

**INDICE**

<b>3</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b>	<b>2</b>
3.1	PREMESSA	2
3.1.1	Inquadramento normativo del progetto	3
3.1.2	Descrizione funzionale dell'intervento: il Terminal Contenitori	6
3.1.3	Le fasi di realizzazione del nuovo terminale contenitori	9
3.1.4	Situazione attuale della Darsena di Levante	11
3.1.5	“Opere urgenti” e situazione della Darsena di Levante dopo la realizzazione della prima fase delle “opere urgenti” (escluse dal presente progetto)	13
3.2	ANALISI COSTI – BENEFICI	15
3.3	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	17
3.3.1	Il nuovo terminal	18
3.3.2	Le “opere urgenti di seconda fase”	18
3.3.3	Opere di conterminazione della darsena	20
3.3.4	La doppia parete combinata per la conterminazione a mare dell'area di colmata	21
3.3.5	Il diaframma plastico per la conterminazione a terra dell'area di colmata	22
3.3.6	Bonifiche e riempimenti	26
3.3.7	La bonifica dei fondali della Darsena di Levante	26
3.3.8	Riferimenti approvativi	29
3.3.9	Interventi di bonifica in relazione ai tempi di esecuzione	29
3.3.10	Vasche di stoccaggio provvisorio dei sedimenti	30
3.3.11	La bonifica dei suoli nella zona del terminale	35
3.3.12	Iter procedurale secondo il DM 471/99 per la bonifica delle aree a terra	41
3.3.13	I sedimenti del porto di Napoli	43
3.3.14	Il sistema di dragaggio dei sedimenti e deposito in Darsena di Levante	44
3.3.15	Opere di completamento del sistema di raffreddamento della centrale termoelettrica Tirreno Power	48
3.3.16	I piazzali, le strade e le vie di corsa per la movimentazione dei contenitori	52
3.3.17	I sottoservizi	52
3.3.18	Bilancio Materiali	56
3.3.19	Infrastrutture viarie stradali attuali e di progetto	58
3.3.20	Infrastrutture ferroviarie attuali e di progetto	78
3.4	FASI E TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE	82
3.5	POSIZIONAMENTO DEI CANTIERI DEL PROGETTO DELLA COLMATA	85
3.6	COSTI DI REALIZZAZIONE	96
3.7	UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI	98
3.7.1	Le cave di prestito	98
3.8	PRODUZIONE RIFIUTI	101
3.8.1	Discariche per conferimento dei sedimenti	101
3.9	RISCHIO INCIDENTI	106

### 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

#### 3.1 PREMESSA

Il porto, nell’assetto infrastrutturale attuale, che prevede 9 approdi per 1500 metri lineari di banchina, riceve circa 1.800 navi portacontenitori all’anno, per un volume di traffico (annuo) complessivo pari a circa 350 mila TEU.

Fino al 2002 si è assistito ad un costante e intenso incremento, ad un ritmo del 10-11% annuo, più che raddoppiando il volume movimentato fino ad un massimo di 450 mila TEU. Negli ultimi due anni si è assistito ad una sensibile flessione che ha abbassato i tassi medi annui di espansione fino al 5,7%.

Per quanto riguarda l’inoltro a terra, la ripartizione modale risulta fortemente sbilanciata verso la gomma. Il traffico ferroviario portuale risulta di circa 18.000 carri all’anno, pari a circa 24.000 UTI (unità di traffico intermodale), equivalenti a circa 35.000 TEU. In termini percentuali il ferro raccoglie appena l’8-10 % della movimentazione di container complessiva.

I terminali dedicati ai contenitori nel porto di Napoli sono oggi concentrati nella parte orientale del porto: dal pontile Flavio Gioia a calata Pollena. Il traffico container è esercito da tre terminalisti distinti: CONATECO, SOTECO E TERMINAL FLAVIO GIOIA.

Il polo di più forte generazione è il terminal container della CONATECO che ha in concessione il molo Bausan (500 m, 4 portainer) e la calata Granili (8 ha, 50 mezzi di piazzale). Il terminal ha movimentato nel 2003 330 mila TEU.

Segue il Terminal Flavio Gioia che ha in concessione l’omonimo molo (240 m, 3 ha, 19 mezzi di piazzale), con una movimentazione annua di circa 80 mila TEU.

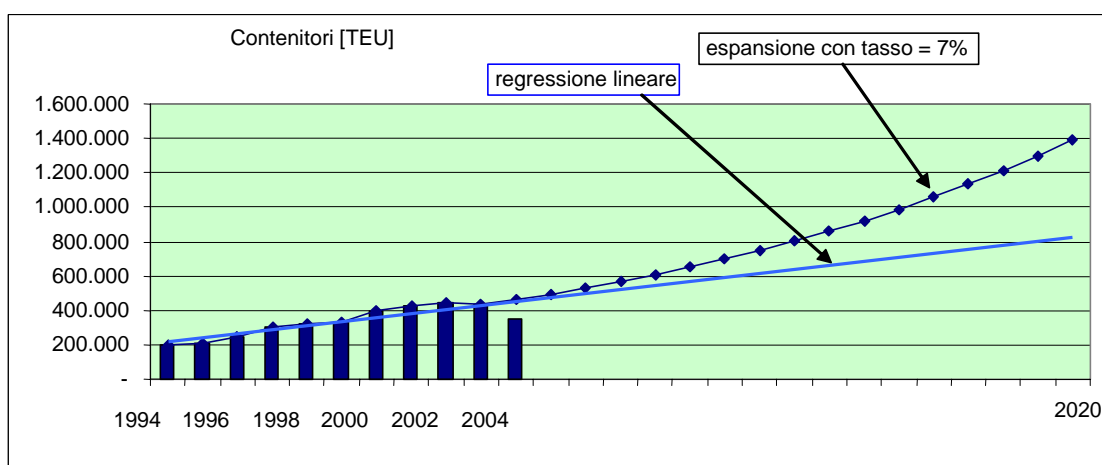
Il Terminal della SOTECO ha in concessione un’area di circa 3 ha presso calata Pollena (200 m di banchina, 8 mezzi di sollevamento e 9 trattori), movimenta circa 40 mila TEU, ma opera anche un importante traffico Ro Ro con una rampa dedicata.

Riguardo alle previsioni per il futuro si può ritenere che il basso tasso di crescita registrato nel recente passato sia stato influenzato, oltre che dalla contingente flessione dei rapporti con la Cina (partner commerciale fondamentale per quanto concerne il traffico container partenopeo), in parte anche dal raggiungimento di volumi di traffico prossimi alla saturazione delle infrastrutture portuali disponibili e dalla congestione stradale per l’accesso al porto capace di dissuadere gli operatori ad utilizzare il porto di Napoli a favore di altre infrastrutture. D’altra parte i tassi di espansione mondiale del traffico di contenitori, rilevati negli ultimi anni per i quali sono disponibili statistiche (1996 – 2002) si attestano sul 10%. Non solo, ma si è anche ridotto il differenziale di crescita tra i terminali contenitori del nord Europa notoriamente molto attivi ed efficienti rispetto ai terminali del Mediterraneo.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Si è quindi ipotizzato che, se il porto si doterà di adeguate infrastrutture portuali, stradali e ferroviarie è possibile prevedere un tasso medio di crescita per i prossimi 15 anni (e quindi per il 2020) del 7% annuo che dovrebbe portare il volume di traffico su livelli pari a circa 1,4 milioni di TEU/anno contro i 450.000 TEU del 2004. Si stima che di essi 800.000 TEU/anno saranno movimentati presso il nuovo terminal della Darsena di Levante.

Nel diagramma che segue si propone un confronto tra la linea di tendenza lineare e quella effettivamente prevista, con un recupero di concorrenzialità di 1-2 punti percentuali del tasso di sviluppo medio annuo (su base 2003) nell'ipotesi di potenziare le infrastrutture portuali.



Previsione di traffico al 2020 – Handling category: container

Per quanto riguarda l'inoltro a terra della merce si è previsto un aumento della quota di movimentazione su ferro che dall'attuale 10% dovrebbe raggiungere almeno il 20%. Il volume di traffico da movimentare su gomma si attesterebbe quindi su 1.120.000 TEU/anno e quello su ferro sarebbe di 280.000 TEU/anno.

### 3.1.1 Inquadramento normativo del progetto

Le relazioni tra il progetto e gli strumenti di programmazione e di pianificazione vigenti e in atto sono state analizzate nel Quadro di Riferimento Programmatico del SIA, con particolare riferimento a:

- i caratteri funzionali e dimensionali del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori nei quali è inquadrabile il progetto stesso
- il sistema territoriale-urbano di riferimento e le caratteristiche strutturali ed infrastrutturali dell'area in cui il Progetto si colloca
- gli strumenti di piano, le relazioni tra gli obiettivi dei piani ed il Progetto
- i rapporti di coerenza o disarmonia tra strumenti di programmazione e pianificazione e Progetto.

Sono stati valutati i seguenti strumenti di pianificazione e programmazione con l’obiettivo di verificare la congruenza tra gli stessi e l’intervento:

- Piano Regionale dei Trasporti
- Piani Territoriali Paesistici
- Aree Protette naturali e del Regime Vincolistico
- Piano di Emergenza dell’Area Vesuviana
- Piani di Bacino
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
- Accordo di Programma per la realizzazione di nuovi insediamenti universitari, porto turistico e attrezzature pubbliche nel quartiere di S. Giovanni a Teduccio (NA)
- Piano Regolatore Portuale
- Piano Operativo Triennale dell’Autorità Portuale di Napoli
- Piano Regolatore Generale
- Piano Comunale dei Trasporti
- Sito di Bonifica di interesse nazionale Napoli Orientale

Il Progetto, considerate le premesse sopracitate e l’iter progettuale, segue le linee dello sviluppo dell’attività di pianificazione, che pone l’attenzione sulla fase di espansione che il porto di Napoli sta attraversando sotto il profilo dei traffici (come evidenziato all’interno del **Sistema Integrato Regionale dei Trasporti**).

Le aree interessate dal Progetto di adeguamento della Darsena di Levante a terminal contenitori risultano esterne alla perimetrazione dei **Piani Territoriali Paesistici** e delle **aree naturali protette** individuate in ambito comunale e provinciale; inoltre non risultano presenti elementi di pregio storico architettonico o archeologico.

L’area di progetto ricade nella zona “gialla” di pericolosità del **Piano Nazionale di Emergenza dell’Area Vesuviana** (interessata dalla caduta di particelle); inoltre, non presenta particolare pericolosità né dal punto di vista idraulico né da quello di eventi franosi, come si evince dal **Piano stralcio per l’Assetto idrogeologico e dal Piano stralcio per la Difesa della fascia costiera**. L’intervento di Progetto dunque non contrasta in alcun modo con gli obiettivi di difesa sanciti dai suddetti piani.

Il **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale**, articola l’Ambito sovracomunale “Napoli”, in cinque città tra cui quella “orientale”; esso persegue, tra gli altri, l’obiettivo del potenziamento e adeguamento del Porto, prevedendo una riqualificazione complessiva della città e in particolare della sua area orientale anche in relazione allo spostamento di alcune funzioni per le merci all’interno del porto stesso. Il PTCP individua tra le azioni principali la riqualificazione delle aree portuali garantendone lo sviluppo economico, la dotazione infrastrutturale nell’ambito di una attenta valutazione ambientale.

L’adeguamento a terminal dell’area portuale costituente la Darsena di Levante è previsto dall’ **Accordo di Programma** per la “realizzazione di nuovi insediamenti universitari, porto turistico e attrezzature pubbliche nel quartiere di S. Giovanni a Teduccio “ del 23/12/2000.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il **Nuovo Piano Regolatore Portuale**, approvato con voto n.203/04 del CSLLPP del 29/10/2004, ha recepito l’Accordo di Programma e confermato l’ubicazione del nuovo terminal contenitori in corrispondenza dell’attuale Darsena di Levante.

Il **Piano Operativo Triennale 2005-2007** conferma entrambi la polifunzionalità nei settori del traffico passeggeri, della cantieristica e del traffico commerciale; esso infatti indica nel settore traffico container un punto di forza dell’economia portuale, insieme al traffico crocieristico, pur evidenziando delle criticità nella carenza di spazi e banchine idonee alle moderne tipologie di traffico.

La **Variante al Piano Regolatore Generale** del Comune di Napoli– centro storico, zona orientale, zona nordoccidentale, recepisce la trasformazione del porto commerciale (porto di recente formazione) rimandando agli strumenti di programmazione e pianificazione che gli sono propri (Piano Regolatore Portuale ex L.84/94); negli indirizzi generali per l’elaborazione del PRP fa riferimento alle funzioni relative al traffico commerciale da riorganizzare nella parte più orientale del Porto.

La riorganizzazione del sistema infrastrutturale prevista dal **Piano Comunale dei Trasporti** e dalla Variante mira a valorizzare i collegamenti ferroviari e autostradali con il Porto. A tal proposito è allo studio il collegamento ferroviario di Traccia con il Porto e il collegamento autostradale a servizio della Darsena di Levante.

Il Progetto tiene conto degli **obiettivi di bonifica** stabiliti dal DM 471/99, in quanto le soluzioni adottate per la realizzazione il nuovo terminale sono adatte per contenere materiali contaminati fino al limite massimo accettabile per i aree industriali e comprende la bonifica dei fondali in corrispondenza del terminale. In effetti, il progetto è stato sottoposto alla procedura prevista con DM 471/99 e approvato con DI del 21.12.2005;

Gli obiettivi di bonifica riguardano sia l’area interessata dalla costruzione del nuovo terminale sia i fondali portuali, che tra l’altro dovranno essere oggetti di approfondimenti per tenere conto delle nuove esigenze, come indicato nel nuovo Piano Regolatore del Porto. La volontà politica di affrontare in tempi brevi anche la bonifica dei fondali del porto è stata espressa con forza recentemente ed è oggetto di uno specifico Accordo di Programma.

L’**Accordo di Programma**, in corso di formalizzazione, prende spunto dalle attività per l’attuazione del “**Piano di completamento della bonifica dell’area industriale di Bagnoli**” (accordo tra Ministero Ambiente e tutela del territorio e del Mare, regione Campania, commissariato di Governo per emergenza bonifiche e tutela delle acque ex OPCM 2425/96 e ss.mm.ii., comune Napoli, Bagnolifutura Spa, AP Napoli); Tale accordo, come del resto appare chiaro dalla denominazione, punta ad accelerare e ad ottimizzare la rimozione della colmata di Bagnoli coinvolgendo anche il porto di Piombino. Per quanto qui interessa, in base all’accordo, viene deciso di non utilizzare il volume di 1,2 milioni di m<sup>3</sup> di materiali provenienti dalla rimozione della Colmata di Bagnoli per la costruzione del Terminale Contenitori, nonostante che questa soluzione fosse già stata approvata e di utilizzare invece i sedimenti provenienti dal dragaggio ovvero dalla bonifica dei fondali portuali. Il materiale utilizzato per la colmata della Darsena di Levante sarà costituito quindi da sedimenti risultanti non pericolosi, desunti sulla base del Progetto Preliminare di

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Bonifica del Porto di Napoli predisposto da ICRAM e approvato ex art.14 L.241/90 nella CdS decisoria del 28.2.06.

Le modalità per il finanziamento e la realizzazione degli interventi previsti nell’Accordo di Programma sopra citato sono definite nell’ambito **dell’Accordo di Programma Quadro (APQ)** (Allegato n.20) **“Per gli interventi di bonifica negli ambito marino-costieri presenti all’interno dei siti di bonifica di interesse nazionale di Piombino e Napoli Bagnoli-Coroglio”** anch’esso in via di formalizzazione (tra Presidenza del Consiglio dei Ministri, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero dei Trasporti, Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero delle Infrastrutture, Commissario per l’emergenza bonifiche e tutela delle acque in Regione Campania, Regione Toscana, Regione Campania, Provincia di Livorno, Provincia di Napoli, Autorità Portuale Piombino, Autorità Portuale Napoli, Comune di Piombino, Comune di Napoli, Bagnolifutura SpA).

### 3.1.2 Descrizione funzionale dell’intervento: il Terminal Contenitori

In base alle previsioni di traffico per l’anno 2020 il traffico contenitori nel porto di Napoli dovrebbe aumentare dagli attuali 450.000 TEU/anno a 1.400.000 TEU/anno. Se si considera che attraverso le infrastrutture esistenti è possibile movimentare fino a 600.000 TEU/anno si ricava che il nuovo terminale contenitori dovrà essere dimensionato per movimentare 800.000 TEU/anno.

Un tale volume di traffico richiede la realizzazione di 2 accosti, ciascuno attrezzato con 4 portainers e da un piazzale con una dimensione compresa tra 23 e 40 ettari in relazione al tipo di gestione dello stoccaggio.

Il nuovo terminale contenitori è dotato di una banchina lunga 630 metri con fondale utile di 14 metri che in futuro, in relazione alle esigenze può raggiungere 16 metri. Potrà quindi ricevere contemporaneamente due navi da 6.000 teu (le massime oggi operative) o una nave da 11.000 teu.

L’area di stoccaggio dei contenitori ha una profondità di quasi 500 metri e una larghezza variabile, compresa tra 450 e 500 metri.

La superficie complessiva dell’area dedicata a terminale contenitori è comunque di circa 23 ettari e, attraverso di essa potrà essere movimentato un traffico contenitori che potrebbe raggiungere 800.000 teu/anno.

Nell’ambito del terminale sono previste quattro distinte aree funzionali e in particolare (tavola 12):

- lo **scalo ferroviario** situato nella parte opposta alla banchina;
- l’area **uffici** accessi e **parcheggi**;
- l’area di **stoccaggio contenitori**;
- l’area di **banchina per il carico e lo scarico** dei contenitori .

Il piazzale potrà ospitare complessivamente circa 26.500 TEU su pile di cinque ordini di altezza. In particolare, nell’angolo Nord-orientale del terminal è ubicata l’area destinata allo stoccaggio dei contenitori refrigerati con una capienza massima di 140 TEU. Sullo

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

sporgente della banchina sono poi stoccati i contenitori vuoti e quelli contenenti merci pericolose, per una capienza massima rispettivamente di 300 e 25 TEU (Tavola 13-14).

I container saranno movimentati per mezzo di gru RMG, capaci di muovere contenitori impilati fino al quinto ordine, le cui rotaie avranno asse perpendicolare al fronte banchina, predisposizione tipica dei terminal moderni.

L'accesso al terminal è localizzato nella parte Nord – occidentale. In prossimità dell'ingresso saranno anche ubicati la palazzina uffici-servizi, il capannone officine – deposito, le aree di parcheggio e lo scanner container. Tale scelta è dettata dalla volontà di non interferire con la funzionalità del terminal.

Le aree di sosta sono poste tra la palazzina uffici – servizi e il terminal vero e proprio. Quelle destinate agli automezzi hanno una superficie complessiva di circa 1.900 m<sup>2</sup>. Potrebbe osservarsi che tale valore non è elevato ma si tratta di una scelta ragionata che esprime la volontà di favorire la movimentazione dei container su ferro.

I parcheggi dimensionati per le autovetture occupano una superficie di circa 380 m<sup>2</sup>.

Lo scanner ha lo scopo di controllare i mezzi in transito; la sua ubicazione nei pressi dell'accesso al terminal è quindi strategica a tale funzione.

Il fascio binari trova sede nella parte Nord del terminal; il binario di raccordo al fascio centrale del porto proviene, come meglio spiegato nel paragrafo dedicato alla viabilità, da ovest. Al fascio è dedicata un'area di pertinenza utile per le manovre di carico/scarico container.

#### La funzione di presa e scarico dell'impianto di raffreddamento della centrale Tirrenopower

Il terminale confina verso ponente con l'attuale Darsena petroli; verso nord con la città e con la centrale ex Enel oggi Tirrenopower; verso levante con un'area destinata a cantiere (da realizzare) per imbarcazioni da diporto. La presenza della centrale Tirrenopower e in particolare la presenza dell'opera di presa e di scarico nella stessa area dove verrà realizzato il Terminale Contenitori ha reso necessario prevedere la ricostruzione di nuove opere di presa e di scarico integrate con la nuova struttura di banchina.

#### La funzione di opera di contenimento di materiali contaminati (comunque adatti per aree industriali)

Le strutture perimetrali del nuovo terminale contenitori sono state scelte, in quanto a tipologia e caratteristiche strutturali, e dimensionate, per creare un isolamento completo, orizzontale e verticale, (una scatola) rispetto alle zone circostanti, con un coefficiente permeabilità non superiore a 10<sup>-9</sup> m/s

E' quindi risultato possibile riempire tale scatola e quindi eseguire la colmata, con materiali con un livello di contaminazione tale da non poterli lasciare liberi nell'ambiente ma che sono non pericolosi.. Nel progetto si è previsto di realizzare la colmata con i sedimenti provenienti dal dragaggio dei fondali portuali che, in base a quanto indicato nel progetto redatto da ICRAM e approvato in Conferenza dei Servizi in base al DM 471/99, hanno caratteristiche compatibili con il previsto riutilizzo.

#### Modalità di intervento

Il progetto in esame prevede di costruire il lato della “scatola” che confina con il mare, con due doppie pareti combinate impermeabilizzate infisse nello strato di tufo che costituisce lo strato profondo di fondazione dell'infrastruttura. La messa in sicurezza permanente sia dei

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

sedimenti presenti all'interno della darsena sia di quelli che saranno ivi conferiti, è completata, lato terra, con un diaframma plastico realizzato con una miscela di acqua, cemento e bentonite, che intercetta la falda acquifera.

Ad ulteriore garanzia, il materiale proveniente dal dragaggio dei sedimenti portuali sarà versato solamente a tergo della parete combinata più interna. Il riempimento del volume compreso tra le due file di pareti combinate, invece, sarà effettuato con materiale di cava, ben assortito e d'ideale pezzatura.

Una volta terminata la costruzione della banchina, sarà possibile procedere con il dragaggio dei sedimenti della darsena. Il materiale prelevato sarà stoccato provvisoriamente in vasche impermeabili preventivamente costruite sul sito per consentire di effettuare delle nuove analisi chimico-fisiche dei sedimenti. Sulla base dei risultati di tale analisi si procederà poi allo smaltimento definitivo del materiale in discarica o nella darsena stessa.

Trattandosi di sedimenti marini, nelle vasche di stoccaggio si raccoglierà anche un certo volume di acqua che sarà fatta defluire nuovamente nella darsena ormai conterminata.

Dal punto di vista strutturale la banchina sarà realizzata con due doppie pareti combinate impermeabili costituite da pali o profilati di acciaio intirantati, disposte parallelamente al filo esterno, che corrono per quasi tutta la loro lunghezza al disotto delle travi porta-binario delle gru portainer.

La distanza esistente tra le due file di pareti combinate sarà necessariamente pari allo scarto tra i binari su cui corrono le gru portainer, ossia circa 30 m. In tal modo, ciascuno dei due allineamenti di pareti costituirà le fondazioni profonde delle travi porta-rotaia delle gru.

Ciascuno dei due allineamenti di parete combinata sarà infisso nel tufo in modo da assicurare, a tergo della doppia parete stessa, il grado d'impermeabilizzazione richiesto dal Ministero dell'Ambiente ( $10^{-9}$  m/s). Sarà così possibile conterminare efficacemente, secondo i dettami previsti dalla 471/99, sia i materiali attualmente presenti nelle aree d'intervento sia quelli utilizzati per colmare lo specchio acqueo.

Lo stesso schema è adottato anche per lo sporgente della banchina, lungo il lato di levante del terminal container e per il suo collegamento a terra con l'area ex-ENEL. Per garantire la continuità strutturale delle due pareti lungo l'intero fronte di banchina è necessario demolire parzialmente il lato orientale della testata del Molo del Progresso e la parte terminale del Molo di Levante.

Lo schema di progetto prevede, dunque, di conterminare l'area d'intervento lungo tutto il perimetro confinante con lo specchio portuale mediante le due doppie pareti combinate di palancole.

Per il riempimento del terminal contenitori, come detto, verranno utilizzati i **sedimenti del Porto di Napoli ritenuti idonei secondo la legislazione vigente**.

Il Commissario di Governo per l'emergenza bonifiche e tutela delle acque nella Regione Campania ha affidato all'ICRAM (Prot. 183/CD/U del 5/1/06) la redazione del *Progetto preliminare di bonifica dell'area marina portuale all'interno della diga foranea e della fascia costiera a sud di essa*.



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

A tal fine l’Autorità Portuale di Napoli, su indicazione del Commissario di Governo, ha trasmesso all’ICRAM, in data 17 gennaio 2006 ed al Ministero dell’Ambiente e della tutela del Territorio (n.prot. 7102/QdV/ del 23/01/06) la documentazione inerente i risultati della caratterizzazione dei sedimenti marini effettuata dall’IAMC.

L’ICRAM ha quindi redatto il Progetto Preliminare di bonifica dei sedimenti portuali denominato “**Progetto preliminare di Bonifica dell’area marina portuale interna alla diga foranea e della fascia costiera a sud di essa all’interno della perimetrazione del sito di bonifica di interesse nazionale di Napoli Orientale**”)

Tutti i sedimenti del porto di Napoli **risultano non pericolosi**.

Il Ministero dell’Ambiente preso atto dei risultati di caratterizzazione ha richiesto all’ICRAM di presentare una proposta di suddivisione dell’area oggetto del Progetto Preliminare di bonifica in settori di intervento, al fine di favorire una programmazione degli interventi per fasi temporali distinte e per aree distinte. A tale scopo è stato predisposto il documento “**Proposta di suddivisione in settori di intervento in attuazione del progetto preliminare di Bonifica**”. I settori di intervento sono stati individuati sulla base sia del grado di contaminazione riscontrato, sia per favorire una programmazione degli interventi per fasi temporali distinte consentendo la continuità dell’attività del porto.

Nel frattempo, l’Autorità Portuale di Napoli ha predisposto una suddivisione dell’intervento di bonifica in lotti funzionali di dimensioni e caratteristiche omogenee, nel rispetto degli usi e delle attività in corso delle singole aree, e dell’esigenza di ridurre la dispersione di torbide durante l’esecuzione dei lavori (Allegato 12A); la necessità di suddividere l’intero bacino portuale in aree coincidenti con le darsene scaturisce dalle seguenti considerazioni :

- lo svolgimento dei lavori di bonifica non può comportare l’interruzione delle normali attività portuali. La suddivisione dell’area di bonifica in lotti d’intervento di dimensioni contenute limiterebbe l’interferenza fra i lavori di bonifica e dette attività. Una scelta diversa (lotti di grosse dimensioni) renderebbe estremamente più problematico riorganizzare l’assegnazione degli accosti e di conseguenza lo svolgimento delle attività di banchina.
- la suddivisione per darsena consentirebbe di limitare al massimo l’impatto ambientale dei lavori di bonifica sulle aree circostanti in quanto sarebbe più

Il Ministero dell’Ambiente ha preso atto sia della proposta di suddivisione in settori elaborata da ICRAM che di quella dell’APN.

### **3.1.3 Le fasi di realizzazione del nuovo terminale contenitori**

L’intervento di adeguamento della Darsena di Levante in Terminale contenitori presenta alcune peculiarità. Si tratta, infatti, di un progetto molto articolato le cui fasi di realizzazione devono essere correttamente pianificate e coordinate tra di loro. Alcuni interventi sono inoltre propedeutici alla costruzione del terminale vero e proprio. Le condizioni locali che hanno imposto una particolare attenzione nello studio e nella scelta della sequenza da adottare nell’esecuzione del terminale sono sostanzialmente due, già richiamati in precedenza: l’area oggetto di intervento rientra nel sito di bonifica di

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

preminente interesse nazionale “Napoli Orientale” e pertanto devono essere rispettate le prescrizioni del DM 471/99 relative ai siti da bonificare; le strutture del nuovo terminale sono integrate con le nuove opere di presa e di scarico, opere che dovranno essere realizzate senza interrompere il funzionamento della centrale Tirrenopower.

La complessità delle lavorazioni connesse alla realizzazione delle banchine e dei piazzali determinano la necessità di realizzare l'intervento di trasformazione della darsena di levante per fasi successive. Tali fasi devono rispettare vincoli rigidi quali l'esigenza di mantenere in continuo funzionamento l'impianto di raffreddamento della centrale Tirreno Power e l'esigenza di svolgere le operazioni di demolizione e salpamento in ambiente protetto aventi la funzione di limitare la dispersione dei materiali all'interno delle acque. La successione delle fasi progettuali ipotizzata prevede una prima fase di realizzazione di opere propedeutiche (“urgenti”) che sono quelle da completare prima di potere avviare la realizzazione della Colmata e riguardano in sostanza due interventi:

- il sistema di captazione dell'acqua di raffreddamento della centrale;
- la messa in sicurezza di emergenza della falda ai fini del DM 471/99.

Gli obiettivi che il **Quadro di Riferimento Progettuale** si prefigge, sono strettamente connessi con quelli del Quadro di Riferimento Ambientale e si inquadrano nello scopo più generale di stabilire la sostenibilità ambientale del Progetto.

Il Quadro di Riferimento Progettuale descrive le motivazioni tecniche delle scelte progettuali e le misure che si ritiene opportuno adottare per il migliore inserimento dell'opera nell'ambiente.

Nel Quadro di Riferimento Progettuale sono contenute le descrizioni relative all'area in cui si colloca l'intervento proposto e sono trattate le caratteristiche del progetto (parametri ubicativi, dimensionali e strutturali), le scelte progettuali, i condizionamenti e vincoli di cui si è tenuto conto nella redazione del Progetto, le alternative prese in esame, gli aspetti legati alle attività di cantiere, le valenze ambientali e le misure di contenimento degli impatti, di ottimizzazione e compensazione.



**Figura 3.1** Porto di Napoli

### 3.1.4 Situazione attuale della Darsena di Levante

La Darsena di Levante occupa l'estremità orientale del porto di Napoli ed è parte del cosiddetto “Porto moderno”, più precisamente dell’”Area delle darsene” (Fig.3.1 – 3.2). Essa confina a nord con la città, ad est con un'area destinata alla cantieristica oltre la quale sarà realizzato il porto turistico denominato Porto Fiorito, ad ovest con la Darsena Petroli e, infine, a sud affaccia verso l'antemurale Thaon de Ravel (Tavola 1).



**Figura 3.2 Darsena Petroli e Darsena di Levante: stato di fatto**

I lavori di realizzazione della colmata della Darsena di Levante nel porto di Napoli interessano lo specchio acqueo di circa 7 ha, delimitato dal Molo del Progresso ad ovest e dal Molo di Levante ad est.

Questa zona portuale è oggi una realtà estremamente disomogenea, frammentaria, solo in parte utilizzata, di cui però è ancora possibile riconoscere l'unità logica insediativa.

L'espansione del porto che corrisponde all'area delle darsene, infatti, non è avvenuta in maniera autonoma, bensì guidata dalla presenza degli stabilimenti industriali siti in area demaniale, lungo la fascia costiera ad oriente di Napoli.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Nei primi decenni del Novecento, lungo il litorale parzialmente colmato e rettificato, presero posto la centrale termoelettrica Maurizio Capuano, poi ampliata con un edificio disposto alle spalle del primo, e lo stabilimento Cirio.

Questi stabilimenti, che occupavano un'area di forma rettangolare allungata, erano serviti da una strada rettilinea sul cui lato nord prospettava il fortino Vigliena. Ancora più a nord, con una giacitura leggermente obliqua rispetto a quella della strada, correvano i binari della ferrovia Napoli – Portici.

Da questa linea si staccava un braccio posto a servizio degli stabilimenti industriali: brani isolati di questo braccio sono ancora visibili lungo la Strada Marina dei Gigli.

Proprio davanti a questa sorta di “piattaforma industriale” furono realizzate, dapprima, la Darsena Petroli completata nel 1962 e collegata alle raffinerie disposte nell'area orientale della città con un sistema di oleodotti e poi, negli anni '80, in seguito all'ampliamento della nuova centrale ENEL, la cosiddetta “nuova darsena”, in parziale attuazione di quanto previsto dal piano regolatore portuale del 1958.

Non tutte le aree dei moli della Darsena di Levante risultano attualmente realizzate; in particolare, mentre le aree retrostanti le banchine di riva e del Molo del Progresso sono state colmate e pavimentate, il riempimento e la relativa pavimentazione retrostante la banchina del molo di Levante non sono mai state terminate. La darsena ha sempre avuto, infatti, un uso marginale nell'ambito portuale. Le attività esistenti sono di due tipi:

- di supporto all'attività cantieristica come ormeggio delle navi in attesa di accedere ai cantieri o dove vengono eseguite alcune lavorazioni secondarie;
- funzionali all'esercizio della centrale ex Enel per quanto riguarda il sistema di circolazione dell'acqua di raffreddamento e dell'antincendio.

Il fatto che le navi oggi all'ormeggio in darsena non necessitino di particolari supporti logistici a terra e possano quindi agevolmente trovare sistemazione in altre parti del porto, rende possibile la trasformazione dell'infrastruttura senza particolari problemi di trasferimento.

Le dimensioni geometriche delle aree che interessano la Darsena di Levante, allo stato attuale, sono di seguito sinteticamente descritte:

- lo specchio acqueo delimitato dai moli esistenti misura una estensione di circa 7 ha e presenta profondità variabili tra 7 e 15 m dal livello medio mare;
- la calata di riva, con il retrostante piazzale la cui larghezza risulta variabile tra 70 e 77 m, presenta uno sviluppo del fronte di banchina di 250 m;
- a ponente, la Darsena di Levante è delimitata dal Molo del Progresso avente una larghezza di 70 m e uno sviluppo di banchina di 250 m;
- a levante, la darsena è delimitata dal Molo di Levante il cui sporgente ha uno sviluppo del fronte di banchina di 285 m e una larghezza di 100 m.

Nel complesso i limiti di intervento oggetto del progetto dei lavori di adeguamento della Darsena di Levante (Tavola 7) comprendono parte del Molo del Progresso, l'intera Darsena di Levante, il Molo di Levante, una porzione esigua dell'avamposto, il piazzale esistente retrostante, tutta l'area compresa tra il piazzale della darsena e lo Stradone Vigliena.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

All'interno dei limiti di intervento descritti, oltre ai normali cunicoli o alle normali travi portarotaie, alle griglie per la raccolta delle acque piovane ed altri sottoservizi minori, sono oggi presenti (Tavola 8-9):

- una serie di impianti e opere strutturali che costituiscono il sistema di raffreddamento della centrale Tirreno Power (vasca pompe, opere di presa e di scarico del sistema, tubazioni, ecc.;
- un vecchio sistema di presa oggi utilizzato solo come presa antincendio;
- uno scolmatore di piena (il Vigliena) nella zona più verso terra.

La dismissione, spostamento e/o adeguamento dei suddetti impianti e sottoservizi sono attività rientranti nel presente progetto, con esclusione di alcune di queste, denominate “**Opere urgenti di prima fase**” che sono oggetto di una gara in corso e per la realizzazione delle quali sono previsti circa 12 mesi.

### 3.1.5 “Opere urgenti” e situazione della Darsena di Levante dopo la realizzazione della prima fase delle “opere urgenti” (escluse dal presente progetto)

Le “**Opere urgenti**” sono quelle da completare prima di potere avviare l’adeguamento della darsena di levante a Terminale Contenitori e riguardano in sostanza due interventi:

- il sistema di captazione dell’acqua di raffreddamento della centrale;
- la messa in sicurezza di emergenza della falda ai fini del DM 471/99.

Il sistema di captazione dell’acqua di raffreddamento della centrale è in sostituzione dell’analogo sistema, oggi situato all’interno della Darsena e, quindi, nella zona che dovrà essere riempita con i sedimenti provenienti dai dragaggi portuali.

Oggi l’acqua viene captata da un’opera di presa ubicata in fregio alla banchina lato terra della darsena, e viene convogliata attraverso un canale a pelo libero largo circa 7 metri, profondo 5 metri e lungo circa 60 metri. La vasca pompe segue immediatamente e, quindi, cade all’interno dell’area del terminale contenitori.

Questo sistema deve essere dismesso prima dell’inizio della bonifica dei fondali della darsena che evidentemente deve, a sua volta, precedere qualsiasi imbonimento.

Il nuovo sistema, che tiene conto delle nuove esigenze funzionali del terminale contenitori e di quelle operative di Tirrenopower, è composto:

- dall’opera di presa collocata in fregio alla nuova banchina;
- dalle condotte di presa per raggiungere la vasca pompe;
- dalla vasca pompe dimensionata per le nuove perdite di carico e ubicata in una zona compatibile con le diverse esigenze.

Anche lo scarico dovrà essere spostato ma questa operazione potrà essere effettuata durante la costruzione del terminale.

Il progetto delle opere urgenti comprende anche una prima parte dell’intervento di bonifica dei sedimenti nella zona della darsena, in particolare dei sedimenti dei fondali interessati dall’opera di presa e dalle condotte. Le altre opere urgenti interessano sedimenti non contaminati per cui sono previsti normali lavori di dragaggio.

L’opera per la messa in sicurezza di emergenza della falda ai fini del DM 471/99

Nel corso delle Conferenze di Servizi convocate per l’approvazione del progetto di bonifica della Darsena di Levante, il Ministero dell’Ambiente, dopo aver constatato che le concentrazioni dei contaminanti presenti nell’acqua di falda proveniente da monte rispetto al nuovo terminale, superavano quelle ammesse, ha prescritto di realizzare un intervento di messa in sicurezza di emergenza delle acque sotterranee. L’obiettivo del Ministero dell’Ambiente in questi casi è evitare, per quanto possibile, che l’acqua di falda contaminata continui a interessare il sottosuolo dell’area oggetto di bonifica, cioè, in questo caso, la parte a terra del terminale.

La soluzione proposta e condivisa dal Ministero dell’Ambiente, è un diaframma plastico spinto fino a raggiungere lo strato impermeabile di tufo ed esteso lungo l’intero sviluppo del confine lato terra tra terminale contenitori e città.

**Il progetto delle “opere urgenti” è stato suddiviso in due fasi.**

Nella prima fase delle opere urgenti (Tavola 10) saranno realizzati i seguenti interventi:

- **diaframma plastico** per la m.i.s.e. della falda (solo tratto parallelo alla linea di costa). La metodologia costruttiva prevista dal progetto consente di limitare a poche decine di m<sup>3</sup> il materiale di risulta che dovrà essere conferito a discarica.
- **scavi** nell’area destinata alla nuova **vasca pompe**, per circa **11.600 m<sup>3</sup>**. I risultati delle indagini eseguite hanno confermato che, fatta eccezione per un solo hot spot, si tratta di *materiale non contaminato* che, pertanto, potrà essere impiegato per il riempimento dello sporgente di Levante esistente. L’hot spot dovrà essere rimosso e il materiale risultante conferito in discarica.
- realizzazione della **nuova vasca pompe**;
- costruzione del **tratto di palancoato** più prossimo alla costa e, quindi, conterminazione di una delle aree dove dovrà essere posta in opera la nuova condotta di presa.

Come detto, la realizzazione delle opere sopra descritte è oggetto di una gara in corso. Vi è da presumere che a lavori ultimati

La seconda fase delle opere urgenti, invece, è ricompresa nel progetto della colmata della darsena e si tratterà nel paragrafo riservato alle “**Opere urgenti di seconda fase**” e alle altre opere propedeutiche del progetto.

Per il progetto, quindi, è stato considerato che lo stato dei luoghi “ante operam” non sarà l’attuale bensì quello a seguito della realizzazione delle “Opere urgenti di prima fase” a cui si associano, come si evince dalla Tavola 10, altre opere di sgombero delle aree retrostanti il piazzale della darsena al fine della loro restituzione alla Autorità Portuale di Napoli.

Tale ampia area, una volta resa disponibile, sarà largamente utilizzata nel corso dei lavori per l’allestimento del cantiere principale.

**3.2 ANALISI COSTI – BENEFICI**

Per quanto riguarda l’analisi costi benefici relativa al progetto in esame, si rimanda all’Allegato 15, di cui si riporta di seguito una sintesi.

L’analisi costi-benefici consta di un’analisi finanziaria e di un’analisi socio-economica.

L’analisi finanziaria ha evidenziato i seguenti risultati:

<b>Tasso di Rendimento Interno Finanziario</b>	<b>4,57%</b>
<b>Valore Attuale Netto Finanziario</b>	<b>-15.131.631 euro</b>

In linea di principio e con riferimento alle caratteristiche del progetto in esame, attualizzando i flussi di cassa netti ad un saggio di sconto del 5%, i risultati conseguiti possono essere ricondotti alle tipologie di progetto con un VAN negativo. Pertanto, il progetto non ha la capacità di generare reddito attraverso ricavi tale da consentire un integrale recupero dei costi di investimento nell’arco della vita utile del progetto.

Sebbene poi il valore assunto dal TIR è positivo, esso risulta inferiore al tasso di sconto utilizzato come soglia di convenienza confermando la bassa redditività finanziaria dell’investimento.

Alla luce delle considerazioni svolte appare palese che l’investimento proposto non può essere coperto integralmente da capitale di rischio (privati). La necessità pertanto, di ricorrere a contributi pubblici è inevitabile per garantire la realizzazione del progetto.

Per quanto riguarda i risultati dell’analisi economica Il confronto fra benefici e costi economici evidenzia un flusso economico netto differenziale che, attualizzato al saggio di sconto sociale prescelto del 5%, genera i seguenti indicatori di risultato.

<b>Tasso di Rendimento Interno Economico</b>	<b>12,51%</b>
<b>Valore Attuale Netto Economico</b>	<b>221.401.777 euro</b>
<b>B/C</b>	<b>1,67</b>

I risultati dell'analisi economica evidenziano un livello di sostenibilità economica dell'intervento complessivo soddisfacente. L'intervento, infatti, mostra appieno le sue potenzialità di impatto economico positivo sul sistema della mobilità nell'area di riferimento dati i benefici economici attivati.

Il valore positivo del VANE sta ad indicare che l'attuazione dell'intervento assicura la piena sostenibilità economico-sociale del capitale investito per la sua realizzazione attraverso il saldo netto entrate-uscite dei flussi di valori economici previsto per l'intero arco temporale considerato.

Il valore di TRIE, largamente al di sopra del tasso di sconto adottato (5%), conferma che il progetto presenta una buona redditività economica che conduce ad un giudizio complessivo di piena accettabilità e sostenibilità economica.



### 3.3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il progetto definitivo dei “Lavori di adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori mediante colmata a mare e conseguenti opere di collegamento” è stato già sottoposto a **Verifica di esclusione dalla procedura di VIA** con Richiesta di esonero dalla procedura VIA nazionale (prot. N° 0115 del 6/2/2006).

L’istruttoria tecnica è stata espletata valutando il progetto limitatamente alla sola “cassa di colmata” e delle opere direttamente connesse (strutturali e non funzionali alla sua futura destinazione d’uso), con esclusivo riferimento alle fasi di realizzazione di tali opere.

Come esplicitato nel parere relativo alla verifica di esclusione VIA del 4 giugno 2007 (allegato 21 dello SIA), “... *la realizzazione delle opere di progetto, limitatamente alle sue caratteristiche strutturali, non comportano notevoli ripercussioni negative sull’ambiente...*”, anzi è sostenibile “... *la sostanziale assenza di impatti ambientali nella fase di realizzazione dell’opera e per gli aspetti strutturali della stessa...*”

Gli interventi, finalizzati alla bonifica della Darsena di Levante, nonché gli interventi di messa in sicurezza in emergenza della falda nell’area della Darsena di Levante, sono stati già approvati nelle competenti sedi ministeriali (Direzione qualità della vita del MATTM) ed interministeriali; “... *essi comprendono specifici presidi e modalità operative in fase di realizzazione che garantiscono adeguati livelli di protezione dell’ambiente e, in particolare, delle componenti maggiormente coinvolte rappresentate da suolo e sottosuolo, ambiente marino costiero, ambiente idrico sotterraneo...*”. Inoltre, “...*Per tali componenti gli interventi comportano notevoli miglioramenti ambientali in quanto determinano il disinquinamento delle matrici ambientali risultate contaminate da attività antropiche pregresse e/o caratterizzate da uno stato di degrado in atto (acque sotterranee e ambiente marino costiero)...*”

Nel parere si riporta che “... *Per ciò che concerne gli aspetti che in fase di realizzazione delle opere possono avere ripercussioni negative sull’ambiente, concernenti le componenti qualità dell’aria e rumore, in base alla documentazione fornita in sede di procedura di esclusione VIA, relativa sia allo stato attuale che alla previsione degli impatti in fase di cantiere con modelli matematici, nello stesso parere di esclusione dalla VIA si sostiene l’assenza di impatti significativi rispetto alla situazione attuale, eventualmente ulteriormente mitigabili con opportuni monitoraggi e idonee misure gestionali da attuare in fase operativa...*”

In merito agli aspetti funzionali connessi alla fase di esercizio del terminal contenitori, le opere di progetto sono riferibili all’art.1 comma 2 del DPCM n.377/1988; ai sensi della Direttiva n.85/377/CE e s.m.i. le opere rientrano nella cat. di cui al punto 22 ALL. I. Pertanto la Commissione VIA ha ritenuto che il progetto del terminal contenitori deve essere assoggettato a procedura di VIA.

Nella descrizione del progetto contenuta nel presente Quadro di Riferimento Progettuale viene riportata, quindi, sia la fase di esercizio del terminal contenitori che la fase di cantiere, già predisposta per la procedura di esclusione dalla VIA e valutata positivamente

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

con il parere del 4 giugno 2007 sopracitato, completata con le attività di dragaggio portuale e di realizzazione della viabilità a servizio del terminal.

### 3.3.1 Il nuovo terminal

Il primo passo compiuto nella definizione dell’assetto del terminal è stato la revisione del limite/confine dell’area. Il nuovo limite (tavola 12), a partire dall’ingresso situato nella zona nord-ovest del terminal, corre lungo Stradone Vigliena poi, all’altezza della Centrale Tirreno Power piega verso sud-ovest, seguendo il confine dell’area Enel che rimane, pertanto, esclusa.

Il presente Progetto quindi riguarda la trasformazione della darsena di Levante in Terminal contenitori mediante il confinamento del corrispondente specchio acqueo ed il riempimento dello stesso con i materiali idonei secondo quanto previsto dalla legge vigente per le colmate a mare. Cui si aggiunge la ristrutturazione delle aree a terra rientranti per perimetro del terminal.

Il progetto - approvato dal Ministero dell’Ambiente (DM 15/2/06 e DM 10/1/07) e dal C.S.LL.PP (adunanza del 17/11/2005 voto n.155/05) – essendo iniziato nel 2003 è stato redatto in base al D.M. 471/99, in quanto l’area in questione ricade all’interno del sito di interesse nazionale di Napoli Orientale, uno dei 14 siti che con la legge 426/1998 sono stati definiti siti da bonificare di preminente interesse nazionale.

### 3.3.2 Le “opere urgenti di seconda fase”

Come anticipato in premessa, le “opere urgenti” sono quelle da completare prima di potere avviare l’adeguamento vero e proprio della Darsena di Levante a Terminale Contenitori e riguardano in sostanza due interventi (Tavola 10):

- il sistema di captazione dell’acqua di raffreddamento della centrale;
- la messa in sicurezza di emergenza della falda ai fini del DM 471/99.

Il progetto delle “opere urgenti” si presenta suddiviso in due fasi. Nella prima fase delle opere urgenti (Tavola 10) sono stati previsti i seguenti interventi:

- diaframma plastico per la m.i.s.e. della falda (solo tratto parallelo alla linea di costa);
- realizzazione della nuova vasca pompe;
- costruzione di un tratto di palancoato a conterminazione di una delle aree dove dovrà essere posta in opera la nuova condotta di presa.

La realizzazione delle opere sopra descritte è oggetto di una gara a procedura ristretta, pubblicata nel Novembre 2006 e il cui termine ultimo per la presentazione delle offerte è scaduto il 28 febbraio 2007. I lavori dureranno circa 12 mesi. Tali opere non fanno parte quindi del presente progetto.

**Fanno parte invece del presente progetto le “Opere urgenti di seconda fase”.**

Nella seconda fase delle opere urgenti, ricompresa nel progetto della colmata ( già oggetto della verifica di esclusione VIA), saranno realizzati i seguenti interventi :

- costruzione del **restante palancoato e dell’opera di presa**, la relativa **bonifica dei sedimenti** (5.625 m<sup>3</sup>), la posa in opera della **condotta di presa e del cassone**, il **dragaggio dei sedimenti non contaminati** (6.498 m<sup>3</sup>) all’interno del palancoato precedentemente realizzato ed il loro conferimento nel molo di Levante;
- la **bonifica dei suoli** limitatamente alla porzione *propedeutica alla costruzione delle vasche di stoccaggio* (e conferimento del materiale contaminato a discarica) e la **costruzione delle vasche di stoccaggio**.

Escludendo la rimozione dell’hot spot nell’area destinata alla nuova vasca pompe e la bonifica dei suoli propedeutica alla costruzione delle vasche di stoccaggio, la **bonifica dei suoli** della Darsena di Levante, correlata alla destinazione d’uso finale della colmata, non è ricompresa nel presente progetto sottoposto a VIA, in quanto è oggetto di specifica progettazione preliminare (come richiesto nella Conferenza di Servizi istruttoria del 30/7/2004 e CdS decisoria del 1/10/2004 sul Progetto Preliminare della “trasformazione della Darsena di Levante a terminal contenitori utilizzando materiali provenienti dalla rimozione della colmata di Bagnoli”). È in corso una seconda campagna di caratterizzazione dei suoli.

L’opera di presa del sistema di raffreddamento della centrale Tirreno Power

Il sistema che interessa l’area del nuovo Terminale Contenitori è composto da:

- opera di presa e condotte di presa;
- vasca pompe e filtri;
- opera di scarico e condotte di scarico.

Le strutture corrispondenti oggi in esercizio per il funzionamento della centrale e che ricadono negli specchi acquei che dovranno essere interrati per creare il nuovo terminale, devono evidentemente essere dismesse e demolite per la parte che interferisce con le nuove infrastrutture.

L’opera e le condotte di presa e la vasca pompe e filtri sono comprese nel progetto delle opere urgenti.

Oggi l’acqua viene captata da un’opera di presa ubicata in fregio alla banchina lato terra della darsena, e viene convogliata attraverso un canale a pelo libero largo circa 7 metri, profondo 5 metri e lungo circa 60 metri. La vasca pompe segue immediatamente e, quindi, cade all’interno dell’area del terminale contenitori.

Questo sistema deve essere dismesso prima dell’inizio della bonifica dei fondali della darsena che evidentemente deve, a sua volta, precedere qualsiasi imbonimento.

Il nuovo sistema (Figura 3.3), che tiene conto delle nuove esigenze funzionali del terminale contenitori e di quelle operative di Tirrenopower, è composto:

- dall’opera di presa collocata in fregio alla nuova banchina;
- dalle condotte di presa per raggiungere la vasca pompe;
- dalla vasca pompe dimensionata per le nuove perdite di carico e ubicata in una zona compatibile con le diverse esigenze.

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
 Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
 mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

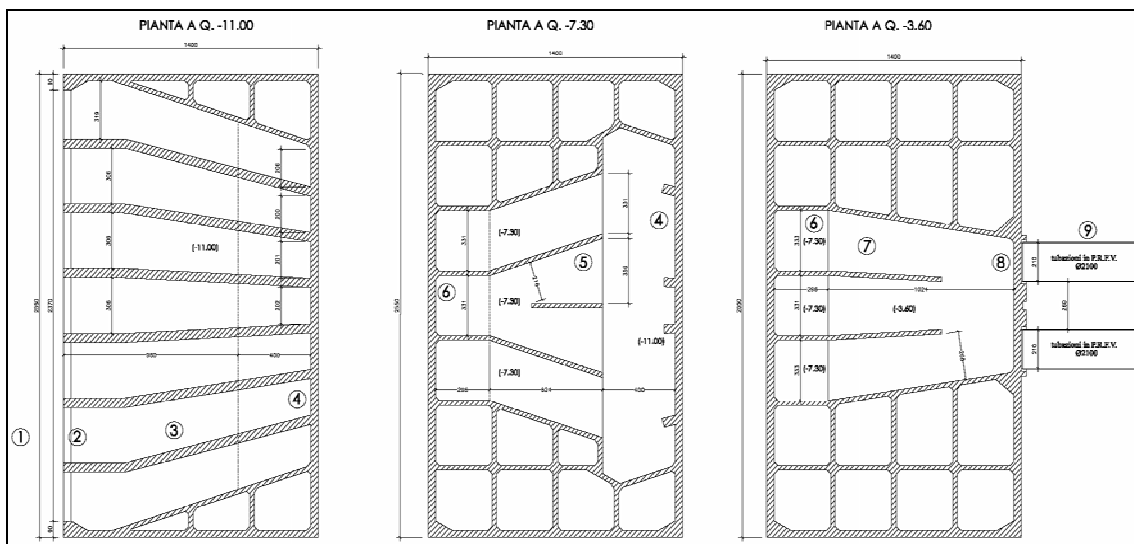
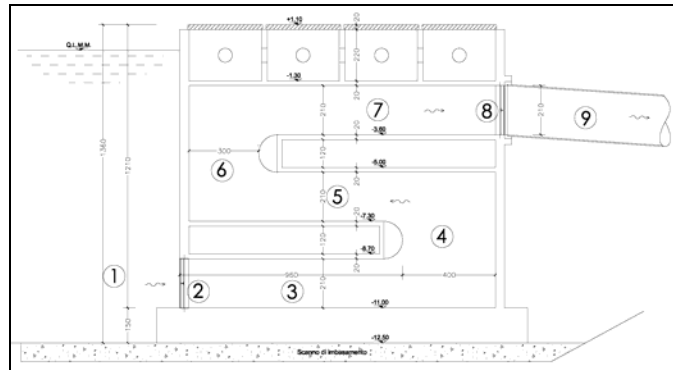


Figura 3.3 Opera di presa - Sezione verticale e sezioni orizzontali

### 3.3.3 Opere di conterminazione della darsena

La banchina, che si svilupperà parallelamente alla diga foranea Emanuele Filiberto Duca D’Aosta, sarà lunga 630 metri con fondale utile di 14 metri che in futuro, in relazione alle esigenze, potrà raggiungere i 16 metri.

La **colmata** sarà realizzata nello specchio acqueo, di circa 7 ha, delimitato dal molo del Progresso ad Ovest, ed il molo di Levante ad Est del porto di Napoli (Tavola 11).

A tale scopo **saranno utilizzati i sedimenti portuali idonei al riempimento secondo le leggi vigenti.**

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Ai sensi del DM 471/99, il Ministero dell’Ambiente ha però richiesto che l’area oggetto di colmata sia impermeabilizzata costruendo una “scatola” avente le caratteristiche di permeabilità fissate dallo stesso Ministero.

**L’area della darsena sarà pertanto completamente impermeabilizzata**, prima della colmata, in modo da formare una sorta di “scatola” entro cui versare i sedimenti di colmata, previa bonifica dei fondali che sono descritti nel relativo paragrafo.

Il fondo sarà rappresentato dalla formazione tufacea, che si estende uniformemente a circa 20÷25 m al di sotto dell’attuale piano campagna, lateralmente da quattro pareti, a loro volta con parametri di impermeabilità previsti ( $K < 10^{-9}$  m/s) e costituite sui lati verso mare, da una **doppia parete combinata di palancole con i giunti impermeabilizzati** da apposite guarnizioni in poliuretano, avente anche funzione statica per la definizione della sovrastante banchina portuale da realizzarsi a servizio del terminal.

La “messa in sicurezza” permanente sia dei sedimenti presenti all’interno della darsena sia di quelli che saranno ivi conferiti, è completata, sui lati verso terra da un **diaframma plastico** realizzato in cemento e bentonite di cui una parte già compreso nelle “opere urgenti di prima fase”.

Ad ulteriore garanzia, il materiale proveniente dal dragaggio dei sedimenti portuali sarà versato solamente a tergo della parete combinata più interna. Il riempimento del volume compreso tra le due file di pareti combinate, invece, sarà effettuato con materiale di cava, ben assortito e d’idonea pezzatura.

Una volta terminata la costruzione della banchina fronte-mare, sarà possibile procedere con il dragaggio dei sedimenti della darsena. Il materiale prelevato sarà stoccato provvisoriamente in vasche impermeabili preventivamente costruite sul sito per consentire di effettuare delle nuove analisi chimico-fisiche dei sedimenti. Sulla base dei risultati di tale analisi si procederà poi allo smaltimento definitivo del materiale in discarica o nella darsena stessa.

Trattandosi di sedimenti marini, nelle vasche di stoccaggio si raccoglierà anche un certo volume di acqua che sarà fatta defluire nuovamente nella darsena ormai conterminata.

### **3.3.4 La doppia parete combinata per la conterminazione a mare dell’area di colmata**

Dal punto di vista strutturale la banchina sarà realizzata con due doppie pareti combinate impermeabili costituite da pali o profilati di acciaio intirantati, disposte parallelamente al filo esterno, che corrono per quasi tutta la loro lunghezza al disotto delle travi porta-binario delle gru portainer (Tavole 15-16-17-18).

La distanza esistente tra le due file di pareti combinate sarà necessariamente pari allo scarto tra i binari su cui corrono le gru portainer, ossia circa 30 m. In tal modo, ciascuno dei due allineamenti di pareti costituirà le fondazioni profonde delle travi porta-rotai delle gru.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Ciascuno dei due allineamenti di parete combinata sarà infisso nel tufo in modo da assicurare, a tergo della doppia parete stessa, il grado d'impermeabilizzazione richiesto dal Ministero dell'Ambiente ( $10^{-9}$  m/s). Sarà così possibile conterminare efficacemente, secondo i dettami previsti dalla 471/99, sia i materiali attualmente presenti nelle aree d'intervento sia quelli utilizzati per colmare lo specchio acqueo.

Lo stesso schema è adottato anche per lo sporgente della banchina, lungo il lato di levante del terminal container e per il suo collegamento a terra con l'area ex-ENEL. Per garantire la continuità strutturale delle due pareti lungo l'intero fronte di banchina è necessario demolire parzialmente il lato orientale della testata del Molo del Progresso e la parte terminale del Molo di Levante.

Lo schema di progetto prevede, dunque, di conterminare l'area d'intervento lungo tutto il perimetro confinante con lo specchio portuale mediante le due doppie pareti combinate di palancole.

Nell'ambito del progetto di bonifica “Trasformazione della Darsena di Levante a terminale contenitori utilizzando materiali provenienti dalla rimozione della colmata di Bagnoli” redatto ai sensi del DM 471/1999 e approvato in Conferenza di Servizi del 01/10/2004 dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (Allegato 9 Progetto di bonifica: Relazione di sintesi), sono state eseguite delle analisi chimiche su campioni di acqua di falda alle diverse quote ed è emerso che il livello di contaminazione supera sempre i valori ammissibili per quanto riguarda il contenuto di IPA, idrocarburi totali, PCB, diossine e furani. Il Ministero dell'Ambiente ha pertanto prescritto che la messa in sicurezza permanente dell'area d'intervento fosse completata, lato terra, dalla costruzione di un diaframma plastico che intercetta la falda acquifera.

**Il diaframma plastico, sotto descritto, quindi, impedirà alle acque inquinate della falda di penetrare all'interno della zona di colmata una volta che questa sia stata bonificata.**

### 3.3.5 Il diaframma plastico per la conterminazione a terra dell'area di colmata

Il confinamento della Darsena dovrà essere rappresentato da un elemento strutturale, da una guaina, o da materiali che, singolarmente o nel loro insieme, siano in grado di creare una barriera con una permeabilità di almeno  $10^{-7}$  cm/s.

Per rispondere a questa prescrizione si è studiata, verso mare, una parete combinata costituita da due pareti in palancole impermeabilizzate con giunti poliuretanicici che raggiungono e si innestano nello strato di tufo.

A monte il confinamento è garantito dal **diaframma plastico** che sarà realizzato lungo lo stradone Vigliena per la messa in sicurezza dell'area portuale dall'inquinamento della falda di monte.

Rimangono quindi da chiudere con il diaframma plastico due tratti: l'intero lato a ponente (verso la darsena petroli) e il tratto a Levante che partendo dalla vasca pompe attraversa l'area Tirreno Power.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il diaframma plastico per la m.i.s.e. della falda (solo tratto parallelo alla linea di costa) è ricompreso nella prima fase delle "opere urgenti". La metodologia costruttiva prevista dal progetto e di seguito descritta, consente di limitare a poche decine di m<sup>3</sup> il materiale di risulta da conferire a discarica.

Il diaframma plastico viene realizzato per ottemperare alla prescrizione della Conferenza dei Servizi decisoria dell'1 ottobre 2004 che ha richiesto di eseguire un intervento per la messa in sicurezza di emergenza dell'area portuale dall'inquinamento della falda di monte in corrispondenza alla Darsena di Levante.

Si tratta cioè di evitare l'ingresso delle acque della falda di monte nell'area della darsena e lo scarico successivo nelle acque del porto. Detto risultato sarà ottenuto sfruttando la presenza dello strato di tufo posto circa 20,00 m al di sotto del livello medio del mare, con permeabilità  $K \leq 10^{-9}$  m/s, e formando una parete verticale continua ugualmente impermeabile che partendo dalla superficie raggiunga lo strato di tufo medesimo.

Tale parete sarà realizzata con un diaframma plastico la cui permeabilità sarà studiata in modo che sfruttando la bassa permeabilità del tufo, l'acquifero non abbia abbastanza carico da attraversare il diaframma.

La permeabilità del diaframma plastico, comunque, non dovrà mai superare il valore di  $K = 10^{-9}$  m/s.

Il diaframma plastico sarà realizzato su un tracciato con uno sviluppo totale di  $440 + 163 = 603$  m e uno spessore di 65 cm e sarà ottenuto utilizzando la tecnica denominata CSM (Cutter Soil Mixing) che mescola il terreno in sito con una miscela di acqua cemento e bentonite formando dei pannelli dello spessore di circa 65 cm compenetrati adatti a raggiungere lo scopo definito. La miscela sarà utilizzata come fluido di supporto dello scavo durante l'esecuzione.

Questo metodo ha il vantaggio di non prevedere il trasporto a discarica del terreno scavato e quindi di permettere un notevole risparmio.

Il diaframma dovrà raggiungere lo strato di tufo impermeabile nel quale dovrà penetrare per almeno 1 m e non più di 1,5 m, onde non compromettere la tenuta del tufo che in alcuni tratti potrebbe avere uno spessore abbastanza esiguo.

Fatto salvo che il limite di permeabilità indicato rappresenta il primo obiettivo da raggiungere la miscela iniettata dovrà essere tale da non alterare in modo determinante le caratteristiche meccaniche e geotecniche del terreno in sito in modo che, ai fini statici, a lavori ultimati, il terreno possa essere considerato privo di discontinuità.

La realizzazione del diaframma plastico sarà preceduta dall'allestimento di un campo prove con il quale verrà tarata la miscela da iniettare sia in termini di qualità che di quantità. Con il campo prove verrà inoltre studiata nel dettaglio la procedura di realizzazione del diaframma e la velocità di penetrazione della fresa nel terreno. Prima della realizzazione del diaframma plastico verrà anche realizzato un modello fisico in scala 1:1 dell'area sul quale sarà testato il coefficiente di permeabilità del diaframma.

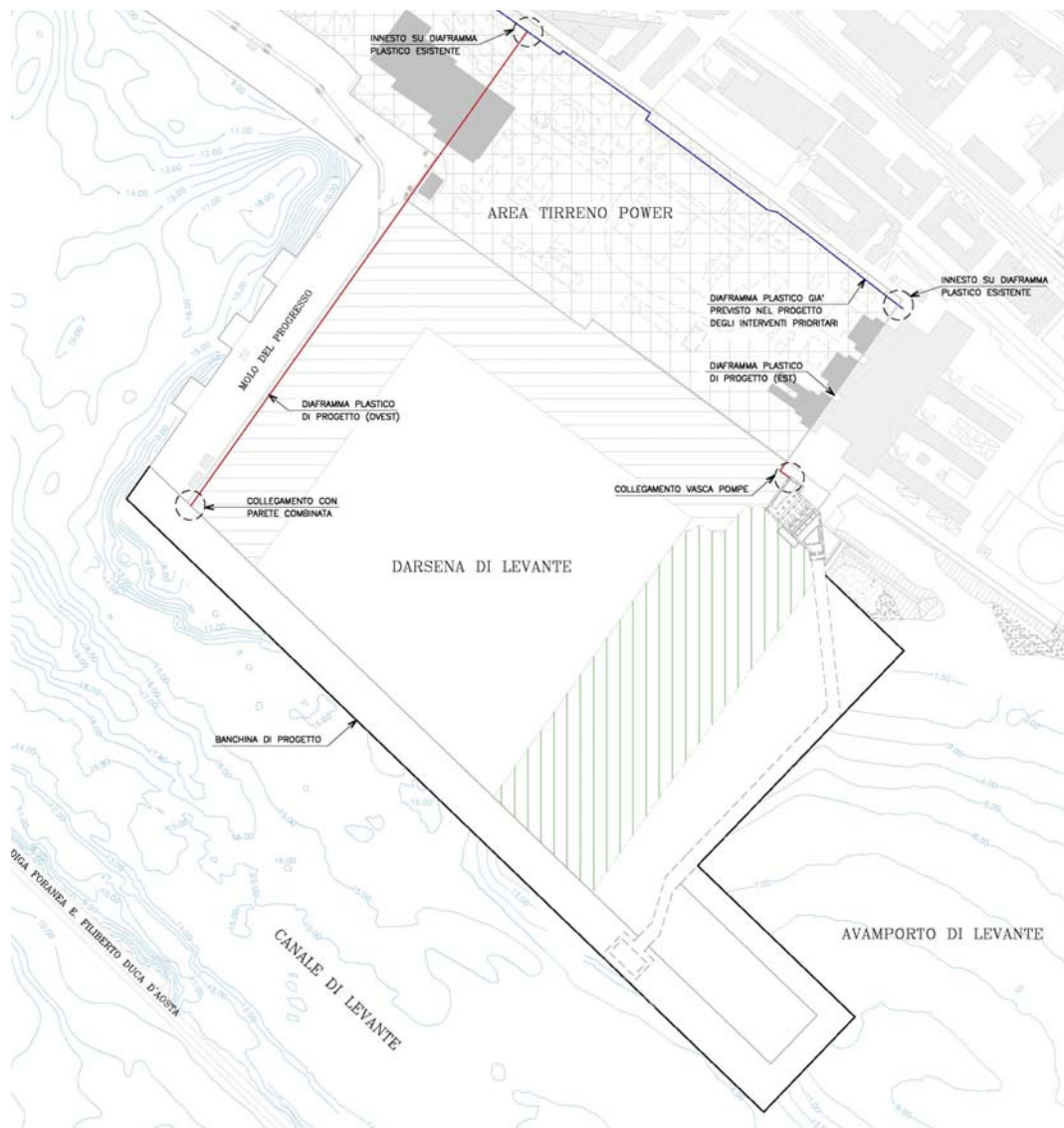
La realizzazione del diaframma avviene fresando il terreno con un utensile costituito da due ruote dentate montate all'estremità di un'asta verticale che penetra nel terreno disgregandolo e iniettando la miscela precedentemente definita. La miscela va a riempire i vuoti che naturalmente esistono nel terreno conferendogli il coefficiente di permeabilità richiesto. Il volume complessivo del terreno trattato, di solito, supera di poco il volume del

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
 Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
 mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

terreno in sito. Di solito, però, si riesce a contenere questa eccedenza non realizzando la parte sommitale del diaframma. Prima della realizzazione del diaframma viene, cioè, scavata una piccola trincea in corrispondenza all’asse del diaframma ed il terreno pulito viene accantonato nell’ambito del cantiere, il volume prelevato verrà sostituito dall’aumento di volume dovuto all’iniezione di miscela. Questo volume è difficilmente stimabile, dipende strettamente dalle caratteristiche fisiche del terreno in sito e, di solito, è determinato in base ai risultati delle prove in sito.

Tutte le fasi propedeutiche alla realizzazione del diaframma sintetizzate qui sopra sono regolamentate in dettaglio dal capitolato speciale d’appalto.



**Figura 3.4 Darsena di Levante: Diaframma plastico**



Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
mediante colmata e conseguenti opere di collegamento"

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

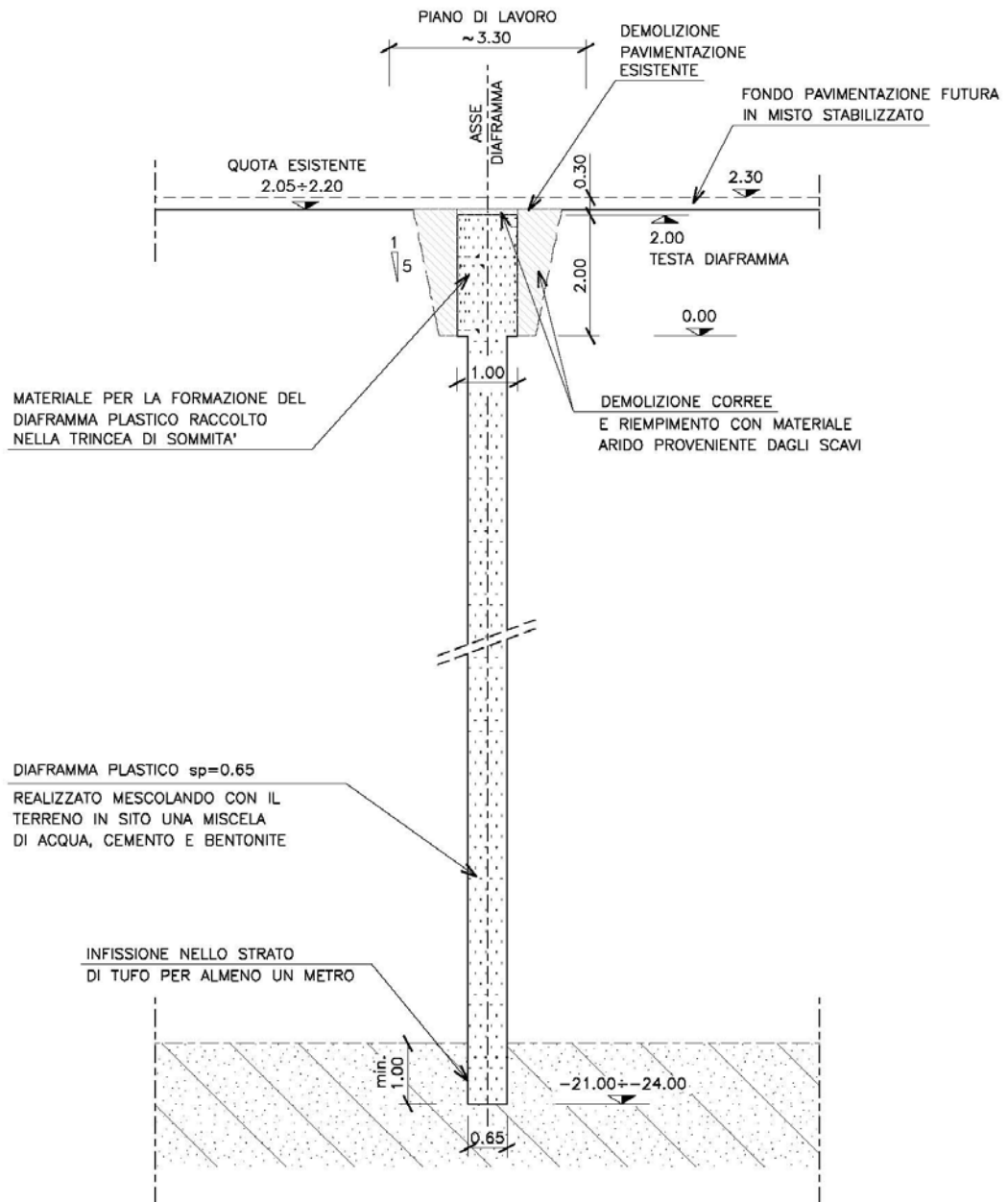


Figura 3.5 Darsena di Levante: Diaframma plastico - Sezione tipo

### 3.3.6 Bonifiche e riempimenti

Così come approvato dagli Enti competenti, per la realizzazione del terminale contenitori, prima di procedere alla colmata vera e propria della darsena, verranno eseguite le seguenti attività/opere:

- la rimozione degli hot spot di terreni risultati contaminati sottostanti le costruende vasche di stoccaggio provvisorio dei sedimenti dragati così come approvato senza prescrizioni dalla Conferenza dei Servizi (di seguito CdS) decisoria del 21/11/2006 e successivo Decreto del Ministero Ambiente 10/01/2007;
- la realizzazione delle vasche di stoccaggio provvisorio, così come approvato senza prescrizioni dalla CdS decisoria del 21-11-2006 e successivo DM 10/01/2007;
- la rimozione (dragaggio) dei sedimenti risultati contaminati che giacciono sul fondo della darsena di Levante, così come approvato dalla CdS del 10/03/2005 e successivo decreto DM 15/2/2006;
- il riempimento con materiale di cava fra le due pareti combinate costituenti la conterminazione a mare del costruendo terminal contenitori.

Lo specchio acqueo conterminato e bonificato potrà quindi essere riempito con materiali idonei secondo quanto previsto dalle leggi vigenti. Per il riempimento del terminale contenitori verranno utilizzati sedimenti del porto di Napoli.

### 3.3.7 La bonifica dei fondali della Darsena di Levante

E' indispensabile bonificare i fondali interessati dalla costruzione del nuovo Terminale Contenitori con le modalità previste nel DM 471/99 e contenute nel progetto di bonifica approvato in Conferenza di Servizi decisoria del 01/10/2004 dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (Allegato 10 e 10a Progetto di bonifica: Caratterizzazione della Darsena di Levante).

L'obiettivo dell'intervento è la rimozione dei sedimenti con un livello di contaminazione superiore al 90% di quello indicato nella tabella "B" dell'allegato 1 al DM 471/99, nelle aree e fino alla profondità evidenziate dalla campagna di indagini le cui specifiche e i cui risultati sono stati approvati e condivisi da ICRAM e, quindi, in Conferenza di Servizi istruttoria e decisoria dal Ministero dell'Ambiente.

La caratterizzazione dei sedimenti della darsena di Levante è stata effettuata tramite 42 carote di lunghezza pari ad almeno 3,00 m, distribuite secondo una maglia di dimensioni 50,00 m x 50,00 m (Figura 3.6). Per ogni sondaggio sono stati prelevati 5 campioni. In questo modo si dispone di una mappa della distribuzione spaziale dei tenori dei contaminanti e della localizzazione dei sedimenti inquinati.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

In un secondo momento sono stati indagati anche i sedimenti ubicati: nell'area di molo non terminato (S1, S2), nell'area dell'attuale scarico della centrale Tirreno Power (S8) e nell'area a Levante della darsena ove passeranno le condotte di presa e scarico della centrale (S7).

Si sono rilevati valori critici dei contaminanti nei sedimenti per cromo, vanadio, zinco, arsenico, rame, IPA, PCB e idrocarburi (C<12 e C>12) (concentrazioni superiori al 90% dei valori della colonna B della Tab. 1, All. 1 del D.M. 471/99).

ICRAM, utilizzando il criterio di massima cautela in senso verticale, ha stimato il volume dei sedimenti contaminati da bonificare in 69.793 m<sup>3</sup>; tale volume è risultato di 40.365 m<sup>3</sup> utilizzando il criterio di dispersione lineare in senso verticale. La differenza tra le 2 quantità ottenute deriva dai diversi criteri applicati per la valutazione della contaminazione in senso verticale fra i diversi strati analizzati di ciascuna carota (Doc. CII-El-CAN\_Darsena Levante-relazione-03.01, Aprile 2004). Per il dragaggio di tali sedimenti verrà utilizzato un grappo ecologico. Tale mezzo rimuove i sedimenti a strati da 25/30 cm. In questo modo si sono ottenuti, con il criterio di massima cautela, 81.713 m<sup>3</sup> e, con il criterio di interpolazione lineare, 55.215 m<sup>3</sup>. Inoltre, essendo la distribuzione spaziale dell'inquinamento a “macchia di leopardo”, sia altimetricamente che planimetricamente, è facile che avvenga una non perfetta separazione fra strati adiacenti a diversa contaminazione. Pertanto si ritiene cautelativamente di rimuovere anche i sedimenti adiacenti in senso verticale al fine di aver certezza di rimuovere tutto il materiale contaminato.

Si è inoltre considerato che le operazioni di dragaggio localizzato provocheranno dei fenomeni di microinstabilità circoscritti ai terreni attigui, che franeranno all'interno delle aree dragate formando delle scarpate con pendenza 1/1. Tale fenomeno condurrà ad un lieve aumento dei volumi da dragare.

Dovendo rimuovere tutti i sedimenti sovrastanti e fra gli strati inquinanti non ha più senso distinguere fra criterio di interpolazione lineare e di massima cautela, i quanto i due criteri coincidono. I **volumi di rimozione** ricalcolati secondo il criterio cautelativo sopra esposto, sono pari a **114.620 m<sup>3</sup>**.

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
Adeguamento della Darsena di Levante a Terminali contenitori  
mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

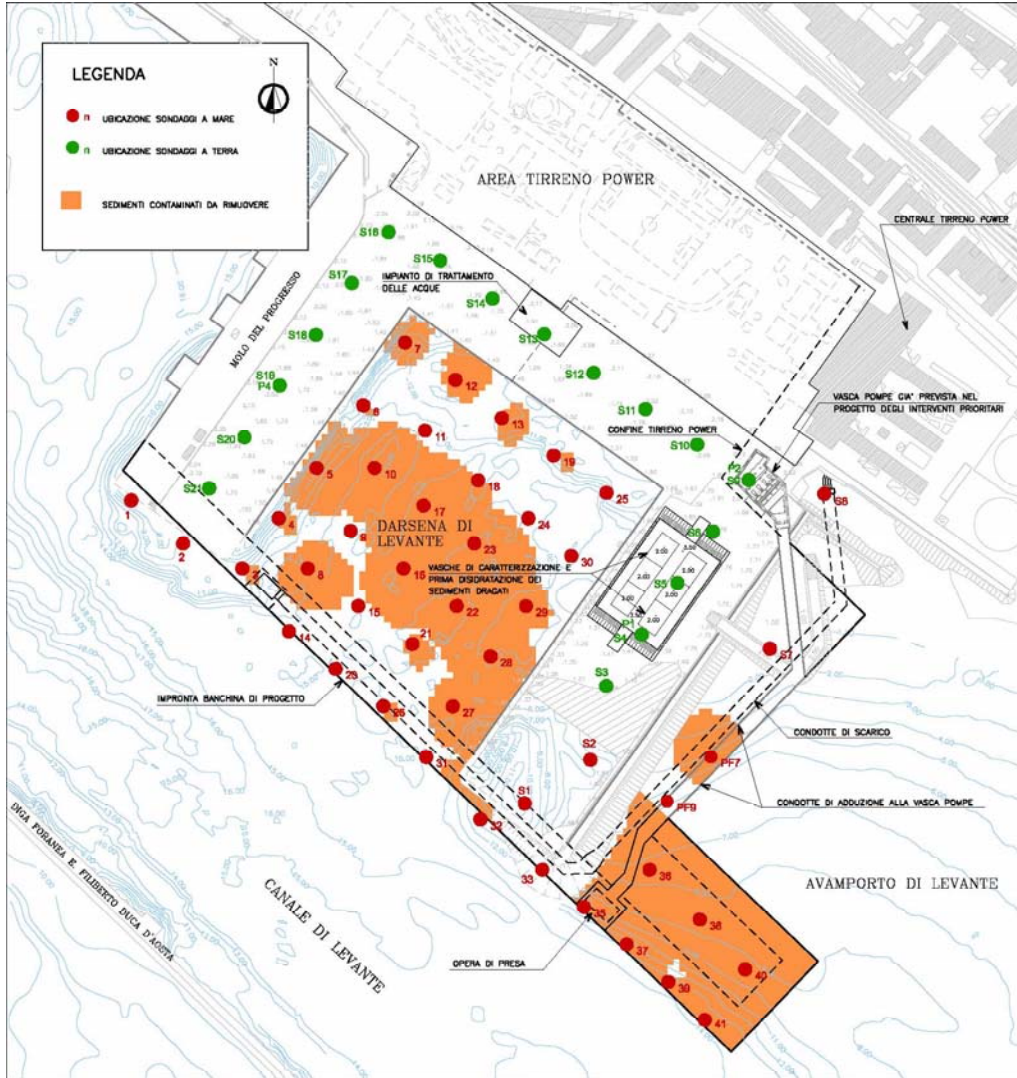


Figura 3.6 Darsena di Levante - Ubicazione sedimenti contaminati e punti di prelievo campioni a mare e a terra

### 3.3.8 Riferimenti approvativi

Per quanto riguarda la rimozione dei sedimenti contaminati presenti nei fondali della darsena, nella CdS comma 2 del 10/03/2005, è stato approvato che:

- dovrà essere effettuata la bonifica dei sedimenti della darsena interessati dalla realizzazione del terminale contenitori;
- dovranno essere dragati i sedimenti della darsena di Levante risultati con concentrazioni superiori allo 0.9 di colonna B, D.M. 471/99;
- la rimozione di tali sedimenti dovrà avvenire in ambiente conterminato;
- essendo la distribuzione della contaminazione disomogenea in senso orizzontale e verticale, si dovranno utilizzare le migliori tecnologie di dragaggio disponibili, al fine di ottimizzare i volumi di rimozione e diminuire la risospensione degli inquinanti
- ai fini del riempimento della colmata la conterminazione dovrà essere impermeabilizzata lungo le 4 pareti laterali ed al fondo ( $K < 10^{-9}$  m/s).
- si è concordato inoltre che, al fine di ottimizzare i volumi dei materiali da inviare a discarica ed individuare l’ottimale discarica per il conferimento dei sedimenti, dovrà essere effettuata, dopo il dragaggio, una caratterizzazione dei sedimenti.
- Per consentire la caratterizzazione, i sedimenti dragati dovranno essere temporaneamente stoccati in apposite vasche, presentate nella Variante del Progetto di Bonifica approvata senza prescrizioni nella CdS comma 2 del 21/11/2006 e successivo D.M. 10/01/2007.
- Per la realizzazione di tali vasche, i suoli ad esse sottostanti dovranno preventivamente essere restituiti agli usi legittimi mediante rimozione degli hot-spot in regime di m.i.s.e.

### 3.3.9 Interventi di bonifica in relazione ai tempi di esecuzione

Gli interventi di rimozione e bonifica dei materiali contaminati della darsena di Levante dovranno avvenire con la seguente tempistica:

- all’inizio, durante le operazioni di chiusura dello specchio acqueo della darsena di Levante mediante doppia parete combinata, i *terreni contaminati (hot spot) presenti nel molo di Levante della darsena sotto le vasche di stoccaggio provvisorio* verranno rimossi. È preferibile che le operazioni di bonifica di tali terreni siano avviate all’inizio dei lavori per permettere, una volta chiuso lo specchio acqueo della darsena, l’utilizzo dell’area a terra per lo stoccaggio temporaneo dei sedimenti dragati dai fondali in apposite vasche;
- una volta realizzate le vasche verranno dragati i *sedimenti contaminati della darsena di Levante sottostanti l’opera di presa (5.625 m<sup>3</sup>)* che verranno refluiti all’interno delle vasche di stoccaggio provvisorio. Tali materiali verranno

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

immediatamente caratterizzati per definire il destino degli stessi. Il tempo di permanenza di tali materiali all'interno delle vasche sarà quindi quello relativo alla caratterizzazione degli stessi e comunque al massimo fino alla completa chiusura della conterminazione lato mare (tempo massimo di stoccaggio è quindi pari a 4.5 mesi circa).

- i *sedimenti contaminati della darsena di Levante* verranno dragati non appena chiuso lo specchio acqueo e realizzate le vasche di stoccaggio temporaneo. Le vasche hanno il duplice scopo di permettere la separazione dei sedimenti dall'acqua in eccesso raccolta durante le operazioni di dragaggio e di ricaratterizzare in dettaglio i sedimenti dragati. I sedimenti dragati, infatti, presentano un elevato contenuto d'acqua e dovranno pertanto essere temporaneamente stoccati in apposite vasche prima di essere ricaratterizzati ed inviati ad idonea discarica o riutilizzati in sito. Tali vasche verranno ubicate nel molo di Levante della darsena.

### 3.3.10 Vasche di stoccaggio provvisorio dei sedimenti

Le vasche serviranno a stoccare provvisoriamente i sedimenti dragati dall'area della Darsena sottoposta all'intervento di bonifica ai sensi del DM 471/99.

Durante le operazioni di dragaggio i sedimenti verranno refluiti in sei vasche in c.a. (fig.3.7), realizzate all'interno dell'area di cantiere in un'area baricentrica rispetto alle aree di dragaggio.

Lo scavo sarà realizzato operativamente in modo da separare il più possibile i sedimenti più o meno contaminati e in modo da rendere ottimale la suddivisione dei sedimenti prima della caratterizzazione. Si procederà infatti, attorno ai punti che si configurano come contaminazione utilizzando la tecnica tipica della rimozione degli hot spot, scavando cioè per cerchi concentrici partendo dal centro di contaminazione individuato ed estendendo l'area di scavo fino a completare la superficie di probabile contaminazione individuata. In questo modo saranno stoccati in vasche diverse i sedimenti scavati più o meno vicino agli hot spot di contaminazione.

Ad intervento ultimato, i materiali in sito dovranno rispettare i livelli di qualità stabiliti nel DM 471/99 in relazione destinazione d'uso stabilita per ciascuna zona. La destinazione finale dell'area è ad uso “industriale”.

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
mediante colmata e conseguenti opere di collegamento

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

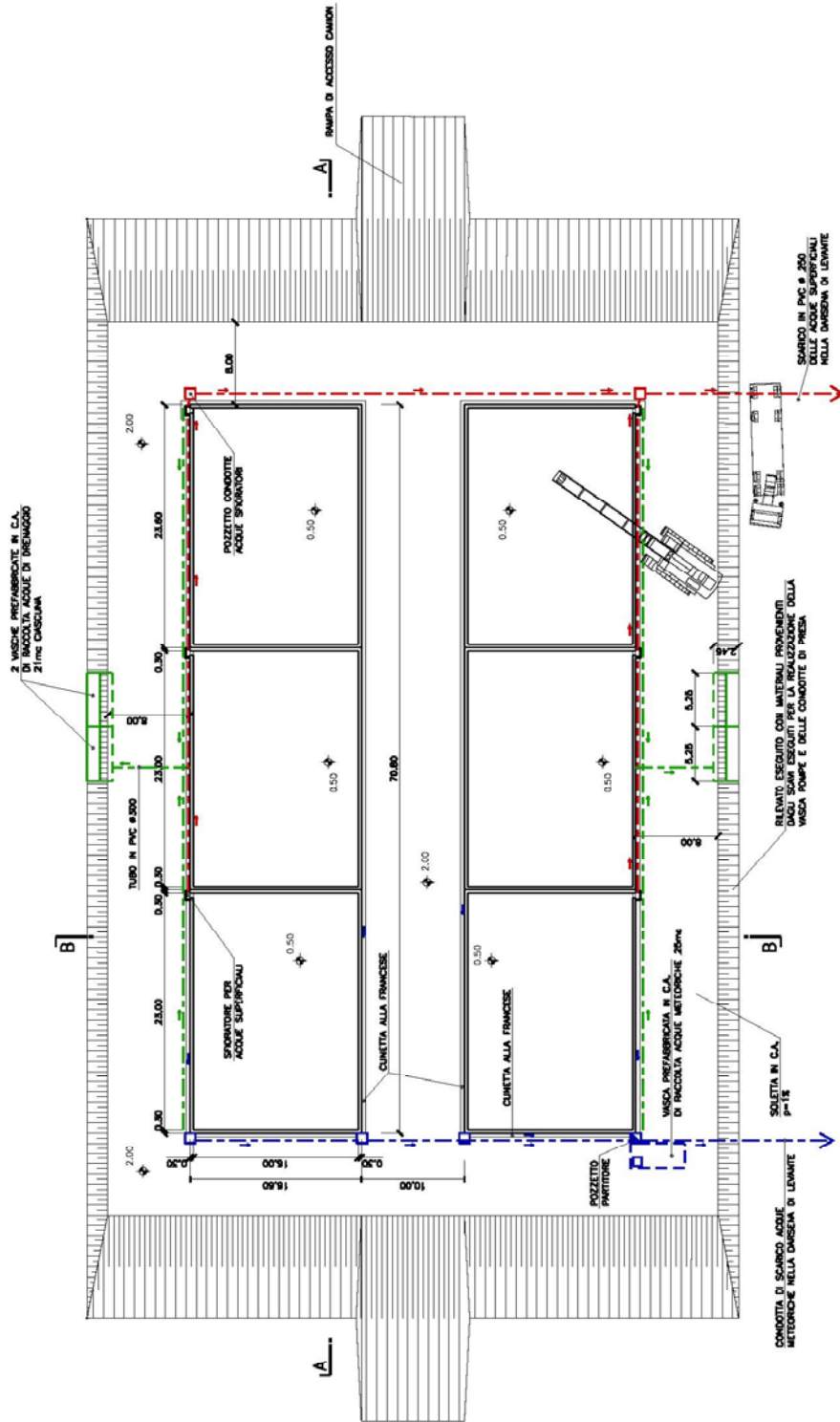


Figura 3.7: Schema vasche di stoccaggio

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Ogni vasca avrà una capienza di 1.000 m<sup>3</sup> e avrà il duplice scopo di:

- consentire una prima disidratazione dei sedimenti;
- permettere la caratterizzazione di dettaglio dei sedimenti dragati rispetto alla caratterizzazione già eseguita in sito con griglia a maglia 50m x 50m.

La separazione dei sedimenti dall’acqua, inevitabilmente raccolta in fase di dragaggio, è necessaria per evitare che il volume (o il peso) della stessa influisca pesantemente sugli oneri di trasporto e conferimento a discarica.

Una volta stoccati ed eliminata la parte più consistente d’acqua, i sedimenti verranno caratterizzati per definire la gestione ottimale degli stessi. Tale attività si configura come attività di cernita come definito nella deliberazione N. 2210 della Giunta Regionale Campania del 27 giugno 2003, dove modifica il punto 9.2.1 deliberazione della Giunta Regionale n. 5880 del 06/12/02: *“Negli impianti di stoccaggio finalizzati allo smaltimento (deposito preliminare) o al recupero (messa a riserva) può essere ricompresa anche un’attività di cernita, anche se essa non è definita ne come attività di recupero ne come attività di smaltimento”*.

A tal proposito si sottolinea che:

- il D.M. 471/99, privilegia le tecniche tendenti a “riutilizzare il suolo nel sito con conseguente riduzione dei rischi derivanti dal trasporto e messa a discarica di terreno inquinato”;
- nel Decreto Interministeriale del 15/02/06 di approvazione del progetto di bonifica è ritenuto ammissibile il riutilizzo in sito dei sedimenti dragati che risultano con un livello di contaminazione uguale od inferiore al 90% di colonna B, tabella 1, allegato 1 al DM 471/99;
- la caratterizzazione di dettaglio verrà eseguita seguendo la metodologia, proposta dal Ministero dell’Ambiente nella Conferenza dei Servizi del 10 Marzo 2005, che prevede per i materiali scavati la caratterizzazione per cumuli di circa 1000 m<sup>3</sup>.

Durante l’attività di cernita saranno eseguiti sui sedimenti i test analitici ai sensi del D.M. 471/99, ai fini della valutazione di un possibile riutilizzo, ed i test stabiliti dal Decreto 3 Agosto 2005 sull’ammissibilità dei rifiuti in discarica, ai fini dell’individuazione della discarica idonea allo smaltimento.

Nelle vasche oggetto della presente relazione verranno temporaneamente stoccati tutti i sedimenti risultati potenzialmente contaminati nell’intera area di bonifica approvata con D.M. 15/02/06, per un volume complessivo di scavo di 114.620 m<sup>3</sup>.

I sedimenti dragati saranno mantenuti nelle vasche per il solo tempo necessario alla caratterizzazione e gestione dei materiali sulla base delle risultanze analitiche. La permanenza dei sedimenti nelle vasche sarà la più breve possibile anche per non interrompere le attività di dragaggio che dovranno funzionare con continuità. La caratterizzazione di dettaglio verrà eseguita in cumuli al massimo di 1000 m<sup>3</sup> per definizione della corretta destinazione finale (riutilizzo in sito, trattamento o discarica). L’acqua in eccesso accumulata con il dragaggio verrà convogliata, mediante un sistema di condotte, all’interno della darsena di Levante (che nel frattempo sarà conterminata).



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Le vasche rimarranno in funzione fino all'esaurimento dei materiali da bonificare, al termine dei quali, le stesse saranno demolite.

Modalità di stoccaggio

Durante le operazioni di dragaggio, i sedimenti verranno refluiti mediante pompaggio nelle sei vasche fuori terra in c.a., l'operazione di dragaggio restituisce quindi una miscela estremamente liquida composta di sedimenti ed acqua di mare. I sedimenti stoccati sono classificabili come non pericolosi, viste le concentrazioni di contaminanti rilevate durante la caratterizzazione in sito e così come indicato da ICRAM (ICRAM, CII-El-CA-N-Darsena Levante-relazione-03.01).

Caratterizzazione di dettaglio dei materiali stoccati

Una volta stoccati ed eliminata la parte più consistente d'acqua, i sedimenti verranno caratterizzati per definire la gestione ottimale degli stessi.

La caratterizzazione verrà eseguita prelevando i campioni dalle vasche di stoccaggio provvisorio. Ne sarà prelevato uno per ogni vasca e quindi 1 campione ogni 1000 m<sup>3</sup>. Il campione sarà ottenuto dall'unione di un certo numero di incrementi; per lotti di 1000 m<sup>3</sup> si procederà al prelievo di almeno 20 incrementi costituiti da 10 prelievi profondi e 10 superficiali. Gli incrementi verranno miscelati fra loro al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, darà il campione da analizzare.

Saranno effettuati accertamenti analitici sui parametri previsti dalla Tabella 1 del D.M. 471/99 già analizzati per la caratterizzazione in situ (parametri ICRAM). Inoltre, sui materiali che risulteranno contaminati (> 0.9 B) verranno eseguiti i test di cessione necessari ai sensi del decreto sull'ammissibilità dei rifiuti in discarica del 3/08/2005.

La destinazione dei materiali stoccati sarà quindi funzione dei risultati analitici che si otterranno dalla caratterizzazione.

Gestione dei materiali stoccati

La destinazione dei materiali sarà definita in base ai risultati dei test analitici di cui sopra. Si potranno quindi verificare 3 ipotesi:

1. i materiali che risultano con concentrazioni di contaminanti superiori ai limiti imposti dalla colonna B del D.M. 471/99 verranno inviati in discarica per rifiuti non pericolosi (2B), previa conformità con gli inquinanti ed il test di cessione ai sensi del Decreto 3/08/2005, o ad idoneo impianto di trattamento. Tali discariche non sono reperibili in Regione Campania; pertanto i materiali verranno inviati in una discarica in Puglia;
2. i materiali che risultano con concentrazioni inferiori alla colonna B ed idonei per invio a discarica per inerti (previa conformità del test di cessione del D.M. 3/08/2005 “Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica”) saranno inviati ad una discarica per inerti o recuperati in cave adatte allo scopo;

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

3. i materiali che risultano con concentrazioni inferiori 90% della colonna B verranno riutilizzati in sito per il riempimento dello specchio acqueo della Darsena di Levante.

Il riutilizzo dei materiali con concentrazione inferiore al 90% di colonna B, tabella 1, allegato 1 al DM 471/99 è stato approvato dal Decreto Interministeriale del 15 Febbraio 2006, in quanto esso costituisce il limite per un possibile riutilizzo dei sedimenti all'interno di strutture di confinamento a mare con basso coefficiente di permeabilità (pari o inferiore a  $10^{-7}$  cm/s) quali il confinamento previsto per il terminal contenitori.

Caratteristiche fisico-tecniche delle vasche di stoccaggio

Le vasche sono disposte in modo da formare due gruppi di tre vasche accostate secondo i lati più corti e tali da formare due linee parallele. La distribuzione spaziale è comunque dovuta solamente a considerazioni di carattere di opportunità in relazione allo spazio disponibile e alle attività che si dovranno svolgere in cantiere.

Tutto il gruppo delle vasche è circondato da un rilevato in terreno granulare che ha il duplice scopo di permettere il contenimento degli spessori delle pareti fornendo un contrasto alla spinta interna dei fanghi e, contemporaneamente, permettere una visione più precisa dell'interno vasca da parte degli operatori che dalla cima dei mezzi dovranno versare o prelevare materiale dall'interno.

Le vasche saranno realizzate formando e compattando un piano orizzontale a livello del piano campagna esistente. Su di esso sarà realizzato un solettone di spessore 50 cm sul bordo del quale si eleveranno i muri laterali spessi 30 cm.

I sedimenti della darsena saranno refluiti all'interno delle vasche attraverso un sistema di pompe e condotte che a loro volta saranno alimentate da una stazione galleggiante o pontone sul quale opererà uno scavatore munito di benna bivalve “ecologica”, comunemente denominata grappo ecologico.

Ogni vasca sarà dotata di un'apertura in sommità chiusa da una serie di panconcelli che potranno essere tolti (tutti o in parte) una volta avvenuta la sedimentazione. L'acqua da qui precipiterà in una serie di condotte e sarà, quindi, fatta confluire verso la darsena di levante che a quel punto sarà già conterminata.

L'acqua contenuta nei pori del sedimento, stimata nel 5% del volume rimanente dopo lo sfioro, verrà drenata dal fondo delle vasche e sarà anch'essa fatta confluire verso la Darsena di Levante. Il dreno di fondo è semplicemente costituito materiale granulare posto a ridosso dei fori che conducono alle canalette di raccolta.

La sagoma quadrata delle vasche, la mancanza di giunti e la particolare attenzione posta nello studio della miscela che compone il cemento ci permette di asserire che per il periodo in cui le vasche saranno operative si potranno considerare perfettamente impermeabili.

Il progetto prevede anche la copertura delle vasche che sarà realizzata con teli in polietilene sostenuti da profili in acciaio.

Si è ritenuto opportuno dotare la struttura anche di un impianto per la gestione delle acque meteoriche di dilavamento della pavimentazione e degli eventuali teli di copertura delle vasche.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il sistema di captazione delle acque meteoriche sarà costituito dunque da una cunetta posizionata lungo il perimetro delle vasche (la soletta di calcestruzzo è profilata in modo che le acque scolino verso tale cunetta). Le acque delle cunette defluiranno in un collettore che le convoglierà in darsena di Levante.

Quanto sopra riportato è descritto nella Variante di Progetto al Progetto di Bonifica degli “interventi per trasformare la darsena di levante in terminale contenitori utilizzando i materiali provenienti dalla rimozione della colmata di Bagnoli” approvata con DMA del 10.01.07.

### 3.3.11 La bonifica dei suoli nella zona del terminale

Escludendo la rimozione dell’hot spot nell’area destinata alla nuova vasca pompe e la bonifica dei suoli propedeutica alla costruzione delle vasche di stoccaggio, la **bonifica dei suoli** della Darsena di Levante, non è ricompresa nel presente progetto sottoposto a VIA, in quanto è oggetto di specifica progettazione preliminare (come richiesto nella Conferenza di Servizi istruttoria del 30/7/2004 e CdS decisoria del 1/10/2004 sul Progetto Preliminare della “trasformazione della Darsena di Levante a terminal contenitori utilizzando materiali provenienti dalla rimozione della colmata di Bagnoli”). È in corso una seconda campagna di caratterizzazione dei suoli.

#### Rimozione degli hot spot sottostanti le vasche di stoccaggio provvisorio

I terreni risultati contaminati da IPA verranno integralmente rimossi.

Le profondità da raggiungere per eliminare completamente il materiale contaminato, nonché la definizione delle superfici contaminate in senso orizzontale, sono stati individuati facendo riferimento alle seguenti informazioni:

- livello di contaminazione eccedente il limite prefissato: partendo dal livello di contaminazione individuato in ciascun campione preso in esame si è definita l’estensione dell’area contaminata, eseguendo un’interpolazione dei valori rilevati. I volumi contaminati teorici avranno sagoma cilindrica il cui raggio sarà determinato in base alla legge logaritmica evidenziata alla Fig. 3.8, in essa “n” è un moltiplicatore che individua il superamento dei limiti di legge;
- concentrazioni nei livelli adiacenti sia in senso verticale che orizzontale;
- profondità della contaminazione in relazione alla presenza di falda.

Per una maggiore cautela si è previsto che i materiali contaminati vengano rimossi ad una profondità maggiore rispetto a quella definita dalla quota a cui è stato prelevato l’ultimo campione contaminato o desunta dai valori di concentrazioni misurati lungo la verticale del sondaggio.

Al termine dello scavo verranno prelevati campioni di terreno sulle pareti e sul fondo scavo al fine di valutare l’efficacia dell’intervento di bonifica.

In tabella 2 viene sintetizzato l’esito delle analisi riportando i valori corrispondenti ai soli campioni di terreno contaminato, le quote alle quali verrà asportato il materiale contaminato, nonché i volumi risultanti da conferire in discarica.

In figura 3.9 sono evidenziate le aree corrispondenti ai volumi definiti poco sopra.

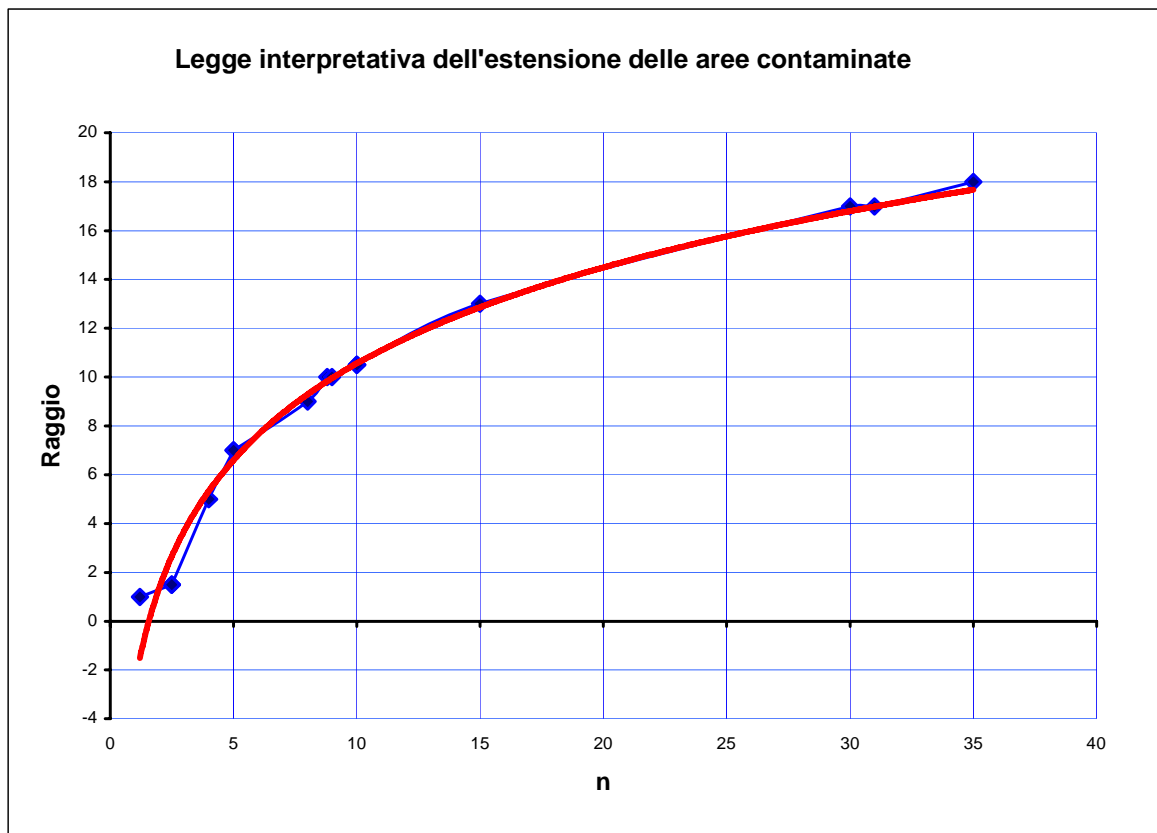
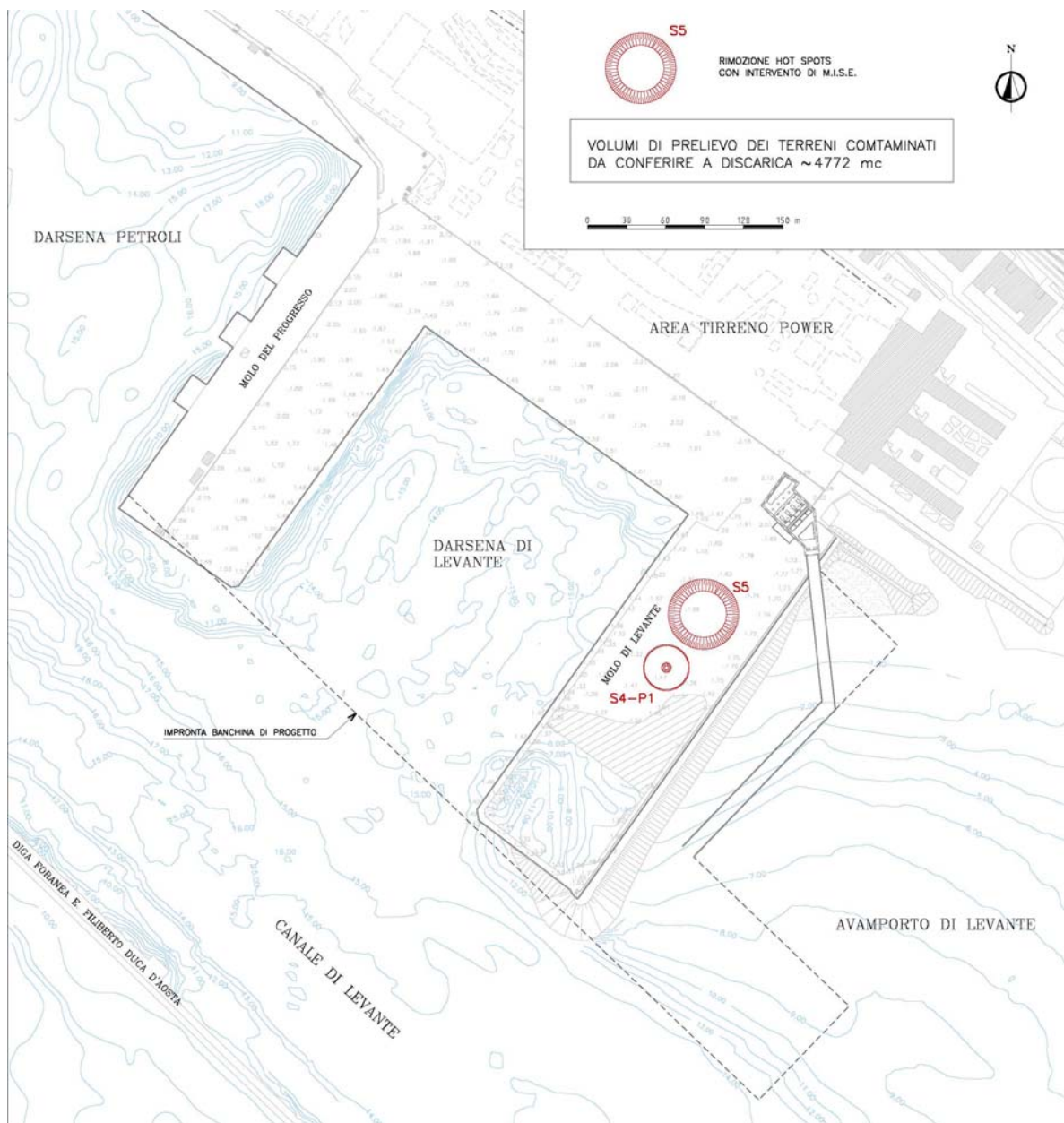


Fig. 3.8.

Correlazione tra ampiezza delle aree contaminate e il coefficiente di superamento della tabella di legge

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



**Figura 3.9 Darsena di Levante - Bonifica dei suoli (hot spot) sottostanti le vasche di stoccaggio provvisorio - Estensione aree di scavo**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Sono stati definiti i volumi contaminati in rapporto agli scavi minimi che sarà necessario eseguire per asportarli.

Il volume teorico di terreno contaminato è pari a circa 5133 m<sup>3</sup>

I criteri che hanno concorso all'individuazione della profondità massima alla quale asportare il materiale contaminato e quindi alla definizione dei volumi da rimuovere (identificati in tutti i sondaggi eseguiti) sono di seguito elencati per i due sondaggi S4, S5 risultati inquinati.

Tali due sondaggi risultati con concentrazioni della sommatoria di IPA superiori ai limiti fissati (vedi tabella 1). In S4 i terreni superficiali superano il limite per IPA e quelli sub-superficiali (1.5-1.8 m dal p.c.) sono risultati contaminati dal solo indeno(1,2,3)pirene, con una concentrazione di poco superiore al limite consentito (6.5 mg/kg s.s. contro 5 mg/Kg s.s). Pertanto si ritiene che sia sufficiente asportare una ulteriore quota di 20 cm, in senso verticale, rispetto all'ultimo campione risultato contaminato. S5 risulta contaminato da IPA da una profondità di 1.7m dal p.c. fino ad una profondità di 5.7m dal p.c.. La quota sottostante, a 6 metri dal piano campagna, risulta non contaminata. Verranno pertanto rimossi i terreni dal 1.5m dal p.c. fino a 6.0 m di profondità.

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
 Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
 mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SONDAGGIO		S4	S5
Q.Sup.		---	0-0.4
Q.I.		0.2-0.4 1.5-1.8	1.7-2.0 5.3-5.7
Concentrazione inquinante (mg/Kg s.s.)	IPA (limite 100)	188.77	773-812
	indeno(1,2,3)pirene (limite 5)	6.5-152.25	Vari congeneri
Q.Inf.		9-9.2	6.0-6.4
S.N.C.		---	1.5
S.C.		2	4.5
Volume contaminato (m <sup>3</sup> )		555	4578
VOLUME TOT(m <sup>3</sup> )		5133	

- Q.Sup.** = Profondità rispetto al piano campagna a cui è stato raccolto l'ultimo campione di terreno non inquinato al di sopra del volume di terreno contaminato
- Q.I.** = Profondità rispetto al piano campagna a cui sono stati raccolti i campioni di terreno inquinati.
- Q.Inf.** = Profondità rispetto al piano campagna a cui è stato raccolto il primo campione di terreno non inquinato al di sotto del volume di terreno contaminato
- S.N.C.** = Spessore dello strato di terreno non contaminato al di sopra del volume contaminato
- S.C.** = Spessore dello scavo per la rimozione volume di terreno contaminato

**Tabella 1 Darsena di Levante - corrispondenza tra sondaggi eseguiti e contaminazione (hot spot) dei terreni**

### Rimozione degli hot spot sottostanti le vasche di stoccaggio provvisorio

Una volta individuati i volumi da asportare le operazioni da compiere appaiono semplici: si tratta di caratterizzare in sito (ai fini dell'invio a discarica), scavare, trasportare e quindi conferire a discarica tutti i terreni scavati (hot spot).

L'escavazione del terreno sarà condotta attraverso le seguenti attività:

- predisposizione dell'area di scavo;
- caratterizzazione in sito/banco ai fini dell'invio a discarica;
- scavo dei materiali contaminati;
- conferimento ad idonea discarica di tutto il terreno scavato secondo la normativa vigente;
- caratterizzazione del terreno rimasto in sito (verifica fondo scavo e pareti) e operazioni di collaudo a verifica della completa rimozione degli hot spot.

Le informazioni acquisite attraverso la analisi sono caratteristiche di una contaminazione molto puntuale dovuta a sversamenti avvenuti durante la costruzione della darsena per le profondità interessate e per il fatto che l'area non è stata mai utilizzata ai fini produttivi dopo la costruzione. Si è quindi previsto di eseguire una rimozione in corrispondenza di ciascuna delle verticali in questione, per una larghezza e quindi per un raggio attorno a ciascuna verticale, ricavato interpolando i valori riscontrati alle varie quote in corrispondenza delle verticali adiacenti.



### 3.3.12 Iter procedurale secondo il DM 471/99 per la bonifica delle aree a terra

(Atti ufficiali intercorsi successivamente alla CdS del 10.3.2005 ed al Decreto Interministeriale del 21.12.2005)

Il **18/5/2004** è stato trasmesso al Ministero dell’Ambiente il Progetto preliminare della *Trasformazione della Darsena di Levante a terminal contenitori utilizzando materiali provenienti dalla rimozione della colmata di Bagnoli* (Progetto di bonifica), e con esso, i primi risultati disponibili per la caratterizzazione dell’area a terra della darsena di Levante.

Il **3/6/2004**, durante una riunione, la Direzione per la qualità della vita e ICRAM hanno proceduto ad una prima valutazione tecnica del *Progetto di Trasformazione della Darsena di Levante a terminal contenitori utilizzando materiali provenienti dalla rimozione della colmata di Bagnoli*.

Il **5/7/2004**, l’AP ha trasmesso la prima *Relazione Integrativa* (datata 30/6/2004) del progetto definitivo della Darsena di Levante e presentato i risultati dei sondaggi di caratterizzazione per la parte a terra non ancora disponibili il 3/6 e quindi non inclusi nel Progetto già esaminato.

La Conferenza di Servizi istruttoria del **30/7/2004** e quella decisoria del **1/10/2004** hanno richiesto un’integrazione della caratterizzazione delle aree a terra e, inoltre, che l’intervento di bonifica a terra della Darsena di Levante sia oggetto di specifica progettazione preliminare alla quale si rimanda per una valutazione di merito. Quindi la bonifica dei suoli segue un iter indipendente rispetto alla bonifica a mare.

Il **21/12/2004** è stata presentata alla C.d.S. la *seconda relazione integrativa* per rispondere alle richieste del Ministero dell’Ambiente del 1/10/2004. La stessa relazione riporta gli incontri effettuati con l’ARPAC per tenere conto delle prescrizioni relative alla bonifica dei suoli.

Il **9/2/2005** è stato presentato dall’APN il progetto delle Opere urgenti che prevedeva degli scavi a terra e, quindi, la bonifica di parte dei suoli della Darsena di Levante. In particolare:

- costruzione del diaframma plastico per la m.i.s.e. della falda (solo tratto parallelo alla linea di costa) e stoccaggio del materiale di scavo in una vasca provvisoria per la successiva caratterizzazione;
- scavi dell’area dove costruire la nuova vasca pompe (il materiale non contaminato, circa 11.600 m<sup>3</sup>, viene riutilizzato per il riempimento del molo di Levante).

Il **18/2/2005** l’AP ha trasmesso i risultati del sondaggio S9 eseguito nell’area della vasca pompe; la Direzione per la qualità della vita ha espresso delle perplessità; ad esse l’AP ha risposto con le note del 18/2/2005 e 28/6/2005.

Nel corso della Conferenza di Servizi decisoria del **10/3/2005** sul *Progetto definitivo della Trasformazione della Darsena di Levante. Misure di m.i.s.e. della falda a seguito della Conferenza di servizi decisoria del 1/10/2004* viene comunicato che l’APN ha trasmesso i

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

“Risultati delle analisi chimiche e caratteristiche fisiche del sondaggio eseguito nell’area della nuova Darsena di Levante da destinarsi a vasca pompe”. La C.d.S. delibera che affinché l’area della vasca pompe possa essere restituita agli usi legittimi è necessario che venga trasmessa la validazione di ARPAC, rimosso l’hot spot contaminato ed effettuati controlli delle pareti e fondo scavo.

Il **5/4/2006** si è tenuta la Conferenza di Servizi istruttoria che ha approvato con prescrizioni l’*Integrazione al Piano di caratterizzazione dei suoli* trasmesso dall’Autorità Portuale al Ministero dell’Ambiente con nota del 21 Marzo 2006.

Il **5/7/2006** si è tenuta la Conferenza di servizi decisoria per deliberare sull’*Integrazione al Piano di Caratterizzazione della Darsena di Levante – parte a terra* trasmessa il 21/3/06 al Min. Ambiente (approvato a condizione di rispettare le prescrizioni indicate nella conferenza istruttoria del 5/4/2006) e gli *Interventi per trasformare la darsena di Levante in terminale contenitori utilizzando i materiali provenienti dalla rimozione della colmata di Bagnoli - Progetto di bonifica – Relazione esplicativa delle opere accessorie* trasmesso dall’Autorità Portuale con nota del 21/3/06 al Min. Ambiente. Viene prescritto che tale documento costituisce Variante di progetto e che come tale deve essere ripresentato. Viene inoltre prescritto che l’area delle vasche sia esente da contaminazione pertanto è necessario procedere ad una m.i.s.e.

Il **12/10/2006** è stata trasmessa al Ministero dell’Ambiente la *Variante di progetto - Progetto di bonifica*.

Il **24/10/2006** si è tenuta la Conferenza di servizi istruttoria sugli *Interventi per trasformare la darsena di Levante in terminale contenitori utilizzando i materiali provenienti dalla rimozione della colmata di Bagnoli. Variante di progetto - Progetto di bonifica* trasmesso il 12/10/2006 che ha valutato positivamente la variante.

Il 21/11/2006 si è tenuta la Conferenza di servizi decisoria. In essa è stato ritenuto approvabile il progetto relativo agli “Interventi per trasformare la darsena di Levante in terminale contenitori utilizzando i materiali provenienti dalla rimozione della colmata di Bagnoli. Variante di progetto - Progetto di bonifica” trasmesso dalla Autorità Portuale con nota del 12/10/2006.

Il **10/1/07** è stata approvata la variante con Decreto del Ministero dell’Ambiente.

Si riportano nell’Allegato 7 gli atti ufficiali citati, intercorsi successivamente alla CdS del 10.3.2005 ed al Decreto interministeriale del 21.12.2005.

### 3.3.13 I sedimenti del porto di Napoli

Per il riempimento del terminal contenitori verranno utilizzati i **sedimenti del Porto di Napoli ritenuti idonei secondo la legislazione vigente**.

Il Piano di caratterizzazione ambientale ai fini di bonifica dei sedimenti portuali è contenuto nel documento generale “Piano di caratterizzazione ambientale dell’area marino costiera prospiciente il litorale dal fiume Garigliano a S. Agnello” (rif. Doc. ICRAM # CII-CA-03.05), nella parte in cui è descritta l’area denominata Area 5. Tale piano è stato approvato con prescrizioni, per l’area in esame, dalla CdS del 15/04/03.

Successivamente è stato redatto per l’area in esame un documento stralcio aggiornato “Documento integrativo al piano di caratterizzazione ambientale dell’area marino costiera prospiciente il sito di bonifica di interesse nazionale di Napoli Orientale” (rif. Doc. ICRAM # CII-Pr-CA-NO-04.03), di cui la CdS del 10/3/05 ha preso atto.

Le attività di caratterizzazione previste dal Piano ICRAM (rif. Doc. ICRAM # CII-Pr-CA-NO-04.03) sono state eseguite dall’Istituto CNR per l’Ambiente Marino Costiero (IAMC) di Napoli, su mandato dell’Autorità Portuale di Napoli.

La caratterizzazione ha previsto:

- l’esecuzione di una campagna di rilievi batimetrici tramite ecoscandaglio multifascio;
- il prelievo di 170 carote di lunghezza variabile dai 2m ai 5m e di 17 campioni superficiali, per un numero complessivo di 735 livelli su cui effettuare determinazioni chimico-fisiche;
- prelievo di alcuni campioni superficiali mediante benna o box-corer per l’esecuzione di sondaggi ecotossicologici.

Il Commissario di Governo per l’emergenza bonifiche e tutela delle acque nella Regione Campania ha affidato all’ICRAM (Prot. 183/CD/U del 5/1/06) la redazione del *Progetto preliminare di bonifica dell’area marina portuale all’interno della diga foranea e della fascia costiera a sud di essa*.

A tal fine l’Autorità Portuale di Napoli, su indicazione del Commissario di Governo, ha trasmesso all’ICRAM, in data 17 gennaio 2006 ed al Ministero dell’Ambiente e della tutela del Territorio (n.prot. 7102/QdV/ del 23/01/06) la documentazione inerente i risultati della caratterizzazione dei sedimenti marini effettuata dall’IAMC.

L’ICRAM ha quindi redatto il Progetto Preliminare di bonifica dei sedimenti portuali denominato “**Progetto preliminare di Bonifica dell’area marina portuale interna alla diga foranea e della fascia costiera a sud di essa all’interno della perimetrazione del sito di bonifica di interesse nazionale di Napoli Orientale**” (rif. ICRAM doc # BoI-Pr-CA-NO-01.08 del febbraio 2006).

(Allegato 12: ICRAM doc # BoI-Pr-CA-NO-01.08)

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Tutti i sedimenti del porto di Napoli **risultano non pericolosi**.

La CdS del 28/2/06 ha preso atto dei risultati di caratterizzazione. Nella stessa conferenza è stato approvato il Progetto Preliminare di Bonifica redatto da ICRAM.

(Allegato 13 CdS 28/2/06).

In sede di CdS è stato richiesto all'ICRAM di presentare una proposta di suddivisione dell'area oggetto del Progetto Preliminare di bonifica in settori di intervento, al fine di favorire una programmazione degli interventi per fasi temporali distinte e per aree distinte. A tale scopo è stato predisposto il documento “**Proposta di suddivisione in settori di intervento in attuazione del progetto preliminare di Bonifica**” (doc. ICRAM # BoI-Pr-CA-NO-01.08 del marzo 2006). I settori di intervento sono stati individuati sulla base sia del grado di contaminazione riscontrato, sia per favorire una programmazione degli interventi per fasi temporali distinte consentendo la continuità dell'attività del porto.

(Allegato 12a : doc. ICRAM # BoI-Pr-CA-NO-01.08 del marzo 2006).

Nel frattempo, l'Autorità Portuale di Napoli ha predisposto una suddivisione dell'intervento di bonifica in lotti funzionali di dimensioni e caratteristiche omogenee, nel rispetto degli usi e delle attività in corso delle singole aree, e dell'esigenza di ridurre la dispersione di torbide durante l'esecuzione dei lavori (Allegato 20); la necessità di suddividere l'intero bacino portuale in aree coincidenti con le darsene scaturisce dalle seguenti considerazioni :

- lo svolgimento dei lavori di bonifica non può comportare l'interruzione delle normali attività portuali. La suddivisione dell'area di bonifica in lotti d'intervento di dimensioni contenute limiterebbe l'interferenza fra i lavori di bonifica e dette attività. Una scelta diversa (lotti di grosse dimensioni) renderebbe estremamente più problematico riorganizzare l'assegnazione degli accosti e di conseguenza lo svolgimento delle attività di banchina.
- la suddivisione per darsena consentirebbe di limitare al massimo l'impatto ambientale dei lavori di bonifica sulle aree circostanti in quanto sarebbe più

La CdS decisoria del 21/11/2006 ha preso atto sia della proposta di suddivisione in settori elaborata da ICRAM che di quella dell'APN (allegato 14: CdS 21/11/2006).

Ai fini della realizzazione del terminal contenitori i sedimenti, idonei ai riempimento secondo le leggi vigenti, verranno dragati e conferiti con bette alla darsena di Levante.

### **3.3.14 Il sistema di dragaggio dei sedimenti e deposito in Darsena di Levante**

I sedimenti contaminati da rimuovere si trovano depositati in fondali marini con sovrastante battente d'acqua di altezza variabile tra 10,00 e 15,00 m.

La contaminazione dei sedimenti della Darsena di Levante interessa in modo discontinuo (a “macchia di leopardo” in senso verticale ed orizzontale) i fondali sede della costruzione del terminale contenitori.

Diversamente, la contaminazione dei sedimenti del porto di Napoli presenta una distribuzione più omogenea essenzialmente legata alla funzione ed alla posizione delle darsene.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

La rimozione sarà eseguita con criteri già esaminati in Conferenza di Servizi adatti a limitare notevolmente, se non proprio evitare, il diffondersi delle particelle più fini nella massa di acqua circostante. Sarà effettuato un “**dragaggio ambientale**” dei sedimenti del porto volto a minimizzare i potenziali impatti nell’ambiente circostante al fine di perseguire i seguenti obiettivi:

- dragare in sicurezza e con elevata selettività e nel posizionamento della draga e nel taglio, minimizzando le quantità d’acqua presenti nei materiali rimossi;
- rendere nulle o minime le quantità di materiale disperso, (“spill”) adottando ove possibile sistemi chiusi;
- limitare la torbidità e la mobilitazione di inquinanti indotta dalle operazioni;
- ottimizzare la concentrazione del materiale dragato, in relazione alla sua destinazione finale (trattamento e recupero).

Inoltre le attività di dragaggio saranno sottoposte ad azioni di monitoraggio sia in corso d’opera, sia al termine delle operazioni, mediante la formulazione di specifici Piani di Monitoraggio con l’obiettivo di verificare tutte le condizioni di salvaguardia ambientale. In particolare il monitoraggio riguarderà il controllo:

- della profondità dei fondali e della quantità del materiale dragato;
- dei livelli di torbidità e concentrazione di solidi sospesi nelle acque dell’area interessata al dragaggio e delle zone limitrofe;
- dei possibili aumenti di concentrazione nella colonna d’acqua e sui fondali delle aree circostanti la zona di dragaggio di quei contaminanti risultati a rischio nella fase di caratterizzazione del sedimento;
- delle variazioni della biodisponibilità e mobilità dei contaminanti mediante l’utilizzo di bioindicatori.

### **Il deposito in Darsena di Levante**

Così come approvato dal DI 15-02-06, i materiali da rimuovere si trovano al massimo nei primi 3 m di spessore del fondale marino e, dovendosi procedere alla loro rimozione per strati orizzontali, al fine di rispettare i criteri citati sopra, si dovranno asportare spessori maggiori rispetto a quelli individuati e definiti contaminati.

La rimozione dei sedimenti contaminati all’interno della darsena sarà eseguita dopo l’infissione delle pareti combinate di palancole, che chiudono la darsena ed il prolungamento del fronte banchina verso levante.

Si utilizzeranno all’interno della darsena conterminata, pontoni ad elementi componibili, che possono essere assemblati e successivamente smontati.

Gli elementi con cui i pontoni vengono assemblati, principalmente per la facilità di trasporto, sono costituiti da cassoni in ferro aventi le dimensioni dei normali containers.

Le attrezzature utilizzate per il dragaggio saranno le seguenti:

- escavatore a fune munito di benna ecologica
- cassone entro cui vengono temporaneamente depositati i sedimenti dopo la loro rimozione dal fondale marino;
- sistema di trasferimento dei sedimenti dal cassone di bordo alle vasche a terra.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Le normali benne bivalve od a polipo penetrando nel fondale marino producono via via una successione di buche la cui impronta è funzione del loro peso e della loro forma (Fig. 3.10).

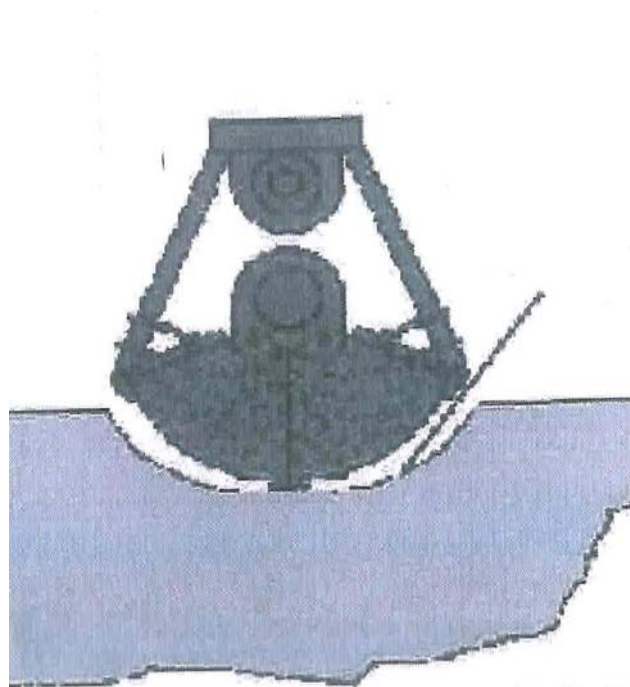


Figura 3.10 - Schema di benna mordente

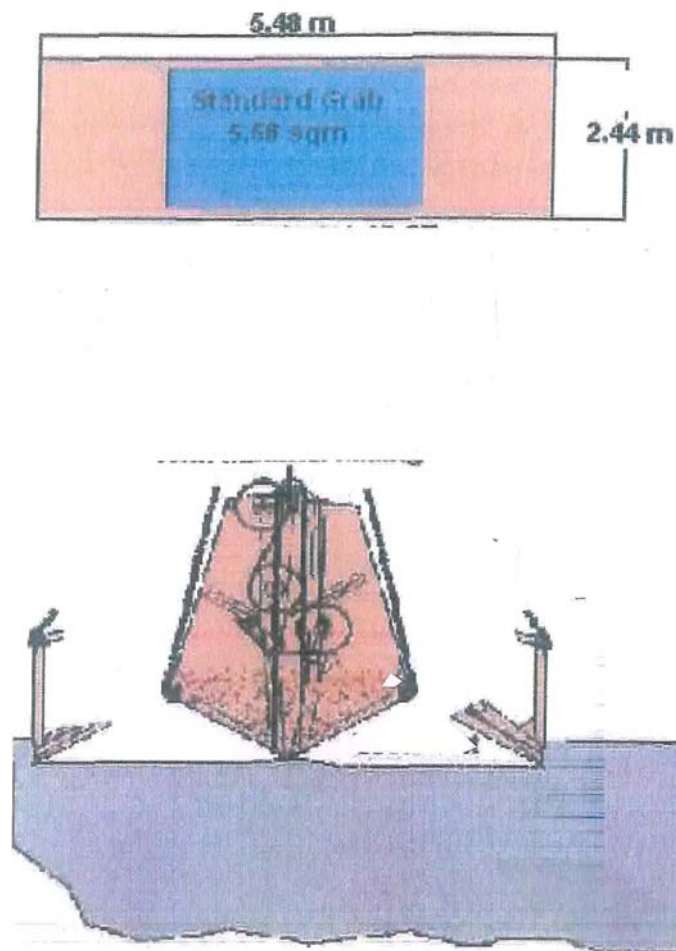
Inoltre nel chiudersi si riempiono di terreno “tal quale” rimescolato con acqua che, all’emergere della benna stessa in superficie, tracima carica di particelle fini.

Al fine di eseguire un **dragaggio ambientale** dei sedimenti contaminati, si utilizzeranno speciali benne bivalve “ecologiche”, comunemente denominate ECOGRAB od ECOGRAPPO.

Queste dispongono di un particolare meccanismo di chiusura che, comandato oleodinamicamente o mediante un sistema di pulegge e cavi di acciaio, consente alle due parti snodate delle benne stesse, una volta penetrate nel fondale per alcune decine di centimetri, di avvicinarsi mantenendo costantemente la posizione orizzontale. In tal modo il tal quale viene come affettato e la benna si riempie solo della parte sovrastante di acqua che, in superficie, tracima trasportando minime quantità di sedimenti (Fig.3.11).

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
 Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
 mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



**Figura 3.11 - Schema di ecograppo**

L'ecograppo permette inoltre di asportare strati di sedimenti di spessore limitato consentendo quindi la separazione di strati verticali a diversa contaminazione. Tale tipo di benna è quindi quella più indicata per il dragaggio dei sedimenti contaminati a “macchia di leopardo” della darsena di Levante.

Cassone di deposito temporaneo dei sedimenti

I sedimenti contaminati rimossi dal fondale marino devono essere confinati in un contenitore che si trova nel raggio d'azione dell'escavatore-gru ed è posto sopra od entro un natante affiancato al pontone che esegue l'escavo ed in alternativa sul pontone stesso.

Sistema di trasferimento a terra dei sedimenti della darsena di Levante

Le prime vasche di raccolta dei sedimenti della darsena di Levante, che devono essere ricaratterizzati (ai fini dell'invio a discarica e per consentire anche l'eliminazione dell'eccesso di acqua), sono ubicate sulla sponda est della darsena di Levante. Le zone di mare da bonificare si estendono fino a 350÷400 m di distanza.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Si è scelto di trasferire i sedimenti da mare a terra mediante un sistema di pompaggio costituito da pompa sommergibile dotata di agitatori meccanici e da tubazione di refluento su cui eventualmente, per distanze maggiori di 300 m, va inserita una pompa di rilancio.

### **3.3.15 Opere di completamento del sistema di raffreddamento della centrale termoelettrica Tirreno Power**

La soluzione progettuale adottata permette di integrare convenientemente anche le esigenze di funzionamento della centrale elettrica Tirreno Power con la struttura di banchina. L'intervento sulla Darsena di Levante, infatti, impone la realizzazione di un nuovo circuito di raffreddamento della Centrale, le cui opere di presa e scarico sono attualmente attestate nell'area da colmare.

Il progetto del nuovo impianto di raffreddamento della centrale termoelettrica dovrà tener conto dei seguenti accorgimenti:

1. l'opera di scarico dovrà essere progettata in modo da ottimizzare la diffusione termica delle acque nell'ambiente circostante e impedire l'innescò del fenomeno di ricircolo dell'acqua tra l'opera di scarico e quella di presa, con conseguenti innalzamenti anomali della temperatura dell'acqua di raffreddamento diretta all'impianto. Dovrà essere garantito, quindi, un buon mescolamento dell'acqua di scarico che, essendo più calda di quella dello specchio d'acqua recipiente, tenderà naturalmente a risalire in superficie e, quindi, a miscelarsi con le acque a temperatura inferiore.
2. i lavori di adeguamento della Darsena di Levante in terminal container e quelli necessari per la costruzione del nuovo impianto di raffreddamento della centrale termoelettrica, devono essere coordinati per evitare interruzioni nella produzione di energia elettrica. Pertanto, il complesso delle opere di presa deve essere realizzato all'inizio della costruzione del nuovo molo. Lo scarico delle acque di raffreddamento avverrà, in via provvisoria, mediante l'opera esistente. Prima della realizzazione del nuovo molo, poi, sarà posato il tratto delle tubazioni parallelo all'attuale molo di Levante e sarà realizzata l'opera di scarico definitiva; al termine di questi interventi, la vecchia opera di scarico sarà dismessa ed entrerà in funzione il nuovo tratto di scarico dell'impianto di raffreddamento.

Parte dei lavori necessari sono compresi nelle "Opere urgenti di prima fase", descritte in premessa e altre nelle "Opere urgenti di seconda fase", anch'esse precedentemente descritte. Rimane l'opera di scarico con relativa condotta.



### Opera di scarico e relativa condotta

Il nuovo terminale contenitori dovrà incorporare l'impianto di circolazione dell'acqua di raffreddamento della centrale Tirreno Power. L'opera di presa, le condotte di presa e la vasca pompe sono comprese nelle cosiddette "opere urgenti" propedeutiche alla realizzazione della comata.

L'opera e le condotte di scarico devono essere realizzate in una fase più avanzata e, in particolare, dopo la costruzione di gran parte del terminale ma prima del completamento delle sovrastrutture di banchina.

Il sistema di scarico è stato dimensionato per una portata massima di 14 m<sup>3</sup>/s senza ridondanza e per una portata a regime di 7 m<sup>3</sup>/s con una ridondanza delle condotte del 100% in modo da consentire i normali fuori servizio per manutenzione.

Già nella progettazione del sistema di presa si è verificata la posizione reciproca della presa rispetto allo scarico nei confronti del ricircolo delle acque calde. In particolare si è dimostrato che con una distanza tra le due opere di 300 metri ritenuta la più valida sotto il profilo costruttivo, la presa non capta l'acqua più calda di scarico.

L'opera di scarico è stata studiata con una soluzione del tutto simile a quella adottata per l'opera di presa e, cioè con un cassone in c.a. cellulare in cui parte delle celle interne vengono utilizzate come circuito idraulico (Figura 3.12).

Le condotte, che per la presa erano tubolari con diametro interno di 2,1 metri (6,92 m<sup>2</sup>), nello scarico assumono forma e dimensioni diverse.

In particolare, le sezioni idrauliche dello scarico sono maggiori di quelle adottate per la presa essenzialmente per due motivi:

- le condotte di scarico hanno una lunghezza quasi doppia rispetto a quelle di presa;
- si è previsto di realizzare le condotte sopra al livello del mare e, quindi, un funzionamento a pelo libero.

Lo scarico è previsto con tre sezioni rettangolari di 2,5x2 metri (per un totale di 15 m<sup>2</sup>) per tutto il loro sviluppo a partire dall'opera di collegamento con lo scarico previsto da Tirreno Power (Figura 3.13), all'interno del loro limite di batteria. Le sezioni idrauliche diventano quindi quadrate con lato da 2,5 metri nelle discenderie dell'opera di scarico.

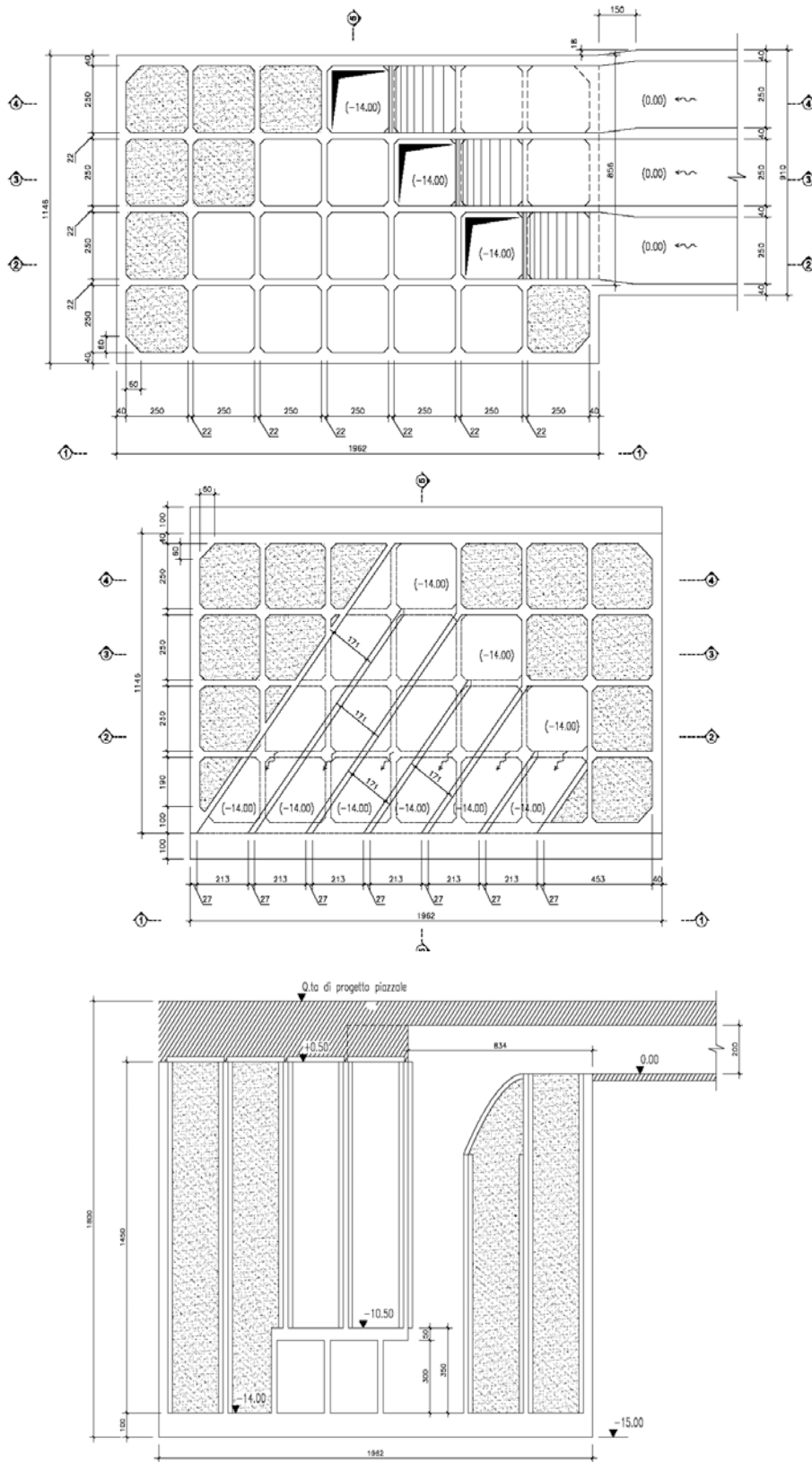
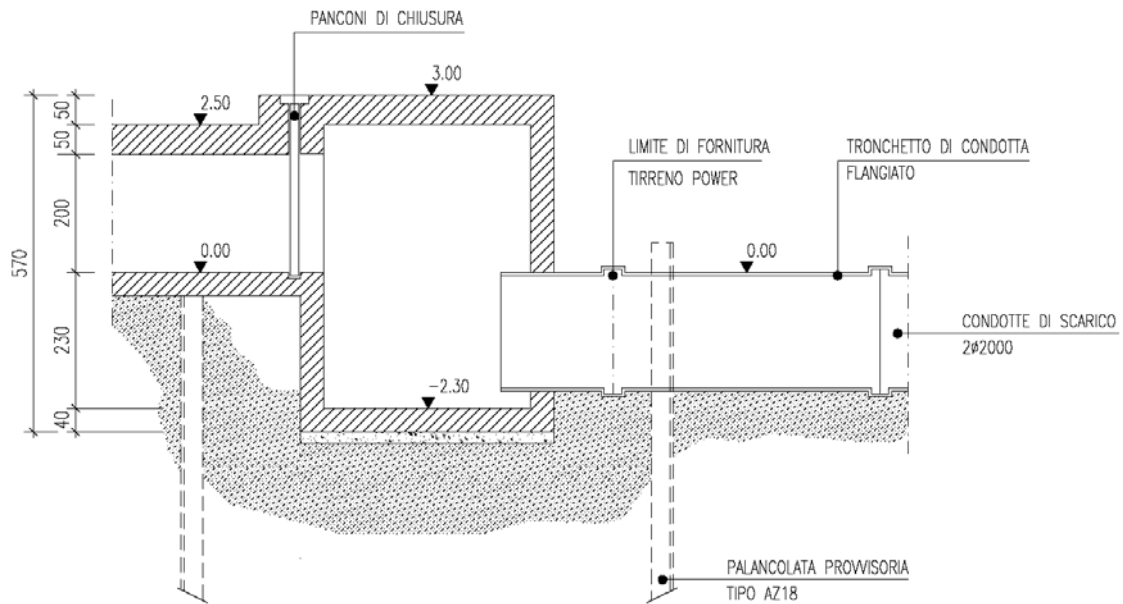


Figura 3.12 Opera di scarico - Piante e sezione

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

La perdita di carico complessiva del sistema di scarico, calcolate a partire dal confine del terminale, e, quindi, al confine del limite di batteria è di 1,8 metri. Questo valore risulta compatibile con un funzionamento a pelo libero anche in prossimità del limite di batteria (dove evidentemente il livello può coincidere con la quota massima del livello dell'acqua di scarico), in quanto le condotte di scarico hanno un'altezza di 2 metri e raggiungono la



quota di + 2 metri.

**Figura 3.13 Opera di collegamento con lo scarico previsto da Tirreno Power**

### **3.3.16 I piazzali, le strade e le vie di corsa per la movimentazione dei contenitori**

L'intera area del terminale è attrezzata con una pavimentazione industriale composta da uno strato inferiore in misto cementato da 30 centimetri e da uno strato superiore in c.a. da 40 cm per uno spessore complessivo di 70 cm, dimensionato per sopportare:

- i carichi dei mezzi gommati che percorrono il terminale;
- il peso dei containers stoccati in 5 file sovrapposte.

Si è previsto di adottare uno stoccaggio dei containers con movimentazione delle gru di piazzale ortogonale alla banchina, per fasce di stoccaggio larghe circa 36 metri e per una lunghezza di stoccaggio senza interruzione, variabile tra 110 e 130 metri circa, nelle quali possono trovare posto da 1.000 a 1.300 TEU. Ciascuna area di stoccaggio è servita da un portale con un passo di circa 47 metri con sbraccio verso levante per il trasferimento dei containers da e verso i mezzi gommati.

La viabilità ortogonale alla banchina e, quindi, compresa tra le fasce di stoccaggio, ha una larghezza di 12 metri e consente il transito dei mezzi gommati in una sola direzione su doppia corsia e la sosta sotto lo sbraccio delle gru di piazzale per il trasferimento dei containers. Fanno eccezione la viabilità di accesso (quella lato ponente) che deve servire anche la banchina, prevista su tre corsie, e la viabilità di uscita (quella lato levante) prevista su due corsie aggiuntive alla viabilità di servizio per l'ultima fascia di stoccaggio.

La viabilità parallela alla banchina è stata prevista a due corsie per ciascun senso di marcia con una larghezza di 16 metri.

Si è previsto l'uso di Transtainer su rotaia. Le travi porta rotaie sono semplicemente appoggiate nella zona oggi già in quota anche per poter evitare la demolizione delle strutture sotterranee ancora esistenti. Nella zona riempita con i materiali provenienti dai dragaggi portuali è stata preferita la soluzione su pali per tenere conto degli eventuali assestamenti differiti di un materiale che ha anche una importante frazione di fino.

### **3.3.17 I sottoservizi**

L'area di progetto interessa una darsena portuale mai completata e quindi non operativa, pertanto non attrezzata con i sottoservizi e relativi cunicoli, tipici di una opera portuale. Alcuni tratti di cunicoli sono stati realizzati prima dell'interruzione dei lavori lungo i moli della darsena e quindi in zone che, nella nuova configurazione del terminale, verranno interrare.

Nell'area a terra erano presenti in passato numerosi impianti:

- gli impianti a servizio della centrale Enel, oggi Tirreno Power;
- alcuni impianti della Cirio.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Parte di questi impianti sono già stati rimossi, altri dovranno esserlo prima dell'inizio dei lavori. Nessuno di tali impianti, infatti, sarebbe comunque utilizzabile per il funzionamento del nuovo terminale contenitori. L'intera area si presenta, quindi, come una qualunque area di nuova costruzione, dove tutti gli impianti e tutti i cunicoli devono ancora essere realizzati.

Nel nuovo terminal sono previsti:

- la rimozione e la ricostruzione del collettore Vigliena;
- la parte dell'impianto del sistema di raffreddamento della centrale che viene a integrarsi con il terminale e in particolare: le condotte e l'opera di presa e le condotte e l'opera di scarico.
- i sottoservizi specifici e necessari per il funzionamento di un moderno terminale contenitori;

La rimozione e ricostruzione del collettore Vigliena

L'area interessata dalla costruzione del nuovo terminale è attraversata da un collettore di dimensioni ragguardevoli (a sezione rettangolare, alto circa 1,4 m e largo circa 3,4 m) che recapita le acque nelle acque del porto.

La quota di fondo del collettore è variabile da + 0,75 m a + 0,90 m allo sbocco. La quota di sommità del collettore è poco più bassa dell'attuale piano di calpestio. Dopo la costruzione del piazzale del nuovo terminale si verrebbe a trovare almeno 1,1 m sotto al piano del piazzale.

L'attuale struttura del collettore non sarà in grado di resistere ai nuovi sovraccarichi anche pensando ad una sovrastruttura di rinforzo, che risulterebbe tra l'altro molto complessa per adattarsi alla presenza delle travi porta rotaie e ai cunicoli dei sottoservizi del terminale. Inoltre, dopo il completamento del terminale lo scarico si troverebbe in una zona che, pur essendo rivolta verso l'imboccatura del porto, è confinata tra il nuovo terminale, l'area dei cantieri e il porto turistico. Si è quindi previsto di ricostruire lo scolmatore seguendo un percorso esterno alle aree di stoccaggio dei contenitori e modificando anche il punto di scarico.

Il nuovo tracciato è indicato in Figura 3.14.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

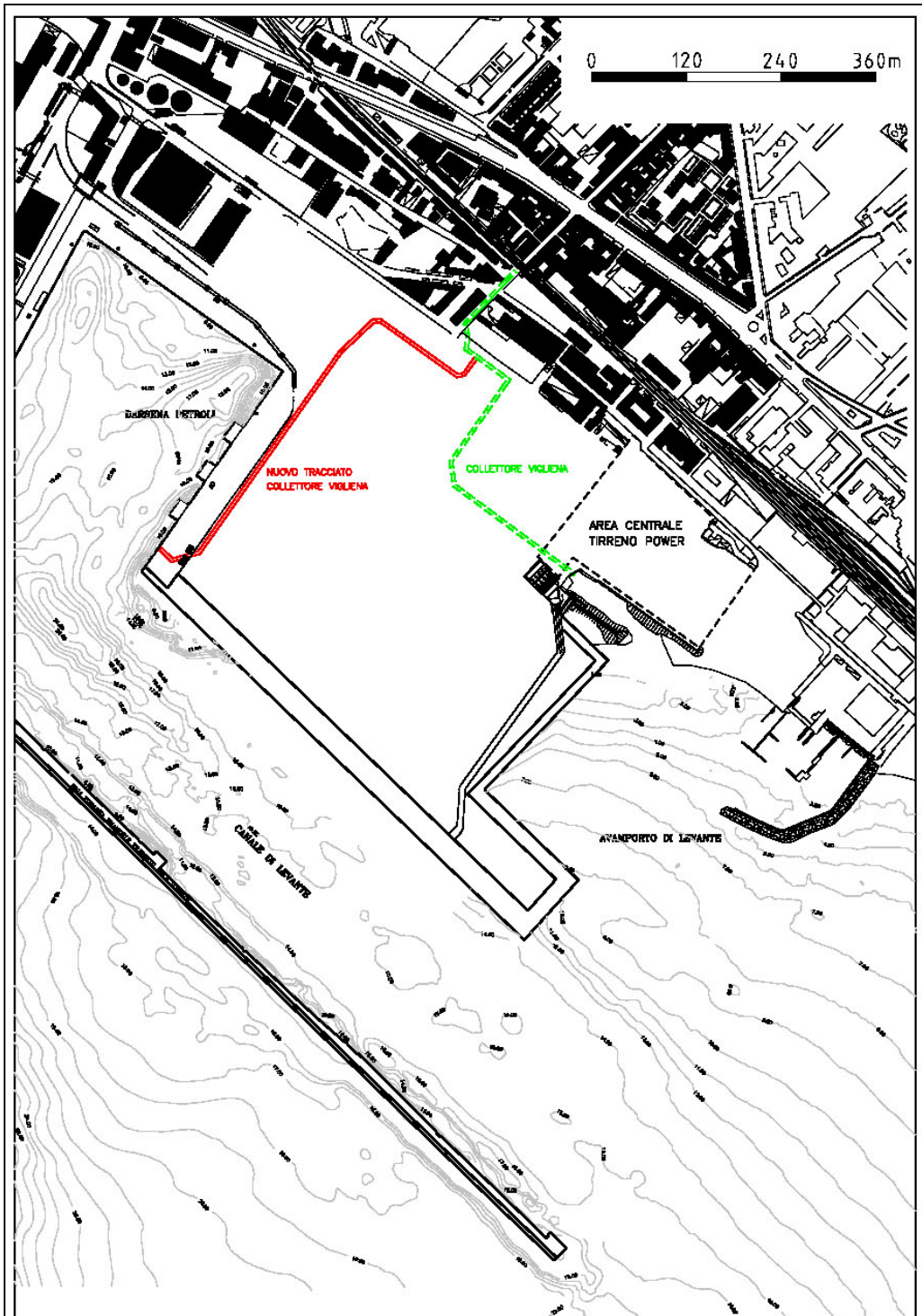


Figura 3.14 Trasferimento del collettore Vigliena

### I sottoservizi per il funzionamento del Terminale Contenitori

Il nuovo Terminale contenitori occupa una superficie di circa 23 ettari e su di essa vengono realizzate le seguenti infrastrutture:

- lo scalo ferroviario collegato con la rete ferroviaria del porto;
- le aree di stoccaggio dei contenitori;
- le travi portarotaie necessarie al funzionamento delle gru di piazzale;
- la banchina portuale attrezzata con gli scaricatori;
- la viabilità di raccordo tra la rete stradale esterna e il terminale;
- la viabilità interna per raggiungere ogni area di stoccaggio dei contenitori;
- la viabilità di banchina.

Questa grande area deve essere attrezzata con i servizi che ne consentono l'uso in sicurezza, da dimensionare e ubicare in funzione delle infrastrutture che vi devono essere ospitate e delle esigenze funzionali.

L'area deve, innanzitutto, essere attrezzata con un sistema di raccolta delle acque piovane, indispensabile per qualsiasi superficie pavimentata. Deve inoltre essere dotata degli impianti classici in ambito portuale e, quindi, della rete idrica, della rete antincendio e degli impianti elettrici. Questi impianti devono naturalmente essere ubicati e dimensionati per rispondere alle specifiche esigenze di un terminale contenitori.

Le apparecchiature elettriche verranno concentrate in due cabine ubicate rispettivamente in prossimità dell'ingresso del terminale contenitori e nell'angolo superiore orientale in adiacenza ai containers frigoriferi, servendo tutte le apparecchiature in esercizio sul piazzale per mezzo dei cunicoli che da esse si dipartono.

Gli impianti nel loro complesso non presentano particolari elementi di criticità se non per le interferenze reciproche e per le interferenze con il sistema di raccolta delle acque prima descritto.

### 3.3.18 Bilancio Materiali

Così come approvato dagli Enti competenti, per la realizzazione del terminale contenitori verranno eseguite le seguenti attività/opere:

- la rimozione degli hot spot di terreni risultati contaminati sottostanti le costruende vasche di stoccaggio provvisorio dei sedimenti dragati così come approvato senza prescrizioni dalla Conferenza dei Servizi decisoria del 21/11/2006 e successivo Decreto del Ministero Ambiente 10/01/2007;
- la realizzazione delle vasche di stoccaggio provvisorio, così come approvato senza prescrizioni dalla CdS decisoria del 21-11-2006 e successivo DM 10/01/2007;
- la rimozione (dragaggio) dei sedimenti risultati contaminati che giacciono sul fondo della darsena di Levante, così come approvato dalla CdS del 10/03/2005 e successivo decreto DM 15/2/2006;
- il riempimento con materiale di cava fra le due pareti combinate costituenti la conterminazione a mare del costruendo terminal contenitori.

Lo specchio acqueo conterminato potrà quindi essere riempito con materiali idonei secondo quanto previsto dalle leggi vigenti. Per il riempimento del terminale contenitori verranno utilizzati sedimenti del porto di Napoli.

Durante la ricostruzione del sistema di presa dell'impianto di raffreddamento della centrale Tirreno Power è prevista la bonifica di circa 5.625 m<sup>3</sup> di sedimenti contaminati e l'escavo di circa 6.498 m<sup>3</sup> di materiale non contaminato.

I sedimenti potenzialmente contaminati, così come avverrà per i sedimenti della darsena, saranno temporaneamente stoccati all'interno di apposite vasche di stoccaggio provvisorio, caratterizzati e quindi conferiti a discarica 2B, a discarica per inerti o riutilizzati all'interno della nuova colmata in base ai risultati della caratterizzazione (a seguito della conterminazione della darsena).

In questa fase del progetto, così come per i sedimenti della Darsena, si è ipotizzato che 1/3 del materiale sia conferito a discarica 2B, 1/3 a discarica per inerti e 1/3 nella colmata.

Per quanto attiene i sedimenti non contaminati, essi saranno conferiti nello sporgente attuale del molo di levante.

Si allega la tabella **bilancio materiali** (tabella 2).



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Origine del materiale	Scavi e dragaggi m <sup>3</sup>	Deposito temporaneo m <sup>3</sup>	Discarica 2B m <sup>3</sup>	Discarica inerti m <sup>3</sup>	Riempimento darsena m <sup>3</sup>
Hot spot sottostanti vasche stoccaggio	5.133		5133		
Materiale non contaminato vasca pompe *	11.600				11.600
Bonifica sistema di presa	5.625	5.625	1.875	1.875	1.875
Materiale non contaminato sistema di presa	6.498				6.498
Bonifica dei sedimenti in darsena**	108.996	108.996	36.332	36.332	36.332
Scavo per costruzione diaframma plastico	424		56		368
Sedimenti del porto di Napoli	1.190.562				1.190.562
<b>TOTALE</b>	<b>1.328.838</b>	<b>114.621</b>	<b>43.396</b>	<b>38.207</b>	<b>1.247.235</b>
Materiale di cava ***					398.943
<b>TOTALE</b>					<b>1.646.178</b>

\* utilizzati per rilevato condotte scarico

\*\* \* comprensiva della bonifica dei fondali per opere di conterminazione colmata (m<sup>3</sup> 38.000)  
di cui m<sup>3</sup> 12.878 utilizzati per il rilevato condotte scarico

\*\*\* di cui m<sup>3</sup> 22.675 utilizzati per il rilevato condotte scarico

**Tabella 2 : Bilancio dei materiali**

### 3.3.19 Infrastrutture viarie stradali attuali e di progetto

Nel presente paragrafo si descrive il sistema di collegamenti stradali e ferroviari messo a punto in modo da soddisfare la mobilità interna portuale in un orizzonte temporale di breve medio periodo, tenendo conto soprattutto - ma non solo-, della realizzazione del nuovo terminal container della Darsena Levante, attualmente collegato al sistema della grande viabilità e all'autostrada solo in modo indiretto e del tutto scollegato dal sistema ferroviario.

Viene affrontato il sistema di collegamenti stradali e il sistema ferroviario, considerando i seguenti aspetti:

- Una ricognizione dello stato attuale delle infrastrutture di trasporto;
- Un'analisi dei dati di traffico, nello stato attuale e di previsione (coerente con i documenti programmatici, in primis con il quadro previsionale del Piano Regolatore Portuale);
- Un'analisi delle criticità e delle conseguenti esigenze di nuove infrastrutture necessarie o del potenziamento dell'esistente, in un'ottica di breve – medio periodo;
- La descrizione dei tracciati e delle caratteristiche tecnico – funzionali delle soluzioni adottate.

Uno dei vincoli progettuali più importanti è consistito nell'individuazione di soluzioni progettuali interamente contenute all'interno del Porto, escludendo l'interferenza con Enti esterni sia fisico-territoriale (occupazione o servitù in aree esterne alla circoscrizione portuale) che di tipo amministrativo.

Inoltre si sono ricercate soluzioni quanto più realizzabili in tempi brevi e con oneri economici quanto più contenuti.

Per quanto riguarda il sistema stradale con il nuovo assetto vengono superate le cesure tra i settori orientale e occidentale del porto, realizzando un collegamento che non presenta soluzioni di continuità e alcuna interferenza con la viabilità urbana e si garantisce una funzionalità viabilistica ottimale nelle condizioni di traffico attuale e previsto.

Per quanto riguarda il sistema ferroviario:

- viene garantita la funzionalità ottimale al nuovo terminal container della Darsena di Levante;
- vengono superate le cesure tra i settori orientale e occidentale del porto, aumentando l'efficienza operativa del servizio ferroviario potendo costituire dei convogli sfruttando i contributi dei due terminal contenitori (Bausan-Flavio Gioia e Darsena di Levante);
- la funzionalità dell'inoltro alla linea esterna dei convogli è sufficiente e garantita (almeno fintanto che non diventi operativo lo scalo di Traccia Alto).

Tutte le opere vengono illustrate graficamente nella planimetria generale degli interventi riportata nelle Tavole 19 e 20.

**Stato attuale delle infrastrutture stradali asservite al porto**

Gli attuali collegamenti del Porto di Napoli con la rete stradale esterna si realizzano:

- a livello urbano, mediante i varchi Immacolatella, Pisacane, Carmine e S. Erasmo, che danno accesso, con svincoli di *tipo in/out*, su via Cristoforo Colombo - via Marina - via Reggia di Portici, cioè sulla direttrice urbana che seguendo l'arco costiero si estende da Piazza Municipio fino a Rione Principe di Piemonte;
- a livello di grande viabilità, tramite il varco Bausan, che dà accesso al raccordo autostradale con la A3 Napoli – Salerno.

La relazione fondamentale di traffico, con una forte componente di tipo commerciale pesante, si svolge attraverso il varco Bausan, che raccoglie anche parte sostanziale dei flussi passanti, diretti al terminal traghetti e che defluiscono attraverso il varco del Carmine e attraverso l'Immacolatella.

Il raccordo autostradale, a partire dal varco Bausan, consiste:

- in un viadotto interno al Porto, a due corsie per senso di marcia, che scavalca il binario di raccordo ferroviario del porto con Napoli Traccia;
- nella prosecuzione di tale viadotto in uscita, ad una corsia, che scavalca via Reggia di Portici, si mantiene in quota per ulteriori 300 metri e scavalca quindi la linea ferroviaria metropolitana Circumvesuviana e la linea ferroviaria nazionale Napoli – Salerno, conflueno sul raccordo autostradale urbano proveniente da Piazza Garibaldi;
- in un'infrastruttura in ingresso esattamente parallela a quella in uscita, dalla diversione del tratto autostradale urbano diretto a Piazza Garibaldi fino al viadotto interno al porto, salvo la risoluzione – ottenuta con un sottopasso - dell'interferenza con via Reggia di Portici.

Il sistema di viadotti compresi tra la linea Circumvesuviana e via Reggia di Portici, con una struttura a doppia forcina che consente le relazioni: autostrada – via Reggia di Portici/porto; porto - via Sponzillo, e viceversa, occupa una fascia territoriale, fortemente degradata. Le rampe di cui usufruisce il porto sono le più esterne.

L'area portuale di levante, attualmente utilizzata in misura marginale, risulta sprovvista di un vero e proprio collegamento, sia con le aree interne al porto che con l'esterno: l'unico varco – Vigliena – è riservato al terminal petrolifero; l'accesso alle aree in concessione alla Meccanica Navale, ex Cirio, ai Depositi Costieri e alla centrale Enel, si verifica attraverso *gate* privati da Stradone Vigliena. Tutti i flussi di traffico generati dalle attività portuali del settore di levante sono comunque forzatamente immessi sulla viabilità urbana di via Reggia di Portici mediante un'intersezione a raso. Inoltre per l'utilizzo della rampa autostradale i flussi portuali sono forzati ad un percorso parassita che prevede un'inversione a U a livello di via Granturco.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



**Figura 3.15: Dati di traffico, criticità ed esigenze infrastrutturali**

### Traffico attuale

Di seguito si illustrano i dati salienti di traffico movimentato dal Porto, che possono aiutare ad inquadrare l'entità del fenomeno e ad identificare i carichi ai quali sono soggette le infrastrutture di collegamento.

In sintesi:

- Al porto attraccano ogni anno circa 5.500 grandi navi, di cui 1800 porta contenitori, 2800 navi traghetto (più circa 14.000 navi di piccole dimensioni, con un cabotaggio limitato al Golfo di Napoli), 1000 rinfusiere, 800 navi da crociera;
- Il porto movimentata in un anno circa 18 milioni di tonnellate di merce, 450.000 TEU, 190.000 veicoli commerciali, 365.000 automobili (concentrate peraltro nella stagione estiva);
- I veicoli commerciali su gomma complessivamente movimentati in un anno sono pari a circa 600.000;
- In termini di veicoli omogeneizzati ad autovetture, cioè trasformando la componente di traffico commerciale nell'equivalente – in termini di disturbo al deflusso stradale - traffico di auto, il massimo carico dell'ora di punta, rilevato presso il varco Bausan in un giorno ferialo medio, risulta dell'ordine dei 950 veicoli in uscita (dalle 17 alle 18) e circa 1050 in ingresso (dalle 8 alle 9 del mattino); la componente commerciale pesante

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

– in gran parte auto articolati - del flusso si aggira intorno al 10-11%, corrispondente a circa 100 veicoli/ora. Questo flusso è gravato da una consistente quota di traffico - improprio - di attraversamento, cioè non relazionato con attività svolte in ambito portuale.

Si tratta di volumi certamente rilevanti, certamente non eccessivi se comparati con la capacità stradale a disposizione, ma che, soprattutto a causa della alta percentuale di veicoli commerciali, possono creare – già nella situazione attuale, e quindi a prescindere dall’evoluzione dei traffici e dal potenziamento della dotazione infrastrutturale del porto e dei poli di generazione del traffico - le note e sperimentate situazioni di congestione soprattutto in prossimità dei nodi viabilistici, cioè qualora si verificano condizioni di traffico interrotto.

Il traffico generato e attratto dal settore di Levante del Porto risulta invece assai limitato: la campagna di indagini di traffico (effettuata nel 2004) ha rilevato un flusso di poche decine di veicoli/ora, anche nelle fasce a più alta concentrazione.

Nella Figura 3.16 e nella Figura 3.17 sono illustrati i carichi di traffico distribuiti sulla rete portuale, nelle due fasce di punta: nell’ora di punta del mattino (8-9) e della sera (17 – 18).

AUTORITÀ PORTUALE DI NAPOLI

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”  
,,

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

**Figura 3.15: Flussi di traffico sulla rete portuale – assegnazione modellistica dell’ora di punta del mattino (8 – 9)**

AUTORITÀ PORTUALE DI NAPOLI

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”  
,,

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

**Figura 3.16: Flussi di traffico sulla rete portuale – assegnazione modellistica dell’ora di punta della sera (17 – 18)**

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Previsione di traffico, criticità ed esigenze

Il quadro previsionale formulato a supporto del nuovo Piano Regolatore Portuale, evidenzia una forte dinamica dei traffici portuali, in particolare per quanto riguarda le handling portuali che prevedono l'unitizzazione della merce: container e Ro Ro, previste evolversi con tassi medi annui superiori rispettivamente al 7% e al 3%.

Prescindendo dall'analisi su soglie temporali avanzate, caratteristiche del piano (e che, per inciso, prevedono volumi di traffico tali da rendere sul lungo termine assolutamente necessario adeguare anche le connessioni della rete stradale portuale interna con la rete autostradale) sul breve-medio periodo, lo sviluppo dell'area portuale di levante, con la realizzazione di un grande terminal container, comporta un sostanziale contributo di traffico aggiuntivo.

Ipotizzando una ripartizione modale ferro-gomma dei traffici terrestri, più favorevole alla ferrovia rispetto a quella che si raggiunge attualmente presso i terminal container Conateco – Soteco – TFG (estremamente contenuta, dell'ordine di pochi punti percentuali), con la realizzazione del nuovo terminal si può stimare un aumento del traffico veicolare pari a circa 430.000 veicoli/anno, per un corrispondente carico aggiuntivo nell'ora di punta pari a circa 150 veicoli commerciali per direzione, circa 300 autoveicoli equivalenti<sup>1</sup>.

Ma piuttosto che le criticità di rete, pure in qualche misura riscontrabili, si deve evidenziare la forte criticità che si verrebbe a creare al livello dell'intersezione tra via Reggia di Portici e via Marina dei Gigli, in seguito all'implementazione del nuovo terminal senza contestualmente intervenire con gli opportuni provvedimenti sugli accessi stradali. Nella figura seguente si riporta l'analisi modellistica dell'incrocio, evidenziando gli scadenti livelli di servizio e gli elevati perditempo che si conseguirebbero.

---

<sup>1</sup> Per la stima del traffico aggiuntivo, generato dal terminal container si sono fatte le seguenti ipotesi:

- Volume di traffico complessivo movimentato dal terminal a regime: 800.000 TEU
- Ripartizione modale ferro vs gomma: 25% - 75%
- Giorni operativi all'anno: 300
- Coefficiente di occupazione del veicolo commerciale: 1,2 TEU/veicolo
- Coefficiente dell'ora di punta: 0,15 (pari ad un incremento di 1,5 volte il traffico uniformemente distribuito su 10 ore di operatività del terminal)
- Coefficiente di direzionalità: 60% (pari ad uno sbilanciamento del 20% dell'arteria stradale nella direzione di massimo carico)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

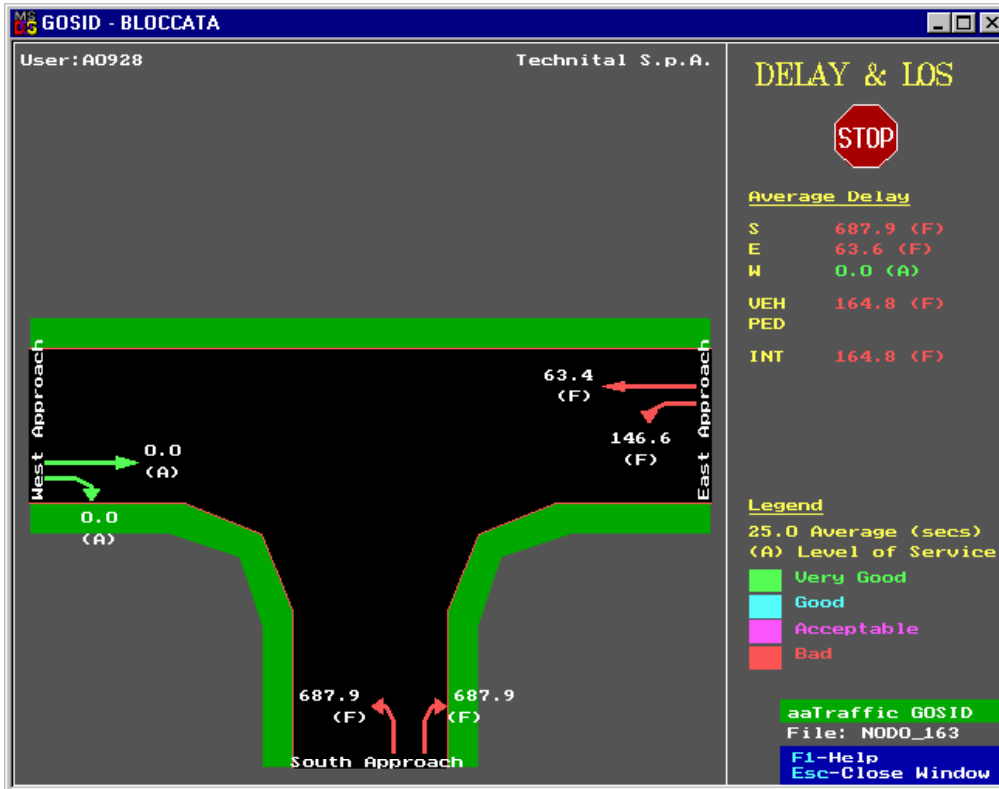


Figura 3.17: Intersezione Via Reggia di Portici – Via Marina dei Gigli - Livelli di servizio e tempi di ritardo

In sintesi le criticità che si evidenziano nel sistema attuale dei collegamenti sottoposti ai carichi aggiuntivi di traffico in previsione si possono così sintetizzare:

- manca un adeguato collegamento tra il settore di levante e il settore di ponente del porto;
- i flussi generati dal settore di levante interferiscono pesantemente con la viabilità urbana;
- i flussi di origine autostradale diretti ai terminal container sono forzati ad un lungo percorso parassita, dal varco Bausan fino al torna indietro presso il varco Carmine; peraltro il percorso prevede problematici punti di conflitto: intersezioni non regolamentate di correnti di traffico, inadeguati raggi di curvatura ai nodi per le manovre di torna indietro.
- manca una separazione tra i flussi veicolari doganali ed extra doganali;
- la situazione attuale diverrà particolarmente insostenibile non appena il terminal di levante diverrà operativo, movimentando consistenti volumi di traffico commerciale pesante.

**Soluzione stradale**

Criteri e linee guida

I presupposti, i principi e le linee guida alla base della individuazione di una soluzione progettuale in grado di superare le criticità individuate nel capitolo precedente e conferire una adeguata funzionalità al sistema dei collegamenti nella situazione di breve – medio

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

periodo e congruente con la realizzazione del nuovo terminal container della Darsena di Levante, sono così riassunte:

- garantire la massima funzionalità viabilistica, cercando di eliminare i punti di conflitto diversi dalle confluenze o diversioni;
- minimizzare la realizzazione di opere onerose, in termini economici e di tempi di costruzione,
- concentrare la realizzazione di nuove opere solo in ambito portuale, evitando di dover ricorrere ad approvazioni e concessioni esterne all'amministrazione portuale.

**Studio delle alternative di tracciato**

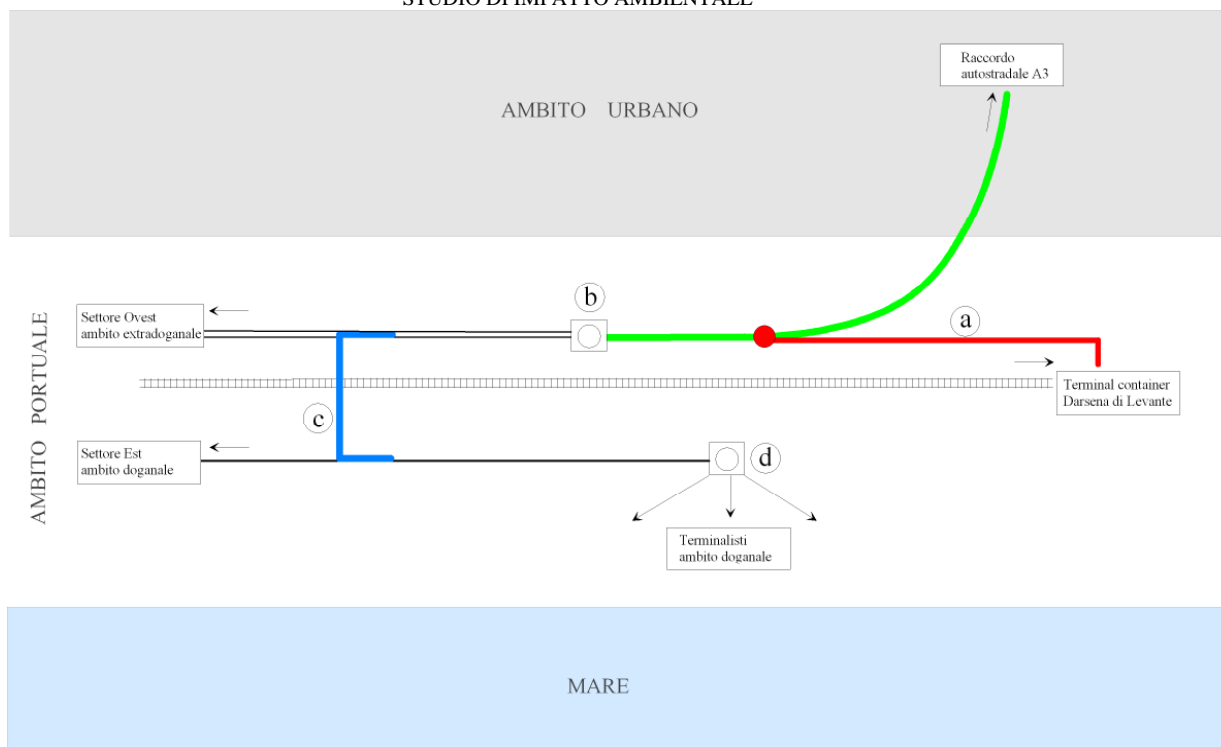
Sono state esaminate numerose soluzioni alternative di tracciato in ottemperanza ai criteri e alle linee guida individuati nel paragrafo introduttivo.

Il tracciato di ciascuna alternativa - premesso che in ogni caso, nel breve medio periodo la connessione con l'autostrada viene garantita dal sistema di viadotti attuali che scavalcano la linea circumvesuviana e il raccordo autostradale diretto a Piazza Garibaldi - si può articolare in quattro componenti funzionali distinte, di seguito elencate e schematizzate nella figura seguente :

- a. connessione ponente levante e in particolare accesso alla Darsena di Levante
- b. dispositivo di smistamento dei flussi doganali ed extradoganali, diretti al settore del porto di levante, di ponente oppure alle autostrade
- c. accesso alle aree portuali commerciali di ponente: modalità di scavalco del binario di raccordo e/o del fascio operativo di carico – scarico
- d. dispositivo di smistamento dei flussi all'interno dell'area doganale tra le direttrici e i terminal maggiori

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
 Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
 mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



Di ciascuna componente funzionale sono possibili diverse configurazioni, a meno del principale dispositivo di smistamento dei flussi, di cui alla lettera b, risultato invariante.

*a). Connessione levante - ponente*

L'accessibilità alla Darsena di Levante, e in particolare la modalità di connessione levante - ponente della strada asservita al nuovo terminal container con i viadotti di raccordo con l'autostrada (contrassegnata con la lettera a) dispone di due alternative:

- a1) realizzazione di un viadotto (circa 200 m) che si stacca dalla nuova strada asservita al terminal della Darsena di Levante, a circa 100 metri dalla attuale rampa di uscita, che sottopassa cominciando peraltro a guadagnare quota per poter scavalcare il binario di raccordo ferroviario e raggiungere quindi l'attuale varco Bausan senza creare o subire interferenze;
- a2) la connessione levante ponente viene realizzata mediante una strada a raso che confluisce sulla strada proveniente dal sottopasso di via reggia di portici; la connessione inversa si realizza mediante la discesa della rampa che attualmente porta a via Litoranea, a valle del fascio tubiero, sulla nuova strada asservita alla Darsena di Levante, che sale in viadotto per scavalcare il nuovo binario ferroviario di collegamento tra lo scalo del nuovo terminal container e lo scalo di ponente e il relativo binario di raccordo con la linea esterna.

L'implementazione della connessione tra levante (e in particolare la Darsena di Levante) e ponente, mediante la confluenza a raso sui viadotti di accesso esistenti a2), rispetto alla connessione ottenuta con una bretella in viadotto dedicata a1) consente una realizzazione rapida e a basso costo, a fronte di una funzionalità del sistema

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

viabilistico solo in parte ridotta dalla concentrazione dei flussi su un unico ramo della rotatoria (componente funzionale b).

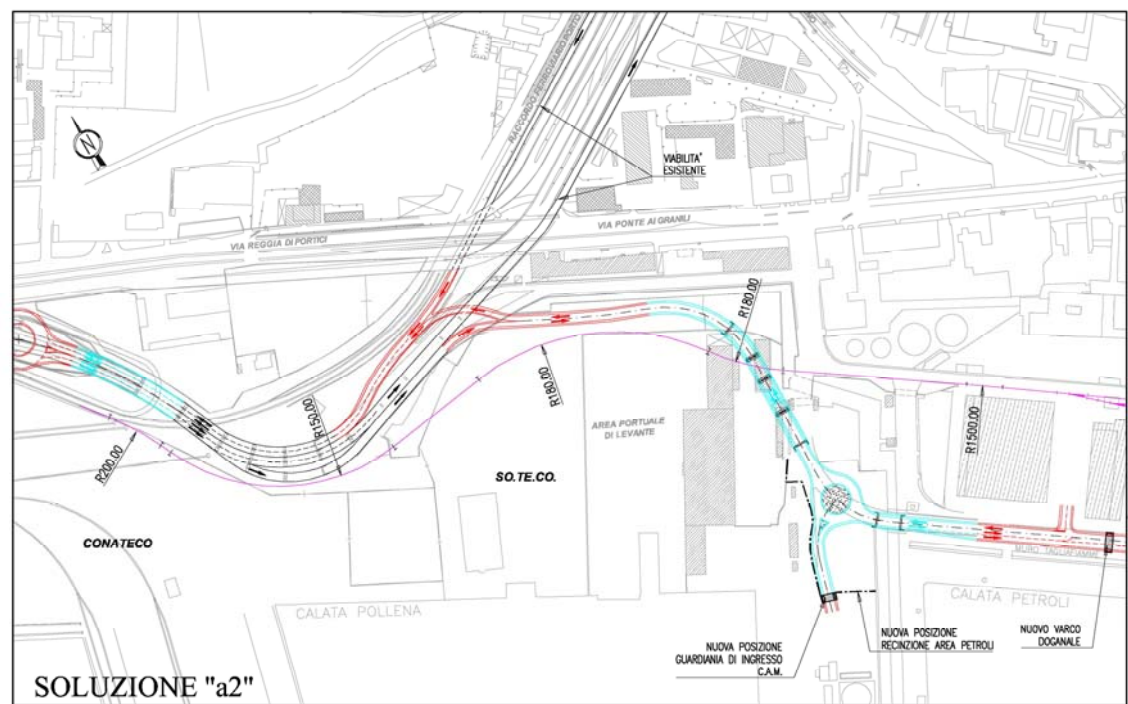
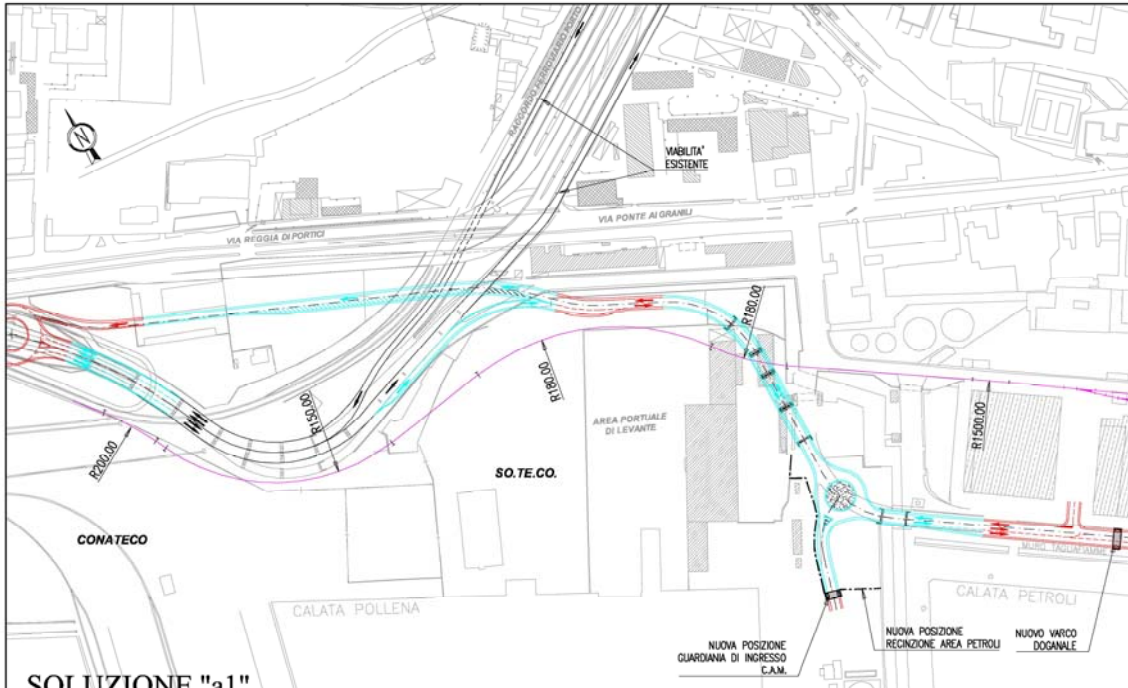
Si contiene inoltre al minimo l'interferenza con le attività portuali, grazie anche alla semplicità realizzativi, e quindi alla rapidità di esecuzione dei lavori e al disturbo legato alla fase di cantiere.

Infine la soluzione a1) comporta un certo impatto per quanto riguarda le componenti ambientali: "paesaggio" (dovuto alla realizzazione di un viadotto visibile da via Reggia di portici, seppur realizzato in un contesto portuale già altamente infrastrutturato) e le componenti "aria" e "rumore", in quanto, a parità di traffico, la connessione in viadotto espone maggiormente, anche se con un differenziale certamente limitato, i ricettori sensibili (le residenze di via Reggia di Portici che fronteggino il viadotto stesso)

Dall'esame delle due alternative studiate si deduce chiaramente che la soluzione a2) domina la soluzione alternativa a1).

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



LEGENDA

- Nuova viabilità in viadotto
- Nuova viabilità a raso
- Nuovi binari ferroviari
- Direzione di marcia in viadotto
- Direzione di marcia a raso

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

*b) Dispositivo di smistamento dei flussi doganali ed extradoganali*

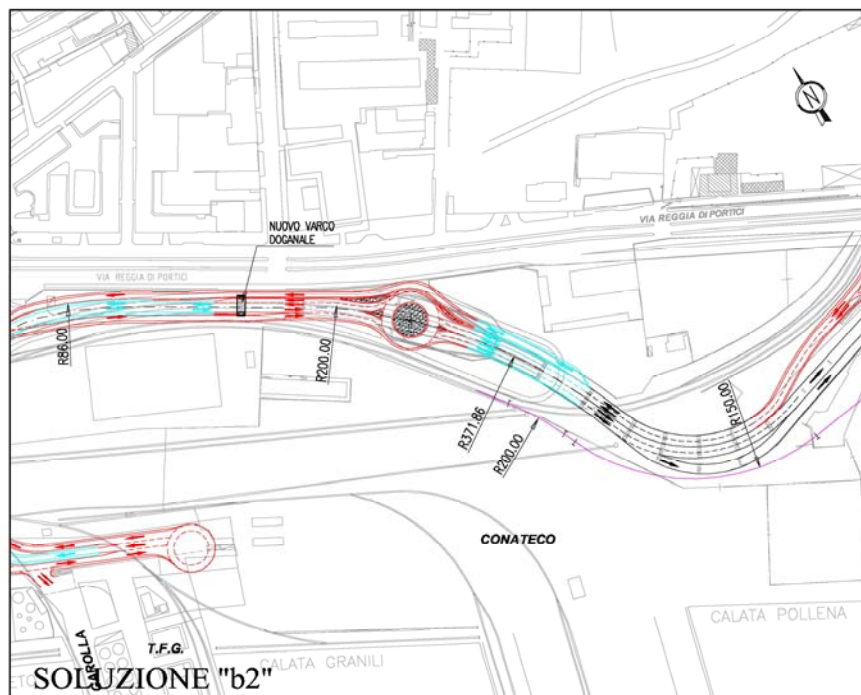
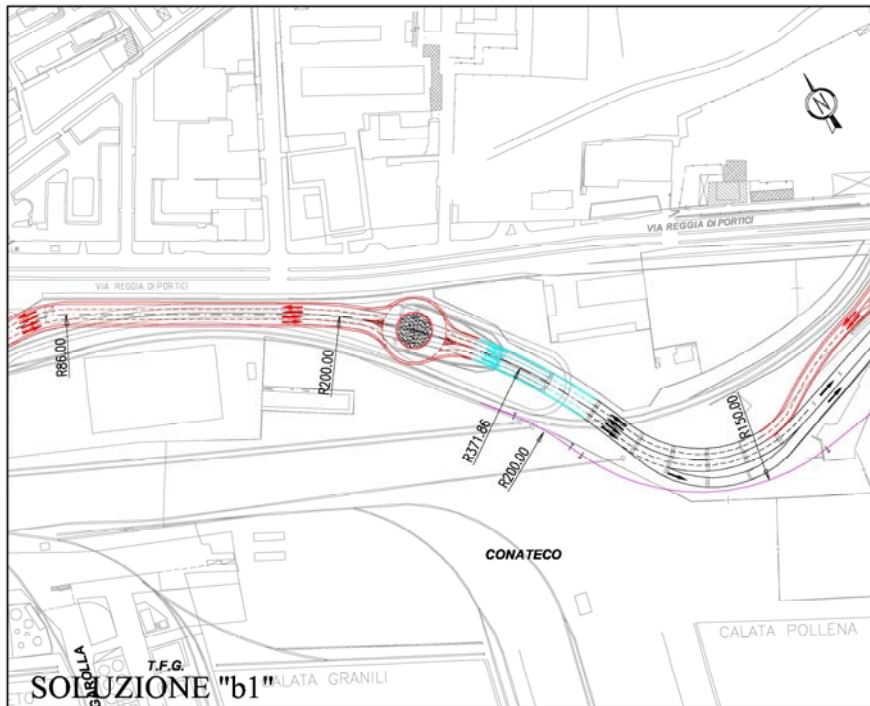
Il dispositivo di smistamento dei flussi provenienti dal raccordo autostradale e diretti alle aree pubbliche (extradoganali) o alle aree terminalistiche (doganali) viene realizzato mediante una rotatoria, a quota leggermente rialzata sul piano campagna, ubicata in corrispondenza dell'attuale varco Bausan. La rotatoria, di diametro esterno pari a circa 50 m, sarà provvista di un anello di circa 10 m, adatto alla fluida manovra anche di mezzi commerciali pesanti.

Non sono state identificate configurazioni alternative a questo sistema, salvo una variante sul numero e sulle caratteristiche dei rami:

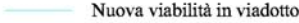
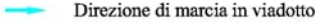
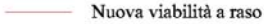
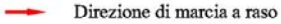
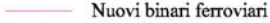
- la configurazione base (b1) prevede 2 rami a 4 corsie (2 per senso di marcia)
- la variante (b2) prevede una corsia aggiuntiva, svincolata dall'anello, asservita ai flussi di tipo extradoganale, diretti alle aree pubbliche dei terminali traghetti. La corsia viene ricavata affiancando una rampa aggiuntiva in discesa, ai viadotti di raccordo autostradale, e consente di ubicare ad ovest dell'anello della rotatoria un varco doganale che intercetti i flussi diretti ai terminali, lasciando proseguire invece senza soluzione di continuità i flussi destinati o provenienti dalle aree pubbliche dei terminali traghetti.

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



LEGENDA

- |   |  |
|---|--|
|  Nuova viabilità in viadotto |  Direzione di marcia in viadotto |
|  Nuova viabilità a raso      |  Direzione di marcia a raso       |
|  Nuovi binari ferroviari     |  |

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

*c) Accesso alle aree portuali commerciali di ponente: modalità di scavalco del binario di raccordo e/o del fascio operativo di carico – scarico*

Per poter accedere alle aree terminalistiche di ponente dalla viabilità di raccordo con l'autostrada, bisogna superare l'ostacolo costituito dal binario ferroviario asservito allo scalo interno portuale.

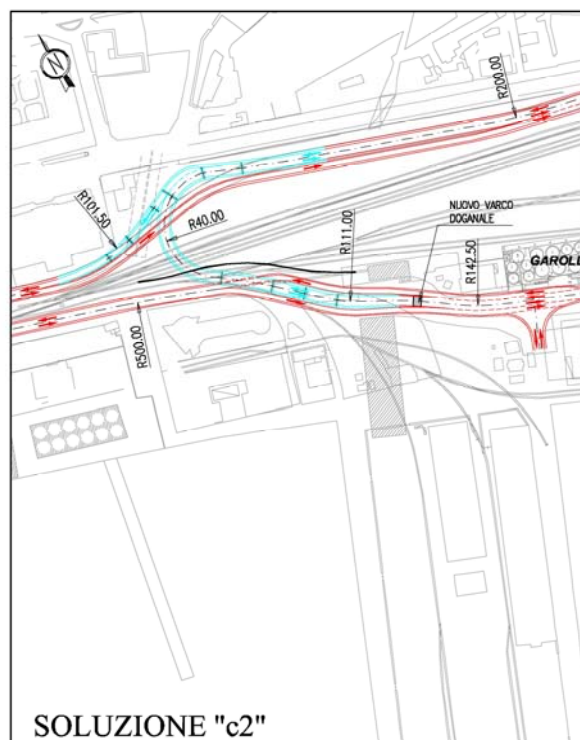
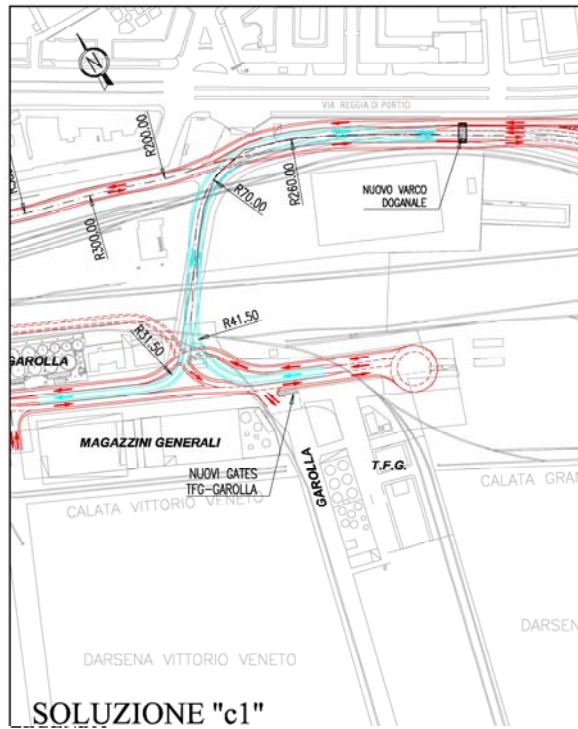
Sono state analizzate due alternative localizzative e numerose varianti funzionali dello scavalco così sintetizzate:

- c1) un viadotto di circa 300 m che, procedendo verso ovest, inizia a salire a circa 150 m dalla rotatoria, in prossimità del varco di Sant'Erasmus, curva a sinistra e scavalca il binario ferroviario di raccordo (garantendo il franco minimo di rispetto di 6.5 m) sfruttando il canale libero da concessioni tra l'edificio della Guardia di Finanza e lo scalo ferroviario, per poi innestarsi su via Vittorio Veneto, in diversi assetti possibili a seconda della configurazione del nodo di smistamento dei flussi doganali tra i diversi terminalisti (come analizzato nel successivo punto d))
- c2) un viadotto di circa 250 m che, procedendo verso ovest, inizia a salire circa 100 m prima del varco della Maddalena, curva a sinistra sfruttando lo spazio intercluso tra l'attuale strada portuale, la strada urbana e il mercato ittico, scavalca il fascio binari dello scalo portuale e scende infine a quota campagna lungo via Vittorio Emanuele, dove la strada a raso si apre a 4 corsie per consentire l'ubicazione di un varco doganale: le due corsie centrali vengono intercettate dal varco, mentre le due corsie laterali risultano libere da controlli e consentono liberi spostamenti all'interno dell'area doganale di ponente, confinata dal fascio binari e dalla relativa asta di manovra. A monte dello scavalco, al fine di contenere al minimo il disturbo alle operazioni ferroviarie di carico e scarico nello scalo portuale, mentre la corsia ponente levante in ambito extradoganale viene ricavata a raso, la corsia simmetrica, asservita ai flussi destinati ai terminali traghetti e alle aree pubbliche di ponente, viene realizzata con una rampa che si stacca dal viadotto di scavalco in prossimità del varco Maddalena, per poi scendere a raso lungo via del Ghiaccio prospiciente il mercato ittico.








Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



**LEGENDA**

- |   |   |
|---|---|
|  Nuova viabilità in viadotto |  Direzione di marcia in viadotto |
|  Nuova viabilità a raso      |  Direzione di marcia a raso      |
|  Nuovi binari ferroviari     |   |

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il viadotto realizzato a Sant'Erasmus c1) prevede tempi e costi solo leggermente superiori a quelli della soluzione che prevede l'analoga opera di scavalco del binario e del fascio ferroviario alla Maddalena c2): si tratta di realizzare circa 50 m di impalcato ed una pila in più.

Anche per quanto riguarda il grado di soddisfacimento dei requisiti le due soluzioni quasi si equivalgono: la funzionalità del sistema viabilistico e la possibilità di separare le correnti di traffico omogenee (e in particolare il traffico doganale dal traffico extradoganale) vengono garantite allo stesso modo.

La soluzione c2) prevede un'interferenza con le attività portuali, soprattutto in fase di cantiere, di un grado superiore, in quanto parte dell'attraversamento, pur utilizzando in larga misura spazio che risulta intercluso, insiste sulla parte terminale del piazzale operativo di carico e scarico delle merci utilizzato dall'impresa ferroviaria portuale.

Per quanto riguarda le componenti ambientali, non si prevedono grandi impatti per entrambe le soluzioni, a meno della componente paesaggio relativamente alla soluzione c2): l'opera di scavalco prevede infatti un affiancamento in viadotto del "ponte dei francesi" (reperto archeologico di pregio), e pur garantendo la fascia di rispetto prevista dalla soprintendenza, i fruitori della "passeggiata a mare" (percorso predisposto dal Comune) potrebbero in qualche misura risentirne.

Dall'analisi si deduce che le soluzioni sono sostanzialmente equivalenti sotto gli aspetti fisico funzionali. Le problematiche ambientali hanno spinto a scegliere la soluzione c1).

d) *Dispositivo di smistamento dei flussi all'interno dell'area doganale tra le direttrici e i terminal maggiori*

I flussi provenienti dall'autostrada che accedono all'area doganale mediante l'opera di scavalco del binario ferroviario come descritto al punto precedente, devono venire smistati tra i diversi terminalisti (Conateco, TFG, Garolla, Magazzini Generali, direttrice di Ponente) in modo efficiente fluido e sicuro.

Per tale dispositivo di smistamento sono state studiate tre tipologie alternative (ciascuna dotata di alcune varianti funzionali più o meno marginali):

d1) la prima tipologia prevede una rotatoria sopraelevata, direttamente raccordata in quota al viadotto di scavalco. La rotatoria, dotata di quattro rami, smisterebbe i flussi tra i diversi terminalisti con rampe dedicate, le prime due realizzate lungo via Vittorio Veneto, la terza si infilerebbe direttamente all'interno del molo Flavio Gioia. Il quarto ramo sarebbe ovviamente dedicato al raccordo con l'opera di scavalco.

d2) La seconda tipologia, analogamente alla precedente, prevede però la realizzazione di una rotatoria a raso, con un sensibile risparmio di tempi e costi. In tal caso la necessità di estendere l'opera di scavalco per soddisfare ai requisiti di pendenza massima consentita nella discesa del viadotto a quota campagna induce un'interferenza ancora maggiore della precedente con le aree terminalistiche, in una zona dedicata, nei piani dell'azienda beneficiaria della concessione, alle delicate operazioni di carico – scarico mediante transtainer

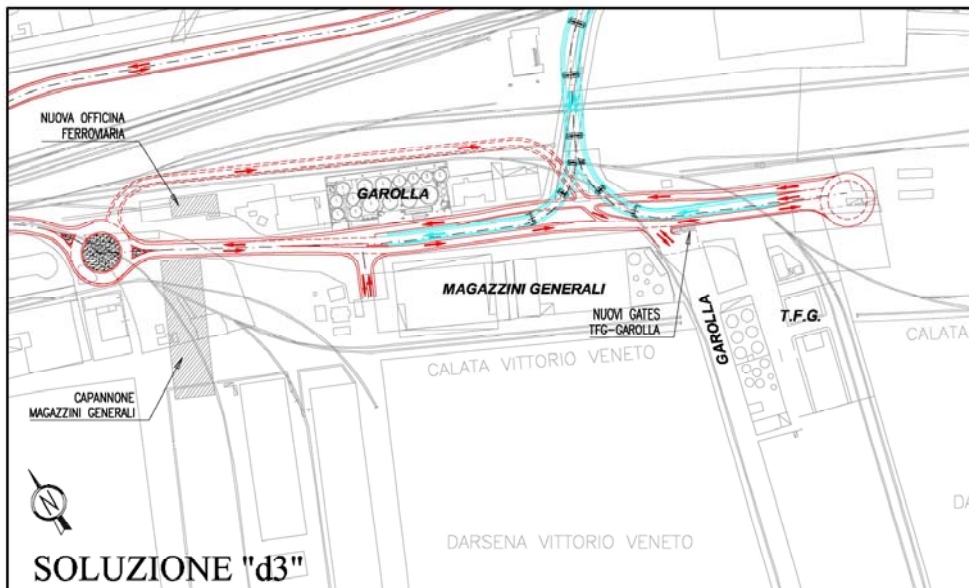
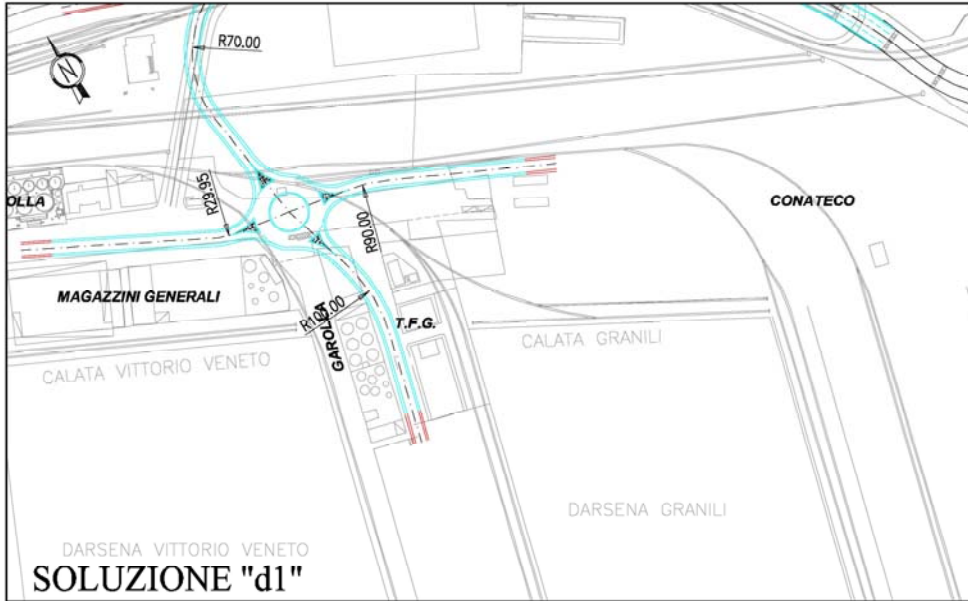
d3) La terza tipologia, al fine di limitare al minimo l'occupazione di aree già in concessione, sostituisce alla rotatoria due tornanti posti alle estremità delle due rampe del viadotto di scavalco del parco ferroviario.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE






Più nel dettaglio: il viadotto scende divaricando le rampe di ingresso e uscita, rispettivamente la prima verso ponente, la seconda verso levante, ciascuna collegata ad un sistema di torna indietro. Per gli accessi ai terminali dei flussi provenienti dalle autostrade si prevede una rotatoria ubicata di fronte all'edificio del Lavoratore Portuale che consente di invertire il senso di marcia e, percorrendo via Vittorio Veneto verso ovest, di raggiungere i terminali. Si è previsto anche un braccio aggiuntivo che consente di accedere ai Terminal container mediante una corsia aggiuntiva, posta a monte della pesa e dei silos Garolla, da utilizzarsi solo nei casi di congestione rilevante della viabilità pubblica principale di via Vittorio Veneto (come spesso avviene nei momenti di punta, per problemi di smaltimento dei flussi di veicoli commerciali destinati al terminal Conateco). Le uscite prevedono l'utilizzo del torna indietro posto di fronte al terminal Conateco per i flussi generati dal Terminal Flavio Gioia, Garolla e Magazzini generali, mentre per quelli generati dalla Conataco (cioè per i più consistenti) la manovra sarebbe di tipo diretto. L'utilizzo dei due torna indietro e la divaricazione del viadotto di scavalco nelle due rampe di ingresso / uscita consente di ridurre l'ingombro lungo via Vittorio Veneto, limitato a tre corsie.

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



**LEGENDA**

- |   |   |
|---|---|
|  Nuova viabilità in viadotto |  Direzione di marcia in viadotto |
|  Nuova viabilità a raso      |  Direzione di marcia a raso      |
|  Nuovi binari ferroviari     |   |

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Le tre soluzioni alternative analizzate per realizzare il dispositivo di smistamento dei flussi all'interno dell'area doganale, rispettivamente d1) rotatoria sopraelevata; d2) rotatoria a raso; d3) sistema di torna indietro, prevedono costi e tempi decrescenti.

La soluzione d1) peraltro garantisce una funzionalità del sistema viabilistico ottimale, consente di separare le correnti di traffico omogenee, presenta tuttavia una certa complessità di realizzazione dell'opera, e infine risulta avere un impatto medio sulle attività portuali.

La soluzione d2) garantisce buoni livelli di soddisfacimento dei requisiti, in particolare un'ottima funzionalità del sistema viabilistico, come si è visto riducendo peraltro i costi e i tempi di realizzazione, penalizzando però fortemente le attività portuali, necessitando di notevoli superfici, attualmente in concessione ai terminalisti maggiori, per la sua realizzazione<sup>2</sup>.

La soluzione d3) a fronte di una leggera penalizzazione della funzionalità del sistema viabilistico, con oneri economici estremamente ridotti garantisce il soddisfacimento di tutti i requisiti in modo ottimale. Il giudizio intermedio sul grado di contenimento delle interferenze con le attività e le funzioni portuali è limitato all'uso di una porzione estremamente ridotta di aree in fasce assolutamente marginali.

Per quanto riguarda l'impatto ambientale, tutte le soluzioni esaminate presentano livelli contenuti per ciascuna componente ambientale analizzata, a meno della soluzione d1) e limitatamente alla componente paesaggio, essendo il dispositivo a rotatoria in sopraelevata visibile da via Reggia di Portici, pur rilevando anche in questo caso che si tratta di un'opera inserita in ogni caso in un contesto portuale densamente infrastrutturato.

Dall'analisi si deduce che - la soluzione preferibile risulta la d3).

L'assetto complessivo della soluzione preferibile viene illustrato graficamente nelle Tavole 19 e 20.

---

<sup>2</sup> Lo sviluppo del viadotto per scendere a raso e realizzare la rotatoria impone la realizzazione della stessa all'interno degli ambiti pregiati asserviti alle funzioni terminalistiche.

### 3.3.20 Infrastrutture ferroviarie attuali e di progetto

#### Stato attuale delle infrastrutture ferroviarie asservite al porto

L'attuale collegamento del Porto di Napoli con la rete ferroviaria esterna si realizza mediante un tronco ferroviario non elettrificato, che si estende per circa 2 km, dal varco Sant'Erasmus al parco ferroviario di Napoli Traccia (Basso). Il collegamento è costituito da due binari fino a Via Ferraris, da un tronco a binario singolo fino a Napoli Traccia, nel cui scalo sono dedicati 8 binari al traffico merci.

Sinteticamente, procedendo dal Porto, il tracciato prevede:

- il sottopasso della rampa autostradale e di via Reggia di Portici;
- l'intersezione a raso con via delle Brecce;
- il sottopasso, dopo circa 600 m, dell'autostrada Napoli Salerno (A3);
- il sottopasso della linea Circumvesuviana Napoli – Castellamare;
- il sovrappasso del collettore Sperone;
- l'intersezione - a raso - di via Galileo Ferraris;
- il sottopasso della linea ferroviaria Napoli Salerno, in prossimità della Manifattura Tabacchi.

Lo scalo di Napoli Traccia sta subendo modifiche sostanziali in concomitanza con la realizzazione della linea ad Alta Velocità e del nodo ferroviario di attestamento. In particolare lo scalo merci verrà ridimensionato a 6 binari ed innalzato a quota 10 m (da quota 4 m) per consentire il sottopasso delle linee Alta Velocità dirette alla stazione Centrale.

Allo stato attuale, lo scalo ferroviario interno portuale dispone di un fascio di 5 binari, di modulo operativo di poco superiore ai 400 metri. Lo scalo è dislocato ad ovest del varco S. Erasmus, confinato a monte dall'attuale collegamento stradale interno. L'asta di manovra si estende, verso ovest fino al varco Carmine per ulteriori 600 metri.

Le principali criticità dell'attuale scalo sono imputabili alla ridotta estensione del modulo operativo, inferiore alla lunghezza del convoglio standard (circa 450 m), che impone la frammentazione dei treni con un aumento del numero delle operazioni di movimentazione e un conseguente aumento dei costi operativi. Aggrava la situazione la ridotta estensione della fascia dedicata alle operazioni di carico e scarico dei convogli a monte del fascio, peraltro ulteriormente limitata dall'indebito stazionamento di contenitori.

#### Dati di traffico attuale e scenario di previsione

Il traffico merci generato dal porto di Napoli attualmente movimentato via ferro si rivolge esclusivamente alla componente unitizzata e in particolare ai soli contenitori.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Nell'assetto infrastrutturale attuale, che per quanto riguarda i terminal contenitori si può riassumere in 9 attracchi per 1.500 metri lineari di banchina, eserciti da tre terminalisti distinti: CONATECO, SOTECO E TERMINAL FLAVIO GIOIA, al porto attraccano circa 1.800 navi portacontenitori all'anno, per un volume di traffico (annuo) complessivo pari a circa 450.000 TEU.

La ripartizione modale, nella situazione presente, risulta fortemente sbilanciata verso la gomma. Il traffico ferroviario portuale risulta di 15-17.000 carri all'anno, pari a circa 20-24.000 UTI (unità di traffico intermodale), equivalenti a circa 30-35.000 TEU. In termini percentuali il ferro raccoglie appena l'8 % del traffico complessivo.

I tassi di crescita del traffico ferroviario sono però interessanti, attestandosi intorno ad un 10% medio annuo (pur con un andamento altalenante a cui è corrisposta ad esempio la contingente flessione registrata nell'ultimo anno); si riscontra cioè il medesimo trend di sviluppo dei contenitori. Dal 2004 oltre alle relazioni origine e destinazione storiche, e cioè Foligno, Bari, Taranto e Gioia Tauro, è stato implementato un servizio navetta (con cadenza circa bisettimanale) con l'Interporto di Nola.

Le dinamiche in atto, inoltre, prevedono delle intense trasformazioni sia per quanto riguarda gli aspetti infrastrutturali (modifiche di Napoli Traccia citato nel punto precedente, realizzazione del nuovo terminal container della Darsena di Levante) che gli aspetti più strettamente operativo – logistici.

La società che gestisce il servizio ferroviario portuale (cui partecipano Trenitalia e la stessa Autorità Portuale), e alla quale si assocerà la Interporto Campano (Nola), gestisce interamente lo scalo di Napoli Traccia, con un forte recupero di efficienza operativa.

Con il completamento dello scalo di Marcianise, interporto di valenza regionale, e con l'operatività del nuovo terminal Container della Darsena di Levante, che verrà realizzato nel settore orientale del porto, con una superficie di piazzale pari a circa 16 ha, con uno sviluppo di banchina operativa pari a circa 600 m, e potendo disporre di fondali dell'ordine dei 15-16 m, come minimo raddoppierà la capacità ricettiva del porto di Napoli, innalzando fino a circa 800 mila container gli obiettivi - realistici - di traffico futuro.

Infine, la Regione Campania, attraverso la propria Agenzia di promozione per la logistica e il trasporto merci – LOGICA - ha recepito e portato avanti la richiesta di finanziamento di un progetto innovativo in grado di rivoluzionare il sistema di operazione ai treni presso gli scali, riducendo drasticamente i tempi di carico e scarico di un convoglio completo, fino a durate non superiori alla mezz'ora. I costi dell'intero ciclo logistico subirebbero delle contrazioni altrettanto drastiche, inducendo una alterazione dei costi generalizzati del trasporto in grado di mutare in modo strutturale la ripartizione modale ferro – gomma, liberando quote ben superiori ai pochi punti percentuali, e cioè al margine attualmente a disposizione e raggiungibile mediante un'efficiente gestione dei terminali.

Questo sistema, denominato Metrocarga, verrà sperimentato – nelle intenzioni della Regione - proprio al Porto di Napoli e all'Interporto di Nola.

Obiettivi di traffico ferroviario dell'ordine dei 60 - 70.000 carri, cioè un raddoppio delle previsioni rispetto alla situazione che prevede solo un adeguamento infrastrutturale, risultano certamente raggiungibili e realistici, e porterebbero il porto di Napoli sullo stesso

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

piano di porti a più elevata vocazione ferroviaria come Trieste (67.000 carri/anno) o Genova (77.000 carri anno).

Il numero di coppie di treni giorno movimentati salirebbe a circa 12, imponendo uno studio di dettaglio delle tracce ferroviarie disponibili, non tanto nel tratto terminale di penetrazione al porto (scalo di Traccia – scalo interno), quanto della linea per Cancellò, intensamente impegnata – nel periodo diurno - da treni passeggeri.

Nella tabella seguente si riassumono i dati di traffico salienti, nella situazione attuale e nelle situazioni di previsione, prendendo in considerazione due scenari: nel primo si realizza esclusivamente un adeguamento infrastrutturale, mediante la realizzazione del nuovo terminal container della Darsena di Levante, il secondo prevede inoltre l'implementazione del nuovo sistema Metrocarga.

SCENARIO	UTI /anno	Carri /anno	Convogli /giorno
Situazione attuale (media anni 2003 - 2005)	~22.000	~16.000	2-3
Previsione di medio periodo SOLO ADEGUAMENTO INFRASTRUTTURALE – NUOVA DARSENA DI LEVANTE	50.000	35.000	5-6
Previsione di medio periodo ADEGUAMENTO INFRASTRUTTURALE E OPERATIVO – LOGISTICO (METROCARGO)	90.000	60-70.000	11-12

**Tabella 3: Dati di traffico attuale e scenario di previsione**

## Soluzione ferroviaria

### Criteri e linee guida

I presupposti, i principi e le linee guida alla base dell'individuazione di una soluzione progettuale in grado di superare le criticità, e supportare i traffici di previsione individuati nei capitoli precedenti - in un'ottica di breve/ medio periodo e assumendo invariante il collegamento con la linea esterna - e conferire una adeguata funzionalità al sistema dei collegamenti ferroviari, sono così riassunte:

- predisporre nuove opere solo in ambito portuale, evitando di dover ricorrere ad approvazioni e concessioni esterne all'amministrazione portuale;
- garantire la massima funzionalità al sistema viabilistico ferroviario, in particolare dotare di un'efficiente scalo il nuovo terminal container della Darsena di Levante;
- minimizzare la realizzazione di opere onerose, in termini economici e di tempi di costruzione.

### Descrizione della soluzione

Il sistema di collegamenti ferroviari ipotizzato che soddisfa i precedenti requisiti e i principi, consiste:



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- in uno scalo realizzato parallelamente alla linea di costa, nel margine superiore del nuovo terminal container, dotato di tre binari di modulo pari a 450<sup>3</sup> m, adatto a movimentare treni blocco completi (senza la necessità di manovre di composizione e scomposizione esterna per l'inoltro alla linea). I tre binari saranno interconnessi da almeno tre scambi intermedi.
- Sul fronte a mare dello scalo verrà predisposta una fascia operativa di ampiezza di circa 40 metri, adatta alla movimentazione dei mezzi di piazzale e alle operazioni di carico e scarico dei treni in sicurezza e fluidità operativa
- in un binario di raccordo, di circa 650 m, che garantendo i requisiti tecnico funzionali – raggi di curvatura dell'ordine dei 250 m e mai inferiori a 150 m, franchi laterali idonei al *gabarit* ferroviario -, collegherà il nuovo scalo asservito alla Darsena di Levante, passando a ridosso dello Stradone Vigliena
- Il raccordo con il tronco di collegamento con la linea esterna verrà realizzato all'altezza del molo Bausan. Tale raccordo creerà anche il necessario collegamento del nuovo scalo della darsena di Levante con lo scalo ferroviario principale esistente (ubicato nel settore occidentale del porto), consentendo la composizione dei treni raccogliendo traffico da entrambi i terminal contenitori (Bausan - Flavio Gioia e Nuova Darsena di Levante).

---

<sup>3</sup> Tale lunghezza è pari alla lunghezza di 22 carri a carrelli adeguati al trasporto di 3 container da 20' (TEU) o alternativamente di 30 carri a pianale a 2 assi adeguati al trasporto di 2 container da 20' (TEU)

### 3.4 FASI E TEMPI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE

L'intervento di adeguamento della Darsena di Levante in Terminale contenitori presenta alcune peculiarità. Si tratta, infatti, di un progetto molto articolato le cui fasi di realizzazione devono essere correttamente pianificate e coordinate con una serie di altri interventi propedeutici alla costruzione del terminal vero e proprio. Inoltre, l'area oggetto di intervento rientra nel sito di bonifica di preminente interesse nazionale "Napoli Orientale" e pertanto devono essere rispettate le prescrizioni del DM 471/99 relative ai siti da bonificare. Un altro "vincolo" è la presenza della centrale Tirreno Power la cui attività non può essere interrotta a causa dei lavori di adeguamento della darsena in terminale contenitori.

Il programma temporale riportato presuppone che la prima fase opere urgenti e la rimozione delle strutture esistenti in Darsena di Levante da parte di Tirreno Power siano già state ultimate prima dell'inizio della costruzione del terminale o che siano in corso se compatibili con la costruzione del terminale. Tale ipotesi è senza dubbio realistica in quanto i due lavori sono gestiti direttamente dall'Autorità Portuale.

Con le suddette premesse, le prime attività previste che rientrano nelle opere propedeutiche (cfr. cronoprogramma: ID1) riguardano la **bonifica bellica** (ID2) delle aree non coperte da precedenti indagini e la realizzazione del cantiere.

Con le opere propedeutiche verranno realizzate anche le opere previste per la seconda fase delle opere urgenti, approvata con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 10/01/2007, ricompresa nel progetto del terminal, e che prevede la realizzazione dei seguenti interventi :

- costruzione del tratto **terminale di palancolato** (ID4-5) e **dell'opera di presa** (ID8-9), compresa la relativa **bonifica dei sedimenti** (ID7: 5.625 m<sup>3</sup>), la posa in opera della **condotta di presa e del cassone** (ID10-11-12), il **dragaggio dei sedimenti non contaminati** (ID7: 6.498 m<sup>3</sup>) all'interno del palancolato precedentemente realizzato ed il loro conferimento nel molo di Levante;
- la **bonifica dei suoli** (ID3) *propedeutica alla costruzione delle vasche di stoccaggio* (e conferimento del materiale contaminato a discarica) e la **costruzione delle vasche di stoccaggio** (ID6).

A riguardo, in tema di **bonifica dei suoli**, è da precisare che, escludendo la rimozione dell'hot spot nell'area destinata alla nuova vasca pompe (eseguita nella prima fase opere urgenti) e la bonifica dei suoli propedeutica alla costruzione delle vasche di stoccaggio (prevista nella seconda fase opere urgenti e ricompresa nel progetto della colmata – cfr.cronopr.ID3), la parte rimanente della bonifica dei suoli della Darsena di Levante, non è ricompresa nel presente progetto sottoposto a VIA, in quanto è oggetto di una specifica progettazione preliminare (come richiesto nella Conferenza di Servizi istruttoria del 30/7/2004 e nella CdS decisoria del 1/10/2004 sul Progetto Preliminare della

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

“trasformazione della Darsena di Levante a terminal contenitori utilizzando materiali provenienti dalla rimozione della colmata di Bagnoli”). Attualmente è in corso una seconda campagna di caratterizzazione dei suoli.

Per quanto attiene, invece, la **bonifica dei sedimenti** della Darsena di Levante, si rileva che essa potrà avere inizio solo successivamente alla costruzione della doppia parete combinata prevista per il fronte-banchina, la quale, vista la modalità costruttiva con la quale viene realizzata, rappresenterà un valido ostacolo alla dispersione di sedimenti contaminati durante le operazioni di dragaggio della Darsena stessa.

Per quanto esposto, la realizzazione dell’opera nel suo complesso potrà essere ultimata nell’arco di circa 44 mesi.

Il tempo di esecuzione dipende sostanzialmente dall’esigenza di **eseguire in serie** i seguenti quattro macro-interventi:

1. la **costruzione del fronte-banchina**, avente anche funzione di opera di conterminazione dell’area (ID13);
2. la **rimozione degli hot spot e di sedimenti contaminati presenti in Darsena** (ID30);
3. il successivo **trasferimento in Darsena dei materiali provenienti dal dragaggio dei sedimenti portuali** (ID31);
4. la **costruzione finale del terminal contenitori** (ID34: finiture e sottoservizi).

Molte altre attività, pur importanti, presenti e previste, incidono in modo marginale sui tempi complessivi di costruzione in quanto possono essere eseguite in parallelo alle attività suddette, senza creare particolari problemi da un punto di vista organizzativo e di cantiere.

Fra questi, la realizzazione dei **nuovi collegamenti ferroviari e stradali** (ID39-40-41-42-43-44-45) è sostanzialmente indipendente dalla costruzione del terminale nel senso che le singole fasi di ciascun intervento possono essere studiate in modo distinto e separato. E’ comunque evidente che la piena funzionalità del terminale potrà essere raggiunta solo se saranno eseguiti anche i collegamenti stradali e ferroviari.

Si allega, di seguito, il programma completo dei lavori del terminal, sopra descritto per le parti più significative.

ID		Nome attività	Durata	Inizio	Fine	Programma generale delle attività																																												
						A1										A2										A3										A4														
						M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30	M31	M32	M33	M34	M35	M36	M37	M38	M39	M40	M41	M42	M43	M44	M45
<b>1 Opere propedeutiche</b>		<b>191 g</b>	<b>01/01/07</b>	<b>19/09/07</b>																																														
2	Bonifica bellica	35 g	02/01/07	19/02/07																																														
3	Bonifica suoli sotto vasche di stoccaggio	30 g	01/01/07	09/02/07																																														
4	Infissione palancole necessarie per bonifica fondali opera di presa	30 g	19/02/07	30/03/07																																														
5	Infissione palancole restanti per condotte e opera di presa	30 g	07/05/07	15/06/07																																														
6	Costruzione delle vasche di stoccaggio provvisorio dei materiali di dragaggio	52 g	12/02/07	23/04/07																																														
7	Bonifica sedimenti e scavo fondali per posa condotte	27 g	23/04/07	29/05/07																																														
8	Prefabbricazione dell'opera di presa	133 g	01/01/07	02/07/07																																														
9	Fondazioni dell'opera di presa	50 g	04/06/07	09/08/07																																														
10	Realizzazione delle condotte di presa	62 g	18/06/07	07/09/07																																														
11	Posa in opera dell'opera di presa	30 g	10/08/07	19/09/07																																														
12	Avviamento dell'opera di presa	1 g	17/09/07	17/09/07																																														
13	<b>Costruzione: banchine, nuovo sistema di raffreddamento e cassa di colmata</b>	<b>648 g</b>	<b>15/01/07</b>	<b>30/06/09</b>																																														
14	Demolizione testate dei due sporgenti esistenti e opere di rinforzo della testata di	122 g	15/01/07	30/06/07																																														
15	Realizzazione della doppia parete combinata	250 g	29/01/07	07/01/08																																														
16	Realizzazione opera di confinamento lato terra con diaframma plastico	177 g	26/02/07	24/10/07																																														
17	Bonifica fondali opere di conferimento colmata - stoccaggio provvisorio in vas	90 g	22/10/07	22/02/08																																														
18	Caratterizzazione sedimenti della Darsena nelle vasche di stoccaggio	90 g	29/10/07	29/02/08																																														
19	Trasferimento sedimenti nei depositi finale in relazione alla caratterizzazione	91 g	05/11/07	07/03/08																																														
20	Riempimento tra palancole con materiale selezionato fino -5 e installazione tiranti	265 g	28/11/07	28/11/08																																														
21	Riempimento tra le palancole con materiale selezionato (seconda fase)	264 g	28/02/08	27/02/09																																														
22	Realizzazione e consolidamento rilevato per la posa delle condotte di scarico	80 g	30/06/08	19/10/08																																														
23	Realizzazione delle condotte di scarico	155 g	20/10/08	22/05/09																																														
24	Prefabbricazione dell'opera di scarico	108 g	27/10/08	25/03/09																																														
25	Installazione e collegamento dell'opera di scarico	60 g	23/03/09	12/06/09																																														
26	Ricostruzione del collettore Vigliena	178 g	26/05/08	27/01/09																																														
27	Avvio dell'impianto di circolazione H2O per la parte di scarico	0 g	15/06/09	15/06/09																																														
28	Completamento della struttura di banchina	107 g	02/02/09	30/06/09																																														
29	<b>Dragaggio e conferimento in Darsena di Levante</b>	<b>532 g</b>	<b>22/10/07</b>	<b>30/10/09</b>																																														
30	Bonifica dei fondali della darsena	182 g	22/10/07	27/06/08																																														
31	Dragaggio dei fondali e conferimento in Darsena di Levante	266 g	28/04/08	01/05/09																																														
32	Consolidazione del terrapieno	130 g	02/03/09	28/08/09																																														
33	Completamento del rilevato fino alla quota di imposta della pavimentazione	45 g	31/08/09	30/10/09																																														
34	<b>Finiture e sottoservizi del terminale contenitori</b>	<b>261 g</b>	<b>02/09/09</b>	<b>01/09/10</b>																																														
35	Travi porta rotale per le tranteiners	173 g	02/09/09	30/04/10																																														
36	Sistema di raccolta acque bianche e fognatura	195 g	07/10/09	06/07/10																																														
37	Condotti per impianti elettrici e condotte per acqua potabile e antincendio	173 g	11/11/09	09/07/10																																														
38	Pavimentazione piazzali e finiture	197 g	01/12/09	01/09/10																																														
39	<b>Collegamento alla viabilità interna al porto</b>	<b>130 g</b>	<b>01/06/09</b>	<b>27/11/09</b>																																														
40	Rotatoria Bausan	25 g	01/06/09	03/07/09																																														
41	Viadotto Darsena di Levante	130 g	01/06/09	27/11/09																																														
42	Viabilità a raso Darsena di Levante	45 g	01/06/09	31/07/09																																														
43	<b>Viabilità ferroviaria interna al porto</b>	<b>120 g</b>	<b>01/06/09</b>	<b>13/11/09</b>																																														
44	Parco ferroviario Darsena di Levante	120 g	01/06/09	13/11/09																																														
45	binario di raccordo Darsena di Levante - Parco ferroviario Ovest (e raccordo con il	90 g	01/06/09	02/10/09																																														

### 3.5 POSIZIONAMENTO DEI CANTIERI DEL PROGETTO DELLA COLMATA

Un cantiere si configura come un organismo “in evoluzione” in quanto esso deve poter assumere differenti aspetti nelle diverse fasi operative per tener conto dell’eterogeneità delle lavorazioni spesso associata alla limitatezza degli spazi. Questo significa che in fase di progetto del cantiere occorre prevedere quali installazioni dovranno restare in sede per tutto il periodo di attività e quali invece potranno essere rimosse o spostate in maniera da recuperare lo spazio di loro pertinenza per successivi utilizzi.

L’organizzazione generale di un cantiere si basa pertanto sui seguenti criteri:

- **corretta disposizione degli elementi costitutivi** in funzione della localizzazione e delle caratteristiche dell’opera da realizzare; ciò al fine di evitare intersezioni di percorsi o promiscuità di utilizzo di spazi, assicurare la necessaria disponibilità di spazio per le lavorazioni preparatorie e i depositi, garantire la presenza dei mezzi di sollevamento in tutti quei settori dove essa è richiesta;
- **impiego di mezzi adeguati** e loro adattamento alle specifiche esigenze dell’opera da realizzare e all’ubicazione del cantiere;
- **possibilità di evoluzione nel tempo** in rapporto al fabbisogno delle varie lavorazioni così da consentire l’ottimizzazione degli spazi e delle risorse.

In generale gli elementi costitutivi di un cantiere sono:

- **rete viaria e collegamenti** (strade, piazzali, rampe, posti di lavoro e di passaggio) che hanno lo scopo di collegare i vari settori del cantiere e di permettere l’avvicinamento dei materiali e dei mezzi d’opera;
- **servizi generali, logistici e assistenziali** (depositi materiali, baraccamenti per il personale, uffici dell’impresa e del direttore lavori, servizi sanitari);
- **impianti tecnici** (impianto idrico, impianto elettrico, ecc.);
- **aree attrezzate per la produzione di semilavorati** (per operazioni di betonaggio, per il taglio e la sagomatura delle armature, per la predisposizione dei casseri);
- **impianti per i trasporti e i sollevamenti** (gru, argani, ecc.);
- **impianti provvisori e di sicurezza** (segnaletica di sicurezza, dispositivi individuali di protezione, dispositivi di prevenzione incendi, ecc.).

Per quanto sopra indicato, in considerazione delle opere previste e delle tipologie e quantità dei materiali richiesti dal progetto, in linea con il cronoprogramma di progetto e la fasizzazione degli interventi, nell’area di porto antistante la futura Darsena di Levante è stato organizzato il Cantiere Principale, come mostrato in fig. 3.18, distinguendo i seguenti settori:

- Area tecnico-amministrativa “A”, concentrata nella parte settentrionale dell’area disponibile, in un settore attualmente occupato ma che sarà liberato per l’inizio dei lavori. In tale area saranno realizzate tutte le strutture di servizio necessarie, tra i quali:
  - il prefabbricato per gli uffici della Direzione Centrale di Cantiere;
  - il prefabbricato per gli uffici della Direzione Lavori;
  - il prefabbricato per l'alloggio dei trasfertisti;
  - il fabbricato per la mensa;

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- il prefabbricato per gli spogliatoi;
  - il prefabbricato per la portineria;
  - le aree di parcheggio per autovetture e mezzi d'opera.
- Cantiere principale “C”, che occupa la parte centrale dell’area disponibile, con facile accesso all’area tecnica-amministrativa, immediato collegamento con l’esterno cantiere e con le aree di lavoro. L’area sarà attrezzata per l’attività di prima lavorazione e prefabbricazione; al suo interno sono collocati gli impianti tecnici di servizio, l’officina e i laboratori di cantiere “O”;
- Aree di deposito di materiali di cantiere “D”, distribuiti in più punti al contorno, facilmente accessibili e dimensionabili secondo occorrenza,
- Vasche di trattamento materiale di dragaggio “T1”;
- Cantieri mobili “L”, sul fronte di lavoro;
- Aree di deposito provvisorio (“Dp”), eventuali, mobili, in zone residuali.

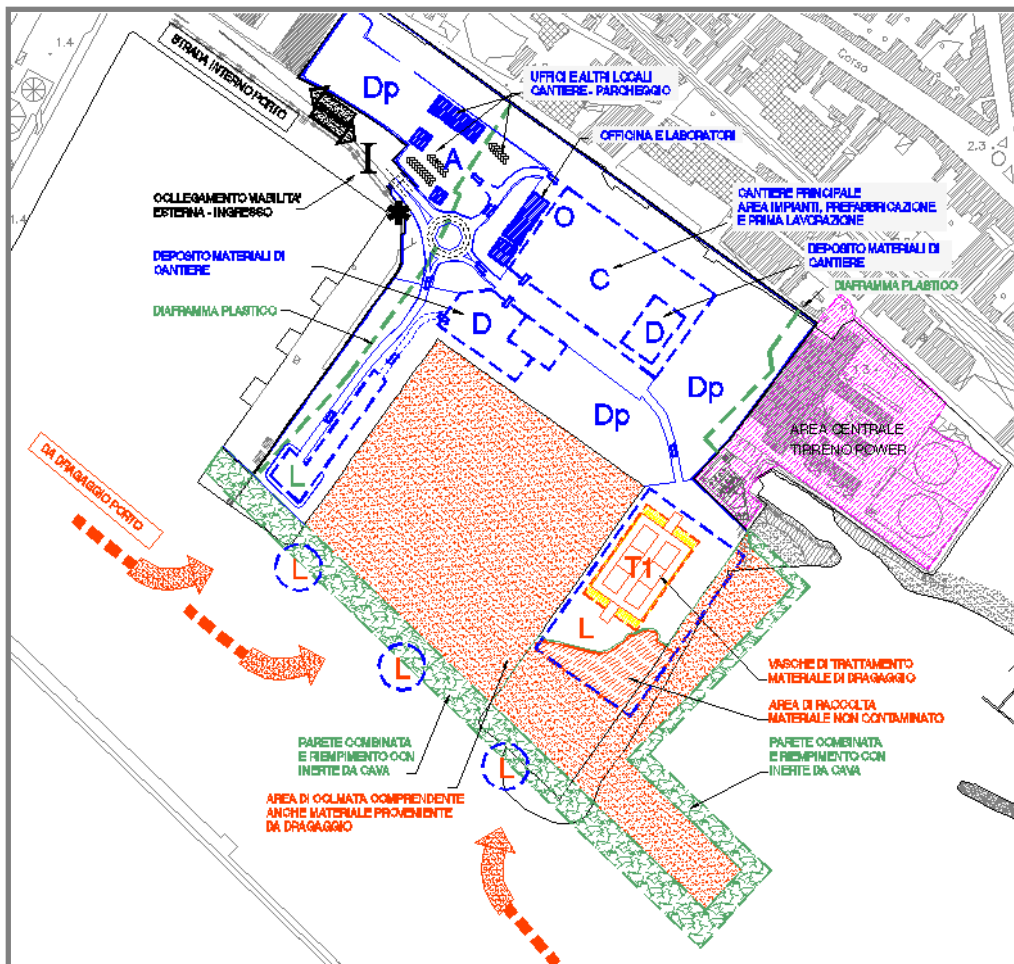


Figura 3.18: Schema organizzazione di cantiere



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Nella Tavola 21 è riportato il piano schematico dell’organizzazione di cantiere previsto, con il posizionamento dei cantieri e l’indicazione delle direzioni del traffico connesso alla movimentazione dei materiali.

In considerazione degli elevati carichi di traffico previsti, particolare attenzione è stata rivolta nei confronti sia della viabilità esterna al cantiere, sia a quella interna. L’accesso al cantiere avviene tramite l’ingresso “I”, collegato al Varco Vigliena del porto al quale si giunge in breve tempo dalla rete infrastrutturale esterna principale (raccordo autostradale).

**Viabilità cittadina impegnata dal traffico di cantiere**

In termini previsionali tutte le materie in entrata/uscita al/dal cantiere avranno come unico punto di riferimento viario il vicino raccordo autostradale che collega direttamente l’entrata principale del porto di Napoli, il Varco Bausan, e l’intero sistema di viabilità autostradale regionale e nazionale.

Nella tav. 22 allegata al presente documento, di cui stralcio nella seguente fig. 3.19) sono indicati i percorsi che effettueranno gli automezzi di cantiere utilizzati per la fornitura dei materiali, per l’allontanamento a discarica dei terreni non riutilizzabili e per ogni necessità di cantiere.

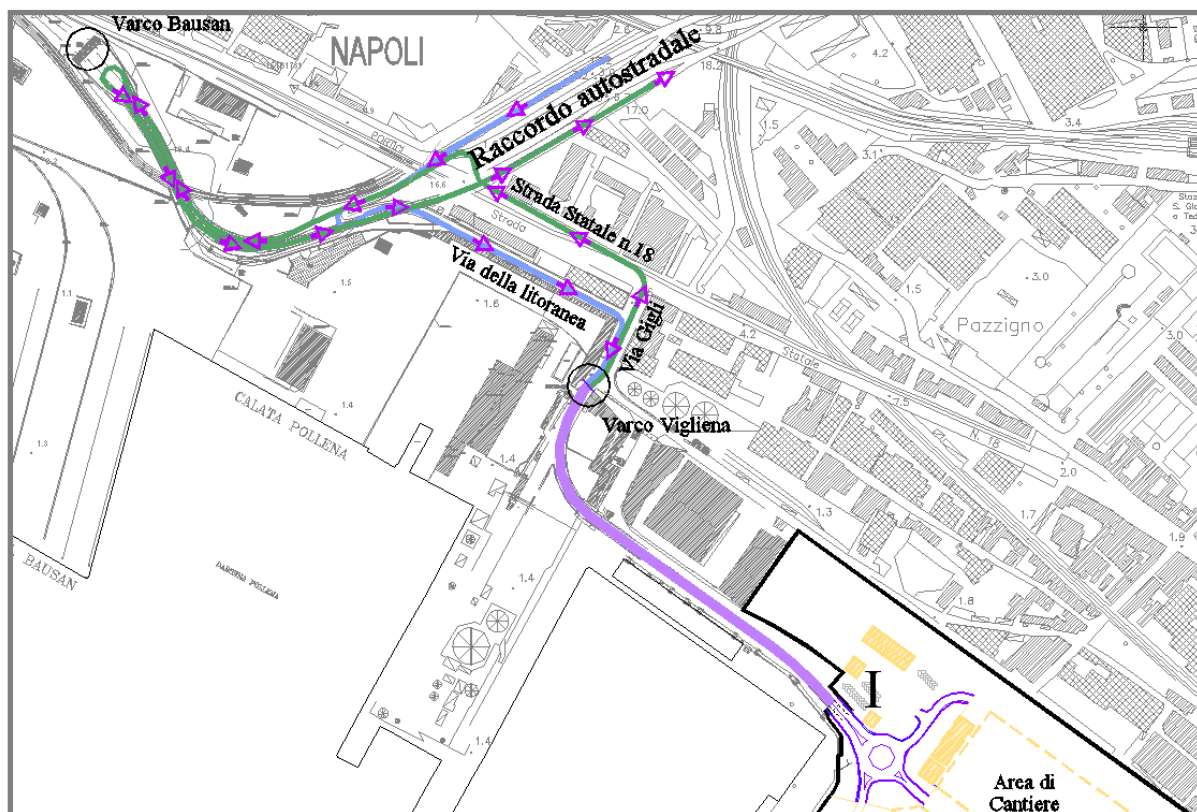


Figura 3.19: Viabilità cittadina impegnata dal traffico afferente il cantiere

Nel tratto di strada in direzione del cantiere (percorso “A”) i mezzi scendono lungo la rampa del raccordo, svoltano a sinistra sottopassando il raccordo, transitano per Via della

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

litoranea (200 m, in senso unico) e per Via Gigli (80 m), fino al Varco portuale Vigliena e da qui attraverso la viabilità portuale fino alla area di cantiere.

Viceversa, dall'area di cantiere, in uscita dal Varco Vigliena (percorso “U”), si transita per Via Gigli (100 m), si svolta a sinistra e si percorre un tratto di circa 200 m della Strada Statale n.18; dopodichè, svoltando a destra e poi subito a sinistra ci si immette direttamente alla rampa del raccordo autostradale in direzione del Varco Bausan, e cioè all'intero sistema autostradale svoltando a U prima del varco, oppure, in alternativa, dopo il varco una volta entrati all'interno porto.

L'apporto che si aggiunge al sistema di viabilità e cioè al traffico esistente, per effetto del traffico di cantiere, è stimato dell'ordine di 10 automezzi/ora. Tale traffico impegna la principale arteria cittadina utilizzata, la Strada Statale n.18, per un breve tratto di 200 m., in un solo senso (direzione SE-NO).

### **Nuova viabilità di progetto e cantieri temporanei**

Vi è inoltre da sottolineare che il progetto comprende, al di fuori delle aree della Darsena di Levante, la realizzazione di nuovi collegamenti stradali e ferroviari diretti con il porto.

Per la costruzione di dette opere stradali e ferroviarie, vista la loro vicinanza con il Cantiere Principale e viste anche le caratteristiche dei lavori previsti, non è stato ritenuto necessario dover provvedere alla realizzazione di ulteriori cantieri secondari; saranno unicamente predisposti cantieri temporanei comprendenti anche aree atte al deposito provvisorio dei materiali di utilizzo, da tenersi in loco per il solo tempo necessario alle attività di predisposizione e messa in opera.

Di particolare interesse il fatto che, quando realizzata la nuova viabilità stradale i cui lavori sono previsti prima del completamento della banchina di Levante, i mezzi di cantiere raggiungeranno direttamente il porto e il raccordo autostradale attraverso detta viabilità senza quindi transitare lungo la viabilità cittadina.

### **Viabilità interna di cantiere**

La viabilità principale interna di cantiere (fig.3.18 – tavola 21) è stata impostata adeguandone posizione e dimensioni alle necessità di cantiere. L'ingresso (I) presenta due carreggiate a due corsie per senso di marcia, fino alla rotatoria centrale che distribuisce i flussi veicolari nelle varie direzioni, senza intersezioni, in modo da garantire il massimo della sicurezza.

Dalla rotatoria sono previsti due rami stradali che conducono al cantiere principale “C”, alle aree di deposito (D+Dp) e alla “zona vasche T1”, per i quali sono previsti i flussi di traffico in media più intensi. E' stato inoltre previsto un terzo ramo che conduce diretto al Molo del Progresso: tale collegamento è stato specificatamente previsto allo scopo di agevolare al massimo i trasporti in andata/ritorno di materiale allorquando si dovrà realizzare il riempimento con inerte da cava all'interno delle pareti combinate, senza che ciò possa interferire con altre lavorazioni o altri settori del cantiere.

Altra viabilità minore e “mobile” è prevista e realizzata secondo occorrenza, in base alle esigenze di cantiere.



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

**Studio dei flussi di traffico generato dalla realizzazione dell'intervento con particolare riferimento alla movimentazione dei mezzi di cantiere**

Lo studio dei flussi di traffico generati dalla realizzazione degli interventi di progetto, con particolare riferimento alla movimentazione dei mezzi di cantiere, deriva da una attenta valutazione degli interventi previsti in relazione ai tempi di realizzazione, alle modalità operative, alle interferenze con altre lavorazioni.

Per la stima, dapprima si sono raggruppati gli interventi di progetto in **macro-attività**, mediando fra come sono suddivise nei computi e come sono riportate nel cronoprogramma e nella fasizzazione degli interventi, il cui risultato è riportato nel sottostante elenco:

1. Interventi su moli esistenti;
2. Dragaggi, bonifiche, colmate e trasporti a discarica
3. Conterminazione lato mare, riempimenti, diaframma plastico;
4. Realizzazione del piazzale;
5. Viabilità stradale e linea ferroviaria;
6. Altri interventi ed operazioni.

In secondo luogo, per ogni macro-attività individuata sono state selezionate le **tipologie di materiale** più significative da un punto di vista quantitativo (volume e peso) e avente quindi un maggiore peso ai fini della movimentazione “Via Terra”. In particolare sono stati considerati:

- Materiali di scavo e di demolizione;
- Riempimenti con materiale proveniente da cava;
- Inerti per calcestruzzo provenienti da cava (anche per moduli prefabbricati) e/o calcestruzzo preconfezionato;
- Acciai, carpenterie metalliche, tiranti;
- Altre tipologie di materiale.

Dalla suddetta elencazione sono escluse le carpenterie metalliche per palancolati e i lamierini per pali della “parete combinata”, che verranno trasportati “Via Mare”, direttamente dai luoghi di produzione ed i materiali provenienti da attività di dragaggio.

In base ai quantitativi calcolati di materiale da movimentare e alla distanza di trasporto tra i luoghi di approvvigionamento del materiale e il cantiere (variabili per gruppi di materiale) è stato stimato il numero di automezzi in azione tale da garantire l'esecuzione dei lavori nei tempi previsti dal cronoprogramma di progetto.

I flussi di automezzi sono stati valutati suddivisi per ogni macro-attività, come numero di transiti giornalieri, in entrata, in corrispondenza dell'ingresso “I” del cantiere.

In particolare si notano due punte di maggiore traffico dovute al trasporto da cava del materiale inerte necessario per il riempimento nel nuovo fronte darsena (istogramma colore giallo, in Fig. 3.20) e alle forniture di materiali per la realizzazione del piazzale di banchina (istogramma colore rosa, in fig.3.20).

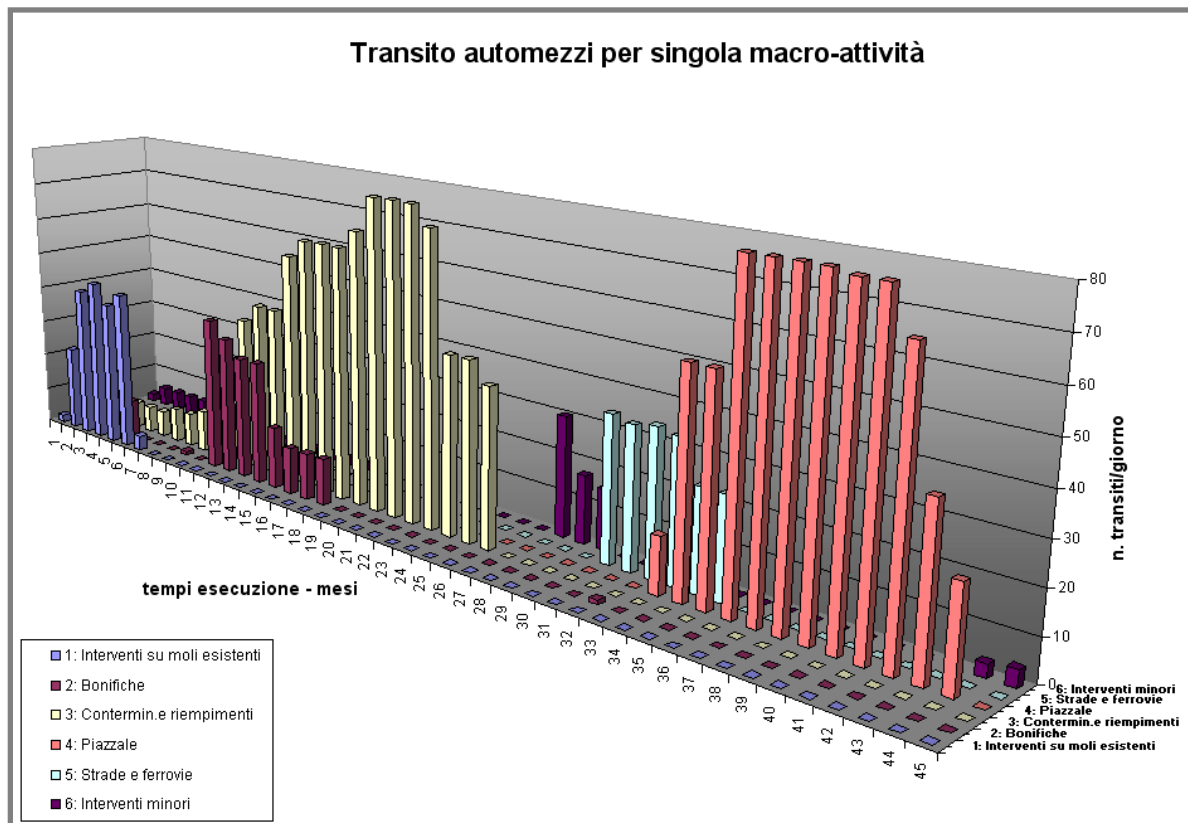


Figura 3.20: Flussi di traffico per singole macro-attività

E' da osservare, comunque, che l'operatività complessiva all'interno del cantiere non risentirà in modo particolare degli importanti incrementi di flusso dei traffici previsti.

**Riempimento della “parete combinata”**

Il primo incremento notevole nei flussi di traffico si registra in concomitanza con la realizzazione del riempimento della “parete combinata” sul fronte banchina, che avviene in parziale sovrapposizione temporale con l'allontanamento a discarica di parte del materiale dragato di bonifica.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

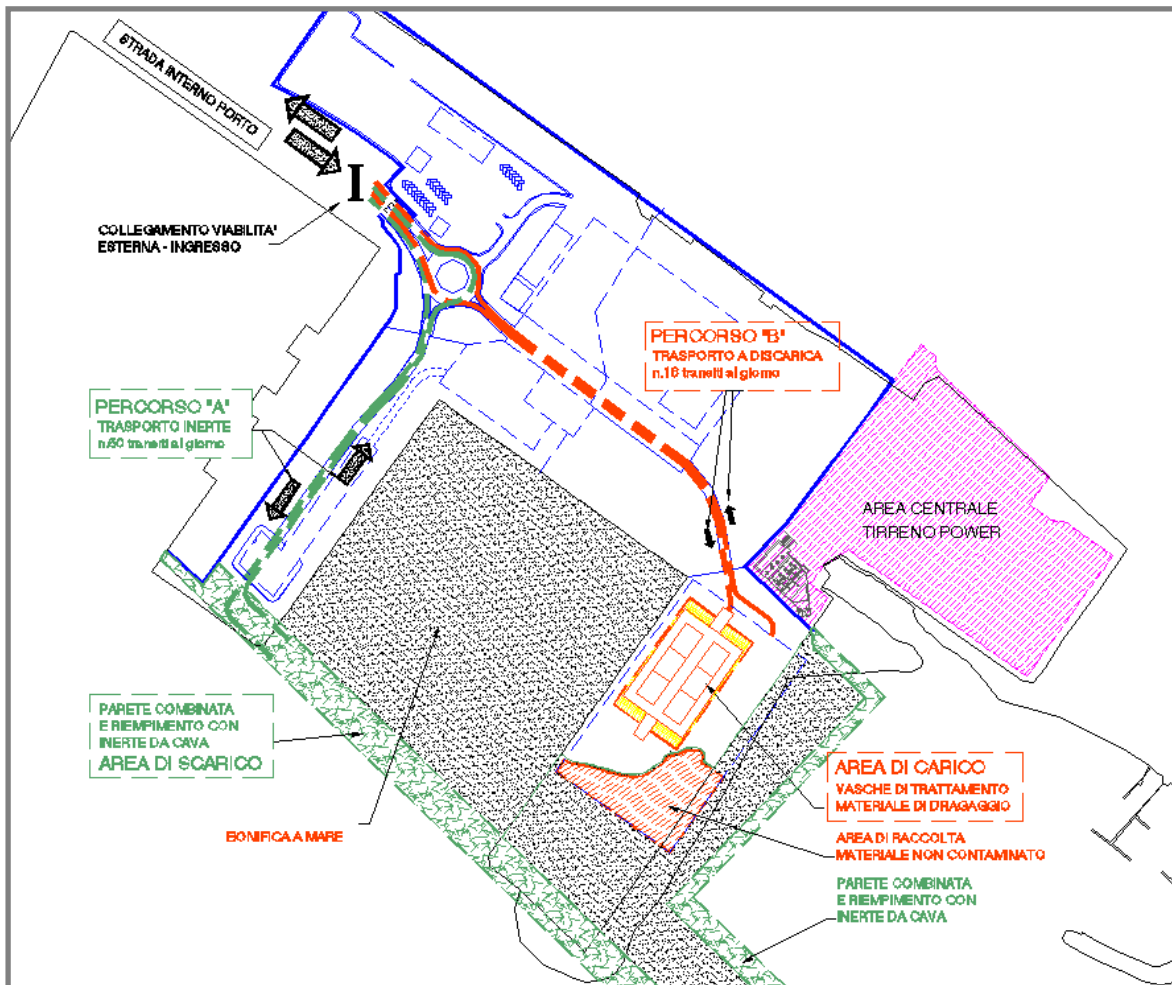


Figura 3.21: Principali direttrici e flussi di traffico all'interni del cantiere (esempio proiezione 17° mese)

Nella figura 3.21, stralcio della Tavola 23, è riportata , a titolo esplicativo del periodo più critico, una proiezione dello stato del traffico al 17° mese. Come si evince, l'inserimento nel piano-cantiere di una viabilità di servizio “dedicata” (denominata “Percorso A”, in colore verde), tale per cui la parte preponderante degli automezzi in circolo segue un percorso decentrato rispetto alle aree principali di cantiere, evita le maggiori interferenze con altre attività, anche a favore della sicurezza dei luoghi di lavoro. Altri minori flussi di traffico, previsti ad esempio per il trasporto a discarica dei materiali non idonei al riutilizzo, caricati presso le vasche di trattamento, sono invece allontanati lungo il Percorso “B” (colore rosso).

### Realizzazione del piazzale di banchina

Per la fase finale di realizzazione del piazzale di banchina pur prevedendo un intenso traffico si avranno a disposizione ampi spazi per lo stoccaggio temporaneo dei materiali

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

d’uso e per la loro movimentazione e posa in opera. Inoltre prima dell’inizio dei lavori saranno già realizzate molte delle opere stradali di collegamento con il porto ed il raccordo autostradale (Nuova rotonda Bausan, ecc.).

### Considerazioni conclusive sul traffico di automezzi indotto dal cantiere

I valori cumulativi complessivi relativi al transito di automezzi di cantiere previsti sono riportati in figura 3.22.

Nel complesso si constata una notevole variabilità nei flussi giornalieri di automezzi adibiti al trasporto di materiale.

Punte massime di 70-80 transiti/giorno (ca. 10 automezzi/ora) si registrano in corrispondenza dei maggiori lavori previsti fra il 12° e il 23° mese, come conseguenza della necessità di fornitura del materiale per il riempimento della “parete combinata” sul fronte banchina; anche se è da rimarcare che la maggior parte di detti transiti segue un percorso decentrato rispetto al cantiere principale in modo tale da non arrecare disturbo alle altre attività in corso.

Una seconda punta di maggiore traffico si registra fra il 34° e il 42° mese, in concomitanza con la realizzazione dell’ampio piazzale della banchina. Ciò tuttavia avviene in un momento in cui, grazie alle maggiori aree disponibili all’interno del cantiere e alla nuova viabilità di collegamento con il porto e il raccordo autostradale, l’ingente traffico previsto risulta meglio sostenibile sia per il cantiere che per la viabilità cittadina.

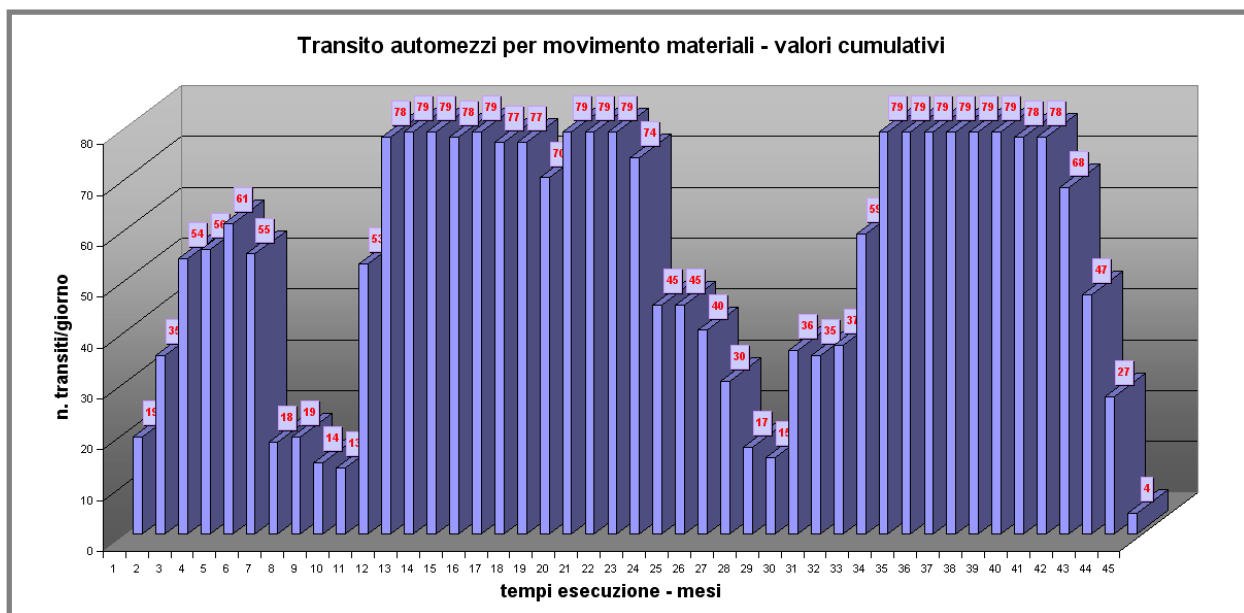


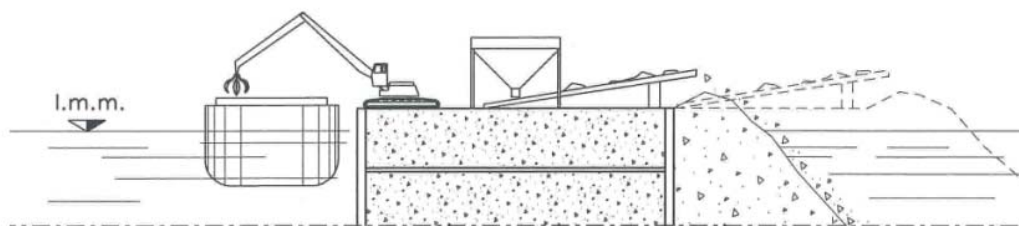
Figura 3.22: Flussi di traffico in entrata/uscita dal cantiere

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

In merito alle eventuali limitazioni al traffico veicolare in ambito urbano previste come misure strutturali nel vigente Piano di tutela e risanamento della qualità dell'aria della Regione Campania, approvato con DGR n. 167 del 14.2.2006 e alle eventuali misure in fase di cantiere si rimanda agli allegati C-rev.1 (impatto atmosferico in fase di cantiere) e D-rev.1 (impatto acustico in fase di cantiere).

### Accesso “via mare” – Conferimento dei materiali di dragaggio del porto – Organizzazione del tratto di mare antistante la Darsena, in fase di cantiere

Il punto di accesso “via mare” di materiale è costituito principalmente dal fronte dei moli esistenti e dalla banchina di prevista realizzazione (parete combinata). Lungo quest’ultima si potranno posizionare le bettoline per il trasferimento dei materiali non contaminati utili alla colmata della darsena. Tale attività, per come è stata studiata per il livello di progetto raggiunto, non interferirà quindi con altre lavorazioni a “terra”. Un possibile schema di intervento è rappresentato nella figura 3.23.



**Figura 3.23: Movimentazione materiale di colmata**

Il flusso di traffico di bettoline previsto all’interno del porto per la attività di dragaggio in ambito portuale, trasporto e scarico nella Darsena di Levante deriva dalla necessità di poter fornire una media di circa 4.200 mc di materiale al giorno e di rientrare, in tal modo, nei tempi progettuali di costruzione.

Con adeguate attrezzature per il trasporto e mezzi di dragaggio, l’intera attività potrà essere eseguita nell’ambito dei 12-14 mesi previsti, organizzando in ambito portuale, nello stesso tempo attivi in diversi settori di intervento in cui è richiesta la bonifica, alcuni piccoli centri di produzione da ubicarsi in ragione dei quantitativi effettivi disponibili, qualitativamente accettabili.

Allo stato attuale delle conoscenze, al fine di riscontrare le richieste progettuali, si individuano necessari n.4 centri di produzione di materiale, dislocati nei diversi punti del porto, costituiti da non più di una unità di dragaggio con ecograppi ed una/due bettoline a sostegno adibite al trasporto del materiale derivante dallo scavo, e ritenuti in grado di garantire, ognuno, una produzione giornaliera di 1000-1200 mc di materiale scavato,

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

trasportato e scaricato in Darsena di Levante, per l'intera durata dei lavori (12 mesi) previsti dal cronoprogramma. A riguardo, al fine di contenere al massimo l'impatto sulle esistenti attività portuali, concentrate maggiormente nel porto storico e nell'avanporto Caracciolo si prevede di disporre, in tali ambiti, un solo centro di produzione attivo (una draga + una/due bettoline) e di disporre gli altri tre in settori più levantini.

Nella tavola 23b vengono rappresentati i percorsi che effettuano le bette per la attività di trasporto dei materiali di dragaggio nonché l'organizzazione del tratto di mare frontebanchina, per la fase di cantiere, nel periodo ritenuto a maggiore criticità ambientale ovvero nell'ipotesi in cui il conferimento di materiale di dragaggio avvenga direttamente dalle aree del porto più lontane dalla darsena.

Nella fattispecie si individuano tali settori in corrispondenza delle darsene del Bacino del Piliero che il Progetto Preliminare di Bonifica denomina “settori di intervento 2 e 3”.

In particolare si osserva quanto segue:

- In generale il transito delle bette avviene totalmente in acque che rientrano in ambito portuale;
- Il percorso dall'area di dragaggio in direzione del cantiere a “mare” della Darsena di Levante misura circa 2,5 NM; quello in uscita dal cantiere verso l'area di dragaggio è di circa 1,7 NM; di questo il tratto di avamporto Caracciolo attraversato risulta inferiore al miglio;
- Tutte le operazioni di dragaggio saranno realizzate adottando tecnologie idonee al contenimento degli impatti (panne galleggianti, ecc.), come prevede il Progetto preliminare di bonifica;
- I trasporti verso la Darsena di Levante (e ritorno) saranno realizzati lungo il canale di navigazione prospiciente la darsena su rotte diverse da quelle attualmente impegnate; più precisamente i transiti avvengono, per la fase di cantiere, nell'area di canale compresa all'interno di 50 metri dal fronte banchina (v. sezione in tav.23b); ne consegue che il tratto di “mare” impegnato rientra all'interno di quelle che saranno le aree di pertinenza del Terminal di Levante, nella sua fase operativa;
- Tutte le operazioni di scarico materiale dalle bette saranno realizzate adottando tecnologie di protezione ambientale, quali, ad es. “panne galleggianti”, adeguatamente posizionate.

### **Consumi idrici in fase di cantiere e modalità di approvvigionamento**

Le necessità di approvvigionamento idrico per il cantiere sono da considerare piuttosto contenute, viste le opere di progetto e l'ambiente in cui esse vengono realizzate.

I consumi idrici da prevedersi sono connessi principalmente alle attività di gestione del cantiere (servizi, lavaggi, ecc.) con fabbisogni medi giornalieri di 3-4 m<sup>3</sup>.

Le uniche operazioni connesse alle lavorazioni di progetto che richiederanno quantità significative di acqua saranno quelle dovute alla perforazione di micropali in muratura per le quali converrà predisporre in cantiere, per il breve lasso di tempo necessario (ca. 20 gg.) per la loro realizzazione, una serie di cisterne adeguatamente dimensionate, trasportabili, rifornibili da autocisterne. Esse, mantenute per l'intera durata dei lavori, potrebbero anche

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

essere utilizzate per tutti gli altri usi idrici di cantiere per i quali non è necessaria la “potabilità”, come per il lavaggio dei mezzi e dei piazzali o per l’abbattimento delle polveri.

Invece, per quanto riguarda calcestruzzo e malte, per pali e micropali, si prevede l’utilizzo di miscele preconfezionate in impianti esterni e fornite pronte all’uso.

In definitiva, l’approvvigionamento delle acque di consumo per il cantiere (max 4 m<sup>3</sup>/giorno) sarà garantito da un idoneo impianto idrico “allacciato” alla esistente rete acquedottistica locale presente in area portuale posta adiacente al cantiere.

Per eventuali ulteriori usi, invece, si potrà fare affidamento a forniture dirette mediante autocisterna oppure utilizzando cisterne trasportabili, di adeguate dimensioni, da posizionarsi dove e quando necessario, possibilmente rifornite di acqua di altra origine che non sia acquedottistica (p.es. fluviale, acqua da trattamento, ecc) secondo destinazione, qualità e quantità occorrente.

### **3.6 COSTI DI REALIZZAZIONE**

I computi metrici estimativi sono stati redatti con riferimento alle diverse categorie di lavoro.

I prezzi sono stati desunti dal Bollettino Ufficiale della Regione Campania, numero speciale del 18 gennaio 2004, che pubblicava il prezzario Regionale approvato con Delibera n° 3070 nella seduta del 31 ottobre 2003.

Ove sono stati applicati prezzi non rilevati dal suddetto prezzario si sono redatti prezzi di nuova formulazione con le corrispondenti analisi.



Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
 Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
 mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Stima dei costi (lavori a misura) per la trasformazione della Darsena di Levante in Terminale Contenitori					
Lavori			Costi (euro)		
			Parziali	Subtotali	Totali
<b>A CARICO DELL'AUTORITA' PORTUALE</b>	Strutture di Banchina e di confinamento della colmata	Bonifica da ordigni bellici	403.692,10	73.675.014,82	
		Interventi sui moli esistenti	9.148.688,90		
		Strutture di banchina e perimetrali marittime	58.151.298,96		
		Sovrastrutture di banchina	4.715.273,41		
		Arredi di banchina	1.256.061,45		
	Interventi di bonifica	Rimozione dei sedimenti contaminati in zona Darsena deposito provvisorio, caratterizzazione e conferimento finale	18.097.603,00	81.905.200,16	
		Rimozione suoli contaminati in zona darsena, caratterizzazione e conferimento finale	5.907.270,70		
		Dragaggio sedimenti del Porto di Napoli	45.000.000		
		Collegamento alla viabilità interna al porto e collegamenti ferroviari	10.800.000		
		Diaframma plastico di sconfinamento area lato terra	2.100.326,46		
Impianto di trattamento acque		1.756.030,80			
Opere idrauliche per la presa e lo scarico delle acque di raffreddamento			15.554.433,18		
Spostamento del collettore Vigliena			641.227,81	<b>171.775.875,97</b>	
<b>NON A CARICO DELL'AUTORITA' PORTUALE</b>	Piazzali	Pavimentazioni piazzali, travi porta rotaie, recinzioni	22.812.414,05	48.404.281,45	
		Impianti meccanici fognari	8.823.200,16		
		Impianto elettrico	12.562.090,31		
		Opere civili connesse agli impianti	4.207.116,93		
					<b>48.404.821,45</b>
<b>TOTALE GENERALE</b>					<b>220.180.697,42</b>

### **3.7 UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI**

Le opere marittime sono caratterizzate da un modesto livello tecnologico dei materiali e delle lavorazioni a fronte del quale viene prodotta una movimentazione di materiali assai importante sotto l’aspetto quantitativo.

Il nuovo terminal commerciale progettato utilizza le risorse naturali mare e terra.

Per quanto concerne la risorsa mare il terminal impegna una superficie di circa 23 ha. Di questi circa 10 ha saranno sottratti al mare; i rimanenti coincidono con la superficie dei moli esistenti. Per il riempimento delle aree a mare, il progetto prevede prevalentemente l’utilizzo del materiale proveniente dal dragaggio dei sedimenti portuali.

Il volume compreso tra le due pareti combinate sarà riempito con materiale di cava ben assortito e di idonea pezzatura (20-150 mm) per salvaguardarsi ulteriormente da un eventuale migrazione dei sedimenti contaminati verso il mare.

Altro materiale di cava sarà utilizzato per il riempimento fino alla quota +2,50 m del piazzale del terminal e per il rilevato delle condotte di scarico.

Per quanto attiene il materiale di cava, la consultazione del Piano delle Attività Estrattive ha evidenziato la presenza sul territorio campano di numerose cave di prestito. Tale documento indica, per ciascuna provincia campana, nonché per ciascuna cava, l’ubicazione, la produzione media annua, le caratteristiche litologiche del materiale estratto e tutte le informazioni necessarie per identificare l’area di estrazione più rispondente alle esigenze di ogni singolo progetto.

Sulla base delle informazioni riportate nel Piano, quindi, e dei calcoli di progetto, potranno essere individuate le cave da cui sarà estratto il materiale necessario per la costruzione delle strutture del nuovo terminal. Si ricorda che tale scelta deve essere operata anche in funzione dell’ubicazione dell’area di estrazione in quanto il costo del trasporto è funzione della distanza della cava dalla darsena; costo inteso non solo in termini economici ma anche fisici (incremento di traffico terrestre) e, quindi, ambientali.

#### **3.7.1 Le cave di prestito**

Nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale, è stata effettuata una ricerca delle attività estrattive di cava, potenziali e attualmente in esercizio, allo scopo di verificare la disponibilità quantitativa dei materiali, in rapporto alle caratteristiche qualitative del prodotto da utilizzare per gli interventi di progetto.

L’indagine territoriale si è sviluppata sulla base di un primo elenco delle cave risultante dal Piano Regionale delle Attività Estrattive della Regione Campania, valutato e aggiornato in base alle indicazioni raccolte presso gli uffici provinciali/regionali competenti, informati sulle attività in corso ed infine completata con notizie e documenti raccolti direttamente sul posto.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive è stato introdotto nel quadro legislativo delle regioni italiane per disciplinare, in modo dettagliato, la coltivazione di cave e torbiere.

La Regione Campania ha adottato questo strumento pianificatorio con la legge regionale n° 54 del 13/12/1985, successivamente modificata con la legge n° 17 del 13/04/1995.

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE) della Regione Campania individua le cave presenti sul territorio delle cinque Province, nonché il loro stato di attività, la tipologia e metodologia di coltivazione, la diffusione sul territorio ed i principali gruppi di materiali estratti.

A ciascuna cava è associata una scheda informativa nella quale sono riportate informazioni di tipo amministrativo (comune, provincia, ubicazione cartografica, denominazione e concessione); informazioni geomorfologiche (posizione della cava rispetto al rilievo topografico, notizie sulla geologia quali natura dei litotipi interessati dalla coltivazione, grado di fratturazione e permeabilità), note idrogeologiche (presenza o meno di sorgenti, corsi d'acqua, laghi e pozzi), note sui vincoli ambientali. Altre informazioni riguardano i litotipi estratti suddivisi per settori merceologici e per le tecniche di coltivazione utilizzate e, per concludere, informazioni relative a dissesti presenti all'interno dell'area di cava, sul tipo di ripristino realizzato e sulla eventuale destinazione d'uso delle cave inattive.

L'insieme delle schede informative relative alle singole cave costituisce un Database allegato al Piano.

Lo studio svolto per redigere il PRAE ha portato ad identificare sul territorio Regionale Campano 973 siti estrattivi corrispondenti a 1.114 cave. Sono state inoltre rilevate 379 aree morfologicamente alterate da presumibile attività estrattiva o di altra natura non più in corso da epoca remota.

Aree estrattive per categoria merceologica nella provincia di Napoli

Per il territorio provinciale di Napoli sono stati considerati i comprensori estrattivi correlati ai vari gruppi merceologici individuati dal PRAE della Regione Campania, il quale indica, fra l'altro, le aree potenzialmente idonee per l'insediamento di nuove aree estrattive e fornisce una quantificazione di massima dei volumi di materiale estraibile.

La tabella sottostante riassume i dati che si riferiscono alla sola provincia di Napoli.

Gruppo merceologico	Comprensorio	Aree estrattive	Milioni di mc estraibile
Vulcanite sciolta	Giugliano	C1	11,0
	Giugliano-Qualiano	C2	7,5
	Palma Campania	C3	9,7
	Piana Campana	S1	33,6
Tufi (ignimbrite campana)	Tufino-Comiziano	C4	10,0
	Quarto	C5 + S2	1,3 + 1,3
Calcari	Casamarciano	S3	16,1
	Visciano	S4 /S5	19,5
	Palma Campania	S6	18,8
	Roccarainola	S7	5,8
Note: C= area estrattiva di completamento – S=area estrattiva di sviluppo			

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Si possono individuare, in particolare, due ampie zone nelle quali sono attualmente concentrate le principali attività di estrazione di materiali da costruzione utilizzati nei vari settori dell'industria. Il centro estrattivo da considerarsi di maggiore interesse, ai fini delle opere di progetto, è probabilmente quello posto a nord-est di Napoli, nei pressi di Nola, nel quale è possibile rifornirsi di tutte le tipologie di materiale da costruzione necessari. Le cave di calcare dei comprensori estrattivi di Casamarciano e Roccarainola producono materiali stabilizzati e granulari per calcestruzzo. Le disponibilità quantitative sono ragguardevoli e tali da coprire largamente ogni esigenza.

Un secondo centro estrattivo di interesse è ubicato a nord-ovest di Napoli. Nel comprensorio Giugliano-Qualiano-Quarto dove si possono estrarre tufo, pozzolana e vulcanite sciolta in genere: per il tufo di scarto e per gli altri prodotti si potrebbe prevedere un utilizzo come materiale da riempimento e rilevato. Un ultimo centro estrattivo, a Terzigno (sud-est di Napoli), orientato soprattutto alla estrazione di pietra ornamentale (“Pietra Vesuviana”), potrebbe anch'esso fornire materiali utili, mediante il recupero di materiale di scarto delle lavorazioni.

La distanza dei suddetti centri estrattivi, dall'area di intervento, più o meno si equivale e si aggira sui 25 km. La scelta del sito di estrazione del materiale, infatti, deve essere operata anche in funzione dell'ubicazione della cava in quanto il costo del trasporto è funzione della distanza di quest'ultima dalla darsena; costo inteso non solo in termini economici ma anche fisici (incremento di traffico terrestre) e, quindi, ambientali. La provincia di Napoli è tuttavia dotata di una adeguata rete di infrastrutture viarie e pertanto buona parte del percorso cava-cantiere potrà essere effettuato utilizzando strade di primaria importanza (autostrada e superstrada).

Nella seguente tabella sono riportate le tipologie di materiale da cava richieste per il progetto in esame. Complessivamente sono richiesti 399.000 mc ca. di materiale.

Materiale arido di cava (Tout-venant)
Pietrame di natura calcarea o vulcanica di pezzatura da 5 a 50 kg per la formazione di scogliera
Scogli di 1 <sup>a</sup> categoria del peso tra 51 e 1000 kg, per costruzione e rifiorimento di scogliere e massi 300÷1.000 kg per mantellata di protezione all'interno della scogliera esistente eseguita dopo lo svuotamento della colmata
Materiali da cave dei gruppi A2-6 e A2-7

### 3.8 PRODUZIONE RIFIUTI

La produzione di rifiuti che interesserà il nuovo terminal container può essere articolata in due voci: rifiuti solidi e rifiuti liquidi.

Circa i primi, si applicheranno le stesse modalità di raccolta del Molo Bausan e del pontile Flavio Gioia che ospitano allo stato attuale il traffico container.

Per quanto riguarda i rifiuti liquidi, occorre osservare che il sistema fognario del Porto, ad oggi, prevede lo sversamento in mare dei reflui raccolti, non essendo mai stato realizzato l'allacciamento della rete portuale a quella comunale.

La fognatura del porto è attualmente oggetto di un progetto d'adeguamento ed ammodernamento che propone la definizione di tre distinte reti:

1. rete di smaltimento delle acque bianche provenienti dai piazzali di stoccaggio dei moli;
2. rete di smaltimento delle acque nere a servizio delle utenze ordinarie (uffici e abitazioni);
3. rete di smaltimento delle acque nere a servizio delle utenze speciali (officine meccaniche e di costruzione, aree di lavaggio, aree di lavorazione).

Il progetto ipotizza che la rete, di cui al precedente punto 2, possa essere convogliata in vasche di accumulo e, quindi, nella fognatura comunale. Per le reti di cui ai punti 1 e 3 verifica l'ipotesi della raccolta differenziata in vasche, del trattamento e dello smaltimento in mare (per le acque di prima pioggia trattate) e nella fognatura comunale (per le acque nere provenienti da utenze speciali). A questo proposito, il progetto della Darsena di Levante contempla la predisposizione di un sistema di raccolta delle acque di prima pioggia che saranno prima convogliate in una vasca di raccolta e, quindi, inviate, tramite un impianto di sollevamento, all'impianto di depurazione di Napoli Est. Per quanto riguarda i rifiuti speciali e tossici occorre prevedere idonee aree di raccolta.

#### 3.8.1 Discariche per conferimento dei sedimenti

Il progetto di colmata della Darsena di Levante coinvolge i sedimenti marini dello specchio acqueo compreso tra il Molo Progresso ed il Molo di Levante.

Per quanto attiene la destinazione finale dei materiali di cui sopra, quindi, sono state individuate tre possibilità di smaltimento:

- i materiali con livelli di contaminazione inferiori allo 0,9 B possono essere riutilizzati in zone a destinazione industriale e, quindi, per il riempimento della stessa Darsena di Levante. Tale modalità di smaltimento è consentita solo se la darsena viene conterminata per evitare la dispersione del materiale nell'ambiente circostante.
- i materiali con livello di contaminazione superiore a “0,9 B” devono essere rimossi e portati a discarica. In particolare:
  - in discariche tipo 2B, i sedimenti con presenza di contaminanti superiore al livello “B”. La discarica più vicina, del tipo richiesto, si trova in Puglia.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

- in discariche per inerti, i materiali con livello di contaminanti compresi tra “0,9B” e “B”.

Dal progetto definitivo in esame è emerso quanto segue:

- il volume dei sedimenti marini contaminati da bonificare è di 114.620 m<sup>3</sup>. In questa fase, e sulla base delle caratteristiche dei materiali risultanti dalle indagini, si può ipotizzare che 1/3 di tale volume possa essere riutilizzato per il riempimento della darsena, 1/3 debba essere avviato a discarica 2B e 1/3 a discarica per inerti.

Discariche per inerti

Da informazioni disponibili della provincia di Napoli risulta iscritto al registro imprese (anno 2006) un cospicuo numero di impianti attualmente autorizzati alla messa in riserva e recupero di materiale da discarica non contaminato.

In base alla tipologia del materiale di rifiuto prodotto dagli interventi di progetto, sono state quindi selezionate le discariche idonee ad accogliere detto materiale, raccolte nel seguente schema suddivise per comune di appartenenza.

Comune	N° impianti	Tonn.complex.	Messa in Ris.	Recupero
ACERRA	1	200.000		X
AGEROLA	2	6.000	X	
ARZANO	1	3.000	X	
BOSCOREALE	2	21.000	X	X
CASALNUOVO	1	3.000	X	
CASORIA	1	3.000	X	
ERCOLANO	2	18.000	X	X
FORIO	1	6.000	X	
GIUGLIANO	2	75.000	X	X
MASSA L.	1	3.000	X	
NAPOLI	4	221.000	X	X
OTTAVIANO	2	120.000	X	X
PIANO SORRENTO	1	6.000	X	
POLVICA DI NOLA	1	60.000	X	X
POZZUOLI	1	200.000	X	
QUARTO	1	200.000	X	X
SANT'AGNELLO	1	3.000	X	
SOMMA VESUV.	1	60.000		X

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SORRENTO	1	3.000	X	
TERZIGNO	1	3.000		X
VICO EQUENSE	1	3.000	X	

I quantitativi previsti dal progetto ammontano a circa 38.000 m<sup>3</sup> corrispondenti a circa 63.504 tonnellate (densità media sedimenti 1.655 g/cm<sup>3</sup>, densità media terreni 1.8 g/cm<sup>3</sup>). Nel complesso, quindi, anche escludendo gli impianti troppo piccoli e/o troppo distanti, allo stato attuale rimangono ugualmente disponibili un buon numero di impianti di adeguate dimensioni in grado di poter accettare tutti i materiali di discarica previsti dal progetto.

Di particolare interesse gli impianti presenti nei comprensori Giugliano-Quarto, Napoli e Acerra-Nola. La distanza di questi dal cantiere si aggira fra 20 e 30 km, distanza vicina a quella già osservata per le cave.

Verifiche sullo stato autorizzativo di detti impianti e delle loro potenzialità saranno comunque necessarie nelle successive fasi progettuali e, certamente, al momento della realizzazione degli interventi.

Discariche per materiali speciali non pericolosi

I sedimenti ed i terreni contaminati (>0.9 colonna B DM 471/99) saranno smaltiti con il codice CER 1913.

Come già osservato nell'ultimo Rapporto Rifiuti 2006 dell' APAT (che riporta i dati delle discariche aggiornati al 2004) la localizzazione delle discariche per rifiuti speciali non è uniforme sul territorio nazionale, ma è strettamente legata alla produzione di tale tipologia di rifiuti e, pertanto, al tessuto industriale del Paese.

La maggior parte delle discariche IIB (nel 2004 erano 127 in totale nel territorio italiano) sono quindi localizzate al Nord per un totale di 67 discariche, 25 al Centro e 35 al Sud (tabella 4).

<b>Regione</b>	<b>Numero discariche per rifiuti speciali IIB</b>
Piemonte	11
Valle d'Aosta	-
Lombardia	16
Trentino Alto Adige	6
Veneto	20
Friuli Venezia giulia	1
Liguria	2
Emilia romagna	11
<b>NORD</b>	<b>67</b>
Toscana	20
Umbria	2
Marche	2

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Lazio	1
<b>CENTRO</b>	<b>25</b>
Abruzzo	2
Molise	1
Campania	2
Puglia	9
Basilicata	4
Calabria	4
Sicilia	2
Sardegna	11
<b>SUD</b>	<b>35</b>
<b>ITALIA</b>	<b>127</b>

**Tabella 4 Discariche per rifiuti speciali IIB (Rapporto Rifiuti 2006 dell' APAT che riporta lo stato delle discariche operative al 2004).**

Delle 127 discariche di categoria IIB operative nel 2004, 59 operano in conto proprio, 56 in conto terzi, 7 sia in conto proprio che in conto terzi.

Alla data di redazione del presente Progetto non sono più disponibili le due discariche nella Regione Campania.

La Puglia quindi risulta la Regione più vicina con il maggior di discariche idonee. Da ricerche eseguite in loco il costo di conferimento appare molto elevato (cfr. elaborati economici Progetto Definitivo).

E' da tener tuttavia presente che dal Bollettino Ufficiale della Regione Puglia (n.3. del 4-1-2007) "Piano di gestione dei rifiuti speciali nella Regione Puglia", risultano in esercizio 7 discariche per rifiuti speciali non pericolosi (Tabella 5), non più 9 come indicato nel Rapporto APAT per il 2004. La discarica di Foggia "Nuova San Michele" alla data di redazione del presente Progetto non accetta più rifiuti in quanto ha già saturato i flussi ammissibili in entrata. Le rimanenti 6 discariche pugliesi accettano rifiuti con codice CER 1913.

Verifiche sullo stato autorizzativo di dette discariche (sia Pugliesi che non) e delle loro potenzialità saranno comunque necessarie al momento della realizzazione degli interventi.



Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
 Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
 mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

**Discariche per rifiuti speciali non pericolosi**

Ditta	Sede impianto	Provincia	Volumi residui (mc)	Status impianto
Nuova San Michele	Foggia	FG	92,600.00	in esercizio
<b>Totale volumetrie residue provincia di Foggia</b>			<b>92,600.00</b>	
<b>Totale volumetrie residue provincia di Lecce</b>			<b>-</b>	
Ferramenta Pugliese	Bisceglie	BA	50,000.00	in esercizio per autosmaltimento
EcoErre	Trani	BA	800,000.00	non in esercizio
BLEU	Canosa di Puglia	BA	700,000.00	in esercizio
<b>Totale volumetrie residue provincia di Bari</b>			<b>1,550,000.00</b>	
Formica Ambiente	Brindisi	BR	171,884.00	in esercizio
<b>Totale volumetrie residue provincia di Brindisi</b>			<b>171,884.00</b>	
ILVA	Statte	TA	719,380.00	in esercizio
ITALCAVE	Taranto	TA		Sospeso
AQP	Castellaneta	TA	138,220.00	in esercizio
VERGINE	Taranto	TA	665,139.00	in esercizio
Ecolevante		TA	359,815.00	in esercizio
<b>Totale volumetrie residue provincia di Taranto</b>			<b>1,882,554.00</b>	
<b>Totale volumetrie residue regione Puglia</b>			<b>3,697,038.00</b>	

**Tabella 5 Discariche per rifiuti speciali non pericolosi nella regione puglia (da Bollettino ufficiale della Regione Puglia, n.3 del 4-01-2007)**

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

**3.9 RISCHIO INCIDENTI**

Nell’ambito del progetto di bonifica della darsena di Levante, è stata eseguita un “Analisi del rischio” ambientale residuo nella darsena di Levante del Porto di Napoli.

Nel seguito si riportano in sintesi solo i risultati relativi alle operazioni che saranno eseguite nell’area della darsena di Levante, cioè quella di interesse ai fini del progetto in esame.

L’analisi di rischio è stata eseguita utilizzando il Software operativo Giuditta (Gestione Informatizzata di Tollerabilità Ambientale) versione 3.0, realizzato dalla Provincia di Milano in collaborazione con la Società Dames & Moore e basato sullo standard ASTM 1995.

Per la Darsena di Levante si è utilizzato il software Giuditta per l’analisi di rischio post operam, fornendo per l’ante operam un inquadramento territoriale generale.

I risultati hanno indicato che:

- sulla base degli elevati livelli di contaminazione esistenti nella Darsena di Levante allo stato ante operam, è possibile ipotizzare elevati livelli di rischio sia per l’ambiente acquatico sia indirettamente per l’uomo, tali da rendere necessari ed urgenti gli interventi di bonifica. Nello stato post operam, per effetto della conterminazione della colmata e della pavimentazione superficiale corazzata che si prevede di realizzare al termine del riempimento, i rischi che derivano dall’esposizione per l’uomo sono pari a zero.
- i rischi per la falda dovuti alla presenza di contaminanti nel suolo profondo sono stati calcolati mediante l’utilizzo del Soil Attenuation Model (S.A.M.), che consente di calcolare il fattore di diluizione dal suolo verso la falda valutando i fenomeni di attenuazione. Il rischio per la falda dovuto alla presenza di contaminanti nel suolo superficiale è nullo.
- il rischio per la falda dal suolo profondo è per pochissimo (1,24 contro 1) non accettabile, in considerazione, però, dei seguenti fattori:
  - non è stata introdotta alcuna impermeabilizzazione laterale o sul fondo nel software;
  - la situazione ipotizzata nello scenario di calcolo è estrema e praticamente non può verificarsi;
  - l’inquinante, l’arsenico, è un elemento caratteristico dell’area flegrea per la presenza di acque termali.

In conclusione, si può ragionevolmente affermare che i lavori di adeguamento della Darsena di Levante a terminal contenitori comportino un rischio nullo in condizioni normali e pienamente accettabile in condizioni anomale.

I principali rischi relativi, invece, all’entrata in esercizio della Darsena di Levante come terminal container sono connessi alla sua vicinanza con la darsena petroli a Nord-Ovest, e al porto turistico di futura realizzazione, Porto Fiorito, a Nord-Est.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Per quanto attiene il primo, in Figura 3.24 sono riportate la Zona di sicuro impatto, la Zona di danno e la Zona di attenzione associate ai potenziali incidenti che potrebbero verificarsi durante le operazioni di carico/scarico di idrocarburi e GPL.

La fase più pericolosa, infatti, è quella di movimentazione dei prodotti trasportati dalle navi, tanto che la normativa vigente non contempla il rischio d’incidenti quando le navi sono in movimento.

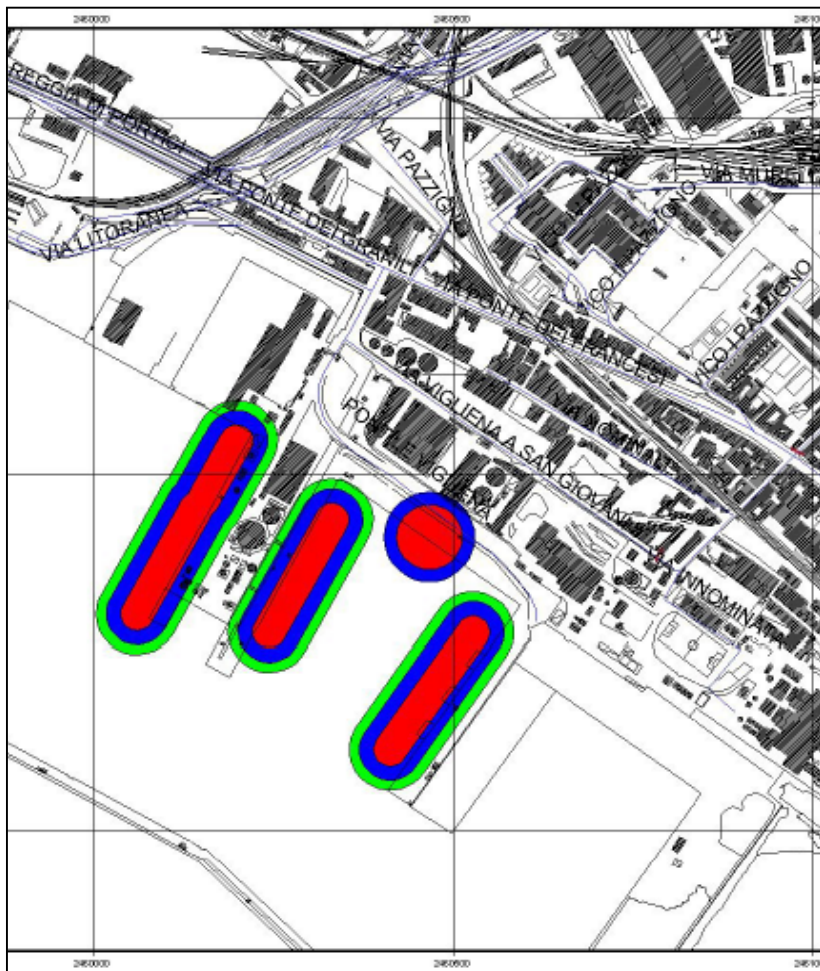
Come si può rilevare, tutte le curve che delimitano le suddette zone ricadono all’esterno dell’area del terminal contenitori. Le attività che si svolgono nella Darsena Petroli e nella Darsena di Levante sono, pertanto, compatibili e non è necessario inserire aree di rispetto tra i due ambiti portuali.

La vicinanza del nuovo terminal con il porto turistico di futura realizzazione, rappresenta un rischio per la possibile interferenza tra le rotte delle navi e delle imbarcazioni da diporto. In Figura 3.25 sono indicate le rotte di accesso al porto delle navi e delle imbarcazioni da diporto. Come si può osservare le due rotte si incrociano solo dove sia le navi sia le piccole imbarcazioni hanno ampia possibilità di manovra e la larghezza dei rispettivi canali è largamente in eccesso rispetto alle aree necessarie per le manovre. E’ comunque necessario disciplinare il transito delle imbarcazioni e far rispettare le regole che vigono in tutti i porti in cui traffico commerciale e turistico coesistono

Per maggiori approfondimenti sugli argomenti trattati sopra si rimanda all’Allegato 16 Rapporto integrato di sicurezza portuale e Allegato 17 Studio di navigabilità: Relazione tecnica.

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
 Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
 mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

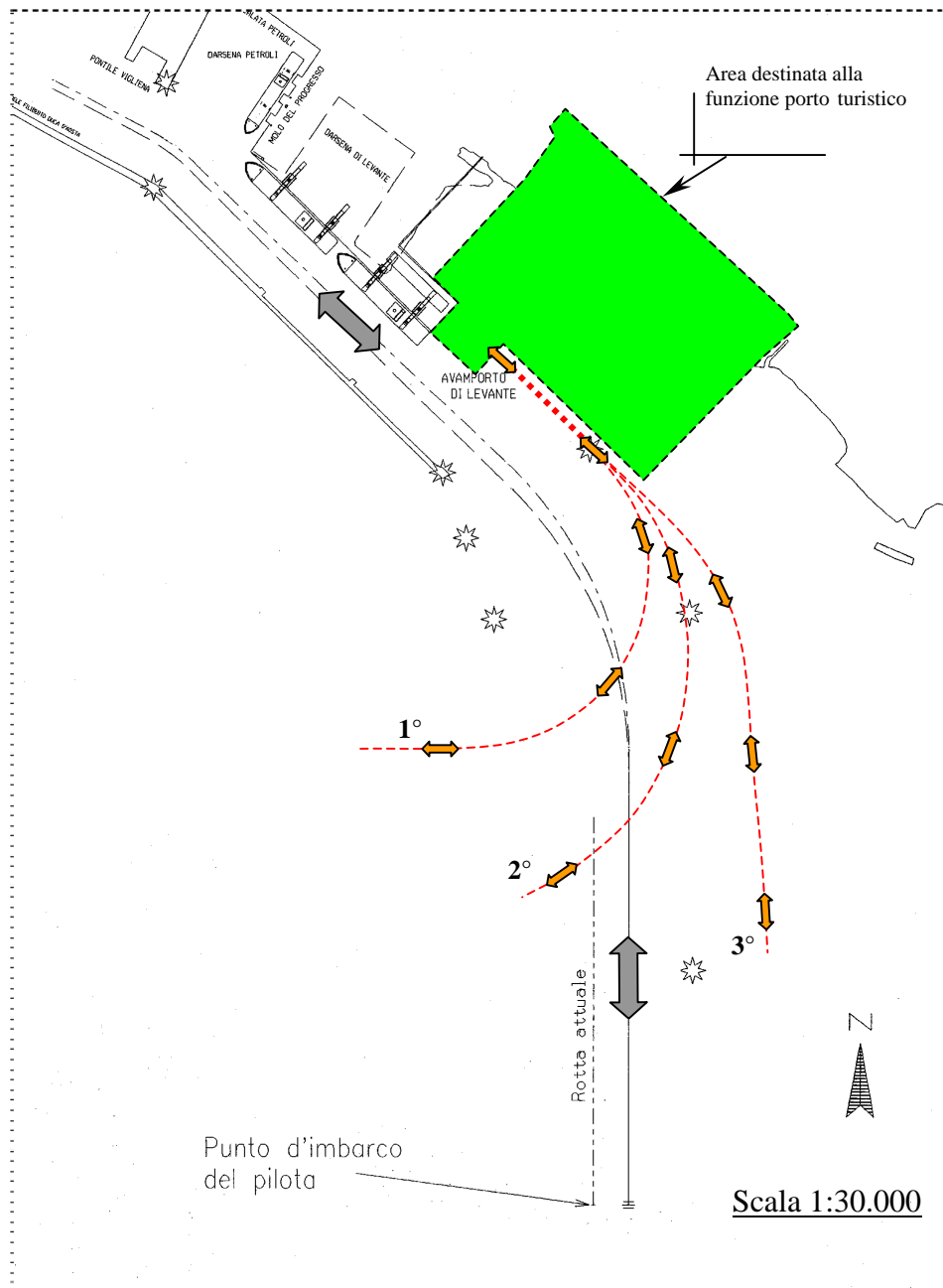


ZONA	EFFETTI	IDROCARBUR I LIQUIDI (incendio cisterna nave) ampiezza area di danno	GPL (rilascio del braccio di scarica) ampiezza area di danno
PRIMA ZONA ZONA DI SICURO IMPATTO (ROSSA)	Caratterizzata da effetti sanitari comportanti una elevata probabilità di letalità per le persone sane direttamente esposte agli effetti degli incidenti e che non intraprendano le corrette misure di autoprotezione	23 m	45,5 m
SECONDA ZONA: ZONA DI DANNO (BLU)	Pur essendo possibili effetti letali per individui sani, tale zona - esterna rispetto alla prima - è caratterizzata da possibili danni, anche gravi ed irreversibili, a persone mediamente sane che non abbiano intrapreso le corrette misure di autoprotezione. E' possibile altresì il verificarsi di danni, anche letali, a persone maggiormente vulnerabili ( neonati, bambini, malati, anziani ecc.)	43 m	63 m
TERZA ZONA : ZONA DI ATTENZIONE (VERDE)	Tale zona è caratterizzata dal possibile verificarsi di danni, generalmente non gravi, a soggetti particolarmente vulnerabili, o dal verificarsi di danni connessi a reazioni che possono determinare situazioni di turbamento tali da richiedere provvedimenti anche di ordine pubblico.	57 m	

Figura 3.24 Zone di rischio (tratto da “Rapporto integrato di sicurezza portuale - Rapporto preliminare”)

Sviluppo della zona sud orientale del Porto di Napoli  
Adeguamento della Darsena di Levante a Terminal contenitori  
mediante colmata e conseguenti opere di collegamento”

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE





-  NAVI COMMERCIALI
-  DIPORTO (ROTTE POSSIBILI)

Figura 3.25 Rotte di accesso al porto (Elaborazione da “TECHNITAL S.p.A., 2003. “Lavori di adeguamento della Darsena di Levante a terminal contenitori mediante colmata, e conseguenti opere di collegamento – Studio di navigabilità, Relazione tecnica”)