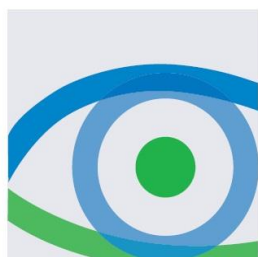


Interventi di adeguamento tecnico-funzionale del Porto commerciale di Salerno



Studio di impatto ambientale *Quadro di riferimento progettuale* Relazione generale



In copertina:

Vue de la ville de Salerno, (1763) disegno di Claude Louis Chatelet incisione di Jacques Joseph Coyni (terminata da de Ghendt)



ISO 9001:2008 CERTIFICATO N. 2411

I.R.I.D.E. srl

Via Giacomo Trevis 88 – 00147 – Roma – tel – fax 06 51606033

admin@istituto-iride.com – www.istituto-iride.com

C F – P.IVA 08024671003 – Registro Imprese di Roma 89912/04 – R.E.A. n. RM-1068311

Indice

1	Nota per la lettura del Quadro di riferimento progettuale	9
2	Il Porto commerciale di Salerno: assetto fisico e funzionale.....	11
2.1	<i>Il Porto di Salerno ed il suo contesto</i>	<i>11</i>
2.2	<i>La genesi dell'attuale assetto e la sua evoluzione</i>	<i>12</i>
2.2.1	L'origine del porto commerciale e la pianificazione portuale	12
2.2.2	Il Piano Regolatore Portuale (PRP) vigente.....	15
2.2.3	L'adeguamento tecnico-funzionale del Molo Manfredi	16
2.3	<i>La configurazione attuale</i>	<i>18</i>
2.3.1	L'assetto fisico	18
2.3.1.1	Le opere portuali	18
2.3.1.2	I fondali.....	20
2.4	<i>L'assetto funzionale</i>	<i>20</i>
2.4.1	L'assetto generale.....	20
2.4.2	I varchi portuali	22
3	Il progetto e la nuova configurazione portuale.....	23
3.1	<i>Le motivazioni e le finalità dell'iniziativa progettuale</i>	<i>23</i>
3.1.1	L'evoluzione delle navi portacontainer ed i condizionamenti derivanti dalla attuale configurazione portuale	23
3.1.2	Il superamento dei vincoli infrastrutturali per il contrasto alla marginalizzazione del porto di Salerno	25
3.2	<i>Gli interventi e la configurazione di progetto</i>	<i>26</i>
3.2.1	La nave di progetto: porta contenitori Post-Panamax	26
3.2.2	Le alternative di intervento e di configurazione	28
3.2.2.1	Le alternative di intervento.....	28
3.2.2.2	Le alternative di configurazione	30
3.2.3	Le finalità e le caratteristiche essenziali degli interventi in progetto	31
3.2.4	La configurazione portuale di progetto	32
3.3	<i>Il parere del Consiglio Superiore Lavori Pubblici e l'iter di valutazione ambientale.....</i>	<i>32</i>
3.3.1	Il parere 53/2010 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.....	32

3.3.2	L'iter di valutazione ambientale	33
4	Intervento di allargamento dell'imboccatura portuale	35
4.1	<i>Finalità</i>	35
4.2	<i>Caratteristiche fisiche</i>	35
4.2.1	Intervento di prolungamento del molo di sopraflutto	35
4.2.2	Intervento di resecazione del molo di sottoflutto.....	37
4.3	<i>I cassoni REWEC3/3 (REsonant Wave Energy Converter) per la conversione di energia ondosa in energia elettrica</i>	37
4.3.1	I cassoni REWEC: aspetti generali	37
4.3.1.1	La struttura e il principio di funzionamento	37
4.3.1.2	Le caratteristiche di fattibilità in relazione ai cassoni tradizionali	39
4.3.2	I cassoni REWEC3/3 per il Porto di Salerno	40
4.4	<i>Caratteristiche realizzative</i>	40
4.4.1	Le lavorazioni: modalità di esecuzione e macchinari	40
4.4.1.1	Prolungamento del molo sopraflutto.....	40
4.4.1.2	Salpamento del molo sottoflutto	43
4.4.2	Il bilancio dei materiali e modalità di copertura degli approvvigionamenti.....	44
4.4.3	Il trasporto dei materiali: modalità, itinerari e flussi.....	49
4.4.4	Le aree di cantierizzazione	51
4.4.5	Il cronoprogramma lavori	53
4.5	<i>Impianti tecnologici</i>	55
5	Intervento di prolungamento del Molo Trapezio.....	56
5.1	<i>Finalità</i>	56
5.2	<i>Caratteristiche fisiche</i>	56
5.3	<i>Caratteristiche realizzative</i>	57
5.3.1	Le lavorazioni: modalità di esecuzione e macchinari	57
5.3.2	Il bilancio dei materiali e modalità di copertura degli approvvigionamenti.....	60
5.3.3	Il trasporto dei materiali: modalità, itinerari e flussi.....	61
5.3.4	Le aree di cantierizzazione	62
5.3.5	Il cronoprogramma dei lavori	62
5.4	<i>Impianti tecnologici</i>	63

5.4.1	Le tipologie di impianti previsti	63
5.4.2	Gli impianti di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia.....	63
5.4.2.1	Premessa.....	63
5.4.2.2	Descrizione dell'impianto	64
6	Interventi di dragaggio	69
6.1	<i>Finalità</i>	<i>69</i>
6.2	<i>Le batimetrie di progetto ed i volumi da dragare</i>	<i>69</i>
6.3	<i>Indagini preliminari.....</i>	<i>70</i>
6.4	<i>Le modalità di realizzazione ed i macchinari impiegati.....</i>	<i>72</i>
6.5	<i>Il sito di conferimento.....</i>	<i>74</i>
6.5.1	Alternative per la scelta del sito di conferimento	74
6.5.2	Individuazione e gestione del sito di conferimento	75
6.6	<i>Il cronoprogramma delle attività</i>	<i>76</i>
7	Traffico marittimo ed operatività portuale.....	80
7.1	<i>Il quadro conoscitivo: evoluzione storica e stato attuale.....</i>	<i>80</i>
7.1.1	Le tipologie di traffico.....	80
7.1.2	Il traffico commerciale.....	80
7.1.2.1	La dinamica complessiva dei traffici	80
7.1.2.2	Il traffico contenitori	82
7.1.2.3	Il traffico Ro-Ro.....	84
7.1.2.4	Il traffico General Cargo ed altre merci in colli.....	85
7.1.2.5	Il traffico veicoli nuovi.....	86
7.1.3	Il traffico passeggeri	86
7.1.3.1	Il traffico Autostrade del mare	86
7.1.3.2	Il traffico Vie del mare	88
7.1.3.3	Il traffico crocieristico	89
7.1.4	Il modello di operatività portuale nel giorno caratteristico.....	92
7.1.4.1	La distribuzione mensile.....	92
7.1.4.2	La distribuzione giornaliera.....	97
7.2	<i>Lo scenario di progetto</i>	<i>100</i>

7.2.1	Le prospettive di crescita dei traffici portuali.....	100
7.2.2	Il modello di operatività portuale nel giorno caratteristico.....	102
8	Traffico veicolare	104
8.1	<i>Obiettivi e metodologia di lavoro.....</i>	<i>104</i>
8.2	<i>Lo scenario attuale</i>	<i>106</i>
8.2.1	La rete viaria di riferimento ed i principali dati sui flussi veicolari complessivi.....	106
8.2.1.1	La rete viaria di riferimento	106
8.2.1.2	I principali parametri conoscitivi relativi ai flussi veicolari complessivi.....	111
8.2.2	La rete di accessibilità portuale	114
8.2.3	I flussi veicolari di origine portuale	118
8.2.3.1	La correlazione tra traffico marittimo e traffico veicolare.....	118
8.2.3.2	Il traffico di origine portuale nel giorno caratteristico.....	123
8.2.4	I volumi di traffico sulla rete di accessibilità portuale.....	125
8.3	<i>Lo scenario di progetto</i>	<i>128</i>
8.3.1	La rete di accessibilità portuale: l'intervento Salerno Porta Ovest	128
8.3.1.1	Lo stato di avanzamento dell'intervento.....	128
8.3.1.2	Le caratteristiche infrastrutturali	130
8.3.2	I flussi veicolari di origine portuale nel giorno caratteristico	133
8.3.3	I volumi di traffico sulla rete di accessibilità portuale.....	134
8.4	<i>Il confronto tra lo scenario attuale e quello di progetto.....</i>	<i>136</i>
8.4.1	I volumi di traffico.....	136
8.4.2	I livelli di servizio	138
9	Interventi di mitigazione ed inserimento ambientale.....	144
9.1	<i>Interventi di riqualificazione paesaggistica</i>	<i>144</i>
9.1.1	Le ragioni dell'intervento	144
9.1.2	Gli obiettivi e le strategie di intervento.....	145
9.1.3	L'organizzazione morfologica e funzionale	146
9.1.4	Abachi delle specie vegetali	146
9.1.4.1	I criteri di scelta	146
9.1.4.2	Abaco delle specie arboree utilizzate.....	148

9.1.4.3	Specie arbustive utilizzate	150
9.1.5	Abaco dei materiali	153
9.2	<i>Interventi di mitigazione acustica</i>	155
9.2.1	Criteri di intervento	155
9.2.2	Infissi silenti	156
10	Indirizzi per il monitoraggio ambientale	158
10.1	<i>Inquadramento del tema</i>	158
10.2	<i>Ambiti del monitoraggio</i>	159
10.3	<i>Atmosfera</i>	159
10.3.1	Obiettivi	159
10.3.2	Il monitoraggio attivo.....	160
10.3.3	La campagna di monitoraggio	161
10.3.3.1	Metodiche di monitoraggio ed analisi.....	161
10.3.3.2	I parametri da rilevare	162
10.3.3.3	Individuazione dei punti da monitorare.....	163
10.3.3.4	Estensione temporale	164
10.4	<i>Rumore</i>	164
10.4.1	Obiettivi	164
10.4.2	Il monitoraggio attivo	165
10.4.3	La campagna di monitoraggio	166
10.4.3.1	Metodiche di monitoraggio ed analisi.....	166
10.4.3.2	I parametri da rilevare	166
10.4.3.3	Individuazione dei punti da monitorare.....	168
10.4.3.4	Estensione temporale	169
10.5	<i>Sedimenti, ecosistema marino ed acque</i>	169

Quadro di riferimento progettuale

Elenco elaborati grafici

<i>Codice</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
QPGT01	Carta dell'attuale assetto fisico e funzionale del porto	1:5.000
QPGT02	Carta delle batimetrie attuali riferite al livello l.m.b.m.s.	1:5.000
QPGT03	Carta di localizzazione degli interventi	1:5.000
QPGT04	Intervento di allargamento dell'imboccatura portuale - Prolungamento molo di sopraflutto	Varie
QPGT05	Intervento di allargamento dell'imboccatura portuale - Resezione molo di sottoflutto	Varie
QPGT06	Intervento di prolungamento del Molo Trapezio	Varie
QPGT07	Aree e flussi di cantiere	1:5.000
QPGT08	Intervento di dragaggio: spessori da dragare	1:5.000
QPGT09	Carta di schematizzazione dell'operatività portuale nel giorno caratteristico	1:10.000
QPGT10	Carta di accessibilità portuale attuale e futura	1:10.000
QPGT11	Carta degli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale	Varie

Elenco Allegati

<i>Codice</i>	<i>Titolo</i>
QPGT.A1	Campagna di rilievi di traffico

1 NOTA PER LA LETTURA DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Ai fini favorire una migliore comprensione di quanto riportato nel presente Quadro di riferimento e, più in generale, degli interventi in progetto e del connesso Studio di impatto ambientale si rammenta che nel Quadro Sinottico sono stati documentati i seguenti aspetti:

1. Illustrazione di sintesi del contesto infrastrutturale di intervento, comprendente una descrizione del Porto commerciale di Salerno condotta con riferimento al suo assetto fisico e funzionale al 2012, ed alla accessibilità portuale esistente e programmata;
2. Illustrazione di sintesi degli interventi in progetto, condotta mediante schede riassuntive riferite ad ognuno di essi e sviluppata attraverso la trattazione dei seguenti temi centrali:
 - Motivazioni e finalità degli interventi
 - Configurazione portuale allo scenario di progetto
 - Principali aspetti costruttivi
 - Pareri acquisiti
3. Illustrazione della metodologia generale di lavoro sulla scorta della quale è stato strutturato lo Studio di impatto ambientale
4. Illustrazione della metodologia di lavoro seguito per lo svolgimento del Quadro programmatico, con particolare riferimento a quella relativa a:
 - Selezione dell'insieme degli strumenti presi in esame, denominato nel presente studio "quadro pianificatorio di riferimento"
 - Indicazione dei Piani documentati in altre parti dello SIA
 - Modalità di classificazione dei rapporti Opera – Piani
5. Illustrazione della di lavoro seguito per lo svolgimento del Quadro progettuale
6. Illustrazione della di lavoro seguito per lo svolgimento del Quadro ambientale, con particolare riferimento a:
 - Identificazione delle Azioni di progetto
 - Selezione delle componenti ambientali potenzialmente interessate dalle Azioni di progetto
7. Contributi specialistici che hanno concorso alla redazione dello SIA
8. Quadro di sintesi della documentazione prodotta

Interventi di potenziamento per l'adeguamento tecnico-funzionale del Porto commerciale di Salerno



Studio di impatto ambientale
Quadro di riferimento progettuale

Parte 1

Il Porto Commerciale e gli interventi di adeguamento tecnico-funzionale

2 IL PORTO COMMERCIALE DI SALERNO: ASSETTO FISICO E FUNZIONALE

2.1 *Il Porto di Salerno ed il suo contesto*

Il Porto di Salerno è iscritto nella I^a classe della II^a categoria dei porti marittimi nazionali (Decreto Interministeriale del 22 luglio 1975, registrato alla Corte dei Conti il 29 maggio 1976, registro 8 LL.PP., foglio 237) ed ha funzione essenzialmente commerciale.

Il porto di Salerno, posto nella parte nord del capoluogo, si inserisce nella porzione di territorio compresa tra l'area urbana salernitana, ad est, la penisola amalfitana, ad ovest, ed il territorio dell'agro nocerino a nord, caratterizzato dal fiume Sarno. Rispetto alle caratteristiche orografiche ed idrografiche, l'ambito della costiera amalfitana, che si estende da Punta Campanella al porto di Salerno, comprende l'intero versante Sud dei Monti Lattari.

Il reticolo idrografico presenta un orientamento nord-sud delle principali linee di deflusso con bacini imbriferi tipici di un paesaggio a morfologia articolata e accidentata, con aste secondarie brevi che risalgono versanti a forte acclività. Altro importante corso d'acqua è il Torrente Bonea che presenta un impluvio molto inciso, soprattutto nella parte alta del suo corso, tra Molina e Cava dé Tirreni, dove si è approfondito scavando una vera e propria forra con pareti alte fino a 50 metri. L'area urbana di Salerno sorge tra la costiera amalfitana e la Piana del Sele, nel punto in cui la valle dell'Irno si apre verso il mare.

Dal punto di vista orografico il territorio comunale è molto variegato, passando dal livello del mare fino ai 953 metri del monte Stella; l'abitato si sviluppa lungo la costa e si estende verso l'interno fino alle colline retrostanti.

Le dinamiche insediative più recenti hanno inciso sull'assetto funzionale del territorio provinciale; in particolare, il quadrante nord-occidentale, in cui si inserisce l'area portuale, si caratterizza per l'elevato livello delle funzioni e dei servizi presenti in contesto territoriale di storica e consolidata centralità, comprendente il capoluogo ed il suo intorno, Cava dei Tirreni e l'Agro-nocerino-sarnese, nonché le aree limitrofe della Valle dell'Irno e delle pendici dei Monti Picentini.

La rete infrastrutturale primaria fa riferimento al nodo autostradale costituito da A3E45 Napoli-Salerno Salerno-Reggio Calabria ed E841 Salerno-Avellino, mentre la rete stradale secondaria è costituita da strade extraurbane ed urbane di quartiere che assicurano i movimenti di penetrazione verso la rete locale avendo una funzione territoriale di livello provinciale o interlocale.

Il collegamento con la rete autostradale è assicurato dal Viadotto Gatto, che è collegato direttamente ai varchi portuali. Infatti il viadotto Gatto adduce all'autostrada A3 Napoli – Salerno – Reggio Calabria e al raccordo autostradale Salerno – Avellino. Le suddette arterie permettono anche di raggiungere altre sedi autostradali; infatti sull'A3 all'altezza di Sicignano vi è l'innesto sulla

Basentana (direzione Potenza); il raccordo autostradale Salerno – Avellino si innesta sulla A16 Napoli – Bari, lungo la quale vi è l'uscita per Benevento e Foggia, e sull'A30 Salerno – Caserta, che a sua volta s'innesta sulla Napoli – Roma. L'altra importante strada di comunicazione è rappresentata dalla tangenziale di Salerno che collega lo svincolo autostradale al Comune di Pontecagnano. Mediante il viadotto Gatto si raggiunge la SS. 18 che in direzione nord conduce a Napoli e in direzione sud a Reggio Calabria. Il porto è perfettamente collegato, mediante la rete stradale e autostradale, alla piattaforma logistica di Nola-Marcianise, a quella in via di realizzazione di Pontecagnano-Battipaglia e agli aeroporti di Capodichino (Napoli) e di Salerno Costa d'Amalfi. Il porto di Salerno svolge un importante ruolo per quanto riguarda il traffico passeggeri nell'ottica delle Autostrade del Mare, Vie del Mare e della crocieristica.

I traffici portuali consolidati nel porto di Salerno, da un punto di vista merceologico, possono essere ascritti a tre grandi tipologie: container, rotabili (autoveicoli nuovi e Autostrade del Mare) e merci varie. Per una razionale, efficiente e più sicura operatività del porto, è stato immaginata una suddivisione delle aree portuali in tre grossi ambiti operativi omogenei, assegnati alle varie tipologie merceologiche delle aree di movimentazione ben distinte, il che, tra l'altro, consente di dotare le singole aree di specifiche e moderne attrezzature per la movimentazione delle merci, con notevole aumento della produttività.

2.2 La genesi dell'attuale assetto e la sua evoluzione

2.2.1 L'origine del porto commerciale e la pianificazione portuale

Il porto di Salerno, sino all'immediato dopoguerra, era costituito da un porto con un bacino di superficie pari a 15 ettari circa, delimitato da un molo foraneo sopraflutto, articolato in tre bracci, dei quali il primo in parte banchinato, e da un molo foraneo sottoflutto sistemato a banchina. L'imboccatura portuale era rivolta a levante.

Nel 1947 fu predisposto, a cura del Ministero dei LL.PP., un Piano Regolatore del Porto per il quale il Consiglio Superiore dei LL.PP. espresse parere favorevole con voto 29.1.1958, n. 312/377. Tale piano prevedeva la realizzazione di un nuovo grande bacino ubicato a ponente di quello esistente e delimitato da un nuovo molo foraneo di levante, in prolungamento del vecchio molo sopraflutto, e da un nuovo molo foraneo di ponente. L'imboccatura del nuovo bacino era prevista rivolta a ponente, mentre i fondali interni avevano quote di m -11,00.

Negli anni successivi i progetti elaborati in variante al predetto piano regolatore, di fatto, confermarono la impostazione originaria, prevedendo modifiche solo relativamente alla disposizione planimetrica dei due moli foranei ed alla conformazione delle darsene e dei banchinamenti interni.

In particolare, nel 1955 fu elaborata una variante a cura dell'Ente Consorziale per la valorizzazione del Porto di Salerno, approvata in linea tecnica, come piano di grande massima, dal Consiglio Superiore dei LL.PP. con voto 1.9.1955, n. 1973. Essa prevedeva essenzialmente la colmata del

vecchio bacino e la sistemazione urbanistica delle aree di risulta, oltre ad alcune modifiche delle opere di banchinamento interno.

Una successiva variante, elaborata nel 1962 a cura dell'Ente predetto ed approvata in linea tecnica dal Consiglio Superiore dei LL.PP. con voto 27.7.1962, n. 1265, prevedeva ulteriori modifiche nella disposizione del molo foraneo di ponente e nelle opere di banchinamento interno, nonché l'allacciamento degli impianti ferroviari portuali alla rete ferroviaria esterna mediante una galleria a partire dal costone a Nord dell'area portuale.

Una nuova variante fu elaborata nel 1964 a cura della Sez. OO.MM. del Genio Civile ed approvata in linea tecnica dal Consiglio Superiore dei LL.PP. e successivamente con Decreto Interministeriale 6.11.1964, n. 8650. Quale modifica al piano precedente essa prevedeva essenzialmente il ripristino del vecchio bacino portuale che, con il taglio del secondo braccio del vecchio molo foraneo e la chiusura della vecchia imboccatura avrebbe formato una darsena interna del nuovo bacino.

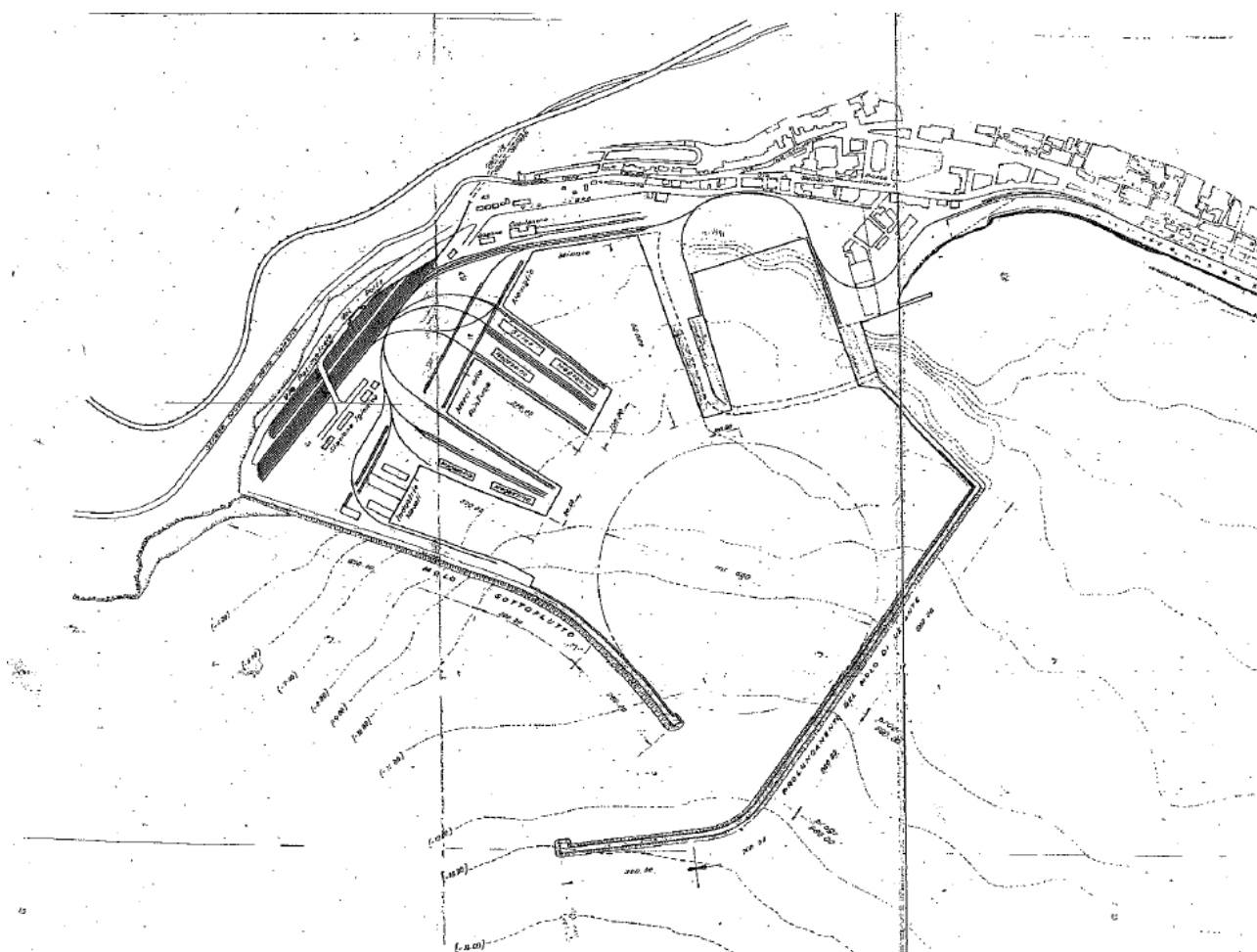


Figura 2-1 Assetto portuale secondo la Variante al PRP del 1964

Infine nel 1974 fu elaborata, sempre a cura della Sez. OO.MM. del Genio Civile, una nuova variante che, approvata in linea tecnica dal Consiglio Superiore dei LL.PP. con voto 17.7.1974, n. 441 e successivamente con Decreto Interministeriale 10.12.1974, n. 3233, modificava la conformazione dei banchinamenti interni rispetto alla precedente soluzione.

In particolare, essa prevedeva la costruzione di un grande sporgente trapezio e la realizzazione di due nuove darsene a forma rettangolare, oltre alla terza darsena costituita dal vecchio bacino portuale. Tale strumento invece non forniva alcuna indicazione in merito alla batimetria di progetto ed alle destinazioni d'uso delle opere portuali.

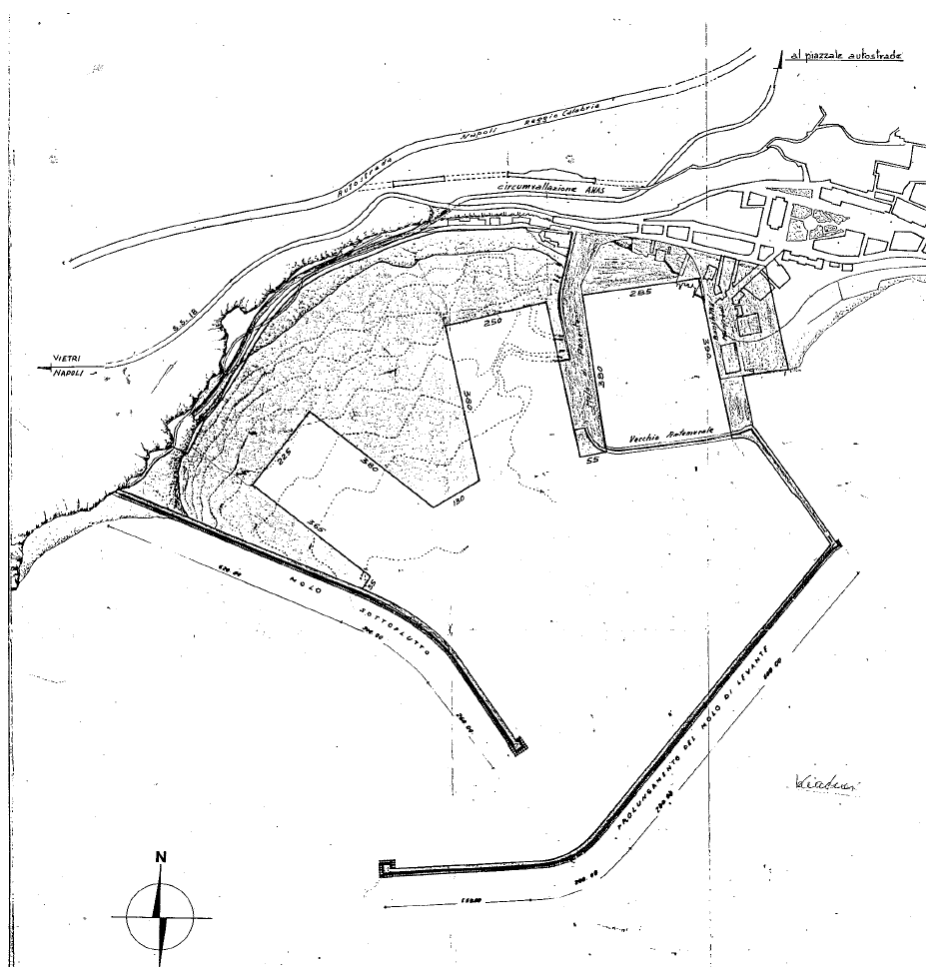


Figura 2-2 Assetto portuale secondo la Variante al PRP del 1974 – PRP vigente

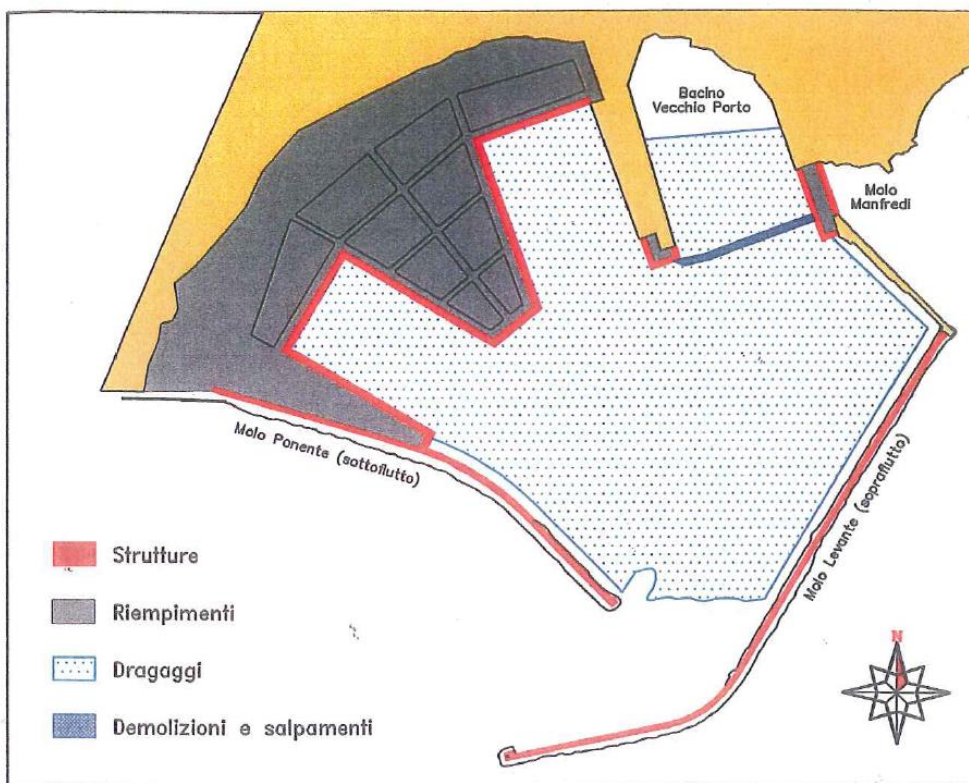


Figura 2-3 Opere realizzate dal 1969 al 1985 dalla Società Condotte d'acqua

Il complesso degli atti di pianificazione portuale qui sinteticamente descritti ha condotto alla attuazione degli interventi rappresentati nella Figura 2-3, sostanzialmente coincidente con la attuale configurazione portuale. Si ricorda infine che, sebbene dal 1974 ad oggi siano intercorsi diversi progetti, la Variante di PRP in parola risulta quella ad oggi vigente.

2.2.2 Il Piano Regolatore Portuale (PRP) vigente

Come illustrato nella precedente illustrazione del processo pianificatorio-progettuale attraverso il quale si è venuta a determinare la attuale configurazione del Porto di Salerno, il vigente Piano Regolatore Portuale¹ costituisce una variante al precedente PRP, con la quale, in luogo dei due sporgenti previsti da quello previgente, è stato proposto all'interno del bacino portuale un unico sporgente di forma trapezia², così da dare origine a due darsene di dimensioni regolari.

Ciò premesso, l'aspetto che in questa sede preme sottolineare, anche in relazione alla rilevanza che questo riveste in relazione alle considerazioni condotte dal Consiglio Superiore dei Lavori

¹ Il PRP vigente è stato approvato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. con voto 17/07/1974 n. 441 e successivamente con Decreto Interministeriale 10/12/1974 n. 3233.

² Le caratteristiche dimensionali dello sporgente sono pari a 130 metri di larghezza della testata e 80 metri di lunghezza delle banchine laterali; le dimensioni della calata di riva sono pari a 250 metri e 2225 metri per le darsene rispettivamente di ponente e di levante.

Pubblici nel parere 53/2010, risiede nelle finalità in ragione delle quali è stata introdotta detta modifica.

A tale riguardo, nel voto 441/1974 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici si afferma che mediante la formazione di «due darsene di dimensioni regolari ed adeguate alle esigenze dei moderni trasporti marittimi [...] siano utilizzabili in modo più razionale sia lo specchio acqueo ai fini della manovrabilità delle navi, sia gli spazi a terra per gli impianti che vi dovranno essere realizzati e per le aree coperte e scoperte per movimentazione e deposito merci».

Un ulteriore aspetto presente nel citato parere del Consiglio dei Lavori Pubblici, che nella economia del presente studio si ritiene opportuno sottolineare, riguarda la accessibilità portuale con riferimento alla quale in detto parere si evidenzia che «sono in corso di appalto a cura del Comune di Salerno, con finanziamento dalla Cassa per il Mezzogiorno, [i lavori] dell'arteria che collega il porto di Salerno con la statale n.18 e la esistente circonvallazione ANAS, che porta al piazzale di raccordo delle autostrade Salerno - Napoli e Salerno – Reggio Calabria e, quindi, alla superstrada Salerno- Avellino ed alla costruenda autostrada Salerno – Caserta»; inoltre, a conclusione di tale descrizione, nel parere si aggiunge che «la realizzazione di tale strada consentirà l'allacciamento diretto dell'area portuale alle grandi linee di comunicazione regionali e nazionali».

2.2.3 L'adeguamento tecnico-funzionale del Molo Manfredi

Per quanto concerne il progetto relativo ai lavori di adeguamento tecnico-funzionale del Molo Manfredi, questo nello specifico prevede:

1. Allungamento di circa 180 metri dell'attuale Molo Manfredi, al fine di conseguire un ormeggio per le navi da crociera di lunghezza complessiva pari a 350 metri;
2. Sistemazione del nuovo piazzale risultante, comprendente una viabilità anulare e stalli per il parcheggio delle corriere connesse al traffico crocieristico, nonché, ovviamente, tutte dotazioni impiantistiche funzionali all'operatività del molo, quali ad esempio bitte e sistema di illuminazione.

Le finalità sono esclusivamente legate ad aspetti di ordine tecnico-funzionale ed in particolare si è reso necessario il prolungamento del Molo Manfredi, per:

- l'adeguamento degli standard dimensionali previsti dai nuovi assetti crocieristici internazionali,
- la riorganizzazione funzionale della viabilità di accesso.

L'ormeggio presso il Molo Manfredi è diventato rapidamente non più idoneo, in considerazione della attuale richiesta di ormeggi per navi da crociera di lunghezza pari almeno a 300 m. Di qui l'esigenza di realizzare il prolungamento del molo Manfredi in modo da creare una banchina di 350 m idonea all'ormeggio delle moderne navi da crociera (cfr. Figura 2-4).



Figura 2-4 Molo Manfredi ante e post intervento (fotosimulazione)

Al fine dare completa attuazione agli interventi di trasformazione urbanistica che interessano l'intera costa, è in corso la costruzione della Stazione Marittima, ideata dall'arch. Zaha Hadid e collocata in corrispondenza della testata del Molo Manfredi (cfr. Figura 2-5 e Figura 2-6).

La stazione marittima consentirà di mettere a disposizione dei passeggeri tutti i servizi ed i comfort necessari e la sua collocazione rende il Molo Manfredi quello vocato ad ospitare le navi da crociera, per cui appositamente se ne prevede l'allungamento ai più adeguati ed attuali standard.

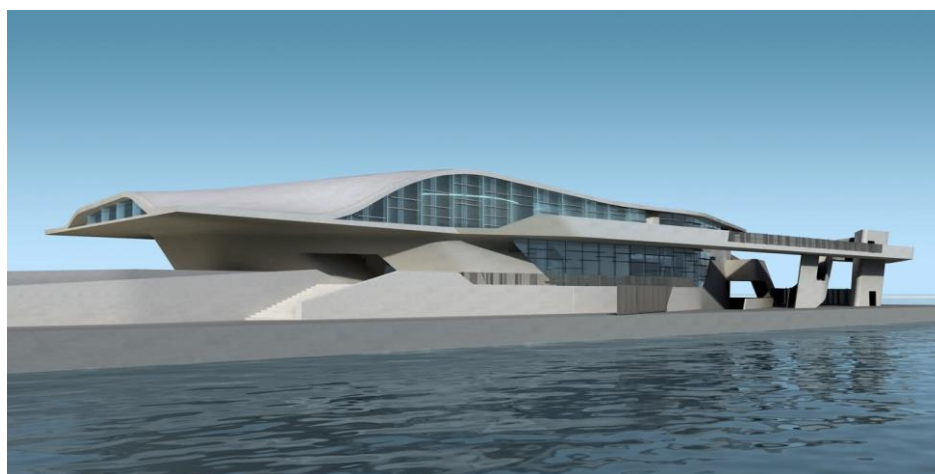


Figura 2-5 Progetto stazione marittima



Figura 2-6 Stazione marittima: stato dei lavori

Il progetto di adeguamento tecnico-funzionale del Molo Manfredi è stato sottoposto alla procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA ex art. 20 del DLgs 152/2006 e smi ed è stato **escluso dalla procedura di VIA con** Parere n.708 del 13/5/11 da parte della Commissione tecnica del MATTM e successiva **determinazione n. DVA/2011/13068 del 31 Maggio 2011** della Direzione Valutazioni Ambientali del citato ministero.

Stante tale esito della procedura di assoggettabilità VIA, ai fini del presente studio la configurazione fisica e funzionale attuale del Molo Manfredi è stata assunta in quella definita dal progetto di adeguamento tecnico-funzionale.

2.3 La configurazione attuale

2.3.1 L'assetto fisico

2.3.1.1 Le opere portuali

In conformità alle previsioni del PRP come modificato dalla variante del 1974, il bacino del porto di Salerno è definito dal Molo di Levante (sopraflutto), radicato al costone ad Ovest del bacino portuale, e dal Molo di Ponente (sottoflutto). La estensione dei due moli è pari a 1.790 metri, per il Molo di Levante, ed a 1.180 metri, per quello di Ponente.

All'interno dei due moli di definizione del bacino portuale, procedendo da Ovest verso Est la attuale configurazione è costituita da:

- Molo Trapezio (Molo Trapezio Ponente, testata, Molo Trapezio Levante);
- Molo 3 Gennaio (Guaimario IV, testata, Roberdo il Guiscardo);
- Molo Manfredi.

Inoltre, tra il Molo di Ponente ed il Molo Trapezio c'è la Calata Rossa, mentre tra il Molo Trapezio ed il Molo 3 Gennaio c'è la Calata Ligea.

La dotazione infrastrutturale del Porto commerciale si sviluppa sui seguenti moli e banchine (cfr. Tabella 2-1 e Figura 2-8).

<i>Opere</i>	<i>Superficie banchina complessiva (m²)</i>	<i>Superficie piazzali stoccaggio (m²)</i>	<i>Lunghezza ormeggi (m)</i>	<i>Posti d'ormeggio (n)</i>
Molo di Ponente	58.000	31.000	563	22-24
Banchina Rossa	51.000	37.000	226	20-21
Molo Trapezio	187.000	133.000	890	13-19
Banchina Ligea	54.000	34.000	250	11-12
Molo 3 Gennaio	39.000	13.000	446	7-10
Totale	389.000	248.000	2.375	

Tabella 2-1 Porto di Salerno: configurazione fisica



Figura 2-7 Porto di Salerno: assetto infrastrutturale

Al di fuori dell'area commerciale, sulla parte est del porto di Salerno, si sviluppa, dopo la spiaggia del vecchio porto, il Molo Manfredi (posti di ormeggio nn 1-3) con una lunghezza di 345 m. Complessivamente il porto di Salerno occupa una superficie di 1.700.000 m² dei quali 500.000 mq costituiti da aree a terra (destinate per 250.000 mq al deposito e movimentazione e per 250.000 mq a strade di circolazione e ad aree di servizio).

2.3.1.2 I fondali

Per quanto concerne la profondità dei fondali, la citata Variante del 1974 non indicava alcuna batimetria di progetto. Nel 2004 sono stati eseguiti i lavori di escavo del canale d'accesso e del bacino di evoluzione, che hanno consentito di raggiungere le profondità più idonee all'uso del porto per i primi anni 2000.

Detto escavo, condotto a valle del termine positivo dell'intera procedura approvativa, è stato oggetto di continui monitoraggi, così come ampiamente descritto nel Quadro ambientale nell'ambito dei capitoli dedicati alle componenti Ambiente idrico superficiale e sotterraneo, e Suolo e sottosuolo.

2.4 L'assetto funzionale

2.4.1 L'assetto generale

Le funzioni principali svolte nel porto sono le seguenti:

- Commerciale, a sua volta articolata nelle tipologie merceologiche container, rotabili (autoveicoli nuovi e Autostrade del Mare) e merci varie;
- Crocieristica;
- Diportistica e peschereccia.

Tale articolazione di funzioni trova riscontro nell'assetto funzionale delle aree e delle banchine portuali.

Nello specifico, l'area commerciale si estende dal confine con il Comune di Vietri sul Mare (SA) fino alla radice del Molo 3 Gennaio, ed al suo interno è stata articolata in tre distinti ambiti operativi omogenei, ciascuno dedicato ad ognuna delle altrettanti categorie merceologiche prima citate. Tale scelta, consentendo di predisporre delle aree di movimentazione ben distinte e di dotare le singole aree di specifiche e moderne attrezzature per la movimentazione delle merci, ha permesso di ottenere più razionale, efficiente e sicura operatività del porto, e con ciò anche un notevole aumento della produttività.

I moli e le banchine interessate dalla attività relative alla funzione commerciale sono quindi il Molo Ponente, la Banchina Rossa, il Molo Trapezio, la Banchina Ligea ed il Molo 3 Gennaio, per circa 2.600 metri di banchine complessivi.

Il quadro della organizzazione funzionale è in dettaglio il seguente (cfr. Tabella 2-2).

<i>Moli e banchine</i>		<i>Tipologie merceologiche</i>
Molo Ponente	Molo Ponente Banchina Rossa	Rotabili
Banchina e Molo Trapezio	Trapezio Ponente Trapezio Testata Trapezio Levante	Container
Molo 3 Gennaio	Banchina Ligea Banchina Guaimario IV Banchina Roberto il Guiscardo	Merci varie

Tabella 2-2 Assetto funzionale: articolazione della area commerciale

Per quanto attiene la articolazione funzionale, il porto commerciale di Salerno è stato suddiviso in 3 macro aree omogenee operative (terminal) (cfr. Tabella 2-3 e Figura 2-8).






<i>Aree omogenee</i>		<i>Ubicazione</i>		<i>N. ormeggi</i>
A	Merci varie		Banchina Ligea	11-12
			Molo 3 Gennaio	7-10
B	Containers		Molo Trapezio	13-19
C	Ro-Ro / Autostrade del Mare		Banchina Rossa	20-21
			Molo di Ponente	22-24

Tabella 2-3 Porto di Salerno: articolazione funzionale aree portuali

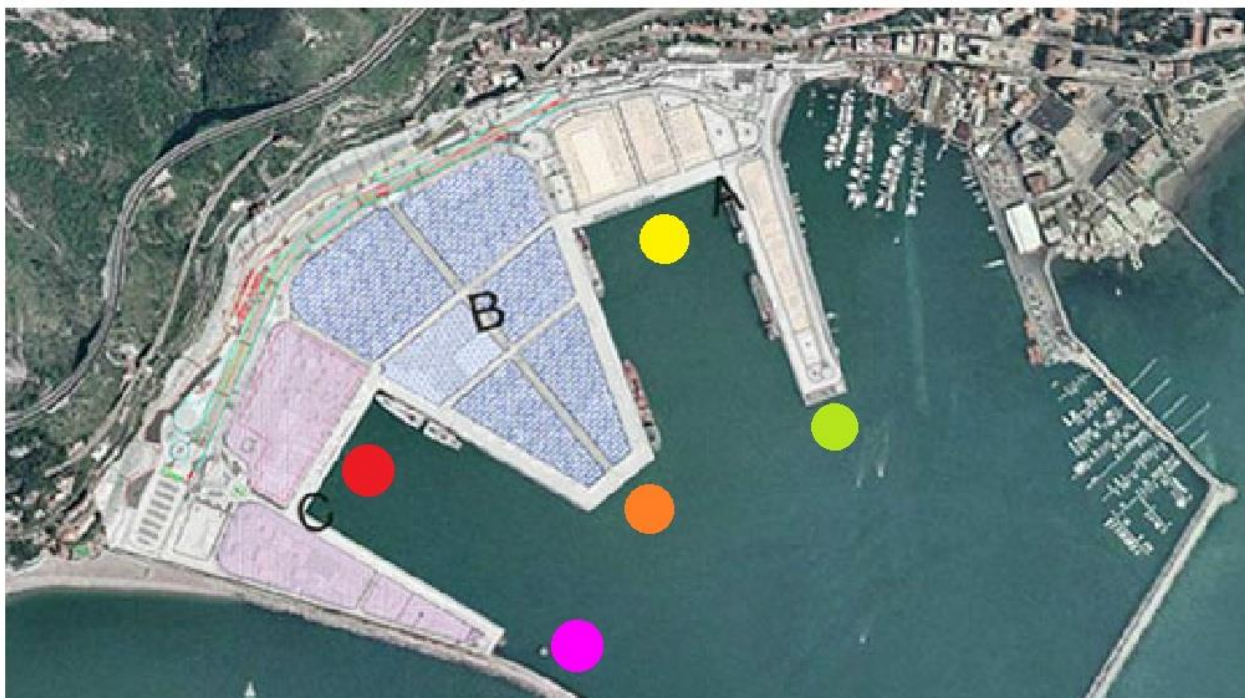


Figura 2-8 Porto di Salerno: attuale articolazione funzionale

2.4.2 I varchi portuali

L'assetto funzionale è completato infine dal sistema della mobilità interna all'area portuale, costituito dai varchi di accesso e dalla rete viaria (cfr. Figura 2-9).

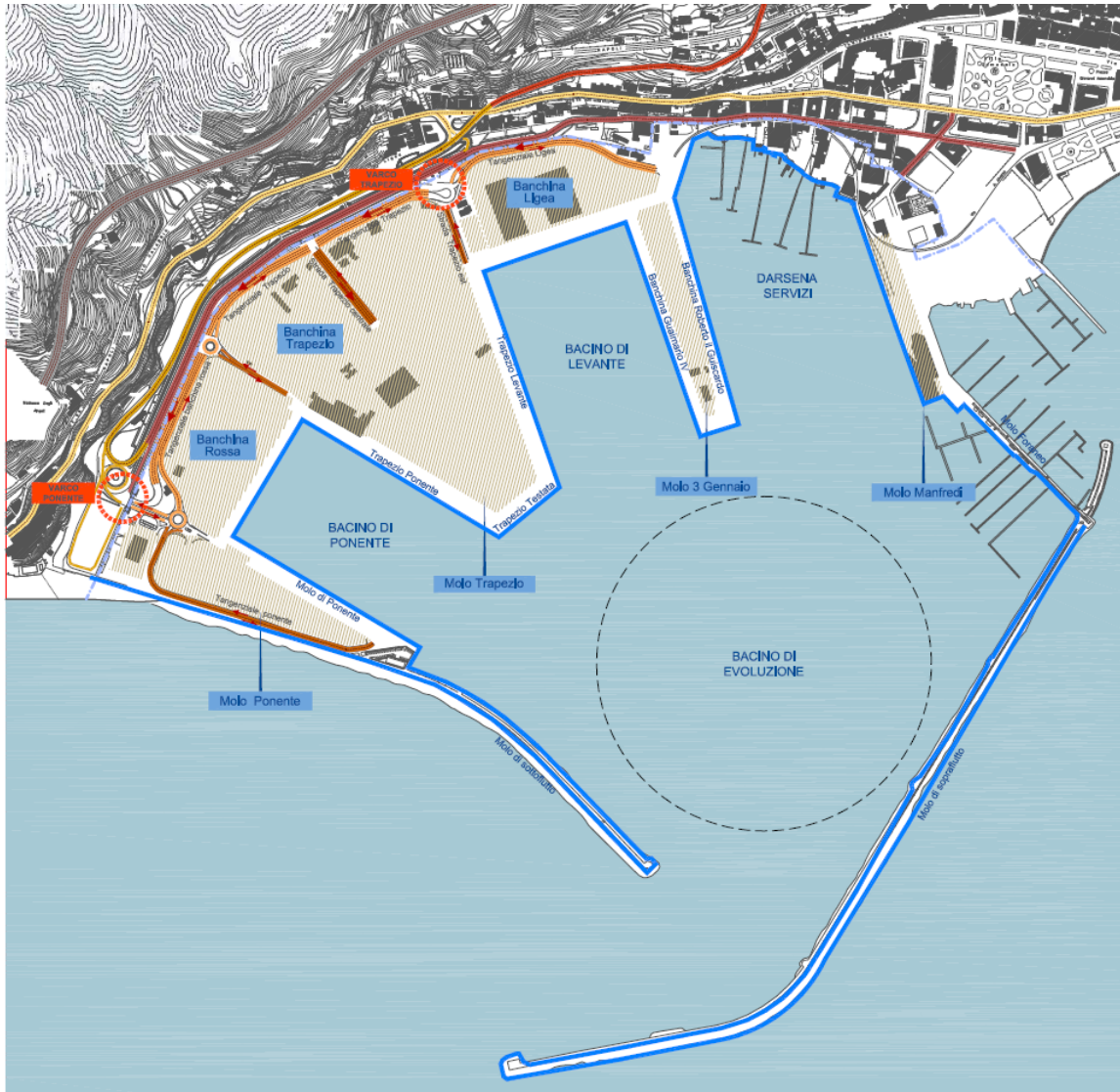


Figura 2-9 Porto di Salerno: assetto funzionale – rete viaria ed accessi

3 IL PROGETTO E LA NUOVA CONFIGURAZIONE PORTUALE

3.1 Le motivazioni e le finalità dell'iniziativa progettuale

3.1.1 L'evoluzione delle navi portacontainer ed i condizionamenti derivanti dalla attuale configurazione portuale

Le motivazioni alla base degli interventi oggetto di procedura VIA risiedono nelle nuove condizioni al contorno definite dall'evoluzione del trasporto marittimo ed in particolare di quello relativo al traffico container.

Il fattore dirimente ai fini della individuazione delle motivazioni dell'iniziativa progettuale risiede per l'appunto nella incompatibilità determinatasi tra le caratteristiche dimensionali della nuova tipologia di naviglio dedicato al traffico contenitori e la attuale configurazione del porto di Salerno, e negli effetti che tale incompatibilità sta determinando sulle dinamiche di traffico registrate dal porto in tale settore.

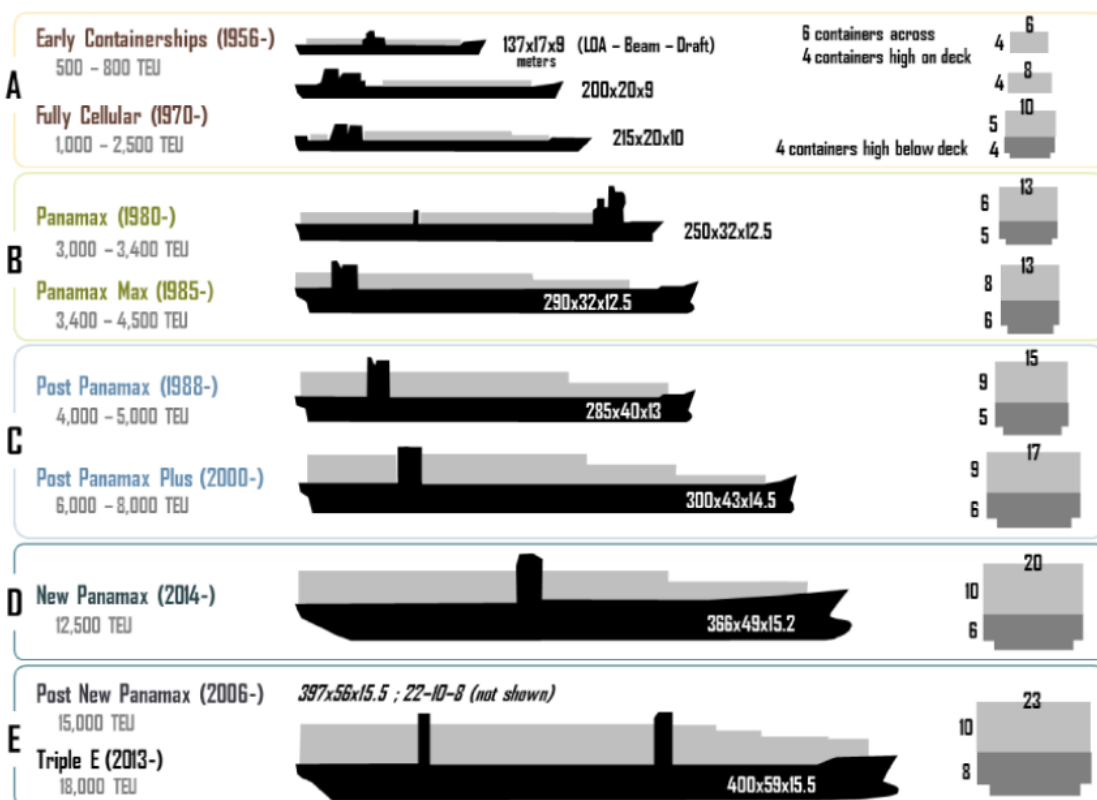


Figura 3-1 Tipologie navi portacontainer per dimensioni caratteristiche (fonte: Ashar and Rodrigue, 2012)

Entrando nel merito del primo aspetto, come noto, alla ricerca del miglior rapporto costo/efficienza l'industria cantieristica si è orientata verso una tipologia di navi connotate da maggiori dimensioni

di pescaggio e lunghezza, identificata con il termine "Post-Panamax" in quanto le caratteristiche dimensionali di tali imbarcazioni sono tali da impedirne il transito nelle chiuse del Canale di Panama.

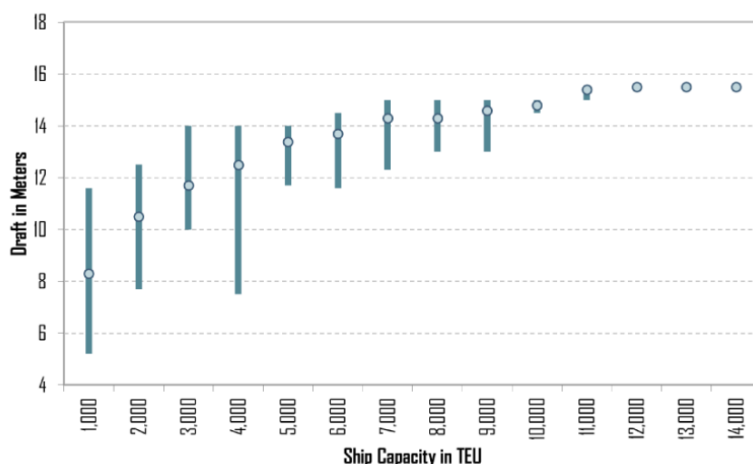


Figura 3-2 Correlazione capacità di carico (TEU) e pescaggio

Come emerge dalle Figura 3-1 e Figura 3-2, l'incremento del pescaggio e della "lunghezza fuori tutto" comporta un significativo incremento della capacità di carico di tali imbarcazioni, condizione questa che ne ha comportato il rapido sviluppo.

Se quindi il migliore rapporto costo/efficienza è alla base della crescente diffusione delle navi portacontainer post-Panamax, come premesso, la attuale configurazione del porto di Salerno appare inadatta alla loro movimentazione in ordine ai seguenti aspetti:

- Ristrettezza della imboccatura portuale, pari a 210 metri nella sua parte di maggiore profondità dei fondali
- Insufficiente profondità dei fondali, in media pari a - 10 s.l.m. lungo le banchine e - 13 s.l.m. in corrispondenza del canale di accesso;
- Modesta capacità di ormeggio, quale esito del rapporto tra la lunghezza delle attuali banchine e le dimensioni in lunghezza (LOA)³ delle nuove portacontainer.

Appare evidente come tali caratteristiche della attuale configurazione portuale, impedendo l'ingresso in porto delle portacontainer Post-Panamax, di fatto si traduca in un deficit infrastrutturale il quale si è pesantemente riflesso sulla dinamica di traffico registrata dal porto salernitano in tale settore.

Come più dettagliatamente descritto nel successivo paragrafo 7.1.2.2, se nel periodo 1998-2003 il Porto di Salerno, passando dai circa 2,5 milioni di tonnellate movimentati nel 1998 ai 4,1 registrati nel 2003, ha conosciuto una fase di costante e rilevante crescita dei traffici, nel successivo biennio

³ Length overall

2004-2005 è seguita dapprima una leggera contrazione, con traffici attestati intorno ai 3,9 milioni di tonnellate, che poi si è tradotta in una costante dinamica regressiva; ad oggi, il porto movimentava poco meno di 3 milioni di tonnellate, attestandosi così sui valori registrati all'incirca nel 2000.

La conferma del deficit infrastrutturale quale ragione della dinamica negativa del porto di Salerno nel settore del trasporto contenitori, deriva, oltre che dal raffronto tra standard dimensionali delle imbarcazioni Post-Panamax e caratteristiche della attuale configurazione portuale, anche dai dati registrati dal Porto di Napoli (cfr. Figura 3-3).

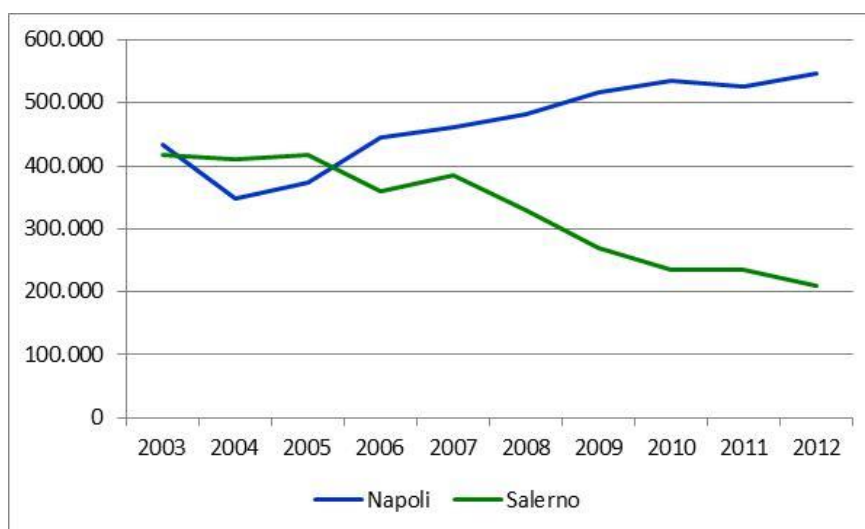


Figura 3-3 Andamento traffico contenitori nei porti di Napoli e Salerno (TEU)

Il positivo andamento dei traffici registrato dal Porto di Napoli evidenzia come la causa della dinamica regressiva di quello salernitano non possa essere ricondotta né alla sua localizzazione, in quanto entrambi i porti servono lo stesso bacino di traffico, né alla congiuntura economica, essendo peraltro la crisi mondiale principiata nel 2008 e quindi ben più tardi dell'avvio della fase di decrescita.

3.1.2 Il superamento dei vincoli infrastrutturali per il contrasto alla marginalizzazione del porto di Salerno

Il deficit infrastrutturale derivante dal rapporto tra l'attuale configurazione del Porto di Salerno e gli standard dimensionali dettati dalle nuove tipologie di portacontainer, oltre ad essere all'origine dell'andamento negativo che, a partire all'incirca dal 2003 – 2006, connota i traffici portuali in tale settore, è a sua volta causa dell'innescarsi di un processo di marginalizzazione del ruolo rivestito dallo scalo salernitano all'interno della competizione internazionale nel mercato della portualità.

In tale quadro, reso ancor più grave dalla concomitante pianificazione e realizzazione in tutti i porti europei di interventi di adeguamento delle infrastrutture ai nuovi standard dimensionali, l'iniziativa

progettuale prospettata dalla Autorità Portuale di Salerno è rivolta a creare le condizioni affinché detto processo di marginalizzazione del ruolo portuale sia interrotto ed invertito.

Gli interventi oggetto della presente procedura VIA sono finalizzati a restituire al Porto di Salerno quel ruolo centrale rivestito nel settore del traffico contenitori, del quale sono testimonianza i volumi registrati nella prima parte degli anni Duemila, e, in tal senso, costituiscono lo strumento progettuale per mezzo del quale rimuovere le cause che sono all'origine dell'attuale dinamica negativa presente in detto settore, ovvero sia quel deficit infrastrutturale che impedisce l'ingresso in porto delle navi Post-Panamax.

Gli interventi in progetto non sono rivolti a conseguire un incremento capacitivo della infrastruttura portuale, quanto invece ad operare un adeguamento delle sue caratteristiche prestazionali per quanto principalmente attiene alle esigenze della componente di traffico relativa al trasporto contenitori.

Tale affermazione trova riscontro nell'analisi della nuova dotazione di superfici di banchina conseguente al prolungamento del Molo Trapezio, ammontante a circa il 3%. L'entità di tale valore, del tutto trascurabile, conferma come l'obiettivo perseguito non sia quello di un incremento di traffico, visto che, come noto, per il traffico commerciale il fattore che determina un aumento capacitivo è dato dalle superfici di piazzale nelle quali si svolgono le movimentazioni merci.

In tale prospettiva, gli interventi oggetto di procedura VIA, come rilevato dal parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n.53/2010, si pongono in continuità con gli obiettivi perseguiti dal vigente Piano regolatore portuale del quale costituiscono adeguamento tecnico-funzionale.

3.2 Gli interventi e la configurazione di progetto

3.2.1 La nave di progetto: porta contenitori Post-Panamax

In coerenza con le finalità poste alla base degli interventi proposti, l'Autorità Portuale di Salerno ha incardinato la loro definizione sulla base della preventiva individuazione della nave portacontenitori di riferimento (nave di progetto).

In tale ottica, l'Autorità Portuale di Salerno ha individuato la nave di progetto sulla base delle indicazioni fornite dalla Capitaneria di Porto e dalla Corporazione Piloti, nonché sulla scorta dell'analisi dei dati del Lloyd's Register of Ships⁴.

Nello specifico, il citato documento classifica le unità che costituiscono la flotta mondiale di navi portacontenitori, suddividendole "in servizio" e "in ordine/costruzione", categoria alla quale appartengono anche le navi classificate "in fase di progettazione/costruzione", "keel laid" (in bacino di carenaggio) e "launched" (in attesa del varo).

⁴ Data base aggiornato al 2009

Estraendo da tale gruppo le navi portacontenitori aventi un numero di TEU compreso tra 5.800 e 6.200, si è giunti alla individuazione di una nave di progetto, ossia una nave portacontenitori di classe Post-Panamax avente le seguenti caratteristiche medie (cfr. Tabella 3-1).

<i>Parametri identificativi</i>	<i>Dimensioni</i>
Portata (in TEU)	6.000 TEU
Lunghezza fuori tutto LOA (Length overall)	300 m.
Pescaggio T (Draft)	14 m.
Larghezza B (Breadth moulded)	40 m.

Tabella 3-1 Caratteristiche della nave di progetto: portacontenitori Post-Panamax

La Figura 3-4 e Figura 3-5, tratte dal data base del Lloyd's Register of Ships, rappresentano il posizionamento della tipologia di nave di progetto prescelta rispetto alle navi in servizio ed a quelle in costruzione con riferimento alla relazione intercorrente tra dimensioni geometriche e portata in TEU.

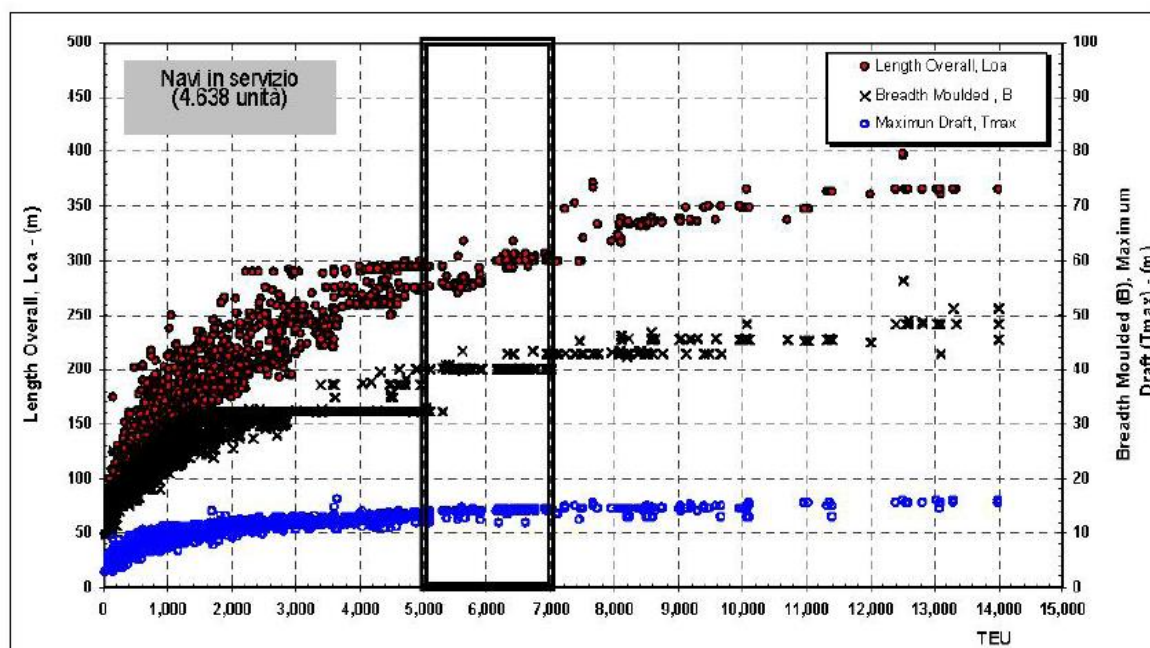


Figura 3-4 Navi in esercizio: relazione dimensioni geometriche – portata

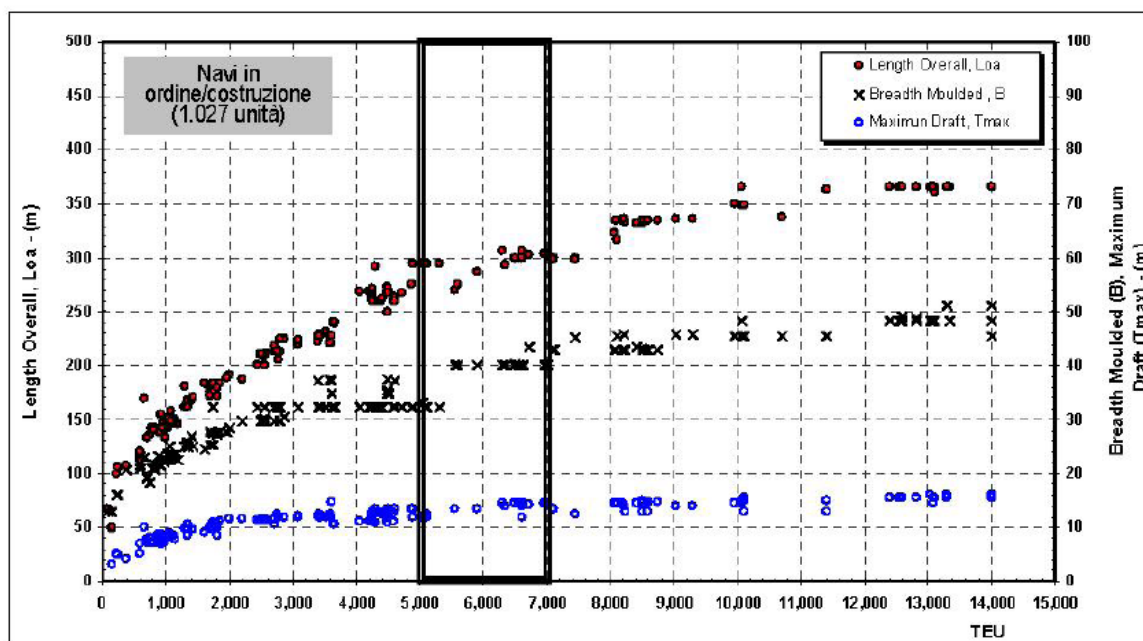


Figura 3-5 Navi in costruzione: relazione dimensioni geometriche – portata

3.2.2 Le alternative di intervento e di configurazione

3.2.2.1 Le alternative di intervento

Come descritto in precedenza la diffusione delle navi portacontenitori Post-Panamax, ossia il fenomeno del cosiddetto "gigantismo navale", costituisce un fattore esogeno alle politiche ed alla capacità di governo dell'Autorità Portuale di Salerno i cui effetti, a causa della incompatibilità esistente tra i nuovi standard dimensionali di tali tipologie di navi e l'attuale configurazione portuale, tuttavia incidono pesantemente sulla dinamica di traffico registrata dal porto in tale settore.

L'attuale incapacità dello scalo salernitano a movimentare tale tipologia di navi ha difatti invertito il positivo andamento registrato dal porto nel settore del traffico contenitori sino al 2003, innescando un andamento costantemente negativo che non trova riscontro nel vicino porto di Napoli, a conferma implicita di come la causa sia da imputare non a fattori localizzativi o/o di congiuntura economica, quanto invece infrastrutturali.

L'entità di tale processo e i conseguenti effetti che si riflettono sul porto di Salerno nel suo complesso vanno letti alla luce dell'incidenza che il traffico contenitori riveste nel caso in specie. A tale riguardo, come evidenziato nell'ambito dell'analisi dei dati di traffico marittimo, è possibile affermare che il settore del traffico contenitori, nonostante la flessione registrata, pur sempre rappresenta una voce importante all'interno del complesso delle tipologie merceologiche movimentate dal porto salernitano (cfr. Figura 3-6).

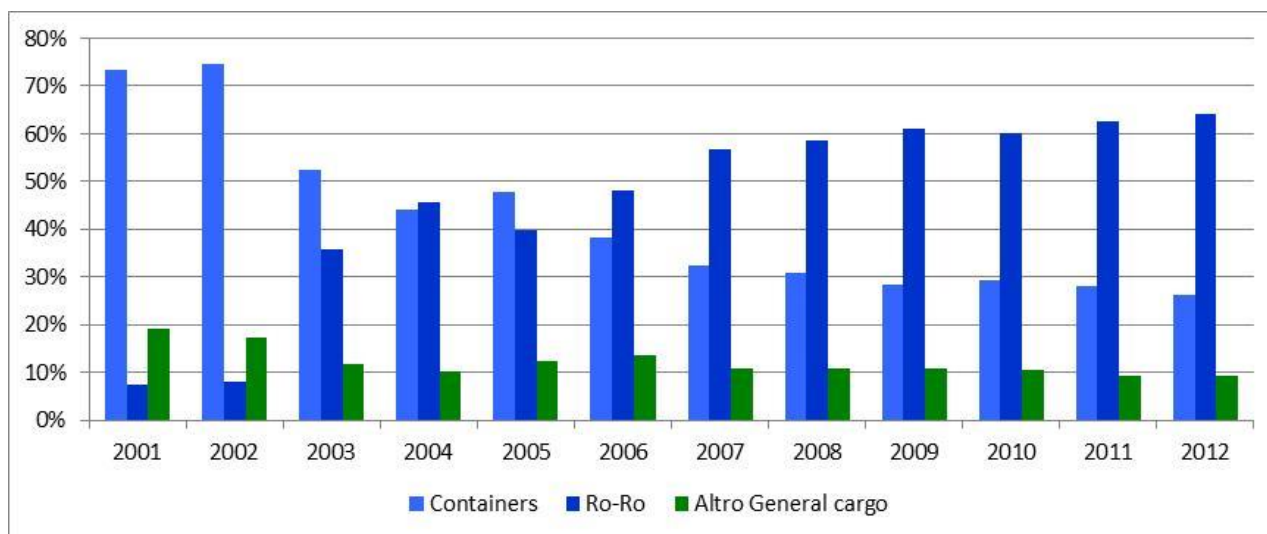


Figura 3-6 Andamento dell'incidenza delle tipologie merceologiche movimentate dal Porto di Salerno

La pur sempre persistente rilevanza rivestita dal traffico contenitori evidenzia come il suo declino possa portare ad una marginalizzazione del ruolo dello scalo nel suo complesso e ad un indebolimento della sua capacità di produrre reddito e benessere sociale, la gravità della quale deve essere commisurata alla attuale difficoltosa congiuntura economica internazionale e soprattutto nazionale, nonché a quella, certamente critica, del contesto territoriale di riferimento.

Assunto quindi che l'origine del fenomeno è di natura esogena e che i suoi effetti possono ripercuotersi sull'intero scalo, al fine di inquadrare correttamente il tema delle alternative di intervento, compresa la cosiddetta "ipotesi zero", occorre richiamare i compiti assegnati alle Autorità Portuali dalla Legge 84/94 recante "Riordino della legislazione in materia portuale".

Posto che, ai sensi dell'articolo 6, comma 1 lettera a) della citata legge, le Autorità Portuali hanno il compito di «indirizzare, programmazione, coordinamento, promozione e controllo delle operazioni portuali di cui all'articolo 16, comma 1, e delle altre attività commerciali e industriali esercitate nei porti»⁵, ne consegue che, nel caso in specie, in osservanza al compito ad essa assegnato di promuovere le operazioni portuali e le attività commerciali e industriali esercitate nel porto, l'Autorità Portuale di Salerno è istituzionalmente chiamata a porre in essere tutte le soluzioni atte a contrastare tale processo di declino e le cause che ne sono all'origine.

Essendo tali cause insite in un deficit infrastrutturale della attuale configurazione portuale, ne discende che l'alternativa di non intervento e qualsiasi altra intervento che non sia rivolta a

⁵ Il citato art.16 co. 1 definisce le operazioni portuali il carico, lo scarico, il trasbordo, il deposito, il movimento in genere delle merci e di ogni altro materiale, svolti nell'ambito portuale, mentre sono servizi portuali quelli riferiti a prestazioni specialistiche, complementari e accessorie al ciclo delle operazioni portuali.

rimuovere tali cause⁶ risulta di per stessa non perseguibile in quanto in aperto contrasto il compito attribuito per legge all'Autorità Portuale.

3.2.2.2 Le alternative di configurazione

Assunta quindi la impraticabilità della soluzione di non intervento e di iniziative progettuali differenti da quella sviluppata, i fattori che consentono di poter escludere l'esistenza di soluzioni progettuali che siano diverse da quelle elaborate risiedono nella diretta correlazione intercorrente tra queste e la nave di progetto assunta a riferimento, e nella scarsa rilevanza dimensionale degli interventi.

Entrando nel merito del primo aspetto, come illustrato, la scelta della nave di progetto è discesa dall'analisi delle informazioni riportate nel data base del Lloyd's Register of Ships e da una attività di confronto con la Capitaneria di Porto e con la Corporazione Piloti, dalle quali è congiuntamente emersa l'indicazione della nave portacontenitori di classe Post-Panamax di portata pari a 6.000 TEU.

Tale individuazione, a sua volta, ha comportato la conseguente ed obbligata assunzione dei parametri dimensionali rappresentativi di tale tipologia di imbarcazione come dati di input imm modificabili del progetto, pena ovviamente la sua stessa non correttezza sotto il profilo tecnico. Ne discende pertanto che la dimensione della imboccatura portuale, la profondità delle batimetrie e la lunghezza della banchina del Molo Trapezio siano la logica e matematica conseguenza della "lunghezza fuori tutto", della larghezza e del pescaggio della nave di progetto.

Essendo quindi i dati di progetto degli standard indipendenti dalla volontà del progettista, o meglio la cui variazione in termini riduttivi comporterebbe, unitamente alla non rispondenza tecnica del progetto anche la sua inefficacia e quindi il venir meno delle finalità perseguite attraverso l'iniziativa progettuale, appare evidente come non possano sussistere soluzioni progettuali differenti da quelle poste in valutazione, le quali, come descritta nel seguito, rispondono a detti standard entro i più ristretti termini possibili.

A conforto di quanto affermato giova riportare la parte del parere 53/2010 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici in merito al requisito della "fattibilità tecnica" delle opere, nel quale testualmente si osserva che «la "rimodulazione" della imboccatura portuale appare ben proporzionata per rispondere con efficacia alla nuova condizione al contorno, rappresentata dalla nave portacontainer di progetto [e che] il prolungamento del molo di sopraflutto e la resecazione di quello di sottoflutto rappresentano idonee misure tecniche per garantire, allo stesso tempo, l'accessibilità nautica una sufficiente protezione dello specchio acqueo interno dal moto ondososo».

⁶ Le cause in questione sono state precedentemente individuate nella ristrettezza della imboccatura portuale, nella insufficiente profondità dei fondali del canale di accesso e del bacino portuale, nonché nella modesta capacità di ormeggio (cfr. par. 3.1.1).

In relazione al secondo fattore, ossia alla ridotta entità dimensionale degli interventi in oggetto, anticipando quanto illustrato nel seguente paragrafo e più dettagliatamente descritto nei successivi dei capitoli 4 e 5, in particolar modo gli interventi relativi all'ampliamento della imboccatura portuale ed al prolungamento del Molo Trapezio si connotano per la loro scarsa rilevanza dimensionale, sia in termini assoluti che in rapporto alle opere esistenti dei quali costituiscono modifica.

In tale ultima prospettiva di lettura, si evidenzia che il prolungamento del molo di sopraflutto e la resecazione di quello di sottoflutto comportano una modifica inferiore del 10% delle loro rispettive attuali dimensioni e che il prolungamento del Molo Trapezio determina un aumento delle superfici di banchina di circa il 3%.

Appare quindi evidente come la modestia delle modificazioni oggetto degli interventi in progetto renda di fatto non consenta lo sviluppo di soluzioni differenti da quella condotte nei progetti definitivi sottoposte alla presente procedura di valutazione.

3.2.3 Le finalità e le caratteristiche essenziali degli interventi in progetto

Le finalità e le principali caratteristiche degli interventi oggetto di procedura VIA sono le seguenti:

A. Allargamento dell'imboccatura del porto

Tale intervento è finalizzato a consentire l'ingresso nel bacino portuale delle navi di maggiore lunghezza e comporta la resecazione del molo di sottoflutto per circa 100 metri, atto a portare la dimensione dell'imboccatura a circa 310 metri, sempre con riferimento alla parte a maggiore profondità.

Tale intervento, a sua volta richiede una maggiore protezione del bacino dal prevedibile aumento del moto ondoso al suo interno, esigenza il cui soddisfacimento comporta il prolungamento del molo di sopraflutto per circa 200 metri.

B. Prolungamento del Molo Trapezio

La finalità perseguita attraverso detto intervento risiede nel garantire almeno un ormeggio operativo per ogni lato che sia adeguato alle dimensioni delle navi attuali ed a quelle delle navi di progetto.

In tale ottica, l'intervento comporta il prolungamento delle attuali banchine del Molo Trapezio per circa 130 metri, portando così la lunghezza complessiva a 510, con un nuovo fronte in direzione del bacino portuale di estensione pari a 50 metri.

La nuova configurazione consentirà consenta l'attracco della nuova nave porta contenitori di progetto, e, al contempo, l'ormeggio lungo le calate delle due darsene.

C. Approfondimento dei fondali portuali

L'intervento è rivolto a soddisfare il fondamentale ed imprescindibile obiettivo di consentire l'ingresso nel bacino portuale delle imbarcazioni di pescaggio eguale o maggiore a - 14 metri.

A tal fine l'intervento prevede l'approfondimento delle batimetriche del canale di accesso a - 17 metri, alla - 16 metri in corrispondenza del bacino di evoluzione ed infine alla - 15 metri all'interno della darsena centrale ed in quella di Ponente.

3.2.4 La configurazione portuale di progetto

La configurazione portuale risultante dagli interventi prima descritti muterà esclusivamente con riferimento all'assetto fisico, comportante una maggiore ampiezza dell'imboccatura portuale, portata a circa 310 metri nella parte di maggiore profondità dei fondali, e della estensione del molo di sopraflutto, nonché un incremento della superficie del Molo Trapezio, aumentata di circa 11.000 metri quadri.

Sotto il profilo dell'assetto funzionale, la attuale organizzazione degli spazi in aree funzionali resterà invece immutata.

3.3 Il parere del Consiglio Superiore Lavori Pubblici e l'iter di valutazione ambientale

3.3.1 Il parere 53/2010 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

L'insieme degli interventi oggetto di procedura VIA è stato sottoposto per esame e parere al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, il quale ha espresso avviso favorevole con parere n. 53/2010 nella seduta del 27 Ottobre 2010 della 3^a Sezione.

I temi affrontati in detto parere che nella economia della presente trattazione rivestono particolare rilevanza attengono a:

- Natura della proposta di intervento in relazione al vigente PRP
- Posizione del Comune di Salerno
- Considerazioni tecniche (requisito della fattibilità tecnica)
- Considerazioni ambientali

Per quanto riguarda la natura della proposta di intervento, il Consiglio Superiore argomenta il proprio parere partendo dal concetto di "modifica non sostanziale" la quale, secondo la definizione datane nel precedente voto 93/2006, «è riconoscibile allorquando nell'ambito del "sistema porto", per effetto di una sopravvenuta "forzante" sia necessario modificare l'assetto plano-altimetrico e batimetrico delle opere previste nel piano regolatore portuale per perseguire i traguardati obiettivi, mantenendo le stesse scelte strategiche».

Assunto quindi che la "modifica non sostanziale" «non ha rilevanza significativa sulle previsioni di Piano e costituisce pertanto un adeguamento tecnico-funzionale delle opere previste dal Piano e non una variante del Piano stesso»⁷ del quale conferma le scelte strategiche atte a perseguirne gli obiettivi, ed avendo riconosciuto che, nel caso in specie, «la "forzante" si materializza nelle nuove dimensioni delle "navi di progetto"», il Consiglio Superiore ritiene che la proposta in esame «coglie

⁷ Consiglio superiore dei Lavori Pubblici, parere 93/2006

in pieno lo spirito del sopra riportato criterio direttore⁸ e che «non trattasi quindi di un potenziamento delle attività portuali, quanto, piuttosto di una razionalizzazione / adeguamento del patrimonio infrastrutturale esistente alla luce delle rinnovate motivazioni al contorno».

In tale prospettiva, il Consiglio Superiore «non può non condividere l'avviso già preliminarmente ed inequivocabilmente espresso in tal senso dal Comune di Salerno» il quale, con nota n. 207042 del 25.10.2010⁹, ha ritenuto che «tale proposta è inquadrabile tra quelle indicate nel voto di indirizzo n. 93/2009 come "modifiche non sostanziali", costituendo le opere, nel loro complesso, adeguamenti tecnico-funzionali che non alterano i criteri direttori e le finalità del Piano regolatore portuale vigente ma, di contro, consentono, attraverso l'efficientamento della struttura, di perseguirne gli obiettivi e le strategie».

Per quanto invece concerne il requisito di della fattibilità tecnica, come già evidenziato in precedenza (cfr. par. 3.2.2.2), il Consiglio Superiore ritiene ben proporzionata la rimodulazione dell'imboccatura portuale rispetto al duplice fine di garantire la accessibilità nautica della nave di progetto e la protezione dello specchio acqueo interno dal moto ondoso.

Per quanto concerne in ultimo gli aspetti ambientali ed in particolar modo quelli connessi all'iter di valutazione, questi sono affrontati nel paragrafo seguente nel quale è sintetizzato l'avviso espresso dai rappresentanti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ex art. 3, comma 4 del DPR n. 204/2006, nell'ambito della seduta della Sezione

3.3.2 L'iter di valutazione ambientale

L'avviso espresso dai rappresentanti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha in sintesi affrontato tre aspetti:

- Natura della proposta di intervento in relazione al vigente PRP
- Valutazione degli impatti potenziali determinati dagli interventi in progetto rispetto alle componenti ambientali
- Iter procedurale di valutazione ambientale

Stanti le finalità del presente studio e ritenendo conseguentemente superfluo dare conto in questa sede di quanto espresso in merito alla valutazione degli impatti generati dalle opere in progetto, nel seguito si sono affrontati esclusivamente il primo ed il terzo punto del precedente elenco.

⁸ Per "criterio direttore" il parere del Consiglio Superiore intende la definizione data di "modifica non sostanziale".

⁹ La nota in questione è stata successivamente confermata in sede di esame da parte della Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici dal rappresentante del Comune ex art. 3 co. 5 DPR 204/2006.

In merito al primo punto, l'espressione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, in analogia con le altre posizioni documentate all'interno del parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ribadisce che «la configurazione dell'adeguamento tecnico funzionale rispecchia le caratteristiche e la destinazione funzionale previste dal vigente P.R.P. non introducendo nuove o diverse destinazioni d'uso».

Relativamente al terzo punto, a seguito della valutazione condotta nel parere in argomento si riporta la «prescrizione che il progetto delle proposte di adeguamento tecnico funzionale debba essere trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per l'avvio della procedura ex art. 20 del D.Lg5. n° 152/2006 e ss. mm. e ii., ai fini della verifica di assoggettabilità alla procedura di VIA».

Pur a fronte di tale prescrizione, mossa dalla volontà di addivenire ad una più puntuale determinazione degli effetti ambientali degli interventi in progetto, l'Autorità Portuale di Salerno ha deciso di intraprendere la strada della procedura di Valutazione di impatto ambientale, attraverso la redazione del presente Studio di impatto ambientale e degli altri studi specialistici che hanno concorso al suo sviluppo.

4 INTERVENTO DI ALLARGAMENTO DELL'IMBOCCATURA PORTUALE

4.1 Finalità

Al fine di consentire l'ingresso, nel bacino portuale, alle navi di più lunghe dimensioni, la proposta di adeguamento tecnico-funzionale prevede l'allargamento dell'imboccatura portuale che si consegue, tecnicamente, mediante l'accorciamento del molo di sottoflutto.

Calcolato lungo l'allineamento del Molo di Ponente, il valore indicato di m 300 risulta sufficiente a garantire l'accesso in sicurezza delle attuali grandi navi portacontainer.

Tale lavoro di abbreviazione della diga di sottoflutto richiede, al contempo, una maggiore protezione del bacino dal prevedibile aumento del moto ondoso al suo interno.

4.2 Caratteristiche fisiche

4.2.1 Intervento di prolungamento del molo di sopraflutto

L'intervento in parola consiste nella realizzazione di un tratto aggiuntivo del molo di sopraflutto di lunghezza complessiva di 200 metri, di cui 180 m composti da 9 cassoni cellulari e conoide di testata (con una berma di 20 m) ed una larghezza fuori acqua di 19,5 metri (cfr. tav. QOGT.04 – Intervento di allargamento dell'imboccatura portuale: Prolungamento molo di sopraflutto).

La giacitura del prolungamento è prevista secondo un allineamento inclinato di 18° verso il mare aperto, rispetto l'attuale asse del tratto di molo esistente.

Per tale tipologia di interventi la progettazione dell'opera da realizzare deve essere condotta in funzione dell'azione del moto ondoso incidente che esercita sulla struttura le maggiori sollecitazioni.

Le strutture, in termini generali possono essere suddivise in due tipologie: quelle isolate, costituite da palificate, bricole e piattaforme offshore, e le continue che comprendono la totalità delle opere di difesa portuale e costiera e possono essere a loro volta suddivise in:

- Dighe a ghetta costituite da ammassi di materiali lapidei disposti a scarpa, che hanno la particolarità di riflettere solo parzialmente il moto ondoso incidente e dissipano gran parte dell'energia ricevuta. Tali opere assorbono in misura maggiore l'onda incidente ma occupano un volume maggiore;
- Opere a parete verticale, che provocano una riflessione più marcata del moto ondoso; in particolare il grado di riflessione è pressoché totale nel caso l'onda incidente colpisca la parete senza frangere e diminuisce nel caso di onda già franta. A differenza delle opere precedenti consentono di ridurre notevolmente gli spazi occupati a fronte di una maggiore turbolenza nello specchio acqueo antistante;

Nel caso in esame dovendo intervenire sulla diga di protezione più esterna, è stata individuata la tipologia a parate verticale quale più performante, in grado di ridurre gli ingombri sul lato interno del bacino portuale e di riflettere il moto ondoso incidente verso il mare aperto dove si può disperdere rapidamente senza arrecare disturbi.

La struttura di detto prolungamento, orientata verso soluzioni innovative, è costituita da cassoni cellulari in cemento armato di tipo REWEC3, tipologia costruttiva innovativa avente il duplice vantaggio di produrre energia elettrica sfruttando il moto ondoso incidente e di rendere la struttura più assorbente, diminuendo con ciò gli effetti dovuti alla riflessione di detto moto ondoso sulla parete verticale.

I 9 cassoni cellulari attraverso i quali sarà costituito il prolungamento, tutti identici tra loro e disposti consecutivamente in prosecuzione del banchinamento esistente, sono così dimensionati:

- la parte lato mare, nella quale è situata la innovativa conformazione per lo sfruttamento del moto ondoso incidente e che si estende alle tre file di celle più esterne per una larghezza pari a 11,55 m, ha un'altezza complessiva pari a 17,50 m, dalla quota di imbasamento di -11,50 m fino alla quota di +6 m sul livello del mare, tale quindi da assolvere contemporaneamente anche alla funzione di muro paraonde;
- la parte lato porto, che invece interessa le restanti tre file di celle, ha un'altezza pari a 12 m che si distribuisce dalla quota di imbasamento posta a -11,50m fino alla sommità posta a +0,50m;
- la lunghezza complessiva di ciascun cassone è di 20 m per una larghezza di 24,5m comprese le due alette di base interna ed esterna, entrambe sporgenti di 1m dal fusto del cassone, realizzate per allargare la soletta di base in modo da garantire ulteriore stabilità al manufatto e distribuire i carichi su una maggiore superficie del fondale.

I muri perimetrali più esterni e quelli che definiscono la elevazione della porzione lato mare sono realizzati con spessore di 50 cm, mentre le 4 file di celle interne sono ricavate mediante tre setti longitudinali interni di larghezza 20 cm, che contribuiscono a fornire rigidità alla struttura e generano celle di dimensioni 3,5 x 3,6 m.

I setti trasversali poi sono presenti in numero di 4 tale da generare la lunghezza sopradetta di 3,6 m.

Oltre i 12 m di altezza dei cassoni per il lato interno si realizzerà la sovrastruttura in c.a. di altezza di circa 1,5m, utile per raggiungere la quota di +2m s.l.m.. Da tale quota di arrivo spicca il raccordo tra nuovo e vecchio molo, che sarà realizzato con una rampa in cemento di lunghezza di 9,2m, necessaria per creare una pendenza adeguata tra i 4,5 m s.l.m. del banchinamento esistente e l'estradosso della sovrastruttura a +2 m. s.l.m.

Gli elementi costitutivi il nuovo banchinamento sono inoltre dati da:

- A. Sul lato interno del nuovo banchinamento saranno disposti, a protezione del piede del cassone, massi di 1°/2° cat. provenienti dal salpamento della parte terminale del molo di

- sottoflutto in uno spessore tale da costituire una berma di protezione larga 5,00 m ad una profondità non superiore ai 9,5 m di spessore pari a 2 m;
- B. sul lato esterno del bacino, sono previsti massi di 2° categoria fino alla quota di -2,00 m s.l.m.m.in con una berma di 7 m, in maniera da lasciare libera la bozza del cassone posta a quota -2.0 m dal lmm.
- C. la mantellata di testata del sopraflutto sarà costituita dal materiale proveniente dai salpamenti del sottoflutto e rinforzata poi nella parte più superficiale, da -3,50 m a circa +2,70 m, con la posa dei massi in cls delle dimensioni 2m×2m×2m e provenienti anch'essi dalla demolizione del molo di sottoflutto.
- D. Lo scanno di imbasamento per i cassoni cellulari sarà realizzato in tout-venant, di spessore non inferiore a 1,5 m.

4.2.2 Intervento di resecazione del molo di sottoflutto

L'intervento in esame consiste nella demolizione della parte terminale del molo per una lunghezza pari a 100 metri; che si compone di (cfr. tav. QOGT.05 – Intervento di allargamento dell'imboccatura portuale: Reseazione molo di sottoflutto):

- una scogliera con un nucleo di scogli calcarei di I categoria,
- una mantellata (in sagoma) di scogli di II categoria,
- una mantellata interna fuori sagoma di scogli di I e II categoria,
- una mantellata esterna costituita da massi parallelepipedi sovrapposti, ciascuno di dim 2 x 2 m, che coprono la berma e la scarpa esterna.

La struttura è sormontata da una piattaforma in cls con quota di calpestio variabile a circa 1.9 – 2.1 m sul l.m.m. e da un muro paraonde.

In seguito a salpamento la testata verrà sagomata seguendo la forma di tronco di cono con una pendenza ridotta rispetto al corpo del molo e presenterà una maggiore larghezza in sommità; dal punto di vista planimetrico avrà una forma arrotondata, sviluppandosi in modo maggiore verso l'interno del bacino; per questo motivo la posa in opera dei massi richiederà particolare cura poiché la curvatura della parte rotonda può ridurre l'interconnessione fra i massi della mantellata.

4.3 I cassoni REWEC3/3 (REsonant Wave Energy Converter) per la conversione di energia ondosa in energia elettrica

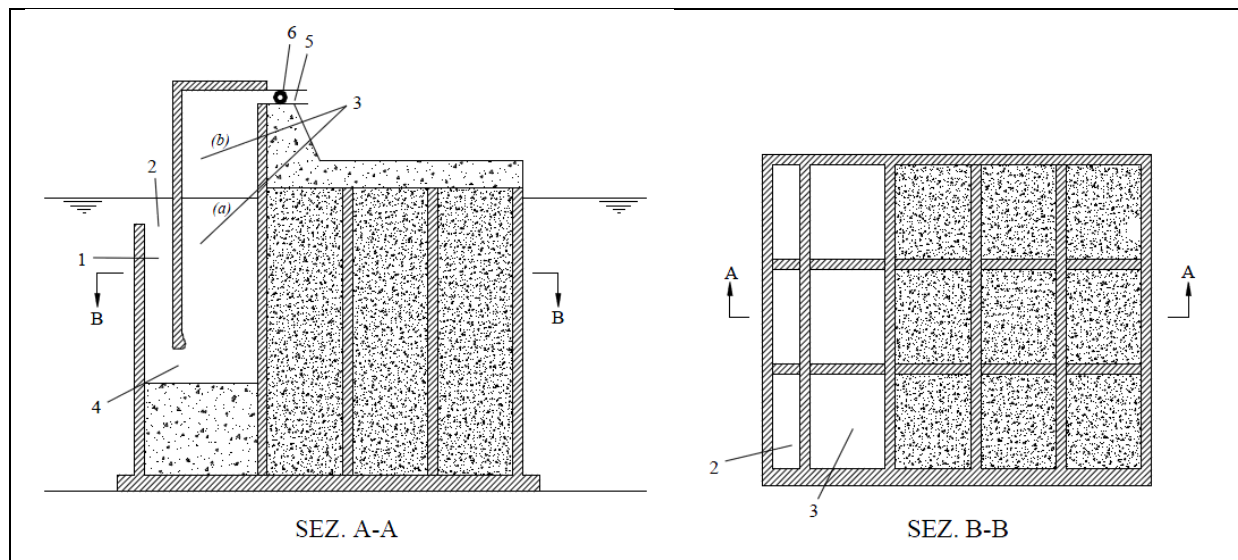
4.3.1 I cassoni REWEC: aspetti generali

4.3.1.1 La struttura e il principio di funzionamento

Un impianto di tipo REWEC3 per la conversione di energia ondosa in energia elettrica è costruttivamente molto simile ad una tradizionale diga portuale a cassoni cellulari, in cui la parte

lato mare è opportunamente modificata per consentire lo sfruttamento dell'energia associata al moto ondoso incidente.

Di seguito uno schema esemplificativo della struttura tipo di un cassone REWEC3.



Il cassone modificato è costituito da:

Un condotto verticale (1) interagente con il moto ondoso incidente mediante un'imboccatura superiore (2).

Tale condotto è poi collegato ad una camera di assorbimento (3) attraverso una luce di fondo (4).

La camera di assorbimento è posta in contatto con l'atmosfera mediante un condotto (5) nel quale è alloggiata una turbina self-rectifying (6), la quale ruota nello stesso verso quale che sia il verso dell'aria nel condotto (5).

Perciò, la camera di assorbimento contiene massa d'acqua (3a) nella parte inferiore e una sacca d'aria (3b) nella parte superiore.

Figura 4-1 Schema costruttivo di un cassone REWEC3

Il principio di funzionamento dell'impianto è rappresentato, in sintesi, nella Figura 4-2 nella quale viene mostrato come, in presenza del moto ondoso, l'aria nella camera di assorbimento (evidenziata in giallo) sia alternativamente compressa (sotto una cresta d'onda – riquadro a sinistra) ed espansa (in corrispondenza di una cavo d'onda – riquadro a destra), cosicché viene generato un flusso d'aria nel condotto di verso alternato (indicato in rosso). Il flusso d'aria, grazie ad una turbina self rectifying accoppiata ad un generatore produce energia elettrica.

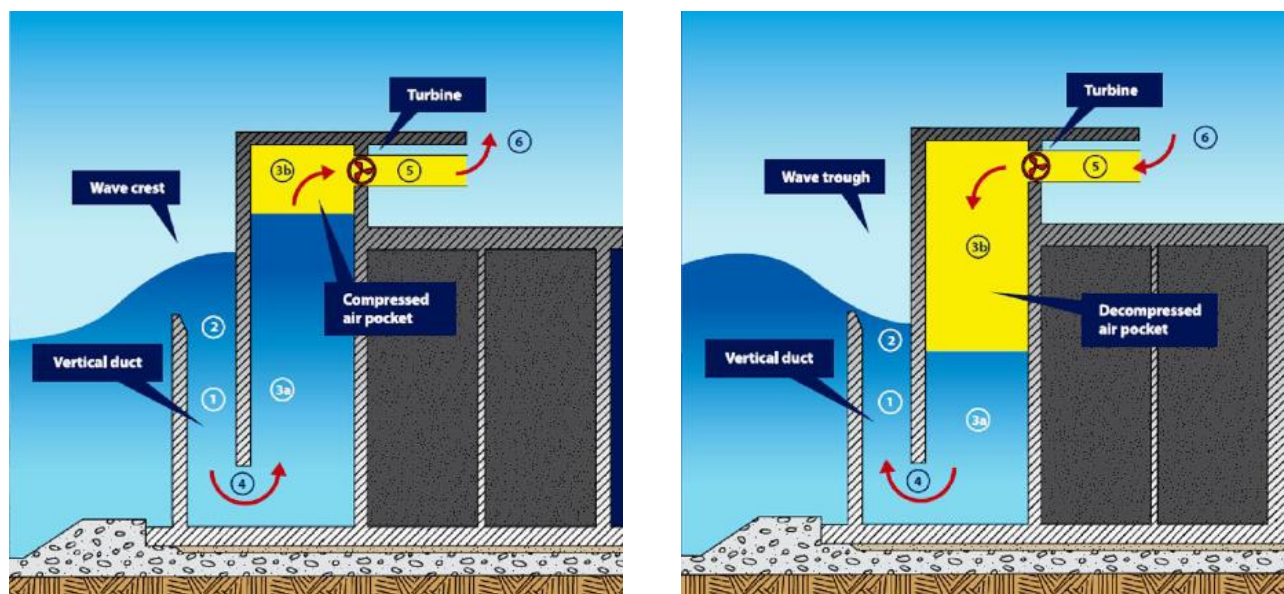


Figura 4-2 Funzionamento di un REWEC3/3 in fase di cresta d'onda (riquadro a sinistra) e di cavo d'onda (riquadro a destra)

4.3.1.2 Le caratteristiche di fattibilità in relazione ai cassoni tradizionali

Rispetto ai tradizionali sistemi OWC (Oscillating Water Column) di conversione di energia ondosa, i REWEC sono delle vere e proprie dighe portuali con un tubo ad U (costituito dal condotto verticale e dalla camera di assorbimento) nella parte anteriore della diga lato mare, pertanto possono essere considerati degli U-OWC nei quali, però, le onde non entrano all'interno della struttura ma agiscono da forzante per instaurare il moto di compressione e decompressione della la sacca d'aria all'interno dell'impianto.

Tali impianti innovativi brevettati da Boccotti (2002), rispetto ai classici OWC, risultano essere molto più convenienti in termini sia di fattibilità che di produzione di energia. L'introduzione del condotto ad U consente, infatti, di poter dimensionare l'impianto in fase di progettazione in maniera tale che il periodo proprio di oscillazione dell'impianto sia quanto più prossimo al periodo di picco degli stati di mare cui è associata la maggiore energia ondosa che investe la diga nell'arco di un anno. Ciò garantisce il naturale verificarsi delle condizioni di risonanza in corrispondenza delle migliori configurazioni per lo sfruttamento dell'energia ondosa, ottimizzando le performances dell'impianto.

Nei tradizionali OWC, invece, il realizzarsi delle condizioni di risonanza richiede l'attuazione di sistemi tecnologicamente complessi per il controllo di fase di ogni singola onda capaci di determinare una risonanza forzata del sistema (Sarmiento et al. 1970, Korde 1991).

Inoltre, da un punto di vista tecnologico tali impianti U-OWC non presentano addizionali e significative complessità costruttive rispetto a quelle di una classica diga foranea a parete verticale. La struttura dell'impianto, infatti, è essenzialmente quella di classica diga a cassoni cellulari in c.a.,

con le celle che possono essere riempite di inerti o di calcestruzzo ed il muro paraonde che si porta alla stessa altezza di una diga.

In aggiunta, rispetto ad una classica diga a cassoni, i sistemi U-OWC dovrebbero assicurare una maggiore efficienza tecnica riducendo gli effetti di tracimazione dovuti al fenomeno classico della riflessione delle onde davanti ad una struttura a parete verticale, che determina il raddoppio delle onde sulla parete rispetto alla condizione di moto ondoso incidente.

4.3.2 I cassoni REWEC3/3 per il Porto di Salerno

Come ampliamento descritto nei paragrafi precedenti, verranno utilizzati i cassoni di tipo REWEC3/3.

Ogni cassone si compone di 5 celle attive, per un totale pari a 45. L'imbocco del condotto verticale è 2m sotto il livello medio del mare. La parte attiva del cassone ha il condotto verticale largo 2m, la camera di assorbimento largo 4m e la luce di fondo di 2,5m. La camera di assorbimento ha intradosso a quota 5,5m ed estradosso a quota 6m. la base della camera di assorbimento è a quota -10m.

Il cassone ha base larga 24,45m. La larghezza si riduce di due metri in corrispondenza dei setti in elevazione da quota -10m a quota -2m s.l.m. Al termine del condotto verticale, al disopra della quota -2 m s.l.m., ed in corrispondenza del livello medio il cassone ha larghezza pari a 19,95m. Il foro turbina ha diametro di 0,75m. In corrispondenza di tale foro è posizionato un tubo cilindrico in acciai inox, con diametro interno di 0,75m ed una flangia lato terra, avente diametro di circa 0,9m. L'asse del foro è posizionato 0,6m al disotto dell'intradosso della camera di assorbimento, e cioè alla quota +4,9m. Le quattro celle passive, ciascuna di 3,5m di larghezza, saranno riempite con il materiale proveniente dai salpamenti.

Infine in corrispondenza dell'imbocco del condotto verticale andrà collocata una griglia a maglia larga, per ragioni di sicurezza, le cui dimensioni saranno determinate in fase di progettazione esecutiva.

4.4 Caratteristiche realizzative

4.4.1 Le lavorazioni: modalità di esecuzione e macchinari

4.4.1.1 Prolungamento del molo sopraflutto

Il quadro delle lavorazioni finalizzate al prolungamento del molo di sopraflutto prevede la seguente sequenza operativa:

- bonifica da ordigni bellici inesplosi sul fondale per una dim di 220 m x 30 m;
- indagini, prospezioni subacquee sul fondale;
- posa in opera di materiale arido mediante motobette e/o motopontoni dotate di gru con benne a valve;

- vibroflottazione dei fondali per 160 m x 30 m x h=6 m con apporto di 9.600 m³ (su un totale di 12.000 m³) di tout venant calcareo proveniente da cave;
- posa in opera di tout venant per formazione scanno di imbasamento per uno spessore di circa 150 cm per una superficie di 30 m x 160 m;
- spianamento (a strati di 25-30 m) in quota controllata dello scanno di imbasamento in tout venant con l'ausilio di Operatori Tecnico Subacquei (OTS) specializzati;
- trasporto, affondamento e varo dei cassoni cellulari (da 3° al 9° progressivamente verso la testata);
- riempimento con materiale arido delle celle dei cassoni (celle da n. 1 a n. 4 – totale n. 20 per cassone) con materiale proveniente da demolizione di cle, tout venant e scogli di I[^] cat;
- posa in opera delle predalles prefabbricate a copertura delle celle;
- realizzazione del masso di carico in c.a. h=1.30 m x L=14 m;
- salpamento del conoide di testata dell'attuale molo di sopraflutto;
- demolizione della sovrastruttura in cls (muro paraonde e masso portafari) del molo di sopraflutto per una lunghezza di 40 m, in modo di ripristinare la scarpa con pendenza 2/1;
- posa in opera di materiale arido mediante motobette e/o motopontoni dotate di gru con benne a valve
- vibroflottazione della restante parte dei fondali per 40 m x 30 m x h=6 m con apporto di 2.400 m³ di tout venant calcareo proveniente da cave;
- posa in opera di tout venant per formazione scanno di imbasamento per uno spessore di circa 150 cm per una superficie di 30 m x 40m;
- spianamento (a strati di 25-30 m) in quota controllata dello scanno di imbasamento in tout venant con l'ausilio di Operatori Tecnico Subacquei (OTS) specializzati;
- trasporto, affondamento e varo dei cassoni cellulari n. 1 e n. 2 posti alla radice del prolungamento, a ridosso della preesistente testata);
- posa in opera delle predalles prefabbricate a copertura delle celle
- realizzazione del masso di carico in c.a. h=1.30 m x L=14 m x L=40 m
- ripristino in sagoma della vecchia testata del molo di sopraflutto;
- ricostruzione per un tratto di circa 40 m della sovrastruttura in cls del preesistente molo e raccordo con la sovrastruttura dei cassoni cellulari;
- posa in opera di scogli di I e II categoria per formazione del conoide di protezione R=20 m alla testata del prolungamento, con materiali provenienti dal salpamento del molo di sottoflutto;
- posa in opera di massi in cls dim 2 x 2 m a formazione della mantellata della testata di protezione del prolungamento del molo;
- ricollocazione in sagoma di scogli di I e II categoria sulla mantellata esterna del prolungamento (L=200 m) e rifiorimento mantellata esterna molo sopraflutto (L=400 m).

Per quanto riguarda i cassoni cellulari saranno realizzati mediante l'utilizzo di casseri rampanti posizionati su una piattaforma galleggiante; in seguito al posizionamento i cassoni saranno riempiti con scogli di prima categoria (50-1000 kg/cad) e tout venant di cava proveniente dai salpamenti della scogliera del molo di sottoflutto.

In particolare per quanti riguarda l'imbasamento dei cassoni è stato previsto un intervento di consolidamento tramite interventi di vibroflottazione da pontone, che comporterà lo sversamento in mare di materiale arido calcareo.

Le attività di vibroflottazione comprendono:

- la verifica della profondità del fondale;
- la posa in opera di ghiaia con granulometria da 40 a 100 mm per la formazione di un tappeto di altezza circa 2 ÷ 3 m;
- la verifica dello spessore della ghiaia;
- la vibrocompattazione con una maglia di 2,5m × 2,5m (vibratore con motore elettrico di potenza 150 kW e gruppo elettrogeno di 275 kW);
- il monitoraggio dell'intervento mediante acquisizione dei dati in continuo e posizionamento dei punti di trattamento tramite sistema GPS;
- il montaggio ed il successivo smontaggio delle attrezzature.

Di seguito è riportato l'elenco delle macchine operatrici e delle attrezzature impiegate nella realizzazione degli interventi:

a) Costruzione di cassoni cellulari in c.a.

- Piattaforma galleggiante in acciaio di dimensioni non inferiori a 35 x 35 m con casseri rampanti, dotata di cassoni stabilizzanti ed ancorata al fondo con adeguati corpi morti in c.a. e catenarie;
- Autobetoniere per trasporto calcestruzzo da 10 m³ di capacità di portata (è previsto l'afflusso di circa 5 autobetoniere al giorno presso il Molo 3 Gennaio);
- Pompa autocaricante per calcestruzzo dotata di braccio di 35 m;
- Gru a traliccio o a bandiera di portata pari a 30 q.li alla punta, posta in opera su apposito basamento in c.a. nelle aree di cantiere al Molo 3 Gennaio.
- Pala meccanica gommata;
- Bobcat;
- Banco per lavorazione ferri per c.a. con piegaferri;
- Motosaldatrici;
- Gruppo elettrogeno.

b) Varo di cassoni cellulari in c.a.

- Moto pontone con portata in coperta non inferiore a 1000 ton, di dimensioni pari a circa 40/45 m x 25 m, dotato di gru fissa o mobile con braccio e benna a grappo ed a valve; la portata alla punta non dovrà essere inferiore a 20 t;

- N. 2 rimorchiatori da 2500 Hp (circa 1800 kW) per trasporto cassoni all'interno del porto.
- c) Prolungamento molo sopraflutto
- Moto pontone con portata in coperta non inferiore a 1000 ton, di dimensioni pari a circa 40/45 m x 25 m, dotato di gru fissa o mobile con braccio e benna a grappo ed a valve; la portata alla punta non dovrà essere inferiore a 20 t. Il pontone dovrà essere dotato anche di vibratore a frequenza variabile per le attività di vibrosostituzione previste sul fondale;
 - Escavatore cingolato;
 - Martello demolitore da 15 kg ovvero terna dotata di martello demolitore;
 - Motobarca a motore di servizio.

4.4.1.2 *Salpamento del molo sottoflutto*

Il progetto di demolizione del molo prevede le seguenti fasi operative:

- a) lo smontaggio del fanale verde esistente, dei relativi impianti;
- b) la demolizione delle strutture in c.a. e la successiva tritovagliatura meccanica per ridurre i volumi di trasporto a discarica (effettuata sempre sulla radice del molo di sottoflutto);
- c) il salpamento dei massi parallelepipedi in c.a. (da collocarsi sul molo di sopraflutto in attesa della ricollocazione alla nuova testata ovvero a protezione del molo sul lato esterno porto);
- d) il salpamento degli scogli di I (dal peso singolo compreso tra 50 e 1000 kg/cad) e II categoria (dal peso singolo compreso tra 1000 e 3000 kg/cad);
- e) la ricollocazione del materiale arido salpato:
 - per riempimento celle cassoni (tout venant e scogli I cat.);
 - per formazione nuovo conoide di testata del molo di sopraflutto (scogli I e II cat);
 - per formazione mantellata esterna molo sopraflutto (scogli I e II cat);
 - per ripascimento mantellata esterna molo sopraflutto (L=400 m)

Di seguito è riportato l'elenco delle macchine operatrici e delle attrezzature impiegate nella realizzazione del salpamento del molo sottoflutto:

- Moto pontone con portata in coperta non inferiore a 1000 ton, di dimensioni pari a circa 40/45 m x 25 m, dotato di gru fissa o mobile con braccio e benna a grappo ed a valve; la portata alla punta non dovrà essere inferiore a 20 t;
- Escavatore cingolato;
- Martello demolitore da 15 kg ovvero terna dotata di martello demolitore;
- Tritovagliatore meccanico per calcestruzzi dotato di separatore di componenti metalliche;
- Motobarca a motore di servizio.

4.4.2 Il bilancio dei materiali e modalità di copertura degli approvvigionamenti

Come premesso, le attività di salpamento e demolizione delle opere in cls riguarderanno sia il molo di sottoflutto, sia quello di sopraflutto, limitatamente al conoide di testata ed alle sovrastrutture. Per quanto concerne il molo di sottoflutto, i materiali derivanti da tali attività saranno i seguenti (cfr. Tabella 2-1).

<i>Sezioni</i>	<i>Prog [m]</i>	<i>D [m]</i>	<i>Muro paraonde e struttura in cls banchina [m³]</i>	<i>Scogli II° cat. [m³]</i>	<i>Scogli I° cat. [m³]</i>	<i>Tout venant da scanno [m³]</i>	<i>Massi in cls [m³]</i>	<i>Scogli I°/II° cat. Fuori sagoma [m³]</i>
1	0		-	-	-	-	-	-
2	20	20	735	3.861	4.784	1.500	2.757	1.934
3	40	20	735	3.861	4.784	1.500	2.757	2.248
4	60	20	735	3.861	4.784	1.500	2.757	2.136
5	80	20	735	3.861	4.784	1.500	2.757	1.805
6	100	20	735	3.861	4.784	1.500	2.757	2.257
7	120	20	1.142	3.812	4.735	1.425	2.413	2.607
7- bis	130	10	387	2.002	2.367	713	1.878	1.005
8	140	10	-	1.062	1.196	376	1.361	2.223
9	160	10	-	-	-	-	-	3.588
10 - Testata			259	2.350	1.128	2.121	3.878	-
<i>Totale</i>			<i>5.464</i>	<i>28.530</i>	<i>33.346</i>	<i>12.135</i>	<i>23.315</i>	<i>19.803</i>

Tabella 4-1 Quantitativi derivanti dal salpamento e demolizione del molo sottoflutto

In particolare è riportata la composizione del volume di circa 19.800 m³ costituito dai massi fuori sagoma che andrà a sommarsi al restante quantitativo di scogli salpato dal molo sottoflutto.

<i>Tipologia massi</i>	<i>Da salpamento fuori sagoma</i>		<i>Da salpamento molo</i>	<i>Totale</i>
	<i>Volume [m³]</i>	<i>Volume [%]</i>	<i>Volume [m³]</i>	<i>Volume [m³]</i>
Scogli I° cat.	5.940	30	33.345	39285
Scogli II° cat.	13.863	70	28.531	42395
Totale	19803		61876	81680

Tabella 4-2 Distribuzione dei massi fuori sagoma

Relativamente al molo di sopraflutto, i quantitativi del materiale ottenuto dal salpamento e dalle demolizioni sono i seguenti (cfr. Tabella 4-3).

	<i>Sezione corrente [m³/m]</i>	<i>Raggio [m]</i>	<i>Volume [m³]</i>	<i>Volume totale [m³]</i>
<i>Scogli I° cat.</i>	170	10	5.341	9.470
	54	24,	4.181	
<i>Scogli II° cat</i>	70	10	2.199	6.595
	54	26	4.395	
<i>Massi in cls</i>	80	10	2.513	9.900
	84	28	7.389	
<i>Tout venant</i>	66	22	4.561	4.560
<i>Demolizione cls</i>	33	20	653	650

Tabella 4-3 Quantitativi derivanti dal salpamento e demolizione del molo sopraflutto

Riassumendo, i quantitativi totali derivati dal salpamento demolizione sono:

<i>Materiali</i>	<i>Volumi di materiale derivati dal salpamento e dalle demolizioni [m³]</i>		
	<i>Molo sottoflutto</i>	<i>Molo sopraflutto</i>	<i>Totale</i>
Tout venant	12.135	4.560	16.695
Scogli di I° categoria	39.285	9.470	48.755
Scogli di II° categoria	42.395	6.595	48.990
Massi cls (2x2x2m)	23.315	9.900	33.215
Demolizione cls	5.465	650	6.115
<i>Totale</i>			<i>153.770</i>

Tabella 4-4 Quantitativo materiale da salpamento e demolizione dei due moli

I fabbisogni costruttivi, distinti in funzione della tipologia di materiale e dell'intervento al quale sono destinati, sono i seguenti (cfr. Tabella 4-5).

<i>Interventi</i>	<i>Tout - venant [m³]</i>	<i>Scogli di I° categoria [m³]</i>	<i>Scogli di II° categoria [m³]</i>
Imbasamento sopraflutto	12.000		2.520
Riempimento cassoni	24.405		
Testata sopraflutto	5.485	15.250	11.040
Testata sottoflutto	2.120	1.125	2.350
Mantellata sopraflutto		7.130	28.510
Rifiorimento sopraflutto		16.060	4.570

Tabella 4-5 Fabbisogno materie prime

In particolare, per la formazione dei cassoni cellulari i fabbisogni sono così articolati:

- calcestruzzi preconfezionati (15.760 m³):
 - per la formazione dei cassoni cellulari (ca 14.085 m³)
 - per la formazione di sovrastrutture dei cassoni prol. (ca 775 m³)
 - per il ripristino delle strutture del molo di sopraflutto (ca 640 m³)
 - per il ripristino delle strutture del molo di sottoflutto (ca 260 m³)
- acciai per c.a. B450C (16.620 q.li):
 - per la formazione dei cassoni cellulari (ca 14.000 q.li)
 - per la formazione di sovrastrutture dei cassoni (ca 2.620 q.li)
- piastre prefabbricate in c.a.:
 - per la copertura dei cassoni cellulari (ca 2.800 m²)

Per quanto concerne infine la protezione al piede con massi in cls, i fabbisogni sono così identificati (cfr. Tabella 4-6).

Interventi	Massi cls (2x2x2m) [m ³]
Testata sopraflutto	11.965
Testata sottoflutto	3.875
Rifiorimento sopraflutto	17.375
Totale	33.215

Tabella 4-6 Fabbisogno massi in cls

Rispetto a tale quadro di fabbisogni e materiali da salpamento e demolizioni, il progetto prevede che detti materiali (pari a circa 147.600 m³), costituito dai massi cubici prefabbricati in cls con lato 2 m (circa 33.200 m³), scogli calcarei di I[^] e II[^] categoria (circa 97.740 m³) e tout venant di cava (circa 16.700 m), sarà completamente riutilizzato nell'ambito dei lavori di formazione della nuova testata del molo di sopraflutto, della riconfigurazione della testata del molo di sottoflutto e per il rifiorimento della mantellata esterna della diga di sopraflutto dalla progr. 0.00 alla prog 600.00. Non vi è quindi necessità di smaltimento di dette categorie di lavoro all'esterno del porto.

In particolare i massi cubici in cls di lato 2m, che formano la mantellata del molo di sottoflutto e del conide di testata del sopraflutto, saranno posti a rifiorimento della mantellata esterna tra progr 0.00 e progr 600.00 per una quantità di circa 17.400 m³, mentre, per la parte eccedente, saranno collocati sulla nuova testata del sopraflutto (circa 12.000 m³) e sulla testata del sottoflutto a seguito della riconfigurazione (circa 3.800 m³)

Quadro di riferimento progettuale

Il materiale proveniente dalla demolizione di calcestruzzo non armato del tratto terminale del muro di banchina del sottoflutto e della testata del molo di sopraflutto (circa 6.100 m³), a seguito della necessaria caratterizzazione sarà utilizzato come riempimento delle celle dei cassoni (circa 24.400 m³) della nuova diga.

La restante parte delle celle dei cassoni sarà riempita da tout venant (circa 9.100 m³) e da scogli di I^o cat (circa 9.200 m³) provenienti dai salpamenti del sottoflutto.

A fronte di tali modalità di gestione, il bilancio materiali risulta il seguente (cfr. Tabella 4-7).

		Fabbisogni	Materiali da demolizioni e salpamenti				Approv.
		A	B1	B2	B3	B4	C
			<i>Tout - venant [m³]</i>	<i>Scogli di I^o categoria [m³]</i>	<i>Scogli di II^o categoria [m³]</i>	<i>Demolizioni opere in cls [m³]</i>	<i>Differenza A - ΣB [m³]</i>
Tipologia materiale	Intervento	Quantità [m ³]	16.695	48.755	48.990	6.115	
<i>Tout venant</i>	<i>Imbasamento</i>	14.520	0	0	2.520	0	12.000
	<i>Riempimento cassoni</i>	24.395	9.090	9.190	0	6.115	0
	<i>Testata sopraflutto</i>	5.485	5.485	0	0	0	0
	<i>Testata sottoflutto</i>	2.120	2.120	0	0	0	0
	<i>Ralizzazione cassoni</i>	15.760	0	0	0	0	15.760
<i>Scogli di I^o cat.</i>	<i>Testata sopraflutto</i>	15.250	0	15.250	0	0	0
	<i>Testata sottoflutto</i>	1.125	0	1.125	0	0	0
	<i>Mantellata</i>	7.130	0	7.130	0	0	0
	<i>Rifiorimento sopraflutto</i>	16.060	0	16.060	0	0	0
<i>Scogli di II^o cat.</i>	<i>Testata sopraflutto</i>	11.040	0	0	11.040	0	0
	<i>Testata sottoflutto</i>	2.350	0	0	2.350	0	0
	<i>Mantellata</i>	28.510	0	0	28.510	0	0
	<i>Rifiorimento sopraflutto</i>	4.570	0	0	4.570	0	0
		Riutilizzo	16.695	48.755	48.990	6.115	
		Esuberi	0	0	0	0	

Tabella 4-7 Allargamento imboccatura portuale: Bilancio materiali

Gli unici approvvigionamenti riguarderanno:

- calcestruzzi preconfezionati e trasportati in autobotte da 10 m (15.760 m³)
- piastre prefabbricate in c.a per la copertura dei cassoni cellulari (ca 2.800 m²)
- tout venant di cava calcareo per la vibrosostituzione prevista sul fondale che ospiterà i cassoni cellulari (12.000 m³ pari a 27.600 t)
- acciai per c.a. B450C (ca 16.620 q.li):

Quadro di riferimento progettuale

Per quanto concerne i siti di approvvigionamento dei materiali da cava, quelli utilizzati nell'ambito dei precedenti lavori in ambito portuale sono i seguenti (cfr. Tabella 4-8).

<i>Comune Ubicazione Cava</i>	<i>Ditta Esercente</i>	<i>Rappresentante Legale</i>	<i>Località Cava</i>	<i>Materiale</i>	<i>Indirizzo</i>	<i>Città</i>
Battipaglia	Ma.ce. s.r.l.	Senatore Fioravanti	Buccoli	Calcare	Via Eboli Km 2	Battipaglia
Battipaglia	De cav. s.r.l.	Villani Ciro	Fiumillo	Calcare	Via Eboli Km 2	Battipaglia
Battipaglia	Co.ge.ter	Terralavoro Mario	Serbatoio Vecchio	Calcare	Contrada Cioffi Ss.18 N. 41	Eboli
Colliano	Soc. Argentessa snc	Cupo Paolo	Argentessa	Calcare	Via Valle Di Raio N. 49	Colliano
Eboli	Edil Cava s.r.l.	Naimoli Vito	Fontana del Fico	Calcare	Via Padova	Battipaglia
Giffoni Valle Piana	Foglia Giuseppe	Foglia Giuseppe	Stefani Maggi	Sabbia	Via De Cataldis N. 48	Giffoni Valle Piana
Mercato San Severino	Eredi Maiellaro Paolo	Maiellaro Giuseppe	Costa	Calcare	Via Ferrovia N. 5	Mercato San Severino
Nocera Inferiore e Superiore	Beton Cave s.a.s.	Amato Franco	Rullo	Calcare	Piazza Vitt. Emanuele III	Cava De Tirreni
Oliveto Citra	Insalata Elia	Insalata Elia	Piano Spineta	Calcare	Via Ausiana	Oliveto Citra
Ottati	Cave Alburni s.r.l.	De Vita Giuseppe	Faccianda	Calcare	Via XXIV Maggio N. 79/A	Ottati
Pellezzano	Me.ca. s.r.l.	Iannone Carlo	Coperchia	Calcare	Via G.A.Papio N. 35	Salerno
Sala Consilina	Detta s.r.l.	Detta Ernesto	S.Angelo Trinità	Calcare	Via Tempa Pilone N.55	Montesano sulla Marcellana
Salerno	Italcementi s.p.a.	Italcementi Spa	Cologna	Calcare	Via Camozzi N. 124	Bergamo
Salerno	Italsud s.r.l. Gruppo Marinelli	Italsud S.R.L. Gruppo Marinelli	Cernicchiera	Calcare, calcestruzzi, sabbia	Via Risorgimento Snc	Salerno
Valva	Feniello Carmine	Feniello Carmine	S.Pietro	Calcare	Contrada Calimarti	Valva

Tabella 4-8 Siti di approvvigionamento materiali da cava

Tra le cave elencate in precedenza come fonte di approvvigionamento, per i precedenti lavori è stata spesso utilizzata la cava della Italsud in quanto, essendo sita in via Risorgimento (località Cernicchiera), risulta essere raggiungibile mediante la viabilità di accesso al porto in tempi molto rapidi, in media 11 minuti, consentendo una drastica riduzione dei tempi necessari per l'approvvigionamento dei materiali e dunque degli effetti dovuti alla realizzazione dell'opera sulla viabilità cittadina dell'intervento.

Per quanto concerne l'eventuale smaltimento dei rifiuti, come detto, le modalità di copertura dei fabbisogni costruttivi previste dal progetto consentiranno di ridurre i materiali da destinare a discarica essenzialmente a quelli dovuti alla rimozione delle opere in ferro attualmente esistenti al molo di sottoflutto.

Nel caso si dovesse presentare l'esigenza di provvedere allo smaltimento, previa caratterizzazione ed identificazione del codice di smaltimento, l'Impresa dovrà provvedere allo smaltimento dei rifiuti presso apposita discarica autorizzata in accordo con la Stazione appaltante.

4.4.3 Il trasporto dei materiali: modalità, itinerari e flussi

L'approvvigionamento degli ulteriori materiali necessari per la realizzazione degli interventi in progetto avverrà via terra.

Per quanto riguarda gli itinerari, indipendentemente dalla località di approvvigionamento prescelta, l'unico percorso di fatto utilizzabile risulta essere sempre quello compreso tra il casello di Salerno lungo l'Autostrada A3 ed il Varco di Ponente, che prevede il transito degli autocarri per via Risorgimento, Via Frà Generoso e Via Alfonso Gatto, fino all'ingresso in ambito portuale.

All'interno dell'ambito portuale, i flussi di cantierizzazione seguiranno la viabilità esistente sino alle aree di cantiere ubicate sulla banchina di testata del Molo 3 Gennaio (cfr. QPGT.07 – Aree e flussi di cantierizzazione).

Relativamente all'entità dei flussi, gli approvvigionamenti di maggiore incidenza in termini di generazione di flussi di traffico sono quelli relativi ai calcestruzzi e agli acciai necessari per la realizzazione dei cassoni cellulari unitamente al materiale arido da cava necessario per la vibroflottazione, mentre risultano essere di entità molto minore quelli per le forniture di elementi prefabbricati.

Considerando l'intera entità dei volumi di tali materiali da approvvigionare e la capacità degli automezzi adibiti al loro trasporto, in termini complessivi il volume di traffico di cantierizzazione risulta pari 2520 viaggi monodirezionali (cfr. Tabella 4-9).

<i>Materiale</i>	<i>Volume [m³]</i>	<i>Mezzo di trasporto</i>	<i>Viaggi [n]</i>
Calcestruzzo	15.760	Autobetoniera [9 m ³]	1.751
Acciaio	4.020	Autoarticolato [24 t]	168
Materiale arido	12.000	Cassone scarrabile [20m ³]	600
Totale viaggi monodirezionali			2.519

Tabella 4-9 Allargamento imboccatura: volume di traffico di cantierizzazione complessivo

Ovviamente tale volume complessivo va articolato in funzione della durata e contemporaneità delle lavorazioni dal quale è originato.

Ciò premesso, considerato che le attività che sono all'origine dei flussi di approvvigionamento in esame sono rappresentate dalla "costruzione cassoni cellulari in c.a." e dalla sistemazione dei

fondali, sulla base dell'analisi del cronoprogramma lavori emerge che dette attività potranno avere un periodo di sovrapposizione la cui durata massima sarà pari a 8 settimane.

Considerando inoltre che il volume di traffico originato dal trasporto dell'acciaio è relativo all'intero fabbisogno e che quello relativo alla formazione dei cassoni cellulari equivale a circa a 1.400 tonnellate, ne consegue che il relativo volume di mezzi pesanti sarà pari a 143 viaggi complessivi.

Ne discende quindi che i flussi di traffico pesante dovuti ad entrambe le attività equivarranno a 150 viaggi monodirezionali settimanali (cfr. Tabella 4-9).

Attività	Materiale da trasportare	Viaggi complessivi [n]	Durata attività in settimane	Viaggi / settimana [n]
Costruzione calcestruzzi	Calcestruzzo	1.751	38	100
	Acciaio	143	38	46
Sistemazione fondali	Materiale arido	600	6	4
Totale viaggi monodirezionali				150

Tabella 4-10 Allargamento imboccatura: volume di traffico di cantierizzazione settimanale

Tale dato, espresso in termini bidirezionali e giornalieri, equivale a circa 50 viaggi bidirezionali al giorno, valore che, rapportato ai flussi di traffico pesante originati dalla attività portuale, corrisponde al 3%.

In considerazione della ridotta entità dei flussi di traffico indotti, sia in termini assoluti (50 viaggi bidirezionali/giorno) che relativi (3% del traffico pesante originato dal porto), nonché della loro limitata estensione temporale (8 settimane), risulta possibile affermare che i traffici di cantierizzazione indotti dall'intervento di allargamento dell'imboccatura portuale saranno assai modesti ed avranno un effetto irrilevante sulle condizioni di traffico.

4.4.4 Le aree di cantierizzazione

Di seguito è riportata la planimetria generale dell'ubicazione delle diverse aree di cantiere dislocate all'interno del bacino portuale.

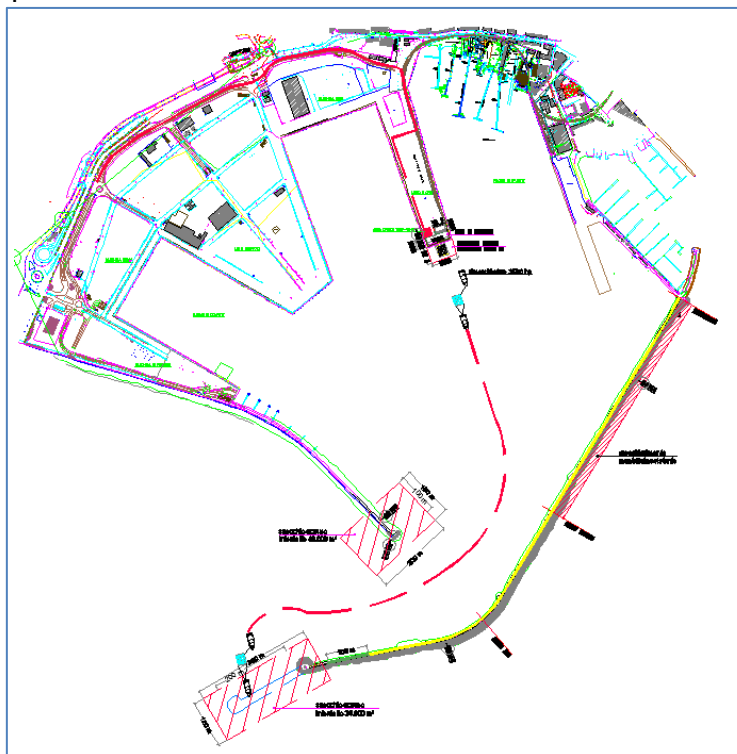


Figura 4-3 Planimetria generale della cantierizzazione

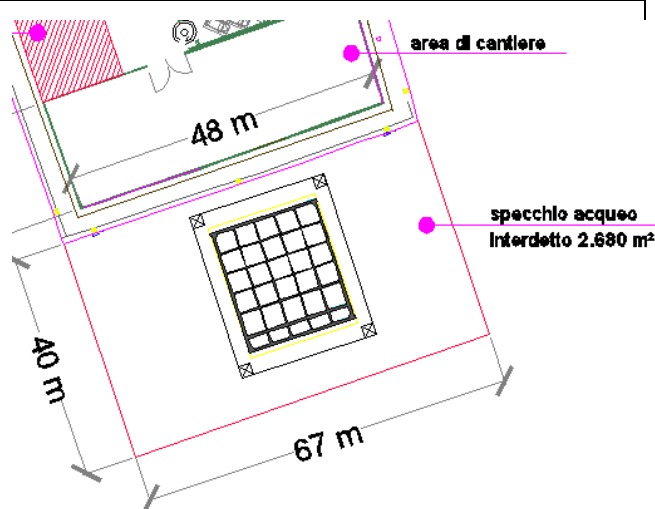
Si riporta una breve descrizione delle aree di cantierizzazione relative ai diversi interventi previsti.

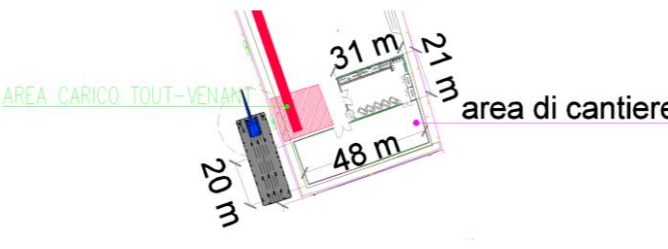
Realizzazione dei cassoni

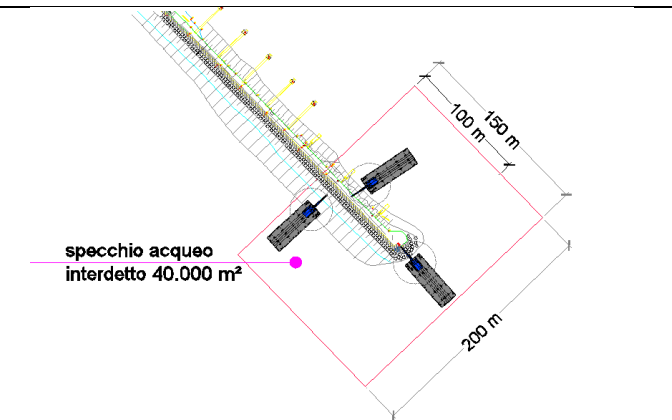
È prevista l'installazione di una piattaforma galleggiante a ridosso della testata del Molo 3 Gennaio.

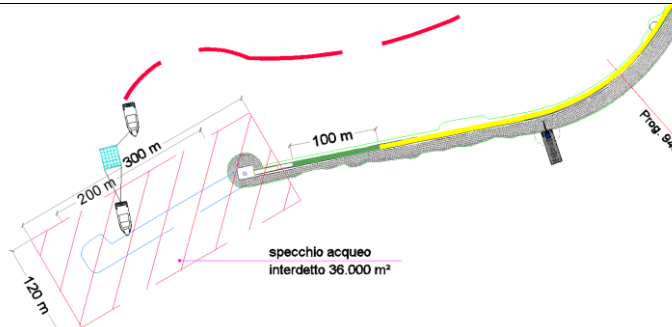
La struttura è in acciaio di dimensioni non inferiori a 35 x 35 m con casseri rampanti, dotata di cassoni stabilizzanti ed ancorata al fondo con adeguati corpi morti in c.a. e catenarie.

A tale piattaforma sarà asservito uno specchio acqueo pari a 67 x 40 m ed un'area retrostante a terra di 57 m x 20m a ridosso della testata del molo Tre Gennaio, oltre ad un'area di 21 x 31 m per le attrezzature di cantiere.



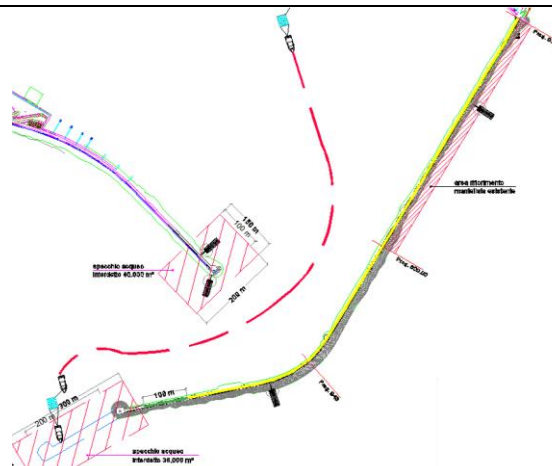
Area carico tout-venant	
<p>E' prevista alla testata del molo Tre Gennaio anche un'area per il carico su pontone di 12.000 m³ di tout venant da utilizzare per la vibrosostituzione prevista sull'area di impronta del prolungamento a cassoni.</p>	

Resezione molo sottoflutto	
<p>È prevista l'interdizione di uno specchio acqueo di circa 40.000 m² prospicienti la testata del molo, all'interno del quale avverrà la demolizione delle strutture in c.a. che verranno sottoposte a tritovagliatura, il salpamento dei massi parallelepipedi in c.a., degli scogli di I° e II° categoria, del materiale arido.</p>	

Area per tritovagliatura	
<p>Area di circa 100 ml localizzata nella parte terminale del molo sopraflutto (area evidenziata in verde) destinata alla tritovagliatura dei materiali provenienti dal salpamento del molo sottoflutto.</p>	

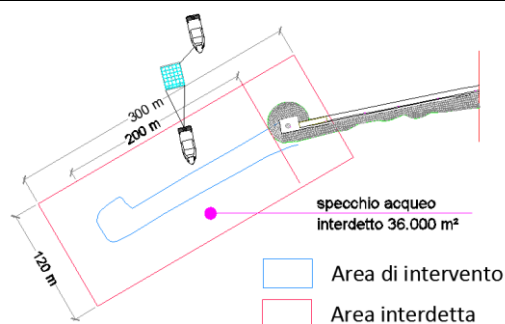
Area stoccaggio massi cls

I massi in cls parallelepipedi 2x2x2m salpati dal molo sottoflutto verranno temporaneamente stoccati sul molo di sopraflutto in attesa della ricollocazione alla nuova testata (area evidenziata in giallo).



Molo sopraflutto

Per le opere di demolizione, salpamento e prolungamento del molo sopraflutto è stata perimetrata una area interdetta di circa 36.000 m² dello specchio portuale.



4.4.5 Il cronoprogramma lavori

Il programma di cantierizzazione e realizzazione di tutte le opere comprese nel presente progetto viene articolato in **16 mesi** naturali e consecutivi, come risulta dal cronoprogramma (cfr. Tabella 4-11), di cui:

- **mesi 2** per i rilievi, la progettazione esecutiva e la validazione;
- **mesi 14** per la realizzazione delle opere, con inizio dal 2° mese

Nell'ambito dei 14 mesi di cantiere il cronoprogramma, anche in sovrapposizione, prevede i seguenti tempi per le subattività:

- allestimento cantiere e costruzione n. 9 cassoni cellulari (9 mesi), con inizio dal 3° mese;
- prolungamento molo sopraflutto (12 mesi), con inizio dal 5° mese;
- salpamento molo sottoflutto (5,5 mesi), con inizio dal 5° mese.

4.5 Impianti tecnologici

Il progetto prevede tutti gli impianti tecnologici necessari alla fruizione in perfetta sicurezza della nuova infrastruttura. In particolare è prevista l'installazione di nuovi segnalamenti e la realizzazione del relativo impianto di alimentazione nonché la predisposizione per l'alimentazione delle turbine che saranno installate in una fase successiva.

I principali tecnologici sono essenzialmente due:

- CANDELABRO TIPO RESINEX C/RES FP 6500 INOX AISI 316L: Candelabro da segnalamento marittimo, colorazione rossa dotato di riservetta guardiauomo e torretta con piano di calpestio. Le dimensioni principali sono altezza del piano focale 6500mm, diametro riservetta 1400mm, diametro torretta calpestabile 1500mm.
- TORRE FARO INOX TIPO RESINEX FP 500 L1 304 CON BALLATOIO D2700 mm: il faro è costituito da una struttura portante in acciaio inossidabile con altezza totale di circa 5m . All'estremità superiore è posizionata la strumentazione per la segnalazione. Il faro è dotato di porta d'ingresso, di prese d'aria, di scala interna, ballatoio, riservetta superiore, 6 lastre di vetro antisfondamento, interfaccia di connessione con porta lanterna L1. Nella parte inferiore il palo è dotato di una piastra di fissaggio.

In concomitanza con la realizzazione dei suddetti banchinamenti, dovrà essere adeguato il sistema dei segnalamenti marittimi per facilitare alle navi le manovre di ingresso ed uscita. Pertanto i due fanali presenti saranno rimossi ed installati alle nuove estremità dei moli.

5 INTERVENTO DI PROLUNGAMENTO DEL MOLO TRAPEZIO

5.1 Finalità

L'obiettivo è quello di garantire almeno un ormeggio operativo per ogni lato, adeguato alle dimensioni delle attuali navi e di quelle operative nei prossimi anni.

In particolare, detto intervento è volto a consentire l'attracco di una nave portacontainer di tipo post-Panamax e, al contempo, l'ormeggio lungo le calate delle due darsene.

5.2 Caratteristiche fisiche

L'intervento prevede l'ampliamento del molo oltre la sponda di testata con la realizzazione di un nuovo piazzale di forma trapezia avente superficie di circa 11.650 metri quadri, realizzato attraverso il prolungamento del Molo Trapezio Ponente e del Molo Trapezio Levante per una estensione pari a circa 130 metri ognuno, e con una nuova testata del Molo Trapezio di estensione planimetrica pari a circa 50 metri (cfr. Tav. QPGT.06 – Intervento di prolungamento Molo Trapezio).

Dal punto di vista strutturale, la struttura di potenziamento è costituita da una paratia da elementi portanti principali in tubi circolari di diametro 1800 mm e spessore di 22 mm ed elementi di completamento costituiti da palancole con sezione a "zeta".

Posto che la stratigrafia del terreno presente nell'area di intervento è sostanzialmente schematizzabile in un primo strato di materiale sabbioso di discrete caratteristiche meccaniche di spessore variabile, seguito da un substrato roccioso di natura prevalentemente dolomitica di ottime caratteristiche meccaniche, tale orizzonte roccioso, per il tratto di radice della banchina, determina e vincola la quota del piede degli elementi metallici di cui si compone la paratia.

Detti pali metallici tubolari sono collegati al substrato roccioso mediante pali in c.c.a. trivellati di grande diametro che si innestano nella roccia.

Le paratie sono vincolate in testa con tiranti di ancoraggio metallici in barre, ancorati alle paratie a mezzo di elementi di carpenteria, oltre che collegate da una trave di coronamento in c.a. realizzata in opera.

Detta trave è stata progettata per assolvere ad una funzione aggiuntiva, che è quella di protezione contro l'attacco corrosivo dell'acqua di mare verso il palancole metallico: infatti il coronamento nella parte lato mare riveste e protegge il palancole fino a quota -1 m s.l.m., pertanto realizza un efficace schermo protettivo nella zona di maggior attacco corrosivo. La trave di coronamento viene realizzata per conci di lunghezza pari a circa 31m, tra i quali si prevede di interporre giunti strutturali a taglio.

L'intercapedine tra le due strutture, così come i tubi circolari, sono riempiti con conglomerato cementizio atto a garantire l'intasamento delle cavità attualmente presenti sotto la base dell'esistente struttura di banchina.

La testata del molo risulta invece assicurata, tramite la stessa tipologia di tiranti, ad una paratia di ancoraggio anch'essa in palancole.

Inoltre è stato altresì previsto il rafforzamento dello spigolo di testata per una lunghezza di 27,60 metri mediante la vibroinfissione di una parete modulare verticale di pali metallici tubolari di diametro 1800 mm - spessore 22 mm e doppia palancole tipo "AZ18 forma standard" .

Sul fronte lato mare la trave di coronamento presenta finitura con pannelli prefabbricati in conglomerato cementizio armato, oltre agli arredi di banchina costituiti da bitte di ormeggio, parabordi e scalette alla marinara.

In virtù del fatto che alle banchine in oggetto potranno attraccare navi mercantili di notevole stazza, si assumerà a favore di sicurezza nei calcoli, sia strutturali che geotecnici, un fondale alla - 16.50m. Tale assunzione cautelativa tiene conto di un possibile scalzamento localizzato al piede delle paratie, dovuto all'azione delle eliche dei natanti.

5.3 Caratteristiche realizzative

5.3.1 Le lavorazioni: modalità di esecuzione e macchinari

Il quadro delle lavorazioni finalizzate all'allargamento dell'imboccatura portuale è il seguente:

1. Infissione delle paratie principali e secondaria
2. Riempimento tra le paratie con materiale arido di cava fino a quota tiranti di ancoraggio (quota 0) con scarpate a scendere verso i palancolati;
3. Posa tiranti di ancoraggio in barre, posa in opera dei pannelli prefabbricati in cls con funzione di cassero della trave di coronamento;
4. Riempimento delle scarpate fino a quota 0 e getto dei magroni delle strutture in cls;
5. Casseratura delle travi di correa e dei due cunicoli impianti;
6. Getto delle strutture in c.a. (trave di correa e cunicoli scatolari per impianti);
7. Completamento riempimento tra le paratie fino a quota intradosso fondazione pacchetto di pavimentazione;
8. Realizzazione pacchetto di pavimentazione;
9. Posa in opera di arredi di banchina e finiture predisposizione condotti e tubazioni impianti;
10. Realizzazione Impianti;

Si prevede che l'infissione delle paratie possa avvenire operando da terra, posizionando i mezzi di infissione sul terrapieno realizzato con materiale arido di cava. In tal senso le fasi 1 e 2 si alternano in avanzamento; dopo aver infisso un tratto di paratia principale e secondaria si

procederà allo sversamento di materiale arido e alla formazione di una pista per i mezzi, quindi si ripeterà la fase di infissione e di formazione del piazzale fino al completamento delle opere.

Prima dell'inizio delle lavorazioni sarà effettuata una ricognizione del fondo marino interessato dall'intervento finalizzata all'individuazione di eventuali ordigni bellici rimasti inesplosi, con l'ausilio di ditte regolarmente abilitate ad effettuare lavori subacquei di bonifica e con strumentazione elettronica ad induzione di impulsi. L'eventuale bonifica dovrà essere effettuata tramite le Amministrazioni competenti in materia, secondo la normativa vigente.

Di seguito la descrizione delle principali lavorazioni e dei macchinari e del personale impiegati.

- Fase di infissione paratia combinata
Posa in opera da terra e da mare, di palancole con vibroinfissore a frequenza e/o momento eccitante variabili.
 - Attrezzature:
 - n°1 Motopontone di dimensioni idonee al trasporto del palancole depositato in aree di cantiere attigue allo specchio acqueo interessato dall'intervento, con potenza motori non inferiore 650 Kw, equipaggiata con escavatore a funi con benna bivalve idraulica con capacità non inferiore a 5.00 mc (per le operazioni di carico e scarico materiale arido da utilizzare per il riempimento tra le paratie);
 - n°1 vibroaffondatore ad alta frequenza ed a momento variabile con centrale idraulica di comando avente potenza erogata non inferiore a 1100hp; detto vibroaffondatore dovrà garantire: forza centrifuga non inferiore a 4000kN, momento eccentrico non inferiore a 19kNm, ampiezza non inferiore a 32mm; dovrà inoltre essere attrezzato con idonea pinza idraulica per palancole e pinza idraulica doppia per tubi di grande diametro;
 - Guida per infissione;
 - Gru da 150 tonn.
 - Personale:
 - Equipaggio moto pontone da 3 a 5 unità;
 - n°1 gruista infissione;
 - n°1 operai su guida di infissione;
 - n°2 operai a terra.
- Fase di movimentazione elementi paratia combinata
 - Attrezzature:
 - n°1 Motopontone di dimensioni idonee alla movimentazione del palancole in aree di cantiere non attigue allo specchio acqueo interessato dall'intervento, con potenza motori non inferiore 650 Kw, equipaggiata con escavatore a funi con benna bivalve idraulica con capacità non inferiore a 5.00 mc (per le

- operazioni di carico e scarico materiale arido da utilizzare per il riempimento tra le paratie);
- n°1 pala gommata per traino carrelli di movimentazione;
 - n°3 carrelli di movimentazione;
 - Gru da 80tonn di servizio allo stoccaggio e movimentazione.
- Personale:
- Equipaggio moto pontone da 3 a 5 unità;
 - n°1 gruista allo stoccaggio;
 - n°1 operatore pala;
 - n°2 operai di servizio.
- Fase di riempimento con materiale arido di cava
Realizzazione di riempimento tra le paratie, fino a quota 0.00 con scarpate a scendere verso i palancolati, con materiale arido selezionato proveniente da cava e stoccato su porzione di piazzale adibito alla zona di deposito delle merci, mediante l'utilizzo di motopontone con benna bivalve idraulica, per le operazioni di carico e scarico del materiale arido.
 - Attrezzature:
 - n°1 Motopontone.
 - Personale:
 - Equipaggio motopontone da 3 a 5 unità.
 - Fase di realizzazione struttura in c.a. trave di coronamento
 - Attrezzature:
 - n°1 gru di servizio
 - n°1 saldatrice
 - n°1 attrezzatura ossiacetilenica
 - n°1 gruppo elettrogeno
 - n°1 escavatore
 - n°1 sega circolare
 - n°1 macchina piegaferro
 - Personale:
 - n°1 gruista
 - n°2 saldatori
 - n°3 operai specializzati per posa prefabbricati e carpenteria
 - n°1 operatore subacqueo
 - n°4 operai ferraioli
 - Fase di realizzazione tiranti di ancoraggio
 - Attrezzature:

Quadro di riferimento progettuale

- n°1 perforatrice idraulica con coppia minima 14knm montata su escavatore idraulico a braccio rovescio
- n°1 camicia di rivestimento diametro 200mm e di lunghezza idonea alla realizzazione dei tiranti di progetto
- n°1 testa di perforazione con corna diamantata o similare per attraversamento elementi strutturali in c.c.a. o in acciaio
- n°1 gru di servizio
- n°1 impianto di miscelazione e pompaggio
- n°1 silos di stoccaggio cemento
- n°1 vasca di accumulo acqua
- n°1 compressore 22'000litri/min a 20bar
- n°1 gruppo elettrogeno
- Personale:
 - n°1 perforatore
 - n°1 gruista
 - n°3 operai specializzati di supporto

Tutte le fasi lavorative sopra esposte vengono espletate su di un turno di 8h/giorno.

5.3.2 Il bilancio dei materiali e modalità di copertura degli approvvigionamenti

I volumi di materiali necessari per la realizzazione dell'intervento sono quantificabili come segue (cfr. Tabella 5-1).

<i>Materiale</i>	<i>Quantità [m³]</i>
Materiale arido di cava compreso la maggiorazione del 5% per la compenetrazione nel fondale	178.500
Conglomerato cementizio	6.000
Pacchetto per pavimentazione (misto granulare, strato di base, binder, tappetino di usura)	50.000

Tabella 5-1 Prolungamento molo Trapezio: fabbisogno

I possibili siti di approvvigionamento del materiale saranno individuati tra i seguenti (cfr. Tabella 5-2).

<i>Comune Ubicazione Cava</i>	<i>Ditta Esercente</i>	<i>Rappresentante Legale</i>	<i>Località Cava</i>	<i>Materiale</i>	<i>Indirizzo</i>	<i>Città</i>
Battipaglia	Ma.ce. s.r.l.	Senatore Fioravanti	Buccoli	Calcare	Via Eboli Km 2	Battipaglia
Battipaglia	De cav. s.r.l.	Villani Ciro	Fiumillo	Calcare	Via Eboli Km 2	Battipaglia
Battipaglia	Co.ge.ter	Terralavoro Mario	Serbatoio Vecchio	Calcare	Contrada Cioffi Ss.18 N. 41	Eboli
Colliano	Soc. Argentessa snc	Cupo Paolo	Argentessa	Calcare	Via Valle Di Raio N. 49	Colliano

<i>Comune Ubicazione Cava</i>	<i>Ditta Esercente</i>	<i>Rappresentante Legale</i>	<i>Località Cava</i>	<i>Materiale</i>	<i>Indirizzo</i>	<i>Città</i>
Eboli	Edil Cava s.r.l.	Naimoli Vito	Fontana del Fico	Calcare	Via Padova	Battipaglia
Giffoni Valle Piana	Foglia Giuseppe	Foglia Giuseppe	Stefani Maggi	Sabbia	Via De Cataldis N. 48	Giffoni Valle Piana
Mercato San Severino	Eredi Maiellaro Paolo	Maiellaro Giuseppe	Costa	Calcare	Via Ferrovia N. 5	Mercato San Severino
Montesano Sulla Marcellana	Detta s.r.l.	Detta Ernesto	Valli	Dolomie	Via Tempa Pilone N.55	Montesano sulla
Nocera Inferiore e Superiore	Beton Cave s.a.s.	Amato Franco	Rullo	Calcare	Piazza Vitt. Emanuele III	Cava De Tirreni
Oliveto Citra	Insalata Elia	Insalata Elia	Piano Spineta	Calcare	Via Ausiana	Oliveto Citra
Ottati	Cave Alburni s.r.l.	De Vita Giuseppe	Faccianda	Calcare	Via XXIV Maggio N. 79/A	Ottati
Pellezzano	Me.ca. s.r.l.	Iannone Carlo	Coperchia	Calcare	Via G.A.Papio N. 35	Salerno
Sala Consilina	Detta s.r.l.	Detta Ernesto	S.Angelo Trinità	Calcare	Via Tempa Pilone N.55	Montesano sulla
Salerno	Italcementi s.p.a.	Italcementi Spa	Cologna	Calcare	Via Camozzi N. 124	Bergamo
Salerno	Italsud s.r.l. Gruppo Marinelli	Italsud S.R.L. Gruppo Marinelli	Cernicchiera	Calcare, calcestruzzi, sabbia	Via Risorgimento Snc	Salerno
Valva	Feniello Carmine	Feniello Carmine	S.Pietro	Calcare	Contrada Calimarti	Valva

Tabella 5-2 Prolungamento molo Trapezio: siti di approvvigionamento

5.3.3 Il trasporto dei materiali: modalità, itinerari e flussi

Il trasporto in cantiere dei materiali da costruzione avverrà secondo modalità diversificate e segnatamente:

- Pali e palancole: trasporto via mare
- Altri materiali da costruzione, ivi compreso il materiale arido: via terra

Così come per quanto riguarda l'intervento di allargamento dell'imboccatura portuale, anche in questo caso i traffici di cantierizzazione saranno instradati lungo la viabilità di collegamento tra il porto ed il casello di Salerno dell'Autostrada A3.

Per quanto riguarda gli itinerari interni, il molo Trapezio presenta una viabilità di servizio strutturata secondo tre assi principali denominati: Strada Dorsale Trapezio, Strada Trapezio Est e Strada Trapezio Ovest. La viabilità di servizio si completa con cinque strade che intersecano ortogonalmente i tre assi principali (cfr. Tav. QPGT.07 – Aree e flussi di cantiere).

In ragione di tali modalità e stanti i quantitativi da approvvigionare, al fine di comprendere i volumi di traffico indotti dalla cantierizzazione occorre tenere conto della articolazione e della tempistica delle lavorazioni per come esse sono definite dal cronoprogramma (cfr. par. 5.3.5).

Considerato che le attività che sono all'origine dei flussi di approvvigionamento sono rappresentate, per il materiale arido, dal "riempimento a tergo delle paratie per formazione piazzale", per il conglomerato cementizio, dalla "realizzazione getto magrone su trave di coronamento" e dalla "realizzazione trave di coronamento", ed infine per gli inerti, dalla

“esecuzione pacchetto di pavimentazione”, l’esame del cronoprogramma evidenzia come la contemporaneità tra tutte le quattro tipologie di lavorazioni ora elencate non si abbia mai a determinare.

Nello specifico si potranno determinare le seguenti due situazioni maggiormente critiche:

- Sovrapposizione tra riempimento a tergo paratie, realizzazione getto magrone e realizzazione trave di coronamento, per una durata massima di 4 settimane
- Sovrapposizione tra realizzazione getto magrone, realizzazione trave di coronamento ed esecuzione pavimentazioni, per una durata massima di 5 settimane

Tra le due predette situazioni, in considerazione dei volumi di materiale da trasportare in cantiere, quella più rilevante è certamente la prima che quindi comporta il trasporto del materiale arido e quello del conglomerato cementizio.

Entrando quindi nel merito di tale situazione, considerati i quantitativi da trasportare e la capacità dei mezzi dedicati, pari a 20 m³ per il trasporto del materiale arido ed 9 m³ per quello del conglomerato cementizio, si ottiene un volume di traffico giornaliero pari a circa 138 viaggi bidirezionali/giorno, valore che, equiparato all’entità del traffico pesante originato dall’attività portuale, ne rappresenta il 9%.

Stanti tali valori ed in considerazione della limitata estensione temporale lungo la quale si determineranno (4 settimane), è possibile ritenere che i flussi di cantierizzazione originati dal prolungamento del molo Trapezio non modificheranno in modo significativo le attuali condizioni di traffico.

5.3.4 Le aree di cantierizzazione

Al fine di ridurre le interferenze con l’operatività portuale, si prevede di organizzare le lavorazioni in oggetto in un unico cantiere.

In fase progettuale sono state individuate le aree sui piazzali che verranno messe a disposizione delle imprese e sono state indicate nell’elaborato grafico QPGT07 - Aree e flussi di cantiere, in particolare si rende necessario poter disporre alla testata del molo di un’area, di estensione pari a 4’000 mq, per l’allestimento del cantiere e lo stoccaggio dei profilati metallici, che dovranno arrivare in cantiere già assemblati e saldati.

5.3.5 Il cronoprogramma dei lavori

Il programma di cantierizzazione e realizzazione di tutte le opere comprese nel presente progetto viene articolato in 13 (tredici) mesi consecutivi, come risulta dal cronoprogramma.

Quadro di riferimento progettuale

n	Descrizione Attività	Tempo	Mesi														
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13		
1	Preparazione delle aree di cantiere (attrezzamento aree di cantiere, stoccaggio pali e	3 set	■														
2	Vibro infissione palancole	6 mesi		■	■	■	■	■	■								
3	Riempimento a tergo paratie per formazione piazzale	6 mesi		■	■	■	■	■	■								
4	Posa tiranti di ancoraggio in barre	1 mese								■							
5	Realizzazione getto magrone su trave di coronamento e posa prefabbricati	13 set								■	■	■	■	■			
6	Realizzazione trave di coronamento in c.c.a.	14 set								■	■	■	■	■	■		
7	Esecuzione pavimentazioni bituminose piazzale	9 set										■	■	■	■	■	
8	Finiture strutture e impianti, arredi di banchina	10 set											■	■	■	■	■
9	Collaudi e chiusura cantiere	3 mesi														■	■

Tabella 5-3 Cronoprogramma attività di progetto Molo Trapezio

Le lavorazioni saranno essere organizzate in maniera tale da permettere la regolare operatività del lato di levante e di ponente de molo Trapezio, e per ridurre al minimo i tempi di esecuzione e l'interferenza con le attività portuali.

5.4 Impianti tecnologici

5.4.1 Le tipologie di impianti previsti

Il progetto prevede tutti gli impianti tecnologici necessari alla fruizione in perfetta sicurezza della nuova infrastruttura.

Sono infatti previsti i seguenti impianti:

- Impianto di protezione catodica
- Impianto di raccolta e regimentazione delle acque piovane oltre al trattamento delle acque di prima pioggia dei piazzali di banchina
- Impianto idrico ed antincendio ed impianto di illuminazione.

5.4.2 Gli impianti di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia

5.4.2.1 Premessa

L'intervento di prolungamento del molo Trapezio del Porto Commerciale fornisce l'opportunità di realizzare un idoneo sistema di drenaggio e smaltimento delle acque di prima pioggia atto a garantirne un adeguato trattamento preliminare prima del loro conferimento allo scarico.

I criteri progettuali vertono generalmente sulla valutazione tecnica degli interventi di sistemazione, adeguamento e completamento della rete fognaria portuale e della sua fattibilità, e sulla valutazione dell'impegno economico per la realizzazione delle opere e per gli oneri a carico dell'Amministrazione.

In particolare alla base vi è la prassi progettuale usualmente adottata per la realizzazione di reti di collettamento fognario urbano, utilizzando la documentazione, gli schemi fognari e le informazioni disponibili dall'Ente, integrate da ispezioni e/o prospezioni nei punti di maggior interesse e/o complessità; si preferisce optare per le reti di collettamento di tipo "separato" per garantire le migliori condizioni di manutenzione delle opere.

In particolare, per ciò che concerne la zona oggetto di intervento – non essendo presenti attività lavorative – è stato definito esclusivamente il sistema di collettamento per le acque di origine meteorica provenienti dal piazzale mediante la realizzazione a ciglio banchina, nel cordolo di coronamento, di un canale di raccolta delle acque di ruscellamento superficiali di idonee dimensioni interne, chiuso superiormente con una griglia con telaio modulare in ghisa sferoidale del tipo EN 124 F900.

Per il successivo trattamento delle acque succitate si è ritenuto di predisporre un sistema costituito da singoli pozzetti dove trovano alloggio n.2 cartucce filtranti dalla capacità ognuna di 2 l/s in grado di rimuovere il particolato e gli inquinanti disciolti, nel seguito dettagliato.

Un sistema di trattamento sì fatto, basato sulla filtrazione fisica in continuo, permette di raggiungere gli obiettivi progettuali di tutela ambientale, di seguito elencati, che l'Autorità Portuale intende raggiungere:

1. Trattare la quasi totalità delle acque di dilavamento al fine di ridurre il rischio di occasionali contaminazioni del corpo recettore;
2. Rimuovere gli inquinanti associati al dilavamento, andando oltre alle efficienze dei tradizionali sistemi basati esclusivamente sulla sedimentazione e disoleazione. Particolare attenzione, infatti, viene posta sugli inquinanti disciolti e sui metalli pesanti (così come previsto dalla normativa vigente e, in particolare, in riferimento al Framework Acque - Direttiva 2000/60 CEE).
3. Realizzare una soluzione flessibile in grado di gestire acque meteoriche di dilavamento con caratteristiche diverse derivanti dal dilavamento dei piazzali.
4. Realizzare impianti semplici dal punto di vista costruttivo e funzionale riducendo ogni complessità a favore di una solida efficienza

5.4.2.2 Descrizione dell'impianto

Come già accennato, per le acque di origine meteorica di dilavamento del piazzale, si è ritenuto di introdurre un impianto di trattamento delle acque in continuo attraverso una filtrazione passiva delle portate in arrivo a mezzo di un sistema costituito da singoli pozzetti dove trovano alloggio delle cartucce filtranti in grado di rimuovere il particolato e gli inquinanti disciolti presenti nelle acque meteoriche.

Tale sistema è indicato dall'Agenzia per protezione Ambientale degli Stati Uniti EPA tra le BAT (Best Available Technology) in materia di trattamento di pioggia; in particolare è da sottolineare l'utilizzo di tale sistema, con risultati altamente positivi, nel trattare le acque di pioggia dei cantieri di costruzione navali caratterizzati da una grande concentrazione di inquinanti e metalli pesanti.

Tale sistema è inoltre stato utilizzato in Italia per trattare le acque di dilavamento di alcune grandi infrastrutture Portuali, Aeroportuali ed Autostradali ed è stato riconosciuto da conferenze di servizio e da organi statali, quali il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Magistrato alle Acque di Venezia, come tra i sistemi di trattamento delle acque meteoriche di dilavamento di piazzali portuali migliori da un punto di vista economica e di efficienza ambientale.

In particolar modo si ritiene importante il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Capacità di trattamento qualitativamente elevata per un sistema passivo;
- Assenza della necessità di utilizzo di flocculanti e/o prodotti di consumo;
- Funzionamento integralmente a gravità;
- Dimensionamento per trattare il 95% della pioggia annua;
- Semplicità di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- Investimenti equilibrati in funzione dell'obiettivo da raggiungere.

Schematicamente il funzionamento dell'impianto è il seguente: le acque drenate dalle griglie verranno convogliate in un sistema di filtrazione passiva ottenuta attraverso cartucce a riempimento che consentono di trattare in linea l'intera portata afferente, senza la necessità di utilizzare sostanze reagenti e/o sistemi elettromeccanici di sollevamento.

Si è ritenuto opportuno evitare volumi di accumulo eccessivi da ottenere con la realizzazione di vasche di prima pioggia per una serie di valutazioni di seguito sintetizzate:

- uniformità e continuità del sistema in progetto con l'esistente sistema di trattamento delle acque dei piazzali del Porto Commerciale;
- facilità di manutenzione e gestione del sistema.

Pertanto, sono state previste installazioni "monoblocco" prefabbricate (cfr. Figura 5-1) composte ognuna da un manufatto in cui trovano recapito le canalizzazioni di drenaggio. All'interno dei manufatti trovano alloggio le cartucce filtranti (cfr. Figura 5-2) e tutti i collegamenti tra i vari comparti e lo scarico. La tubazione di scarico trova recapito direttamente a mare.



Figura 5-1 Esempio di impianto monoblocco

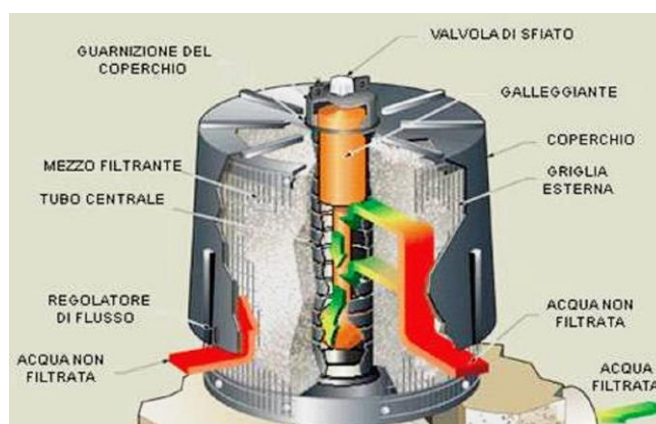


Figura 5-2 Schema cartuccia tipo filtrante

Durante la filtrazione vengono rimossi i solidi più fini e le sostanze inquinanti disciolte e, successivamente, l'acqua viene scaricata dal filtro ed inviata allo scarico. Durante gli eventi di maggiore intensità (durante i quali è però garantito un cautelativo grado di diluizione del carico inquinante), l'acqua in eccesso viene scaricata direttamente attraverso il sistema di overflow che, essendo costituito da uno stramazzo, evita la sospensione dei sedimenti trattenuti in precedenza sul fondo della vasca.

In dettaglio, durante l'evento piovoso, l'acqua meteorica viene convogliata all'impianto in cui sono alloggiata la cartuccia. Man mano che il livello dell'acqua aumenta nell'impianto, il flusso attraversa radialmente il mezzo filtrante inserito nella cartuccia, fino ad arrivare al tubo centrale. Durante questo passaggio vengono bloccate le particelle che sono sfuggite alla decantazione e le altre sostanze inquinanti vengono trattenute nei micropori del materiale filtrante. L'aria presente nella cartuccia viene espulsa attraverso una valvola appositamente collocata sulla parte superiore del rivestimento esterno della cartuccia stessa. Quando si raggiunge un'altezza di circa 45 cm di acqua nel tubo centrale, il galleggiante si solleva e permette all'acqua trattata di fluire e di venire scaricata nuovamente all'interno del pluviale. Una volta che l'acqua comincia a defluire, l'aria rientra nella cartuccia, la valvola si chiude e si crea un effetto sifone che dura fino a quando il livello dell'acqua diminuisce e raggiunge i regolatori di sfiato. Cessato l'effetto sifone, entra dell'aria

nell'intercapedine che c'è tra la cartuccia e il suo rivestimento esterno, creando un moto turbolento interno che fa ricadere i sedimenti accumulati sul fondo dell'alloggiamento.

Questo fenomeno consente un'autopulizia al termine di ogni evento piovoso, permettendo di conservare una certa efficienza di filtrazione, di prolungare la durata e il rendimento del sistema.

Cartuccia filtrante

Cartuccia filtrante "tipo Stormfilter" con pacco depurativo Mod. PZC, composto da un mix di perlite, zeolite e carbone attivo di particolare qualità e granulometria, in modo da sfruttare le diverse peculiarità ed efficienze di detti materiali:

- *Carbone Attivo Granulare* è indicato per la rimozione di oli e grassi, metalli complessi, contaminanti organici antropogenici. L'assorbimento di composti organici può avvenire grazie alla grande quantità di carbonio presente ed alla natura porosa che mette a disposizione una elevata superficie interna;
- *Zeolite* è un minerale naturale in grado di rimuovere metalli solubili ed ammoniaca. La zeolite ha una struttura cristallina con unità di base tetraedriche disposte nelle tre direzioni dello spazio. Le microcavità sono occupate da ioni e/o da molecole di acqua; grazie all'elevata superficie interna, i cristalli hanno quindi una grande *capacità di scambio* ionico e molecolare attraverso meccanismi di adsorbimento e di desorbimento. La zeolite utilizza reazioni di scambio cationico per rimuovere altri cationi come zinco, rame, piombo e ammoniaca dall'acqua. Durante tale reazione, i cationi metallici "leggeri" vengono sostituiti da quelli "più pesanti";
- *Perlite* trattiene materiali sedimentabili, oli e grassi e nutrienti totali. Si tratta di una cenere naturale di origine vulcanica, che contiene dal 2 al 5% di acqua di combinazione ed ha la particolare proprietà di espandere il suo volume fino a 20 volte quello originario. E' un materiale inerte con buone caratteristiche filtranti.

Il mezzo filtrante viene inserito nella cartuccia a strati cilindrici concentrici, allocando il materiale filtrante più pregiato, nel caso specifico il carbone attivo, nella parte più interna per evitare che si "sporchi" rapidamente. Generalmente, la durata della cartuccia è di circa un anno, dopo di che si rende necessario il suo svuotamento e quindi viene refittata con materiale nuovo.

La composizione del mezzo di riempimento e la quantità di unità filtranti è stata scelta attraverso uno studio accurato dei seguenti fattori:

- fenomeni pluviometrici;
- tipo di attività svolta nel sito in esame;
- caratteristiche qualitative delle acque;
- superficie (estensione, percentuale di permeabilità/impermeabilità);
- sistema di drenaggio.

Il sistema filtrante prevede una manutenzione programmata consistente nella rimozione del materiale che si accumula sul fondo della caditoia (con frequenza media di sei mesi) e, una volta ogni anno, nella sostituzione del materiale filtrante esausto. Entrambe le operazioni vengono effettuate con l'utilizzo di un camion da espurgo, che permette di aspirare i sedimenti e il materiale filtrante esausto.

Durante le operazioni di manutenzione si provvede inoltre a verificare l'integrità dell'impianto ed alla segnalazione di eventuali non-conformità, in modo poterle gestire e risolvere.

Il dispositivo di regolazione della portata dei singoli filtri (restrictor disc) è in grado di garantire la portata costante di 2 l/s per ogni filtro da inserire nelle derivazioni di ciascun filtro.

6 INTERVENTI DI DRAGAGGIO

6.1 Finalità

L'operazione di dragaggio si rende necessaria per consentire l'ingresso, il transito e le manovre di ormeggio, in condizione di sicurezza, alle imbarcazioni di nuova generazione caratterizzate da un pescaggio maggiore (navi da crociera, porta-containers, Ro-ro e general cargo) e quindi adeguare lo Scalo agli standards dimensionali delle navi che attualmente compongono la più ampia parte della flotta internazionale, le cui dimensioni - in termini di lunghezza f.t., stazza e pescaggio - appaiono incompatibili con le attuali infrastrutture del Porto di Salerno.

L'intervento di approfondimento dei fondali previsto garantirà a tutte le navi, la sicurezza di manovra in entrata o in uscita con mare mosso ed in presenza di bassa marea.

6.2 Le batimetrie di progetto ed i volumi da dragare

L'Adeguamento Tecnico Funzionale prevede l'approfondimento dei fondali portuali (indispensabile al fine di consentire l'ingresso a navi di maggiore pescaggio - fino a 14 m) per il raggiungimento delle seguenti batimetrie riferite al livello medio delle basse maree sizigiali:

- m -17,00 nel canale di accesso;
- m -16,00 nel bacino di evoluzione;
- m -15,00 all'interno della darsena centrale e di quella di Ponente;
- m - 11,50 nei restanti specchi acquei fino alla testata del Molo 3 Gennaio ed alla linea che individua il prolungamento del Molo Manfredi.

Dette batimetrie vanno intese come valori minimi, in quanto occorre considerare l'overdredging. Difatti, qualunque sia il dispositivo di dragaggio utilizzato, è inevitabile che vi siano aree con maggior approfondimento.

Per approfondimenti si rimanda all'elaborato QPGT08 – Intervento di dragaggio: spessori da dragare).

Il volume complessivo da dragare è di circa 5.620.000 mc, così suddiviso:

<i>Area interessata</i>	<i>Batimetria da raggiungere [m]</i>	<i>Superficie [m²]</i>	<i>Volume da dragare [m³]</i>
Canale di ingresso	-17	1.030.490	3.268.469
Bacino di evoluzione	-16	235.316	857.294

Quadro di riferimento progettuale

<i>Area interessata</i>	<i>Batimetria da raggiungere [m]</i>	<i>Superficie [m²]</i>	<i>Volume da dragare [m³]</i>
Darsene	-15	290.047	1.171.065
Darsena Manfredi	-11,5	90.490	323.461
<i>Totale</i>		<i>1.646.343</i>	<i>5.620.289</i>

6.3 Indagini preliminari

Azione preliminare al fine della realizzazione dei lavori di escavo dei fondali delle darsene e del canale di ingresso è la caratterizzazione preliminare dei sedimenti da dragare.

Sulla base dei risultati delle caratterizzazioni realizzate per gli interventi nel porto di Salerno precedenti alle attività oggetto del presente studio, di cui l'ultima è datata 2012, e sulla base della precaratterizzazione effettuata nella primavera 2013, si ritiene che i sedimenti da dragare per l'adeguamento funzionale del Porto di Salerno presentino caratteristiche granulometriche, chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche simili a quelli dei sedimenti dragati nel 2004 e nel 2012 e, pertanto, si esclude la possibilità di un loro utilizzo per ripascimento di spiagge emerse. Anche in questo caso le possibilità di utilizzo si riducono a ripascimenti di aree costiere sommerse o di scarico diretto a mare.

In particolare l'analisi sintetica dei campioni realizzata nel maggio 2013, in accordo con quanto individuato dalla precedente nel 2012, ha evidenziato una struttura granulometrica simile dei sedimenti del canale d'ingresso del Porto di Salerno e di quelli dell'area portuale interna ed in particolare:

- il diametro medio delle particelle di tutti i campioni analizzati è inferiore ai 355 micron;
- la percentuale media dei diametri delle particelle inferiore ai 180 micron è dell'84%;
- i sedimenti analizzati sono costituiti essenzialmente da sabbie molto fini secondo le classi granulometriche Wentworth;
- Il contributo medio del FANGO (SILT (limo)+ARGILLA) è del 16%.

I risultati di questa indagine preliminare indicano che, dal punto di vista della struttura granulometrica, i sedimenti possono essere classificati come A2 e quindi non idonei a ripascimenti di spiagge emerse secondo la Tabella 2.5 del "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) redatto da ICRAM-APAT (ora ISPRA).

Da un'analisi tecnica delle possibili soluzioni si è convenuto che, sulla base delle informazioni attuali, l'unica soluzione praticabile e compatibile sia dal punto di vista ambientale che economico sia quella dello scarico diretto a mare in aree al di fuori della piattaforma continentale.

Si propone, pertanto, di adottare le stesse soluzioni individuate nel 2004 e autorizzate dal MATTM (cfr. par. 6.5.2): area circolare centrata nel punto di coordinate 40°34,5'N - 14°38,2'E, distante circa 7,5 miglia nautiche dall'imboccatura del Porto e caratterizzata da fondali profondi oltre m 500. Tuttavia, al fine di favorire una migliore distribuzione dei sedimenti sul fondo, si è stabilito di incrementare la superficie dell'area di immersione che avrà un raggio di un miglio.

È prevista la realizzazione un Piano di caratterizzazione preliminare al Progetto funzionale in cui verranno eseguiti 141 sondaggi per le aree da sottoporre a dragaggio per un totale di 689 sezioni da sottoporre ad analisi fisiche, microbiologiche e chimiche. In aggiunta sul 30% dei campioni (230) saranno condotti i saggi ecotossicologici sull'elutriato e sul sedimento tal quale.

Lo schema di campionamento è stato (cfr. Figura 6-1) è stato redatto con maglie regolari secondo i criteri di campionamento dei sedimenti portuali da sottoporre a movimentazione.

Più in particolare, lo schema ha tenuto conto, nella disposizione delle stazioni, di una distribuzione uniforme con identificazione equivalente a quella ottenibile con un sistema di maglie di dimensioni pari a 50x50 in tutte le zone interne con distanze inferiori a 50 metri dai manufatti quali pontili, darsene e banchine. In tutte le restanti aree dello specchio d'acqua portuale, con eccezione del Canale d'Ingresso del porto, è stata utilizzata una maglia 100x100. Per il canale d'ingresso è stata utilizzata una maglia 200x200 metri.

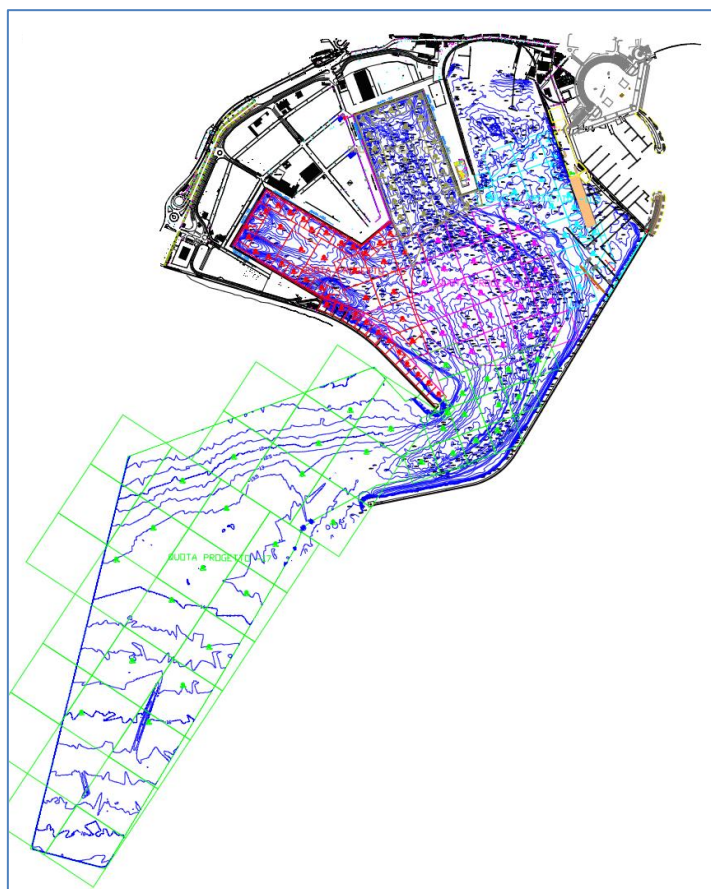


Figura 6-1 Planimetria Piano di caratterizzazione

Per approfondimenti sugli studi e sulle indagini preliminari alle attività di dragaggio si rimanda allo studio della componente suolo e sottosuolo contenuta nel quadro di riferimento ambientale.

6.4 Le modalità di realizzazione ed i macchinari impiegati

Prima dell'inizio dei lavori è prevista la realizzazione della bonifica dei fondali interessati dal dragaggio per rintracciare eventuali ordigni bellici ed esplosivi di qualsiasi specie, in modo che sia assicurata l'incolumità degli operai addetti al lavoro medesimo. L'attività sarà eseguita a mezzo di operatori subacquei regolarmente abilitati e relativi mezzi marittimi di supporto, strumentazione elettronica ad induzione di impulsi per la ricognizione del fondo marino e strumentazione topografica per la predisposizione a terra dei riferimenti necessari.

In secondo luogo si procederà al salpamento di pietrisco (es. residui dello scanno di imbasamento a ciglio banchina), massi artificiali o naturali, rottami ed altri manufatti o elementi lapidei di qualsiasi forma che possano costituire ostacolo per la navigazione o arrecare danni alla draga, fino alla profondità di progetto. Gli eventuali massi, ritenuti riutilizzabili dalla Direzione dei Lavori, saranno collocati in opera a rifiorimento delle infrastrutture portuali a gettata. I materiali salpati non riutilizzabili (massi artificiali o naturali, rottami ed altri manufatti o elementi lapidei) di qualsiasi

forma e dimensione saranno trasporti a rifiuto in discarica terrestre autorizzata. L'attività sarà eseguita con l'impiego di motopontone munito di gru attrezzata con benna e di operatori subacquei regolarmente abilitati.

Per l'esecuzione delle attività di dragaggio saranno utilizzati i mezzi d'opera più idonei alla riduzione dell'impatto ambientale, anche al fine della riduzione dei tempi necessari per l'esecuzione dei lavori.

Onde non compromettere l'operatività delle banchine e ridurre al minimo i disagi derivanti dalla realizzazione dei lavori di cui trattasi, la scelta delle attrezzature da utilizzare è stata effettuata in modo tale che il traffico marittimo non subisca rallentamenti o interruzioni, escludendo pertanto l'utilizzo di mezzi effossori stazionari.

L'escavo sarà realizzato utilizzando una draga semovente aspirante autocaricante *trailing suction hopper dredger* di capacità minima pari a mc 2.500, potenza minima delle pompe di 950 kW e potenza totale minima di 2.800 kW, con testa di dragaggio posta alla fine del tubo aspirante dotata di getti d'acqua ad alta pressione ed eventualmente di una o più serie di denti per la disgregazione meccanica delle sabbie fini e dei limi più compatti, in modo da aumentarne l'efficienza dell'aspirazione.

Il metodo impiegato dalla draga *trailing suction hopper dredger*, per le fasi di escavo del fondale, consisterà nel passare ripetutamente nella zona prescelta per il prelievo abbassando l'elinda fino a permettere che questa sia in contatto con il fondo e navigando ad una velocità contenuta di 1/3 nodi su traiettorie rettilinee.

Il materiale aspirato dalla condotta trascinata sul fondo sarà scaricato nel pozzo di carico situato nello scafo della draga e per eliminare la parte più fina, durante le fasi d'opera sarà utilizzato un sistema di "over-flow" ad altezza regolabile con scarico al livello della chiglia della nave. Raggiunta la capienza massima ammissibile la draga si muoverà verso la zona di scarico del materiale in cui procederà a rilasciare il materiale.

L'escavo dei fondali dovrà essere condotto in modo da non compromettere la stabilità delle fondazioni delle banchine esistenti non ancora consolidate, costituite da pile indipendenti di massi di cls che si attestano alla profondità di -10 m su uno scanno di imbasamento dello spessore di 1,5 m, nonché delle dighe foranee; pertanto, durante l'esecuzione dei lavori la draga dovrà rispettare scrupolosamente i limiti delle aree da dragare.

Per le lavorazioni a ciglio banchina sarà utilizzato un motopontone munito di gru attrezzata con benna. Analogamente negli angoli delle darsene, dove l'elinda non riesce ad operare. Il materiale proveniente da questo tipo di lavorazione sarà scaricato nelle immediate adiacenze e velocemente prelevato dalla draga.

Tutti i mezzi nautici utilizzati per le lavorazioni saranno dotati di rivelatore di posizione di tipo GPS con precisione sub metrica.

Inoltre, sarà previsto un battello attrezzato per rilievi batimetrici, dotato di rivelatore di posizione di tipo GPS con precisione submetrica ed ecoscandaglio a doppia frequenza con output digitale con precisione più accurata di cm 10, al fine di individuare l'esatta posizione delle imbarcazioni, sia per la corretta determinazione degli spessori da scavare, sia per determinare, durante ogni viaggio, l'esatta zona in cui viene sversato il materiale salpato, sempre all'interno del sito di immersione. A fine lavori, si provvederà a posizionare i segnalamenti marittimi di delimitazione del canale di ingresso, costituiti da n.5 mede elastiche, ognuna collegata ad idoneo corpo morto in conglomerato cementizio.

Le operazioni di dragaggio e scarico a mare saranno condotte in periodo invernale e con l'inizio della stratificazione termica al fine di ridurre, in modo significativo, l'impatto dei nutrienti inorganici nella zona eufotica e quindi fioriture fitoplanctoniche anomale per le caratteristiche oligotrofiche dell'area di scarico.

6.5 Il sito di conferimento

6.5.1 Alternative per la scelta del sito di conferimento

Le analisi per la caratterizzazione dei materiali da dragare ai sensi del D.M. 24/01/96, effettuate dall'E.N.E.A. (Ente per le nuove tecnologie, l'energia e l'ambiente), nell'ambito degli studi per i lavori di escavo del 2004, mostrarono che le concentrazioni di sostanze tossiche o inquinanti (in particolare mercurio, cadmio e idrocarburi policiclici aromatici) erano assolutamente modeste e compatibili con l'ipotesi di sversamento in una area di immersione. Anche i saggi ecotossicologici e le analisi microbiologiche dimostrarono che il sedimento era da considerarsi pienamente compatibile con i requisiti richiesti per lo scarico a mare, denotando la sostanziale salubrità delle sabbie dei fondali del Porto.

Dal punto di vista granulometrico, i sedimenti da dragare erano classificabili dalle "sabbie fini debolmente limose" ai "limi con sabbia debolmente argillosi" (descrizione A.G.I.). Tali valori granulometrici consentivano di prevedere un rapido affondamento del materiale e tempi di residenza ridotti nella colonna d'acqua.

In considerazione della buona qualità dei sedimenti e come espressamente richiesto dal D.Lgs. 152/1999 art. 35 c. 2 (ripreso nell'art.109 comma 2 D.Lgs 152/2006, e successivamente nell'art.48 D.L. n.1 del 24.1.2012 comma 10) in merito alla richiesta di autorizzazione per l'immersione in mare dei materiali di escavo dei fondali marini, l'Autorità Portuale esaminò varie ipotesi di riutilizzo dei sedimenti dragati al fine di individuare l'opzione gestionale ottimale, ambientalmente compatibile. In particolare furono prese in considerazione ipotesi di riutilizzo dei materiali per attività di ripascimento e/o per la realizzazione dei terrapieni delle nuove banchine.

Malgrado la buona qualità chimica, microbiologica ed ecotossicologica, il materiale caratterizzato non risultava idoneo per attività di ripascimento costiero in quanto costituito, da un punto di vista granulometrico, da sabbie fini, non compatibili con l'elevato idrodinamismo della costiera salernitana, a meno di non ricorrere alla realizzazione di articolate ed onerose opere di difesa.

Altra opzione gestionale vagliata fu quella di utilizzare i sedimenti provenienti dal dragaggio dei fondali del porto per realizzare il terrapieno delle banchine. A tal fine uno studio condotto nel 1999 dal C.U.G.R.I. (Consorzio tra l'Università degli Studi di Salerno e l'Università degli Studi di Napoli "Federico II" per la Prevenzione e Previsione dei Grandi Rischi) evidenziava l'elevata deformabilità e l'alto rischio di liquefazione in presenza di sollecitazioni sismiche e quindi escludeva tale ipotesi in considerazione del rischio sismico della Regione Campania.

Anche l'ipotesi dello smaltimento dei sedimenti dragati in vasca di colmata non appariva perseguibile in quanto, data l'ubicazione geografica del Porto di Salerno, collocato a ridosso della città da un lato e della costiera amalfitana dall'altro, non esiste un sito idoneo in cui poter realizzare un ambiente confinato per tale scopo.

Purtroppo, tutte le ipotesi di utilizzo alternativo dei sedimenti dragati non risultarono perseguibili, per motivazioni di carattere tecnico o economico.

Il Comune di Salerno, dal suo canto, rilasciò anche una dichiarazione di impossibilità di scarico alternativo a terra dei materiali. Pertanto l'unica opzione gestionale realizzabile fu quella dell'immersione in mare.

6.5.2 Individuazione e gestione del sito di conferimento

Il sito di immersione, indicato dalla Capitaneria di Porto di Salerno relativamente ai lavori di escavo del 2004, fu individuato in un'area circolare centrata nel punto di coordinate 40°34,5'N - 14°38,2'E, con raggio di 0,5 miglia nautiche, distante circa 7,5 miglia nautiche dall'imboccatura del Porto e caratterizzata da fondali profondi oltre m 500. (cfr. Tav. QPGT 08 – Intervento di dragaggio: spessori da dragare).

La caratterizzazione, ai sensi del D.M. 24/01/96, dell'area di immersione in mare fu effettuata dalla Stazione Zoologica "Anton Dohrn" di Napoli.

Il sito individuato presentava tutte le caratteristiche di un sito idoneo per lo sversamento di sedimenti sia per quel che riguarda gli aspetti dinamici che per quello che riguarda il livello trofico della colonna d'acqua. Tale livello fu determinato con riferimento alle concentrazioni medie di sali nutritivi (sali di azoto e di fosforo) ed ai valori di biomassa planctonica presentiti. Il sito di immersione, infatti, è localizzato in un'area di scarso trofismo, con basse probabilità, specie nella stagione invernale, di immissione di sostanze tossiche nella rete trofica per attività planctonica.

Era inoltre ridotto il rischio che i sedimenti venissero trasportati verso il litorale nel tempo prevedibile di permanenza nella colonna d'acqua anche della parte più fine (di solito 2-3 giorni) dal momento che in quell'area il flusso subisce una forte accelerazione lungo la costa. Il fondale non presentava caratteristiche che ne richiedano una particolare protezione, trattandosi di un fondo molle tipico di quelle profondità.

Un debole impatto, considerando le caratteristiche chimiche del materiale e le quantità previste, si sarebbe potuto avere nei mesi più caldi in cui sia le condizioni di illuminazione, sia la rallentata

dinamica verticale, avrebbero potuto favorire lo sviluppo di piccole fioriture algali a carico dei nutrienti mobilizzati dalle sabbie. Pertanto, nel certificare la fattibilità ambientale dello sversamento in mare dei sedimenti provenienti dal Porto di Salerno, la Stazione Zoologica ha consigliato di evitare l'esecuzione dei lavori nei mesi più caldi e, data la notevole quantità di materiale dragato da immettere in mare, di effettuare un monitoraggio ambientale durante le operazioni di scarico, per poter intervenire precocemente in caso di innesco di fioriture con specie tossiche.

Per quanto concerne le attività di escavo oggetto del presente studio, il sito in esame sarà lo stesso utilizzato nell'ambito delle attività di dragaggio del 2004, ma presenterà dimensioni maggiori, avendo un raggio di 1 Mn.

Per quanto riguarda l'attività di sversamento una volta che la draga avrà raggiunto il sito di conferimento procederà a rilasciare il materiale in maniera lenta e graduale, percorrendo una rotta di navigazione circolare all'interno del perimetro individuato, in modo tale da evitare quanto più possibile fenomeni di sospensione e quindi favorire la veloce sedimentazione della sabbia verso il fondo.

6.6 Il cronoprogramma delle attività

I tempi previsti per il completamento delle opere corrispondono a 60 mesi; come si evince dal cronoprogramma (cfr. Figura 6-2)

Detto cronoprogramma è indicativo potendo l'appaltatore utilizzare draghe di capacità maggiore di quella ipotizzata e quindi ridurre i tempi.

Opere	TEMPO DI ESECUZIONE DEI LAVORI IN SETTIMANE																																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
Allestimento cantiere	■	■																																																			
Bonifica da ordigni bellici	■	■	■	■	■	■	■																																														
Salpamento			■	■	■	■	■																																														
Scavo a mezzo di pontone					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Scavo a mezzo di draga					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Quadro di riferimento progettuale

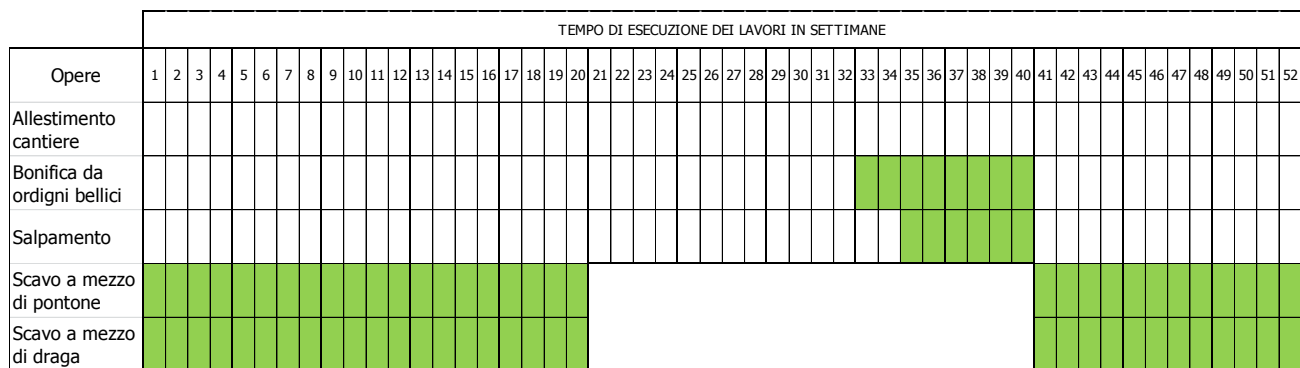
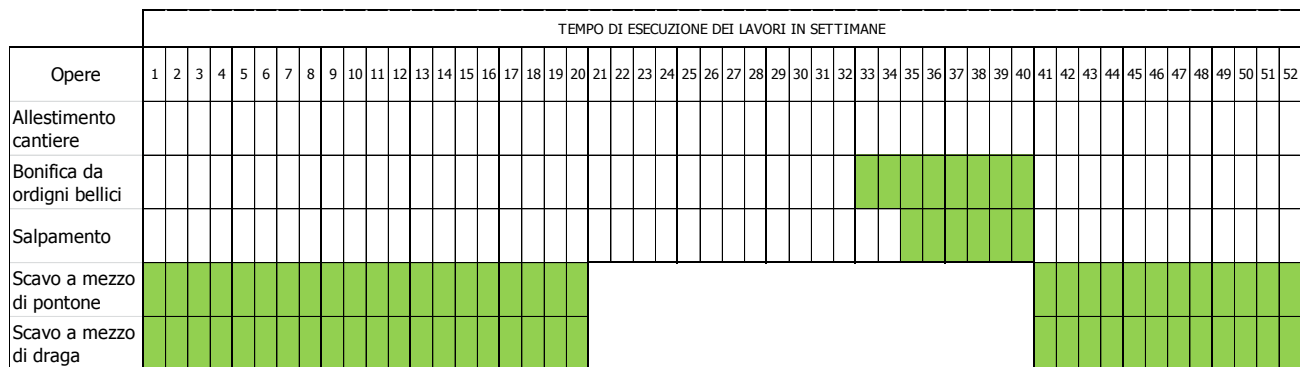
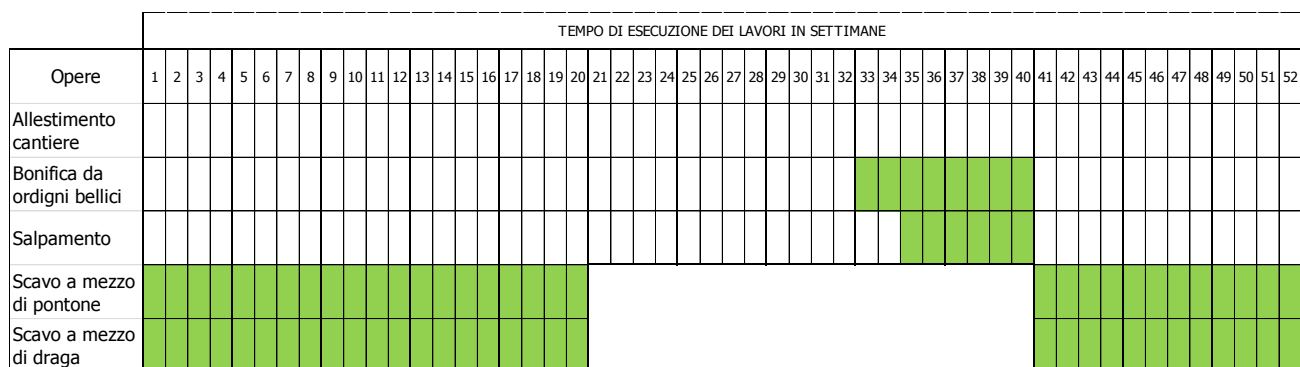
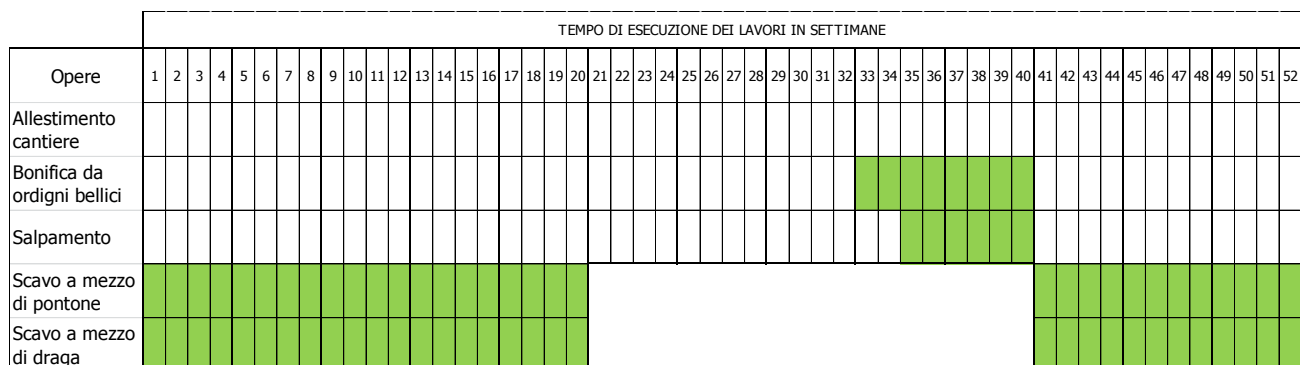


Figura 6-2 Cronoprogramma relativo ai 5 anni previsti per l'esecuzione dei lavori

Si è ipotizzato che la draga possa riempire la tramoggia in circa 1 ora; considerando che la capacità della draga è di circa 2.500 mc e che la presenza di acqua è di circa il 60% del materiale, si ricava un produzione di circa 1000mc all'ora. Si è ipotizzato, inoltre, che la draga, con una velocità di circa 10 nodi, e con una distanza di circa 7,5 miglia, possa coprire l'intero ciclo di andata, ritorno e sversamento del materiale in circa 2 ore. Pertanto, si ottiene che per l'intero ciclo di produzione è necessario un tempo medio di circa tre ore.

Dal cronoprogramma si nota che si è evitata l'esecuzione dei lavori nei mesi più caldi poiché le condizioni di illuminazione e la rallentata dinamica verticale, avrebbero potuto favorire lo sviluppo di piccole fioriture algali a carico dei nutrienti mobilizzati dalle sabbie.

Interventi di potenziamento per l'adeguamento tecnico-funzionale del Porto commerciale di Salerno



Studio di impatto ambientale
Quadro di riferimento progettuale

Parte 2

Aspetti trasportistici

7 TRAFFICO MARITTIMO ED OPERATIVITÀ PORTUALE

7.1 Il quadro conoscitivo: evoluzione storica e stato attuale

7.1.1 Le tipologie di traffico

I servizi di trasporto offerti dal Porto di Salerno sono di varia natura, in ragione dell'origine storica e della evoluzione del porto stesso. All'interno dell'area portuale le attività prevalenti riguardano due principali categorie di traffici:

- Traffico merci
 - Containers
 - Ro-Ro
 - Altro General Cargo (Merci varie in colli e Rinfuse solide)

- Traffico Passeggeri
 - Crociere
 - Autostrade del Mare
 - Vie del Mare

Il trasporto merci per via marittima è costituito fondamentalmente da navi portacontainer e rotabili (navi che trasportano TIR, camion, automobili, e in generale mezzi con ruote). Le prime servono principalmente un traffico su lunghe tratte, in particolare da e per l'Australia, la Nuova Zelanda, l'Estremo Oriente, il Nord Europa, il Centro, Nord e Sud America e l'Africa Occidentale. Le rotabili invece servono tratte brevi e si collocano nel circuito noto come Autostrade del Mare: le principali tratte sono da e per Malta, Tunisi, Palermo, Messina, Tarragona, Valencia e Olbia.

Il trasporto passeggeri, oltre che dalle navi crociera, è servito principalmente dalle stesse navi rotabili che effettuano con frequenza quasi giornaliera le tratte da e per Malta, Tunisi, Palermo, Messina e Olbia.

7.1.2 Il traffico commerciale

7.1.2.1 La dinamica complessiva dei traffici

Il porto di Salerno ha un'importanza fondamentale per lo sviluppo dei traffici commerciali con i porti nazionali ed i paesi del Mediterraneo, oltre a presentare una forte vocazione al mercato internazionale. Grazie alla favorevole posizione geografica e all'efficiente rete di collegamento con l'entroterra, lo scalo è al servizio dei traffici marittimi interessanti vaste aree del Mezzogiorno.

Relativamente al traffico contenitori le principali aree di interesse sono Mediterraneo, Nord-Europa, Inghilterra, Nord America, Sud America, Asia, Oceania.

Relativamente alle merci varie le categorie merceologiche maggiormente rappresentate sono prodotti della foresta, materiali ferrosi e prodotti metallurgici e i principali rapporti commerciali sono con Nord Europa, Est Europa, Inghilterra e Sud America ma ci sono collegamenti con ogni parte del mondo.

Le RO-RO, rientranti nel circuito "Autostrade del Mare", coprono tratte medio-brevi nel Mediterraneo; le rotte principali sono da e per Sicilia, Sardegna, Spagna, Tunisia, Malta. Relativamente alle auto nuove i principali rapporti commerciali sono con i paesi del Mediterraneo (in particolare Grecia, Turchia, Penisola Iberica, Libia, Tunisia, Marocco, Egitto), Nord Europa, Nord America, Sud America.

In tabella sono riportati i dati di traffico merci.

Dati di traffico merci					
ANNO	Merci (t)				Veicoli nuovi (n)
	Merci in contenitori	Merci RO - RO	Altre Merci	Totale	
2001	3.266.664	335.820	720.551	4.323.035	330.324
2002	3.704.376	400.347	738.656	4.843.379	350.287
2003	4.115.508	2.804.654	812.733	7.732.895	341.458
2004	3.952.976	4.116.810	807.278	8.877.064	352.215
2005	3.920.386	3.266.901	885.809	8.073.096	322.255
2006	3.309.588	4.160.807	1.164.191	8.634.586	397.026
2007	3.511.894	6.196.591	1.184.901	10.893.386	433.983
2008	3.005.935	5.714.435	1.056.677	9.777.047	290.327
2009	2.443.038	5.273.636	932.726	8.649.400	232.343
2010	2.874.032	5.931.240	1.036.726	9.841.998	294.594
2011	2.959.169	6.596.581	977.585	10.533.335	253.284
2012	2.681.336	6.539.495	952.289	10.173.120	273.651

Tabella 7-1 Dati del traffico merci suddiviso per tipologia anni 2001-2012

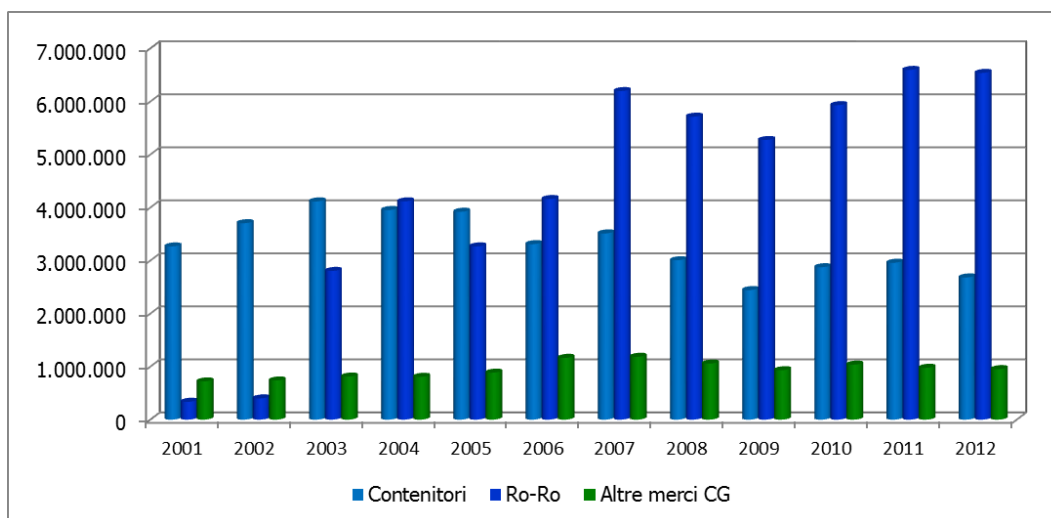


Figura 7-1 Dinamica storica merci movimentate 2001-2012

7.1.2.2 Il traffico contenitori

Di seguito si riporta il numero di movimentazioni delle navi containers nel porto di Salerno per gli anni 2001-2012.

ANNO	Sbarcati			Imbarcati			Totale Generale (teu)
	Pieni	Vuoti	Totale	Pieni	Vuoti	Totale	
2001	71.438	94.510	165.948	145.647	9.709	155.356	321.304
2002	78.741	108.736	187.477	174.236	13.155	187.391	374.868
2003	98.322	110.202	208.524	191.136	17.817	208.953	417.477
2004	95.467	111.568	207.035	186.882	17.698	204.580	411.615
2005	103.267	111.192	214.459	189.008	14.738	203.746	418.205
2006	82.374	93.155	175.529	166.184	17.994	184.178	359.707
2007	87.086	104.602	191.688	176.238	17.379	193.617	385.305
2008	76.853	86.883	163.736	148.472	18.165	166.637	330.373
2009	64.528	70.040	134.568	117.850	16.850	182.410	269.300
2010	61.075	57.643	118.718	104.949	11.142	166.024	234.024
2011	66.649	48.468	115.117	105.074	15.018	120.092	235.209
2012	64.675	39.476	104.151	91.329	13.111	104.440	208.591

Tabella 7-2 Movimentazioni contenitori anni 2001 - 2012

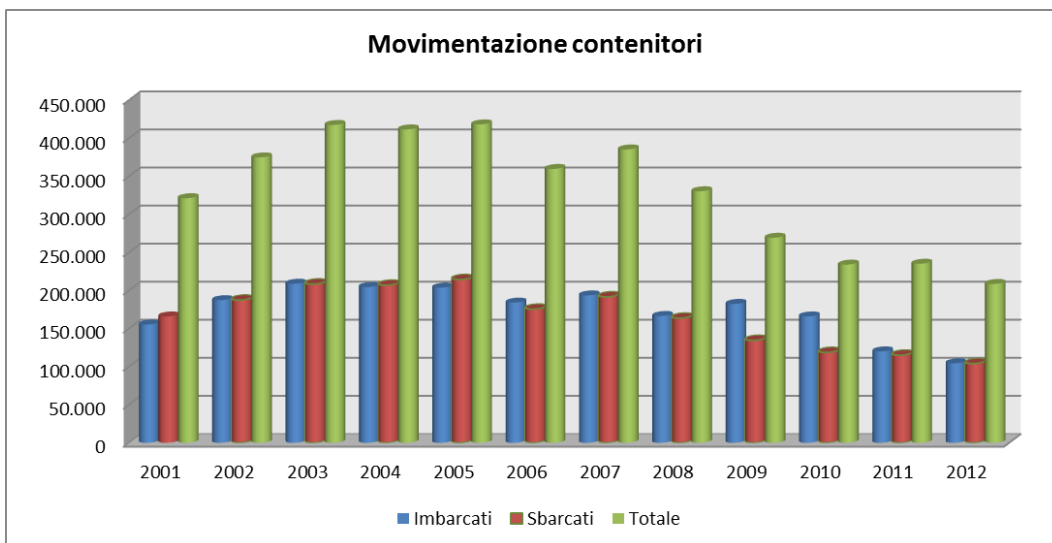


Figura 7-2 Movimentazione contenitori nel periodo 2001-2012

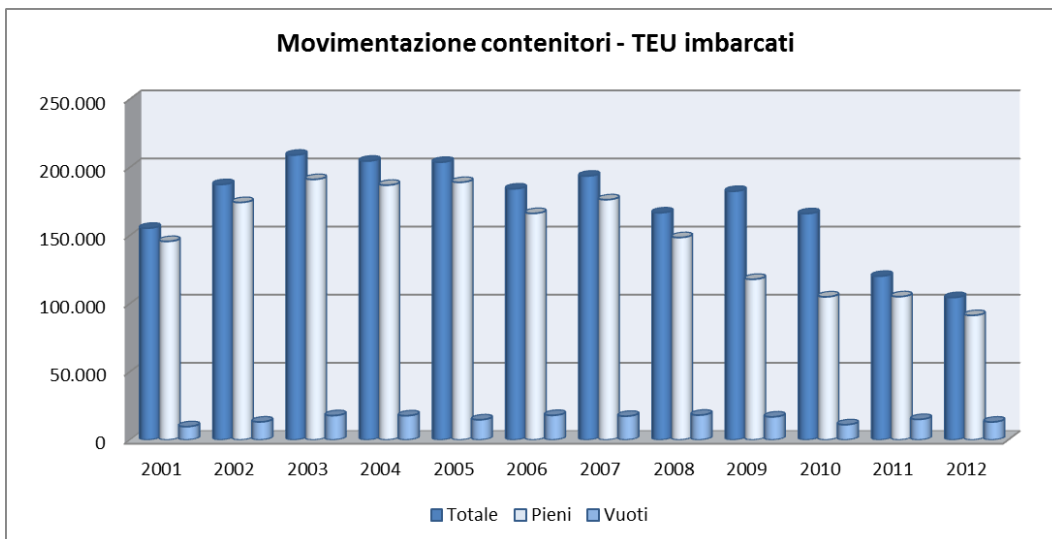


Figura 7-3 Movimentazione contenitori imbarcati nel periodo 2001-2012

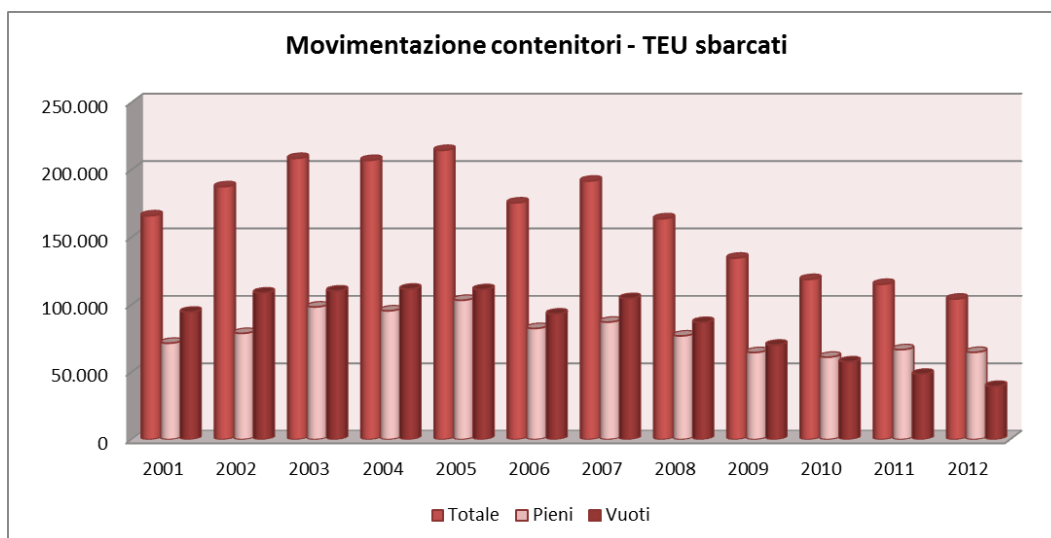


Figura 7-4 Movimentazione contenitori sbarcati nel periodo 2001-2012

Così come si evince dalla tabella sopra riportata, il traffico contenitori che, nel porto di Salerno ha fatto registrare un assestamento nel biennio 2006-2007 (media di 372.506 TEU), rispetto alla costante forte crescita, dal 1998 al 2005 (picco di 418.205 TEU). La recente flessione dei traffici si ritiene possa esser riferita alla duplice concomitanza che vede, da un lato, gli effetti della crisi che si ripercuotono, in generale, su tutte le diverse attività economiche e, dall'altro, il rischio di regressione del Porto di Salerno in ragione delle criticità infrastrutturali che sono alla base della presunta proposta di adeguamento tecnico-funzionale.

Dette criticità sono riferibili ai seguenti aspetti:

- una stretta imboccatura dello scalo commerciale;
- una modesta profondità dei fondali;
- una modesta capacità di ormeggio, per navi sempre più grandi, lungo le banchine attualmente esistenti.

Ciò determina una evidente difficoltà di risposta agli standards dimensionali delle navi porta containers che non riescono ad accedere al porto di Salerno.

7.1.2.3 Il traffico Ro-Ro

Di seguito si riporta i quantitativi di merce trasportata dalle navi Ro-Ro nel porto di Salerno nel periodo 2001-2012. Come si nota dal grafico di Figura 7-1, il traffico merci legato alla modalità Ro-Ro ha subito una forte crescita nell'ultimo decennio.

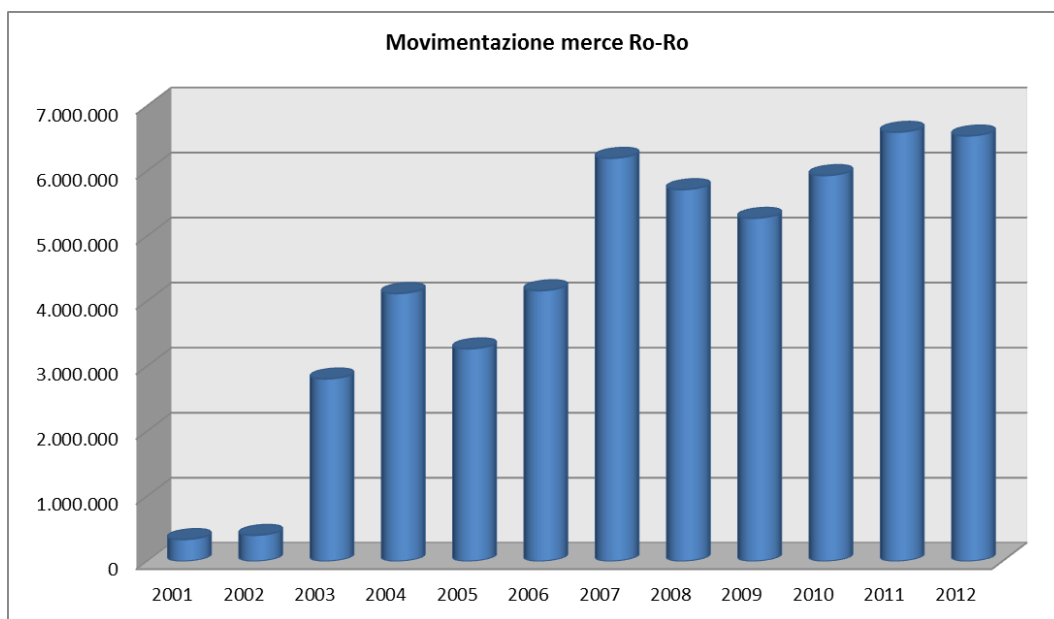


Figura 7-5 Movimentazione merci con modalità Ro-Ro nel periodo 2001-2012

7.1.2.4 Il traffico General Cargo ed altre merci in colli

Nella tabella di seguito si riportano invece i quantitativi di merci rinfuse movimentati nel porto di Salerno per gli anni 2001-2012.

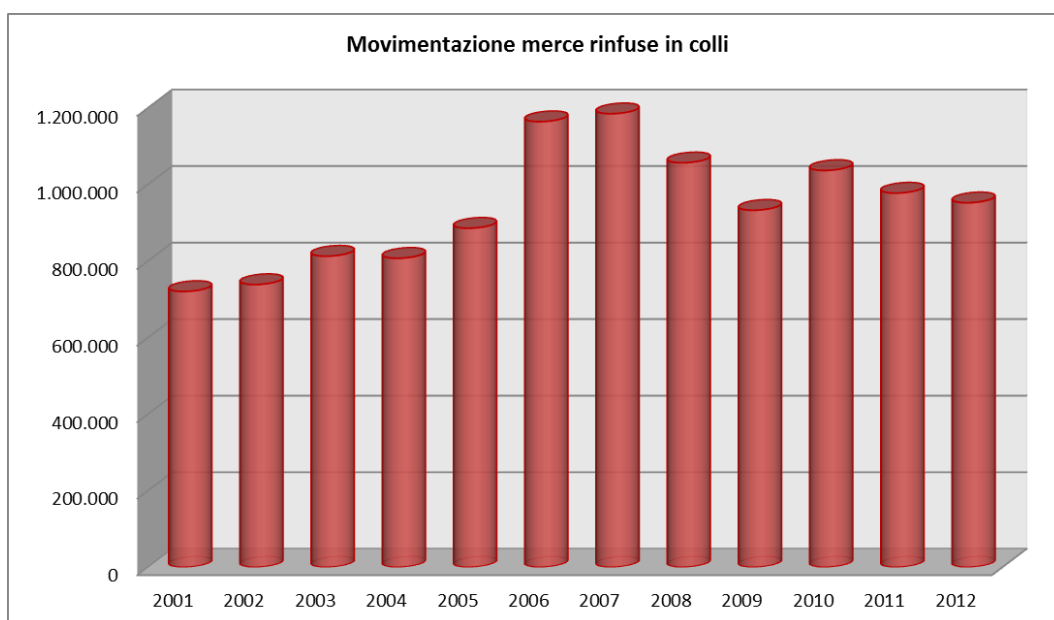


Figura 7-6 Movimentazione merci rinfuse nel periodo 2001-2012

Come si evince dal grafico, tale tipologia di merci ha registrato nell'ultimo decennio volumi movimentati pressoché costanti.

7.1.2.5 Il traffico veicoli nuovi

Il trend storico dei volumi di veicoli nuovi movimentati nel Porto di Salerno è rappresentato dal grafico di Figura 7-7.

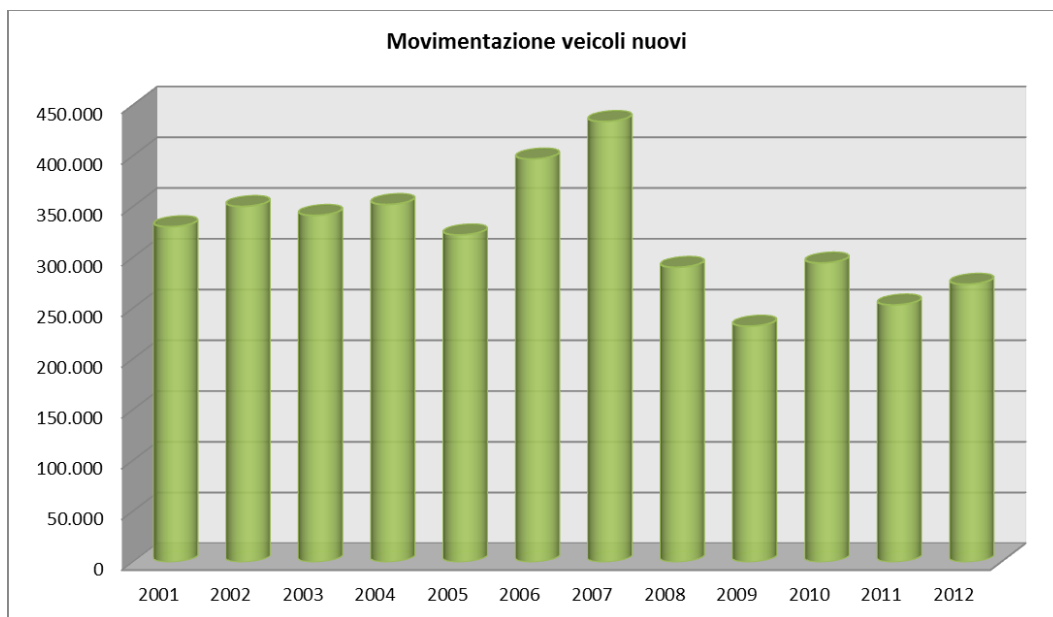


Figura 7-7 Movimentazione veicoli nuovi nel periodo 2001-2012

7.1.3 Il traffico passeggeri

7.1.3.1 Il traffico Autostrade del mare

Dal 2001 il porto di Salerno è inserito nel nuovo sistema di trasporti marittimi dello Short Sea Shipping denominato "Autostrade del Mare". In questi anni, grazie all'implementazione di nuove linee regolari Ro-Ro e Ro/Pax e alla costruzione di un nuovo ormeggio dedicato, tale traffico (rotabili e passeggeri) ha subito elevati tassi di crescita. Le rotte delle Autostrade del Mare sono riportate nella figura sottostante.

Quadro di riferimento progettuale



Figura 7-8 Rotte autostrade del mare

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
18.317	85.445	102.673	188.065	139.100	205.979	305.702	297.881	248.110	244.935	267.205	247.413

Tabella 7-3 Traffico passeggeri: dinamica 2001-2012

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
6.029	17.938	22.611	44.085	43.069	46.278	65.309	62.637	62.087	60.399	50.960	54.675

Tabella 7-4 Traffico passeggeri – auto al seguito: dinamica 2001-2012

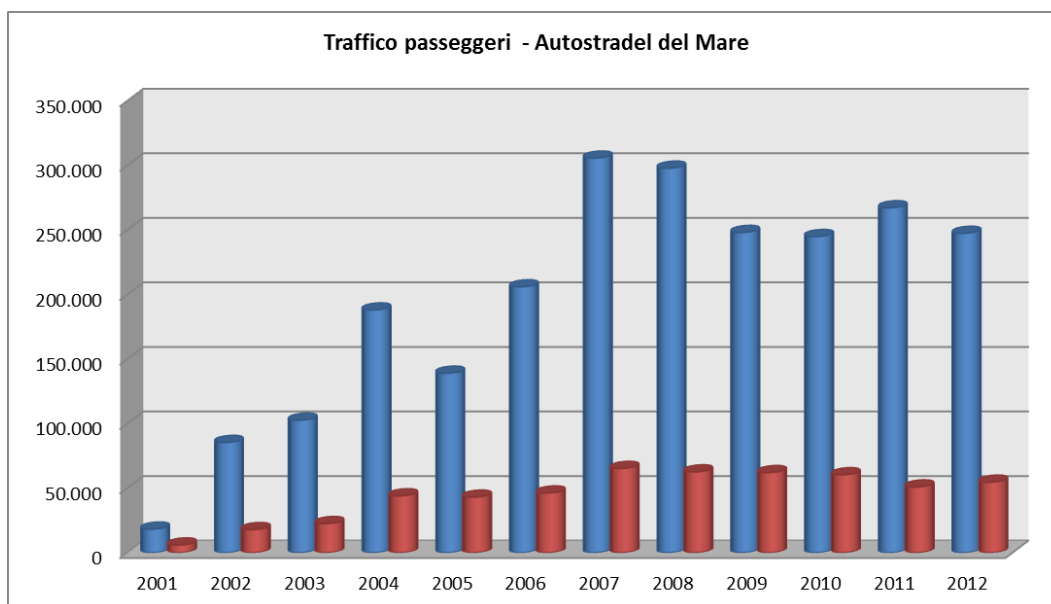


Figura 7-9 Traffico passeggeri e numero di auto al seguito: dinamica 2001-2012

7.1.3.2 Il traffico Vie del mare

Il Porto di Salerno rappresenta inoltre una importante stazione della rete "Vie del Mare", che collega le località turistiche della costiera amalfitana e quelle della costa cilentana.

Nel periodo da aprile a novembre sono difatti operativi i collegamenti con la costiera amalfitana (approdi a Amalfi e Positano), con le isole (Capri e Ischia), con la costa sorrentina (approdi da Sorrento a Bacoli) e con la costa cilentana (approdi da Agropoli a Sapri) (cfr. Figura 7-10).

I traghetti e gli aliscafi utilizzati per il servizio fanno scalo sia al Molo Manfredi del porto commerciale, che al porto "Masuccio Salernitano".



Figura 7-10 Rotte Metro del mare

2007	2008	2009	2010	2011	2012
193.417	229.159	279.219	282.011	273.499	257.396

Tabella 7-5 Traffico passeggeri Vie del mare: dinamica storica

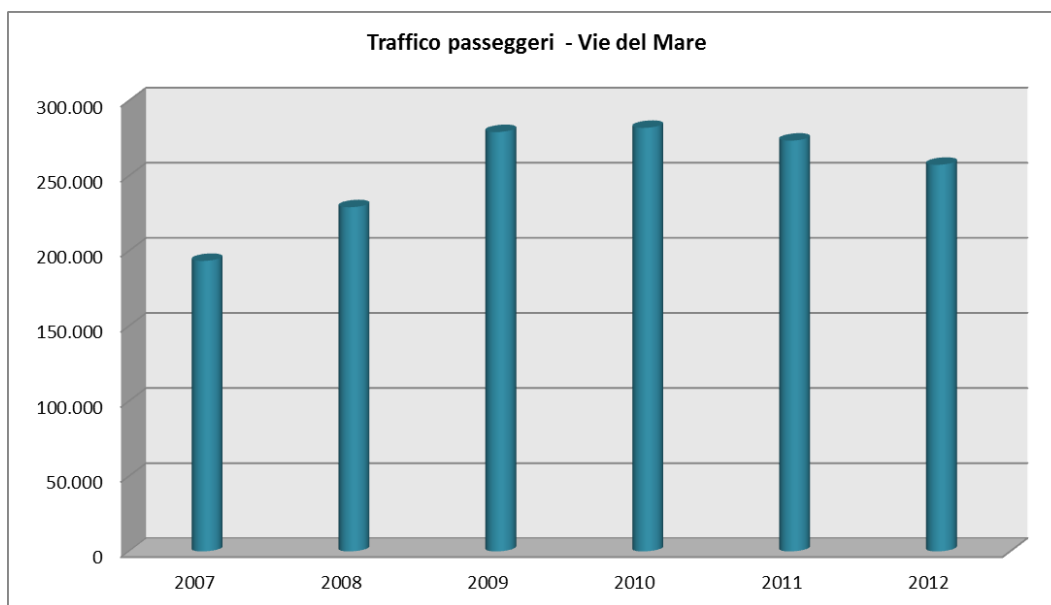


Figura 7-11 Traffico passeggeri: dinamica storica

7.1.3.3 Il traffico crocieristico

La regione Campania interessa il 13,1% dei movimenti nazionali in termini di flussi di passeggeri. Il porto di Salerno ad oggi è il 15° nella graduatoria nazionale e per esso si evidenzia un trend dello 0,5% dei traffici nel confronto 2011/2010 ed un incremento del 433% su scala decennale.



Figura 7-12 La crescita dei primi 15 porti italiani per movimentazione totale dei flussi crocieristici: variazioni 2011/2010 e 2011/2001 (in blu)¹⁰

¹⁰ Fonte: Il traffico crocieristico in Italia nel 2011 – Osservatorio nazionale del Turismo – Risposte Turismo febbraio 2012

La Tabella 7-6 elenca gli approdi programmati di traffico crocieristico per gli anni 2011 e 2012. Risulta evidente che con 70 movimenti nel 2012 si registra un incremento del 40% rispetto all'anno precedente.

Nell'anno 2011 i mesi con il maggior numero di movimenti sono risultati i mesi di luglio ed agosto, come evidente dalla fig. 3.19 seguente.

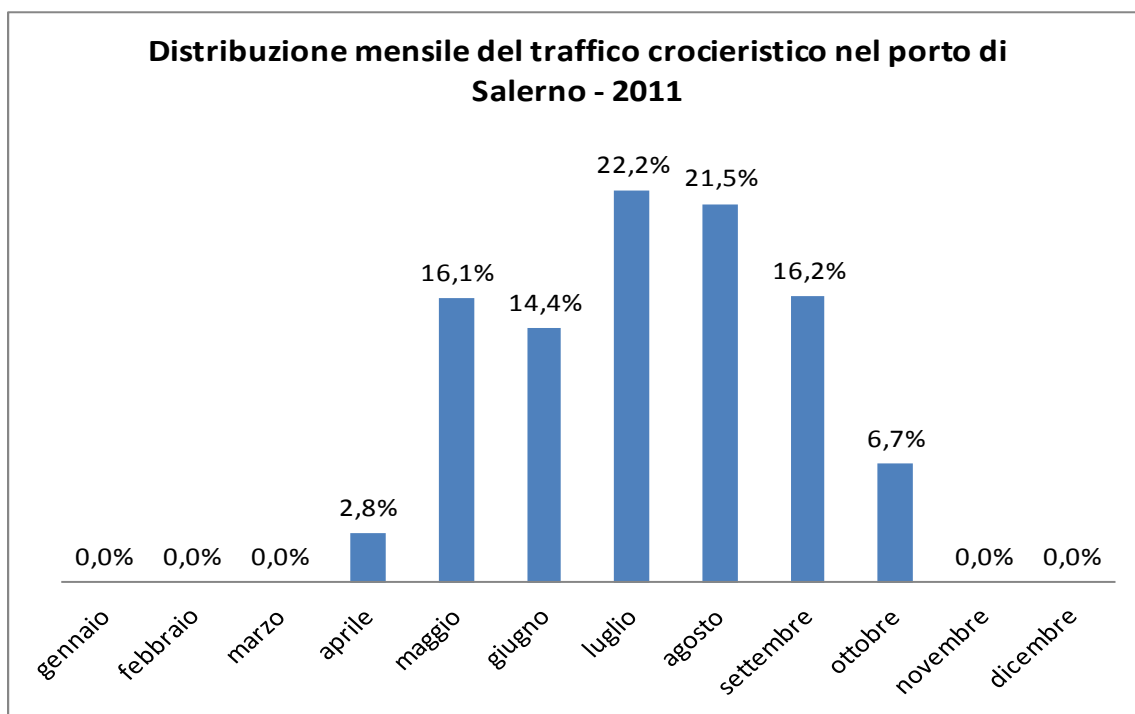


Figura 7-13 Numero di accosti navi da crociera mensili

Nel 2012 il mese di punta è settembre con 14 navi in attracco. I giorni di massimo afflusso nel 2012, con due movimentazioni giornaliere, sono stati:

- Domenica 8 luglio, 5 e 19 agosto, 23 settembre (arr. 6.00 partenza 19.00 e arr. 6.30 e partenza 14.00)
- Mercoledì 24 ottobre (arr. 6.00 partenza 17.00 e arr. 8.00 e partenza 20.00)

Nel complesso si registra una media di 3 navi/settimana. Nel 2011 si ha avuto una movimentazione di circa 88.000 passeggeri di cui l'11,7% provenienti da porti italiani.

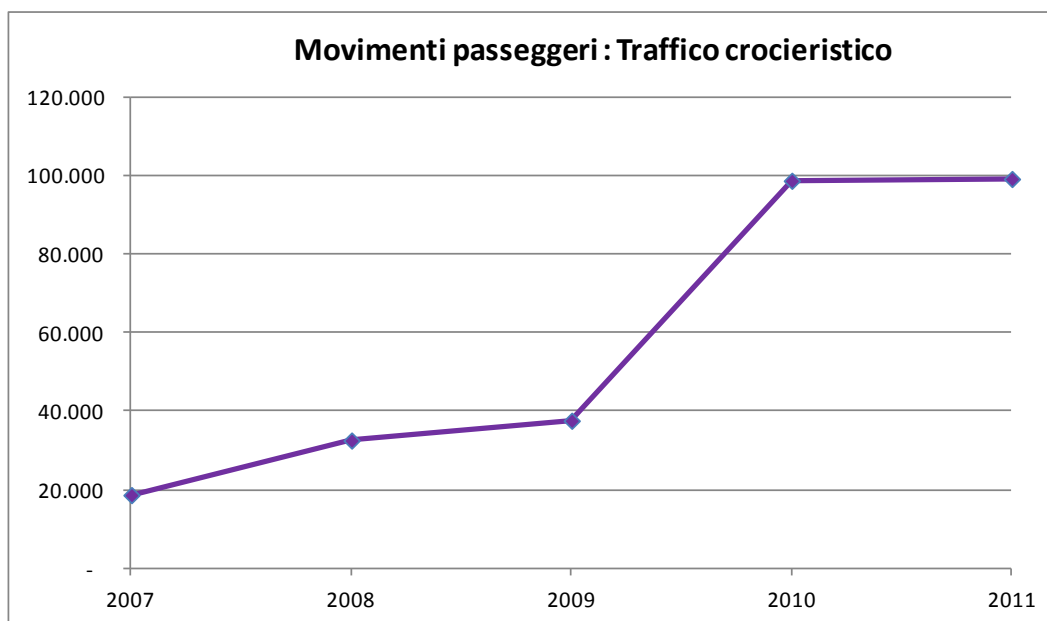


Figura 7-14 Movimenti passeggeri del traffico crocieristico: dinamica storica

	Compagnia	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	TOT	
	2011	HOLLAND AMERICA LINE						1			1
MISTRAL SHIPPING			1							1	
MSC CROCIERE		1	5	5	4	5	4	2		26	
P&O CRUISES			1							1	
ROYAL CARIBBEAN			2	2	5	4	3	1		17	
SAGA CRUISES		2		1					1	4	
Totale		3	9	8	9	9	8	4	0	50	
2012		Compagnia	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	TOT
	AZAMARA CLUB CRUISES							1		1	
	CARNIVAL CRUISE LINES			1			1			2	
	CELEBRITY CRUISES				1	1				2	
	COMPAGNIE DE ILLES DU PONANT							1		1	
	COSTA CROCIERE						2			2	
	GEAT WARWIK INC.		1							1	
	MSC CROCIERE		4	4	5	4	5	4	1	27	
	P&O CRUISES	1						1		2	
	PRINCESS CRUISES			1		1	1	1		4	
	PULLMANTUR CRUISES	1	2	2	1	2	2	2	2	1	13
	ROYAL CARIBBEAN		2	2	3	3	2	2	1	15	
	Totale	2	9	10	10	11	14	11	3	70	
Variazione 2011-2012		-1	0	2	1	2	6	7	3	20	

Tabella 7-6 Traffico crocieristico programmato per il porto di Salerno anni 2011-2012

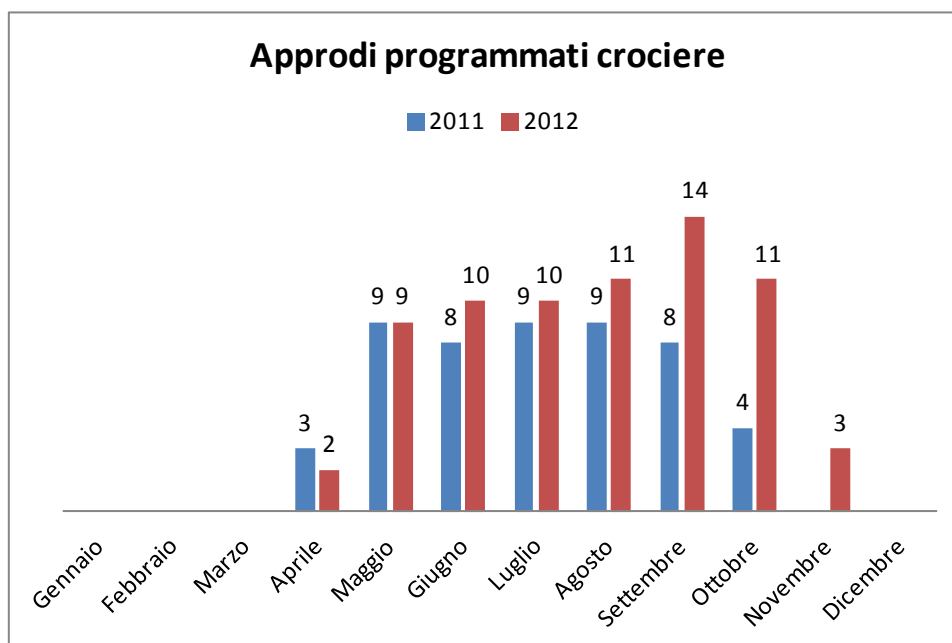


Figura 7-15 Numero accosti mensili: confronto 2011-2012

Per il 2013 è programmato l'approdo al porto di Salerno di 79 navi da crociera di lunghezza fino a 300 metri di lunghezza per un traffico stimato in circa 150 mila passeggeri fra imbarco, sbarco e transito.

Le compagnie che impegnano il porto, sono:

- Msc Crociere
- Royal Caribbean
- Carnival
- Pulmantours Cruises
- Thomson Cruises

Il settore della crocieristica in futuro avrà a supporto la nuova stazione marittima progettata dall'architetto Zaha Hadid, oggi in fase di costruzione. Con il completamento dell'opera, che consentirà, pertanto, una migliore organizzazione ed una diversificazione dei servizi offerti, il porto di Salerno si confermerà come un porto multifunzionale, costituendo, altresì, uno dei più importanti scali crocieristici del Sud Italia.

7.1.4 Il modello di operatività portuale nel giorno caratteristico

7.1.4.1 La distribuzione mensile

Il Porto di Salerno ha registrato nel corso del 2012 un volume complessivo di merce movimentata di oltre i 10 milioni di tonnellate e un traffico passeggeri di oltre i 350.000, distribuiti tra il servizio Autostrade del Mare e crocieristico.

Volumi di traffico registrati nel 2012				
Merci		Traffico passeggeri		
<i>Merci (t)</i>	<i>Veicoli nuovi</i>	<i>Passeggeri</i>	<i>Veicoli al seguito</i>	<i>Crociera</i>
10.173.134	273.651	247.413	54.675	113.268

Tabella 7-7 Volumi di traffico registrati durante il 2012 nel Porto di Salerno

Nella tabella seguente si riportano i dati registrati dall'Autorità Portuale durante l'intero anno.

Distribuzione mensile dei volumi di traffico				
Mese	Merci (t)	Veicoli nuovi	Passeggeri	Veicoli al seguito
<i>Gennaio</i>	835.793	21.476	16.017	2.887
<i>Febbraio</i>	872.722	24.081	13.559	1.682
<i>Marzo</i>	984.961	28.602	15.913	1.911
<i>Aprile</i>	884.458	27.421	18.814	3.256
<i>Maggio</i>	972.483	30.344	18.570	3.073
<i>Giugno</i>	831.581	22.728	18.840	4.083
<i>Luglio</i>	833.637	23.774	26.687	7.336
<i>Agosto</i>	621.345	10.024	46.346	15.385
<i>Settembre</i>	827.945	19.618	20.208	4.970
<i>Ottobre</i>	883.299	25.631	21.989	3.037
<i>Novembre</i>	848.929	18.661	13.042	2.574
<i>Dicembre</i>	775.981	21.291	17.429	4.479
Totale	10.173.134	273.651	247.413	54.675

Tabella 7-8 Distribuzione mensile dei volumi di traffico registrati nel 2012

Da quanto si evince dalla Figura 7-16, Marzo rappresenta il mese dell'anno in cui si registra il maggior volume di merce movimentata.

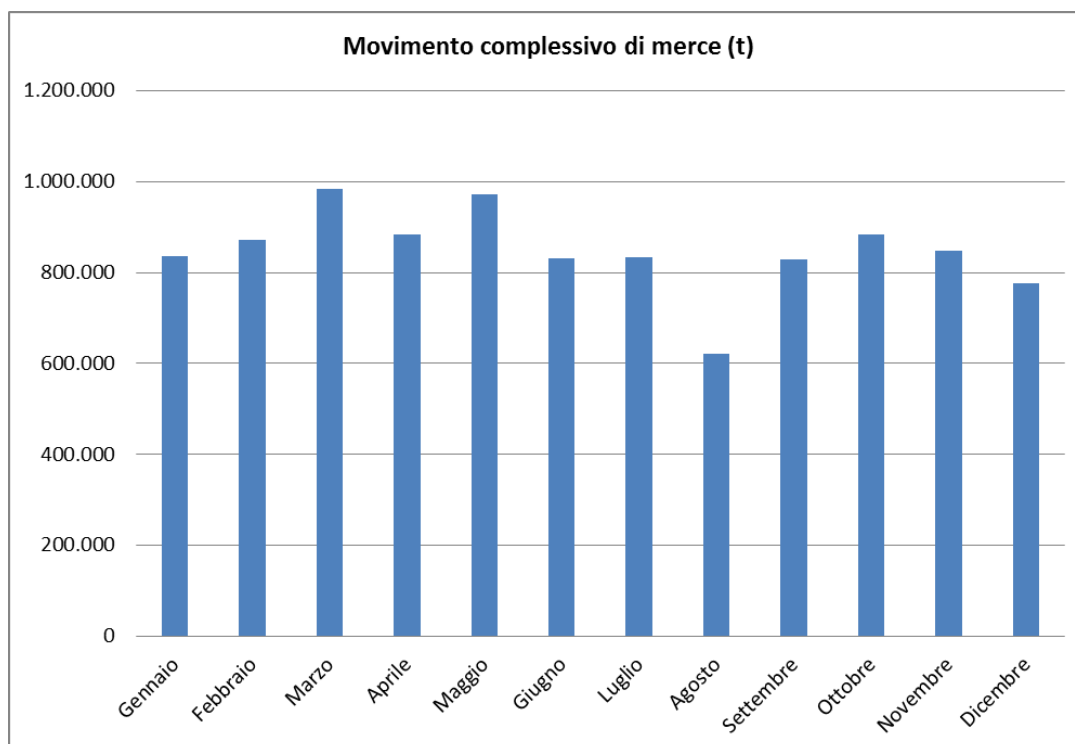


Figura 7-16 Distribuzione mensile delle merci complessive movimentate

Distribuzione mensile dei volumi di traffico				
Mese	Ro-Ro/Ro-Pax [t]	Container [t]	General Cargo [t]	Car Carrier [n]
<i>Gennaio</i>	522.296	221.478	92.019	21.476
<i>Febbraio</i>	580.157	208.433	84.132	24.081
<i>Marzo</i>	621.429	234.220	129.312	28.602
<i>Aprile</i>	580.929	229.583	73.946	27.421
<i>Maggio</i>	638.388	252.822	81.273	30.344
<i>Giugno</i>	534.016	222.505	75.060	22.728
<i>Luglio</i>	546.172	204.405	83.060	23.774
<i>Agosto</i>	377.592	200.064	43.688	10.024
<i>Settembre</i>	537.273	205.473	85.198	19.618
<i>Ottobre</i>	570.217	252.477	60.605	25.631
<i>Novembre</i>	543.956	224.695	80.279	18.661
<i>Dicembre</i>	487.069	225.195	63.717	21.291
Totale	6.539.495	2.681.350	952.289	273.651

Tabella 7-9 Distribuzione mensile dei volumi di traffico merci distinti per tipologia registrati nel 2012

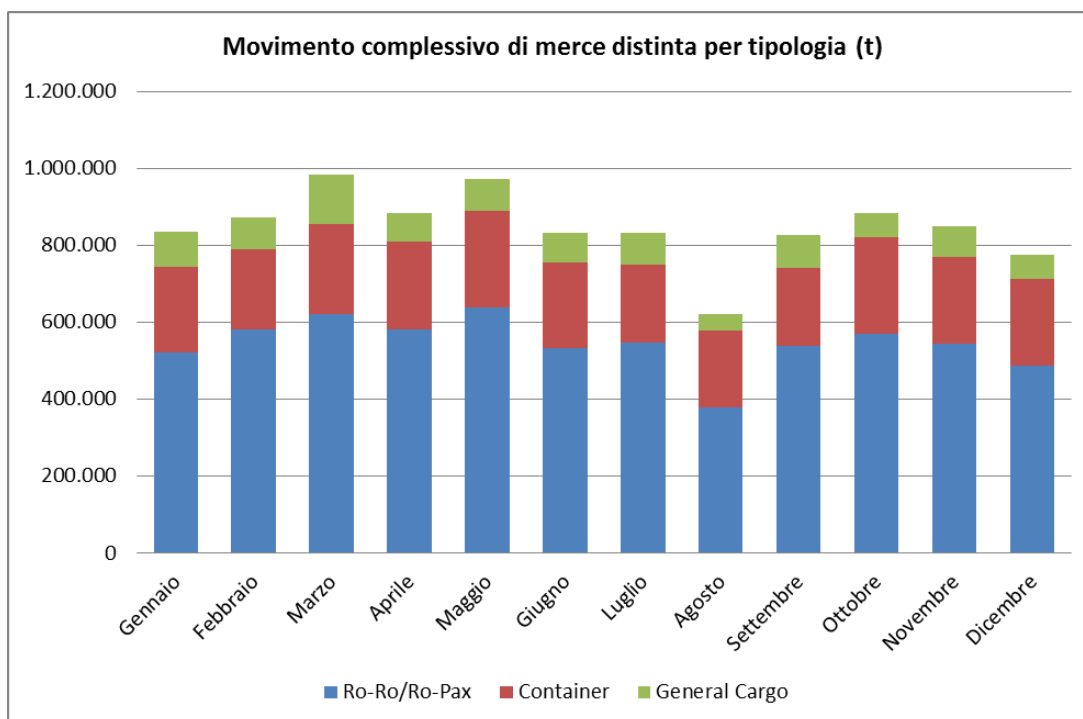


Figura 7-17 Distribuzione mensile delle merci movimentate distinte per tipologia

Per quanto riguarda invece il numero di veicoli nuovi movimentati attraverso navi di tipo Car Carrier durante l'anno, i mesi di "picco" risultano Marzo e Maggio.

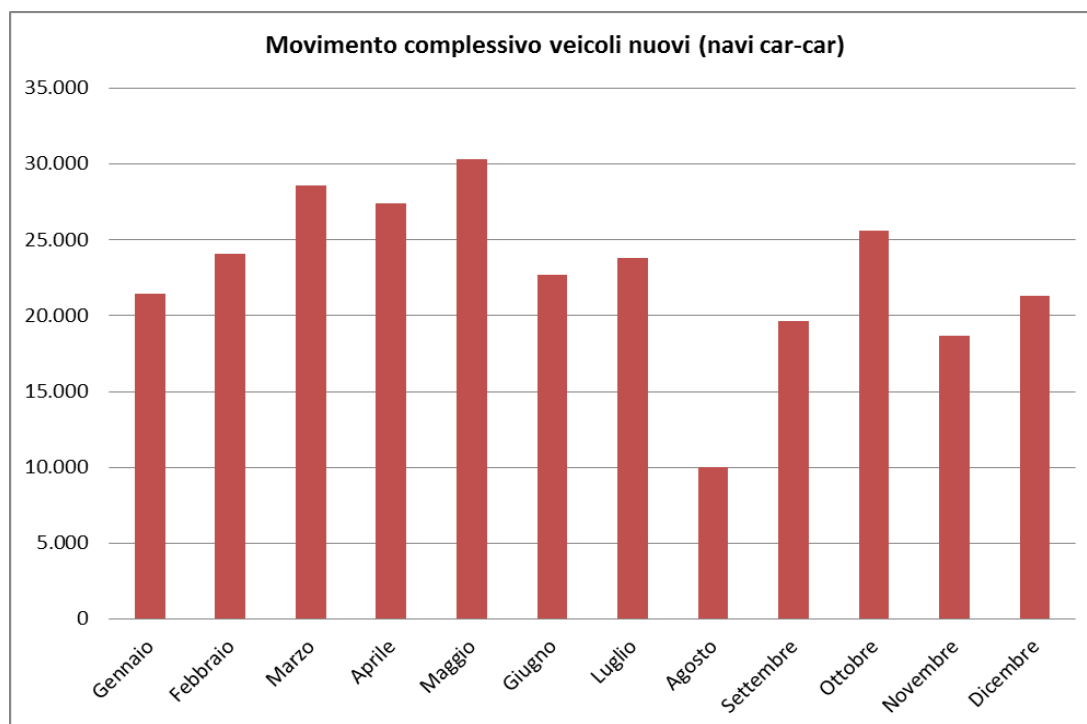


Figura 7-18 Distribuzione mensile dei veicoli nuovi movimentati

Infine relativamente al traffico passeggeri relativo al servizio Autostrade del Mare, Agosto risulta il periodo dell'anno con maggior volume movimentato.

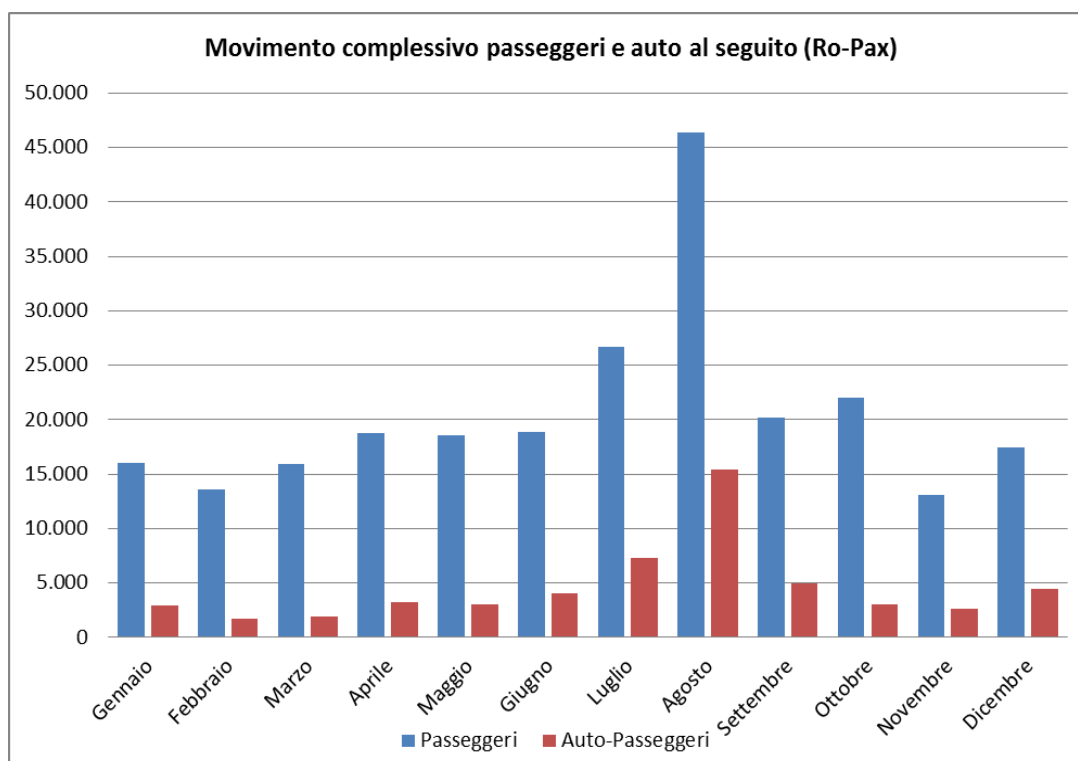


Figura 7-19 Distribuzione mensile del traffico passeggeri e delle auto al seguito

Come si evince quindi dalle statistiche di traffico relative al 2012, la distribuzione mensile del traffico commerciale varia in funzione della tipologia. Per quanto riguarda la movimentazione merci si assiste ad un volume medio mensile di poco superiore le 800.000 tonnellate con Marzo mese di punta ed Agosto mese di morbida.

Al contrario per quanto riguarda il trasporto passeggeri si assiste ad un vero e proprio fenomeno di stagionalità nel quale il mese di Agosto rappresenta il periodo dell'anno in cui si registra il picco di movimenti.

E' possibile quindi affermare come i mesi invernali dell'anno siano caratterizzati da un traffico marittimo legato principalmente al trasporto delle merci mentre quelli estivi più dal trasporto passeggeri e dal settore crocieristico.

Tale fenomeno ha indotto a considerare i due mesi più caratteristici dell'anno in funzione della tipologia di traffico marittimo: Marzo per il movimento merci (scenario invernale), Agosto per quello passeggeri/crocieristico (scenario estivo).



Quadro di riferimento progettuale

7.1.4.2 La distribuzione giornaliera

Per caratterizzare il traffico marittimo nei due periodi si sono analizzate le schede accosti arrivi e partenze navi della Capitaneria di Porto – Guardia Costiera Salerno che, redatte giornalmente, riportano tutti i movimenti commerciali registrati nel porto distinti per tipologia (ingresso, uscita, rada) e per ormeggio. Per ciascuna nave è indicato inoltre il giorno e l'orario di arrivo e di partenza.

Nella figura seguente si riporta un esempio di scheda, utilizzata per l'analisi dei traffici giornalieri nei periodi di Marzo ed Agosto.



Capitaneria di Porto – Guardia Costiera Salerno

Ufficio Nostromo Previsione Accosti arrivi e partenze navi del 10/03/2012 alle ore 11.02.56 -.

NOME NAVE	E. T. A.	DATA ORMEGGIO	ORA	P.O.	E.T.D.	CONFERMA ORARIO	LOA Mtr	DRAFT ARRIVO	PAESE DI PROVENIENZA	IMPRESA PORTUALE	MERCE	I.M.O. NUMBER	AGENZIA MARITTIMA	L.P.
CARTOUR EPSILON				22PP21	101330	13:30							GALLOZZI	
CARTOUR DELTA				25	101430	14:30							GALLOZZI	
MAERSK ARUN	101000	11.03.2012	NOTA	17	111700		155	9.3	ITALIA	SCT	CONT	9175779	CMESSA	
EMILY BORCHARD	101200		RADA				134	6.8	ITALIA	SCT	CONT	9354375	GALLOZZI	
RACHEL BORCHARD	101200	10.03.2012	ARR	14/15	110800		134	7.2	TURCHIA	SCT	CONT	9246530	GALLOZZI	
KASIF KALKAVAN	101200	10.03.2012	ARR	17LD	102000		149	6.8	TURCHIA	SCT	CONT	9236262	CMESSA	
MATRIX	102200	12.03.2012	0805	8/9			113	6.15	ITALIA	AMORUSO	ROTT/FER	9454125	AMORUSO	
CARRARA	102300	12.03.2012	0600	16			97	5.7	TUNISIA	SCT	MARMO	7602704	GALLOZZI	
EUROCARGO ISTANBUL	110530	11.03.2012	ARR	22PP21	111500		195	6.5	ITALIA	GRIMALDI	RO/RO	9165310	AUTUORI	
CARTOUR GAMMA	110630	11.03.2012	ARR	25	112300	23:00	186	6.4	ITALIA	SCT	RO/PAX	9349758	GALLOZZI	
CARTOUR EPSILON	110830	11.03.2012	ARR	19PP20	111330	13:30	186	6.4	ITALIA	SCT	RO/PAX	9539054	GALLOZZI	
ENDURANCE	110900	11.03.2012	ARR	15	112000		222	8.7	ITALIA	SCT	CONT	8204626	CMESSA	
CARTOUR DELTA	110930	11.03.2012	ARR	10PP11	112230	22:30	186	6.4	ITALIA	SCT	RO/PAX	9539042	GALLOZZI	
GRAN BRETAGNA	111400	11.03.2012	1	22	112200		181	8	BELGIO	SAT/AMO	AUT/CON	9143702	AUTUORI	
TRANSLUBECA	111800	11.03.2012	ARR	19PP20	120200	02:00	159	6.5	ITALIA	GRIMALDI	RO/PAX	8706040	AUTUORI	
CATANIA	120630	12.03.2012	ARR	22PP21			186	6.5	ITALIA	GRIMALDI	RO/PAX	9261554	AUTUORI	
CARTOUR EPSILON	120830	12.03.2012	ARR	25			186	6.4	ITALIA	SCT	RO/PAX	9539054	GALLOZZI	
ANDREA MICHEL 1	121000	12.03.2012	ARR	10			79	3.15	FRANCIA	VITALE	ROT/FER	8511914	AMORUSO	
IVORY GIRL	121200	12.03.2012	ARR	13			154	6.7	UCRAINA	AMORUSO	CONT	9143099	AMORUSO	
SUSANNA BORCHARD	121200	12.03.2012	ARR	17			130	7.8	TURCHIA	SCT	CONT	9318929	GALLOZZI	
ORA DI ORMEGGIO A PARTENZA DELLA NAVE :	1) EUROCARGO ISTANBUL			3)			5)							
	2)			4)			6)							
MOVIMENTI DI NAVI IN PORTO :														
DISPOSIZIONI PARTICOLARI :	LA M/N MAERSK ARUN ORMEGGIA DOPO L'ENTRATA DEL CARTOUR EPSILON DEL 11.03.2012 .									IL NOSTROMO Lgt. Vincenzo Memoli				

Figura 7-20 Esempio scheda accosti arrivi e partenze navi della Capitaneria di Porto – Guardia Costiera Salerno

Dall'analisi di tali schede si è individuato il numero delle navi presenti nel Porto di Salerno nei diversi giorni dei mesi caratteristici (cfr. Figura 7-21 e Figura 7-22).

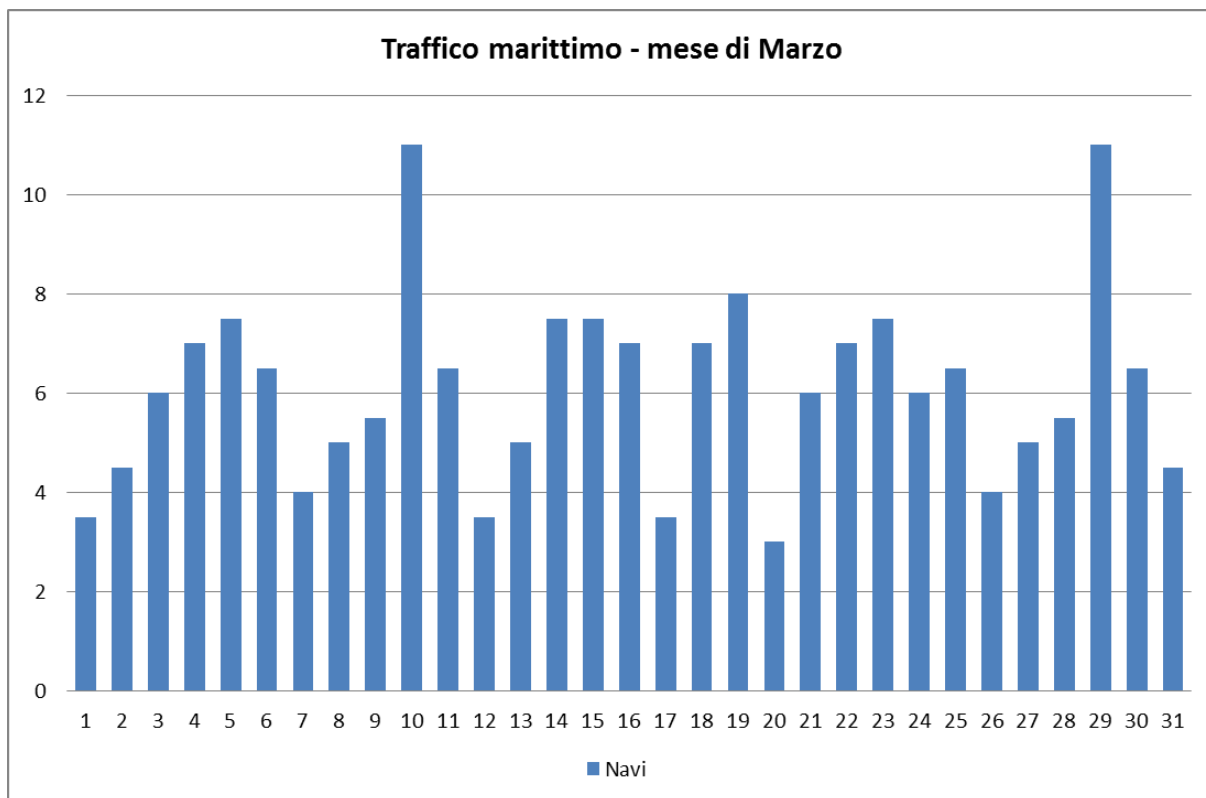


Figura 7-21 Traffico marittimo nel mese di Marzo – Numero giornaliero di navi presenti nel porto

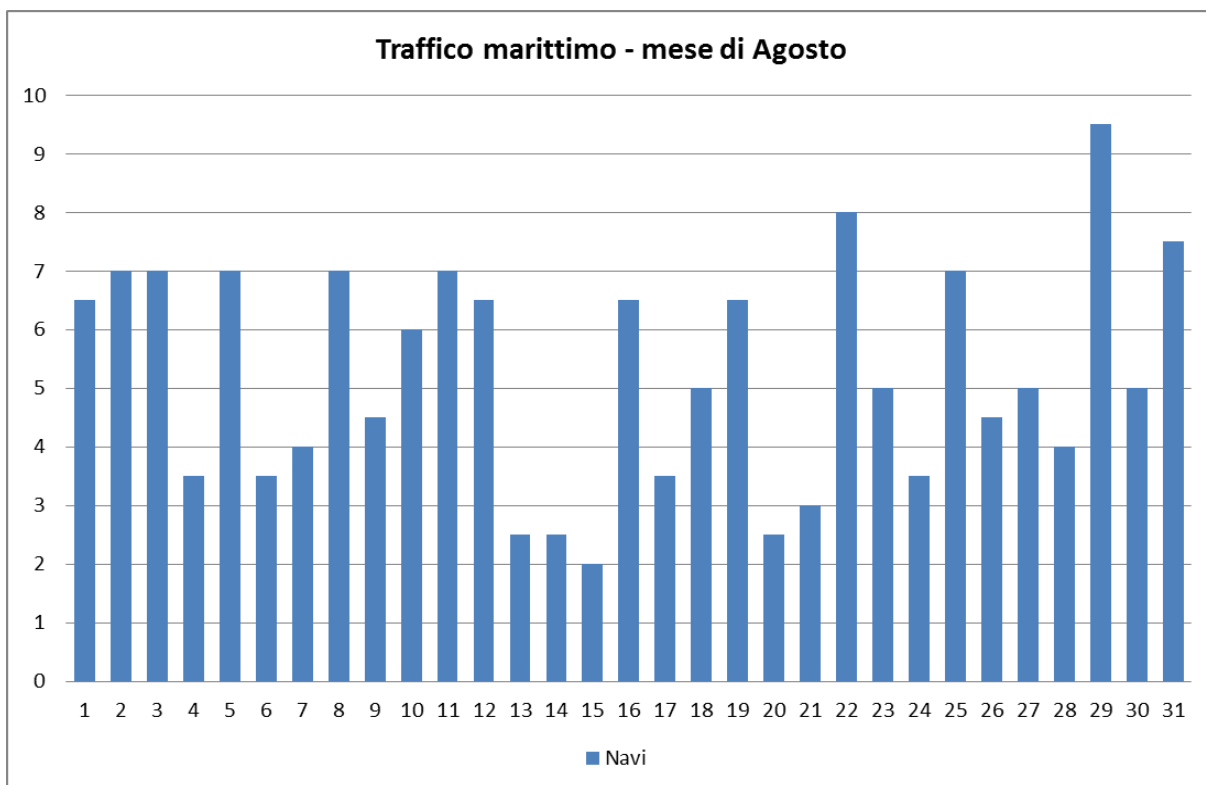


Figura 7-22 Traffico marittimo nel mese di Agosto – Numero giornaliero di navi presenti nel porto

Dalla analisi del traffico marittimo mensile, definito a partire dalle schede accosti della Capitaneria di Porto di Salerno, si è individuato, per ciascun mese, il giorno caratteristico di maggior traffico e l'articolazione temporale e spaziale dei movimenti nave in ingresso, in uscita ed in sosta nel porto distinti per tipologia di trasporto. Tali scenari saranno successivamente considerati negli studi ambientali atti a definire i potenziali impatti indotti dall'esercizio dell'infrastruttura.

Per quanto riguarda il periodo invernale, l'analisi dell'andamento mensile dei movimenti marittimi nel mese di Marzo ha evidenziato come il giorno più trafficato quello caratterizzato da un 11 navi con la distribuzione nell'arco delle 24 ore e presso gli ormeggi riportata nella Figura 7-23.

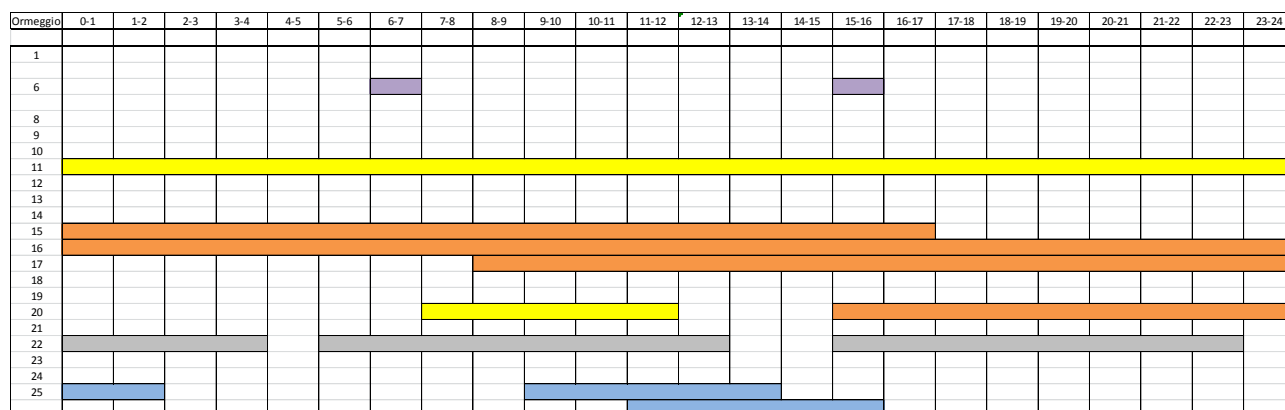


Figura 7-23 Distribuzione giornaliera del traffico marittimo distinto per ormeggio e per tipologia di traffico nel giorno caratteristico di maggior traffico nel periodo invernale

Per quanto riguarda invece il periodo estivo, il numero di navi presenti nel porto nel mese di Agosto corrispondenti al giorno caratteristico risulta pari a 10 (cfr. Figura 7-24).

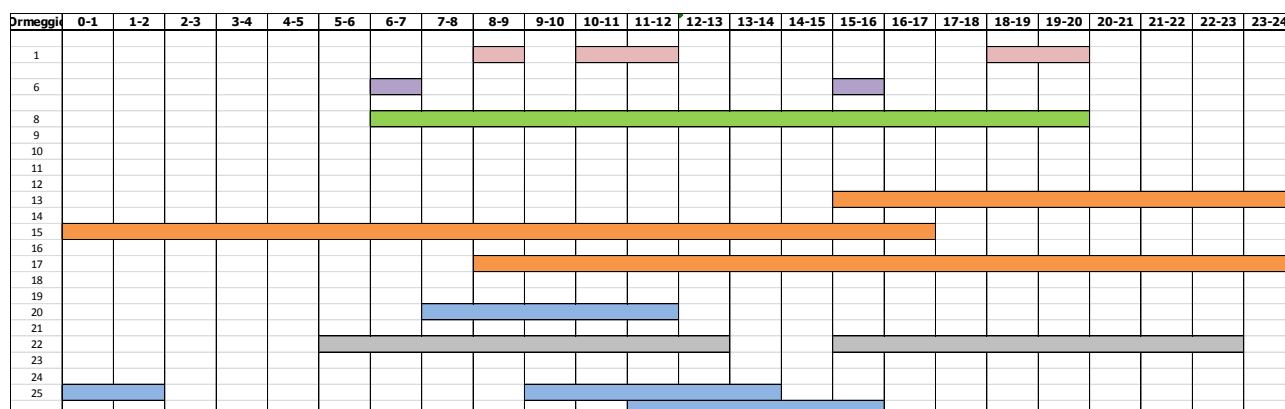


Figura 7-24 Distribuzione giornaliera del traffico marittimo distinto per ormeggio e per tipologia di traffico nel giorno caratteristico di maggior traffico nel periodo estivo

Nella tavola QPGT09 – “Carta di schematizzazione dell’operatività portuale nel giorno caratteristico” allegata si riporta la distribuzione delle navi nei diversi ormeggi secondo la tipologia.

7.2 Lo scenario di progetto

7.2.1 Le prospettive di crescita dei traffici portuali

Come detto, gli interventi in progetto sono finalizzati a contrastare l'attuale processo di marginalizzazione del Porto commerciale di Salerno, originato dalla condizione di deficit infrastrutturale dovuto alla inadeguatezza della sua configurazione a movimentare navi portacontaineri di tipo post-Panamax.

Allo stato attuale la profondità dei fondali del canale di accesso e del bacino portuale, e le dimensioni dell'imboccatura portuale costituiscono dei vincoli insormontabili che impediscono l'ingresso in porto di tale tipologia di navi portacontaineri le quali, per contro, in ragione delle migliori condizioni di rapporto costo/efficienza, stanno divenendo sempre più diffuse.

Stante detta situazione, gli interventi in progetto sono in primo luogo rivolti a rimuovere tali limitazioni ostative alla movimentazione delle navi post-Panamax¹¹, nonché a creare le condizioni affinché la presenza di tale tipologia di imbarcazioni all'interno del bacino portuale non interferisca con gli altri traffici e soprattutto con quelli merci¹².

Tali interventi creeranno quindi i presupposti affinché il traffico contenitori inverta il suo attuale andamento negativo e, al contempo, consentiranno agli altri settori di traffico, sia merci che passeggeri, operati dal porto commerciale di Salerno di potersi evolvere secondo la loro specifica dinamica di evoluzione.

Nello specifico, entrando nel merito delle singole tipologie di traffico e segnatamente di quelle relative alle merci, si ritiene ragionevole ipotizzare che il traffico contenitori possa riprendere la dinamica di crescita interrottasi nel 2005 e che, grazie alla maggiore capacità delle navi post-Panamax, arriva a movimentare al 2030 circa 4,9 milioni tonnellate/anno.

Per quanto invece concerne il traffico Ro-Ro, come illustrato, questo rappresenta un settore connotato da una pressoché costante e forte crescita, e che ad oggi rappresenta oltre il 60% del volume di traffico movimento dal porto espresso in tonnellate di merce. Tali motivazioni e gli interventi in progetto lasciano ritenere che detto settore mantenga una dinamica positiva e possa arrivare all'orizzonte di progetto a movimentare circa 9,9 milioni tonnellate/anno.

Relativamente alle rinfuse solide ed alle altri merci in colli, l'analisi della serie storica dei volumi movimentati nel periodo 2001-2012 ha evidenziato come tale settore abbia registrato una dinamica di variazione di segno opposto, alternando annualità connotate da una crescita piuttosto contenute ad altre contraddistinte da una decrescita altrettanto contenuto, aspetto questo che si ha dato luogo ad un andamento sostanzialmente costante nel tempo. Stanti tali considerazioni e

¹¹ A tale finalità rispondono l'abbassamento dei fondali del canale di accesso e del bacino portuale, nonché l'ampliamento della imboccatura portuale.

¹² L'intervento di prolungamento del Molo Trapezio è finalizzato a consentire l'attracco di una nave portacontaineri di tipo post-Panamax e, al contempo, l'ormeggio lungo le calate delle due darsene di Levante e Ponente.

ritenendo che gli interventi in progetto non possano modificare una dinamica apparsa ormai consolidata, non se ne è ipotizzata la variazione.

Scremando i flussi attesi relativi alle rinfuse solide e altre merci in colli (circa 1 milione di tonn/anno), i flussi previsti a regime per i traffici Ro-Ro e Container sono di circa 15 milioni di tonnellate/anno. La Figura 7-25 descrive la funzione di proiezione dei flussi Ro-Ro e Container ottenuta interpolando con una curva logistica i movimenti del triennio 2009-2011 e utilizzando la soglia asintotica di 15 milioni di tonnellate.

Il flusso complessivo atteso di merci è pari al valore stimato dalla funzione logistica al quale va sommato il volume di 1 milione di tonnellate/anno dovuto al general cargo.

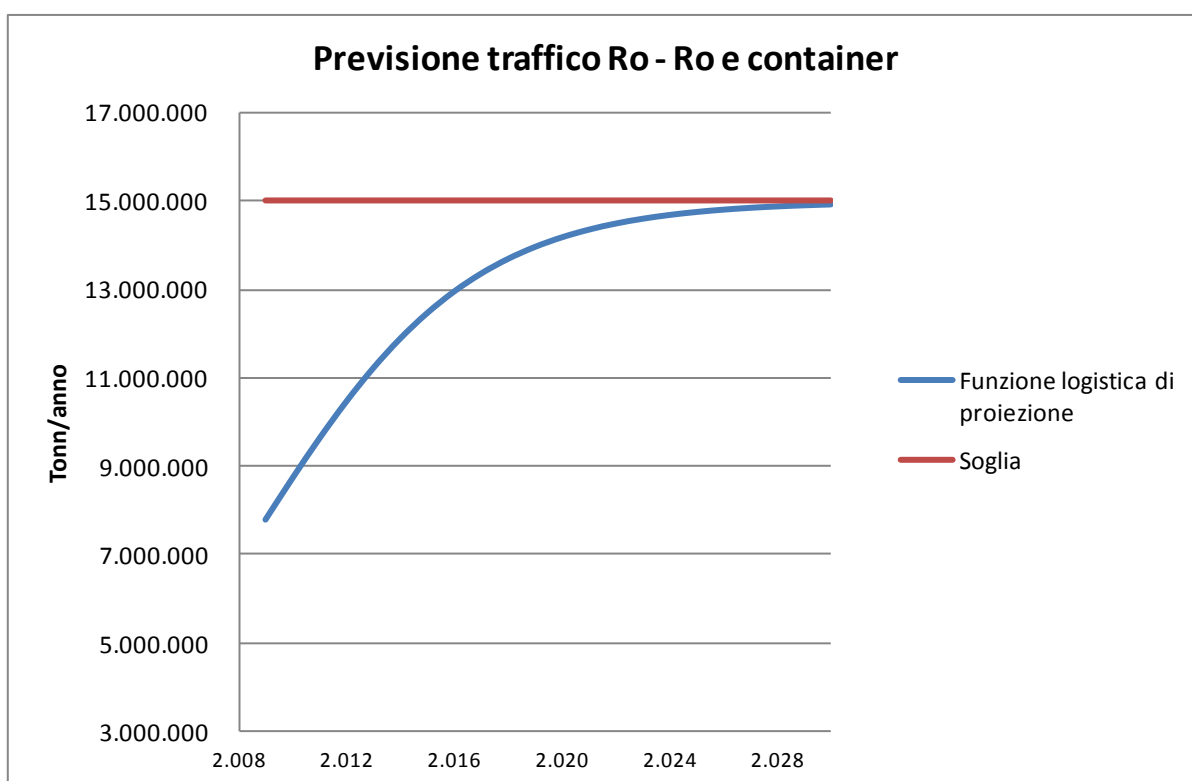


Figura 7-25 Proiezione traffici Ro-Ro e Container

Per quanto in ultimo riguarda il traffico car-carrier, appare evidente come in detto specifico settore le stime di evoluzione siano indipendenti dalla configurazione del porto o da altri fattori di natura esogena che non siano quelli relativi alle dinamiche del mercato automotive. Ciò premesso, considerando i dati statistici relativi al periodo 2001-2012, il perdurare della attuale congiuntura economica recessiva, le sue rilevanti ripercussioni su detto mercato soprattutto in Italia, nonché infine il lasso temporale intercorrente rispetto all'orizzonte di progetto, si è cautelativamente ipotizzato che il traffico car-carrier non modificherà la sua dinamica di evoluzione.

Per quanto attiene al traffico passeggeri ed in particolare quello Ro-Pax, negli oltre dieci anni presi in considerazione tale settore ha registrato una crescita assai rilevante, segnando in media un indice di incremento annuo nel periodo esaminato pari a più del 40%. Sulla scorta di tali dati si ritiene di poter assumere che, all'orizzonte 2030, il volume di traffico relativo a tale settore, con specifico riferimento al numero di autoveicoli al seguito dei passeggeri, arriverà a 34.800 veicoli in ingresso al porto e 31.500 veicoli in uscita dal porto¹³.

Per quanto concerne infine il traffico crocieristico, le prospettive di sua evoluzione sono state sviluppate sulla base di un complesso di fattori concomitanti. Tra questi, in primo luogo si è tenuto conto della dinamica di forte crescita che tale settore ha registrato negli ultimi cinque anni nel Porto di Salerno. Il traffico crocieristico ha difatti segnato, in termini di passeggeri movimentati, un incremento medio annuo nel periodo 2007-2012 pari ad oltre il 50%, a dispetto degli effetti dovuti alla attuale crisi economico-finanziaria ed all'incidente occorso alla nave Concordia. Un ulteriore fattore preso in esame è consistito nel potenziamento della offerta infrastrutturale del porto, conseguente alla entrata in esercizio della realizzanda stazione marittima ed al prolungamento del Molo Manfredi¹⁴. L'insieme di tali fattori ha condotto a ritenere che all'orizzonte di progetto il traffico crocieristico si attesterà intorno ad un volume di 540.000 passeggeri-anno, con navi di capacità media pari a 3.000 pax.

7.2.2 Il modello di operatività portuale nel giorno caratteristico

La stima del modello di operatività portuale nel giorno caratteristico dello scenario di progetto è stata elaborata sulla base di una serie di ipotesi di lavoro, che trovano fondamento nelle analisi sviluppate ai fini della determinazione del modello attuale, nella considerazione dei termini in cui detto modello potrà essere modificato dall'assetto portuale conseguente agli interventi in progetto, nonché nelle prospettive di crescita dei traffici portuali descritte nel precedente paragrafo.

A tale riguardo, ricordato ancora una volta che gli interventi in progetto non introdurranno nuove tipologie di traffico e che non modificheranno la attuale organizzazione degli spazi portuali in aree funzionali ed il numero degli ormeggi, conseguentemente è possibile affermare che non esistono le motivazioni affinché mutino la distribuzione temporale mensile e quella spaziale.

A fronte di tali considerazioni, si è assunto che i mesi di maggior flusso di traffico marittimo saranno gli stessi di quelli attuali, ossia Marzo ed Agosto, e che la localizzazione agli ormeggi per tipologia di traffici e navi non varierà rispetto all'attualità.

Per quanto invece concerne la distribuzione giornaliera, si è proceduto modificando il modello attuale in funzione dei differenti flussi di navi derivanti dalle prospettive di crescita dei traffici

¹³ La ripartizione tra veicoli in ingresso e quelli in uscita dal porto è stata elaborata conservando la ripartizione percentuale tra i due flussi derivante dall'analisi della serie storica.

¹⁴ L'intervento è stato sottoposto a procedura di Verifica di assoggettabilità ex art. 20 DLgs 152/2006 e smi e con determinazione n. DVA/2011/13068 del 31 Maggio 2011 è stato escluso dalla procedura VIA.

Quadro di riferimento progettuale

portuali e delle esigenze dimensionali e di operatività dettate dalla movimentazione di navi portacontenitori di tipo post-Panamax.

L'insieme di tali fattori ha condotto alla definizione del modello operativo nei termini rappresentati nelle successive Figura 7-26 e Figura 7-27, rispettivamente per il periodo invernale e per quello estivo.

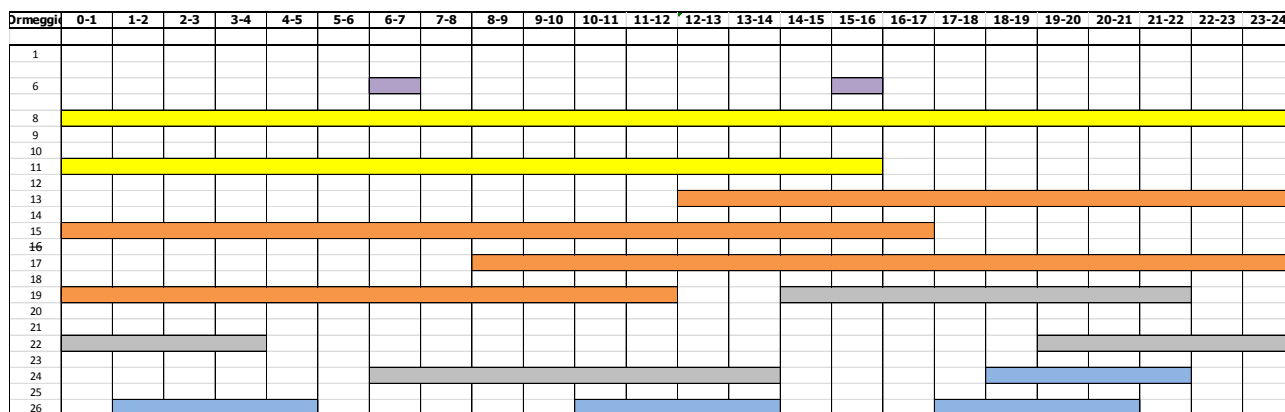


Figura 7-26 Traffico marittimo mese di Marzo scenario di progetto – Numero giornaliero navi in porto

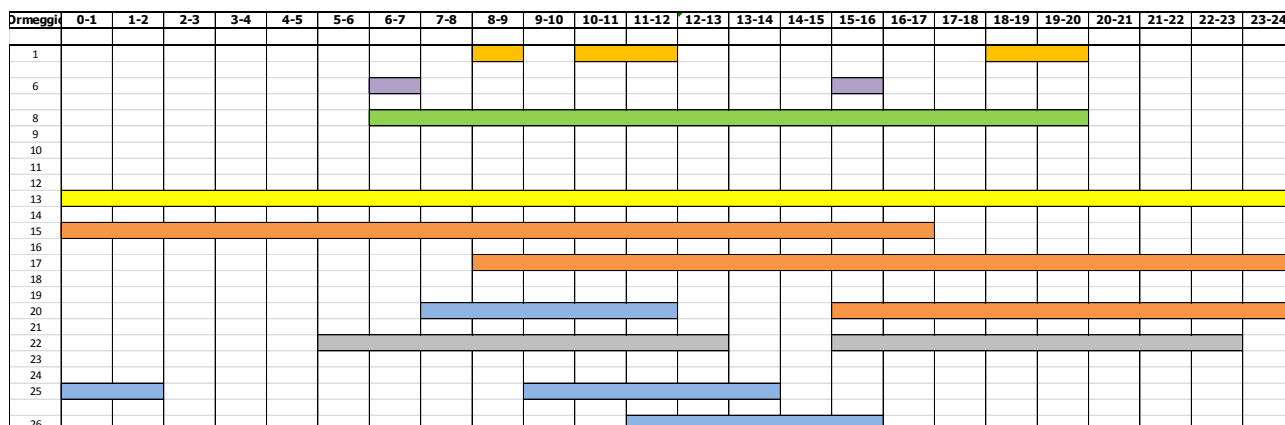


Figura 7-27 Traffico marittimo mese di Agosto scenario di progetto – Numero giornaliero navi in porto

Si rimanda alla tavola QPGT09 allegata al presente Quadro di riferimento per la graficizzazione della distribuzione delle navi nei diversi ormeggi.

8 TRAFFICO VEICOLARE

8.1 *Obiettivi e metodologia di lavoro*

Gli obiettivi assegnati alla analisi del traffico veicolare all'interno del presente Studio di impatto ambientale risiedono, in primo luogo, nella determinazione della entità del carico veicolare presente sulla rete viaria di accessibilità portuale nello scenario attuale ed in quello di progetto, essendo tale aspetto stato assunto tra le sorgenti inquinanti considerate negli studi modellistici sviluppati ai fini della determinazione del rapporto Opera – Ambiente nell'ambito delle componenti Atmosfera e Rumore.

Un secondo obiettivo assegnato alla analisi del traffico veicolare risiede inoltre nella determinazione del livello di servizio lungo la viabilità di accessibilità portuale, così da poter documentare i termini nei quali detto livello potrà variare in funzione degli interventi in progetto.

Allo scopo di soddisfare entrambi gli obiettivi, il processo di lavoro adottato si è articolato secondo i seguenti passaggi metodologici:

1. **Definizione della rete viaria di riferimento**, termine con il quale nel presente studio si è inteso identificare l'insieme degli archi costituiti dalla viabilità di accessibilità portuale e dagli altri assi viari ad essa funzionalmente connessi
2. **Ricostruzione dei principali parametri descrittivi delle condizioni di traffico** relative alla rete viaria di riferimento.

Tale ricostruzione, condotta sulla base della campagna di rilevamenti di traffico svolta nel Giugno 2012 e documentata all'Allegato QPGT.A1 del presente quadro di riferimento, nonché dell'analisi della documentazione prodotta dalla Provincia di Salerno, è stata rivolta alla determinazione dei flussi di traffico complessivi sui diversi archi della rete viaria e degli altri parametri che hanno concorso alla stima dei flussi attesi ai diversi scenari considerati, quali ad esempio l'andamento orario di detti flussi.

3. **Analisi della rete di accessibilità portuale**

L'analisi, funzionale alla successiva stima del livello di servizio degli archi viari, è stata condotta con riferimento alle principali caratteristiche plano-altimetriche e di sezione viaria relative ai tronchi di collegamento tra il porto e lo svincolo autostradale di Salerno lungo la A3 Napoli - Salerno.

A tale riguardo giova sin d'ora ricordare che il caso in specie si connota per la modifica della viabilità di accesso al porto intercorrente tra lo scenario attuale e quello di progetto.

Ricordato che l'orizzonte temporale relativo allo scenario di progetto è stato individuato nell'anno 2030, è difatti lecito ritenere che a tale data sarà in esercizio la nuova viabilità di accesso al porto, esito dell'intervento denominato "Salerno Porta Ovest".

Tale circostanza ha indotto ad integrare la canonica trattazione del tema attraverso un approfondimento rivolto a documentare lo stato di avanzamento dell'intervento in argomento sotto il profilo del suo avanzamento rispetto all'iter progettuale ed autorizzativo, così da poter fondare l'ipotesi assunta sulla base di dati certi e circostanziati.

4. **Determinazione della componente di traffico di origine portuale allo scenario attuale** per il periodo invernale e per quello estivo.

La stima della quota parte del traffico complessivo originata dalle attività portuali è stata condotta muovendo dalla analisi dei traffici marittimi relativi ai periodi dell'anno connotati dal maggior numero di accosti, identificati nel precedente capitolo 7 nei mesi di Marzo ed Agosto. Nello specifico, i principali passaggi secondo i quali si è articolata tale analisi sono stati i seguenti:

A. *Ricostruzione delle modalità di generazione/attrazione del traffico veicolare propria di ciascuna tipologia di traffico marittimo e relative tecniche di carico/scarico di merci e passeggeri.*

Dette tecniche, a seconda che ad esempio avvengano mediante la modalità Lo-Lo (Lift-on/Lift-off relativa al traffico contenitori e rinfuse solide) o Ro-Ro (Roll on/Roll off per il traffico delle merci in colli o per il traffico passeggeri), incidono in modo differente sulla determinazione dell'andamento temporale dei flussi di traffico veicolare, in quanto sono connotate da una differente correlazione tra periodo di svolgimento delle attività di carico/scarico e creazione dei flussi veicolari connessi.

B. *Definizione della correlazione intercorrente tra traffico marittimo e traffico veicolare originato.*

Tale correlazione è stata determinata, per ciascuna tipologia di traffico marittimo, sulla base dei dati registrati dalla Autorità Portuale di Salerno nei mesi di Marzo ed Agosto relativamente ai volumi di merci e passeggeri movimentati e di veicoli in ingresso ed in uscita dal porto.

C. *Stima dei flussi di traffico di origine portuale relativi al giorno caratteristico.*

La stima è stata operata considerando i fattori di correlazione precedentemente ottenuti e riferendoli al modello di operatività portuale relativo al giorno caratteristico, così come individuato al precedente par. 7.1.4. A tale riguardo si ricorda che per "giorno caratteristico" nel presente studio si è inteso definire il giorno, all'interno del mese di più intenso flusso di traffico marittimo in funzione della tipologia (merci e passeggeri), tipico della configurazione operativa con maggior numero di accosti.

5. **Stima dei flussi di traffico allo scenario attuale** per il periodo invernale e per quello estivo.

La stima è stata condotta sulla base delle informazioni acquisite nella prima fase di lavoro e mediante le stime elaborate al punto precedente.

6. **Determinazione della componente di traffico di origine portuale allo scenario di progetto** per il periodo invernale e per quello estivo.

La stima è stata sviluppata sulla base della metodica e dei dati conseguiti per lo scenario attuale, riferendoli al giorno caratteristico dei due periodi dello scenario di progetto così come individuato al par. 7.2.2.

7. **Stima dei flussi di traffico allo scenario di progetto** per il periodo invernale e per quello estivo.

In tale caso la stima è stata sviluppata considerando la dinamica evolutiva del traffico di base ed il traffico di origine portuale, così come determinato al punto precedente.

8. **Stima dei livelli di servizio (LOS)** sui tronchi di collegamento tra il porto ed il casello autostradale di Salerno nello scenario attuale ed in quello di progetto.

I livelli di servizio sono stati determinati secondo la metodica definita dal Highway Capacity Manual (HCM).

8.2 Lo scenario attuale

8.2.1 La rete viaria di riferimento ed i principali dati sui flussi veicolari complessivi

8.2.1.1 La rete viaria di riferimento

La rete assunta alla base del presente studio è stata determinata sulla base della preliminare lettura congiunta della armatura viaria e della struttura insediativa, nonché, ovviamente, della presenza del porto e dei varchi portuali di accesso.

Come con chiarezza di evince dalla Figura 8-1, nel caso in specie è possibile riconoscere:

- Tre direttrici di collegamento Sud/Ovest-Nord/Est, appartenenti a differenti livelli di rete e nello specifico rappresentati da:
 - a. Rete Primaria – Direttrice A3 Napoli – Salerno, nel seguito definita "*direttrice territoriale*"
 - b. Rete Secondaria – Direttrice di collegamento tra l'abitato di Vietri sul Mare e l'area urbana centrale di Salerno, costituita dalla SR18 Strada Tirrenica Inferiore e da Via Benedetto Croce e Via Roma
 - c. Rete Locale – Direttrice di collegamento tra il porto commerciale e l'area urbana centrale di Salerno, costituita da Via Ligea, Via Porto, Via Sandro Pertini, e nel seguito definita "*direttrice costiera*"
- Una direttrice di collegamento tra la rete primaria ed il porto commerciale di Salerno:
 - d. Rete Principale – Direttrice costituita da Via Alfonso Gatto, Via Frà Generoso e Via del Risorgimento
- Tre poli di attrazione/generazione di traffico, costituiti da:
 - Porto commerciale di Salerno
 - Area urbana centrale di Salerno
 - Abitato di Vietri sul Mare
- Cinque nodi di collegamento, costituiti da:

1. Casello autostradale di Salerno lungo la A3, di collegamento tra la citata autostrada e Via del Risorgimento
2. Nodo di intersezione tra la direttrice di accessibilità portuale e la viabilità di accesso all'area urbana centrale di Salerno (Via Salvatore de Renzi), nel seguito denominato "nodo San Leo"
3. Nodo di intersezione a raso tra la direttrice di accessibilità portuale e quella costituita dalla SR18-Via Croce, nel seguito denominato "nodo Poseidon"
4. Nodo di intersezione a raso con rotonda tra la direttrice di accessibilità portuale, il Varco portuale di Ponente e Via Ligea
5. Nodo di intersezione tra la direttrice Via Ligea-Via Pertini ed il porto commerciale, rappresentato dal Varco Trapezio

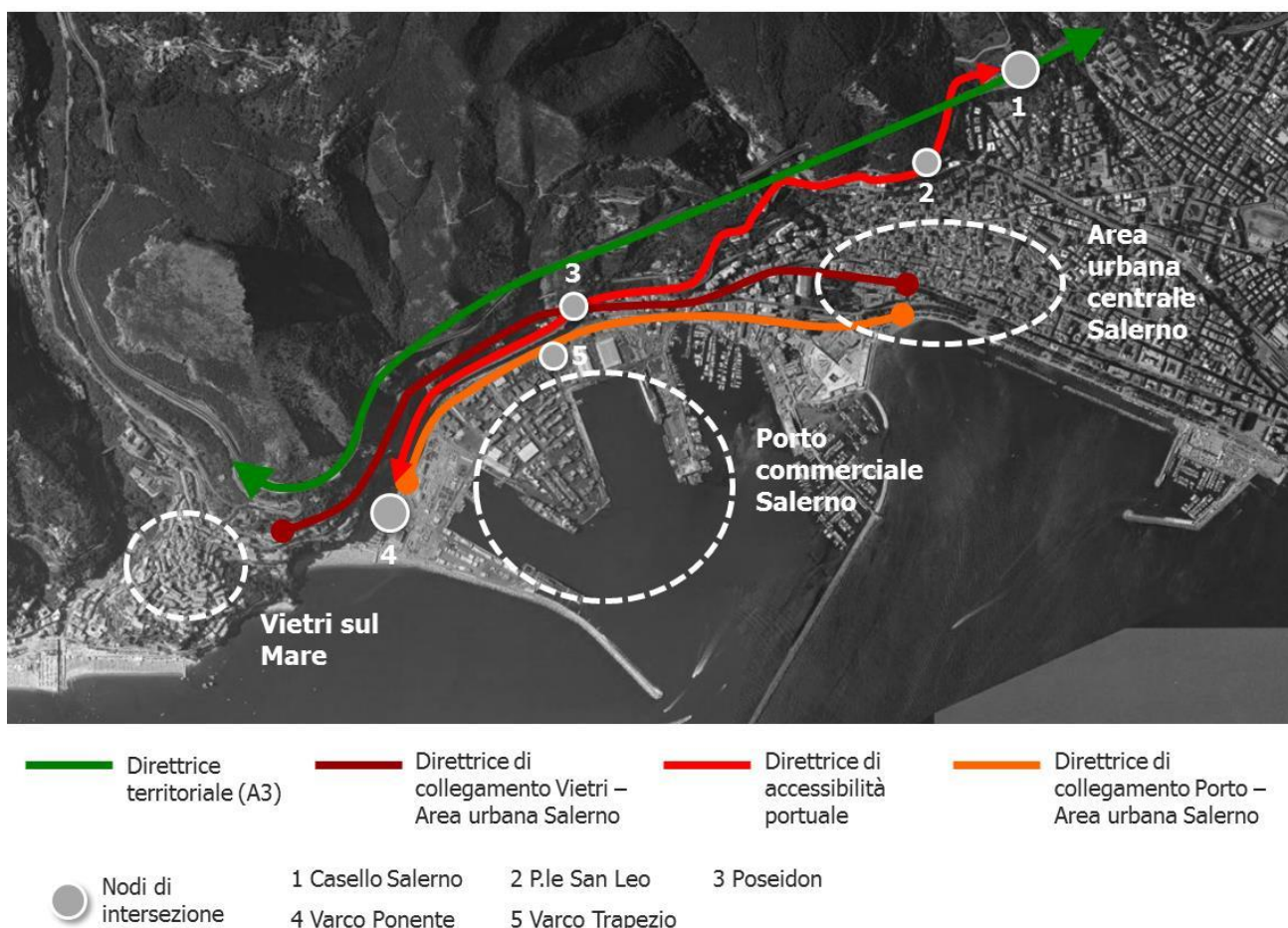


Figura 8-1 Rete viaria e struttura insediativa

La rilettura della schematizzazione della rete viaria prima descritta in funzione della distribuzione dei poli di attrazione/generazione di traffico e dei dispositivi di regolamentazione del traffico vigente, consente di comprendere le diverse funzioni assolve da ciascuno dei tronchi stradali. Nello

specifico, nelle immagini seguenti (cfr. Figura 8-2; Figura 8-3; Figura 8-4) sono stati schematizzati, tre diversi tipi di collegamento:

- Collegamento Rete primaria – Porto commerciale di Salerno
- Collegamento Rete primaria – Vietri sul Mare
- Collegamento Vietri sul Mare – Area urbana centrale di Salerno

Ai fini di una maggiore comprensione, ciascun collegamento è stato identificato attraverso un colore attraverso il quale sono stati evidenziati i singoli tronchi stradali ed i nodi interessati.

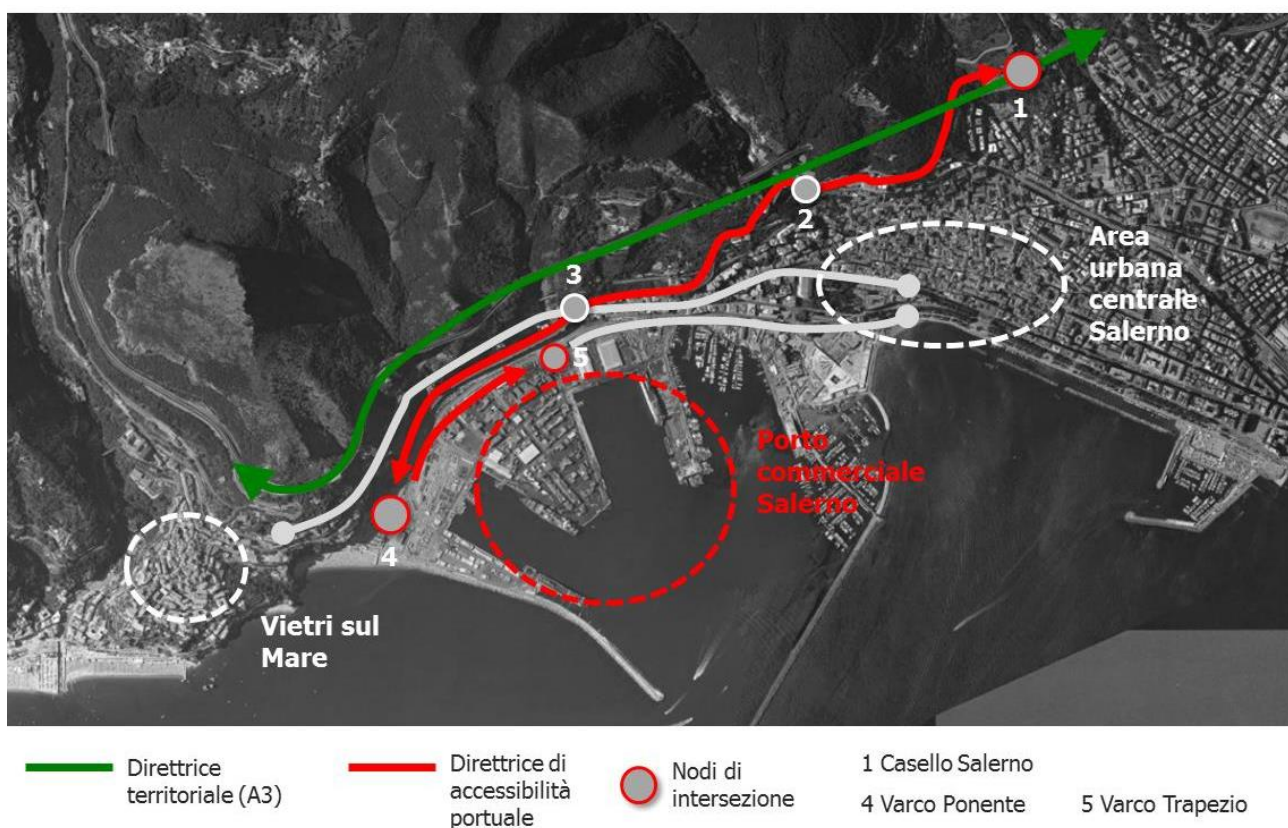
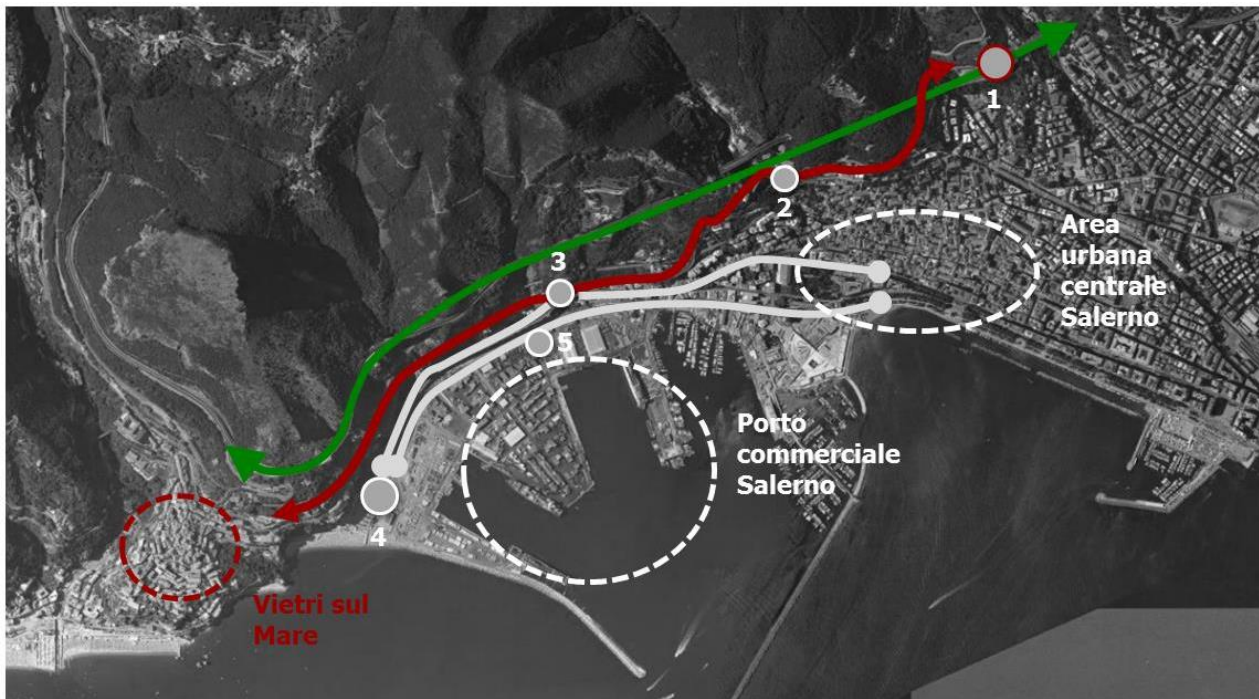
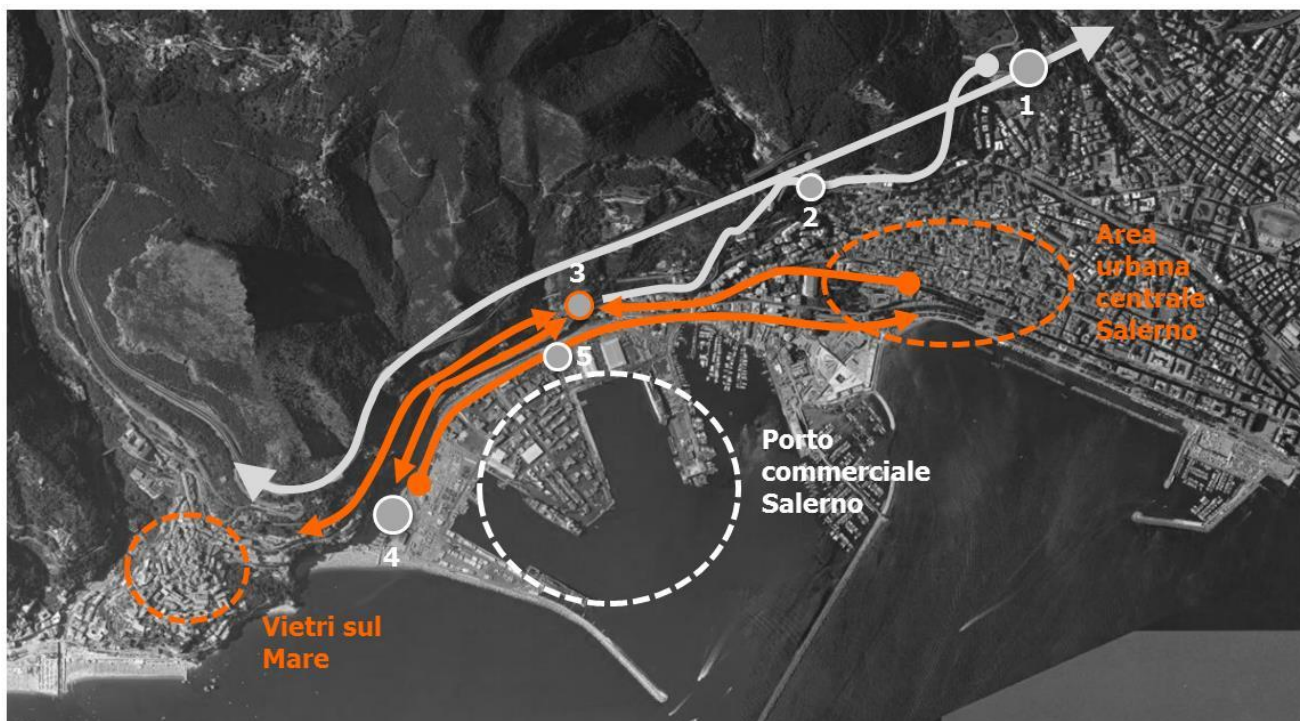


Figura 8-2 Collegamento Rete primaria – Porto commerciale



- Direttrice territoriale (A3)
- Direttrice di collegamento Vietri
- Nodi di intersezione
- 1 Casello Salerno

Figura 8-3 Collegamento Rete primaria – Vietri sul Mare



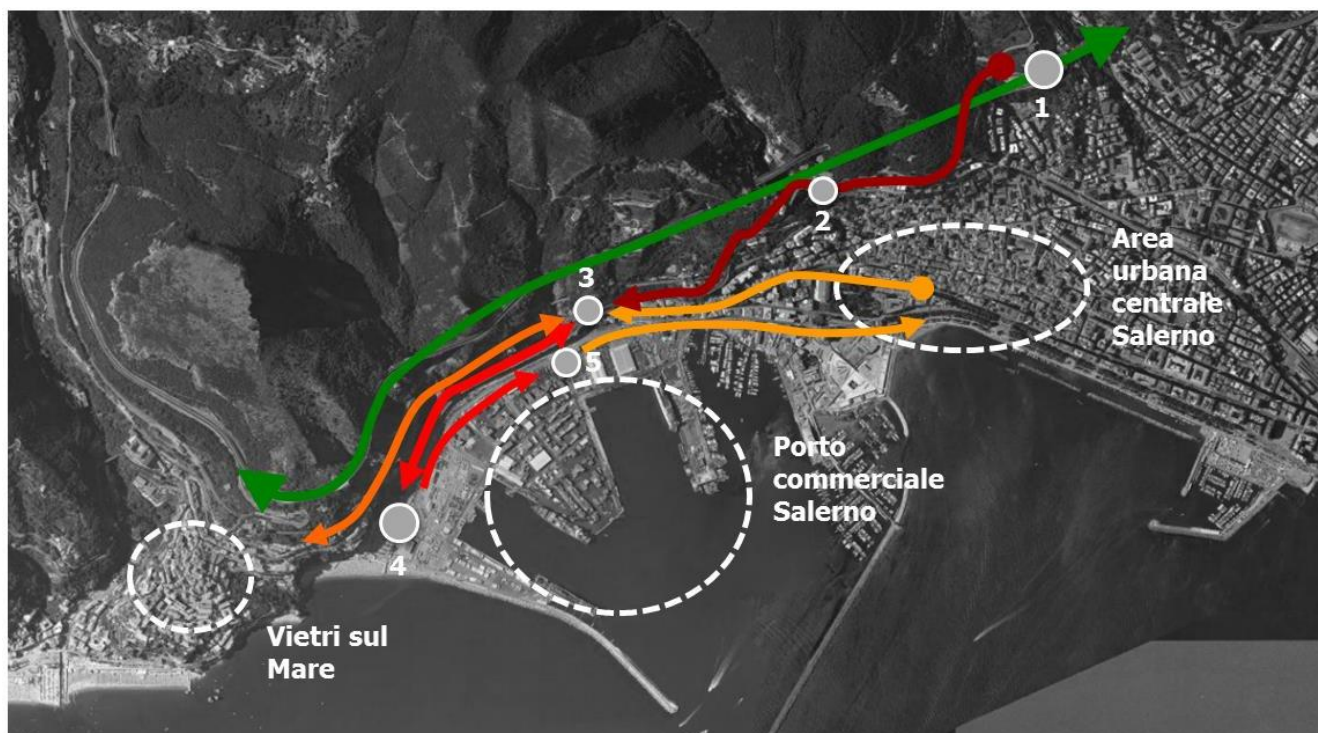
- Direttrice di collegamento costiera
- Nodi di intersezione
- 3 Poseidon

Figura 8-4 Collegamento Vietri sul Mare – Area urbana centrale Salerno

La sovrapposizione dei diversi collegamenti a sua volta permette di arrivare alla individuazione della funzione territoriale assoluta da ciascuno degli archi stradali (cfr. Tabella 8-1 e Figura 8-5).

<i>Funzioni territoriali</i>	<i>Archi</i>
Collegamento territoriale	A3
Accesso al Porto ed al sistema costiero amalfitano	Via del Risorgimento, Via Frà Generoso
Accesso al Porto e collegamento del sistema urbano costiero	Via Gatto, Via Ligea
Accesso al sistema costiero amalfitano e collegamento del sistema urbano costiero	SR18
Collegamento del sistema urbano costiero	Via Ligea, Via Porto, Via Pertini, Via Roma

Tabella 8-1 Archi stradali per funzione territoriale assoluta



- Collegamento territoriale (A3)
- Accesso al Porto ed al sistema costiero amalfitano
- Accesso al Porto e collegamento del sistema urbano costiero
- Accesso al sistema costiero amalfitano e collegamento del sistema urbano costiero
- Collegamento del sistema urbano costiero

Figura 8-5 Archi stradali per funzione territoriale assoluta

Sulla base di tali considerazioni si è quindi proceduto alla schematizzazione della rete viaria di riferimento secondo il grafo stradale rappresentato nella tavola QPGT.10 "Carta di accessibilità portuale attuale e futura".

8.2.1.2 I principali parametri conoscitivi relativi ai flussi veicolari complessivi

Le fonti conoscitive sulle scorta delle quali sono stati definiti i principali parametri conoscitivo in merito ai flussi veicolari complessivi relativi alla rete di riferimento e, più in generale, al contesto salernitano sono i seguenti:

- Campagna di rilevamento dei flussi di traffico Giugno 2012, finalizzati alla redazione del presente di studio;
- Campagna di rilevamento dei flussi di traffico Aprile e Novembre 2008, di supporto allo Studio di traffico del progetto definitivo di Salerno Porta Ovest
- Piano provinciale di trasporto dei bacini di traffico, 2003
- Aggiornamento P.G.T.U. e Piano di Sicurezza Stradale Urbana (C.C. n° 38 del 30.06.2005)
- Piano Urbanistico Comunale (PUC) 2005
- Variante al PUC – Documento di scoping – Comune di Salerno 2012

Per quanto segnatamente concerne le campagne 2012, sono stati rilevati i flussi veicolari in 3 nodi strategici per le movimentazioni portuali ed una sezione urbana di attraversamento. Nello specifico, i punti in questione sono stati (cfr. Figura 8-6):

- Nodo 1: Piazzale San Leo
- Nodo 2: Viadotto A. Gatto in prossimità del Varco di Ponente di accesso al Porto
- Nodo 3: Via Ligea – corrispondenza del varco Trapezio di accesso al Porto
- Sezione Via Sandro Pertini in prossimità dell'incrocio con Via Porto e Via Molo Manfredi



Figura 8-6 Punti campagna di rilievi di traffico 2012

I rilievi sono stati eseguiti in ore rappresentative delle fasce orarie di punta del mattino e del pomeriggio, e ripetuti in quattro giornate. Sono state monitorate per periodi di 15 minuti le seguenti categorie veicolari:

- Auto
- Moto
- Pullman, autobus
- Veicoli merci leggeri (furgoni)
- Veicoli merci pesanti senza rimorchio
- Veicoli merci pesanti con rimorchio

Per l'omogeneizzazione dei flussi in veicoli equivalenti sono stati utilizzati i seguenti coefficienti di equivalenza:

- Moto: 0,25
- Pullman, autobus: 3,00
- Veicoli merci leggeri (furgoni): 1,00
- Veicoli merci pesanti senza rimorchio: 3,00
- Veicoli merci pesanti con rimorchio: 4,00

In allegato (cfr. QPGT.A1) sono riportati i valori medi per ciascun nodo riferiti al periodo diurno 7.00 – 10.00 ed al periodo pomeridiano 17.00 – 20.00. I flussi rilevati sono stati riportati alle fasce orarie sopra descritte utilizzando le curve di distribuzione oraria desunte dai rilievi del 2008.

Quanto emerso dai rilievi condotti è sintetizzabile nei seguenti termini:

- **Nodo 1 – Piazzale San Leo**
I rilievi evidenziano che la direttrice Via Frà Generoso – Via Gatto è impegnata da un flusso di circa 800-870 veicoli eq/h la mattina e 1500-1600 veicoli eq/h il pomeriggio.
- **Nodo 2 – Varco Ponente**
Il nodo in questione costituisce il principale varco di accesso al porto.
L'asse di Via Gatto (direttrice di connessione con lo svincolo autostradale) è impegnato da un flusso di circa 1200-1300 veicoli equivalenti, sia nel periodo diurno che pomeridiano. I flussi movimentati dall'area portuale sono pari a circa 430 veicoli equivalenti/ora nel periodo diurno e circa 800-850 veicoli eq./h nella fascia pomeridiana.
- **Nodo 3 – Via Ligea / Varco Ponente**
Il nodo riguarda i flussi su via Ligea (lungo porto) in cui si registra un flusso di circa 1000 veicoli eq./h la mattina e circa 700 veicoli eq./h nel pomeriggio. I movimenti verso il porto si registrano nel solo verso di entrata e sono pari a circa 200 veicoli eq./h. Nel pomeriggio il varco portuale è chiuso.
- **Sezione 4 – Via Pertini**

Lungo Via Sandro Pertini si registra un flusso equivalente orario di circa 900 veicoli nel periodo diurno e 800 nel pomeriggio.

La campagna 2008 è stata condotta rispetto a cinque nodi dei quali uno, quello relativo a Piazzale San Leo, coincidente con il punto n. 1 della campagna 2012; gli altri punti, come evidenziato nella Figura 8-7, hanno riguardato altri nodi posti lungo la direttrice di accessibilità portuale.

Tale circostanza è stata particolarmente utile ai della ricostruzione delle dinamiche di variazione dei flussi registrata ai diversi anni e della loro attualizzazione.



Figura 8-7 Punti campagna di rilievi di traffico 2008

I rilievi di aprile 2008 per il nodo di Piazzale San Leo evidenziano un valore di flussi equivalenti/ora pari mediamente a 1100-1300. Il confronto con i rilievi di giugno 2012 per il medesimo nodo evidenziano una significativa riduzione nella fascia oraria del mattino e un incremento nel pomeriggio.

La variazione è da imputarsi a vari fattori, non ultimo alla diversa stagione in cui sono stati eseguiti i monitoraggi.

Per il nodo B (Via Fra' Generoso – Via Croce) nel 2008 sono state rilevate le sole manovre su Via Croce che misurano valori contenuti (circa 100 veic. Eq./h in media).

Di particolare interesse per il presente studio sono i valori dei flussi rilevati sul nodo E tra Via Gatto e Via Croce. In esso la mattina entrano da Via Croce su Via Gatto circa 850 veic. Eq./h e ne escono 260 veic. Eq./h. Nella fascia oraria di punta del pomeriggio gli omologhi valori diventano 630 veic. Eq./h in entrata e 490 veic. Eq./h in uscita.

I dati forniti dalle campagne di rilievo citate forniscono un quadro adeguato dei flussi veicolari che impegnano la rete stradale di studio. Per la distribuzione per fascia oraria dei carichi di traffico si è fatto riferimento all'andamento per fascia oraria elaborato dalla Provincia di Salerno per lo studio del Piano provinciale di trasporto dei bacini di traffico (PPTBT). Esso evidenzia un picco del mattino, dalle 8.00 alle 9.00, ed una sostanziale costanza dei valori dalle 10.00 alle 12.00, con un modesto picco alla 13.00; il picco pomeridiano si registra dalle 17 alle 18 (cfr. Figura 8-8).

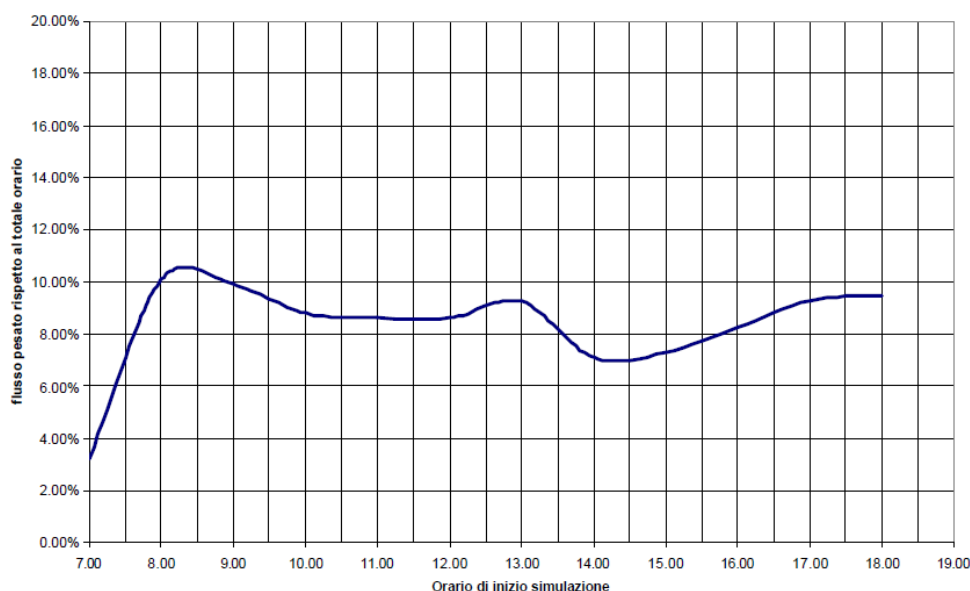


Figura 8-8 Andamento medio complessivo dei flussi orari nell'arco delle 12 ore di simulazione rispetto al totale per fascia oraria

8.2.2 La rete di accessibilità portuale

Come premesso, nel presente studio con il termine "rete di accessibilità portuale" si è identificato l'insieme degli archi e dei nodi che collegano la viabilità primaria, ossia la autostrada A3 Napoli – Salerno, con il Porto commerciale di Salerno.

In relazione alle caratteristiche della sezione stradale degli archi, tale itinerario può essere distinto in due parti, così costituite:

- Tratto compreso tra il casello di Salerno lungo la A3 ed il varco portuale di Ponente
Il tratto, di estensione approssimativamente pari a circa 3 chilometri, è costituito da un tracciato che, dovendo seguire la articolata orografia naturale dell'area e recuperare il

dislivello di circa 100 metri intercorrente tra la quota del casello autostradale e quella del varco portuale, presenta un andamento curvilineo e pressoché costantemente in pendenza. La sezione è a singola carreggiata con una corsia per senso di marcia e banchina di ridotte dimensioni (cfr. Figura 8-9)

- Tratto compreso tra i varchi portuali di Ponente e Trapezio

Il tratto, di estensione pari a circa 700 metri, corre in affiancamento al confine portuale e presenta due corsie con senso di percorrenza in ingresso al varco portuale Trapezio. In aderenza a queste due corsie, ma su carreggiata distinta, si sviluppa il tratto di Via Ligea dedicato al traffico locale, con sezione ad una corsia per senso di marcia e marciapiede (cfr. Figura 8-10)



Figura 8-9 Tratto Casello Salerno – Varco portuale Ponente



Figura 8-10 Tratto Varchi portuali Ponente - Trapezio

Per quanto invece attiene ai nodi, procedendo da Nord/Est verso Sud/Ovest, le principali caratteristiche sono le seguenti:

- Casello Salerno lungo A3

Il casello, costituito da uno svincolo a livelli sfalsati, garantisce l'accesso al porto commerciale di Salerno ed il collegamento con l'area urbana centrale di Salerno, attraverso l'itinerario costituito da Viale del Risorgimento e Via Principessa Sichelgaita. Lo svincolo è di fatto privo di tronco di scambio in ingresso sulla A3 con direzione Napoli ed in uscita dalla autostrada con provenienza da Sud (cfr. Figura 8-11)



Figura 8-11 Casello Salerno lungo A3

- Piazzale San Leo

Il nodo, costituito da una intersezione a raso semaforizzata, raccorda l'itinerario Via Frà Generoso – Via Gatto con Via de Renzi, in ingresso all'area urbana centrale di Salerno e con Via Giuseppe Paesano, diretta verso l'entroterra (cfr. Figura 8-12)



Figura 8-12 Piazzale San Leo

- Intersezione SR18 – Via Gatto – Nodo Poseidon

Il nodo, costituito da una intersezione a raso non semaforizzata, rappresenta il punto di intersezione tra tre distinte tipologie di flussi di traffico, ossia quelli aventi origine/destinazione nel Porto commerciale di Salerno, quelli diretti/provenienti dal sistema costiero amalfitano ed in particolare da Vietri sul Mare, nonché infine quelli del sistema urbano costiero. Fatto salvo il caso delle percorrenze provenienti dalla SR18/Via Croce e dirette verso il porto, per gli altri movimenti di traffico non esistono tronchi di scambio (cfr. Figura 8-13).



Figura 8-13 Nodo Poseidon

- Varco Ponente

Il nodo, costituito da una intersezione a raso a rotatoria, collega Via Gatto, Via Ligea (traffico locale), la direttrice di ingresso al porto commerciale in direzione Varco Trapezio, ed il Varco Ponente (cfr. Figura 8-14).

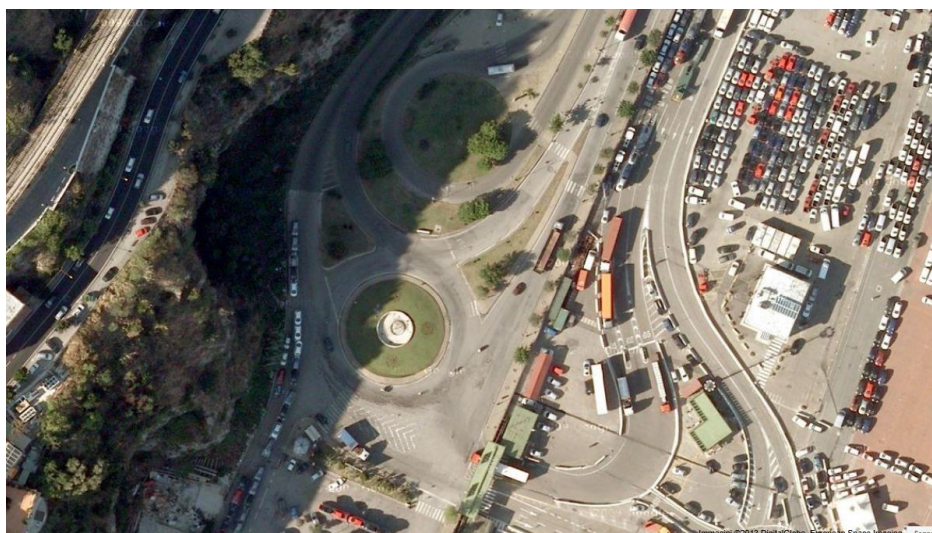


Figura 8-14 Varco Ponente

La attuale rete di accessibilità portuale è graficizzata nell'elaborato QPGT.10 allegato al presente quadro di riferimento.

8.2.3 I flussi veicolari di origine portuale

8.2.3.1 La correlazione tra traffico marittimo e traffico veicolare

L'attività di movimentazione merce all'interno dell'area portuale nonché il trasporto passeggeri generano inevitabilmente un traffico veicolare indotto sulla rete viaria a servizio del porto. Per l'individuazione dei volumi di traffico indotti occorre però fare delle distinzioni in funzione della tipologia di trasporto data la differente dinamica delle operazioni di imbarco/sbarco.

La modalità di carico/scarico di una nave Ro-Ro o Ro-Pax è infatti completamente differente rispetto a quella di una comune nave cargo (Lo-Lo).

Le navi Ro-Ro e Ro-Pax sono tali da trasportare direttamente i camion con all'interno le merci da movimentare, e i passeggeri con le auto al seguito nel secondo caso, e pertanto non hanno necessità ne di mezzi meccanici esterni per le operazioni di imbarco/sbarco ne di aree di stoccaggio temporaneo. Le navi sono dotate infatti di scivoli che consentono ai veicoli di salire e scendere dall'imbarcazione, pertanto una volta arrivata la nave in porto i mezzi gommati sbarcano

autonomamente e si riversano direttamente sulla rete viaria esterna per raggiungere la destinazione finale. In maniera analoga nel caso di partenza della nave e di operazione di imbarco. Tale caratteristica per questa tipologia di navi si traduce in volumi di traffico strettamente dipendenti dalla capacità di carico della nave e concentrati mediamente nelle due ore successive l'arrivo della nave e nelle due ore antecedenti la partenza.

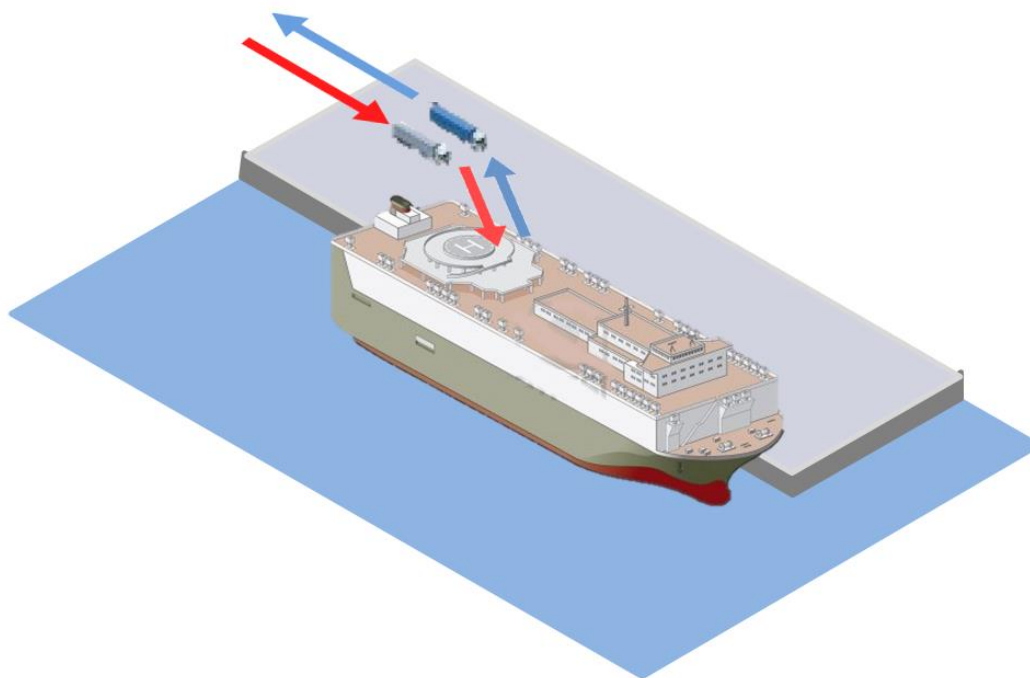


Figura 8-15 Schema esemplificativo della modalità di carico/scarico delle navi Ro-Ro e Ro-Pax

Nella tabella che segue si riporta il volume di veicoli indotti dalla movimentazione delle merci e dei passeggeri relativi a tale settore di trasporto navale registrato dall'Autorità portuale per il mese di Marzo e Agosto del 2012.

Traffico veicolare indotto Ro-Ro e Ro-Pax						
Mese	Merci – N.Veicoli			Passeggeri – N.Auto		
	<i>In uscita dal porto</i>	<i>In ingresso dal porto</i>	<i>Totale</i>	<i>In uscita dal porto</i>	<i>In ingresso dal porto</i>	<i>Totale</i>
<i>Marzo</i>	9.599	8.746	18.345	1.121	790	1.911
<i>Agosto</i>	5.536	5.611	11.147	8.727	6.658	15.385

Tabella 8-2 Volume di traffico indotto dalla movimentazione merci e dal trasporto passeggeri associato alle navi Ro-Ro e Ro-Pax nei mesi di Marzo ed Agosto

Al contrario le navi Lo-Lo, adibite al trasporto dei container o delle merci rinfuse, necessitano di mezzi esterni per il carico e scarico dalle stive.

In questo caso quindi la movimentazione delle merci avviene in tre fasi distinte e non connesse temporalmente tra loro: imbarco/sbarco dalla stiva, stoccaggio temporaneo sui piazzali portuali e trasporto su gomma lungo la rete viaria in funzione dell'origine/destinazione della merce.

In termini di traffico indotto questo si traduce quindi in un volume di movimenti legati ai mezzi portuali interni adibiti al carico/scarico concentrati nelle fasce di orario in cui la nave è ormeggiata in porto e in un traffico giornaliero medio connesso al trasporto dei container o della merce sfusa dai piazzali portuali alla destinazione finale e viceversa.

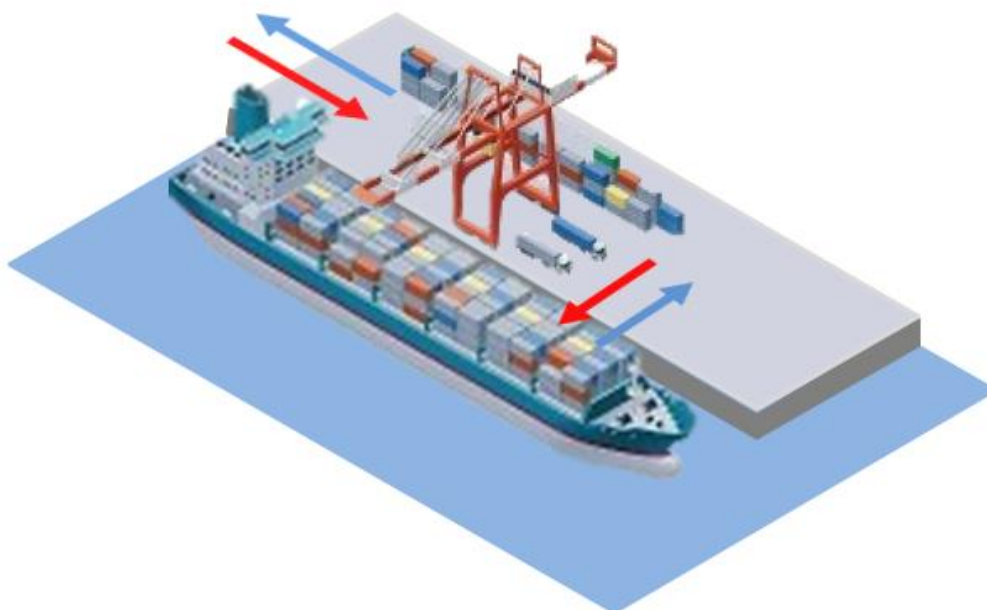


Figura 8-16 Schema esemplificativo della modalità di carico/scarico navi Lo-Lo

Per la stima del traffico veicolare indotto dal trasporto delle merci attraverso le navi Lo-Lo è opportuno distinguere tra container e merci sfuse.

I volumi associati al trasporto dei contenitori sono stati stimati a partire dai dati mensili forniti dall'Autorità Portuale (cfr. Tabella 8-3).

Per la stima dei movimenti al di fuori dell'area portuale è stata ipotizzata una quota di transshipment del 5%, una capacità media di trasporto dei camion pari a 1,5 container/camion e un incremento del 60% per tener conto dei viaggi a vuoto.

Numero di containers movimentati e traffico veicolare indotto						
Mese	TEUS			N.Camion		
	<i>Arrivo</i>	<i>Partenza</i>	<i>Totale</i>	<i>In uscita dal porto</i>	<i>In ingresso dal porto</i>	<i>Totale</i>
<i>Marzo</i>	8.806	8.924	8.924	8.924	141.298	234.220
<i>Agosto</i>	7.932	8.038	8.038	8.038	113.933	200.064

Tabella 8-3 Containers movimentati e volumi di traffico indotto nei mesi di Marzo ed Agosto 2012

Per quanto riguarda invece le merci sfuse i volumi di traffico sono stati calcolati sulla base dei quantitativi movimentati e ipotizzando una capacità media di carico dei camion di 35 tonnellate e un incremento del 60% per tener conto della quota di viaggi a vuoto.

Merce sfusa movimentata e traffico veicolare indotto						
Mese	Merce [t]			N. Camion		
	<i>Arrivo</i>	<i>Partenza</i>	<i>Totale</i>	<i>In uscita dal porto</i>	<i>In ingresso dal porto</i>	<i>Totale</i>
<i>Marzo</i>	117.277	12.035	129.312	5.361	550	5.911
<i>Agosto</i>	42.126	1.562	43.688	1.926	71	1.997

Tabella 8-4 Merce sfusa movimentata e volumi di traffico indotto nei mesi di Marzo ed Agosto 2012

Per quanto riguarda invece il trasporto dei veicoli nuovi attraverso le navi Car-Carrier, per la stima del traffico veicolare indotto è opportuno fare delle ulteriori considerazioni. Infatti, nonostante la tipologia delle navi sia simile alla configurazione Ro-Ro e pertanto le auto sono imbarcate e sbarcate autonomamente, queste vengono trasportate sulla rete esterna attraverso bisarche e stoccate temporaneamente sui piazzali del porto in attesa dell'arrivo o partenza della nave.

In maniera simile quindi a quanto avviene per le navi Lo-Lo, anche in questo caso la modalità di carico/scarico è articolata in tre fasi distinte e non connesse temporalmente tra loro: imbarco/sbarco dalla nave in forma autonoma, stoccaggio temporaneo sui piazzali portuali e trasporto su bisarche lungo la rete viaria esterna in funzione dell'origine/destinazione della merce.

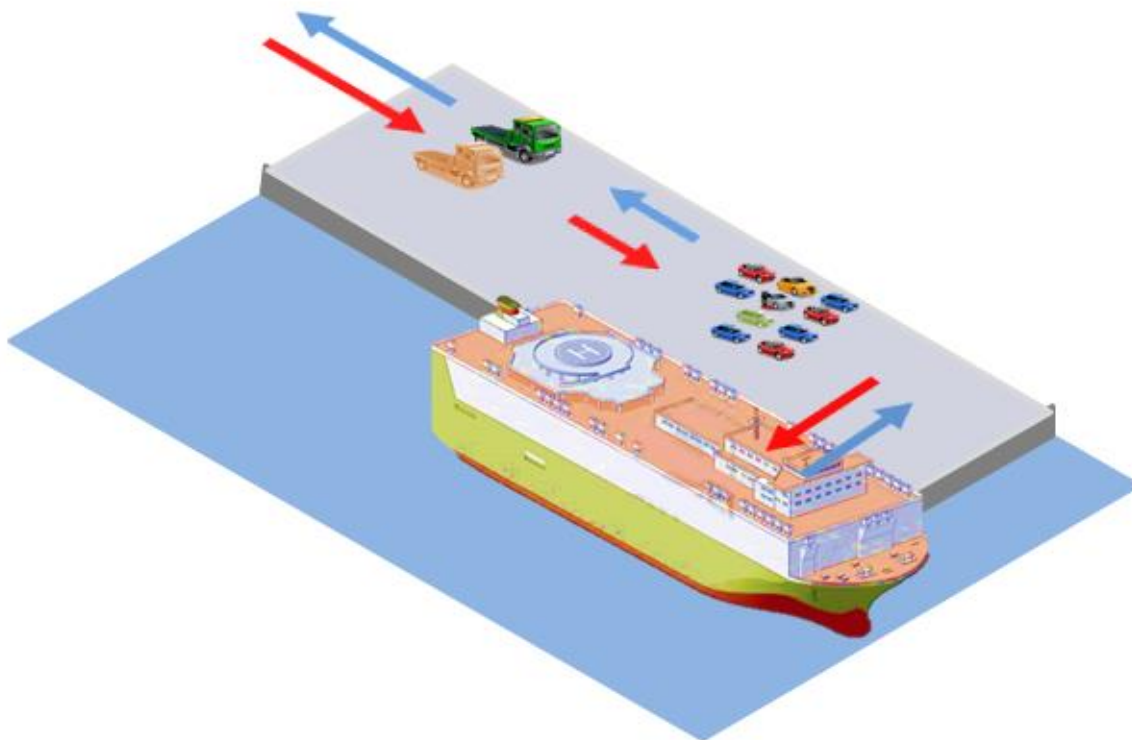


Figura 8-17 Schema esemplificativo della modalità di carico/scarico navi Car Carrier

Il numero di bisarche che si ripercuotono sulla rete esterna è stato desunto a partire dai dati registrati dall'Autorità Portuale circa le auto nuove movimentate nei due mesi dell'anno, Marzo ed Agosto, presi a riferimento e assumendo una capacità media per camion di 9 auto/bisarca. Anche in questo caso la quota parte di transhipment è pari al 5%.

Auto nuove movimentate e traffico veicolare indotto						
Mese	Veicoli nuovi			Bisarche		
	Arrivo	Partenza	Totale	In uscita dal porto	In ingresso dal porto	Totale
Marzo	10.513	18.088	28.602	1.110	1.909	3.019
Agosto	3.300	6.724	10.024	348	710	1.058

Tabella 8-5 Veicoli nuovi movimentati e volumi di traffico indotto nei mesi di Marzo ed Agosto 2012

Infine per il settore crocieristico il traffico indotto è legato alla movimentazione dei passeggeri attraverso autobus.

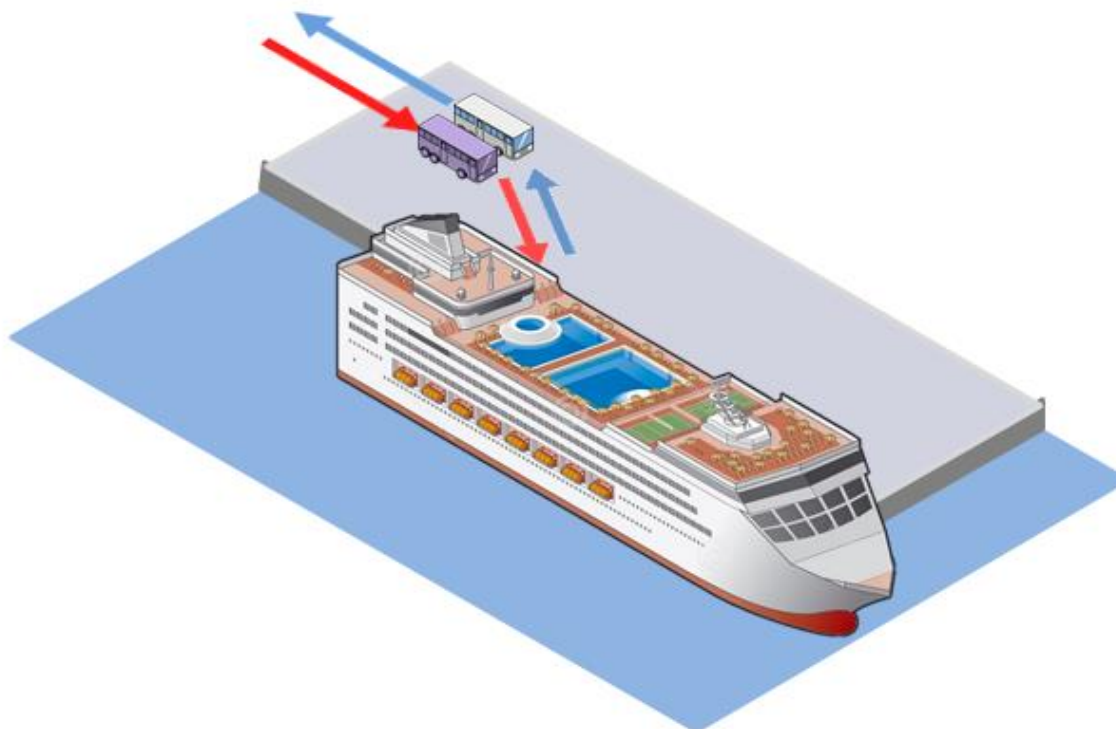


Figura 8-18 Modalità di imbarco/sbarco passeggeri nel settore crocieristico

A partire dalla capacità media della tipologia di navi da crociera operanti allo stato attuale nel Porto di Salerno e ipotizzando una capacità media di 50 persone/autobus e una percentuale di passeggeri che rimangono all'interno della navi pari al 30%, è stato individuato il numero di autobus necessari.

8.2.3.2 Il traffico di origine portuale nel giorno caratteristico

Lo scenario invernale

Il traffico giornaliero indotto dalle attività portuali durante il periodo invernale è stato determinato in funzione della configurazione operativa del porto definita nel paragrafo 7.1.4.2 e sulla base delle considerazioni sopracitate.

Nella tabella seguente si riportano i flussi orari, distinti per veicoli leggeri e pesanti, in ingresso/uscita dal porto individuati per il giorno caratteristico del periodo invernale.

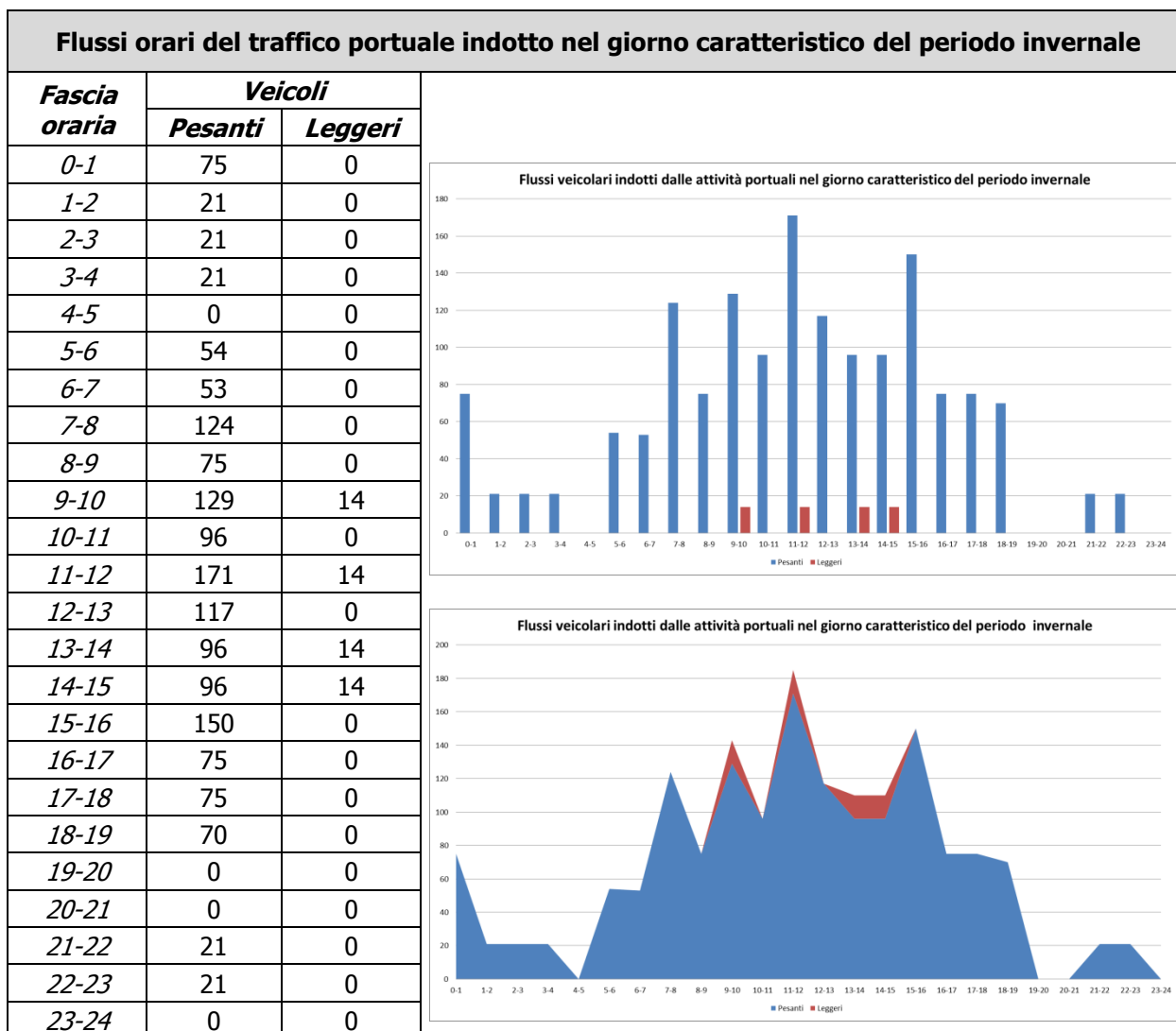


Tabella 8-6 Flussi orari traffico portuale indotto in uscita/ingresso nel giorno caratteristico dello scenario invernale allo stato attuale

Come si evince dalla tavola QPGT.10, tutto il traffico indotto si riversa su Viadotto Gatto che collega il porto al casello autostradale di Salerno lungo l'A3.

Lo scenario estivo

Utilizzando la stessa metodologia sono stati desunti i flussi veicolari indotti dalle attività portuali anche nel giorno caratteristico del periodo estivo secondo la configurazione portuale individuata nei paragrafi precedenti.

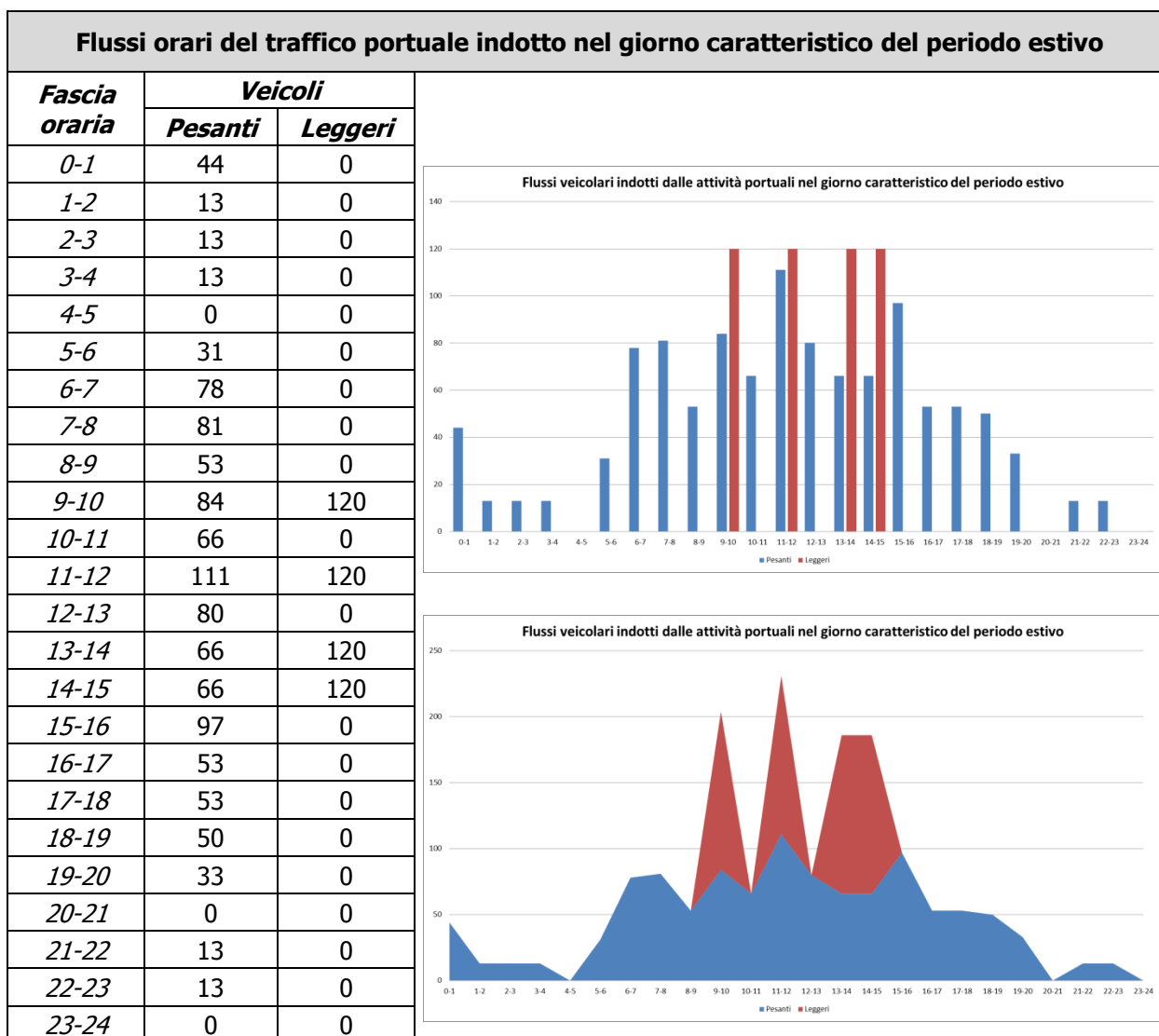


Tabella 8-7 Flussi orari traffico portuale indotto in uscita/ingresso nel giorno caratteristico dello scenario estivo allo stato attuale

8.2.4 I volumi di traffico sulla rete di accessibilità portuale

I dati di traffico rilevati nel corso della campagna di indagini specificatamente eseguita per il presente studio, unitamente alle citate informazioni di fonte bibliografica, hanno consentito di ricostruire il carico sulla rete principale di accesso al porto così come descritta in Figura 8-2.

A tale riguardo, i valori rilevati nell'ambito della campagna 2008 per lo Studio di traffico del progetto definitivo di Salerno Porta Ovest non sono stati aggiornati in base a considerazioni di tipo socio-economico. In primo luogo il carico demografico si è contratto nel periodo 2008-2012, da come si evince dalla figura seguente.

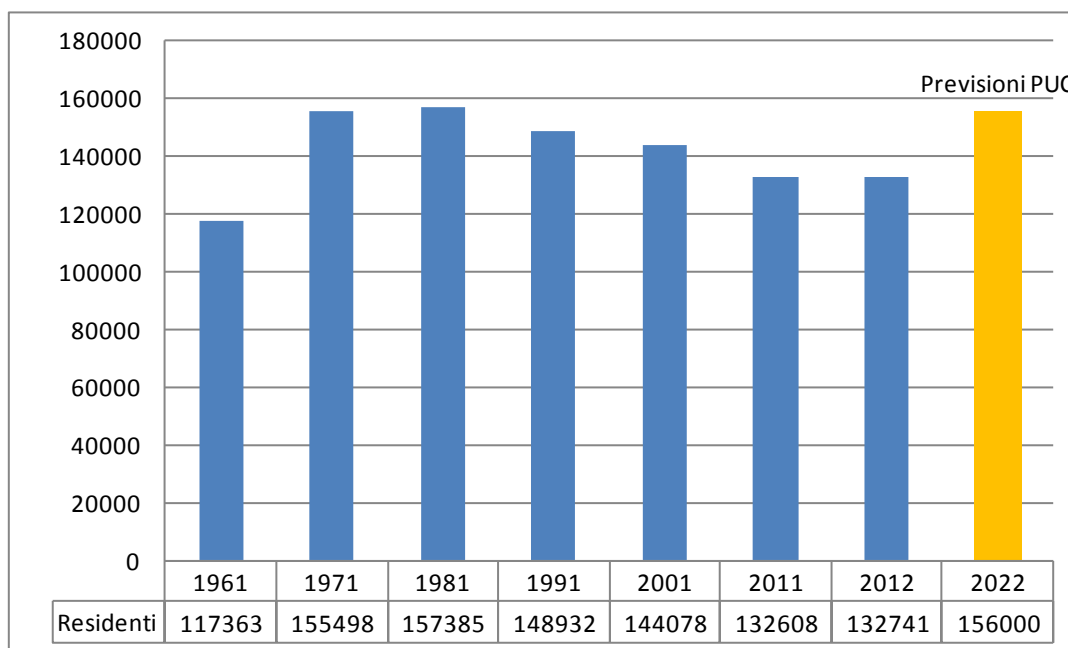


Figura 8-19 Popolazione residente Comune di Salerno

Nella figura è anche riportata la soglia di riferimento del numero di residenti assunto dalla variante del PUC del Comune di Salerno, documento che stima, in controtendenza, una soglia target di 156.000 residenti corrispondente ai valori storici massimi del 1980. La variante del PUC prevede quindi un tendenziale recupero del calo demografico.

Pesa inoltre la crisi economica che ha portato ad una sostanziale diminuzione della capacità media di spesa e quindi dei consumi, con evidente ricaduta diretta sul tasso di mobilità. Nel 2012 il traffico nell'Eurozona si è contratto del 18% ed in Italia si è riscontrato un calo ancora più vistoso (-34%). Il trend non è cambiato all'inizio del 2013. Nei primi tre mesi dell'anno in corso, infatti, il calo del movimento veicolare in Europa è stato del 23% rispetto al corrispondente periodo dell'anno precedente.

La Figura 8-20 e Figura 8-21 seguenti riportano i carichi veicolari sulla rete nelle fasce orarie di riferimento del mattino e del pomeriggio in termini di veicoli equivalenti/ora¹⁵. A tale riguardo, occorre considerare che i varchi portuali, oltre ai movimenti direttamente generati dalle movimentazioni di merci e passeggeri, sono interessati da flussi operativi quali i movimenti di addetti e di personale per le attività accessorie a servizio dell'infrastruttura.

¹⁵ In ragione delle motivazioni illustrate nel successivo paragrafo 8.4, le analisi relative al livello di funzionalità sono state condotte con riferimento al periodo invernale.

Ora Punta Mattino :
Flussi equivalenti

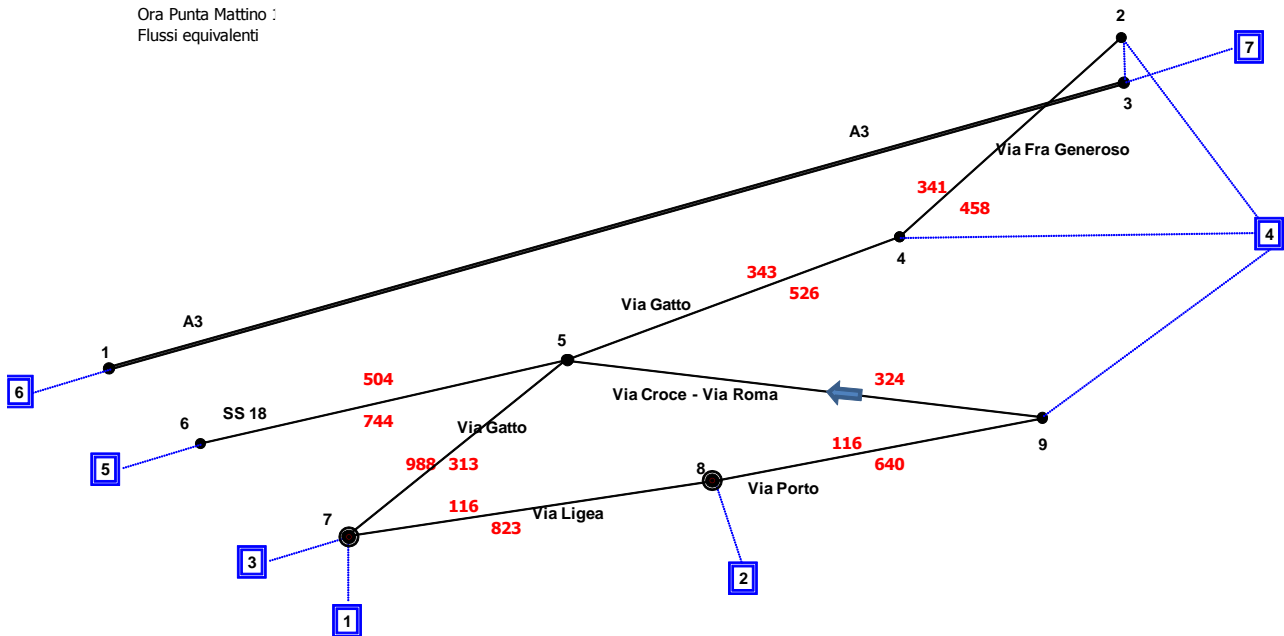


Figura 8-20 Flussi sulla rete stradale attuale nell'ora di punta del mattino

Ora Punta Pomeriggio :
Flussi equivalenti

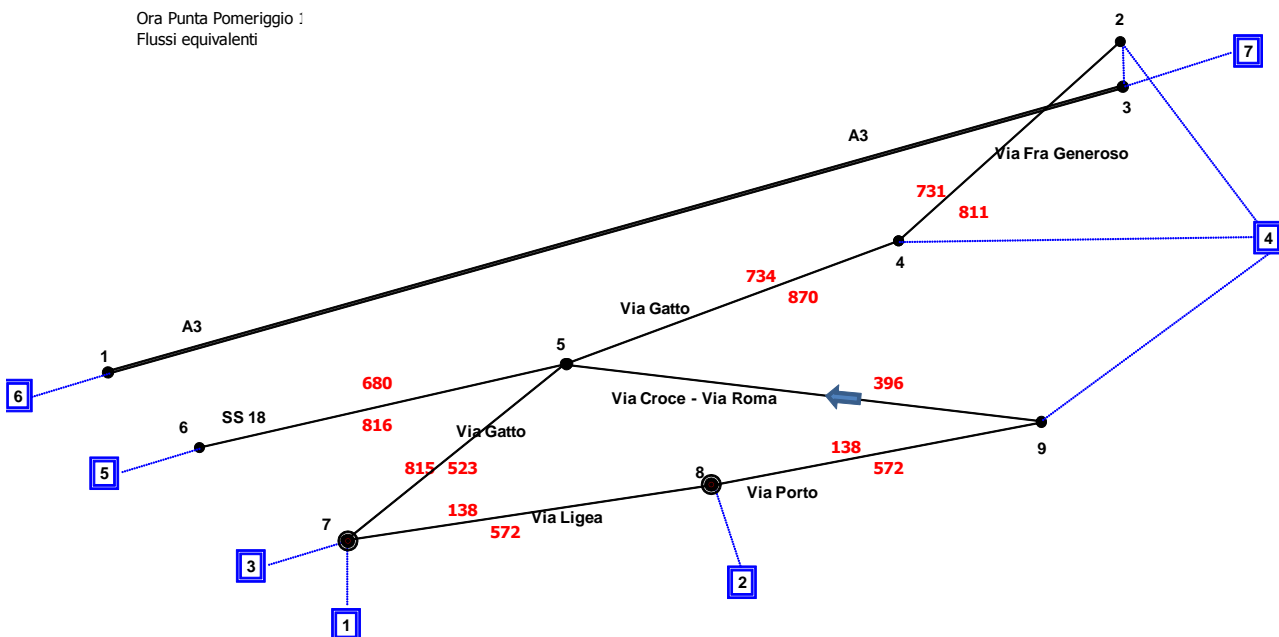


Figura 8-21 Flussi sulla rete stradale attuale nell'ora di punta del pomeriggio

8.3 Lo scenario di progetto

8.3.1 La rete di accessibilità portuale: l'intervento Salerno Porta Ovest

8.3.1.1 Lo stato di avanzamento dell'intervento

Come premesso, il tema della accessibilità al Porto commerciale di Salerno è stato oggetto di una specifica iniziativa progettuale denominata Salerno Porta Ovest, promossa dalla Autorità Portuale di Salerno e dal Comune di Salerno.

Tale iniziativa, in sintesi, è volta a ridisegnare in termini sostanziali il modello di accessibilità alla città ed al porto da Ovest e, per tanto, si è ritenuto necessario farla oggetto di uno specifico approfondimento conoscitivo teso a verificarne lo stato di avanzamento nell'iter di progettazione e di approvazione, e, conseguentemente, a poter determinare se sussistano le effettive condizioni per assumere l'intervento viario in esercizio allo scenario di progetto.

Le informazioni in merito all'intervento Salerno Porta Ovest, qui riportate in forma sintetica, sono state più diffusamente sviluppate all'interno del Quadro programmatico in cui detto intervento è stato trattato nell'ambito di ciascuno dei documenti di programmazione/pianificazione che lo hanno previsto.

Sotto il profilo programmatico, l'intervento Salerno Porta Ovest è inserito, nel 2004, nel Protocollo di intesa "Ambito Urbano e Sistema dei Trasporti Salerno Porta Ovest" tra il Comune di Salerno e l'Autorità Portuale, poi incorporato nel Protocollo di intesa riguardante "L'attuazione del programma innovativo in ambito urbano" (ex DM 27/12/01) tra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, le Ferrovie dello Stato, la RFI, il Comune di Salerno e l'Autorità Portuale di Salerno. L'intervento, inoltre, risulta previsto da diversi strumenti di programmazione e pianificazione, ed in particolare da:

- PON 2007-13 (Programma Operativo Nazionale) - Reti e mobilità, come intervento di fondamentale contributo all'incremento dei livelli di competitività del sistema logistico;
- Piano territoriale di coordinamento della Provincia di Salerno (PTCP)¹⁶, come opera atta a potenziare ed adeguare il sistema infrastrutturale per una mobilità efficiente;
- Piano Urbanistico Comunale di Salerno (PUC)¹⁷ e Variante parziale¹⁸, essendo inserito nel sistema della mobilità di progetto (cfr. Figura 8-22).

¹⁶ Approvazione con D.C.P n° 15 del 30 Marzo 2012

¹⁷ Approvazione con D.P.G.P. n° 147/2006

¹⁸ Approvazione con D.C.C. n°2 del 21 Gennaio 2013

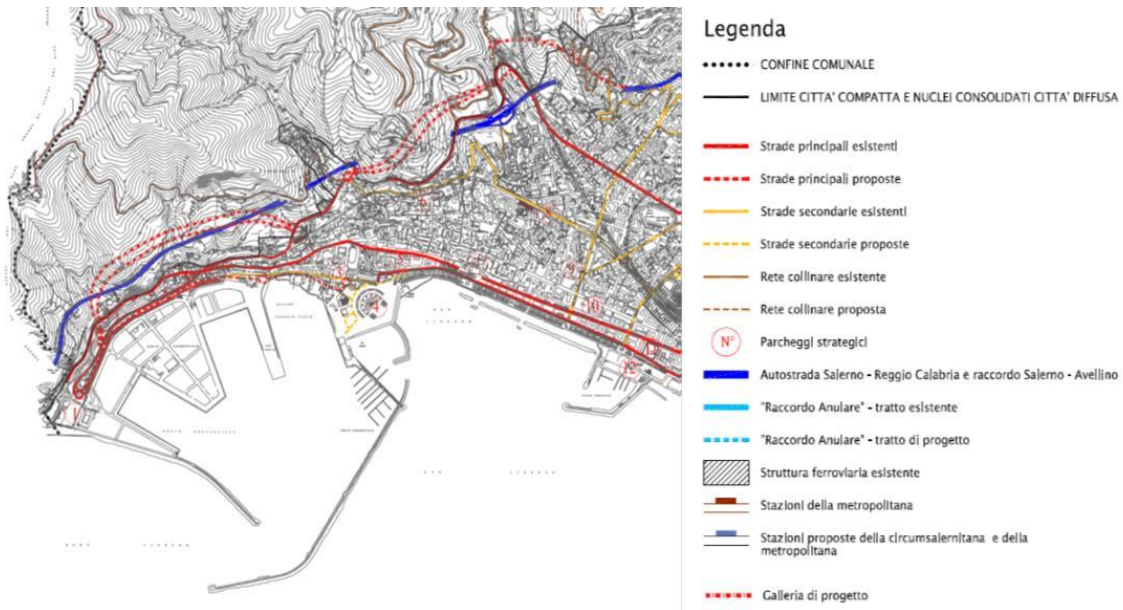


Figura 8-22 PUC Salerno: stralcio tavola di progetto Sistema della mobilità (P1)

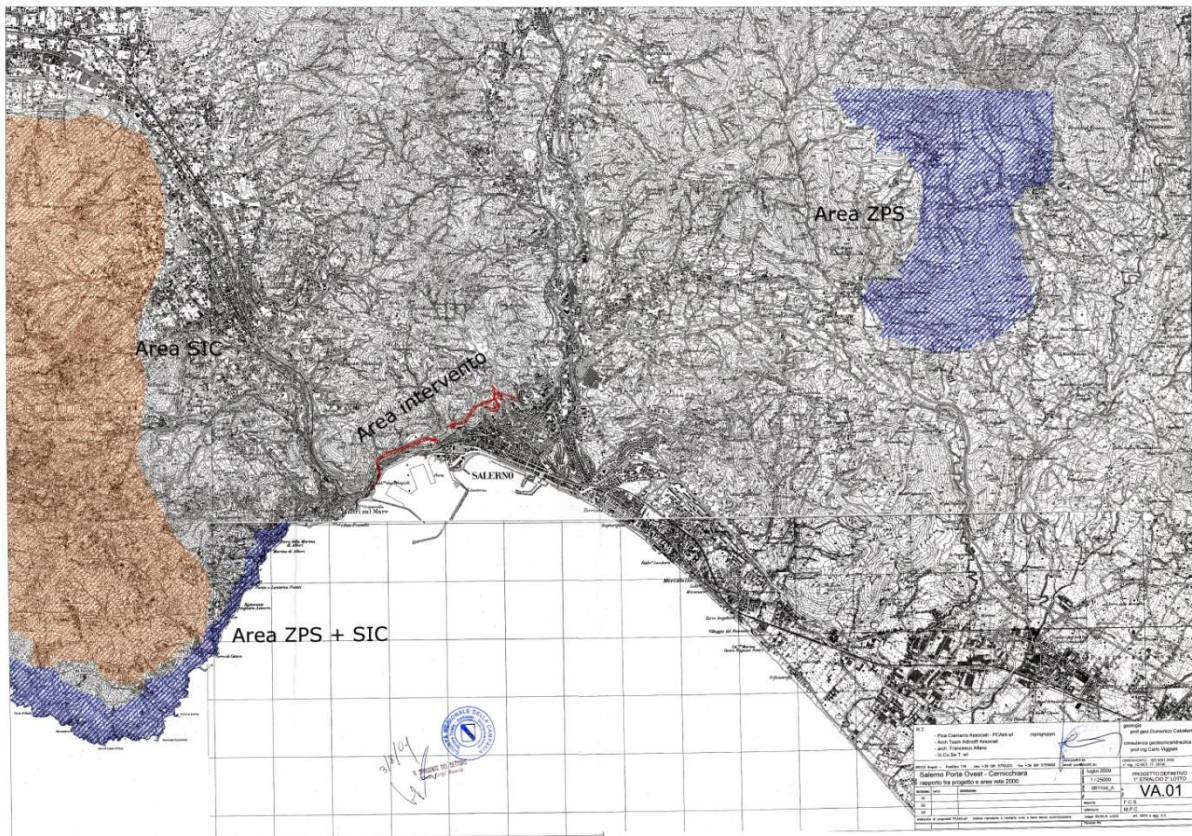


Figura 8-23 Elaborato grafico allegato alla dichiarazione di Regione Campania

Sotto il profilo progettuale ed autorizzativo, l'intervento è stato sviluppato a livello di progetto definitivo e successivamente sottoposto a valutazione ambientale.

Nello specifico, con Dichiarazione della Autorità competente per la sorveglianza dei Siti Natura 2000 - Regione Campania Settore Tutela dell'Ambiente del 03/08/2009, la Regione Campania – Settore Tutela dell'Ambiente, in qualità di autorità competente, ha dichiarato che «il progetto non avrà effetti negativi rilevanti su un sito Natura 2000» e che «pertanto, la valutazione richiesta a norma dell'articolo 6, paragrafo 3 della direttiva 92/43/CEE non è ritenuta necessaria» (cfr. Figura 8-23).

Per quanto invece concerne la valutazione di impatto ambientale, la procedura VIA, attivata nel Dicembre 2010 e condotta dai Tavoli tecnici e dalla Commissione VIA di regione Campania, si è conclusa con espressione di «parere favorevole di compatibilità ambientale», reso con decreto dirigenziale 272 del 15 Aprile 2011 dell'Area Generale Coordinamento AGC 5 Ecologia, tutela dell'ambiente, disinquinamento, protezione civile della Regione.

Per quanto invece concerne la valutazione di impatto ambientale, la procedura VIA, attivata nel Dicembre 2010 e condotta dai Tavoli tecnici e dalla Commissione VIA di regione Campania, si è conclusa con espressione di «parere favorevole di compatibilità ambientale», reso con decreto dirigenziale 272 del 15 Aprile 2011 dell'Area Generale Coordinamento AGC 5 Ecologia, tutela dell'ambiente, disinquinamento, protezione civile della Regione.

Sotto il profilo finanziario, l'intervento è finanziato a valere su fondi FESR (Fondo Europeo di Sviluppo Regionale) tramite il QSN 2007-13 (Quadro Strategico Nazionale).

Infine, sotto il profilo della tempistica di realizzazione, secondo quanto indicato nel progetto definitivo, la costruzione dell'intervento avverrà in circa 5 anni.

Stante quanto qui richiamato, si ritiene che rispetto ad ognuno dei diversi profili che incidono sulla realizzabilità di un intervento infrastrutturale sussistano tutte le condizioni che rendono lecito ritenere che all'orizzonte temporale del presente studio, ossia all'anno 2030, l'intervento Salerno Porta Ovest sarà realizzato ed in esercizio.

Sulla scorta di tali considerazioni si può quindi affermare che la rete di accessibilità portuale allo scenario di progetto sarà quella definita da detto intervento e, come tale, la si è assunta ai fini delle analisi condotte nel presente quadro di riferimento e negli studi modellistici relativi alle componenti Atmosfera e Rumore contenuti nel Quadro ambientale.

8.3.1.2 Le caratteristiche infrastrutturali

L'intervento Salerno Porta Ovest, come premesso, riconfigura il sistema di accessibilità occidentale alla città ed al Porto di Salerno, attraverso la definizione di un nuovo itinerario costituito dai seguenti archi e nodi (cfr. Figura 8-24).

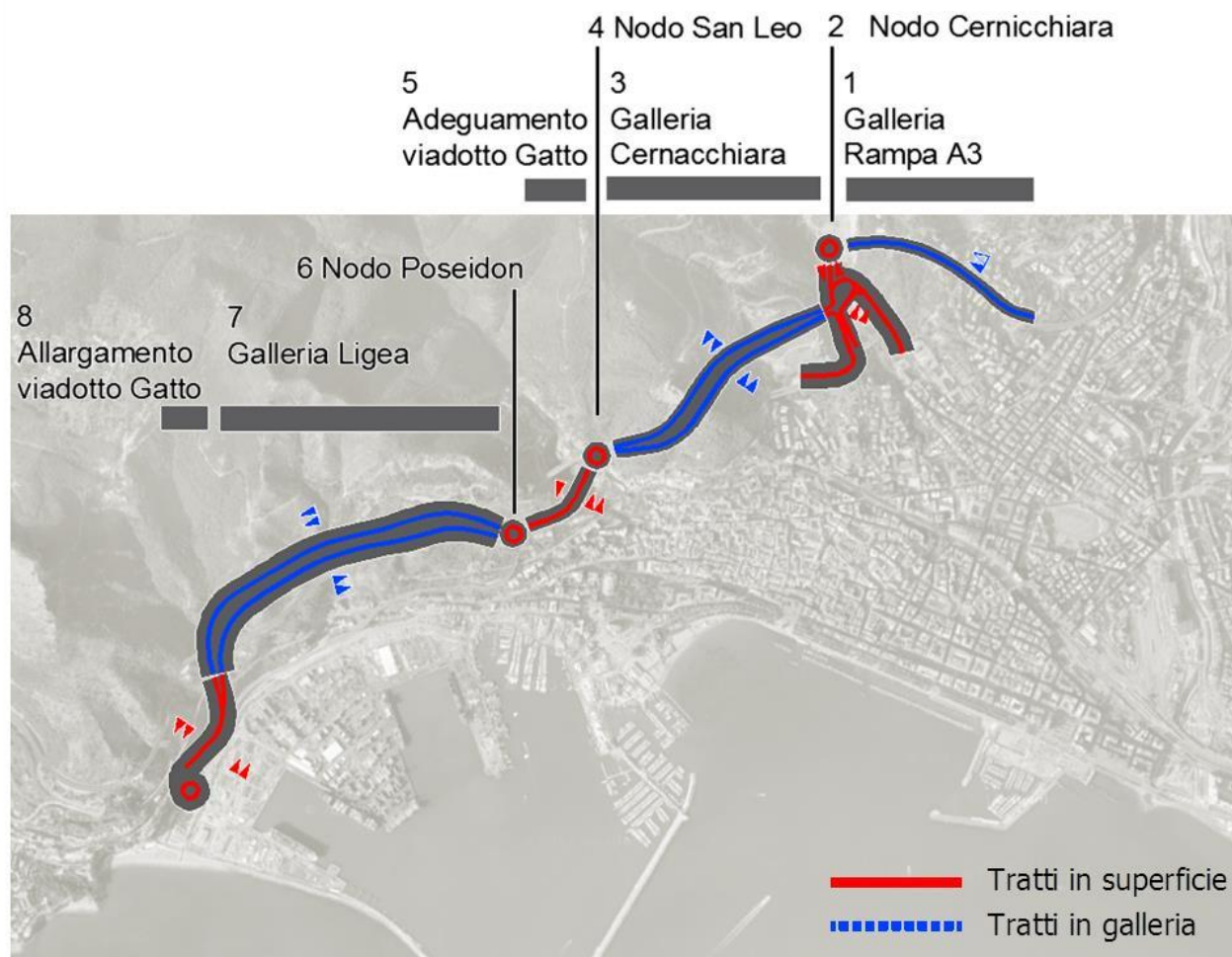


Figura 8-24 Schematizzazione intervento Salerno Porta Ovest

Le principali caratteristiche sono così sintetizzabili:

1. Galleria Rampa A3

L'intervento è finalizzato ad alleggerire e semplificare l'intersezione tra i diversi flussi veicolari in corrispondenza del casello di Salerno, attraverso l'anticipazione dell'uscita per le percorrenze dirette a Salerno/Porto di Salerno provenienti lungo la Autostrada A3 in direzione Napoli. Il dislocamento della rampa di uscita dall'autostrada dall'attuale zona dello svincolo rende inoltre possibile la riconfigurazione dello svincolo stesso, incrementandone notevolmente la sicurezza e la fluidità della circolazione veicolare

La rampa è costituita da una nuova galleria, con sezione a due corsie delle quali una di emergenza, che si raccorda con Via del Risorgimento

2. Nodo di Cernicchiara

L'intervento è finalizzato a consentire maggiore fluidità ai flussi in ingresso e uscita dallo svincolo autostradale.

Il nodo è essenzialmente costituito dal ponte sul vallone del Cernicchiara, di collegamento fra Via Frà Generoso e via Risorgimento, e dalla nuova rotatoria a nord che direziona il traffico in uscita dalla nuova diramazione dell'A3

3. Galleria Cernicchiara

L'intervento, così come tutti quelli restanti, sono rivolti a migliorare le condizioni di accessibilità al porto, aumentando la capacità dell'infrastruttura e migliorando la sicurezza stradale.

La nuova galleria consiste in una galleria a doppia canna, una per senso di marcia, ciascuna delle quali è a doppia corsia per una larghezza complessiva pari a 7 metri, con banchine laterali di 1,25 metri e con un marciapiede di servizio della larghezza di 0,80 metri.

4. Nodo San Leo

L'intervento è finalizzato a distribuire in sicurezza i flussi provenienti dalla galleria Cernicchiara, via Gatto, via Canalone e via Paesano.

Il nodo è costituito da una rotatoria di 46 metri di diametro esterno, anello giratorio di 9 metri e 1,5 metri di corona sormontabile lungo l'isola centrale, con banchine di 0,5 metri in destra e sinistra.

5. Adeguamento Via Gatto

L'intervento è finalizzato a migliorare le condizioni di circolazione per i flussi provenienti dal Porto e diretti verso lo svincolo autostradale e comporta la riorganizzazione della sede stradale.

Il tratto è composto da due corsie, delle quali una dedicata al traffico pesante, in direzione San Leo (autostrada) e da una corsia in direzione Poseidon (porto)

6. Nodo Poseidon

Il nodo è rivolto a gestire l'intersezione tra i flussi di traffico della galleria Ligea, del tratto di Via Gatto oggetto di allargamento e da quello esistente.

Il nodo è costituito da una rotatoria di 47 metri di diametro esterno, anello giratorio di 10 metri, 1,5 m di corona sormontabile lungo l'isola centrale e banchine di 0,5 metri in destra e sinistra.

7. Galleria Ligea

La galleria, a doppia canna, si estende dalla zona di Poseidon al secondo tratto di Via Gatto oggetto di adeguamento. Le due canne sono ciascuna a doppia corsia e senso unico di marcia, per una larghezza complessiva pari a 7 metri, con banchine laterali di 1,25 metri e con un marciapiede di servizio della larghezza di 0,80 metri

8. Allargamento Via Gatto

Via Gatto, nel tratto compreso tra l'innesto con la galleria Ligea e l'intersezione con la rotatoria di accesso al Varco portuale di Ponente, presenta due corsie per senso di marcia.

8.3.2 I flussi veicolari di origine portuale nel giorno caratteristico

Il periodo invernale

Attraverso la stessa metodologia utilizzata per la stima dei flussi veicolari indotti dalle attività portuali allo scenario attuale, si è provveduto ad individuare il volume di traffico giornaliero di origine portuale che si riversa sulla rete di accessibilità esterna.

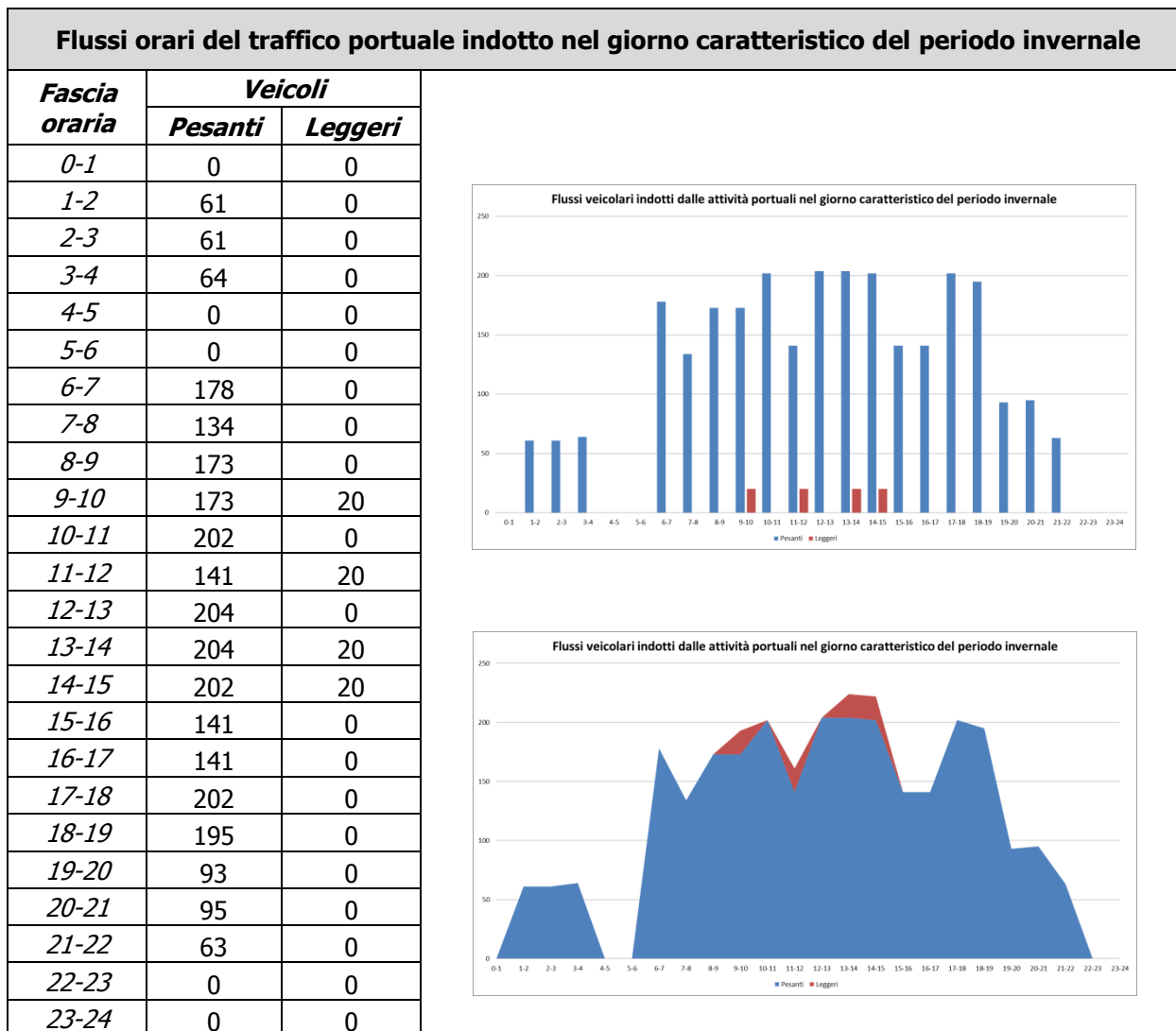


Tabella 8-8 Flussi orari traffico portuale indotto in uscita/ingresso nel giorno caratteristico del periodo invernale allo scenario di progetto

Il periodo estivo

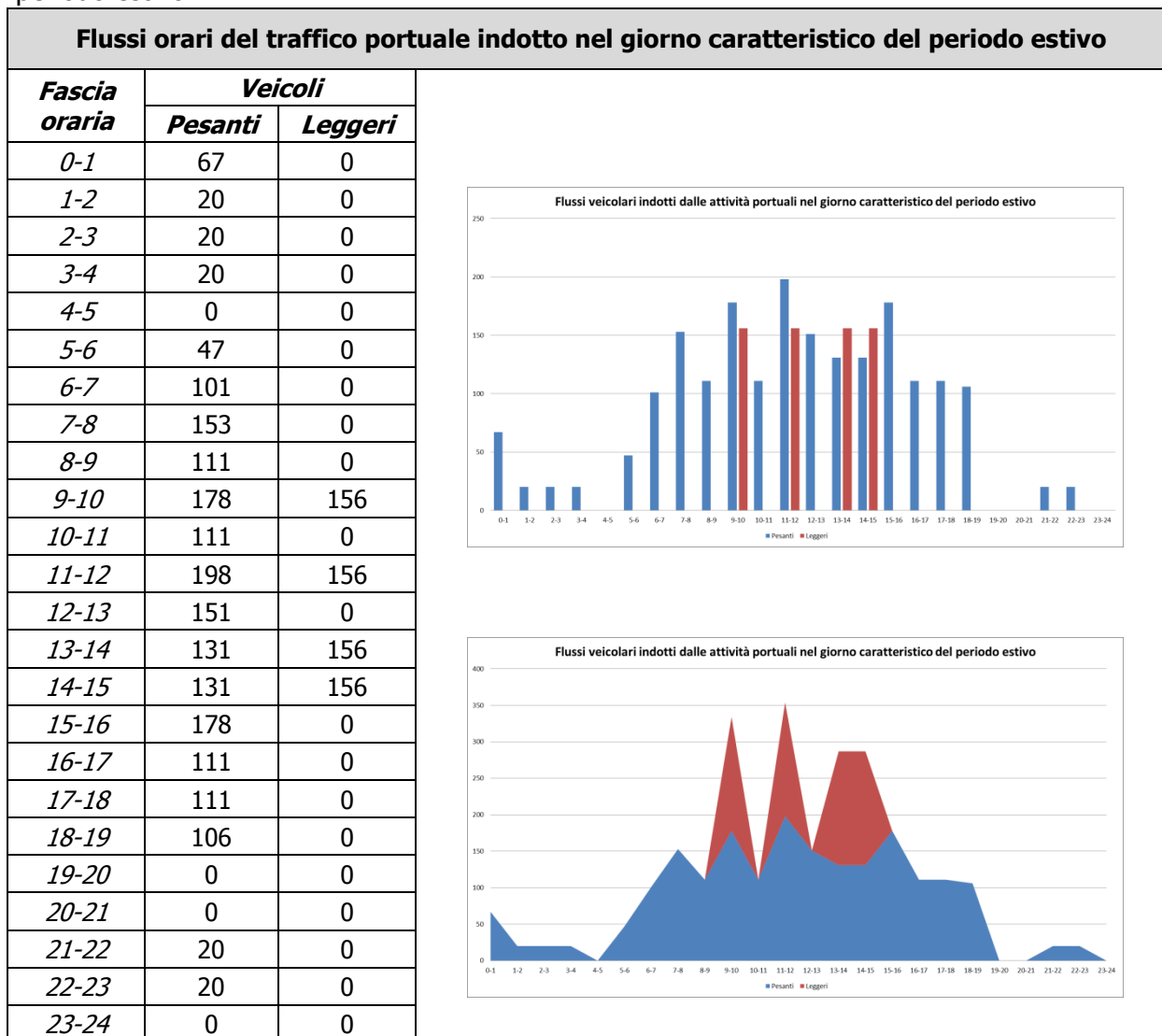


Tabella 8-9 Flussi orari traffico portuale indotto in uscita/ingresso nel giorno caratteristico del periodo estivo allo scenario di progetto

8.3.3 I volumi di traffico sulla rete di accessibilità portuale

Le figure seguenti descrivono le simulazioni dei flussi di traffico sulla rete stradale di studio con riferimento alle fasce orarie di punta considerate per il mattino ed il pomeriggio.

I valori sono stati desunti valutando separatamente:

- i flussi portuali attesi per l'orizzonte temporale futuro, così come derivati dal modello di simulazione delle movimentazioni portuali
- i flussi veicolari del traffico di base, indipendente dalle movimentazioni portuali.

Quest'ultima serie di dati si è considerata costante rispetto all'attualità, tenendo conto dell'attuale situazione congiunturale economica che lascia prevedere a livello nazionale e locale una progressiva flessione nel breve-medio periodo. Tale flessione si stima, a fini cautelativi, compensata nel lungo periodo dal progressivo incremento del carico residenziale, così come previsto dal documento di scoping del PUC.

Si è inoltre ipotizzato che il 30% del traffico di base che attualmente impegna l'asse stradale di collegamento A3 – porto, corrispondente a relazioni di traffico locali, permanga sull'attuale viabilità, mentre il restante 70%, unitamente alle movimentazioni portuali, andrà in diversione sulla nuova viabilità Salerno Porta Ovest¹⁹.

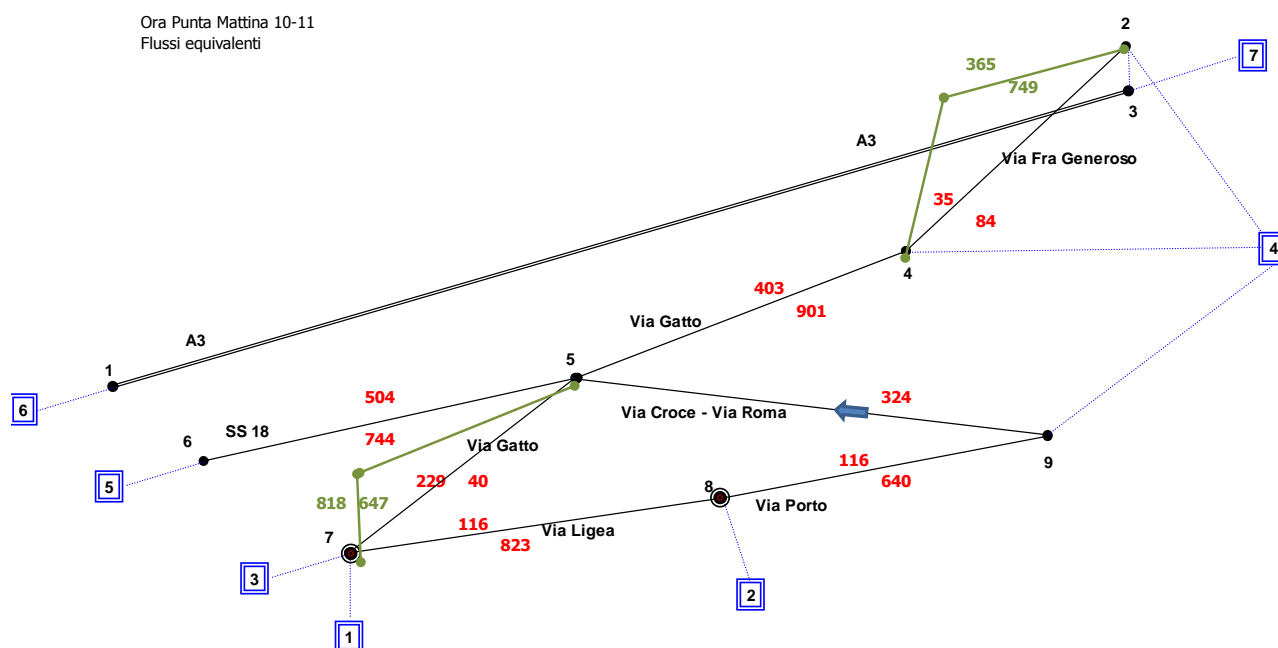


Figura 8-25 Flussi sulla rete stradale nello scenario futuro nell'ora di punta del mattino

¹⁹ I tracciati viari di Salerno Porta Ovest sono stati rappresentati nei grafi di rete seguenti in colore verde.

Ora Punta Pomeriggio 17-18
Flussi equivalenti

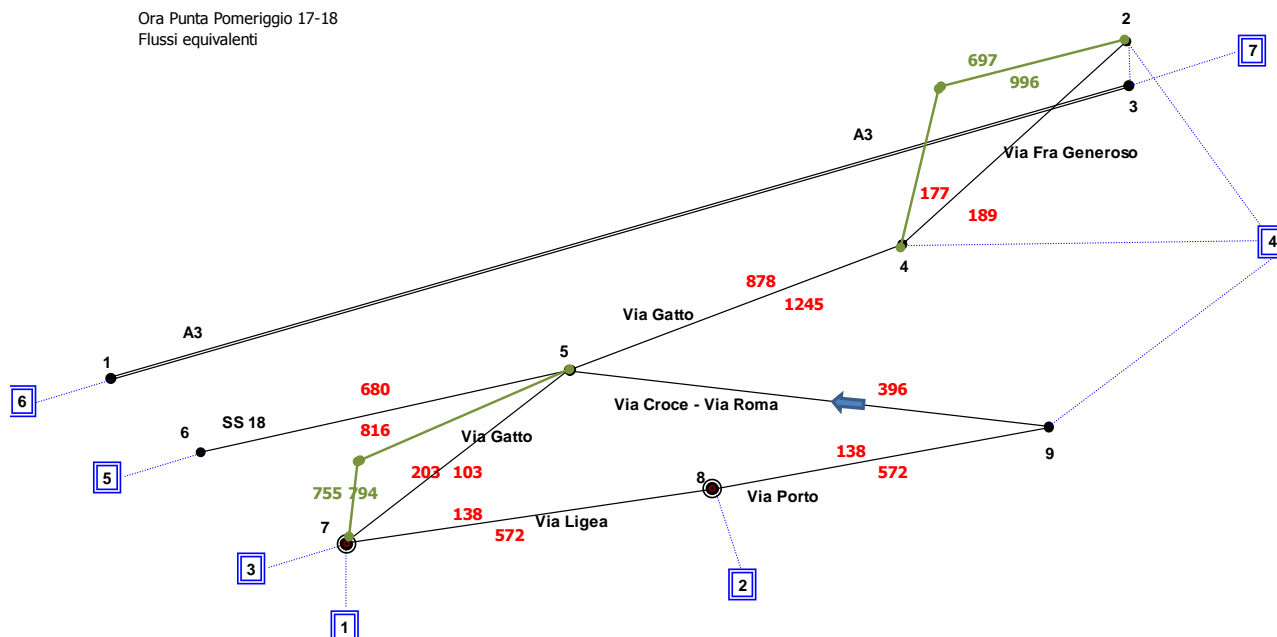


Figura 8-26 Flussi sulla rete stradale nello scenario futuro nell'ora di punta del pomeriggio

8.4 Il confronto tra lo scenario attuale e quello di progetto

8.4.1 I volumi di traffico

Al fine di fornire una visione che con immediatezza desse conto dell'entità degli effetti determinati dagli interventi in progetto in termini di flussi veicolari attratti/generati, è stato sviluppato un quadro di confronto nel quale sono stati comparati i flussi originati dal porto nei due scenari e nei due periodi dell'anno, ossia quelli invernale ed estivo.

Per quanto riguarda il periodo invernale (Marzo), il maggiore incremento dei flussi stimati avviene nella fascia oraria 8-19 ed è pari, in termini bidirezionali, a circa 520 veicoli equivalenti/ora, con il più rilevante aumento compreso tra le 17 - 18 (cfr. Figura 8-28).

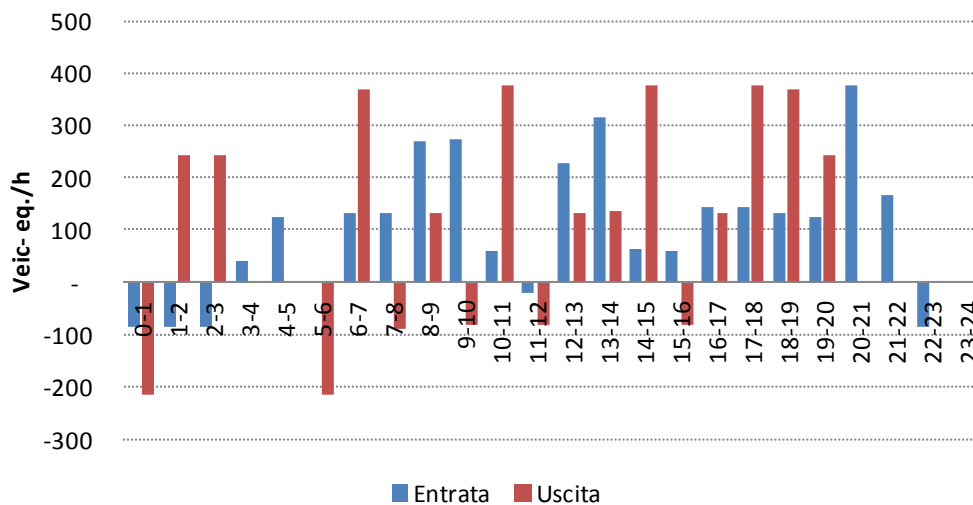


Figura 8-27 Confronto scenario attuale – progetto: flussi veicolari in ingresso e uscita nel periodo invernale

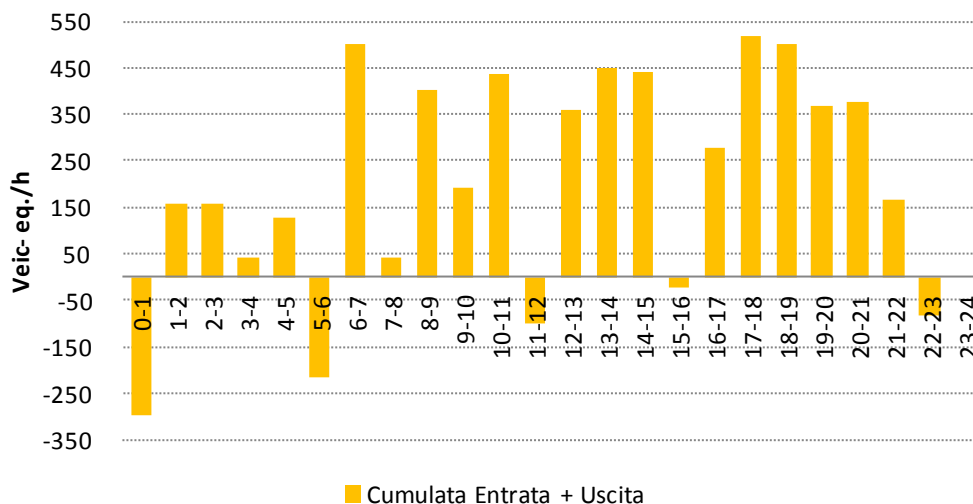


Figura 8-28 Confronto scenario attuale – progetto: flussi veicolari totali nel periodo invernale

Per il periodo estivo (Agosto), il massimo incremento si stima nella fascia oraria 11-12 ed è pari a +183 veicoli equivalenti/ora in entrata e +196 veicoli equivalenti/ora in uscita (cfr. Figura 8-30).

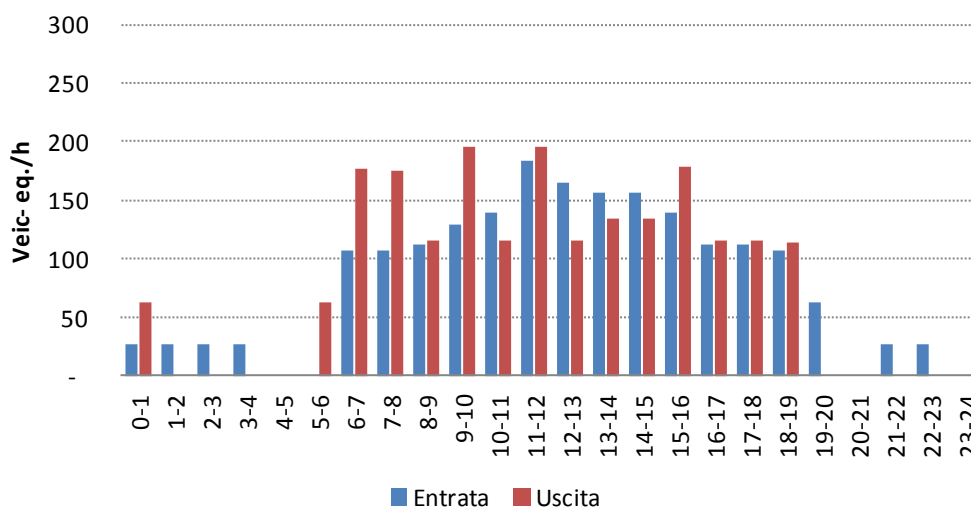


Figura 8-29 Confronto scenario attuale – progetto: flussi veicolari in ingresso e uscita nel periodo estivo

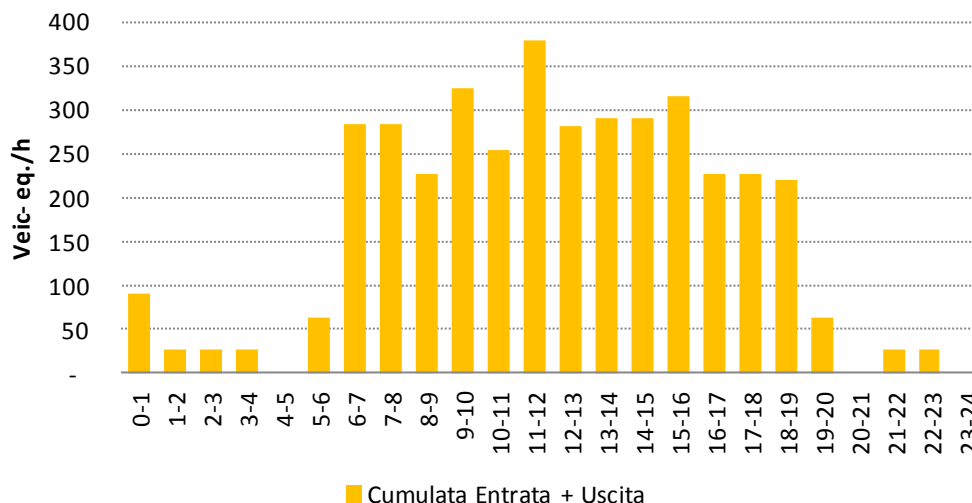


Figura 8-30 Confronto scenario attuale – progetto: flussi veicolari totali nel periodo estivo

8.4.2 I livelli di servizio

Per valutare l'impatto prodotto dall'incremento dei flussi portuali sono state utilizzate le metodologie di calcolo del "livello di servizio"(LOS) che, come noto, rappresenta il rapporto tra il flusso che impegna la carreggiata stradale e la capacità dell'infrastruttura stessa.

La capacità è funzione delle caratteristiche plano-altimetriche e geometriche della strada, nonché della mix di traffico che impegna l'infrastruttura. Il livello di servizio viene determinato sulla base della relazione tra le grandezze fondamentali che definiscono lo stato del deflusso veicolare: velocità, densità veicolare e portata.

Il comitato di redazione del Manuale della Capacità delle strade (HCM)²⁰, ha codificato 6 livelli di servizio per individuare le diverse condizioni di deflusso (A-F). Nel passare dal livello di servizio A ad E le condizioni di deflusso variano da "strada libera ove l'utente circola in condizioni di deflusso ininterrotto" a "flusso fortemente rallentato con flusso veicolare prossimo alla capacità della strada".

In generale, per strade a flusso ininterrotto, le condizioni di marcia dei veicoli ai vari Livelli di servizio sono definibili come segue:

- A. gli utenti non subiscono interferenze alla propria marcia, hanno elevate possibilità di scelta delle velocità desiderate; il comfort è buono.
- B. la più alta densità rispetto a quella del livello A comincia ad essere avvertita dai conducenti che subiscono lievi condizionamenti alle libertà di manovra ed al mantenimento delle velocità desiderate; il comfort è discreto.
- C. le libertà di marcia dei singoli veicoli sono significativamente influenzate dalle mutue interferenze che limitano la scelta delle velocità e le manovre all'interno della corrente; il comfort è definibile modesto.
- D. è caratterizzato da alte densità ma ancora da stabilità di deflusso; velocità e libertà di manovra sono fortemente condizionate; modesti incrementi di domanda possono creare problemi di regolarità di marcia; il comfort è basso.
- E. rappresenta condizioni di deflusso che comprendono, come limite inferiore, la capacità; le velocità medie dei singoli veicoli sono modeste e pressoché uniformi; non c'è praticamente possibilità di manovra entro la corrente; il moto è instabile perché piccoli incrementi di domanda o modesti disturbi (rallentamenti, ad esempio) non possono più essere facilmente riassorbiti da decrementi di velocità e si innesca così la congestione; il comfort è bassissimo.
- F. il flusso è forzato: tale condizione si verifica allorché la domanda di traffico supera la capacità di smaltimento della sezione stradale utile (ad es. per temporanei restringimenti dovuti ad incidenti o manutenzioni) per cui si hanno code di lunghezza crescente, bassissime velocità di deflusso, frequenti arresti del moto, in un processo ciclico di stop-and-go caratteristico della marcia in colonna in condizioni di instabilità; non esiste comfort.

La capacità dell'infrastruttura stradale per le diverse portate di servizio è calcolata in relazione al numero di corsie, applicando opportuni coefficienti correttivi in funzione di:

- larghezza della corsia e larghezza franco laterale
- andamento altimetrico
- percentuale di mezzi pesanti
- percentuale di tracciato con distanza di visibilità per sorpasso (x strade bidirezionali)
- interruzioni di flusso (intersezioni semaforizzate o meno)

²⁰ Highway Capacity manual – Transportation research Board

La rappresentazione formale della relazione tra livelli di servizio, velocità possibile e il rapporto portata/capacità, definita nel manuale HCM, è descritta in modo qualitativo dalla figura seguente.

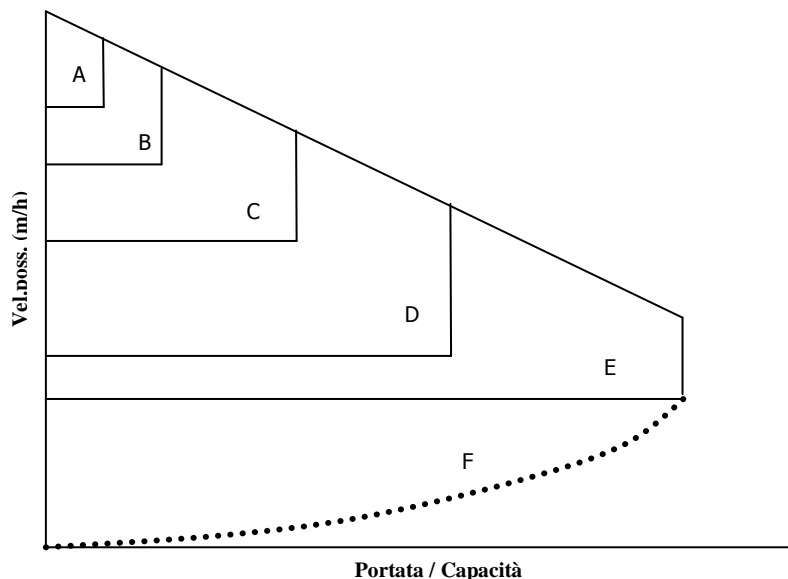


Figura 8-31 Funzione di deflusso

A tale riguardo, si ricorda che la rete di accessibilità allo scenario di progetto differirà, in termini di caratteristiche plano-altimetriche e di sezione stradale, da quello attuale, a seguito dalla realizzazione e messa in esercizio dell'intervento Salerno Porta Ovest. In sintesi, stanti le motivazioni illustrate nel paragrafo 8.3.1.1, all'orizzonte temporale 2030 la rete di accessibilità portuale avrà sezione a 2 corsie per senso di marcia, fatta eccezione per il tratto del viadotto Gatto tra P.le San Leo e Villa Poseidon, che verrà doppia corsia solo in direzione del casello autostradale. La dotazione infrastrutturale assunta nei due scenari ai fini della stima dei livelli di servizio è quindi la seguente (cfr. Tabella 8-10).

Tratto	Sezione attuale				Sezione progetto			
	Arco	Carreggiata	Corsie	Banchina	Arco	Carreggiata	Corsie	Banchina
1	Via Fra Generoso da svincolo A3 a P.le S. Leo	unica	2	no	Nuova viabilità con 2 gallerie tra Via Generoso e P.le San Leo	2	2+2	0,5 m
2	Viadotto Gatto da P.le San Leo a Villa Poseidon	unica	2	no	Adeguamento del viadotto Gatto con realizzazione corsia per i veicoli lenti nel verso P.le San Leo	1	1+2	0,5 m
3	Viadotto Gatto da Villa Poseidon a Porto	unica	2	no	Nuova viabilità con 2 gallerie tra Villa Poseidon e viadotto Gatto, adeguamento tratto terminale viadotto Gatto	2	2+2	0,5 m

Tabella 8-10 Caratteristiche geometriche della rete di accessibilità portuale ai due scenari

Un'ultima considerazione relativa alla metodologia di lavoro seguita, attiene alla scelta del periodo ed alle fasce orarie prese in considerazione.

Per quanto riguarda il periodo dell'anno considerato, il confronto tra scenario di progetto ed attuale ha evidenziato come il maggiore delta tra detti scenari in termini di flussi attratti/generati dal porto si determini nel periodo invernale (cfr. Figura 8-28 e Figura 8-30).

A fronte di tali risultanze, si è quindi deciso di sviluppare l'analisi dei livelli di servizio con riferimento al solo periodo invernale.

Per quanto riguarda le fasce orarie si evidenzia che, sulla base dei dati relativi ai flussi di traffico complessivi relativi all'area di Salerno (cfr. par. 8.2.1), le fasce di massimo carico della mobilità cittadina sono rappresentate, nel periodo diurno, tra le 8 e le 13, ed in quello pomeridiano, tra le 16 e le 18.

A fronte di ciò ed in considerazione dell'andamento orario dei volumi di traffico di origine portuale nel periodo invernale, la stima dei livelli di servizio è stata concentrata nelle fasce orarie 10-11 e 17-18, rispettivamente per il periodo diurno e pomeridiano. In tali fasce orarie si prevede il massimo impatto dei carichi veicolari portuali sulla mobilità urbana.

Fascia oraria di riferimento del mattino 10-11

Arco		Scenario attuale				Scenario Post operam			
		da A3		verso A3		da A3		verso A3	
		Veic. Eq./h	LOS	Veic. Eq./h	LOS	Veic. Eq./h	LOS	Veic. Eq./h	LOS
Via Fra Generoso da svincolo A3 a P.le S. Leo	Asse esistente	341	B	458	C	35	A	84	A
	Nuovo asse viario					365	A	769	B
Viadotto Gatto da P.le San Leo a Villa Poseidon		343	B	526	C	403	C	901	B
Viadotto Gatto da Villa Poseidon a Porto	Asse esistente	988	D	313	C	229	B	40	A
	Nuovo asse viario					818	B	647	B

Fascia oraria di riferimento del pomeriggio 17-18

Arco		Scenario attuale				Scenario Post operam			
		da A3		verso A3		da A3		verso A3	
		Veic. Eq./h	LOS	Veic. Eq./h	LOS	Veic. Eq./h	LOS	Veic. Eq./h	LOS
Via Fra Generoso da svincolo A3 a P.le S. Leo	Asse esistente	731	D	811	D	177	B	189	B
	Nuovo asse viario					697	B	996	B
Viadotto Gatto da P.le San Leo a Villa Poseidon		734	D	870	D	878	D	1245	B
Viadotto Gatto da Villa Poseidon a Porto	Asse esistente	815	D	523	D	203	B	103	B
	Nuovo asse viario					755	B	794	B

Figura 8-32 Livelli di servizio lungo gli archi della rete di accessibilità portuale – scenari attuale e di progetto

Come emerge dalla Figura 8-32, nello scenario attuale si valuta una condizione di deflusso generalmente scorrevole nella fascia oraria di riferimento del mattino, con una tendenza omogenea verso il flusso condizionato nel pomeriggio (livello di servizio D).

Nello scenario di progetto, pur a fronte dei maggiori flussi di traffico originati dal porto, si stima un deciso miglioramento delle condizioni di deflusso su tutto l'asse stradale, con livello di servizio fluido (generalmente B), grazie al diverso assetto della rete di accessibilità portuale.

Unico tronco che mantiene le medesime condizioni di deflusso attuali è il tratto del viadotto Gatto compreso tra P.le San Leo e Villa Poseidon, in cui non sono previsti interventi di ampliamento nel

verso porto; la classe di livello di servizio si mantiene comunque costante (D) pur considerando il previsto incremento di flussi portuali.

Nel complesso quindi l'impatto prodotto dagli interventi portuali sulle condizioni di deflusso della viabilità di accesso al porto è da considerarsi contenuto ed ampiamente compensato dal potenziamento del sistema stradale di Porta Ovest.

Nel complesso quindi l'impatto prodotto dagli interventi portuali sulle condizioni di deflusso della viabilità di accesso al porto è da considerarsi contenuto ed ampiamente compensato dal potenziamento del sistema stradale di Porta Ovest.

Interventi di potenziamento per l'adeguamento tecnico-funzionale del Porto commerciale di Salerno



Studio di impatto ambientale
Quadro di riferimento progettuale

Parte 3

Mitigazioni e monitoraggi

9 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ED INSERIMENTO AMBIENTALE

9.1 *Interventi di riqualificazione paesaggistica*

9.1.1 Le ragioni dell'intervento

Gli interventi di riqualificazione paesaggistica prospettati ed illustrati nel presente e nei seguenti paragrafi, interessano il piazzale di collegamento tra Via Alfonso Gatto, Via Ligea ed il Varco di Ponente, nonché l'area attualmente adibita a parcheggio interposta tra detto piazzale e l'ingresso alla spiaggia della Baia (cfr. QPGT.11 – Carta degli interventi di mitigazione e di inserimento ambientale).

Le motivazioni che hanno indotto a prospettare l'intervento di inserimento e riqualificazione paesaggistica nei termini descritti nel seguito originano non dalla considerazione degli effetti indotti dagli interventi in progetto sugli aspetti paesaggistici, quanto dal riconoscimento della natura fortemente antropizzata dei luoghi nel quale si colloca il porto commerciale di Salerno, così come in più occasioni evidenziata.

Le profonde trasformazioni che si sono susseguite negli ultimi anni hanno difatti comportato l'inserimento di nuovi elementi antropici, quali i viadotti autostradali e quelli di Via Alfonso Gatto e lo stesso porto commerciale, incidendo in modo sostanziale nelle relazioni tra le parti che compongono il contesto paesaggistico.

Una ulteriore motivazione posta alla base della proposta sviluppata trova espressione nelle iniziative poste in essere e pianificate da parte del Comune di Salerno relativamente al fronte mare cittadino il quale è oggetto di un complesso insieme di interventi di riqualificazione urbana e ambientale.

All'interno della strategia di riqualificazione sviluppata dalla Amministrazione comunale gioca un ruolo fondamentale, oltre alla nuova stazione marittima, l'intervento di Piazza della Libertà, volto a creare nuova qualità urbana, non solo a beneficio della cittadinanza che in questi spazi restituiti al connettivo pubblico potrà trovare luoghi di incontro ed aggregazione sociale, quanto anche ai flussi di visitatori generati, in entrata e in uscita, dalla contigua stazione marittima.

La nuova piazza si configura come l'ideale porta d'entrata alla città dal mare, come nella consolidata tradizione classica dei centri di mare, rispetto alla quale il nuovo parco urbano ed il lungomare fanno a loro volta da collante naturale all'aggregato urbano vero e proprio.

Appare pertanto evidente come, alla luce delle iniziative in atto da parte della Amministrazione Comunale, il tratto di costa relativo al Porto commerciale possa essere inteso quale naturale prosecuzione della direttrice di localizzazione di detti interventi, ragione che lo rende intrinsecamente vocato a formare l'elemento terminale di un nuovo frontemare, unitario e di

qualità, che possa costituire il teatro dei riti dell'urbanità propri delle città che prospettano sul mare.

Il complesso delle motivazioni qui richiamate e più dettagliatamente illustrate all'interno del capitolo del Paesaggio del Quadro ambientale con chiarezza prospettano la duplicità del ruolo rivestito dal porto commerciale, ossia quello di elemento infrastrutturale interposto tra le diverse parti costitutive il contesto paesaggistico e quello, potenziale, di loro cerniera.

9.1.2 Gli obiettivi e le strategie di intervento

Muovendo dalle considerazioni esposte nel precedente paragrafo, gli interventi proposti non sono rivolti a mitigare e/o compensare le opere in progetto, né hanno la pretesa di ricercare l'inserimento dell'infrastruttura portuale e delle altre numerose trasformazioni intercorse, quanto invece hanno l'obiettivo di cercare di richiamare la memoria del ruolo originario del tratto di costa in argomento.

Nello specifico, gli obiettivi attribuiti all'intervento proposto possono essere distinti in due tipi:

- Gli obiettivi a valenza concettuale, rappresentati dalla volontà di far riemergere la memoria dell'originario ruolo di questo tratto di costa, che, come detto, risiedeva nell'essere il punto di mediazione tra due distinte logiche di rapporto terra –mare;
- Gli obiettivi a valenza funzionale, consistenti nel creare dei luoghi di nuova urbanità in ideale connessione con la direttrice di riqualificazione urbana disegnata dal PUC e dagli interventi in corso di realizzazione, quali per l'appunto la Stazione marittima e la Piazza della Libertà.

Le strategie attraverso le quali l'intervento proposto intende perseguire gli obiettivi primi enunciati, trasformando un'area a parcheggio in uno spazio urbano, si fondano sulle seguenti scelte:

1. *Creazione di un sistema di spazi e percorsi pedonali diversificati funzionalmente*, al fine di promuovere la socializzazione e le connessioni con le direttrici dirette verso la realizzanda Piazza della Libertà;
2. *Valorizzazione degli accessi alla spiaggia*, sia in ragione dell'esigenza funzionale di creare un punto di mediazione tra spazio naturale e spazio artificializzato, sia con intento simbolico di esaltare la presenza di questo residuo lacerto di naturalità;
3. *Inserimento di un landmark*, atto ad evidenziare la presenza della spiaggia, oggi di fatto occultata dalle auto in sosta, anche a notevole distanza ed a citare, attraverso la sua forma inclinata, l'andamento del costone roccioso;
4. *Incremento della dotazione vegetazionale*, avente le molteplici finalità di elevare la naturalità del luogo, di riqualificare il margine dell'area portuale, di costituire un segno di ricucitura con l'elemento naturale del costone roccioso, nonché di migliorare il microclima dei parcheggi;

5. *Introduzione di materiali eco-compatibili*, quali ad esempio il BIOSTRASSE, e *naturali*, come il legno trattato per esterni utilizzato per la pavimentazione dei percorsi pedonali di collegamento con le aree a parcheggio.

9.1.3 L'organizzazione morfologica e funzionale

Le scelte strutturanti l'organizzazione morfologica e funzionale degli spazi prevista dall'intervento risiedono in (cfr. Figura 9-1):

1. Netta separazione funzionale tra gli spazi dedicati al traffico veicolare (transito e sosta) e quelli destinati alla mobilità ed alla fruizione pedonale
2. Creazione di uno spazio di accesso alla spiaggia (spiaggia libera e stabilimento balneare)
3. Creazione di una fascia verde di interposizione tra Via Alfonso Gatto / area a parcheggio ed il costone roccioso
4. Creazione di una fascia verde di marginatura e schermatura dell'area portuale e di supporto al percorso pedonale di collegamento tra l'accesso alla spiaggia e la Piazza della Libertà
5. Incremento della dotazione verde all'interno dell'area a parcheggio ed in corrispondenza del tratto iniziale di Via Ligea



Figura 9-1 Criteri ed esiti progettuali

9.1.4 Abachi delle specie vegetali

9.1.4.1 I criteri di scelta

La scelta delle specie vegetali da utilizzare nel proposto intervento di inserimento paesaggistico e riqualificazione urbana è stata incentrata su motivazioni di ordine estetico e funzionale, nonché di coerenza con le caratteristiche vegetazionali e climatiche del luogo di intervento.

Con riferimento a tale ultimo aspetto, al fine di evidenziare in modo sintetico le relazioni esistenti tra condizioni climatiche e vegetazione, è stata utilizzata la classificazione proposta da PAVARI che individua le differenti aree fitoclimatiche della nostra penisola.

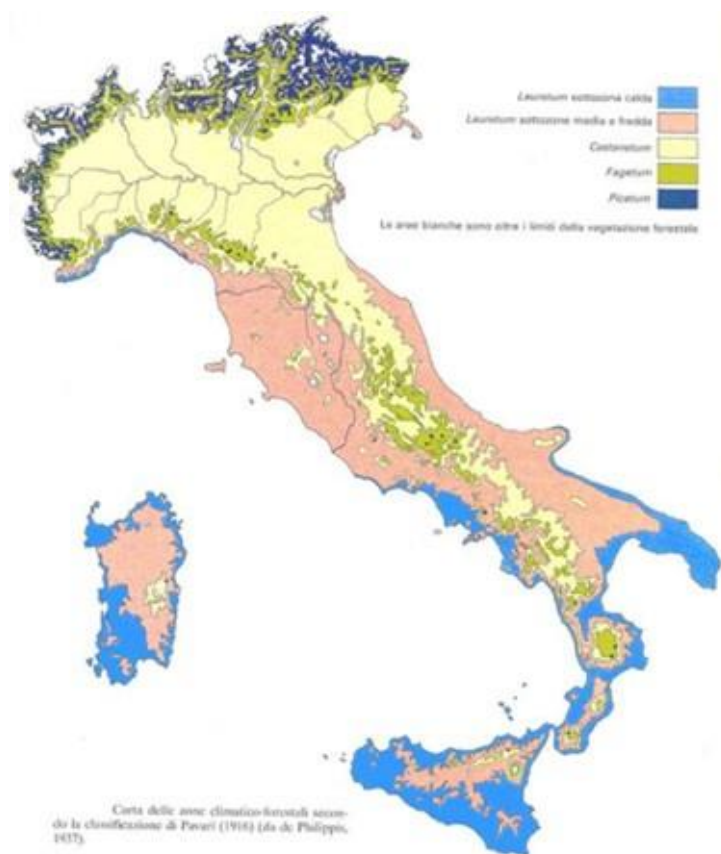


Figura 9-2 Carta delle aree climatico-forestali

La classificazione di PAVARI permette di inquadrare ciascun ambito territoriale in una zona fitoclimatica, rappresentativa di uno scenario climatico e di uno scenario vegetazionale. Tale classificazione utilizza i parametri climatici che maggiormente agiscono sullo sviluppo della vegetazione e che, come tali, risultano fattori indicativi delle condizioni di esistenza delle singole formazioni forestali.

Secondo tale classificazione il comune di Salerno rientra nella zona del *Lauretum caldo*. Il *Lauretum caldo* costituisce la fascia territoriale che dal livello del mare arriva fino a circa 300 metri di altitudine, sostanzialmente lungo le coste delle regioni meridionali, incluse Sicilia e Sardegna.

Queste regioni sono interessate da siccità estiva. In questa sottozona vegetano tutte le specie termofile e soprattutto quelle termo-xerofile, tipiche dell'Oleo-ceratonium e della Macchia mediterranea e, in misura minore, della Foresta mediterranea sempreverde.

Fra le piante arboree questa sottozona ospita, per le latifoglie, *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Ceratonia siliqua*, *Olea europaea*, per le conifere, *Pinus pinea*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*,

tutti i *Cupressus*, ei ginepri termofili (*Juniperus oxycedrus L. ssp. Macrocarpa*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*).

9.1.4.2 Abaco delle specie arboree utilizzate

L'intervento di piantumazione è volto a ripristinare le caratteristiche ambientali di questa area fortemente degradata e ampiamente cementificata.

Tra quelle appartenenti all'ecosistema locale, sono state selezionate piante frugali le quali, grazie alla folta chioma, ombreggiano adeguatamente le aree di sosta ed i percorsi ciclopedonali del parcheggio.



Quercus suber L.

La sughera è una piante di notevole interesse paesaggistico poiché resiste al fuoco grazie alle proprietà ignifughe del sughero che ne ricopre il tronco. E' una specie rustica che non richiede particolari attenzioni. I toni cupi della chioma e del tronco contrastano con la parete rocciosa retrostante e con le altre piante. L'alternanza dei toni arricchisce la quinta paesaggistica rendendo le prospettive più profonde

Dimensioni	Raggiunge i 20 metri
Portamento	Espanso ma diffuso
Fogliame	Possiede foglie verdi e coriacee, tomentose sulla pagina inferiore, generalmente piccole negli ambienti secchi. La foglia brevemente picciolata ha un margine generalmente dentato e spinoso, ma può presentarsi anche intero nella pianta adulta
Fioritura	Avviene tra aprile e giugno. I fiori come in molte specie sempreverdi termofile sono piccoli e scarsamente visibili
Frutti	Il frutto è una ghianda ovale di colore verde in giovane età che diviene bruna quando giunge a maturazione. La ghianda lunga fino a 3 cm possiede una cupola più conica rispetto a quella del leccio che ricopre la ghianda per una lunghezza variabile da un terzo a metà



Quercus ilex L.

Il leccio è una pianta molto resistente alla siccità. Tipica dei versanti rocciosi esposti a sud. La caratteristica chioma densa risulta in estate un ottimo rifugio dal calore del sole mentre in inverno, poiché è persistente colora il paesaggio con decisi toni di verde.

- Dimensioni 20-25 metri
- Portamento Espanso e globoso possiede una chioma ampia, sempreverde
- Fogliame Le foglie sono semplici, a lamina coriacea e margine intero o dentato, molto variabile nella forma che va da lanceolata ad ellittica di un colore verde scuro lucente
- Fioritura Poco significativa. Si verifica tra aprile e giugno
- Frutti I frutti sono delle ghiande, portate singole o in gruppi di 2-5, su un peduncolo lungo circa 10–15 mm (eccezionalmente anche 40 mm). Le dimensioni variano da 1,5 a 3 cm di lunghezza, per 1-1,5 cm di diametro. Sono di colore castano scuro a maturazione, con striature evidenti



Acer monspessolanum L.

L'Acero minore noto anche come acero trilobo o acero spino, è una specie diffusa nelle aree submontane dei paesi del Mediterraneo. Il suo portamento minuto rispetto alle specie precedenti occorre a legare il piano arboreo a quello arbustivo. E' un forte indice di stagionalità in quanto la chioma si tinge di giallo con l'arrivo dell'autunno.

- Dimensioni Raggiunge in genere i 5-6 metri, e può arrivare a 10 metri d'altezza
- Portamento Ha l'aspetto di un arbusto o di un alberello di dimensioni modeste. Il fusto ha una corteccia bruna e la chioma è tondeggiante e spogliante
- Fogliame Le foglie sono opposte e semplici, con lamina trilobata lunga 4-6 cm e margine intero, di consistenza coriacea, pubescenti sulla pagina inferiore

- Fioritura** I fiori sono piccoli e giallastri, riuniti in corimbi ascellari, pendenti
- Frutti** Il frutto è una disamara con ali poco divaricate, quasi parallele

9.1.4.3 Specie arbustive utilizzate

Queste specie sono state selezionate tra la flora autoctona per ricostruire un ecosistema locale che dialoghi con le scelte progettuali e l'ambiente circostante.

Il disegno di una siepe che protegga efficacemente un percorso ciclopedonale dalla strada carrabile antistante deve essere costituito da piante arbustive dal portamento fitto e compatto che non dimentichino di essere ornamentali e profumate.

Gli arbusti descritti di seguito sono sufficientemente alti e robusti da fornire un'adeguata barriera sia fisica che acustica ai pedoni che attraversano l'ampio parcheggio per giungere alla spiaggia pubblica presso il porto. Inoltre tali piante si ritengono adeguate all'utilizzo in luoghi pubblici poiché non richiedono cure specifiche o irrigazione estiva poiché essendo specie xerofile ed eliofile hanno sviluppato adattamenti con cui riescono a contrastare l'aridità.



Coronilla emerus L.

Pianta termofila con scarsa esigenza di substrato. Si colora di un giallo vivace all'inizio dell'estate

- Dimensioni** Può raggiungere i 3 metri
- Portamento** Arbusto caducifoglio con fusti legnosi striati, ramosissimi
- Fogliame** Le foglie alterne, picciolate e pennate sono composte da 4 a 9 foglioline obovato-cuneate con stipole basali triangolari di 1 - 2 mm
- Fioritura** I fiori sono riuniti in ombrelle lungamente pedunculolate di colore giallo, si aprono in contemporanea alle foglie. Fiorisce tra maggio e giugno
- Frutti** legume sottile, biancastro, incurvato e pendulo di 5 - 11 cm. Maturo tra luglio/settembre



Colutea arborescens L.

Pianta moderatamente eliofila, molto resistente. Il portamento ampio ed espanso rinforza la struttura della siepe. I fiori di colore giallo proseguono temporalmente la fioritura dell'arbusto *Coronilla emerus*.

- Dimensioni** Può raggiungere i 3 metri
- Portamento** Arbusto caducifoglio con fusti legnosi eretti e ramificati sin dalla base
- Fogliame** Foglie caduche, alterne, composte da 7-13 foglioline, lievemente tomentose sulla pagina inferiore. La forma è obovata dal margine intero. Possiedono la pagina superiore liscia mentre quella inferiore è glauca e pubescente
- Fioritura** Fiorisce tra maggio ed agosto. I fiori sono di 1,5-2 cm (a), a gruppetti di 3-8. sono gialli o arancioni, riuniti in racemi, e hanno la caratteristica forma papilionacea della maggior parte delle leguminose
- Frutti** Produce frutti simili a legumi rigonfi e pieni di aria. Il colore cambia secondo il grado di maturazione da verde diviene marrone chiaro e acquista un aspetto traslucido



Myrtus communis L.

Il mirto è una pianta rustica che si adatta ai terreni poveri e siccitosi. E' una pianta aromatica e contribuisce con il suoi profumi a variegare i toni e i sapori della siepe mediterranea in progetto

- Dimensioni** Può raggiungere i 3 metri
- Portamento** Ha portamento arbustivo, molto serrato
- Fogliame** Le foglie sono opposte, persistenti, ovali-acute, coriacee, glabre e lucide, di colore verde. Si presentano a margine intero, con punti traslucidi in corrispondenza delle glandole

aromatiche

Fioritura I fiori sono ascellari, profumati, lungamente pedunculati, di colore bianco. La fioritura, abbondante, ha luogo nella tarda primavera e all'inizio dell'estate, da maggio a luglio. Un evento piuttosto frequente è la seconda fioritura che si può verificare in tarda estate, da agosto ottobre

Frutti Sono bacche globoso-ovoidali di colore nero-azzurastro, rosso-scuro o più raramente biancastre, con numerosi semi reniformi. Maturano da novembre a gennaio persistendo per un lungo periodo sulla pianta



Pistacia lentiscus L.

Pianta che resiste bene a condizioni prolungate di aridità. Non ha particolari esigenze pedologiche. Grazie alla sua frugalità e ad una discreta resistenza agli incendi è piuttosto frequente nei pascoli cespugliati e nelle aree più degradate residue della macchia. Al lentisco vengono riconosciute proprietà pedogenetiche

- Dimensioni** Raggiunge i 3 metri d'altezza
- Portamento** La pianta ha un portamento cespuglioso. La chioma è generalmente densa per la fitta ramificazione, glauchescente, di forma globosa. L'intera pianta emana un forte odore resinoso
- Fogliame** Le foglie sono glabre alterne, paripennate, composte da 6-10 foglioline ovato-ellittiche a margine intero e apice ottuso. Il picciolo è appiattito e alato
- Fioritura** La fioritura ha luogo in primavera, da aprile a maggio. I frutti rossi sono ben visibili in piena estate e in autunno e maturano in inverno. Il lentisco è una specie dioica, con fiori femminili e maschili separati su piante differenti. In entrambi i sessi i fiori sono piccoli, rossastri, raccolti in infiorescenze a pannocchia di forma cilindrica, portati all'ascella delle foglie dei rametti dell'anno precedente
- Frutti** Il frutto è una piccola drupa sferica o ovoidale, di 4-5 mm di diametro, di colore rosso, tendente al nero nel corso della maturazione

9.1.5 Abaco dei materiali

Per la realizzazione del progetto di mitigazione precedentemente illustrato occorreranno tre materiali:

- il legno, per la pavimentazione dei percorsi trasversali,
- l'eco-strada, per la pavimentazione dei piani carrabili e pedonali,
- l'acciaio Cor-ten, come cordolo di rifinitura dei percorsi.

I materiali destinati alla realizzazione dell'intervento mitigativo del parcheggio adiacente il porto di Salerno hanno in comune caratteristiche che hanno determinato la loro scelta, e che possiamo definire ecologiche, compatibili e sostenibili dal punto di vista ambientale ed economico.

Particolare attenzione è stata posta alla reperibilità dei materiali. Infatti si è consapevoli che rifornirsi da siti certificati e da produttori che sviluppano i propri materiali secondo processi ecocompatibili migliora le realizzazioni progettuali. Infatti non si è trascurato di valutare l'impatto ambientale che comporta la trasformazione e la raffinazione dei prodotti che dovranno essere adoperati.

Nello specifico, in merito alle motivazioni che hanno indotto ad utilizzare per le pavimentazioni il **legno**, piuttosto che materiali lapidei, queste discendono dai notevoli vantaggi che ne conseguono.

In primo luogo, è un materiale ecologico e riproducibile, se proveniente da boschi gestiti responsabilmente, mentre, al contrario, le pietre minerali provengono da cave che incidono fortemente sul territorio.

Il legno in oggetto dovrà provenire necessariamente da foreste gestite in modo ecocompatibile secondo criteri di utilità sociale, che siano economicamente sostenibili o certificate FSC®. Il marchio FSC® identifica i prodotti contenenti legno proveniente da foreste gestite in modo corretto e responsabile secondo rigorosi standard ambientali.

Un'ulteriore motivazione va riscontrata nel fatto che il legno è un materiale che non conduce calore e si presta quindi ad essere posto in contesti che subiscono un elevato irraggiamento solare. Nel caso in specie la scelta del legno risulta quindi particolarmente adeguata, non solo per le condizioni climatiche, quanto anche per l'utilizzo dell'area di intervento la quale, oltre alla funzione di parcheggio, assolve anche a quella di piazzale di ingresso della spiaggia pubblica; in tal senso, la presenza di camminamenti in legno favorirà la vivibilità dei luoghi destinati ai fruitori della spiaggia.

Il legno utilizzato in aree aperte richiede adeguati trattamenti che non ne pregiudichino il funzionamento e l'aspetto nel tempo, anche se è consigliabile scegliere essenze che abbiano proprietà intrinseche capaci di contrastare le azioni atmosferiche.

Alcuni tipi di legni dimostrano maggior resistenza e sono in grado di mantenere più di altri le proprietà fisico-meccaniche e l'aspetto senza alcun trattamento. Legni di questo tipo sono: acacia, castagno, cipresso, larice, carpino, olivo.

Considerato però, l'elevato utilizzo della pavimentazione pubblica soprattutto durante il periodo estivo, si ritiene necessario l'impiego di impregnanti (di origine naturale, a base di olio di semi di lino, d'acqua e resine naturali) che impermeabilizzino, isolino e proteggano le doghe. L'impregnante per rivestire la superficie naturale è determinante per la preservazione dall'inquinamento atmosferico dovuto agli scarichi degli autoveicoli, all'usura conseguente il calpestio, e all'attacco dei parassiti.

L'asfalto utilizzato per la sistemazione delle strade carrabili comporta numerosi svantaggi a livello ecologico e rispetto al microclima. Dovendo citare alcune problematiche che il suo utilizzo causa, si ricorda che questo conglomerato bituminoso essendo nero assorbe alte quantità di calore che poi riflette nell'ambiente circostante peggiorando il comfort ambientale e gli apparati radicali delle piante limitrofe; inoltre è un prodotto derivato dalla lavorazione del petrolio che determina l'impermeabilizzazione delle superfici, non permette una gestione sostenibile delle acque meteoriche e compromette la vita del suolo poiché ne impedisce l'assorbimento delle acque e la traspirazione.

Tra i numerosi prodotti che hanno risolto queste problematiche, esistono **pavimentazioni ecosostenibili**, applicabili sia in ambiti naturali, sia in ambiti urbani (es. massetti Biostrasse).

I massetti ecosostenibili sono realizzati mediante l'utilizzo di prodotti inorganici (che potrebbero essere recuperati dai cantieri in progetto), la cui posa in opera definisce un rivestimento costituito da un vero e proprio lastrone monolitico che garantisce la sicurezza di elevati valori di resistenza a compressione e all'attrito in ogni condizione atmosferica.

Le caratteristiche delle pavimentazioni ecosostenibili consentono la realizzazione di manufatti nel totale rispetto dell'ambiente, tra cui la permeabilità del prodotto che permette il passaggio dell'acqua, dell'aria e del suono, con sensibili risparmi per il recupero delle acque meteoriche e una diminuzione della crescente impermeabilizzazione del suolo; evita il formarsi di pozzanghere a vantaggio della sicurezza dell'utente; i vuoti garantiscono la fonoassorbenza per contenere il rumore da rotolamento del pneumatico.

Un'ulteriore caratteristica del materiale è la sua capacità di non accumulare e propagare calore, per cui, soprattutto durante la stagione estiva, il benessere dell'utente non è negativamente influenzato da elevate temperature al suolo e riflessione solare, altrimenti favorite da altri materiali tra cui quelli bituminosi. Anche l'eventuale demolizione consente il totale riciclaggio dei materiali essendo gli stessi non inquinanti e destinati al riutilizzo.

Il massetto ecosostenibile prevede l'utilizzo di pigmenti a base di ossidi di ferro nelle varie colorazioni che conferiscono all'opera una percezione visiva in totale armonia con l'ambiente

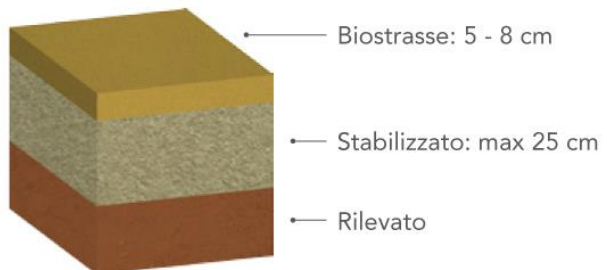
circostante. Le pavimentazioni ciclo-pedonali avranno colorazioni differenti da quelle carrabili in modo da orientare meglio gli utenti.

PIGMENTI



Nota: Le tonalità rappresentate sono indicative

SEZIONE TIPO



Massetto stradale dai 5 cm agli 8 cm

Le motivazioni che orientano la scelta di pavimentazioni ecosostenibili s'individuano nella loro eco-compatibilità e tecnologia del prodotto, nella possibilità di inserire pigmenti minerali che colorino le superfici, nell'abbattimento delle temperature e dell'impermeabilizzazione in ambito urbano.

La principale caratteristica dell'**acciaio Cor-Ten** è la sua tonalità cromatica ossidata che prende origine in superficie; appare calda e intensa ed offre molte soluzioni estetiche in relazione all'insolita "eleganza della ruggine" che sottolinea la sensazione di vissuto data dai segni del tempo, come testimonia il largo impiego per edifici e sculture monumentali all'aperto.

Il grande successo raggiunto dal Cor-Ten deriva dalle due principali caratteristiche che lo contraddistinguono: l'elevata resistenza meccanica e l'ossidazione controllata dalle peculiari qualità estetiche. Quest'ultimo aspetto, impedisce il progressivo estendersi della corrosione all'interno, rendendo il metallo liscio e resistente con caratteristiche cromatiche uniche le cui tonalità bene si abbinano a moltissime e diverse situazioni progettuali.

Questo rivestimento, di gradevole colorazione bruna, variabile di tonalità con gli anni e con l'ambiente esterno, oltre a costituire una valida protezione contro l'aggressione degli agenti atmosferici, è stato scelto prevalentemente per la sua funzione estetica.

9.2 Interventi di mitigazione acustica

9.2.1 Criteri di intervento

Dallo studio acustico riportato all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale si evince la necessità di ricorrere ad interventi di mitigazione per quei ricettori per i quali si è stimato il superamento dei limiti normativi. Data l'ubicazione di tali edifici, dislocati intorno a Via Frà

Generoso, si evince come la sorgente acustica causa del superamento dei livelli sonori calcolati ad 1 metro dalla facciata sia il traffico indotto dalle attività portuali per la movimentazione delle merci.

Come noto, i sistemi attraverso i quali conseguire la riduzione dei livelli di pressione sonora cui sono soggetti i ricettori sono articolate nelle due seguenti categorie:

- *Interventi indiretti*, costituiti da pavimentazioni drenanti fonoassorbenti e barriere antirumore artificiali o naturali;
- *Interventi diretti*, rappresentati da infissi dotati di specifica capacità insonorizzante, convenzionalmente denominati "infissi silenti", che vengono sostituiti a quelli esistenti degli edifici soggetti a livelli di pressione superiore ai limiti normativi.

In merito a tali due distinte modalità di intervento, secondo il DMA 29/11/2000, la scala di priorità secondo la quale queste devono essere modulate risulta la seguente:

- direttamente sulla sorgente rumorosa;
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
- direttamente sul ricettore.

Ciò nonostante, data la tipologia strutturale del tratto stradale in corrispondenza del quale è risultato necessario prevedere interventi di mitigazione, la scelta è ricaduta esclusivamente su interventi di tipo diretto. Stante infatti la distanza ridotta, se non nulla, tra gli edifici e il ciglio stradale, vi è l'impossibilità di ricorrere ad interventi di tipo indiretto quali le barriere fonoassorbenti.

9.2.2 Infissi silenti

In corrispondenza dei ricettori ad uso abitativo e dei ricettori presso i quali non è stato possibile garantire il rispetto dei limiti normativi è prevista la realizzazione di un intervento diretto sull'edificio, con sostituzione degli infissi esistenti con appositi infissi antirumore. Sarà cura dell'Autorità Portuale, a seguito dell'approvazione del progetto, provvedere a stipulare specifici accordi con i proprietari per garantire il raggiungimento degli obiettivi di progetto.

La protezione acustica all'interno delle abitazioni a finestre chiuse si può ottenere mediante l'adozione di infissi antirumore.

La trasmissione del rumore proveniente dall'ambiente esterno all'interno di una stanza di un edificio può avvenire per via aerea, attraverso le pareti che delimitano la stanza (pareti laterali, soffitto, pavimento), per via aerea, attraverso le aperture presenti nelle pareti, per via solida, attraverso le vibrazioni delle pareti indotte da forze esterne.

Evidentemente gli infissi antirumore hanno efficacia esclusivamente sui primi due meccanismi di propagazione.

Per quanto riguarda la classificazione degli infissi, la Norma UNI 8204 riconosce tre classi R1, R2 e R3 di serramenti esterni a seconda del diverso grado di isolamento acustico R_W da questi offerto. La classe R1 include le soluzioni in grado di garantire un R_W compreso tra 20 e 27 dB(A); la classe R2 le soluzioni che garantiscono un R_W compreso tra 27 e 35 dB(A); la classe R3 tutte quelle soluzioni che offrono un R_W superiore a 35 dB(A). I serramenti esterni che offrono un potere fonoisolante minore di 20 dB(A) non sono presi in considerazione. Nella Tabella 9-1 sono riportate per ciascuna di queste classi alcune delle soluzioni tecniche possibili in grado di garantire un fonoisolamento rientrante nell'intervallo caratteristico della classe.

CLASSE R1 20≤R_w≤27 dB(A)	CLASSE R2 27≤R_w≤35 dB(A)	CLASSE R3 R_w>35 dB(A)
Vetro semplice con lastra di medio spessore (4÷6 mm) e guarnizioni addizionali.	Vetro semplice con lastra di elevato spessore (8÷10 mm) e guarnizioni addizionali.	Vetro stratificato antirumore di elevato spessore (10÷12 mm) e guarnizioni addizionali.
Doppio vetro con lastre di limitato spessore (3 mm) e distanza tra queste di almeno 40 mm.	Vetro stratificato antirumore con lastra di medio/elevato spessore (6÷8 mm) e guarnizioni addizionali.	Vetro camera con lastre di medio spessore (4÷6 mm), camera d'aria con gas fonoisolante e guarnizioni addizionali.
	Doppio vetro con lastre di medio spessore (4÷6mm), guarnizioni addizionali e distanza tra queste di almeno 40 mm.	Doppia finestra con vetri semplici di spessore medio (4÷6 mm) e distanza tra le lastre di almeno 100 mm.
	Doppia finestra con vetri semplici di spessore medio (4÷6 mm) senza guarnizioni addizionali.	
Gli interventi di sostituzione o di adeguamento funzionale dei telai fissi e mobili dei serramenti sono integrativi rispetto a R1, R2 o R3 e devono essere verificati localmente sul singolo edificio.		

Tabella 9-1 Classificazione UNI 8204 dei serramenti in base alle prestazioni acustiche

L'ipotesi di studio effettuata in merito alla definizione degli interventi diretti prevede, in via del tutto cautelativa, la sostituzione degli infissi su tre edifici per un totale di 6 piani, con l'impiego di tipologie R1 per tutti gli edifici.

Tuttavia si rimanda tale scelta ad uno studio futuro più dettagliato, a meno di misure fonometriche, atte a definire il potere di fonoisolamento degli infissi attualmente presenti nelle abitazioni civili e a verificare quindi i limiti interni previsti dalla normativa così da valutare l'effettiva necessità di sostituzione degli infissi.

10 INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE

10.1 Inquadramento del tema

Le finalità del Monitoraggio Ambientale sono le seguenti:

- documentare l'evolversi della situazione ante-operam al fine di verificare la naturale dinamica dei fenomeni ambientali in atto prima dell'inizio dei lavori;
- garantire il controllo di situazioni specifiche fornendo indicazioni funzionali all'eventuale adeguamento della conduzione dei lavori alla luce di particolari esigenze ambientali;
- segnalare il manifestarsi di eventuali anomalie ambientali, in modo da intervenire immediatamente evitando lo sviluppo di eventi gravemente compromettenti della qualità ambientale;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti adottati per la mitigazione degli impatti sull'ambiente;
- adottare misure di contenimento degli eventuali effetti non previsti;
- verificare le modifiche ambientali intervenute per effetto dell'esercizio dell'opera, distinguendoli dalle alterazioni indotte da altri fattori naturali o legati alle attività antropiche del territorio.

Il Monitoraggio Ambientale si propone dunque di affrontare in modo approfondito e sistematico, la prevenzione, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi arrecati all'ambiente dalla realizzazione dell'intervento.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale ha l'obiettivo di definire gli ambiti oggetto di monitoraggio, l'ubicazione dei punti di misura, le modalità operative e le tempistiche, articolate per le varie fasi di monitoraggio:

- Ante Operam
Il monitoraggio, eseguito prima dell'inizio dei lavori, è rivolto a conoscere lo stato ambientale del territorio su cui si andranno ad inserire le attività di realizzazione ed esercizio dell'infrastruttura.
- Post Operam
Il monitoraggio consiste nel controllo degli effetti ambientali causati dal nuovo traffico aereo e veicolare indotto e la verifica delle misure adottate.

Per definire il Piano di Monitoraggio Ambientale occorre definire la situazione attuale dell'area interessata dal progetto con le relative problematiche ambientali, avvalendosi delle ricerche effettuate per ciascuna componente nel quadro ambientale, così da poter circoscrivere le aree più vulnerabili. Occorre inoltre individuare le azioni di progetto e definire le componenti da monitorare in relazione all'effetto delle azioni di progetto che ricadranno sul territorio in esame, allo scopo di

verificare che il nuovo scenario non alteri lo stato attuale e che le misure di mitigazione siano realmente soddisfacenti.

10.2 Ambiti del monitoraggio

Obiettivo di questa prima fase di definizione del Piano di monitoraggio ambientale risiede nella individuazione di quelle componenti ambientali che, sulla scorta delle analisi condotte nel Quadro di Riferimento Ambientale, risultano essere quelle maggiormente interessate dagli effetti delle azioni di progetto durante la fase di esercizio dell'infrastruttura.

Stante l'opera infrastrutturale oggetto di studio nonché il contesto territoriale in cui essa si colloca, le componenti maggiormente interessate dagli effetti indotti dall'esercizio dell'opera sono Rumore ed Atmosfera. Nello specifico nella tabella seguente si riportano le azioni di progetto distinte per categoria che interessano le componenti considerate.

<i>Categoria</i>	<i>Azioni di Progetto</i>	<i>Componente</i>
Traffico marittimo	Movimenti delle navi	Atmosfera e Rumore
	Stazionamento delle navi in porto	Atmosfera e Rumore
Attività portuali	Operazioni carico/scarico delle merci	Atmosfera e Rumore
	Movimentazione delle merci sui piazzali portuali	Atmosfera e Rumore
Traffico indotto	Traffico veicolare indotto sulla rete esterna	Atmosfera e Rumore

Tabella 10-1 Componenti interessate dalle azioni di progetto in fase di esercizio

In relazione a tali componenti, si evidenzia come allo stato attuale sia già attivo un monitoraggio nell'ambito dei lavori relativi all'adeguamento tecnico-funzionale del Molo Manfredi.

10.3 Atmosfera

10.3.1 Obiettivi

L'obiettivo del monitoraggio di questa componente è quello di valutare la qualità dell'aria verificando gli eventuali incrementi nel livello di concentrazione delle polveri e degli inquinanti aerodispersi derivanti dalla fase di esercizio e le eventuali conseguenze sull'ambiente.

Gli impatti sulla componente atmosfera legati all'esercizio dell'opera sono riconducibili principalmente alle seguenti tipologie:

- diffusione e sollevamento di polveri ed emissione di inquinanti aerodispersi causati dai movimenti e dallo stazionamento delle navi;
- diffusione e sollevamento di polveri ed emissione di inquinanti aerodispersi causati dai mezzi portuali durante le operazioni di carico/scarico delle merci e di movimentazione all'interno dei piazzali;

- diffusione e sollevamento di polveri ed emissione di inquinanti aerodispersi causati dai movimenti veicolari da traffico indotto;

Le risultanze di questo monitoraggio permetteranno di verificare l'incremento del livello di concentrazioni di inquinanti indotto in fase di esercizio dell'opera e l'eventuale incremento degli inquinanti in funzione delle modificazioni delle movimentazioni delle navi e del traffico veicolare.

10.3.2 Il monitoraggio attivo

Come detto precedentemente, allo stato attuale è già attivo un monitoraggio sulla qualità dell'aria nell'ambito dei lavori del Molo Manfredi. In particolare tale piano prevede la verifica dello stato qualitativo dell'aria attraverso il rilevamento degli inquinanti secondo la metodica sintetizzata in tabella.

<i>Tema Specifico</i>	<i>Attività</i>	<i>Campionamento</i>		
		<i>n.punti</i>	<i>modalità/strumentazione</i>	<i>frequenza</i>
Stato qualitativo	Inquinanti atmosferici classici: CO, NO, NO _x , NO ₂	5	Misure giornaliere continue con determinazione di medie orarie e/o ponderate con campionamento con analizzatori in laboratorio mobile	trimestrale
	Inquinanti atmosferici: benzene, toluene e altri VOC		Determinazione valore medio su campionamento continuo con canister	
	Polveri PM10 e PM2.5		Determinazione valore medio con campionamento continuo con campionatore gravimetrico	

Tabella 10-2 Metodica di monitoraggio della qualità dell'aria nell'ambito del progetto di adeguamento tecnico-funzionale del Molo Manfredi

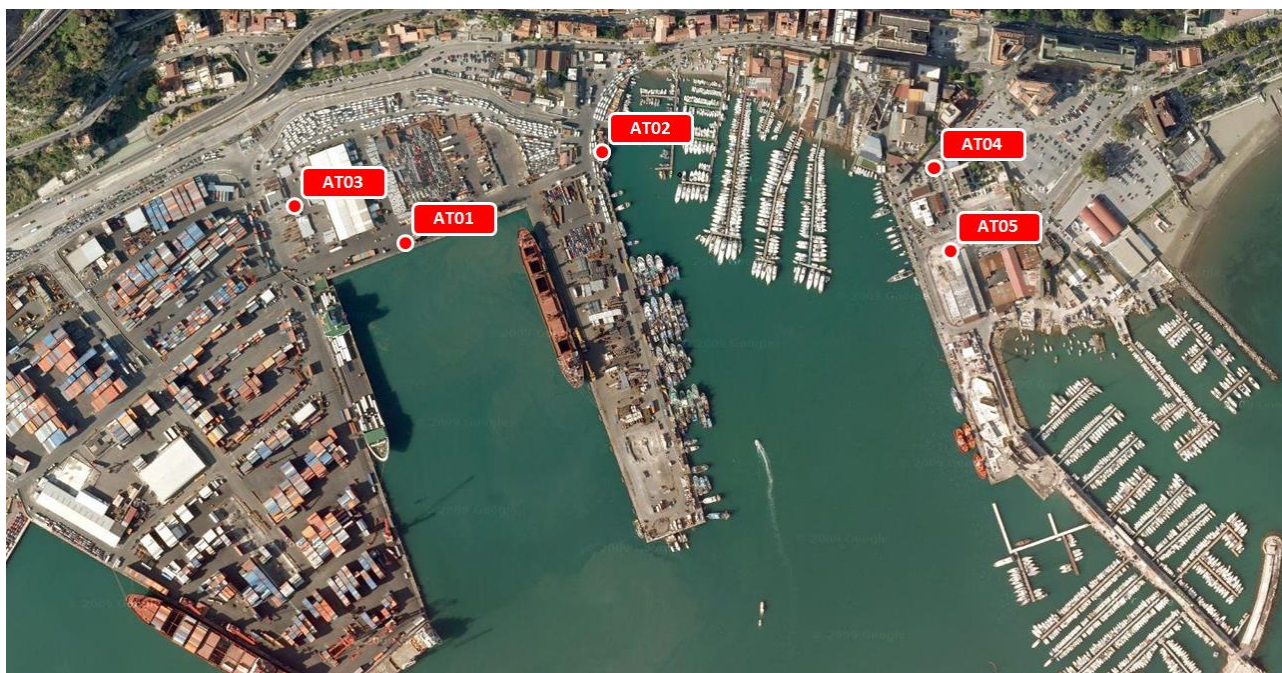


Figura 10-1 Ubicazione dei punti di misura relativi al monitoraggio della qualità dell'aria nell'ambito del progetto di adeguamento tecnico-funzionale del Molo Manfredi

10.3.3 La campagna di monitoraggio

10.3.3.1 Metodiche di monitoraggio ed analisi

La campagna di monitoraggio serve essenzialmente per valutare gli incrementi dei livelli di concentrazione degli inquinanti previsti nella normativa nazionale, al fine di individuare l'esistenza di eventuali stati di attenzione ed indirizzare gli interventi di mitigazione necessari a riportare i valori entro opportune soglie.

La metodica di monitoraggio si compone delle seguenti fasi:

1. Sopralluogo nell'area di progetto: in tale fase vengono stabilite le posizioni dei punti di misura destinate al monitoraggio delle concentrazioni. Le posizioni dei punti di misura dovranno essere georeferenziate rispetto a punti fissi di facile riconoscimento (spigoli di edifici, pali, alberi, ecc.) e fotografate.
2. Svolgimento della campagna di misure in accordo alle prescrizioni riportate nel presente studio.
3. Compilazione dei report di rilevamento.

La strumentazione utilizzata si compone di laboratori mobili dotati di adeguato sistema di condizionamento per garantire una continua ed ottimale distribuzione della temperatura al suo interno; questo permette agli analizzatori di lavorare sempre in condizioni controllate e standard.

Le stazioni di rilevamento sono organizzate in tre blocchi principali:

- analizzatori automatici per la valutazione degli inquinanti aerodispersi;

- centralina per la valutazione dei parametri meteorologici;
- unità di acquisizione ed elaborazione dati.

10.3.3.2 I parametri da rilevare

Per quanto riguarda la qualità atmosferica nel suo complesso, non esiste alcun parametro che, preso singolarmente, possa essere considerato un indicatore esaustivo. Infatti, la stessa normativa in materia di inquinamento atmosferico, non prevede il calcolo di indici complessi ma stabilisce per ciascun indicatore, valori di riferimento.

Nel caso specifico, per fornire un quadro rappresentativo degli impatti prodotti dalle attività della fase di esercizio, sarà effettuato il monitoraggio di alcuni inquinanti aerodispersi e delle polveri. Per la corretta interpretazione dei dati rilevati, verrà contestualmente effettuata l'acquisizione dei parametri meteorologici.

I parametri monitorati sono:

- Biossido di azoto (NO₂);
- Biossido di Zolfo (SO₂)
- PM₁₀;
- Parametri meteorologici (direzione e velocità vento, temperatura atmosferica, umidità relativa, pressione atmosferica, radiazione solare, precipitazioni).

Di seguito si riportano i limiti normativi inerenti i parametri sopra elencati:

<i>Parametri</i>	<i>Periodo di mediazione</i>	<i>Valore limite</i>	<i>Riferimento Normativo</i>
PM ₁₀	1 giorno	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile	D.lgs 155/10
PM ₁₀	Anno civile	40 µg/m ³	D.lgs 155/10
NO ₂	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	D.lgs 155/10
NO ₂	Anno civile	40 µg/m ³	D.lgs 155/10
SO ₂	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile	D.lgs 155/10
SO ₂	1 giorno	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	D.lgs 155/10

Tabella 10-3 Limiti normativi di riferimento

10.3.3.3 Individuazione dei punti da monitorare

Al fine di stimare le emissioni di PM₁₀, NO₂, SO₂ e determinare i parametri meteorologici, sono state individuate diverse stazioni di monitoraggio.

La scelta è stata fatta in funzione della tipologia di sorgente emissiva e dell'ubicazione dell'infrastruttura portuale in riferimento al contesto urbano della città di Salerno.

Complessivamente sono stati considerati quattro punti: due relativi al traffico marittimo e alle attività portuali, due invece relativi al traffico veicolare indotto.



Figura 10-2 Punti di monitoraggio componente Atmosfera

<i>Punto di misura</i>	<i>Ubicazione</i>	<i>Categoria azioni di progetto</i>
ATM01	Via Ligea Ingresso Porto, Varco Ponente	Traffico veicolare indotto
ATM02	Banchina Ligea - Varco Trapezio	Traffico marittimo e attività portuali
ATM03	Banchina Ligea – Molo 3 gennaio	Traffico marittimo e attività portuali
ATM04	Via Frà Generoso - Piazzale S.Leo	Traffico veicolare indotto

Tabella 10-4 Ubicazione punti di monitoraggio

In particolare il primo punto ATM01 è stato posizionato in prossimità della rotatoria di collegamento tra Viadotto Gatto e Via Ligea di fronte al varco portuale principale. Tale punto è posizionato in un'area per la quale, a seguito delle simulazioni previsionali effettuate, è risultata uno dei punti critici in quanto unico punto di collegamento tra l'area portuale e la rete di accessibilità.

Il secondo punto individuato (ATM02), ricade in prossimità del varco Trapezio lungo via Ligea. La logica di scelta di tale punto è stata quella di monitorare le concentrazioni prodotte dalle attività portuali, con particolare attenzione a quelle legate al trasporto dei container concentrate sul Molo Trapezio, in prossimità dei ricettori più prossimi l'area portuale.

Il punto ATM03 è stato invece ubicato in prossimità della banchina Ligea e del Molo 3 Gennaio, nell'area portuale più vicina al fronte urbano al fine di monitorare il contributo emissivo di inquinanti di origine portuale.

L'ultimo punto infine, ATM04, ricade nell'area urbana in prossimità del Piazzale S.Leo all'uscita della galleria di Via Frà Generoso. Le logiche di scelta del punto sono analoghe a quanto visto per il punto ATM01.

10.3.3.4 Estensione temporale

Per la fase Ante Operam si prevedono due misure annuali, una durante la stagione invernale ed una invece durante quella estiva, analizzando in continuo per due settimane la qualità dell'aria mediante l'utilizzo di un laboratorio mobile, nei punti successivamente individuati al fine di determinare gli impatti previsionali dati dalla operatività portuale e di verificarne la coerenza con i limiti normativi.

Per la fase Post Operam si prevedono analogamente misure semestrali, con la stessa durata prevista nelle fase precedente, da effettuarsi per i due anni successivi alla data di fine lavori, presso tutti i gli stessi punti individuati per la fase Ante Operam.

Per quanto riguarda la fase Corso d'Opera, in analogia al monitoraggio già attivo per il cantiere relativo al prolungamento del Molo Manfredi, si prevedono misure giornaliere continue con frequenza trimestrale.

10.4 Rumore

10.4.1 Obiettivi

L'obiettivo del monitoraggio della componente Rumore è quello di caratterizzare da un punto di vista acustico l'ambito territoriale interessato dall'esercizio del Porto di Salerno.

Gli impatti acustici legati all'esercizio dell'opera sono riconducibili principalmente alle seguenti tipologie:

- Emissioni acustiche causate dalle navi in stazionamento ed in manovra;
- Emissioni acustiche causate dai mezzi portuali durante le operazioni di carico/scarico delle merci e di movimentazione all'interno dei piazzali;
- Emissioni acustiche causate dai movimenti veicolari da traffico indotto.

Analogamente quindi a quanto avviene per la componente Atmosfera, anche in questo caso il monitoraggio è volto a verificare che sia garantito il rispetto dei vincoli previsti dalle normative vigenti.

10.4.2 Il monitoraggio attivo

Anche in questo caso, allo stato attuale è già attivo un monitoraggio sul clima acustico nell'ambito dei lavori del Molo Manfredi. La tabella seguente sintetizza la metodica utilizzata.

<i>Tema Specifico</i>	<i>Attività</i>	<i>Campionamento</i>		
		<i>n.punti</i>	<i>modalità/strumentazione</i>	<i>frequenza</i>
Clima acustico ambientale	Monitoraggio acustico Leq[A]	7	Determinazione valore medio orario su campionamento continuo di 1 ora con fonometro di classe 1	Mensile

Tabella 10-5 Metodica di monitoraggio del clima acustico nell'ambito del progetto di adeguamento tecnico-funzionale del Molo Manfredi



Figura 10-3 Ubicazione dei punti di misura relativi al monitoraggio del clima acustico nell'ambito del progetto di adeguamento tecnico-funzionale del Molo Manfredi

10.4.3 La campagna di monitoraggio

10.4.3.1 Metodiche di monitoraggio ed analisi

Per lo svolgimento delle attività di monitoraggio è stato previsto l'utilizzo di strumentazioni conformi a quanto previste dal DM 16.03.98 e utilizzando fonometri integratori e analizzatori di spettro in classe di precisione 1. Le strumentazioni potranno essere del tipo fisse rilocabili, strumentazioni portatili e di personale addetto sul posto in continuo. La strumentazione deve essere conforme agli standard per la misura del rumore ambientale. La strumentazione utilizzata per i rilievi del rumore deve essere in grado di:

- misurare i parametri generali di interesse acustico, quali il L_{eq} ;
- memorizzare i dati per le successive elaborazioni e comunicare con unità di acquisizione e/o trattamento dati esterne.

Oltre alla strumentazione per effettuare i rilievi acustici, è necessario disporre di strumentazione portatile a funzionamento automatico per i rilievi dei seguenti parametri meteorologici:

- velocità e direzione del vento,
- umidità relativa,
- temperatura,
- pioggia.

10.4.3.2 I parametri da rilevare

Allo scopo di valutare le alterazioni dell'attuale clima acustico del territorio interessato, sono state fissati dei criteri di misura dei parametri che caratterizzano l'inquinamento acustico. Nel corso delle campagne di monitoraggio nelle tre fasi temporali verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici;
- parametri di inquadramento territoriale.

Tali dati saranno raccolti in schede riepilogative per ciascuna zona acustica di indagine, con le modalità che sono di seguito indicate.

In riferimento ai parametri acustici saranno rilevati:

- Time History degli Short Leq ovvero dei valori del $L_{A,eq}$ rilevati con tempo di integrazione pari ad 1 minuto;
- valori su base oraria dei livelli statistici cumulativi L_1 (rumorosità di picco), L_{10} (rumorosità di cresta), L_{30} , L_{50} (rumorosità media), L_{90} (rumorosità di fondo), L_{99} (rumorosità di fondo);
- $L_{A,eq}$ sul periodo diurno (06.00-22.00);
- $L_{A,eq}$ sul periodo notturno (22.00-06.00);

- analisi spettrale in terzi di ottava;
- L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} , L_{den} relativi all'applicazione della Direttiva Europea 200/49/CE recepita con D.Lgs n. 194/2005.

Contemporaneamente nel corso della campagna di monitoraggio saranno rilevati i parametri meteorologici quali:

- Temperatura;
- Velocità e direzione del vento;
- Presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;
- Umidità.

Le misurazioni di tali parametri saranno effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche, di indagare e di verificare il rispetto di alcune prescrizioni, che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/sec,
- temperatura dell'aria < 5° C,
- presenza di pioggia, di neve o nebbia.

I dati rilevati per ogni singolo bacino acustico devono essere significativi delle condizioni climatiche di ogni ricettore interno al bacino stesso.

Infine è prevista l'individuazione di una serie di parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio delle aree di studio e dei relativi punti di misura.

In corrispondenza di ciascun punto di misura saranno riportate le seguenti indicazioni:

- Toponimo;
- Comune;
- Stralcio planimetrico;
- Progressiva iniziale e finale etc.;
- Coordinate GPS dei punti di misura.

Allo scopo di consentire il riconoscimento ed il riallestimento dei punti di misura nelle diverse fasi temporali in cui si articola il programma di monitoraggio, durante la realizzazione delle misurazioni fonometriche saranno effettuate delle riprese fotografiche, che permetteranno una immediata individuazione e localizzazione delle postazioni di rilevamento.

10.4.3.3 Individuazione dei punti da monitorare

La scelta dei punti di monitoraggio risulta essere analoga a quella effettuata per la componente atmosfera. Complessivamente, quindi, sono stati considerati quattro punti: due relativi al traffico marittimo e alle attività portuali, due relativi al traffico veicolare indotto.



Figura 10-4 Punti di monitoraggio componente Rumore

<i>Punto di misura</i>	<i>Ubicazione</i>	<i>Categoria azioni di progetto</i>
RUM01	Via Ligea Ingresso Porto, Varco Ponente	Traffico veicolare indotto
RUM02	Banchina Ligea - Varco Trapezio	Traffico marittimo e attività portuali
RUM03	Banchina Ligea – Molo 3 gennaio	Traffico marittimo e attività portuali
RUM04	Via Frà Generoso - Piazzale S.Leo	Traffico veicolare indotto

Tabella 10-6 Ubicazione punti di monitoraggio

10.4.3.4 Estensione temporale

Per la fase Ante Operam è prevista l'effettuazione di una misura per ciascun punto con durata di variabile in funzione del punto di misura. In particolare per i punti RUM01 e RUM04, specifici per il monitoraggio del clima acustico indotto dal traffico veicolare, si prevede una durata settimanale per ciascuna misura. Secondo quanto disposto dal DM 16/03/98 – Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico - con riferimento all'Allegato C comma 2 "Metodologia di misura del rumore stradale", il monitoraggio deve essere eseguito infatti per un tempo di misura di almeno 7gg con tecniche di misura in "esterno".

Per i punti di misura RUM02 e RUM03, caratteristici invece del rumore indotto dalle attività portuali, la durata di ciascuna misura è di 24h.

Per la fase Post Operam si prevedono invece misure trimestrali, con la stessa durata prevista nelle fase precedente a seconda della postazione, da effettuarsi per i due anni successivi alla data di fine lavori, presso tutti i gli stessi punti individuati per la fase Ante Operam.

Per quanto riguarda la fase Corso d'Opera, in analogia al monitoraggio già attivo per il cantiere relativo al prolungamento del Molo Manfredi, si prevedono misure continue giornaliere con frequenza mensile.

10.5 Sedimenti, ecosistema marino ed acque

Per quanto concerne l'attività di approfondimento dei fondali è previsto un monitoraggio *ante operam*, durante e *post operam* da concordare con l'organo di controllo (ARPAC).

All'attualità non è possibile definire accuratamente le attività di monitoraggio perché la tipologia di misura potrà essere determinata solo in considerazione delle caratteristiche chimiche, fisiche, microbiologiche e ecotossicologiche dei materiali da dragare. Pertanto allo stato è possibile solo ipotizzare la tipologia di monitoraggio da effettuare.

Al fine di monitorare/mitigare eventuali impatti sarà attivato un piano di monitoraggio simile a quello condotto nel 2004 con valutazione di bioaccumulo nell'area sottoposta a dragaggio (*musse/watch*) con l'aggiunta, rispetto al monitoraggio del 2004, del posizionamento, soprattutto nelle aree prospicienti le zone di dragaggio, di strumenti automatici di monitoraggio controllabili da piattaforma remota, con trasferimento dei dati *real time* e programmazione di sistemi di *early warning* in caso di superamento di soglie d'impatto (es. torbidità) prestabilite.

Tali soluzioni sono già state adottate da ISPRA con successo nel Porto di Genova e sono tutt'ora in corso nel Porto di Napoli.

Il monitoraggio *real time* durante le fasi di dragaggio è, probabilmente, l'unico sistema idoneo a evitare/mitigare impatti sull'ecosistema marino indipendentemente dalle soluzioni tecniche adottate poiché in grado di controllare il superamento dei limiti imposti in termini qualitativi e quantitativi di

alcune variabili significative e, eventualmente, d'inquinanti chimici e l'estensione della piuma di torbidità.

Al fine di definire le condizioni ambientali delle aree presumibilmente sottoposte a impatto ambientale, nel monitoraggio *ante operam* saranno effettuate analisi fisiche, chimiche e microbiologiche dei sedimenti delle aree costiere prospicienti l'area di scarico. Sugli stessi siti saranno effettuate analisi chimiche sulle comunità bentoniche e sarà valutato lo stato ambientale secondo gli indici di qualità più comuni anche in relazione alle attuali indicazioni della Direttiva 2008/56/CE *Marine Strategy*.

Le matrici conservative (sedimenti e benthos) degli ecosistemi costieri prospicienti le aree di scarico a mare saranno sottoposti a monitoraggio fisico, chimico e ecotossicologico, anche in termini di bio-accumulo.

Il monitoraggio sarà effettuato in corso d'opera, dopo due mesi, dopo sei mesi ed dopo un anno dalla conclusione delle operazioni di escavo e scarico a mare.

L'analisi delle comunità bentoniche sarà finalizzata a valutare le eventuali modificazioni dello stato ambientale e la risposta delle comunità biologiche a eventuali stress causati dallo scarico a mare.

Riguardo ai risultati della caratterizzazione dei sedimenti da dragare, l'Autorità Portuale di Salerno individuerà i mezzi tecnici più idonei alla riduzione d'impatto ambientale anche al fine della riduzione dei tempi tecnici di conduzione dell'operazione che sono certamente molto onerosi.

Tenendo in considerazione i risultati del monitoraggio dello scarico a mare effettuato nel 2004, le operazioni di dragaggio e scarico a mare saranno condotte in periodo invernale e con l'inizio della stratificazione termica al fine di ridurre, in modo significativo, l'impatto dei nutrienti inorganici nella zona eufotica e quindi fioriture fitoplanctoniche anomale per le caratteristiche spiccatamente oligotrofiche dell'area di scarico. Tutta l'operazione di scarico a mare sarà monitorata conducendo specifiche campagne oceanografiche fisiche chimiche e biologiche.