 1767)
	Mytiloida	Mytilidae	<i>Mytilus minimus</i> (Poli, 1795)
			<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819
	Ostreoida	Ostreidae	<i>Ostrea edulis</i> Linnaeus, 1758
			<i>Acanthocardia</i> sp.
	Veneroida	Mactridae	<i>Mactra stultorum</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Spisula subtruncata</i> (Da Costa, 1778)
		Solenidae	<i>Solen marginatus</i> Pulteney, 1799
			<i>Tellina planata</i> Linnaeus, 1758
		Donacidae	<i>Donax</i> spp.
			<i>Abra alba</i> (W. Wood, 1802)
		Veneridae	<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Corbula gibba</i> (Olivi, 1792)
	Myoida	Corbulidae	<i>Lentidium mediterraneum</i> (O.G. Costa, 1973)

Tabella 13 - Malacocenosi rinvenuta nell'area di Pescara

Per quanto riguardale specie ittiche, invece, quelle rappresentative e dominanti sono: Triglie di fango (*Mullus barbatus*), Capponi o Mazzoline (*Trigla lucerna*), Sogliole (*Solea vulgaris* e *Solea impar*), Naselli (*Merluccius merluccius*), ecc. (Figura 172, Figura 173).

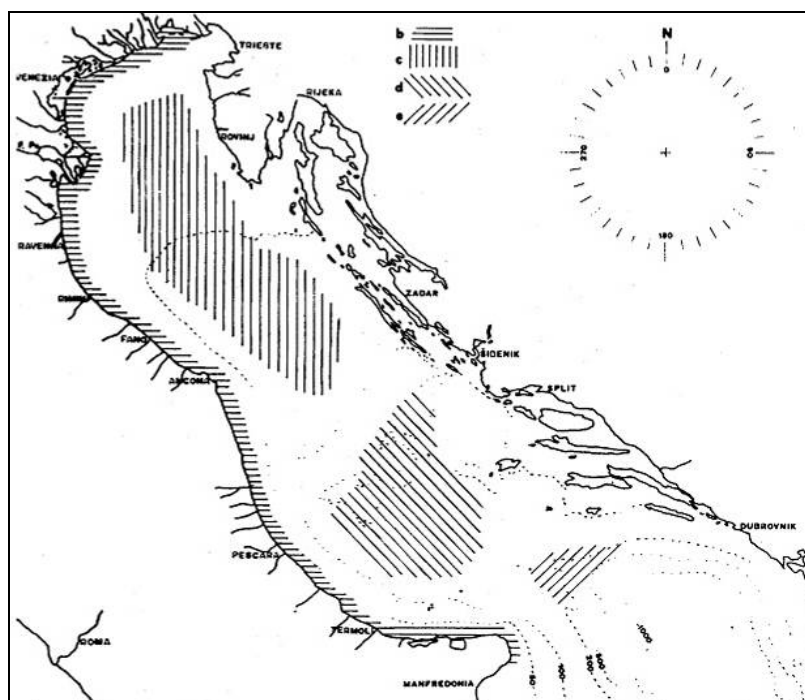


Figura 172 - Distribuzione delle associazioni ittologiche: associazione costiera b); associazione dei fondi detritici del largo c); associazione delle zone profonde d); associazione delle profondità più elevate e)

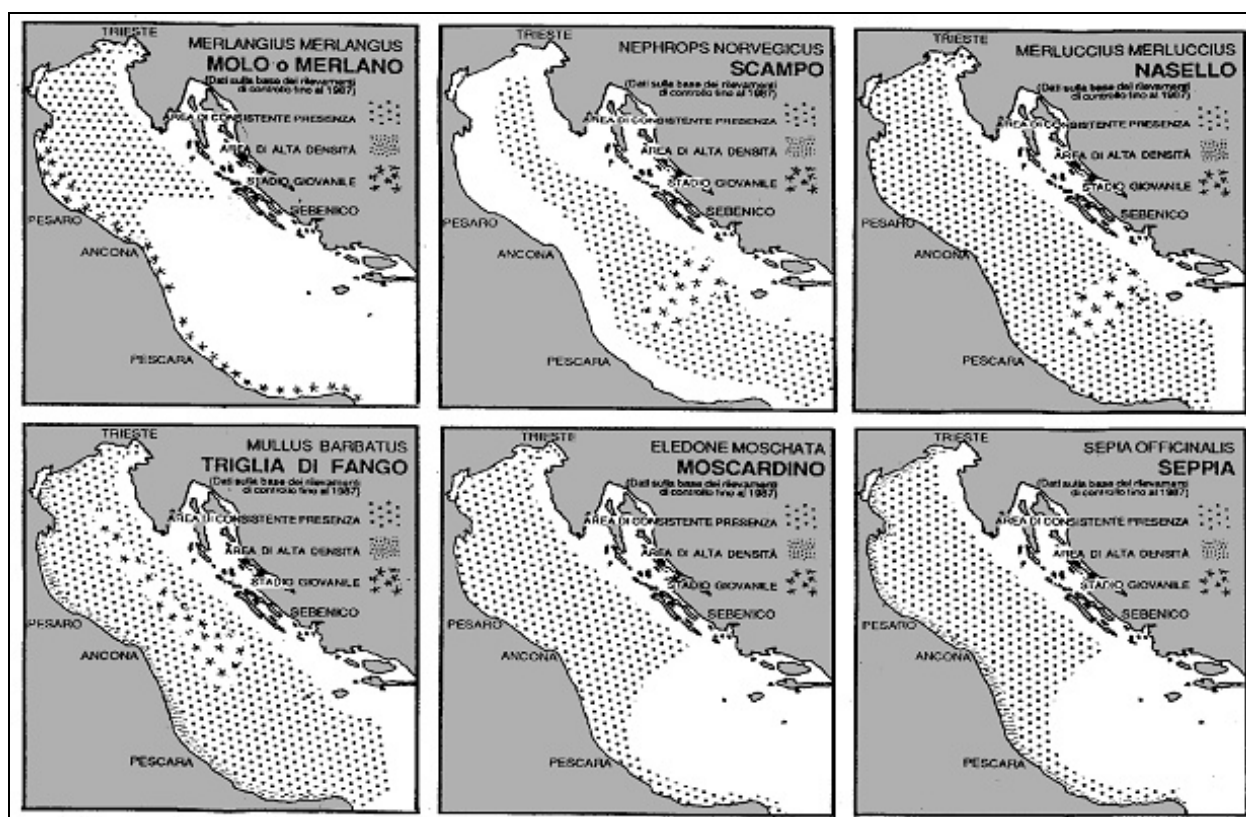


Figura 173 - Distribuzione di alcune specie di interesse economico in Adriatico centro-settentrionale (da Carta da Pesca Seaway, 1996)

In generale l'Adriatico è un mare altamente produttivo, anche se “monotono” in termini di biodiversità a causa della scarsa varietà degli ambienti marini, e contribuisce alla produzione nazionale con oltre il 55% del prodotto. Ciò non toglie che certi stock siano al limite del sovrasfruttamento.

#### Ambiente terrestre

Nel contesto urbano nel quale sarà realizzato la nuova struttura portuale, la vegetazione è costituita solo da quella che si è soliti definire come “arredo urbano”. Il lungomare ha tratti di viali e giardini pubblici con presenza di Palme, Pini, Platani, Tamerici ed Oleandri. La copertura vegetale non si può certo considerare folla e strutturata, ma offre discrete zone di ombra in giardini attrezzati con vialetti e panchine. Lo stato di fatto non dovrebbe assolutamente risentire del progettato intervento, tuttavia a compensazione del possibile disagio arrecato, non tanto alla vegetazione, ma piuttosto ai turisti in cerca di relax e di riposo è possibile ipotizzare un intervento, a lavori ultimati, di incremento della copertura vegetale che fra le altre cose permetterebbe di “abbellire” anche l'ingresso dell'attuale porto.

Le considerazioni fatte per l'uso del suolo e della vegetazione valgono anche per la fauna. Il sito nel quale sarà realizzato il nuovo porto, in sostituzione di quello attuale, non produrrà effetti negativi, ma, per contro, apporterà sicuri benefici migliorando l'attuale situazione igienica che è alquanto carente, come si vede dalla. In queste condizioni sono solitamente presenti, in numero rilevante, animali “sgraditi” o addirittura pericolosi per la salute pubblica: ratti, blatte, larve di insetti ematofagi e Ditteri Muscidi (mosche).

#### **4.1.2.13 ECOSISTEMI E SISTEMI INSEDIATIVO**

Il Nuovo Porto di Pescara sarà realizzato in un ecosistema urbano che ha, nel periodo estivo, un'elevata valenza turistica e commerciale.

#### **4.1.2.14 RUMORE E VIBRAZIONI**

Lo stato attuale del rumore nell'area portuale e lungo il tratto finale del fiume Pescara è stato valutato assumendo come sola sorgente il traffico veicolare della zona, poiché non sono presenti altre fonti di rumore significative.

I dati quantitativi sul traffico veicolare attuale sono stati presi dalla “Campagna di Indagini Traffico” realizzata dal Comune di Pescara nel Giugno del 2008.

Tali dati sono stati inseriti all'interno di un modello matematico di propagazione del rumore in ambito urbano ed extraurbano, implementato dal software Mithra secondo la procedura prevista dalla norma ISO NMPB. 96. Tramite tale software sono state realizzate mappe ad isolinee acustiche per l'area di studio, sia per la configurazione attuale che per le configurazioni di progetto (vedi sezione degli impatti su rumore e vibrazioni).

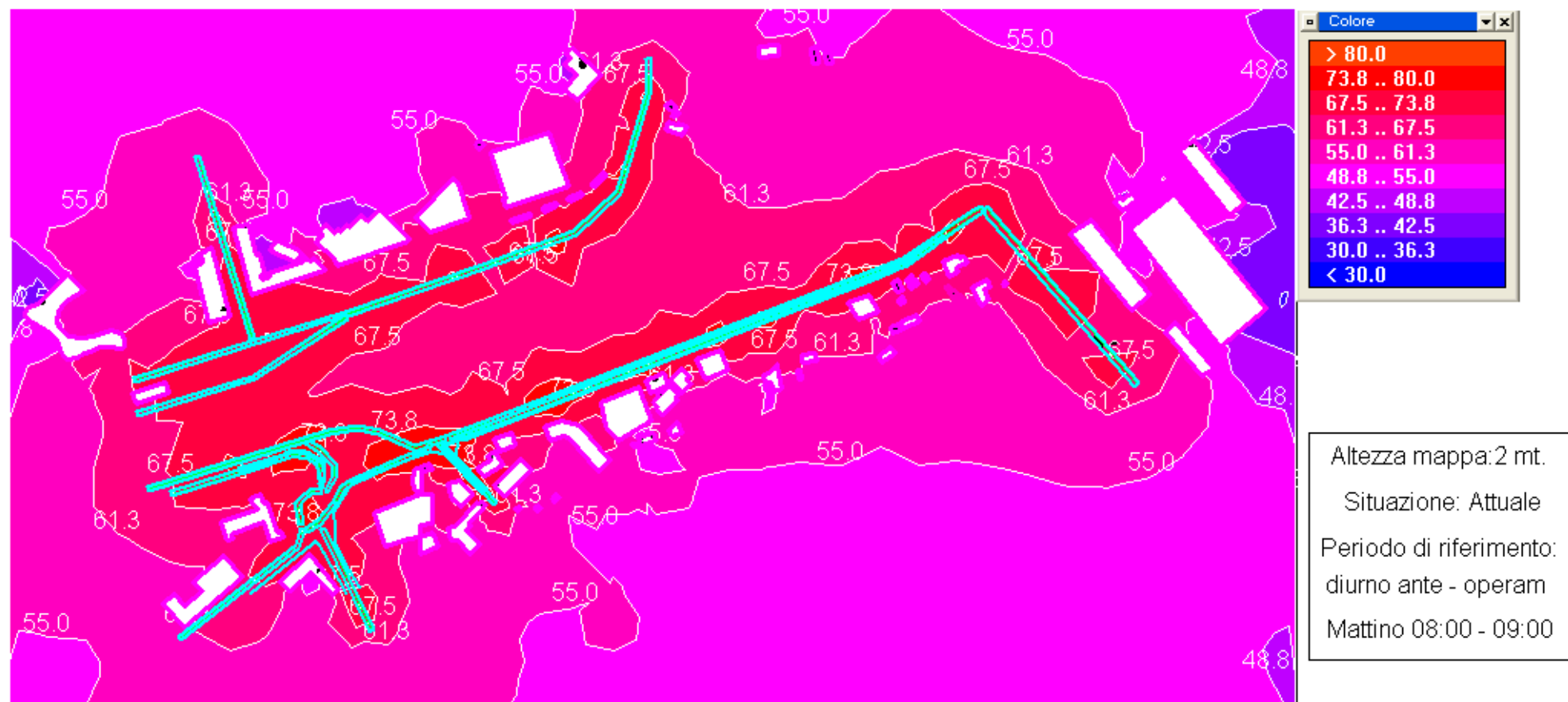
La simulazione del software tiene in considerazione le variabili più importanti per un dato sito, come la disposizione degli edifici, la topografia, le barriere, il tipo di terreno, le condizioni meteorologiche, etc. Il software utilizzato si basa su un metodo ray tracing inverso, che individua i percorsi acustici tra la sorgente e il recettore, ed utilizza un algoritmo per la previsione dei livelli di rumore, sia in spazi limitati che aperti (aree rurali e di montagna), mediante distribuzione angolare equispaziata dei raggi sonori dal recettore alla sorgente, al fine di ottimizzare l'accuratezza ed i tempi di calcolo. Il modello tiene anche in considerazione la combinazione degli effetti di diffrazione delle barriere e dell'assorbimento del terreno, valutati per bande d'ottava.

Per la determinazione dello stato di fatto acustico sono state considerate come fonti anche le strade sul lato settentrionale del fiume Pescara, che non verranno modificate dall'intervento.

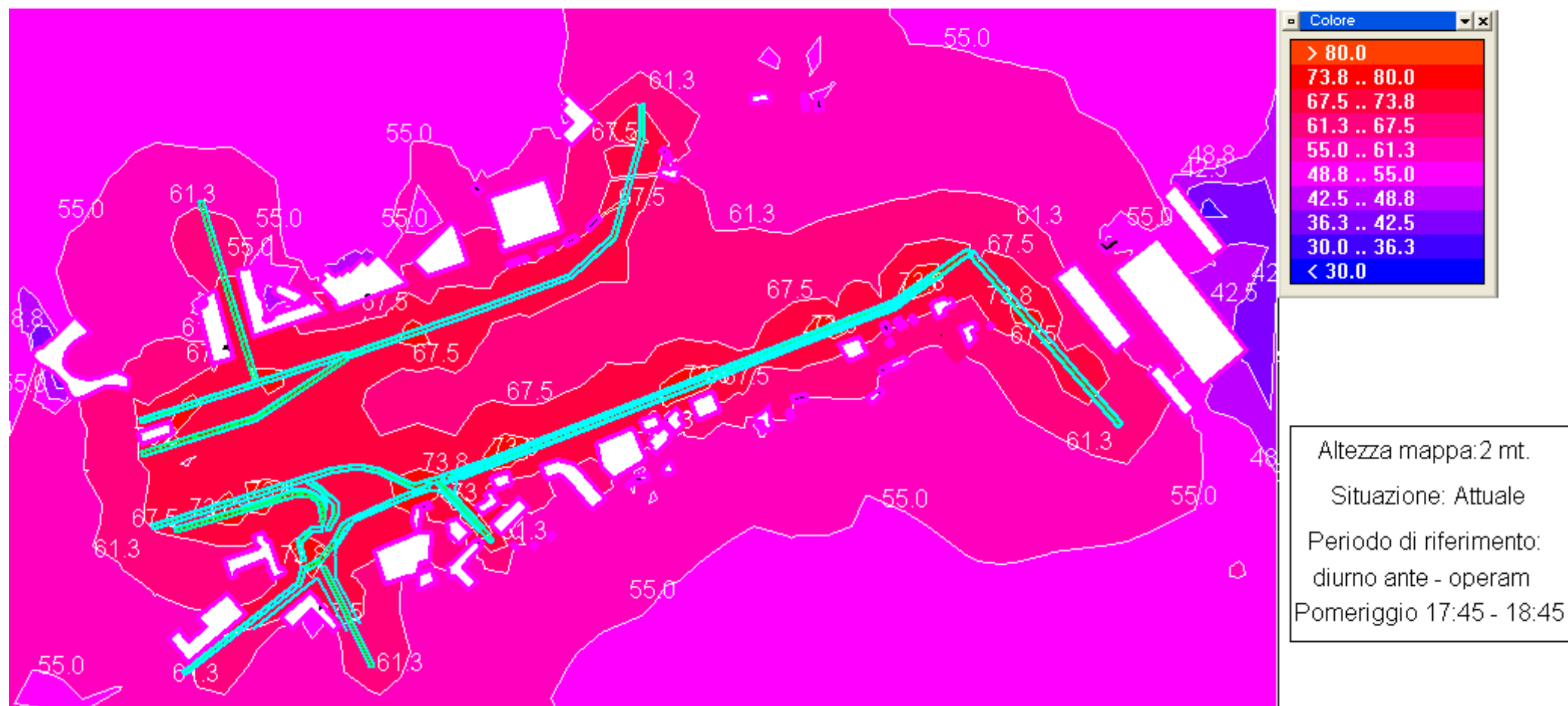
Gli scenari acustici proposti per la rumorosità esistente ante operam, riguardano gli orari di massimo flusso stradale al mattino (dalle ore 8,00 alle ore 9,00) ed al pomeriggio (dalle ore 17,45 alle 18,45). Le mappe create per questi due scenari sono riportate di seguito.



### SCENARIO N° 1



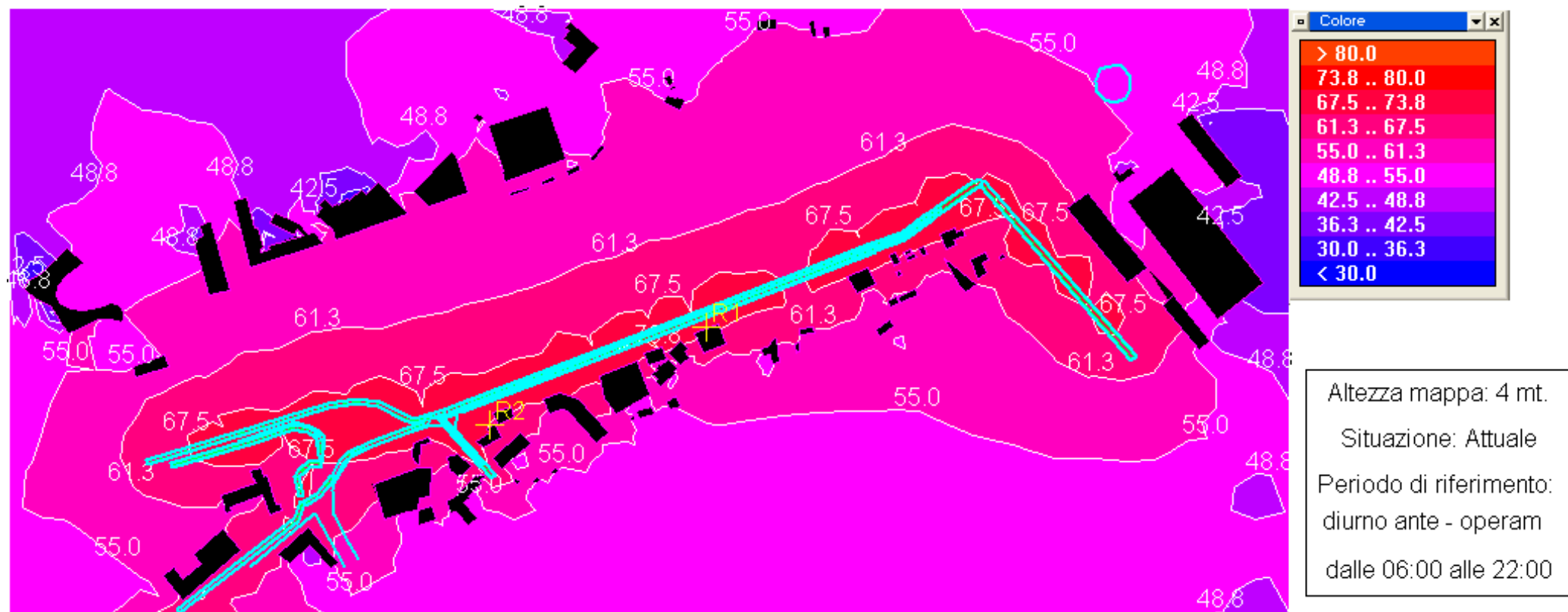
### SCENARIO n° 4



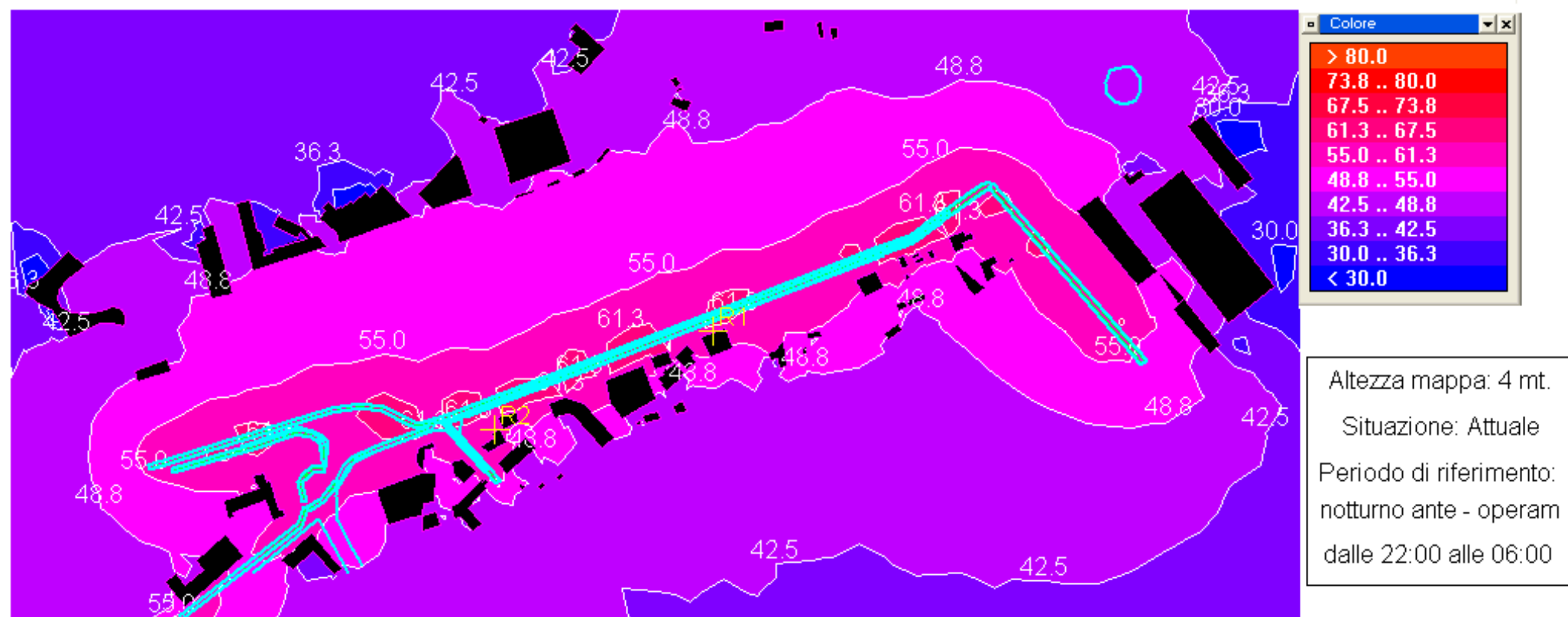
Oltre agli scenari acustici nelle ore di punta sono stati realizzati anche quelli relativi ad un'intera giornata (16 ore diurne, dalle 6:00 alle 22:00) e all'intero periodo notturno (8 ore, dalle 22:00 alle 6:00), in accordo con quanto stabilito dal **Decreto 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Le mappe ottenute sono riportate nella pagine seguenti.

### SCENARIO N° 7



### SCENARIO N° 8



Si noti che per il periodo notturno, dovranno essere previste, da parte del gestore della strada, interventi della mitigazione acustica, così come definito dal D.M.A. 29 novembre 2000, a prescindere dalla scelta progettuale che si andrà a realizzare. Infatti, anche con l'attuale assetto stradale, i livelli acustici vengono superati. In alcuni tratti della strada, sul lato edificato, le curve di isolivello indicano il raggiungimento di 61,3 dB(A), valore che supera di 1,3 dB(A) il limite di legge. Quale prima indicazione del piano di azione per il contenimento del rumore che potrebbe essere condotta in questo caso, si suggeriscono le seguenti contromisure:

**Interventi su Infrastrutture:**

- Asfalto fonoassorbente;
- Sincronizzazione semaforica per una migliore fluidificazione del traffico;
- Manutenzione secondo necessità del manto stradale.

**Interventi sul Traffico:**

- Limitazione circolazione dei mezzi pesanti;
- Riduzione della velocità;
- Campagna di sensibilizzazione degli utenti della strada ad adeguati stili di guida (guida tranquilla con minimizzazione delle emissioni rumorose).

Per ulteriori dettagli sulla valutazione previsionale di clima acustico si rimanda alla relazione specifica, allegata al presente studio.

**4.1.2.15 RADIAZIONI NON IONIZZANTI**

Per quanto riguarda l'inquinamento prodotto dalla presenza di campi elettromagnetici si deve innanzitutto evidenziare che il progetto in questione non andrà in alcun modo ad incidere sulla situazione attualmente presente nell'area. Tuttavia per completezza di informazione si ritiene opportuni riportare le informazioni disponibili al riguardo, ricavate dal Primo Rapporto sullo Stato dell' Ambiente in Abruzzo (ARTA, 2001).

Anche in questo settore vengono individuati una serie di indicatori di cause primarie, di pressione, di stato e di risposta.

Gli indicatori di cause primarie comprendono la densità degli impianti radiotelevisivi e delle Stazioni Radio Base, in funzione della superficie territoriale e del numero di abitanti, nonché lo sviluppo in km, relativamente alla superficie territoriale, delle linee elettriche.



Nella tabella successiva viene mostrata la lunghezza totale delle varie tipologie di linee elettriche, secondo dati ENEL del 1999, in rapporto all'intero territorio regionale, la cui superficie è pari a 10794.02km<sup>2</sup>.

Tensione in KV	Sviluppo in Km	Km/Km <sup>2</sup>
0 - 12	22867	2,12
12 - 20	9236	0,86
120 - 150	1064	0,10
220	319	0,03
380	232	0,02

Tabella 14 – Sviluppo in km delle linee elettriche di varie tensioni in rapporto alla superficie regionale

(ARTA, 2001)

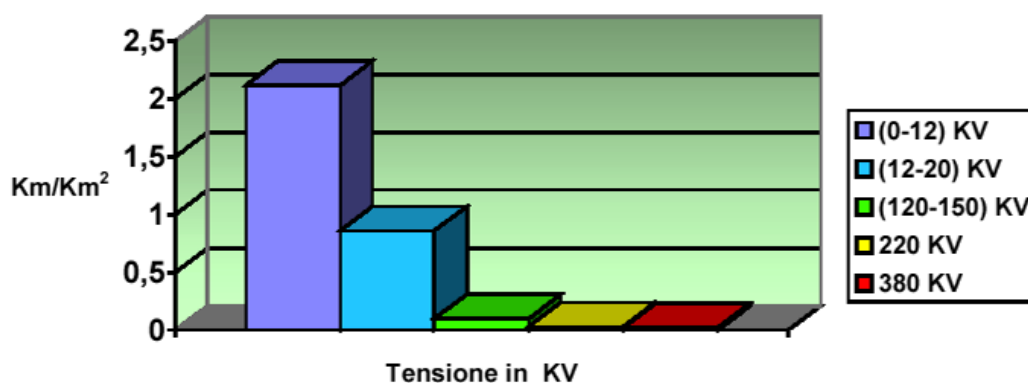


Figura 174 – Rapporto tra lunghezza in km delle linee elettriche e la superficie totale della Regione Abruzzo

(ARTA, 2001)

Come si può osservare dalla tabella e dalla figura più sopra riportata l'impatto delle linee ad alta tensione sulla superficie totale è basso.

Gli indicatori di pressione sono rappresentati invece dalla potenza complessiva dei siti con impianti radiotelevisivi e da quella delle Stazioni Radio Base per telefonia mobile sul territorio regionale.

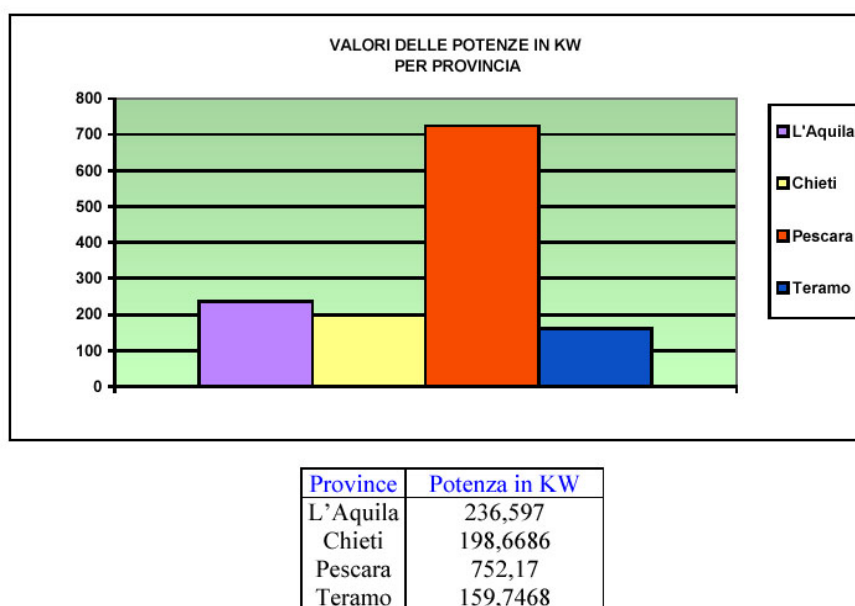


Figura 175 – Valori per potenze delle varie province in Kw (ARTA, 2001)

Come si può osservare la provincia di Pescara è quella che presenta la maggiore potenza complessiva degli impianti radiotelevisivi.

Per quanto riguarda le stazioni radio base, non si hanno dati certi sul numero di impianti presenti in ciascun Comune. L'unica indicazione che si ha è un confronto per i quattro capoluoghi di provincia delle potenze complessive di emissione degli impianti RTV e SRB, da cui si osserva la netta predominanza dei primi sui secondi, con valori massimi per la provincia di Pescara.

COMUNE	POTENZA RTV IN KW	POTENZA SRB IN KW
L'Aquila	72,76	0,18
Chieti	3,36	0,12
Pescara	654,35	0,17
Teramo	29,87	0,06

Tabella 15 – Potenze complessive degli impianti RTV e SRB per i capoluoghi di provincia della Regione Abruzzo (ARTA, 2001).

Dalle misure in continuo di campi elettromagnetici effettuate dall'ARTA Abruzzo nell'area di Pescara, i limiti di legge risultano superati in 3 punti di rilievo su 4 (Figura 176).

Postazione di misura	Centr. Sentinel	Ultimo periodo di rilievi	Media dati rilevati. V/m (*)
S.Silvestro di Pescara - Casa di Tommaso Via Colle Renazzo n° 140 (balcone 1° piano lato strada)	N° 52	21-08-2007 31-10-2007	5.61 ± 0.15
S.Silvestro di Pescara - Casa De Mico Strada Statale n° 101 (terrazzo)	N° 54	21-08-2007 31-10-2007	19.71 ± 2.83
S.Silvestro di Pescara - Casa di Tommaso Via Colle Renazzo n°140 (balcone 1° piano lato giardino)	N° 69	21-08-2007 31-10-2007	21.38 ± 0.72
S.Silvestro di Pescara - Casa Seccia Via della Chiesa n° 96 (terrazzo lato traliccio RTI)	N° 70	21-08-2007 31-10-2007	9.11 ± 1.97

Figura 176 - Misure in continuo di campi elettromagnetici nell'area di Pescara effettuate dall'ARTA Abruzzo: il valore di attenzione con cui confrontare i risultati delle rilevazioni (art. 3 DPCM 8/7/2003) per le frequenze tra 100 kHz e 300 GHz presenti nel sito è di 6 V/m. In rosso sono riportati i rilievi che superano tale valore di attenzione (da "www.artaabruzzo.it").

#### 4.1.2.16 PAESAGGIO

Dalle mappe consultate, relative al Piano Territoriale Paesistico Regionale e Provinciale, al Sistema Ambientale ed Insediativo e relative alle unità ambientali, appare evidente che il contesto nel quale si andrà a realizzare il nuovo Porto di Pescara è completamente urbanizzato. Nell'area di studio, la matrice urbana è talmente estesa che la variazione del grado di naturalità del sito dovuta all'ampliamento del porto risulta trascurabile.

Facendo riferimento invece a quanto indicato nel DPCM 27/12/88 (All. II), nell'ambito di un SIA la qualità paesaggio deve essere definita anche in funzione della definizione delle azioni di disturbo esercitate dal progetto e delle modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente anche in riferimento agli aspetti storico-testimoniali, culturali e a quelli legati alla percezione visiva.

Volendo fare una valutazione di "Impatto Visivo" si deve ovviamente considerare il paesaggio nella sua globalità e valutare per le opere di progetto l'impatto sull'intorno. In tal senso il Porto di Pescara vede oggi un inserimento abbastanza "armonico" all'interno della costa in cui la posizione geografica favorevole, insieme alla bellezza delle sue spiagge, hanno consentito uno sviluppo della ricettività turistica che oggi accompagna attivamente le attività marinare tradizionali.

#### 4.1.3 **Inquadramento socio-economico**

In termini di ridefinizione del “waterfront” della città di Pescara, è importante tener conto di alcune questioni legate soprattutto alla difficoltà nell’identificare gli ambiti di sovrapposizione città-porto.

E’ stata ipotizzata una perimetrazione del quartiere portuale, nella quale si individuano tre aree con caratteri e potenzialità differenti (Figura 177):

- *Fronte porto*: attualmente in uno stato di profondo degrado;
- *Retro porto*: costituito da due aree dismesse (ex deposito Di Properzio, ex mercato ortofrutticolo COFA), ha un’elevata potenzialità di trasformazione;
- *Riconessioni tra porto e città* (Figura 178): costituito da ulteriori sub-ambiti con caratteristiche e potenzialità differenti, totalmente edificato ma con qualità e livelli di occupazione diversi.



Figura 177 – Suddivisione del quartiere portuale (da Relazione “Quadro Strategico di Sviluppo del Porto di Pescara” – ECOSFERA S.p.a.)



Figura 178 – Sub-ambiti di connessione città-porto (da Relazione “*Quadro Strategico di Sviluppo del Porto di Pescara*” – ECOSFERA S.p.a.)

La porzione di città che è più a stretto contatto con il porto si organizza secondo caratteristiche e funzioni autonome proponendo ambiti altamente diversificati dal punto di vista socio-economico, ambientale ed edilizio.

La riconnessione fisica, funzionale ed economica, tra questi ambiti rappresenta una priorità per la costituzione di una nuova centralità urbana.

Nel quartiere portuale è localizzato complessivamente il 4,2% dell'intera popolazione del Comune di Pescara ed hanno luogo una serie di attività commerciali, di servizio e pubbliche.

Analizzando i vari sub-ambiti (Figura 178), si evince un quadro di forte disomogeneità:

- *Centro storico*: ambito dinamico, popolazione giovane, livello di istruzione elevato, grande presenza di nuclei monofamiliari, presenza di attività legate alla ristorazione ed al tempo libero;
- *Borgo marinaro*: contesto maturo e degradato, popolazione anziana, livello di istruzione e di occupazione inferiore alla media, nuclei familiari di tipo tradizionale;
- *Lungofiume e zona intorno alla Capitaneria di Porto*: presenza di molti uffici pubblici ed edilizia residenziale che ospita ai piani terra garages e locali non utilizzati. Fino al 2001 il 20% delle abitazioni non era occupata; negli ultimi anni è aumentata la presenza di locali notturni e ristoranti, come prosecuzione delle attività svolte nel centro storico;

- *Mercato-Scalo merci*: popolazione anziana con basso livello di istruzione; negli ultimi anni sono stati effettuati interventi e progetti di riqualificazione urbana;
- *Area residenziale-zona ex Tribunale*: contesto residenziale, la popolazione è costituita da un'elevata percentuale di laureati, imprenditori e liberi professionisti, presenza di molti uffici,
- *Area residenziale mista*: contesto residenziale, popolazione di status elevato ed impiegatizio, stato di conservazione degli edifici variabile;
- *Area residenziale (prevalenza EEP)*: contesto residenziale prossimo all'area portuale, patrimonio abitativo di proprietà dello IACP e concesso in affitto, popolazione di status subordinato
- *Marina Nord, Isolati misti*: sono ambiti localizzati di fronte al mare ed ospitano attività residenziali e turistico-ricettive; rappresentano la connessione tra porto turistico ed altre aree a vocazione turistica

L'obiettivo è che l'intero ambito portuale diventi un luogo simbolico per la città per la presenza di valori storici, economici e culturali che contribuisca all'identità dei cittadini, e che diventi un'importante risorsa per il turismo.

La realizzazione del nuovo porto di Pescara costituisce premessa necessaria ed indispensabile per poter avviare il rilancio operativo della stazione marittima e per realizzare il progetto di sviluppo della città.



#### **4.1.4 Caratterizzazione delle relazioni intersettoriali**

Il nuovo Piano Regolatore Portuale di Pescara vuole rispondere primariamente alle esigenze di messa in sicurezza del bacino portuale, con una sistemazione dell'imboccatura che permetta di coniugare agibilità delle manovre di ingresso e diminuzione dell'agitazione interna delle acque. Il progetto elaborato permetterà dunque una razionalizzazione degli spazi interni che potranno essere meglio e maggiormente sfruttati per tutte le attività connesse al porto.

Tale intervento, che si inserisce, come già sottolineato, all'interno di un litorale che si trova in sostanziale stato di equilibrio, andrà ad interagire con diversi recettori e componenti ambientali, territoriale, ma anche economico-sociali.

Una schematizzazione delle principali relazioni intersettoriali è illustrata nel seguente diagramma, che costituisce la base della successiva analisi delle potenziali interferenze tra opera ed ambiente.

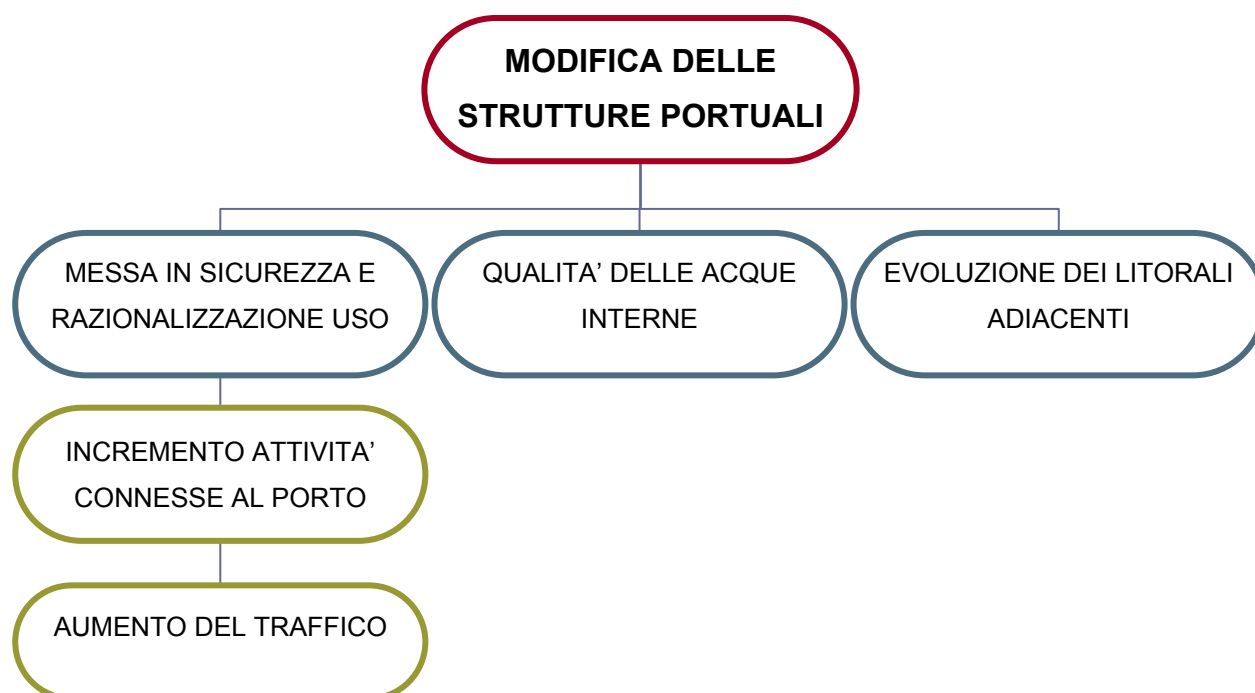


Figura 179 – Schema delle principali relazioni intersettoriali

## 4.2 IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Per l'analisi degli impatti si è proceduto ad una iniziale identificazione delle interazioni fra attività progettuali e componenti ambientali attraverso l'applicazione di una apposita *check-list* (vedi APPENDICE A – CHECK LIST).

Successivamente è stata costruita una specifica matrice coassiale che, partendo dalle azioni di progetto giunge alle potenziali alterazioni ambientali, passando attraverso una matrice di fattori causali, suddivisi in interazioni negative e positive, individuate per ciascuna componente ambientale (vedi APPENDICE B – MATRICE DEGLI IMPATTI).

Di seguito si riporta la legenda relativa alla significatività degli impatti analizzati, ed alle potenziali alterazioni delle varie componenti ambientali (Figura 180).

IMPATTO NEGATIVO	IMPATTO POSITIVO
LIEVE	LIEVE
MEDIO	MEDIO
RILEVANTE	RILEVANTE
T = Impatto Temporaneo	
P = Impatto Permanente	

Figura 180 - Legenda delle matrici degli impatti

La valutazione finale degli impatti sarà di tipo semiquantitativo, in quanto analizzando la matrice sarà possibile definire solo in maniera generica in che misura un certo tipo di operazione può influire sulle componenti ambientali individuate.

L'esame degli impatti critici di specifico interesse è stato supportato dalle analisi condotte per l'elaborazione del Piano Regolatore Portuale, oggetto specifico degli allegati di cui il presente S.I.A. è parte integrante. In particolare si è ricorso all'uso di modellazioni matematiche al fine di verificare l'effetto delle nuove strutture portuali sul trasporto sedimentario litoraneo, sulla possibile evoluzione della linea di riva dei litorali adiacenti il porto e sulla qualità delle acque all'interno dei nuovi bacini portuali.

#### **4.2.1 Potenziali interferenze tra il progetto e le componenti ambientali**

##### **4.2.1.1 *ATMOSFERA***

Gli impatti sulla componente atmosfera sono valutabili attraverso una valutazione delle emissioni gassose e le polveri, di cui attualmente non esistono dati specifici pregressi, anche se le uniche fonti di emissione sono imputabili al traffico.

##### **Fase di cantiere**

Per quanto riguarda la fase di costruzione si avranno sia emissioni gassose che di polveri a causa dei macchinari impiegati nei lavori, ai mezzi pesanti che trasportano il materiale da costruzione sia all'interno che all'esterno dell'area e dei mezzi d'opera utilizzati, quali gru, escavatori ecc..

La realizzazione delle opere portuali e del sistema di infrastrutture ad esse connesse sarà suddivisa in più fasi esecutive, indipendenti tra loro ed ognuna con una sua durata stimata; inoltre, ciascuna delle fasi avrà un numero limitato di mezzi in azione, per cui si può stimare che l'impatto generato sarà negativo, di lieve entità, e sicuramente reversibile ed a breve termine.

##### **Fase di esercizio**

Diversa sarà l'incidenza degli interventi sulla viabilità e quindi sia sul problema del traffico veicolare sia sull'inquinamento da esso prodotto.

L'ampliamento dell'area portuale, con capacità tale da accogliere navi Ro-Pax (da circa 1000-1200 autovetture) e navi da crociera di grandi dimensioni, comporterà un aumento del flusso di passeggeri e del traffico veicolare, soprattutto nei periodi di massima intensità turistica.

##### **4.2.1.2 *AMBIENTE IDRICO***

##### **Fase di cantiere**

Durante la fase di cantiere le interferenze con l'ambiente idrico potranno derivare dagli scarichi dei macchinari usati, ma soprattutto dei servizi annessi al cantiere, che dovranno quindi essere gestiti attraverso soluzioni di cantiere adeguate, al fine di non incidere negativamente su acque superficiali dolci, acque interne al porto ed esterne. Per quanto riguarda in particolare le acque marine, ed in particolare quelle interne al porto, problemi di torbidità si avranno necessariamente durante le fasi di dragaggio dei fondali, ma anche durante la costruzione delle strutture portuali rigide. Contaminazioni delle acque interne al porto potrebbero derivare dal portare in superficie livelli di sedimenti sotterranei che verranno a trovarsi in un ambiente con diverso potenziale ossido-riduttivo e quindi con possibile entrata in soluzione di sostanze che potrebbero trovarsi nei

sedimenti. Tali sostanze potrebbero essere poi trasportate dalla circolazione all'esterno del porto (cfr. par. 4.1.2.4 – *Studio Modellistico di Diffusione e Dispersione degli Inquinanti*).

### **Fase di esercizio**

Studi specifici sono stati svolti in fase progettuale dal gruppo di lavoro del Prof. De Girolamo (per i dettagli si rimanda alle singole relazioni) al fine di verificare l'effetto della nuova configurazione portuale sulle condizioni di deflusso idraulico del tratto terminale del Fiume Pescara, sulla circolazione litoranea ed il trasporto solido, sulla agitazione all'interno del bacino portuale, sulla navigabilità e l'operatività portuale.

Dai risultati ottenuti per quanto riguarda il trasporto solido, si osserva come la nuova soluzione progettuale non modifica l'“effetto schermo” attualmente esercitato dalle opere esistenti; inoltre si osserva che le coste poste ad est e ad ovest del porto sono protette per lunghi tratti da opere di difesa costiere, oggetto di recenti interventi di riqualificazione ad opera della Regione Abruzzo.

La nuova configurazione del porto risolverebbe, inoltre, gran parte dei problemi legati all'insabbiamento del porto commerciale e del tratto terminale dell'asta fluviale.

Dalle simulazioni effettuate per lo studio dell'agitazione interna portuale si può constatare che la configurazione prevista per il nuovo Porto di Pescara garantisce, nei nuovi bacini (il bacino peschereccio e quello commerciale) e nel porto canale, un adeguato livello di sicurezza alle imbarcazioni in fase di stazionamento nei pressi delle nuove banchine, sia in condizioni meteomarine ordinarie che estreme.

Lo studio effettuato sulla navigabilità relativamente al nuovo assetto del porto, ha dimostrato la validità della soluzione progettuale prescelta garantendo, sia per i due bacini portuali sia per il nuovo corso del fiume Pescara, adeguati canali di accesso e spazi di manovra con ampi margini di correzione e dovute condizioni di sicurezza alle diverse tipologie di imbarcazioni ipotizzate per i rispettivi bacini.

Per quello che riguarda la qualità delle acque all'interno degli specchi portuali e la dispersione in mare delle acque del fiume Pescara, le simulazioni effettuate da Med Ingegneria evidenziano i cambiamenti positivi determinati dalla proposta progettuale del P.R.P. (vedi paragrafi 4.1.2.5 e 4.1.2.4).

#### **4.2.1.3 IDRODINAMICA FLUVIALE DELLA FOCE: IMPATTO DELLE OPERE RISPETTO ALLA SITUAZIONE ATTUALE**

Sulla base del lavoro svolto dal Prof. Paolo de Girolamo ("Studio delle modifiche al deflusso idraulico nel tratto terminale del fiume Pescara indotte dalla configurazione di foce previste dal P.R.P."), dal confronto tra i profili di moto permanente relativi alla situazione attuale e a quella prevista dal nuovo Piano Regolatore Portuale, si possono trarre le seguenti conclusioni:

- l'attuale tratto terminale del Fiume Pescara posto in corrispondenza alla zona di allargamento dell'alveo fluviale, presenta un profilo di fondo in contropendenza rispetto alla pendenza media del fondo del fiume (che va decrescendo da monte verso valle). Tale profilo denuncia una evidente tendenza alla sedimentazione provocata probabilmente dallo stesso allargamento della sezione idraulica.

Ovviamente la contropendenza delle quote di fondo tende a peggiorare sensibilmente le condizioni di deflusso del fiume causando l'aumento dei relativi livelli e quindi una maggiore probabilità di esondazione. L'allargamento dell'alveo fluviale venne realizzato per scopi marittimi al fine di consentire l'evoluzione delle navi che frequentavano il porto canale;

- la modellazione monodimensionale della configurazione attuale, mostra per i primi 800 m del tratto di fiume simulato un pressoché continuo sovrizzo della superficie libera rispetto alle quote delle sponde dell'alveo ordinario compreso tra + 1,0 e + 2,0 m. In particolare nel caso di livello alla foce pari a +0.0 m sul l.m.m., tale sovrizzo risulta compreso tra +1.0 e +2.2 m. Nel caso di livello alla foce pari a +1.0 m sul l.m.m., tale sovrizzo risulta compreso tra + 1.2 e +2.3 m;

- la configurazione variata (di progetto), proposta nell'ambito del nuovo Piano Regolatore Portuale, mostra un deciso miglioramento delle condizioni di deflusso idraulico del fiume rispetto alla situazione attuale. Infatti la zona di esondazione elevata (lama tracimante di altezza superiore al metro) viene limitata ai soli primi 200 m del tratto di monte dell'alveo simulato. Inoltre in questo caso si ottiene che la variazione delle condizioni del livello di valle, costituita dal sovrizzo indotto dalle maree (meteorologica ed astronomica), influisce molto poco sulle condizioni di deflusso del fiume.

- tale miglioramento è da imputare all'aumento della sezione idraulica adottata nella configurazione di PRP rispetto a quella attuale, il quale prevale rispetto all'aumento delle perdite di carico dovute all'allungamento dell'asta fluviale.

Si osserva che la proposta di PRP che prevede l'eliminazione della portualità dall'asta fluviale, potrà consentire di eliminare l'attuale allargamento localizzato nel tratto terminale con evidenti benefici dal punto di vista dei problemi di sedimentazione e del conseguente deflusso idraulico.

Una ultima osservazione riguarda lo studio in corso di esecuzione da parte della Regione Abruzzo che sta valutando la possibilità di realizzare delle vasche destinate alla laminazione delle portate di

piena. Ovviamente nel caso in cui venissero adottate soluzioni di questo genere ciò provocherebbe una riduzione delle portate al colmo di piena nel tratto analizzato nel presente lavoro con ovvi benefici dal punto di vista del deflusso idraulico.

#### ***4.2.1.4 IMPATTO DELLE OPERE PREVISTE DAL P.R.P. SULLE COSTE ADIACENTI E STIMA DEI FENOMENI DI INSABBIAMENTO DEI NUOVI BACINI PORTUALI***

Per analizzare l'impatto delle nuove opere portuali sulla dinamica delle coste adiacenti, in analogia a quanto fatto per la configurazione attuale, si è valutato l'andamento della componente longitudinale del vettore flusso di energia delle onde frangenti, che costituisce il "motore" dei sedimenti. (Studio morfologico condotto dal Prof. De Girolamo)

La variazione esercitata dalle nuove opere sui litorali adiacenti risulta nulla ad ovest del porto ed estremamente contenuta ad est di esso dove l'area di influenza delle opere portuali passa da 1,9 km a 2,3 km.

Si evidenzia che la costa ad ovest del porto risulta completamente protetta dalle opere di difesa costiera che recentemente sono state riqualificate dalla Regione Abruzzo mediante un ripascimento artificiale protetto da un sistema di difesa a celle costituito da pennelli e da una barriera debolmente sommersa. Pertanto si ritiene del tutto trascurabile l'influenza che le nuove opere portuali eserciteranno sui litorali adiacenti.

Di fatto non viene modificato sostanzialmente l'effetto "schermo" esercitato attualmente dalle opere foranee sulla costa.





Figura 181 - Andamento delle componenti longitudinali dei vettori del flusso di energia in prossimità delle opere del porto di Pescara (da Relazione “Studio morfologico” Prof. De Girolamo).

*Per quanto riguarda i fenomeni di insabbiamento dei due nuovi bacini portuali si ritiene che saranno sensibilmente inferiori al rateo oggi osservato stimato in circa 40.000 m<sup>3</sup>/anno (Cfr. Studio morfologico condotto dal Prof. De Girolamo). Tale convinzione scaturisce dalle seguenti ragioni:*

- la separazione idraulica dei due bacini dall’asta fluviale del Pescara elimina completamente la possibilità che l’eventuale trasporto solido fluviale interessi gli specchi d’acqua portuali;*
- per quanto riguarda il bacino pescherecci, il lungo molo di sottoflutto bloccherà il trasporto solido proveniente da ovest ed inoltre la forma curvilinea e ben raccordata dell’imboccatura faciliterà il transito dell’eventuale trasporto solido in sospensione di fronte alla stessa imboccatura contenendone la sedimentazione. L’eventuale sedimentazione, che si presuppone estremamente;*
- modesta, interesserà esclusivamente l’avamporto. A differenza della situazione attuale, il materiale che sedimenterà nell’imboccatura potrà essere dragato ed utilizzato a scopo di ripascimento delle spiagge in quanto non entrando in contatto con le acque fluviali non verrà contaminato dagli agenti inquinanti, di natura prevalentemente organica, oggi trasportati dal fiume Pescara;*

- *anche per quanto riguarda il porto commerciale, si prevede un rateo di sedimentazione estremamente modesto, sia perché l'imboccatura ricade su fondali elevati sia perché il trasporto solido proveniente da est viene bloccato dal porto turistico.*

*In conclusione si prevede un rateo di sedimentazione complessivo per i due nuovi bacini decisamente inferiore rispetto a quello attuale (stimato in circa 40.000 m<sup>3</sup>).*

*Inoltre si ritiene che la nuova configurazione di P.R.P. elimini completamente il problema attuale dei dragaggi, dovuto principalmente al fatto che il materiale da dragare risulta inquinato a causa del contatto tra lo stesso materiale e l'acqua inquinata fluviale.*

#### **4.2.1.5 SUOLO E SOTTOSUOLO**

L'intervento nel suo complesso interessa un'area urbanizzata in cui si avrà generalmente una riqualificazione, per cui non si ritiene che né nella fase di cantiere, né in quella di esercizio si avranno impatti significativi sul suolo e sul sottosuolo, derivanti per esempio dall'impiego ed eventuale rilascio sul terreno di sostanze pericolose.

##### **Fase di cantiere**

Le fasi di realizzazione dei lavori a mare determineranno una movimentazione di materiale sedimentario nonché la posa di materiali per la costruzione delle nuove strutture.

Per quanto possibile il materiale di scavo sarà utilizzato per la costruzione dei terrapieni previsti all'interno del porto. Il restante dovrà essere smaltito nei modi più opportuni, tra i quali si può prendere in considerazione l'ipotesi di un utilizzo per ripascimento dei litorali adiacenti.

Tutte le operazioni che interessano il movimento di sedimenti all'interno dell'attuale porto canale e degli spazi interni portuali dovranno essere precedute da opportune analisi per la determinazione della qualità e dell'effettivo utilizzo e/o trattamento.

Tutte queste operazioni dovranno essere eseguite in conformità con le normative vigenti ed in particolare con il D.M. 24 gennaio 1996 e successive specifiche e modifiche.

##### **Fase di esercizio**

Nella fase di esercizio non si prevede l'uso di materiali tali da poter determinare inquinamenti o impatti negativi sul fondale, sia all'interno che all'esterno del porto. Cambiando la destinazione d'uso della foce del Pescara e migliorando la sua idrodinamica, si prevede che non sarà più necessario dragarne il tratto terminale

#### **4.2.1.6 FLORA E FAUNA**

##### **Fase di cantiere**

Durante la realizzazione dei lavori portuali si avrà probabilmente un'alterazione delle associazioni bentoniche nelle aree immediatamente adiacenti a quella di intervento. Non si prevedono invece effetti rilevanti derivanti dalla realizzazione degli interventi a terra, in quanto nell'area non sono presenti specie vegetali o animali di particolare interesse conservazionistico.

##### **Fase di esercizio**

Non si prevedono impatti negativi né sulla fauna e flora marina né su quelle terrestri. Un miglioramento alla vegetazione, che presenta comunque un carattere prettamente urbano, deriverà certamente dalla realizzazione del parco urbano e dalla riqualificazione generale dell'arredo.

#### **4.2.1.7 ECOSISTEMI**

Come rilevato nell'inquadramento ambientale, nell'area coinvolta dal progetto, non sono presenti ecosistemi di particolare pregio naturalistico, essendo questa una zona urbana, con infrastrutture già presenti. Per questo non si ravvisano particolari effetti sugli ecosistemi, se non, moderatamente durante la fase di realizzazione delle opere a mare, sulle acque e i fondali marini circostanti.

#### **4.2.1.8 PAESAGGIO**

##### **Fase di cantiere**

Durante le fasi di cantiere vi saranno interferenze di tipo percettivo per gli osservatori lungo il perimetro dell'area. Tuttavia, se le varie fasi lavorative si svolgeranno in periodi non coincidenti con la stagione turistica, l'impatto sarà di bassa entità e sicuramente limitato alla fase cantieristica.

##### **Fase di esercizio**

Tra gli obiettivi del nuovo Piano Regolatore Portuale vi è anche quello di dare qualità alle relazioni tra città ed aree portuali, migliorare il rapporto tra la città ed il fiume, concepire l'intero complesso delle aree portuali (dall'attuale porto turistico al previsto porto peschereccio) come un nuovo parco territoriale organizzato intorno al fiume ed intorno al nuovo ponte pedonale ("Ponte sul Mare").

#### **4.2.1.9 VIABILITÀ E TRAFFICO**

L'attuale assetto viario di Pescara, ed in particolare le vie di accesso alla zona portuale, rappresentano uno dei punti più critici connessi al progetto in esame.

#### **4.2.1.10 RUMORE E VIBRAZIONI**

##### **Fase di cantiere**

La determinazione del rumore in fase di cantiere risulta di non facile esecuzione ed è soggetta a variabili non sempre prevedibili prima dell'allestimento e dell'organizzazione del cantiere. In particolare, la potenza sonora di una macchina operatrice è influenzata dalla marca, dallo stato di usura e manutenzione del mezzo, nonché dal tipo di lavorazione. Occorre inoltre notare come il numero di mezzi utilizzati possa variare a seconda dell'organizzazione del cantiere e della tempistica di progetto.

Attraverso i dati riportati nella seguente Tabella 16, che mostra una media fra diverse misure sperimentali eseguite alla distanza di 3 metri da vari macchinari in esercizio, è possibile ricavare una stima dei presunti livelli di rumore in fase di cantiere.

Tipo macchina	Leq medio dB(A)	Tipo macchina	Leq medio dB(A)
AUTOCARRO	82	RULLO COMPRESSORE	86
ESCAVATORE	85	AUTOBETONIERA	83
ESCAVATORE CON PUNTALE	93	BETONIERA	76
RUSPA O PALA	86	GRADER	90
AUTOGRU	86	BATTIPALO	88
GRU	80	SEGA CIRCOLARE	92

Tabella 16 - Misure sperimentali di Leq medio (dB(A)) dei macchinari in esercizio (Fonte: *Comitato Territoriale Paritetico di Torino*)

Dalle emissioni riportate in tabella, riferite ad una distanza di 3 m, è possibile risalire all'impatto del rumore ad una distanza qualsiasi applicando la formula:

$$LEQ (D) = LEQ (3m) - 20 \text{ LOG } (D/3)$$

dalla quale si capisce che al raddoppiare della distanza, in assenza di vento, si ha un'attenuazione di 6 dB(A). Nel caso per esempio dell'escavatore si ha (Tabella 17):

DISTANZA (M)	LEQ dB(A)	DISTANZA (M)	LEQ dB(A)
3	85,0	48	60,9
6	79,0	96	54,9
12	73,0	192	48,9
24	66,9	384	42,9

Tabella 17 - Distanze e relativa attenuazione del Leq (dB(A))

Per considerare l'effetto di più macchine che operino contemporaneamente, con pari pressione sonora, occorre aggiungere al livello equivalente della singola macchina, le quantità di rumore indicate nella Tabella 18 seguente, in modo da ottenere il livello equivalente totale:

N° MACCHINE SIMILI	LEQ IN dB(A) DA AGGIUNGERE AL LEQ MEDIO
2	3
3	4,77
4	6
5	6,99
6	7,78

Tabella 18 - Quantità di rumore da aggiungere ai Leq (dB(A)) delle singole macchine nel caso in cui siano in funzione più macchine contemporaneamente

Con questi dati sarà facile organizzare, una volta acquisite le necessità logistiche e lavorative del cantiere, un “modo di procedere” (fase operativa) che sia rispettoso del livello acustico previsto dalla normativa vigente.

### Fase di esercizio

Gli impatti ambientali del progetto in esame, per quanto riguarda la componente del rumore e delle vibrazioni, sono determinati principalmente dalla variazione attesa del traffico veicolare in entrata ed in uscita dalla nuova area portuale.

Il rumore prodotto dal traffico è stato analizzato per le diverse alternative progettuali di adeguamento della rete stradale esterna all'area portuale, presentate nella sezione sulla viabilità all'interno del Quadro Progettuale del presente documento.

Tali alternative sono così nominate:

- proposta IPZ (Figura 182),
- proposta TPS1 (Figura 183),
- proposta TPS2 (Figura 184).

Ognuna di queste produrrebbe un diverso impatto sullo stato attuale del rumore, che dipende sia dalla diversa configurazione spaziale delle strade nelle tre diverse alternative, che da come il traffico in entrata ed uscita dal porto si potrebbe distribuire su di esse.

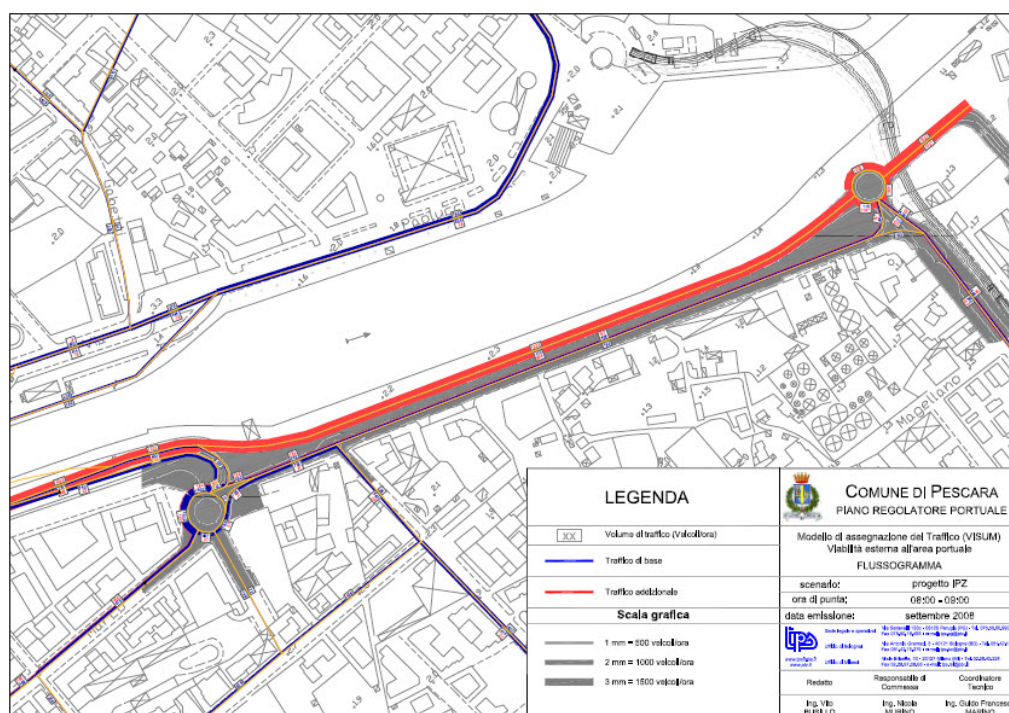


Figura 182 - Pianta della proposta IPZ originaria, ideata dai consulenti urbanisti per la viabilità esterna al nuovo porto.



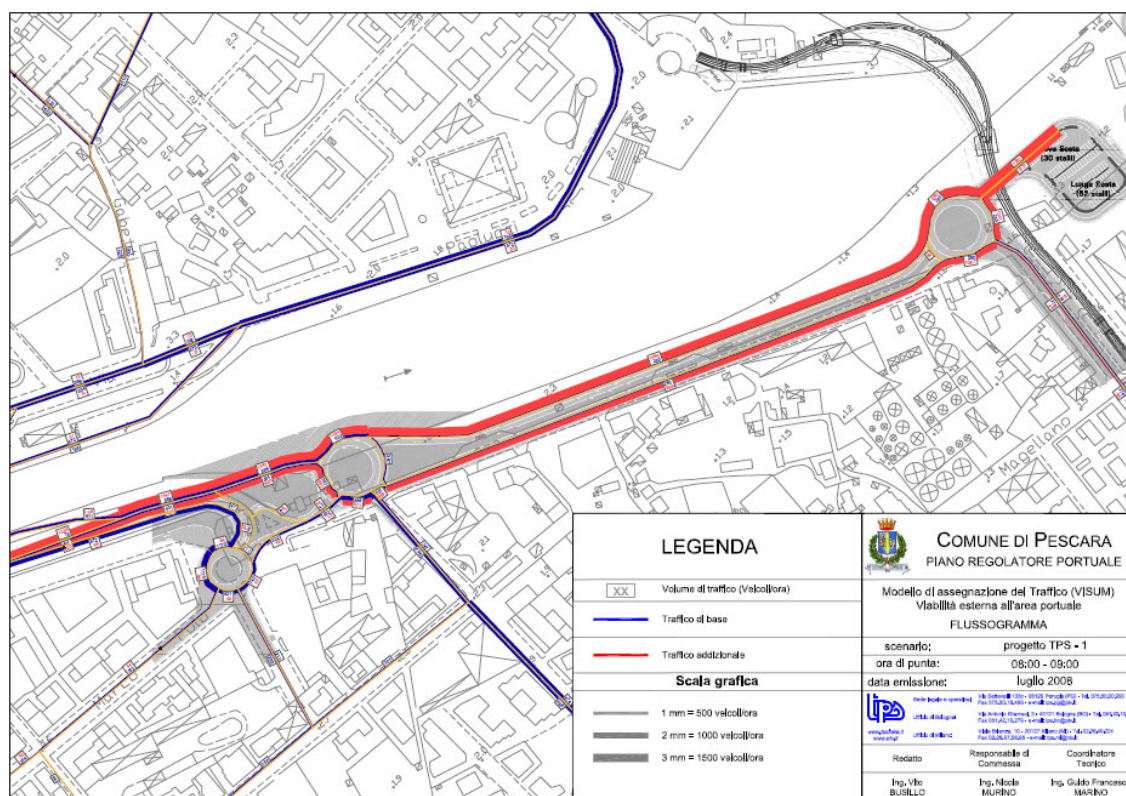


Figura 183 - Pianta della proposta TPS 1 per la viabilità esterna al nuovo porto.

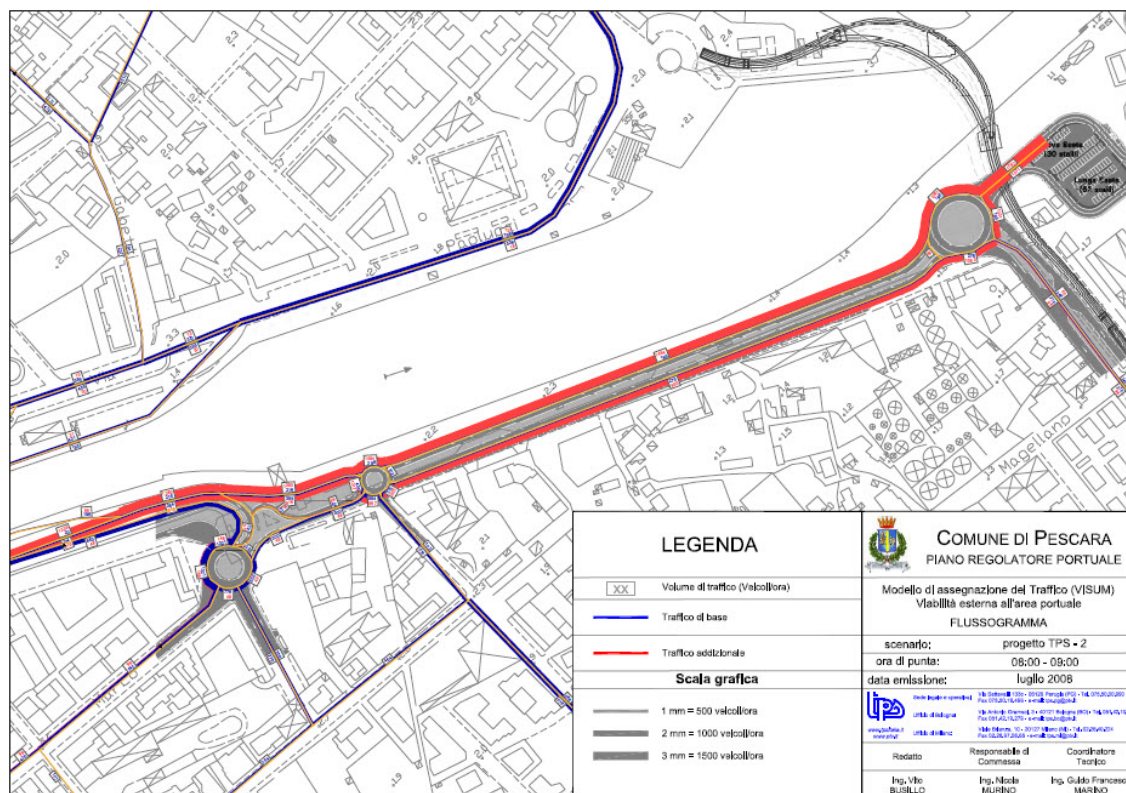


Figura 184 - Pianta della proposta TPS 2 per la viabilità esterna al nuovo porto.

Per valutare i diversi impatti acustici di ogni alternativa sono state effettuate delle simulazioni numeriche tramite il software di propagazione acustica Mithrà (rif. par.4.1.2.14 - Rumore e Vibrazioni). Il software è in grado di produrre delle mappe di inquinamento acustico, raffigurato tramite isolinee del rumore.

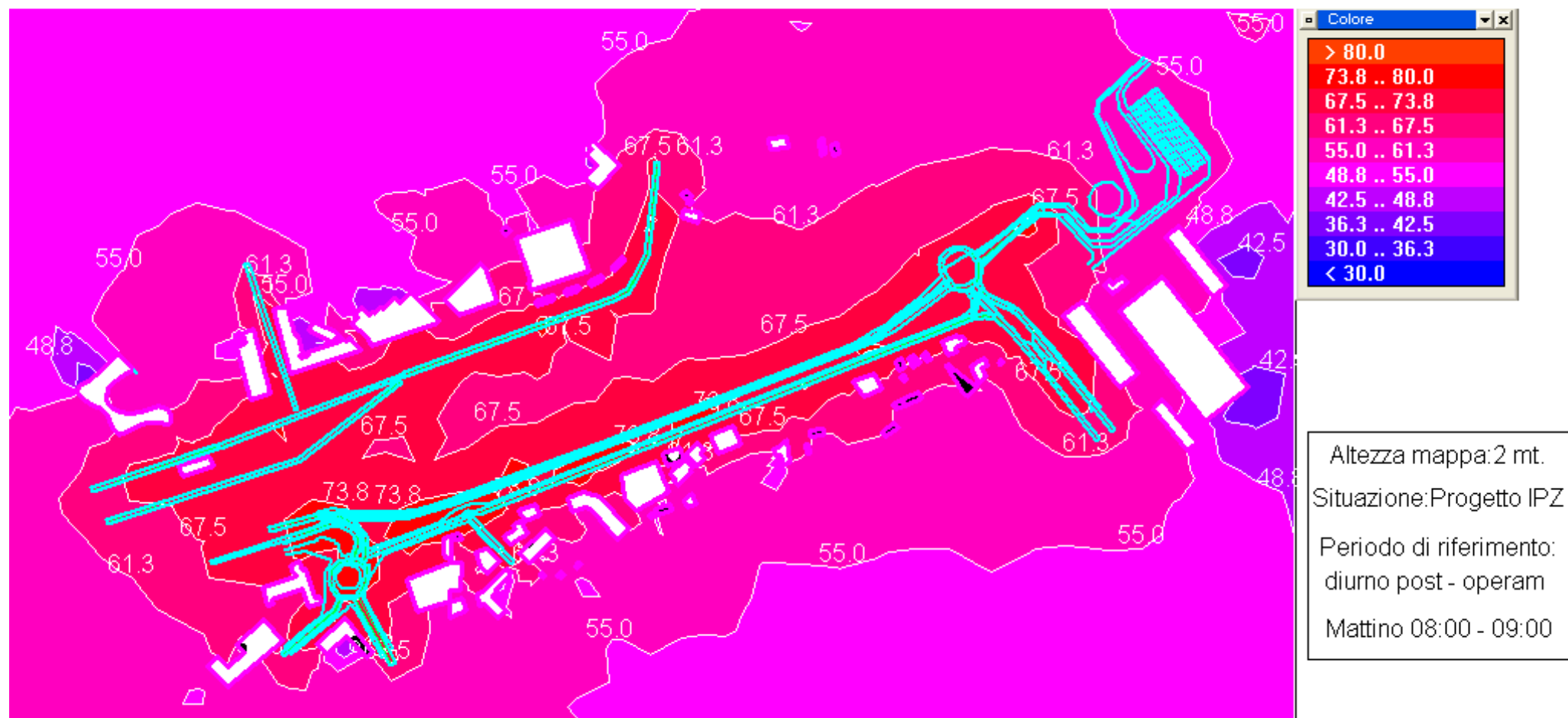
I dati di input sul traffico veicolare sono stati ottenuti dalla campagna di indagini del traffico condotta dal Comune di Pescara nel giugno del 2008, che rappresenta la situazione acustica attuale (cfr. par.4.1.2.14 - Rumore e Vibrazioni), a cui è stato aggiunto l'incremento di veicoli attesi in risposta alla realizzazione del nuovo porto, così come riportati nello "Studio della viabilità interna d'accesso/ingresso al porto di Pescara", realizzato per il Comune di Pescara dalla società TPS S.r.l. (Transport Planning Service) di Milano nell'agosto 2008.

Le simulazioni non hanno preso in considerazione l'alternativa TPS2, che è stata considerata acusticamente equivalente alla TPS1.

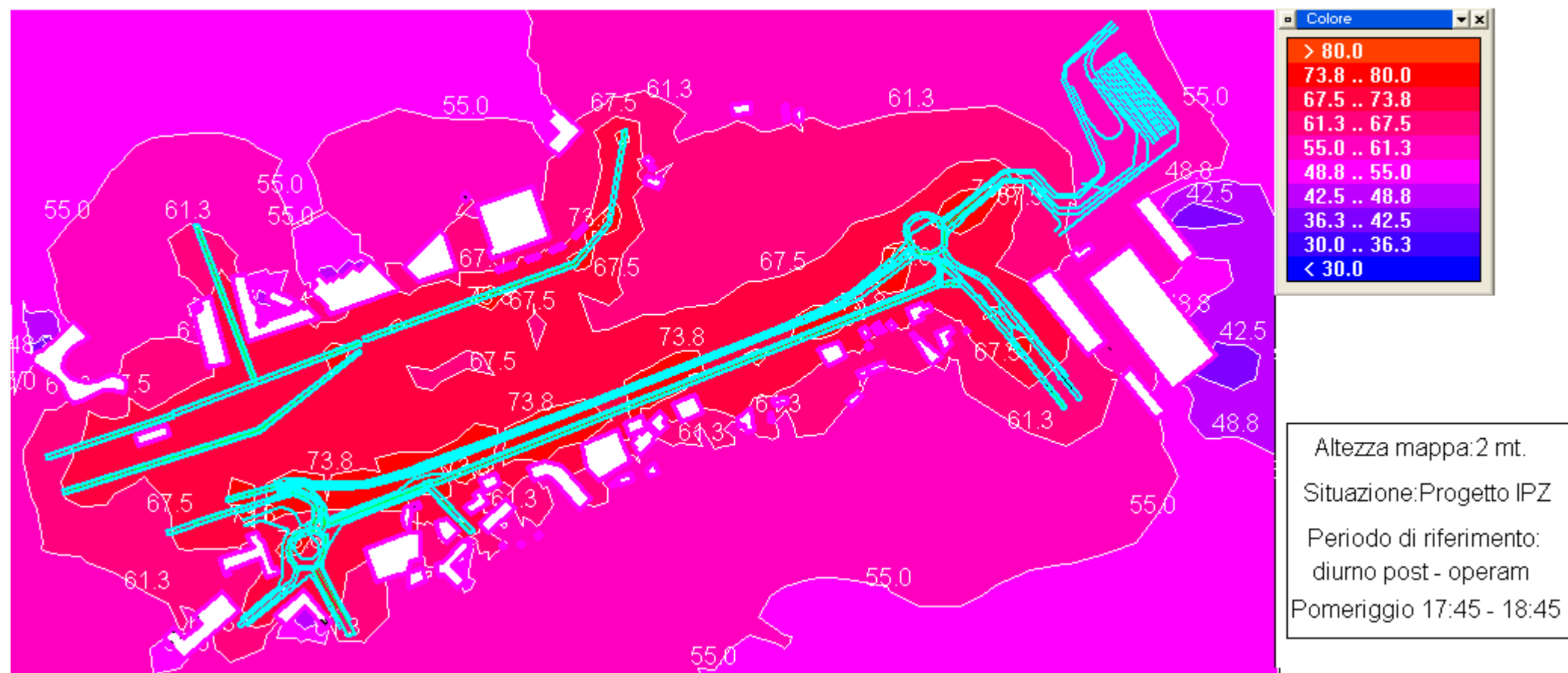
Gli scenari acustici proposti per la rumorosità esistente ante operam, riguardano gli orari di massimo flusso stradale al mattino (dalle ore 8,00 alle ore 9,00) ed al pomeriggio (dalle ore 17,45 alle 18,45) (cfr. paragrafo 4.1.2.14 - Rumore e Vibrazioni). Questi scenari eseguiti nei momenti di punta del traffico, sono sovrapponibili, al massimo afflusso stradale che viene prospettato con il nuovo riassetto portuale. In questo modo è possibile una comparazione, anche acustica, tra le ipotesi progettuali prospettate IPZ e TPS1. Per una migliore comprensione del fenomeno acustico generato, vengono di seguito proposti in sequenza gli scenari post operam dell'ipotesi progettuale IPZ (scenario n° 2, n° 5) , e post operam dell'ipotesi progettuale TPS1 (scenario n° 3, n° 6) negli orari di punta.

Da un'analisi delle curve di isolivello, emerge che le differenze acustiche tra gli scenari ante e post operam (proposte progettuali IPZ e TSP1) i sono minime. I livelli acustici, come logica di un aumento di numero di veicoli e quindi i pressione sonora, variano leggermente tra l'ante operam ed i post operam. L'accentuazione maggiore della figurazione acustica con le curve di isolivello, si rileva negli scenari acustici della progettazione TPS1, dove è visibile, sia nelle ore di punta del mattino che nelle ore di punta del pomeriggio, un lieve aumento della pressione sonora verso il centro del fiume Pescara. Rimane invariata la pressione acustica in tutti e tre gli scenari verso le abitazioni poste a lato della strada.

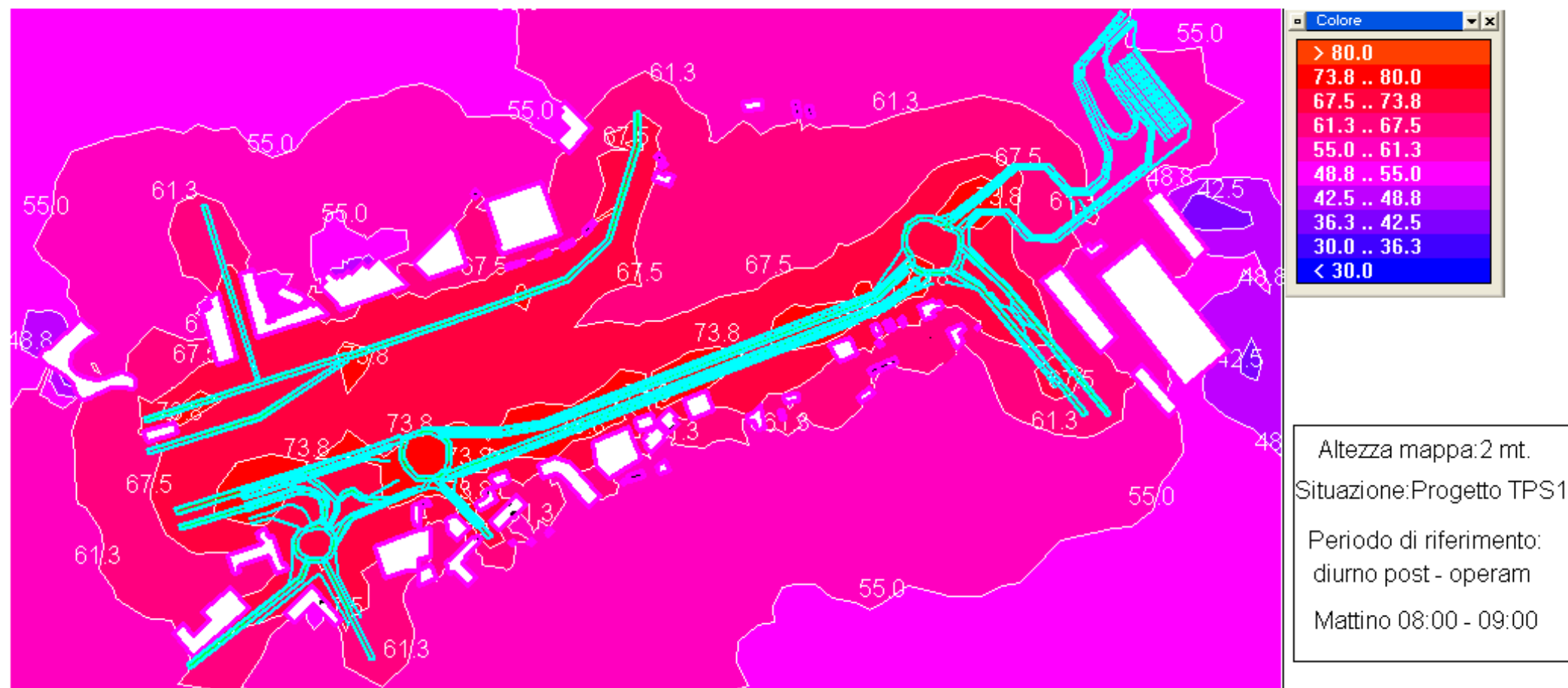
## SCENARIO N°2



### SCENARIO N° 5

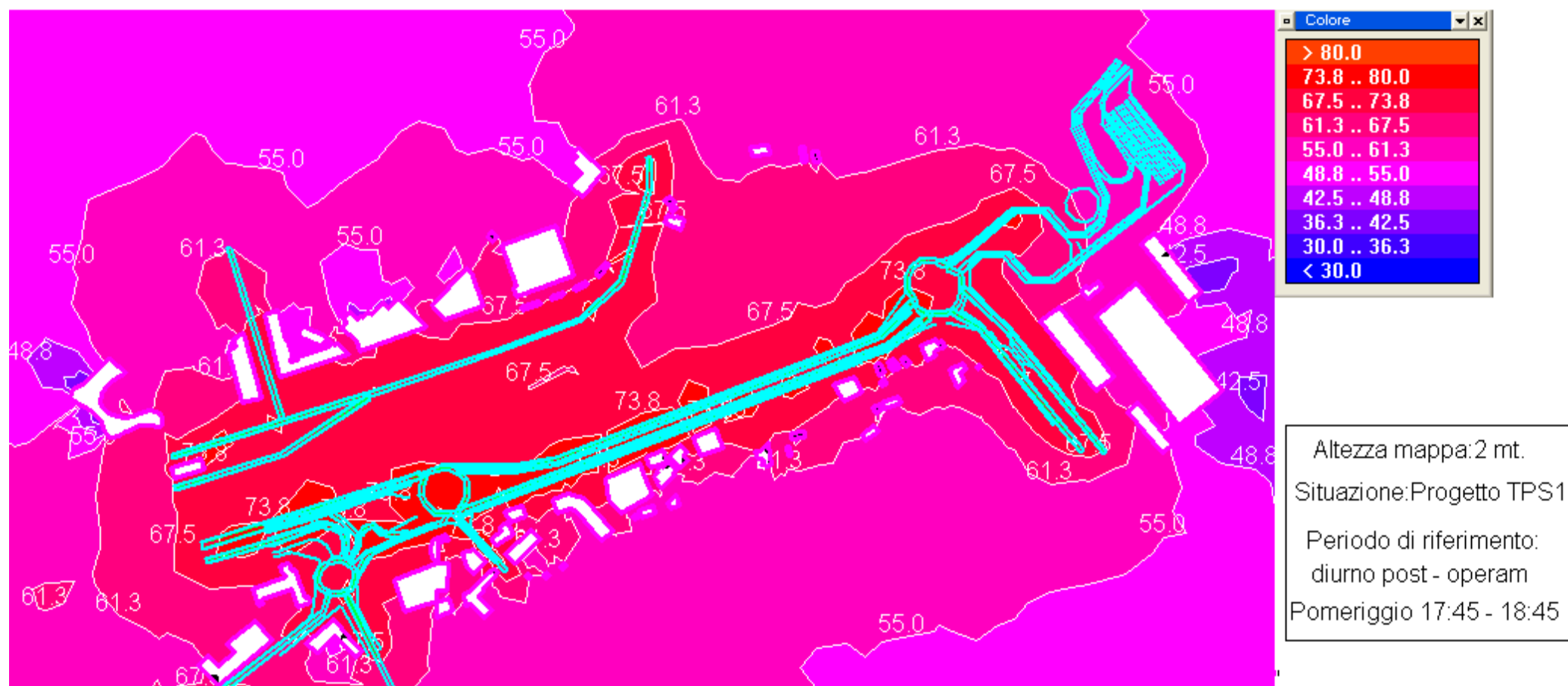


### SCENARIO N° 3





### SCENARIO N°6





Gli scenari precedentemente prospettati, sono significativi per evidenziare e confrontare la situazione definita dalle ipotesi progettuali IPZ e TPS1, nelle ore più critiche della mattina e del pomeriggio dei flussi di traffico, rispetto alla situazione attuale (ante-operam), che come abbiamo visto varia in sostanza di poco.

Per poter confrontare i livelli di rumore col quadro legislativo di riferimento sono stati crati ulteriori scenari, che prendono in considerazione periodi di riferimento diurni (per 16 ore, dalle 6:00 alle 22:00), come richiesto dal **Decreto 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". I dati di input sul traffico sono stati ottenuti sommando allo stato attuale il numero di veicoli previsti nelle ore di punta, ma ridistribuiti sull'arco delle 16 ore.

Sono stati pertanto definiti i flussi veicolari nell'arco del periodo diurno post operam con la progettazione IPZ (scenario n° 9 diurno) e TPS (scenario n° 10 diurno). Non sono stati disegnati gli scenari notturni del progetto IPZ e del progetto TPS1, in quanto non risultano dai dati dei flussi stradali, aumenti di traffico veicolare notturno rispetto alla situazione presente. Pertanto per il periodo notturno valgono le indicazioni riscontrate nello scenario ante operam.

In riferimento al quadro legislativo vigente in Italia, la situazione più problematica è usualmente quella notturna, in quanto nonostante la riduzione di rumorosità rispetto al periodo diurno, ci si deve confrontare con limiti di legge più bassi di ben 10 dB. Anche i limiti differenziali dentro gli edifici si riducono da 5 a 3 dB nel periodo notturno, e dunque per le sorgenti fisse diventa assai più problematico rientrare nei limiti, tenuto conto che il rumore residuo è più basso.

In molti casi, dunque, viene eseguita solo la simulazione relativa al periodo notturno, che per l'edilizia abitativa costituisce la situazione critica. Nel caso in esame, gli aumenti del traffico addizionale riguarderanno solo il periodo diurno, per cui come in precedenza visto, nelle ipotesi di modifica alla viabilità stradale esaminata e definita in progettazione, la situazione notturna rimane immutata rispetto all'attuale, pertanto la verifica di rispondenza legislativa viene eseguita solo per il periodo diurno.

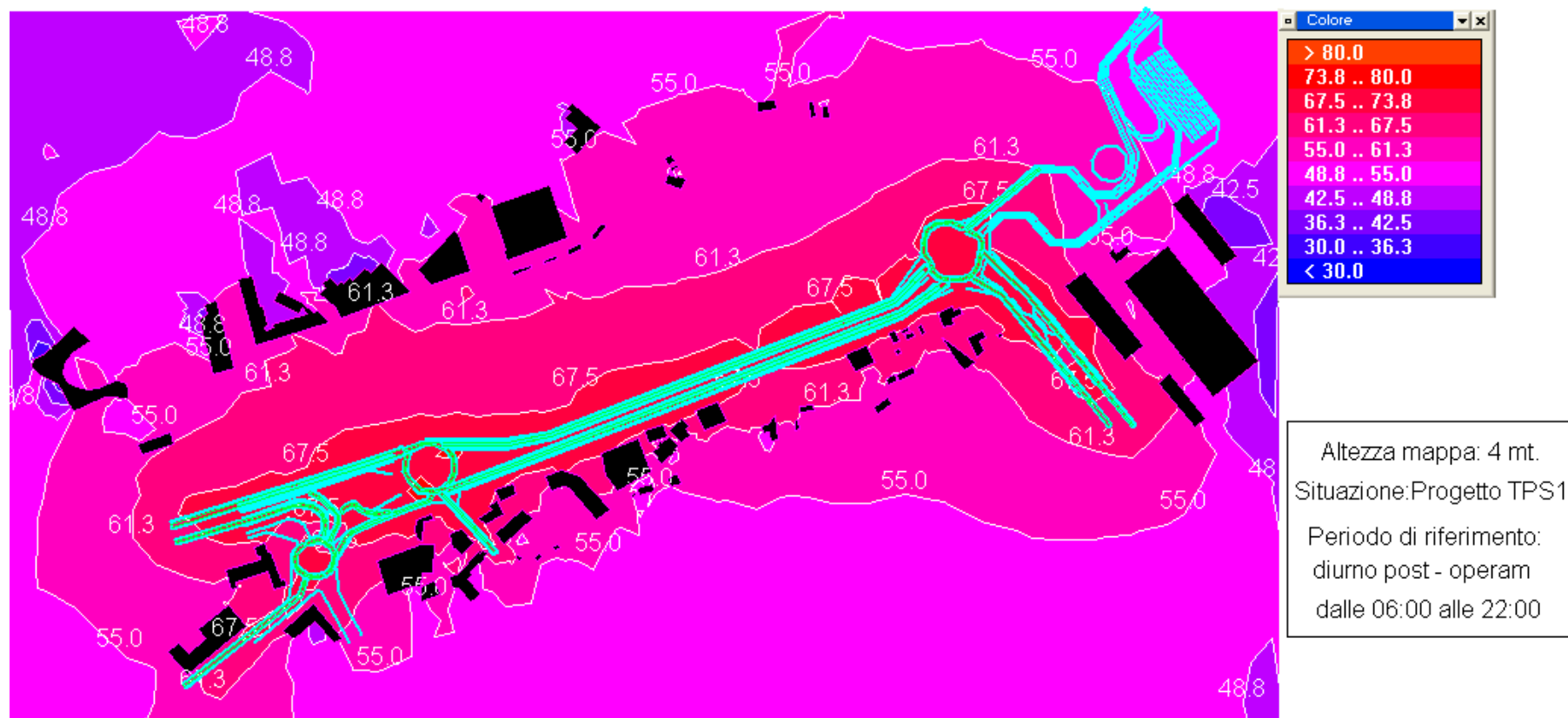
Di seguito sono riportate le mappe acustiche per gli scenari sopra descritti.

Si osserva che l'incremento della rumorosità è visibile solo sulla strada principale (via E. Doria). Poco o nulla sono interessate le strade confluenti all'asse stradale principale.

### SCENARIO N° 9



**SCENARIO N° 10**



Per poter confrontare le mappe ottenute con i limiti di legge, si riportano nella tabella seguente i valori di soglia acustica previsti per via E. Doria, già riportati nel Quadro Programmatico del presente studio (cfr. paragrafo 2.2). Si noti che via Doria viene classificata in categorie diverse, a seconda dell'alternativa progettuale considerata.

Tabella 19 – Limiti di legge relativi alla tipologia delle strade esistenti e previste

TIPO	CLASSIFICAZIONE	LIMITI ACUSTICI
<b>STRADA ESISTENTE (estensione Via Doria)</b>	E- strada di quartiere	DPCM 91 Tutto il territorio nazionale (70 tempo di riferimento diurno- 60 tempo di riferimento notturno)
<b>PROGETTO IPZ</b>	Db- strada urbana di scorrimento	DPR 142/04 (65 tempo di riferimento diurno- 55 tempo di riferimento notturno)
<b>PROGETTO TPS 1</b>	Da- strada urbana di scorrimento	DPR 142/04 (70 tempo di riferimento diurno- 60 tempo di riferimento notturno)

Da un confronto tra i limiti di legge, le simulazioni effettuate per lo stato attuale (cfr.par. 4.1.2.14) e per le due alternative di progetto (IPZ e TPS1) emergono le seguenti considerazioni:

#### PERIODO DIURNO

- I. I valori acustici di rumorosità previsti nello stato di progetto TPS 1 e IPZ, sostanzialmente sono simili all'attuale livello acustico di traffico, come si può constatare dalla comparazione tra gli scenari n°7 ante-operam, n° 9 post-operam IPZ e n° 10 post-operam TPS. La diluizione temporale di 16 ore “spalma” su un lungo periodo la pressione acustica, avendo come risultato un livello medio acustico molto simile tra l'ante-operam ed il post-operam.

- II. Grazie anche all'effetto schermante/riflettente, degli edifici, la rumorosità prevista è direzionalmente in propagazione verso il fiume Pescara. Gli edifici che non sono posti sul fronte strada hanno una notevole attenuazione acustica.
- III. In sostanza l'incremento del traffico con la realizzazione del porto e di conseguenza l'afflusso di veicoli che incideranno sulla viabilità attuale, non modifica in modo sostanziale lo scenario esistente, già particolarmente accentuato acusticamente, soprattutto sulla via principale Andrea Doria.
- IV. Per il periodo di riferimento diurno, le curve di isolivello degli scenari acustici n° 9 e n° 10, elevano il livello acustico a circa 67,5 dB, per tutto il tratto stradale. L'estensione direzionale di questo livello di propagazione acustica è almeno di 20-25 mt. Questi valori pongono il PROGETTO IPZ oltre il limite legislativo di rumore, poiché per una strada urbana di scorrimento di tipo "Db", il limite diurno è di 65 dB(A). Rientra invece nei limiti di legge il progetto TPS 1, secondo cui via Doria diverrebbe una strada urbana di scorrimento di tipo "Da", per la quale il limite acustico di riferimento è di 70 dB(A).

## **PERIODO NOTTURNO**

Come anticipato al paragrafo 4.1.2.14, dovranno essere previste, da parte del gestore della strada, interventi della mitigazione acustica, così come definito dal D.M.A. 29 novembre 2000, a prescindere dalla scelta progettuale che si andrà a realizzare. Infatti, anche con l'attuale assetto stradale, i livelli acustici vengono superati. In alcuni tratti della strada, sul lato edificato, le curve di isolivello indicano il raggiungimento di 61,3 dB(A), valore che supera di 1,3 dB(A) il limite di legge. Quale prima indicazione del piano di azione per il contenimento del rumore che potrebbe essere condotta in questo caso, si suggeriscono le seguenti contromisure:

### **Interventi su Infrastrutture:**

- Asfalto fonoassorbente
- Sincronizzazione semaforica per una migliore fluidificazione del traffico;
- Manutenzione secondo necessità del manto stradale.

### **Interventi sul Traffico:**

- Limitazione circolazione dei mezzi pesanti;
- Riduzione della velocità;
- Campagna di sensibilizzazione degli utenti della strada ad adeguati stili di guida (guida tranquilla con minimizzazione delle emissioni rumorose).

Il limite notturno di 60 dB(A), attualmente vigente, rimane invariato nell'eventualità di una scelta progettuale TPS1.

Nel caso della soluzione IPZ tale limite scenderebbe a 55 dB(A) (rif. Tab 2 del DPR 142/04). Ciò comporterebbe un più rilevante superamento dei limiti legislativi e la necessità di un piano di contenimento del rumore molto più “deciso”, che includa anche interventi di schermature acusticamente fonoassorbenti.

Per ulteriori dettagli sulla valutazione previsionale di clima acustico si rimanda alla relazione “Valutazione previsionale di impatto acustico”, allegata al presente studio.

#### **4.2.1.11 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI**

##### **Fase di cantiere**

L'esecuzione delle opere in oggetto costituirà necessariamente una voce di spesa notevole nel bilancio pubblico per il finanziamento delle opere.

Tuttavia nella fase di cantiere si creeranno condizioni di possibilità di lavoro non trascurabili, per l'impiego di manodopera ed il coinvolgimento di varie attività artigianali, commerciali ed industriali. Questo quindi potrebbe incentivare, almeno limitatamente al periodo di esecuzione dei lavori, un settore economico diverso da quello turistico, che normalmente è il principale ambito produttivo di Pescara.

##### **Fase di esercizio**

L'ampliamento della capacità recettiva del porto di Pescara, nonché in generale la razionalizzazione dell'uso degli spazi interni, e la miglior organizzazione, determineranno indubbiamente un notevole beneficio economico, derivante sia dall'attività turistica, ma anche da quella passeggeri e dalla pesca, attività storicamente legata a questo porto.

L'indotto commerciale derivante dall'incremento delle attività portuali sarà sicuramente positivo, così come la riqualificazione urbanistica che darà la possibilità di creare nuove attività commerciali in vari settori.

L'impatto sull'economia locale sarà quindi sicuramente positivo ed andrà sul lungo periodo a compensare gli oneri derivanti dalle spese di realizzazione.

#### 4.3 MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI

Relativamente alle azioni di cantiere occorrerà tenere presente il D.Lgs. 494/96 che si applica per garantire la sicurezza dei lavoratori e le possibili interferenze del cantiere con l'ambiente esterno. In base a tale normativa, durante le attività di cantiere dovranno essere messe in atto misure precauzionali che in parte si riconducono ad aspetti di impatto ambientale: tali misure faranno parte specifica del Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto in precedenza all'appalto dei lavori.

E' in tale sede che verranno previste azioni di «attenzione» nell'esecuzione delle opere per garantire la sicurezza dell'attività lavorativa: le azioni citate, in alcuni casi si traducono in misure che, oltre a salvaguardare aspetti della sicurezza del lavoro, limitano anche l'impatto ambientale.

Alcune di queste misure possono essere previste fin da ora:

- *recinzione dei cantieri in fase esecuzione dell'opera e alcune parti di queste recinzioni possono essere realizzate con pannelli antirumore fonoassorbenti o fonoriflettenti, con la funzione quindi di limitare la propagazione del rumore;*
- *aree di cantiere dotate di bagni. La misura, indispensabile per gli addetti ai lavori, per quanto attiene la 494/96 si tradurrà in scarichi domestici, allacciati alla pubblica fognatura e in tutti i casi idonei e in conformità alle normative ambientali comunali vigenti;*
- *macchinari, stoccaggi provvisori di combustibile liquido, ed impianti elettrici rispondenti alle normative sulla sicurezza (DPR 547/55, Direttiva macchine, Norme CEI, Norme di sicurezza antincendio,...) consentiranno da un lato lo svolgimento dei lavori in sicurezza, e dall'altro la maggiore probabilità di evitare inquinamenti accidentali;*

Nell'organizzazione delle risorse necessarie alla realizzazione di un'opera, è poi senza dubbio di fondamentale importanza garantire quanto più possibile un buon livello di sicurezza per l'ambiente e per le popolazioni che abitano le immediate vicinanze.

Data anche la valenza turistica di Pescara, sarà di estrema importanza sviluppare una cronologia delle attività in relazione ai flussi turistici ed individuare nel caso, con questa conoscenza, la possibilità di trovare nelle seconde case o nelle pensioni una collocazione temporanea delle maestranze nei periodi di invernali ed autunnali.

Per ridurre gli impatti derivanti dalle operazioni di realizzazione del porto si dovranno innanzitutto contenere le emissioni adottando sia macchinari a norma che accorgimenti di buona pratica di cantiere. Affinchè questo concetto di prevenzione non resti vago, sarà necessario inserire nel capitolato d'appalto specifici punti a garanzia che le diverse fasi di realizzazione del Porto di Pescara siano eseguite con i criteri di minor impatto ambientale possibile.



Il cronogramma delle attività a mare dovrà essere pianificato in modo tale che nei periodi primaverili ed estivi non siano effettuate operazioni che mobilitano gli elementi ed i composti sedimentati che, com'è risaputo sono in grado di incrementare la produzione di alghe planctoniche e provocano eutrofizzazione.

Questa precauzione si deve adottare, nonostante i dati relativi al monitoraggio delle acque compiuto dalla Regione Abruzzo e dall'ARTA, per valutare il livello di eutrofizzazione del Mare Adriatico) per mettere in evidenza, nei periodi invernali, un grado di trofia superiore a quello primaverile-estivo.

A garanzia di queste esigenze o attenzioni prettamente ambientali è, senza dubbio, utile prevedere una direzione lavori assistita, fin dalla stesura dei capitolati di appalto, dal parere e contributo conoscitivo di un esperto di problematiche ambientali.

#### 4.4 MONITORAGGI E CONTROLLI PREVISTI

In fase di esercizio è opportuno eseguire opportuni controlli e monitoraggi su una serie di indicatori in modo da poter verificare l'eventuale verificarsi di impatti sulle varie componenti ambientali.

I parametri che necessitano di monitoraggio sono illustrati nella Tabella 20.

COMPONENTE AMBIENTALE	PARAMETRI DI CONTROLLO
ATMOSFERA	Qualità dell'aria: emissioni gassose ed emissioni di polveri
RUMORE	Livello Equivalente Ponderato A ( $L_{Aeq}$ )
ACQUE INTERNE AL PORTO	Qualità delle Acque
ACQUE COSTIERE ESTERNE	Qualità delle Acque e parametri di balneazione
FONDALI E LINEA DI COSTA	Rilievi batimetrici e topografici
ECOSISTEMI MARINI	Monitoraggio delle biocenosi bentoniche

Tabella 20 – Componenti ambientali e parametri di monitoraggio.

## 5. CONCLUSIONI

Il riassetto del Porto di Pescara, previsto dal Piano Regolatore Portuale in esame, prevede una serie di interventi che contemplano tutto il comparto portuale e le aree adiacenti. Si tratta di un'azione che nel suo complesso interviene in modo importante e decisivo sulle problematiche ambientali attuali oltre che sull'incremento delle attività economiche.

Il progetto proposto consente infatti un miglioramento dell'efficienza della foce del fiume Pescara consentendo che le sue acque possano essere scaricate più al largo e non più confinate all'interno dell'area costiera da cui ne deriva improvvisamente, come dimostrato dai modelli idrodinamici, una forte diminuzione del carico di inquinanti sulle aree balneari adiacenti il porto in particolare per quanto riguarda la zona a nord.

Il nuovo assetto previsto del sistema porto-canale, che prevede l'eliminazione della portualità dall'asta fluviale e l'eliminazione dell'attuale allargamento localizzato nel tratto terminale, permetterà di risolvere i problemi legati all'insabbiamento della foce del porto fluviale e anche la necessità di dover effettuare periodici dragaggi.

I risultati dei modelli idrodinamici mostrano un deciso miglioramento delle condizioni di deflusso del fiume rispetto alla situazione attuale: tale miglioramento è da imputare all'aumento della sezione idraulica adottata nella configurazione di PRP rispetto a quella attuale.

Da un punto di vista dell'assetto costiero la variazione esercitata dalle nuove opere sui litorali adiacenti risulta nulla ad ovest del porto ed estremamente contenuta ad est di esso dove l'area di influenza delle opere portuali passa da 1,9 km a 2,3 km.

Si evidenzia che la costa ad ovest del porto risulta completamente protetta dalle opere di difesa costiera che recentemente sono state riqualificate dalla Regione Abruzzo mediante un ripascimento artificiale protetto da un sistema di difesa a celle costituito da pennelli e da una barriera debolmente sommersa. Pertanto si ritiene del tutto trascurabile l'influenza che le nuove opere portuali eserciteranno sui litorali adiacenti.

Di fatto non viene modificato sostanzialmente l'effetto "schermo" esercitato attualmente dalle opere foranee sulla costa.

Da un punto di vista funzionale, la scelta di configurare tre bacini portuali specializzati funzionalmente va oltre la proposta iniziale in quanto prevede un porto peschereccio esterno al porto canale. Si prevedono quindi tre bacini portuali separati con accessi orientati in modi differenti che favoriscono l'approdo con qualsiasi condizione meteorologica, mentre la separazione tra porto commerciale, peschereccio e da diporto determina un'efficiente razionalizzazione nelle destinazioni d'uso del Porto.

Strutturalmente il nuovo dimensionamento del Porto commerciale permetterà una maggiore operatività e la possibilità di accogliere un segmento di traffico di navi di maggiore stazza (es. navi da crociera, traghetti di grandi dimensioni, ecc) attualmente escluso a causa della inadeguata profondità dei fondali, della mancanza di sufficienti spazi di manovra e della ridotta dimensione delle banchine di approdo.

I risultati degli studi idraulici sul ricambio delle acque interne dei nuovi bacini del porto sono molto soddisfacenti e sono stati confrontati con gli standard internazionali di qualità delle acque dei porti (PIANC Report 98 con riferimento a Nece et. al. ,1979) La fattibilità dell'opera viene confermata quindi anche da un punto di vista della qualità delle acque interne.

Il progetto di riqualificazione urbana ha come scopo principale quello di ricreare un collegamento tra il porto e la città, nonché di restituire un'ampia area per la realizzazione di un parco urbano, e di realizzare una nuova stazione marittima. L'intervento nel suo complesso interessa un'area urbanizzata in cui si avrà una riqualificazione. Tra gli obiettivi del nuovo Piano Regolatore Portuale vi è anche quello di dare qualità alle relazioni tra città ed aree portuali, migliorare il rapporto tra la città ed il fiume, concepire l'intero complesso delle aree portuali (dall'attuale porto turistico al previsto porto peschereccio) come un nuovo parco territoriale organizzato intorno al fiume ed intorno al nuovo ponte pedonale ("Ponte sul Mare").

L'attuale assetto viario di Pescara, ed in particolare le vie di accesso alla zona portuale, rappresentano uno dei punti più critici connessi al progetto in esame.

Da un punto di vista della viabilità, vengono proposti alcuni scenari che saranno in grado di assorbire la richiesta delle nuove attività previste dal Porto ma nel contempo di migliorare la viabilità urbana della zona, separando e rendendo più scorrevoli i flussi di traffico. Nonostante il previsto aumento del traffico non si prevede, come simulato con appositi modelli di acustica, la nuova viabilità prevista sarà in grado di mitigare la pressione acustica. Dall'analisi dei risultati dei modelli, emerge che le differenze acustiche tra gli scenari ante e post operam (proposte progettuali IPZ e TSP1) sono minime. I livelli acustici, come logica di un aumento di numero di veicoli e quindi di pressione sonora, variano leggermente tra l'ante operam ed i post operam. L'accentuazione maggiore della figurazione acustica con le curve di isolivello, si rileva negli scenari acustici della progettazione TPS1, dove è visibile, sia nelle ore di punta del mattino che nelle ore di punta del pomeriggio, un lieve aumento della pressione sonora verso il centro del fiume Pescara. Rimane invariata la pressione acustica in tutti e tre gli scenari verso le abitazioni poste a lato della strada.

L'esecuzione delle opere in oggetto costituirà necessariamente una voce di spesa notevole nel bilancio pubblico per il finanziamento delle opere. Tuttavia nella fase di cantiere si creeranno

condizioni di possibilità di lavoro non trascurabili, per l'impiego di manodopera ed il coinvolgimento di varie attività artigianali, commerciali ed industriali.

Questo quindi potrebbe incentivare, almeno limitatamente al periodo di esecuzione dei lavori, un settore economico diverso da quello turistico, che normalmente è il principale ambito produttivo di Pescara.

L'ampliamento della capacità recettiva del porto di Pescara, nonché in generale la razionalizzazione dell'uso degli spazi interni, e la miglior organizzazione, determineranno indubbiamente un notevole beneficio economico, derivante sia dall'attività turistica, ma anche da quella passeggeri e dalla pesca, attività storicamente legata a questo porto.

L'impatto sull'economia locale sarà quindi sicuramente positivo ed andrà sul lungo periodo a compensare gli oneri derivanti dalle spese di realizzazione.

Superate le fasi di cantiere, che inevitabilmente avranno un impatto negativo sull'ambiente, per le quali sarà necessario un controllo accurato sullo svolgimento dei lavori, il risultato finale determinerà una svolta positiva da un punto di vista ambientale.

L'aspetto importante da ricordare è che tutte le opere e gli interventi previsti concorrono a questo scenario finale e quindi risulta necessario realizzarle nella loro totalità e che tutti gli stati di avanzamento e gli interventi intermedi devono rimanere legati alle scelte progettuali del Piano Regolatore Portuale.

## BIBLIOGRAFIA

**AGENDA 21, 1993**, *Earth summit: the United Nations programme of action from Rio*. UN Public Dept. Of Public Information, New York.

**Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT), 2005**. *Dispersione del Deflusso Fluviale nell'Area portuale di Pescara: Proposte preliminari di Intervento*.

**Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente Abruzzo (ARTA), 2001**, *Primo rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Abruzzo - anno 2001*.

**Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente Abruzzo (ARTA), 2005**, *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Abruzzo - anno 2005*.

**Baric A., Gasparovic F., 1992**, *Implication of climatic change on the socio-economic activities in the Mediterranean coastal zones*. In (Jeftic L., Milliman J.D. Eds) "Climatic Change and the Mediterranean", 129-174, London.

**Bradley R. S. E Jones P., 1992**, *The Little Ice Age. The Holocene*, 3: 367- 376.

**Brochier F. & Ramieri E., 2001**. *Climate change impacts on the Mediterranean coastal zone*. Nota di Lavoro. Fondazione ENI "Enrico Mattei", pp. 82, Milano.

**Camuffo D. & Enzi S., 1994**. *Cambiamenti climatici negli ultimi 2000 anni*. Il Quaternario, 7, 257-266

**Canadian Ministers of Mines and Energy, 1999**. *Climatic change: greater science Research Effort needed*.

**Carta da Pesca Seaway, 1996**

**Casini Ropa D, 1988**, *Evoluzione tardo quaternaria e stabilità di fondali marini dell'Adriatico Centrale*. Tesi di laurea, Università di Bologna.

**CE, 1993**. *Programma Politico della Comunità Europea a favore dell'ambiente e di uno sviluppo sostenibile*. G.U. CE, C138.

**CE, 2001a**, *L'UE e le zone costiere*. Lussemburgo: Ufficio delle comunicazioni ufficiali delle Comunità europee.

**Cencini C, Varani L, 1991**, *Per una storia ambientale delle pianure costiere medio-adriatiche*, Geogr. Fis. Dinam. Quat. n 14, pp 33-44

**Cirillo M., De Lauretis R., Del Ciello R., 1996**, *Review study on European urban emission inventories*. Report to the European Environment Agency from the European Topic Centre on Air Emission; pp. 8 -9.

**Coleman J.M., 1988**, *Dynamic changes and processes in the Mississippi River Delta*. Bull. Geol. Soc. of America, 100: 999- 1015

**Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica, 2002**, *Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia*, Deliberazione n°57 del 02 agosto 2002, GU n° 255 del 30 ottobre 2002.

**Commissione delle Comunità Europee, 2002** *Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo sulla gestione integrata delle zone costiere: una strategia europea..* Bruxelles. COM(2000) 547.

**Dal Cin, 1989**, *I litorali tra San Benedetto del Tronto e Ortona (medio Adriatico): sedimenti, degrado ambientale, zonazione costiera, possibili strategie di intervento*. Boll. Soc. Geol. It. n 108, pp 649-686, 24ff, 2 tabb

**Danish Enivironemtal Protection Agency, 1997**. *Denmark's second national comunication on climate change*. pp. 121

**De Girolamo P. et al.,** *Studio Meteomarino – Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara –* Giugno 2008

**De Girolamo P. et al.,** *Studio delle modifiche al deflusso idraulico nel tratto terminale del Fiume Pescara indotte dalla nuova configurazione di foce prevista dal PRP – Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara –* Novembre 2008

**De Girolamo P. et al.,** *Studio dell'agitazione interna portuale– Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara –* Novembre 2008

**De Girolamo P. et al.,** *Studio della navigabilità, dell'operatività delle imboccature portuali e del “down time” delle banchine– Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara –* Novembre 2008

**De Girolamo P. et al.,** *Studio Morfologico– Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara –* Novembre 2008

**Denton G.H. e Karlen W., 1973**, *Holocene Climatic Variations: their pattern and possible cause*. Quaternary Res., 3: 155- 205.

**ECOSFERA S.p.a., QPiano Regolatore Portuale del Porto di Pescara – Ottobre 2008EPA, 1994.** *Alternatives for protecting coastal wetlands from the rising sea*. Office of wetland protection.

**Fonda Umani S., Franco P., Ghirardelli E., Malej A., 1992**, *Outline of oceanography and the plankton of the Adriatic Sea. Marine eutrophication and population dynamics*. 25th European Marine Biology Symposium, Ferrara, Italy: 347-365

**Ghirardelli E., 1981**, *La vita delle acque*. UTET, Torino pp. 610

**Giaccone G., 1993**, *The vertical zonation along the phytal system in the Mediterranean sea and the effects of Municipal and Industrial Waste-water disposal on phytobenthos Communities*. Proceed 5th OPTIMA Meeting, Istanbul: 47-57

**Giorgi G., Girardi A., Marabini F., Zunica M., 1984**, *Evoluzione delle coste abruzzesi-molisane ed analisi di alcuni paraggi significativi*. Mem. Soc. Geol. It. n 27, pp 569-577, 10 ff

**Gommes R. & Du Guerny, 1998**. *Potential impacts of sea level rise on populations and agriculture*. FAO, 108 Roma.

**Gruppo Nazionale per la Ricerca sull'Ambiente Costiero (GNRAC), 2006**. *Lo Stato dei Litorali Italiani*. Studi Costieri, N.10.

**Iezzi F., Aspetti Geologici – Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara – Ottobre 2008**

**Leeder M., 1999**, *Sedimentology and Sedimentary Basin: from turbulence to tectonics*. *River Deltas*. Pp. 383-397, Blackwell Science, London.

**Marino G.F.. et al., Studio della viabilità interna e di accesso al porto di Pescara– Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara – TPS Transport Planning Service - Novembre 2008**

**McLaren P., 1981**, *An interpretation of trends in grain size measures*. *Journal of Sedimentary Petrology*, vol. 51, no. 2, 611-624.

**Orton G.J. E Reading H.G., 1993**, *Variability of detritic processes in terms of sediment supply, with particular emphasis on grain size*. *Sedimentology*, 40: 475-512.



**Pavia R. et al.**, *Aspetti Urbanistici ed Architettonici – Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara* – Novembre 2008

**Pranzini E.**, 1986, *La dinamica dei sedimenti nel Golfo di Campo (Isola d'Elba)*. Boll. Soc. Geol. It., no 105, 253-264.

**Reading H. G. e Collinson J. D.**, 1996, *Clastic Coasts. Sedimentary Environments. Processes, Facies and Stratigraphy*. Ed. Reading H.G., Blackwell Scienze, pp. 154-167, pp. 687, Oxford

**Regione Abruzzo 2000**, Settore Urbanistica e Beni Ambientali, *Quadro di Riferimento Regionale*.

**Regione Abruzzo, 2001**, *Studio di fattibilità per la razionalizzazione ed il potenziamento del sistema portuale regionale*, Regione Abruzzo – Direzione Trasporti e Mobilità, Viabilità, Demanio e Catasto Stradale, Sicurezza Stradale.

**Regione Abruzzo, 2002**, *Gestione integrata dell'area costiera. Piano organico per il rischio delle aree vulnerabili. Fattibilità di interventi di difesa e di gestione della fascia litoranea su scala regionale*.

**Regione Abruzzo, 2006**. *Analisi di Rischio Morfologico e Socioeconomico della Fascia Costiera Abruzzese*. Abruzzo Cronache

**Scarpelli G.**, *Aspetti Geotecnici – Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara* – Novembre 2008

**Theilen B.**, 1998. *Coastal protection Master Plan for the regional district Weser-Ems*. [cwss.www.de/news/publications/wsul](http://cwss.www.de/news/publications/wsul)

**Titus J.C & Narayanan V. K.**, 1995. *The probability of sea level rise*. EPA, Washington D. C.

**Watson R. T., Zinyowera C. M., Moss R. M.**, 1997. *The regional impacts of climate change: an assessment of vulnerability*. Special report of IPCC working group 2.

**Wright L.D. & Short A.D.**, 1982. *Dynamics of a high energy dissipative surf-zone*. Mar. Geol., 45, 41-46.

**Wright L.D.**, 1977, *Sediment transport and deposition at river mouths: a synthesis*. Bull. Geol. Soc. Am., 88: 857-868.

**Zavatarelli M., Baretta J.W., Baretta-Bejjer J.G., Pinardi N., 2000, *The dynamics of the Adriatic Sea ecosystem. An idealized model study*. Deep-Sea Research I 47:937-970**

### APPENDICE A – CHECK LIST

1	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO			
N.	1. Aspetti generali	SI	NO	Note
1	Il progetto comporta un'occupazione dei terreni su vasta scala, lo sgombero del terreno, sterri di ampie dimensioni e sbancamenti?		✓	
2	Il progetto comporta modifiche significative dell'uso territoriale e della zonizzazione?		✓	
3	Il progetto richiede la realizzazione di infrastrutture primarie per assicurare l'approvvigionamento di energia, combustibile ed acqua?		✓	
4	Il progetto richiede la costruzione di nuove strade, tratte ferroviarie?	✓		Connessione diretta del porto con il sistema intermodale regionale, realizzazione della viabilità interna al porto e dei parcheggi
5	La realizzazione o il funzionamento del progetto generano sostenuti volumi di traffico?	✓		Incremento sia del traffico marittimo (merci e passeggeri), sia del traffico veicolare ad esso connesso
6	Il progetto richiede apporti significativi di energia, materiali o altre risorse?	✓		
7	Il progetto sarà smantellato al termine di un periodo determinato?		✓	
N.	2. Ambiente atmosferico	SI	NO	Note
1	Il progetto dà luogo ad emissioni in atmosfera generate dall'utilizzo del combustibile, dai processi di produzione, dalla manipolazione dei materiali, dalle attività di costruzione o da altre fonti?		✓	
2	Il progetto comporta l'eliminazione dei rifiuti mediante incenerimento all'aria aperta (per esempio residui di vegetazione o di materiali di costruzione)?		✓	
N.	3. Ambiente idrico	SI	NO	Note
1	Il progetto richiede consistenti apporti idrici?		✓	
2	Il progetto comporta la modifica del reticolo di drenaggio (ivi compresi la costruzione di dighe, la derivazione di corsi d'acqua o un maggior rischio di inondazioni)?		✓	
3	Il progetto comporta il dragaggio, la rettificazione o l'intersezione dei corsi d'acqua?	✓		Fase di costruzione

**Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara – Aspetti Ambientali**  
**Studio di Impatto Ambientale**

4	Il progetto comporta la costruzione di strutture in mare?	✓		
<b>N.</b>	<b>4. Inquinamento e disturbi ambientali</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Note</b>
1	Il progetto comporta l'eliminazione di inerti, di strati di copertura o di rifiuti di attività minerarie?	✓		
2	Il progetto comporta l'eliminazione di rifiuti industriali o urbani?		✓	
3	Il progetto dà luogo a scarichi idrici di sostanze organiche, inorganiche, o tossiche, in aree costiere o marine?	✓		
4	Il progetto dà luogo a scarichi idrici di sostanze organiche, inorganiche, o tossiche in laghi o corsi d'acqua?		✓	
5	Il progetto può provocare l'inquinamento dei suoli e delle acque di falda?		✓	
6	Il progetto provocherà l'immissione nell'ambiente di rumore, vibrazioni, luce, calore, odori o altre radiazioni?	✓		Fase di costruzione
<b>N.</b>	<b>5. Rischio di incidenti per le sostanze e tecnologie impiegate</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Note</b>
1	La realizzazione del progetto comporta lo stoccaggio, la manipolazione o il trasporto di sostanze pericolose (infiammabili, esplosive, tossiche, radioattive, cancerogene o mutagene)?		✓	
2	Il progetto nella sua fase di funzionamento genera campi elettromagnetici o altre radiazioni che possono influire sulla salute umana o su apparecchiature elettroniche vicine?		✓	
3	Il progetto comporta l'uso regolare di pesticidi e diserbanti?		✓	
4	Vi è il rischio di rilasci di sostanza nocive all'ambiente o di organismi geneticamente modificati?		✓	
<b>N.</b>	<b>6. Aspetti Socioeconomici</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Note</b>
1	Il progetto comporta l'impiego di molta manodopera?	✓		
2	Il progetto produrrà domande significative di servizi e infrastrutture?	✓		
3	Il progetto genererà un afflusso significativo di reddito nell'economia locale?	✓		
4	Il progetto modificherà le condizioni sanitarie?		✓	

Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara – Aspetti Ambientali  
Studio di Impatto Ambientale

2	LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO			
N.	1. Qualità ambientale	SI	NO	Note
1	Il progetto è localizzato in o nelle vicinanze di un'area protetta, di riserve o parchi naturali?		✓	
2	Il progetto è situato in un'area in cui gli standard di qualità ambientale previsti dalle normative sono già stati superati?		✓	
3	Il progetto è localizzato in un'area con caratteristiche naturali uniche?		✓	
4	L'area interessata dal progetto presenta alti livelli di inquinamento o altri danni ambientali?		✓	
5	Il progetto è localizzato in un'area in cui il terreno e le acque di falda possono essere già stati contaminati da precedenti utilizzi del suolo?		✓	
6	Il progetto comporta modifiche significative della ricchezza relativa, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali di zone particolari, quali:			
	a) Zone umide?		✓	
	b) Zone costiere?		✓	
	c) Zone montane e forestali?		✓	
	d) Riserve e parchi naturali?		✓	
	e) Zone protette?		✓	
	f) Zone a forte densità demografica?		✓	
	g) Zone di importanza paesaggistica, storica, culturale, ...?		✓	
	2. Capacità ambientale	SI	NO	Note
1	Il progetto è localizzato nelle vicinanze di zone umide, di corsi d'acqua o di altri ambienti acquatici?	✓		
2	Il progetto è localizzato nelle vicinanze di importanti sorgenti sotterranee?		✓	
3	Il progetto è localizzato in un'area di rilevante valore paesaggistico e/o di notevole sensibilità ambientale?		✓	
4	Il progetto è localizzato in un'area di importanza storica, archeologica o culturale?		✓	

**Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara – Aspetti Ambientali**  
**Studio di Impatto Ambientale**

5	Il progetto è localizzato in un'area soggetta ad avverse condizioni climatiche (inversione di temperatura, nebbie, forti venti)?		✓	
6	Il progetto è localizzato in un'area a rischio idrogeologico?		✓	
7	Il progetto è localizzato in un'area costiera soggetta ad erosione?		✓	L'unico tratto di costa per il quale è stato calcolato un elevato rischio di erosione è quello a sud del porto turistico.
8	Il progetto è localizzato in un'area a rischio sismico?		✓	
9	Il progetto è localizzato nelle vicinanze di rilevanti ecosistemi?		✓	
10	Nell'area del progetto vivono specie rare o endemiche?		✓	
<b>N.</b>	<b>3. Uso del suolo</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Note</b>
1	Il progetto è in conflitto con l'attuale zonizzazione o politica di uso del suolo?		✓	
2	Il progetto può generare conflitti nell'uso delle risorse con altri progetti in esercizio o in corso di realizzazione o di progettazione?		✓	
3	Il progetto è localizzato in un'area densamente popolata o nelle vicinanze di proprietà residenziali o di altre aree sensibili (ospedali, scuole, ...)?	✓		
4	Il progetto è localizzato in un territorio di grande valore agricolo?		✓	
5	Il progetto è localizzato in un'area di importante valore turistico?	✓		

<b>3</b>	<b>IMPATTI POTENZIALI</b>			
<b>N.</b>	<b>1. Portata dell'impatto</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Note</b>
1	Il progetto produrrà effetti significativi sull'ambiente:			
	a) Atmosferico?		✓	
	b) idrico?	✓		Diminuzione dell'agitazione interna del porto; torbidità delle acque nella fase di costruzione.
	c) geologico?		✓	

Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara – Aspetti Ambientali  
Studio di Impatto Ambientale

	d) fisico?		✓	
	e) biologico?	✓		Qualità delle acque interne al porto; possibili effetti di disturbo sulle comunità bentoniche nella fase di costruzione
2	Il progetto produrrà effetti significativi sull'assetto:			
	a) sociale?	✓		Riqualificazione del tessuto urbano ed integrazione tra porto ed aree limitrofe.
	b) culturale?	✓		
	c) territoriale?	✓		Miglioramento dei valori patrimoniali e sviluppo delle attività economiche
	d) economico?	✓		
3	Gli impatti saranno irreversibili sull'ambiente:			
	a) atmosferico?		✓	
	b) idrico?		✓	
	c) geologico?		✓	
	d) fisico?		✓	
	e) biologico?		✓	
4	Gli impatti si cumuleranno con quelli di altri progetti?		✓	
5	Gli impatti genereranno sinergie?		✓	
6	Il progetto causerà perdite di importanti usi del territorio?		✓	
<b>N.</b>	<b>1. Portata dell'impatto</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Note</b>
7	Il progetto causerà disordini diffusi sul territorio?		✓	
8	Il progetto comporterà la demolizione di strutture o l'occupazione di proprietà?	✓		
9	Il progetto può generare erosione?		✓	Necessità di monitoraggio delle



**Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara – Aspetti Ambientali**  
**Studio di Impatto Ambientale**

				spiagge adiacenti al porto
<b>N.</b>	<b>2. Ambiente Atmosferico</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Note</b>
1	Le emissioni atmosferiche dovute al progetto potrebbero produrre effetti negativi sulla sicurezza e sulla salute umana, sulla flora o fauna, o su altre risorse?		✓	
2	Potrebbe accadere che condizioni atmosferiche naturali trattengano inquinanti nell'aria per un periodo prolungato?		✓	
3	Il progetto comporterà cambiamenti nell'ambiente fisico tali da modificare le condizioni microclimatiche (incremento di umidità, temperatura, nebbie, gelate,...)?		✓	
<b>N.</b>	<b>3. Ambiente Idrico</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Note</b>
1	L'utilizzo di acqua richiesto dal progetto potrebbe compromettere la disponibilità delle forniture locali esistenti?		✓	
2	Il progetto potrebbe danneggiare la qualità, il flusso o il volume delle acque superficiali o sotterranee a causa di modifiche idrologiche, di dispersioni d'acqua?		✓	
3	Le alterazioni dei livelli naturali d'acqua potrebbero avere effetti dannosi sugli habitat naturali (velocità della corrente, luoghi riproduttivi del pesce) o sugli usi della risorsa acqua (pesca, navigazione, balneazione)?		✓	
4	Il progetto potrebbe causare significativi mutamenti nelle azioni delle onde, nel trasporto dei sedimenti, nell'erosione, nell'accumulo o nei modelli di circolazione dell'acqua?	✓		Diminuzione dell'agitazione ondosa interna al porto; risoluzione dei problemi legati all'insabbiamento del porto commerciale e del tratto terminale dell'asta fluviale
5	Il progetto potrebbe generare erosione delle dune sabbiose, modifiche della linea di costa o avere altri effetti negativi sui sistemi costieri?		✓	Necessità di monitoraggio delle spiagge adiacenti al porto
6	Il progetto limiterà l'uso delle acque per scopi ricreativi, di pesca, di navigazione, di ricerca o di conservazione?		✓	

Piano Regolatore Portuale del Porto di Pescara – Aspetti Ambientali  
Studio di Impatto Ambientale

---

N.	4. Ambiente fisico	SI	NO	Note
1	Il progetto causerà impatti sulla popolazione, sulle strutture o su altri ricettori sensibili dovuti a rumore, vibrazioni, luce, calore, odori o altre radiazioni?	✓		Fase di costruzione
2	Il progetto comporterà significativi cambiamenti nel traffico (stradale o di altro tipo) con conseguenti effetti sulle condizioni atmosferiche, di rumore, di amenità, ...?	✓		Miglioramento dei collegamenti intermodali e degli impatti del traffico in città

IMPATTO NEGATIVO	IMPATTO POSITIVO
LIEVE	LIEVE
MEDIO	MEDIO
RILEVANTE	RILEVANTE
T = Impatto Temporaneo	
P = Impatto Permanente	

259