



REGIONE SICILIANA

ACCORDO DI PROGRAMMA QUADRO PER IL TRASPORTO MARITTIMO

Porto di Gela (CL)
*Progetto dei Lavori di costruzione della nuova darsena
commerciale, completamento delle banchine
interne, arredi, impianti ed escavazioni*

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Collaborazione giusta Convenzione siglata in data 31/01/2006 tra

Dipartimento Regionale per i Lavori Pubblici

Dipartimento Regionale Territorio e Ambiente

Genio Civile Opere Marittime di Palermo

REDATTO	APPROVATO	REVISIONE	DATA
Dipartimento Regionale Territorio e Ambiente			
Genio Civile Opere Marittime di Palermo	Il R.U.P.	0	Maggio 2006

INDICE

<i>Premessa</i>	5
<i>Introduzione</i>	14
<i>CAP.1 Quadro di riferimento programmatico</i>	17
1.1. <i>Coerenza del progetto con le norme di settore</i>	18
1.2. <i>Coerenza del progetto con la pianificazione territoriale ed urbanistica</i>	21
1.2.1. <i>Coerenza del progetto con il Piano Regionale di Sviluppo Economico</i>	21
1.2.2. <i>Coerenza del progetto con il Piano Regionale dei Trasporti</i>	23
1.2.2.1. <i>Interventi sui porti SNIT e porti nazionali</i>	26
1.2.2.2. <i>Interventi sui porti regionali</i>	26
1.2.3. <i>Coerenza con il Piano Paesistico Territoriale Regionale</i>	27
1.2.4. <i>Coerenza del progetto con le aree soggette a tutela</i>	28
1.2.5. <i>Coerenza del progetto con le norme ed indirizzi tecnici</i>	28
1.2.6. <i>Coerenza del progetto con il Piano Regolatore del Porto</i>	30
<i>CAP.2 Quadro di riferimento progettuale</i>	32
2.1. <i>Motivazioni dell'intervento</i>	32
2.2. <i>Descrizione sintetica del progetto: caratteristiche tecniche, funzionali, economiche</i>	35
2.2.1. <i>Materiali</i>	35
2.2.2. <i>Caratteristiche tecniche, funzionali ed economiche del progetto</i>	37
2.3. <i>Fasi di cantiere ed individuazione dei principali impatti ambientali</i>	43
<i>CAP.3 Quadro di riferimento ambientale</i>	49
<i>par.3.0 Introduzione</i>	51
3.0.1. <i>Il Piano di disinquinamento della Provincia di Caltanissetta</i>	54
<i>par.3.1 Atmosfera</i>	67
3.1.1 <i>Analisi dei potenziali impatti determinati sull'atmosfera</i>	68
3.1.2 <i>Impatto del progetto sulla componente atmosfera</i>	70
<i>par.3.2 Ambiente idrico</i>	72
3.2.1. <i>Inquadramento territoriale del golfo di Gela</i>	73
3.2.2. <i>L'ambiente idrico superficiale ed il clima dell'area</i>	73
3.2.3. <i>L'ambiente idrico costiero</i>	77
3.2.4. <i>Il bacino del fiume di Gela</i>	85
3.2.5. <i>Il Piano di Assetto Idrogeologico</i>	96
3.2.6. <i>Servizio idrico e fognario nel Comune di Gela</i>	102
3.2.7. <i>Scelta del dispositivo portuale</i>	104

3.2.8. Dispositivi portuali ed opere di protezione nel litorale di Gela	106
3.2.9. Meteo-oceanografia	109
3.2.10. Impatto del progetto sull'ambiente idrico.....	112
par.3.3 Suolo e sottosuolo.....	118
3.3.1. Inquadramento geologico.....	119
3.3.2. Caratteristiche litologiche.....	121
3.3.3. Sismicità	122
3.3.4. Geomorfologia.....	124
3.3.5 Evoluzione della linea di riva.....	128
3.3.6 Aspetti geomorfologici e tendenze evolutive del sistema costiero siciliano	135
3.3.7 Cave di sfruttamento	138
3.3.8 Produzione di rifiuti ed impianti di deposito sul suolo	142
3.3.9 L'inquinamento dei suoli nell'area della raffineria AGIP.....	145
3.3.10 Dragaggi e caratterizzazione dei sedimenti.....	148
3.3.11. Impatto del progetto sulla componente suolo e sottosuolo	149
par.3.4 Vegetazione, flora e fauna ed ecosistemi	152
3.4.1. I parametri chimico-fisici del Golfo di Gela.....	153
3.4.2. I nutrienti.....	154
3.4.3. Fitoplancton e zooplancton.....	155
3.4.4. Aree protette.....	157
3.4.5. Le biocenosi del golfo di Gela.....	158
3.4.6. I popolamenti bentonici caratteristici delle biocenosi del golfo di Gela.	159
3.4.7. Substrati duri e mobili.....	160
3.4.8. Analisi delle biocenosi dei fondali costieri del litorale di Gela.....	164
3.4.9. Impatti in fase di cantiere e di esercizio.....	168
3.4.10. Conclusioni.....	169
par.3.5 Paesaggio	170
3.5.1. Cenni storici dello sviluppo urbano	171
3.5.2. Situazione urbanistica del comune di Gela.....	171
3.5.3. Vincoli naturalistici del comune di Gela.....	172
3.5.4. Vincoli paesaggistici ex lege 1497/39.....	174
3.5.5. Vincoli archeologici di Gela ex lege 1089/39.....	175
3.5.6. Siti archeologici subacquei	184
3.5.7. Altri vincoli nel Comune di Gela.....	184

<i>par.3.6 Trasporti, rumore e vibrazioni.....</i>	<i>185</i>
3.6.1. <i>Generalità sugli effetti del rumore.</i>	<i>187</i>
3.6.2. <i>Riferimenti normativi vigenti sul rumore.</i>	<i>188</i>
3.6.3. <i>Obiettivi e piano dell'indagine.</i>	<i>194</i>
3.6.4. <i>Modello e metodologia.</i>	<i>195</i>
3.6.5. <i>Interpretazione dei risultati dell'indagine.....</i>	<i>198</i>
<i>par.3.7 Occupazione</i>	<i>200</i>
3.7.1. <i>Il traffico marittimo nell'area portuale</i>	<i>201</i>
<i>par 3.8 Conclusioni.....</i>	<i>207</i>
3.8.1. <i>Premessa</i>	<i>207</i>
3.8.2. <i>Ubicazione del progetto e scelte progettuali iniziali.....</i>	<i>210</i>
3.8.3. <i>Descrizione degli impatti e misure di mitigazione</i>	<i>210</i>
3.8.3.1 <i>Atmosfera.....</i>	<i>210</i>
3.8.3.2 <i>Ambiente idrico.....</i>	<i>212</i>
3.8.3.3 <i>Vegetazione, flora e fauna ed ecosistemi.....</i>	<i>217</i>
3.8.3.4 <i>Paesaggio</i>	<i>219</i>
3.8.3.5 <i>Trasporti, rumore e vibrazioni</i>	<i>219</i>
3.8.3.6 <i>Occupazione</i>	<i>222</i>
3.8.3.7 <i>Stima degli impatti.....</i>	<i>223</i>
<i>Bibliografia.....</i>	<i>228</i>
<i>Allegati.....</i>	<i>229</i>

Premessa

La Regione Sicilia nel 2001 ha stipulato Accordi di Programma Stato-Regione con gli enti governativi ed amministrativi competenti, le società e gli enti incaricati della realizzazione e gestione degli interventi sulla rete ferroviaria, sulla rete stradale, sui porti marittimi e sugli interporti, sugli aeroporti.

In particolare sono stati stipulati n.4 Accordi di Programma, fra i quali l'Accordo di Programma Quadro per il trasporto marittimo.

In quest'ultimo, stipulato il 05/11/2001 e successivamente aggiornato in data 30.04.2004 e 28.11.2005, tra il Ministero dell'Economia e delle Finanze, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Siciliana, l'Autorità Portuale di Palermo, l'Autorità Portuale di Catania, l'Autorità Portuale di Messina, l'Autorità Portuale di Augusta e l'Autorità Portuale di Trapani sono elencati n.84 interventi che riguardano il miglioramento ed il potenziamento delle infrastrutture dei porti di Palermo, Messina e Catania, appartenenti alla rete nazionale S.N.I.T. (sistema nazionale integrato dei trasporti), dei porti di valenza nazionale di Trapani, Porto Empedocle ed Augusta e di numerosi altri porti di valenza regionale (Licata (Ag); Sciacca (Ag); Gela (Cl); Riposto (Ct); Isole Eolie (Me); Leni (Me); Malfa (Me); Lipari (Me); Milazzo (Me); Tremestieri (Me); S. Agata di Militello (Me); Pozzallo (Rg); Siracusa; Termini Imerese (Pa); Ustica (Pa); Castellammare del Golfo (Tp); Pantelleria (Tp); Mazara del Vallo (Tp); Favignana (Tp); Lampedusa (Ag); Linosa (Ag); Marsala (Tp); Marettimo (Tp)), di cui una parte risultano coerenti con la scheda di misura e quindi finanziabili con le risorse del P.O.R.

Sicilia 2000-2006.

Quanto sopra, risulta peraltro in coerenza agli atti di pianificazione e programmazione generale e settoriale ed in particolare con il Piano Generale dei Trasporti ed il relativo Strumento Operativo per il Mezzogiorno.

Il raggiungimento di tale obiettivo costituisce elemento indispensabile per accrescere la competitività del sistema produttivo regionale e per contribuire al riequilibrio territoriale.

Fra le schede di intervento, in applicazione alla Delibera C.I.P.E. n. 44 del 25/05/2000, è stato inserito l'intervento di che trattasi, di seguito sinteticamente descritto:

Codice Intervento	Titolo Intervento	Costo
TM-GE-01	Porto di Gela (CL) - Costruzione nuova darsena commerciale, completamento delle banchine interne, arredi, impianti ed escavazione.	€ 67.139.397

Tabella 0.1

La copertura finanziaria dell'intervento era assicurata per 58 miliardi di Lire gravanti sul P.O.R.- SICILIA 2000-2006 e per 42 miliardi di Lire gravanti sulla Legge n. 20/1998 inerente alle risorse in aree depresse, Delibera C.I.P.E. n. 142/1999 e per Lire 30 miliardi con capitale privato dell'ENI Divisione Agip.

Il Programma Operativo Regionale (P.O.R.) relativo alla regione Sicilia, in coerenza con le scelte di programmazione del Q.C.S. Italia 2000/2006, ha individuato una serie di aree di intervento (assi prioritari: risorse naturali - risorse culturali - risorse umane - sistemi locali di sviluppo – città - reti e nodi di servizio) in relazione alle specifiche esigenze di sviluppo della Sicilia.

Le misure del P.O.R.-Sicilia relative al potenziamento delle infrastrutture di trasporto sono comprese nell'asse VI (misura 6.01 – completamento, adeguamento e ammodernamento rete stradale; misura 6.02 – miglioramento del livello di servizio delle linee ferroviarie; misura 6.03 – potenziamento infrastrutture portuali, servizi e logistica; misura 5.04 – potenziamento del sistema dei trasporti urbani).

Con le risorse individuate nel P.O.R. è previsto il finanziamento di alcuni interventi riportati nei relativi Accordi di Programma Quadro, ivi incluso quello del porto di Gela (Cl).

Il P.O.R. ha ritenuto prioritarie le seguenti tipologie di intervento:

1. infrastrutture a mare;
2. infrastrutture retro-portuali riguardanti la realizzazione di piattaforme logistiche;
3. infrastrutture in ambito portuale per la gestione e lo smaltimento dei rifiuti provenienti da navi.

Con D.A. LL.PP. del 31/12/2002 (G.U.R.S. n. 20 del 02/05/2003), l'intervento nel porto di Gela, codice identificativo: 1999.IT.16.1.PO.011/6.03/6.1.13/006, è stato imputato alla sola fonte di finanziamento comunitaria con importo a valere sul P.O.R. di € 51.645.689,91 ed a valere su contributi privati per € 15.493.706,97.

Il Dipartimento Regionale dei LL.PP. è responsabile dell'attuazione dell'A.P.Q. ed ha l'onere di realizzazione degli interventi. Quindi, con nota prot. n.2913 del 08/08/2003, l'Assessore Regionale dei LL.PP., ha nominato il relativo Responsabile Unico del Procedimento.

Il Progetto e la Valutazione d'Impatto Ambientale

Il quadro normativo in tema di V.I.A. offerto dal nostro ordinamento è il frutto di una stratificazione di disposizioni in cui, in maniera episodica, sono stati di volta in volta disciplinati singoli aspetti della materia, senza tuttavia costruire un corpus di norme omogenee e coerente.

In Italia la procedura di V.I.A. è stata introdotta a seguito dell'emanazione della Direttiva 85/337/CEE concernente "la valutazione di impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati", successivamente modificata dalla Direttiva 97/11/CEE, che ne integra le disposizioni ed estende le categorie dei progetti da sottoporre alla procedura di V.I.A.

La suddetta Direttiva fa un lungo elenco dei progetti da sottoporre a VIA, che suddivide in due parti, riportati negli allegati I e II.

Il primo elenco (allegato I) contiene 9 tipologie di opere di grande rilievo (Impianti ed infrastrutture industriali), per le quali viene sancita l'obbligatorietà della procedura di V.I.A.; questo elenco è stato poi recepito dal governo italiano tramite il D.P.C.M. n. 377/1988 aggiungendovi le dighe.

Il secondo elenco (allegato II) è relativo ad opere per le quali l'assoggettamento alla procedura di V.I.A. è solo eventuale; la decisione in merito al loro asservimento alla procedura di che trattasi, è affidata alla discrezionalità degli stati membri, ritenuti i

soggetti più idonei secondo il principio di sussidiarietà.

A tutt'oggi la disciplina che il nostro ordinamento offre della procedura di V.I.A. presenta evidenti tratti di frammentarietà e disorganicità derivanti principalmente dal fatto che essa costituisce il frutto di una stratificazione di norme con cui sono stati di volta in volta regolati singoli aspetti della materia.

Alla base dell'anzidetta stratificazione vi è la Legge 08/07/1986 n.349, istitutiva del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale ed i relativi decreti di attuazione:

- **D.P.C.M. 10/08/1988 n. 377:** *“Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia ambientale”.*

Con questo D.P.C.M. l'Italia recepisce i contenuti dell'Allegato I della citata Direttiva 337/85/CEE, rendendo obbligatoria la procedura di V.I.A. per le stesse tipologie di opere più le dighe.

Non si fa cenno alcuno ai progetti di cui all'allegato II.

Si fornisce così una prima indicazione delle categorie di opere che devono essere sottoposte alla procedura di V.I.A..

In particolare, all'art. 2, comma 1°, è riportata la lista dei progetti che deve essere obbligatoriamente sottoposta alla procedura di V.I.A. statale.

Tra essi, alla lettera h) vi rientrano i *“porti commerciali marittimi, nonché le vie navigabili e i porti per la navigazione interna accessibili a battelli con stazza superiore a 1350 t.”*

L'art. 1, comma 2°, prevede poi che, siano sottoposti a VIA anche *“gli interventi su opere esistenti, non rientranti nelle categorie del comma 1°, qualora da tali interventi derivi un'opera che rientra nelle categorie stesse”.*

Da rilevare che alle 10 categorie di opere elencate nell'allegato I del D.P.C.M. n. 377/1988, la Legge 28/02/1992 n. 220 ed il D.P.R. 27/04/1992 ha aggiunto ulteriori categorie di opere.

Per le categorie di opere suddette, come vedremo meglio in seguito, occorre considerare le componenti naturalistiche ed antropiche interessate, nonché le integrazioni tra queste ed il sistema ambientale preso nella sua globalità.

Per tutte queste tipologie di opere, per le quali la V.I.A. è obbligatoria, l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio è subordinata all'approvazione della Pubblica Amministrazione che fa capo al Ministero dell'Ambiente.

- **D.P.C.M. 27/12/1988** (G.U.R.I. 05/01/1989 n. 4): *“Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all’art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, adottate ai sensi dell’art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988 n. 377”*.

Con questo decreto sono specificate le *“norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione dei giudizi di compatibilità”*. In particolare, viene stabilito che spetta al proponente la redazione di uno *“Studio di Impatto Ambientale”* (S.I.A.) che deve contenere una descrizione del progetto ed una analisi delle perturbazioni che esso può indurre sull’ambiente circostante.

Il S.I.A. deve essere articolato in tre *“quadri di riferimento”* (programmatico, progettuale ed ambientale) atti a definire con precisione gli elementi informativi ed analitici che il decisore (Ministero o Regione) considera essenziali per poter esprimere il giudizio di compatibilità ambientale.

- **Legge 22/02/1994 n. 146** (G.U.R.I. 04/03/1992 n. 52, s.o.), cosiddetta Legge Comunitaria.

Con questa Legge viene sancita l’obbligatorietà di prendere in conto la Direttiva 85/337/CEE anche per le opere dell’allegato II, cioè per le opere per le quali la CEE aveva trasferito la responsabilità decisionale ed applicativa agli Stati membri.

La legge n. 146/1994 rinvia le modalità di applicazione a specifici decreti.

Dopo una lunga fase di discussione tra i Ministeri e le amministrazioni interessate, viene approvato il D.P.R. 12/04/1996.

- Il **D.P.R. 12/04/1996** (G.U.R.I. 07/09/1996 n. 210), recante *“Atto di indirizzo e coordinamento per l’attuazione dell’art. 40, comma 1, della Legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale”*, che detta disposizioni sull’intera procedura di V.I.A., specificandone finalità e soggetti coinvolti e prendendo in analisi le diverse fasi del processo, come l’elaborazione dello studio di impatto ambientale, il giudizio di compatibilità ambientale e la procedura di verifica. Definisce, inoltre, i compiti delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano nel disciplinare i contenuti e la procedura di VIA.

In particolare il citato D.P.R. 12/04/1996 (Atto di Coordinamento ed Indirizzo) prende in considerazione le tipologie di opere di cui all’allegato II della Direttiva 85/337/CEE e li suddivide in due elenchi distinti, l’allegato A, che comprende n.16

tipologie di opere per le quali viene sancita l'obbligatorietà della V.I.A. (ved. art. 1, comma 3°) e l'allegato B, che comprende n. 64 tipologie di opere per le quali l'obbligatorietà della V.I.A. sussiste solamente quando ricorra una delle seguenti circostanze:

- il progetto ricada all'interno di aree naturali protette (così come definite dalla Legge 06/12/1991 n. 394);
- le caratteristiche del progetto, a seguito di verifica ("screening") dall'autorità competente, secondo le modalità di cui all'art. 10 e sulla base degli elementi indicati nell'allegato D), richiedano comunque la svolgimento della procedura di V.I.A. (commi 4° e 6°).

Lo stesso decreto prevede inoltre che:

- per i progetti di opere o impianti (sia dell'allegato A, sia dell'allegato B) ricadenti all'interno di aree naturali protette, le soglie dimensionali indicati nei rispettivi allegati siano ridotti del 50%.
- per i progetti compresi nell'allegato B, che non ricadono all'interno di aree naturali protette, l'autorità competente possa verificare (entro 60 gg.) se le caratteristiche del progetto richiedono lo svolgimento di una procedura di V.I.A. (*screening*)

Ai fini di tale verifica, l'autorità competente si basa su due categorie di elementi:

- 1) caratteristiche del progetto (dimensioni, utilizzo delle risorse naturali, produzione di rifiuti, inquinamento e disturbi ambientali, rischio incidentale, impatto sul patrimonio storico e naturale);
- 2) ubicazione del progetto (qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona), capacità di carico dell'ambiente naturale).

In sintesi, l'obbligatorietà o meno della V.I.A. può essere giudicata sulla base di uno schema semplificato come indicato nella seguente tabella:

opere comprese nell'allegato	posizione delle opere rispetto alle aree naturali protette	rispetto alla soglia S	obbligo di V.I.A.
A	<i>all'interno</i>	$> S/2$	<i>Si</i>
		$< S/2$	<i>Verifica opere Allegato B</i>
A	<i>all'esterno</i>	$> S$	<i>Si</i>
		$< S$	<i>Verifica opere Allegato B</i>
B	<i>all'interno</i>	$> S/2$	<i>Si</i>
		$< S/2$	<i>No</i>
B	<i>all'esterno</i>	$> S$	<i>Screening (SI o NO)</i>
		$< S$	<i>No</i>

Tabella 0.2

Per i progetti di opere disciplinati dal D.P.R. 12/04/1996 le Regioni debbono individuare l'autorità competente, l'organo tecnico che svolge l'istruttoria, le eventuali deleghe agli enti locali (province e comuni) le modalità per l'informazione e la consultazione del pubblico.

La Regione Sicilia, ha recepito il D.P.R. 12/04/1996 con la L.R. 06/05/2001 n.6 (ved. art.91), individuando nell'Assessorato Regionale del Territorio ed Ambiente (A.R.TT.AA.) l'organo tecnico a cui affidare l'attività istruttoria della V.I.A..

Ulteriori leggi sulla materia sono:

- **D.P.R. 11/02/1998** (G.U.R.I. 27/03/1998 n. 72). Con riferimento al D.P.C.M. 10/08/1988 n. 377 ed al successivo D.P.R. 12/04/1996, viene integrata ulteriormente la lista delle opere soggette obbligatoriamente a procedura di V.I.A. di competenza nazionale (Pubblica amministrazione che fa capo al Ministero dell'Ambiente).

L'istruttoria si conclude con un parere del Ministero dell'Ambiente, che sentita la Regione interessata, di concerto con il Ministro per i beni e le attività culturali, si pronuncia con proprio decreto sulla compatibilità ambientale (“*giudizio*”) obbligatorio e vincolante; esso può essere: positivo generalmente corredato da prescrizioni di carattere tecnico, interlocutorio negativo per carenza di documentazione presentata o negativo.

A livello regionale, invece, occorre fare riferimento alla anzidetta L.R. 06/05/2001 n.6 (ved. art.91), recante norme sul recepimento nella Regione Sicilia del D.P.R. 12/04/1996.

Si ricordano, inoltre:

- la Circolare A.R.T.A. 23/05/1990, prot. n.4072/42, recante direttive sugli adempimenti inerenti le opere pubbliche da realizzarsi sul demanio marittimo, art. 34 del Codice della Navigazione ed art. 36 del relativo regolamento;
- la Circolare A.R.T.A. 03/07/2000, prot. n.7316/42, recante direttive sugli adempimenti inerenti l'impatto ambientale delle opere da realizzare sul demanio marittimo;
- la Circolare A.R.T.A. 22/11/2000, prot. n.57454/42, sull'obbligo dell'acquisizione del Nulla Osta Ambientale, ai sensi dell'art.30 della L.R. n.10/1999, preventivamente al rilascio di c.d.m. approvati, ex art.36 del Codice della Navigazione;

- la Circolare A.R.T.A. 10/02/2005, prot. n.8177-Serv.2, recante direttive sugli adempimenti inerenti l'art.5 del D.P.R. 12/04/1996.

Com'è noto, le fonti del diritto nella Regione Siciliana sono di tre ordini: sovranazionale, basate sui poteri della Comunità Europea; nazionale, basate sui poteri dello Stato italiano; regionale, basate sulla competenza legislativa della Regione. Per individuare quali norme comunitarie sono produttive di effetti diretti, cioè, hanno piena efficacia obbligatoria e uniforme applicazione in tutti gli Stati membri provenendo da un ordinamento distinto ma coordinato, può essere utile puntualizzare gli atti in cui la Comunità può intervenire negli ordinamenti giuridici nazionali. Rifacendoci al trattato della Comunità Economica si rilevano: i regolamenti, le direttive, le decisioni, le raccomandazioni ed i pareri.

Tralasciando la definizione di tutti gli altri, **i regolamenti** rappresentano gli atti comunitari che sono direttamente applicabili, mentre **le direttive**, rappresentano atti di efficacia vincolante per quanto riguarda i risultati da raggiungere, ma lasciano agli organi nazionali la scelta delle forme e dei mezzi, permettendo così ai vari Stati di adeguarsi tenendo conto delle proprie specificità. Hanno efficacia dalla loro notificazione, da cui deriva l'obbligo della trasposizione nel diritto interno. Esse, pertanto, debbono essere recepite dallo Stato e rispettate anche dalle Regioni. Per quanto concerne le norme in materia di tutela e conservazione dell'ambiente, come anzidetto, la direttiva comunitarie da considerare è la **direttiva 97/11/CEE** che modifica la **direttiva 85/337/CEE**, concernente la VIA di determinati progetti pubblici e privati.

In ordine alla tutela dell'ambiente, si evidenzia altresì che, il Quadro Comunitario di Sostegno (Q.C.S.), per le Regioni italiane dell'obiettivo 1 (2000-2006), prevede che:

- le azioni finanziate dai Fondi Strutturali devono essere coerenti con gli obiettivi di sviluppo sostenibile e di tutela e miglioramento dell'ambiente disposti dal Trattato e concretizzati nel programma di politica e d'azione dell'Unione Europea a favore dell'ambiente e di uno sviluppo sostenibile, nonché con gli impegni assunti dall'Unione del quadro degli impegni internazionali;
- le azioni finanziate dai Fondi Strutturali devono rispettare la normativa comunitaria in materia di ambiente;
- nella realizzazione degli interventi, dovrà essere data priorità all'attuazione delle direttive ambientali comunitarie in vigore e al conseguimento degli obiettivi in esse stabiliti, al fine di colmare i ritardi tuttora esistenti nella loro implementazione.

In dipendenza di quanto precede, nel quadro delle azioni finanziate dai Fondi Strutturali, si rileva che, la direttiva 97/11/CEE, avrebbe dovuto essere recepita entro il 14/03/1999. In conseguenza, per tutti i progetti la cui domanda di autorizzazione deve essere sottoposta all'autorità competente, oggi, si applica la direttiva 97/11/CEE.

Detto ciò, onde stabilire se il progetto di che trattasi è, o meno, da sottoporre a VIA, occorre ricondursi all'art. 2 della direttiva 85/337/CEE come modificata dalla direttiva 97/11/CEE, che, a sua volta, rinvia al successivo art.4. Quest'ultimo suddivide i progetti di interventi in due distinte classi, in ragione del diverso grado di impatto che possono avere sull'ambiente.

Alla prima classe di interventi, elencata nell'allegato I della direttiva stessa, appartengono i progetti a più elevato impatto che, devono obbligatoriamente essere assoggettati a VIA in base alle norme procedurali contenute nei successivi articoli da 5 a 10, e, fra essi ritroviamo: **n. 8, lett. b):** *«Porti commerciali marittimi, moli di carico e scarico collegati con la terraferma e l'esterno dei porti (esclusi gli attracchi per navi traghetto) che possono accogliere navi con stazza superiore a 1350 t;».*

Alla seconda classe, invece, appartengono i progetti elencati nell'allegato II. Per essi la sottoposizione alla procedura di VIA è soltanto eventuale. Fra essi ritroviamo al **n. 10: Progetti di infrastruttura: lett. k):** *«.....lavori marittimi volti a modificare la costa mediante la costruzione, per esempio, di dighe, moli, gettate e altri lavori di difesa dal mare, esclusa la manutenzione e la ricostruzione di tali opere.».*

Con parere n. DSA/2004/0025090 del 11.11.2004 la Direzione per la Valutazione di Impatto Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha stabilito che, per le caratteristiche delle opere previste in progetto, le stesse rientrano fra le categorie di opere comprese nell'allegato I della Direttiva 27.06.1985 n.85/337 punto 8b) ed elencate nell'art.1 del D.P.C.M. 10.08.1988 n.377 al punto h).

Introduzione

Il presente studio di impatto ambientale è stato redatto in seguito alla nota prot. N.DSA/2004/0025090 dell'11.11.2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, in risposta alla nota del 21.06.2004 inviata dall'Assessorato ai Lavori Pubblici della Regione Siciliana con la quale si chiedeva se le opere in questione previste nel porto di Gela (costruzione nuova darsena commerciale, completamento delle banchine interne, arredi, impianti ed escavazione) dovessero essere sottoposte alla procedura di valutazione d'impatto ambientale (VIA nel seguito).

Il Ministero ha altresì precisato, nella stessa nota, che le opere non potevano considerarsi rientranti fra le tipologie progettuali di cui al punto 7, lettera n dell'Allegato B al DPR 12.04.1996 e ss.mm.ii. e cioè: "Opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa del mare". Per le opere in progetto, infatti, in relazione all'entità ed alla complessità dei lavori previsti, ricorrono le condizioni di cui al punto 2) dell'art.1 del D.P.C.M. 337/1988 che prevede di sottoporre a VIA gli interventi su opere esistenti qualora da tali interventi derivi un'opera con caratteristiche sostanzialmente diverse dalla precedente. Le opere dunque, secondo il parere del Ministero, per dimensioni, modalità di esecuzione e per l'entità delle risorse naturali utilizzate, produrranno carichi e disturbi alle componenti ambientali tali da rendere necessaria un'attenta ed approfondita valutazione degli impatti potenziali.

Il Dipartimento Regionale per i Lavori Pubblici, il Dipartimento Regionale

Territorio e Ambiente ed il Genio Civile Opere Marittime di Palermo, in data 31.01.2006 hanno siglato una convenzione per l'espletamento dell'incarico di consulenza specialistica per la redazione dello Studio d'Impatto Ambientale del progetto.

Sulla scorta di tale convenzione i due Dipartimenti regionali ed il Genio Civile Opere Marittime si sono impegnati, ciascuno in relazione alle proprie competenze, a collaborare per l'elaborazione dello Studio d'Impatto Ambientale del citato progetto.

Lo studio di impatto ambientale, di seguito presentato, si articola in tre sezioni così suddivise, ai sensi del D.P.C.M. 27 dicembre 1988:

- Il quadro di riferimento programmatico che comprende: a) la descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, nei quali è inquadrabile il progetto stesso; per le opere pubbliche sono precisate le eventuali priorità ivi predeterminate; b) la descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando, con riguardo all'area interessata: 1) le eventuali modificazioni intervenute con riguardo alle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni; 2) l'indicazione degli interventi connessi, complementari o a servizio rispetto a quello proposto, con le eventuali previsioni temporali di realizzazione; c) l'indicazione dei tempi di attuazione dell'intervento e delle eventuali infrastrutture a servizio e complementari.
- Il quadro di riferimento progettuale che consta di due distinte parti: la prima esplicita le motivazioni assunte nella definizione del progetto; la seconda descrive le motivazioni tecniche delle scelte progettuali, nonché misure, provvedimenti ed interventi, anche non strettamente riferibili al progetto, che il proponente ritiene opportuno adottare ai fini del migliore inserimento dell'opera nell'ambiente, fermo restando che il giudizio di compatibilità ambientale non ha ad oggetto la conformità dell'opera agli strumenti di pianificazione, ai vincoli, alle servitù ed alla normativa tecnica che ne regola la realizzazione.
- Il quadro di riferimento ambientale: a) definisce l'ambito territoriale inteso come sito ed area vasta e i sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi; b) descrive i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti; c) individua le aree, le componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che

manifestano un carattere di eventuale criticità, al fine di evidenziare gli approfondimenti di indagine necessari al caso specifico; d) documenta gli usi plurimi previsti delle risorse, la priorità negli usi delle medesime e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto; e) documenta i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto.

Quadro di riferimento programmatico

Capitolo 1

Il quadro di riferimento programmatico previsto dall'art.3 del D.P.C.M. 27/12/1988, fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni fra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.

Il progetto in esame deve essere coerente, oltre che con le norme di settore anche con gli strumenti di pianificazione e programmazione locale e settoriale.

Il presente capitolo analizza le normative vigenti in materia di infrastrutture portuale e le prescrizioni regionali, provinciali e comunali.

In particolare contiene:

- la descrizione delle motivazioni socio-economiche del progetto e le relazioni con gli stati di attuazione degli strumenti pianificatori in cui si inquadra il progetto stesso;
- la descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, rispetto all'area di localizzazione, con particolare riguardo all'insieme dei condizionamenti e vincoli di cui si è dovuto tenere conto nella redazione del progetto.

1.1. Coerenza del progetto con le norme di settore

Per l'esame di che trattasi si è preso come riferimento la seguente normativa:

a) per gli strumenti urbanistici:

- D.M. 02/04/1968 n. 1444;
- Legge del 22/10/1971 n. 865, art. 27;
- L.R. 27/12/1978 n. 71, art. 18;
- L.R. 29/04/1985 n. 21, art. 30.

b) per i vincoli paesaggistico-ambientali:

- R.D. 30/12/1923 n. 3267 sui vincoli idrogeologici;
- Legge n. 1089 del 01/06/1939, sulla tutela delle cose di interesse storico ed artistico;
- Legge n. 1497 del 29/06/1939, sulla protezione delle bellezze naturali, per le aree a vincolo paesaggistico, iscritte in apposito elenco del Ministero BB.CC.AA. per le cose di interesse ambientale, paesaggistico, storico;
- L.R. n. 98 del 1981 recante norme per l'istituzione di parchi e riserve;
- Legge 08/08/1985 n. 431 (cd. Legge Galasso) recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale, vincolo di salvaguardia su fiumi, coste, etc.;
- L.R. n. 14 del 1988 recante norme di salvaguardia delle riserve;
- L.R. n. 15 del 30/04/1991 recante modifiche ed integrazioni alla L.R. 27/12/1978 n. 71, in materia di urbanistica e proroga dei vincoli in materia di parchi e riserve naturali;
- D.A.R.TT.AA. n. 970 del 10/06/1991, riguardante l'elenco delle riserve del Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve Naturali;
- Decreto dell'Assessorato Regionale dei Beni Culturali ed Ambientali del 21/05/1999, relativo all'approvazione delle linee guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale;

c) per la tutela delle acque:

- Convenzione Internazionale sull'intervento in alto mare in caso di sinistri che causino, o possano causare, inquinamento da idrocarburi (INTERVENTION 1969) – Bruxelles 28/11/1969;
- Convenzione Internazionale sulla prevenzione dell'inquinamento marino causato dallo scarico di rifiuti ed altre materie (L.D.C. DUMPING 1972) (ratificata in Italia

con legge 29/09/1983 n. 305) – Città del Messico-Londra-Mosca- Washington 28/12/1972.

- Convenzione Internazionale per la prevenzione dell'inquinamento da navi (ratificata in Italia con Legge 29/09/1980 n. 662); unitamente alle modifiche approvate con il Protocollo del 1978 è conosciuta con il nome di MARPOL 73/78. - Londra 12/11/1973.
- Tutela delle acque dall'inquinamento, con la quale si è inteso provvedere alla disciplina degli scarichi di qualsiasi tipo in tutte le aree superficiali e sotterranee, interne e marine . - Legge 10/05/1976 n. 319 (cosiddetta Legge Merli);
- Legge 18/06/1977 n. 39, recante norme per la tutela dell'ambiente e per la lotta contro l'inquinamento;
- Legge 24/12/1979 n. 650, recante integrazioni e modifiche delle leggi n. 171 del 16/04/1973 e n. 319 del 10/05/1976 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento;
- Disposizioni sulla difesa del mare (da cui è scaturito il “Piano di pronto intervento per la difesa del mare e delle zone costiere dagli inquinamenti causati da incidenti,” edizione gennaio 1987 del Ministero della Marina Mercantile), nonché il “Piano di pronto intervento nazionale per la difesa del mare e delle zone costiere dagli inquinamenti di idrocarburi o di altre sostanze nocive” approvato con D.M. 05/04/1989, Legge 31/12/1982 n. 979;
- Provvedimenti urgenti italiani per il contenimento de fenomeni di eutrofizzazione (D.L. 25/11/1985 n. 667, convertito nella Legge 24/01/1986 n. 7);
- Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale (legge 08/07/1986 n. 349);
- Interventi urgenti per la difesa del mare (Legge 28/02/1992 n. 230);
- Direttive sullo scarico in mare di materiale proveniente da dragaggi ed escavazioni (D.M. Ambiente 24/01/1996);
- Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento delle direttive 91/271/CEE e 91/676/CEE, che definiscono la disciplina per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee (D.L.vo 11/05/1999);
- Attuazione della direttiva 2000/59/CE, relativa agli impianti portuali di raccolta per i rifiuti prodotti dalle navi (D.L.vo 24/06/2003 n. 182);
- Legge Regionale n. 27 del 15/05/1986 sulla disciplina degli scarichi delle pubbliche

fognature e degli scarichi degli insediamenti civili che non recapitano nelle pubbliche fognature e modifiche alla legge regionale n. 39 del 18/06/1977 e successive modificazioni ed integrazioni;

- Piano Regionale di risanamento delle acque della Sicilia, approvato dal Presidente della Regione con decreto n. 93/1986 del 02/07/1986.

d) per la tutela degli arenili nell'ambito del demanio marittimo regionale:

- Art. 28 del Codice della Navigazione;
- L.R. 24/08/1992 n. 79 riguardante «Prime norme per favorire la raccolta differenziata dei rifiuti e per il riutilizzo delle materie prime secondarie in attuazione dell'art. 2, comma VI, della legge 09/11/1988 n. 475.»;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente del 24/01/1996, riguardante «Direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'art. 11 della legge 10/05/1976 n. 319 e successive modifiche ed integrazioni, relative allo scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo di fondali di ambienti marini o salmastri o di terreni litorali emersi, nonché ad ogni altra movimentazione di sedimenti di ambiente marino.»;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente del 09/07/1994, riguardante «integrazione dell'elenco regionale previsto dal decreto ministeriale 26 gennaio 1990 dei residui destinati a riutilizzo.»;
- Decreto dell'Assessorato Regionale del Territorio ed Ambiente n. 941/VIA del 30/12/1997 riguardante: « “Disposizioni relative alla regolamentazione delle operazioni di dragaggio e di ripascimento degli arenili nell'ambito del demanio marittimo della regione.»;
- Decreto dell'Assessorato Regionale del Territorio ed Ambiente n. 942/VIA del 31/12/1997 riguardante: « “Modalità per il rilascio del nulla osta per gli interventi di ripascimento dei litorali nell'ambito del demanio marittimo della regione.»;
- Circolare del 22/06/1999 n. 11904 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente, riguardante «Utilizzo, recupero e smaltimento dei sedimenti provenienti da lavori di dragaggio di fondali marini.»;
- Decreto dell'Assessorato Regionale del Territorio ed Ambiente datato 04/01/2001 riguardante: “Disposizioni relative alla regolamentazione delle operazioni di dragaggio e di ripascimento nell'ambito del demanio marittimo della regione”.
- Legge Regionale 06/05/2001 n. 6 (G.U.R.S. n. 21 del 07/05/2001), Art. 91: “Norme

sulla Valutazione di Impatto Ambientale”.

- Legge 31/07/2002 (G.U.R.I. n. 189 del 13/08/2002): “Disposizioni in campo ambientale.”: Art. 21: “Autorizzazioni per gli interventi di tutela della fascia costiera”.

Ciascuna di queste leggi nazionali o regionali è finalizzata alla salvaguardia dell'ambiente sia esso naturale o antropizzato, al fine di impedire alterazioni morfologiche e strutturali del paesaggio e vietare interventi che deturpino i luoghi.

1.2. Coerenza del progetto con la pianificazione territoriale ed urbanistica.

La verifica di coerenza sopra indicata è stata effettuata nei confronti di numerosi strumenti di programmazione territoriale, di livello sia regionale che locale, i cui dettati o contenuti possono avere attinenza con la realizzazione del progetto in esame.

1.2.1. Coerenza del progetto con il Piano Regionale di Sviluppo Economico.

Il Piano Regionale di Sviluppo Economico (P.R.S.) non pone particolari vincoli al processo di pianificazione provinciale. Le strategie, i progetti, le azioni prefigurate assumono un carattere generale che lasciano la più ampia libertà di azione ai processi attuativi.

Il P.R.S. costituisce un primo riferimento per il Piano Provinciale, dal momento che fornisce le linee concrete di intervento per lo sviluppo dei settori produttivi ed economici e sociali.

Di un certo interesse è la scelta di organizzare un sistema autonomo di piccoli e medi centri della Sicilia Interna e Meridionale. Non distribuendo l'area sui due Sistemi Urbani più forti (e quindi non facendo gravitare Agrigento e Caltanissetta su Palermo e Gela e Ragusa su Catania) si viene a determinare un'occasione per interrompere una storica condizione di dipendenza e si pongono le basi per poter configurare, nel lungo periodo, importanti sviluppi soprattutto nel settore dei servizi a scala territoriale, dei trasporti e delle comunicazioni.

Il P.R.S. individua 4 diverse strategie di intervento: economica, territoriale, ambientale e sociale.

La strategia economica prevede come direttrici di intervento il potenziamento di alcune attività esistenti e l'inserimento di attività nuove.

Nell'ambito delle attività esistenti assume particolare rilevanza l'attenzione rivolta alla diversificazione dell'offerta turistica. La risorsa turismo viene ricondotta, difatti, ad

un'attenta e programmata frammentazione dell'offerta nello spazio e nel tempo ed inoltre viene sottolineata l'opportunità di impedire un ulteriore potenziamento del cosiddetto "turismo dei villaggi".

Il tema è quindi strettamente connesso alla valorizzazione delle aree di pregio ambientale non ancora adeguatamente coinvolte nei circuiti turistici ed alle infrastrutture di collegamento tra le aree intensive e le aree destinate al recupero.

La strategia territoriale del P.R.S. è particolarmente rilevante non solo per la diretta connessione con il Piano Territoriale Provinciale, ma anche per il carattere originale di alcune scelte proposte a livello regionale. Il P.R.S., infatti, riconosce come priorità la riqualificazione delle aree metropolitane, la qualificazione delle aree interne ed il potenziamento dei trasporti e delle comunicazioni. A livello di strategie operative il Piano abbandona la tradizionale definizione di area metropolitana, identificandola invece con il concetto di "sistema urbano", inteso come "insieme di città il cui ambito spaziale copre l'intera superficie dell'isola".

Il P.R.S. suddivide la Sicilia in quattro sistemi urbani, considerati dal Piano come gli ambiti di riferimento principali per le politiche territoriali.

La provincia di Caltanissetta, assieme a quelle di Ragusa ed Enna, ricade all'interno del Sistema della Sicilia Centro Meridionale. Nell'ambito di ogni Sistema Urbano sono state individuate sei componenti funzionali: le aree intensive, le aree libere, l'asse portante, le direttrici di supporto, i centri di servizio e l'infrastruttura strategica.

La strategia ambientale riconosce tre diversi ambiti di intervento: il territorio agro-silvo-pastorale, il territorio urbanizzato e l'ambiente costiero. Il territorio urbanizzato ha risentito sia delle alterazioni ambientali prodotte dalle grandi infrastrutture, sia di alterazioni dovute all'espansione urbana ed ai piccoli interventi diffusi.

Nel primo caso si fa riferimento ad alcuni insediamenti industriali ed alle grandi localizzazioni turistiche che hanno spesso occupato grandi estensioni territoriali, compromettendo aree che non solo sono caratterizzate da elevata sensibilità ambientale, ma che costituiscono una delle principali ricchezze del territorio. Nel secondo caso rientrano i problemi connessi al degrado dei centri storici, alla congestione delle periferie, alla carenza dei servizi e di aree verdi nelle aree metropolitane ed al tema dell'abusivismo nei centri minori.

L'ambiente costiero è compromesso da fenomeni erosivi derivanti principalmente dai fenomeni di antropizzazione dei litorali. In base agli indirizzi regionali sono auspiccate strategie di pianificazione a livello provinciale capaci di individuare le

macrozone vocazionali, che attirino interventi coordinati, dall'ampliamento di aree protette alla razionalizzazione del sistema turistico-ricettivo, a tutti gli interventi che si configurano come strumenti concreti ed operativi di tutela e valorizzazione dell'ambiente costiero.

I cosiddetti "Progetti di Attuazione" (P.di A.) sono i principali strumenti operativi del P.R.S.. Essi consentono di identificare le priorità di intervento individuate a livello regionale e forniscono alcuni indirizzi di intervento che possono essere sviluppati con la pianificazione a livello provinciale.

Il "Progetto di Attuazione Trasporti e Comunicazioni" definisce obiettivi generali di potenziamento e razionalizzazione del sistema infrastrutturale, riconoscendo nei quattro sistemi urbani i contesti di riferimento per l'organizzazione delle infrastrutture di trasporto: migliorare l'accessibilità ai sistemi, migliorare i collegamenti tra sistemi, incrementare l'accessibilità infrasistemica. Le grandi carenze nel sistema dei trasporti dell'isola rendono necessario, a livello provinciale, politiche chiare ed efficaci nell'organizzazione del sistema dei trasporti, dalla viabilità primaria a quella locale, al sistema dei trasporti ferroviario e marittimo.

Dal momento che i problemi connessi al settore ambientale sono sostanzialmente riconducibili alla dicotomia tra la ricchezza di risorse e lo spreco ed il degrado che le coinvolge, il "Progetto di Attuazione Ambiente" è finalizzato a fornire concrete linee di intervento relative alla difesa del suolo e del territorio, alla conservazione della natura, alla gestione delle risorse sociali e dei rifiuti.

1.2.2. Coerenza del progetto con il Piano Regionale dei Trasporti.

Ai fini dell'inquadramento dell'azione pianificatoria e quindi della definizione degli specifici obiettivi del settore trasportistico, vengono richiamati i principali interventi legislativi di questi ultimi anni, assieme ad altri più lontani nel tempo, che vengono a costituire la base normativa alla quale riferire i principi di pianificazione e di programmazione nel settore dei trasporti.

I principi fondamentali individuati dal nuovo quadro normativo riguardano:

a livello nazionale:

- D.Lgs. 11/09/2000 n. 296, recante "Norme di attuazione dello Statuto Speciale della Regione Siciliana recanti modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 17 dicembre 1953, n. 1113, in materia di Comunicazioni e Trasporti".

- D.M. 30/06/2000; che determina i “criteri di attribuzione ai porti dei fondi della legge finanziaria del 2000”;
- D.Lgs. n. 422 del 19/11/97 modificato dal D. Lgs. 20/09/1999 n. 400 “Conferimento alle regioni ed agli enti locali di funzioni e compiti in materia di trasporto pubblico locale, a norma dell'articolo 4, comma 4, della legge 15 marzo 1997, n. 59”;
- Nuovo Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGTL); approvato con deliberazione del Consiglio dei Ministri il 02/03/2001;
- Legge n. 443 del 21/12/2001 (Legge Obiettivo): “Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive”;
- Legge n. 340 del 24/11/2000 – art. 22: “ Piani Urbani di Mobilità”;
- D.Lgs. n. 285 del 30/04/1992 – art. 36: “ Piani Urbani del Traffico“;

a livello regionale:

- L.R. 14/06/1983 n. 68, recante le linee del Piano Regionale dei Trasporti e le interrelazioni con la programmazione economica regionale;
- L.R. 06/03/1986 n. 9, che istituisce le Province Regionali e affida ad esse compiti di intervento istituzionale sul sistema dei trasporti a livello infrastrutturale, organizzativo e gestionale;
- L.R. 09/08/1988 n. 27, recante norme sugli interventi finanziari urgenti in materia di turismo, sport e trasporti;
- Programma Operativo Regionale Sicilia 2000-2006 (POR Sicilia) con le interconnessioni esistenti con il PON Asse 6 “Collegamenti fisici ed immateriali”;
- Complemento di Programmazione (POR Sicilia 2000-2006);
- Accordi di Programma Quadro (Strade e Ferrovie sottoscritti, in data 5 ottobre 2001; Porti e Aeroporti, sottoscritti in data 5 novembre 2001);
- Documento di Programmazione Economico-Finanziaria per gli anni 2002-2004, approvato dalla Giunta Regionale il 20/11/2001.

a livello comunitario:

- Libro Bianco: “ La politica europea del Trasporto fino al 2010: il momento delle scelte”, 2001;
- Libro Verde della Commissione Europea “ sicurezza dell'approvvigionamento energetico “, 2000;

Per quanto concerne il sistema portuale “il piano regionale dei trasporti e della logistica” (PGTL) prevede una serie di interventi individuati che tendono al potenziamento delle infrastrutture portuali e dei nodi di interscambio, elevandone qualità, efficienza e sicurezza per la crescita del trasporto intermodale, con particolare riferimento al cabotaggio.

La realizzazione del progetto delle Autostrade del Mare in modo coerente con la “visione di sistema” in cui nel PGTL viene inquadrata l’attività del trasporto marittimo di cabotaggio, significa individuare le condizioni per cui infrastrutture e servizi, fra loro coordinati, possono accrescere l’efficacia e la capacità competitiva, al fine di rendere il trasporto combinato strada-mare una opzione alternativa e/o integrativa delle altre modalità di trasporto.

Le direttrici più significative interessanti la Sicilia sono individuate, nell’ambito del Mare Tirreno, nei collegamenti con la Liguria, la Toscana, il Lazio e la Campania, e sul versante adriatico nel collegamento con Veneto/Emilia Romagna.

Gli interventi, con caratteristiche di priorità, si riferiscono a porti regionali di 2° categoria e 2° e 3° classe, ed ai porti delle isole minori, con particolare riguardo alle infrastrutture a mare, alle infrastrutture retro-portuali riguardanti la realizzazione di piattaforme logistiche, alle infrastrutture in ambito portuale per la gestione e lo smaltimento dei rifiuti provenienti da navi.

I criteri di selezione degli interventi fanno riferimento:

- alla capacità di incidere sulla funzionalità dell’infrastruttura;
- al miglioramento della sicurezza;
- al grado di integrazione delle opere con altri interventi del sistema;
- ai tempi di realizzazione dell’opera.

In connessione con interventi degli altri settori, quelli relativi al sistema portuale facilitano l’integrazione tra impianti portuali e sistemi di trasporto terrestre, migliorando le caratteristiche di accessibilità degli stessi.

Ulteriori interventi sul sistema portuale sono stati individuati nel “Progetto per il potenziamento del sistema portuale”, il cui finanziamento è stato previsto nell’APQ-Porti.

Gli interventi che riguardano i porti sono stati raggruppati in:

- interventi sui porti di interesse nazionale: porti sede di autorità portuale (Palermo, Messina, Catania, Trapani ed Augusta) appartenenti al “sistema nazionale integrato

- dei trasporti” (SNIT);
- porti di 2° categoria, 1° Classe (Porto Empedocle);
 - interventi sui porti di interesse regionale.

1.2.2.1. Interventi sui porti SNIT e porti nazionali.

Lo studio del Ministero delle Infrastrutture sui collegamenti Sicilia-Continente ha evidenziato la necessità di potenziare il sistema portuale siciliano, in particolare le strutture relative ai traffici commerciali di tipo Roll On-Roll Off, sia nell'ipotesi di realizzazione di un collegamento stabile che nell'ipotesi di razionalizzazione e potenziamento del sistema attuale di traghettamento attraverso lo Stretto.

La modalità di trasporto Ro-Ro mostra un trend di crescita che negli ultimi anni risulta più che raddoppiato (circa il 110%) e conquista quote di mercato crescenti; il miglioramento delle caratteristiche dei trasporti marittimi (in termini di velocità, comfort e sicurezza di viaggio) con la conseguente riduzione del costo di trasporto connesso, il crescente interesse degli operatori nazionali ed esteri per il trasporto combinato multimodale, le politiche nazionali di riequilibrio modale dei trasporti (oggi fortemente sbilanciati a favore del tutto strada) sono i fattori principali che hanno portato in primo piano la necessità di potenziare il sistema portuale siciliano, al fine di promuovere le autostrade del mare previste dal piano generale dei trasporti e della logistica (PGTL).

Le scelte relative al collegamento di attraversamento dello Stretto possono influire solo in modo marginale sull'evoluzione del trasporto combinato strada/nave, differendo od anticipando l'orizzonte temporale di saturazione del sistema.

La metodologia per l'individuazione degli interventi ha tenuto conto, del potenziamento delle funzioni passeggeri, di quelle industriali e di quelle commerciali con unità di carico, nonché della necessità di connessione con la rete stradale principale e la rete ferroviaria.

1.2.2.2. Interventi sui porti regionali.

Per quanto concerne i porti regionali, è stata posta particolare attenzione ai porti che garantiscono l'accessibilità alle isole minori.

Il porto di Gela con un intervento di lire 130 mld. risulta inserito fra il complesso degli interventi sul sistema portuale, considerati prioritari, con disponibilità del relativo finanziamento.

I tempi di realizzazione degli interventi ivi indicati, dovranno rispettare i cronoprogrammi procedurali di cui alle schede che fanno parte integrante del relativo Accordo di Programma Quadro.

1.2.3. Coerenza con il Piano Paesistico Territoriale Regionale.

Con Decreto n. 6080 del 21/05/1999 (G.U.R.S. n.46 del 24/09/1999) dell'Assessorato Regionale del Territorio ed Ambiente, la Regione Sicilia si è dotata del "Piano Territoriale Paesistico Regionale".

Il territorio di Gela fa parte dell'Area n.15 relativa alle pianure costiere di Licata e Gela. (cfr. All.A.1.)

L'ambito di appartenenza individua un paesaggio ben definito nei suoi caratteri naturali ed antropici, di notevole interesse anche se degradati, soprattutto lungo la fascia costiera a causa della forte pressione insediativa.

E' inoltre caratterizzato da un patrimonio storico ed ambientale di elevato valore.

Nello specifico le aree costiere conservano tracce del sistema dunale.

Sul versante ionico il paesaggio offre larghe spiagge sabbiose a cui si alternano speroni calcarei fortemente erosi; sul versante africano il litorale è in prevalenza sabbioso ed in brevi tratti roccioso, e vi possono ritrovare residui del sistema dunale e di vegetazione mediterranea.

Per il sottosistema insediativo, relativamente ai siti archeologici, a Gela sono presenti una serie di beni che sono elencati nella GURS n.46/99.

Analizzando le carte tematiche del Piano Paesistico Regionale inerentemente l'area di Gela, si evince che:

- nella carte dei complessi litologici si riscontrano complessi clastici di deposizione continentale, nonché conglomeratici-arenario sulla costa;
- nella carte della vegetazione reale si notano coltivazioni con presenza di vegetazione infestante;
- nella carta dei biotopi, in Gela, viene individuata la presenza di paesaggi rurali;
- nella carta del paesaggio agrario, in Gela viene individuata la presenza di un paesaggio caratterizzato da vegetazione ridotta e talvolta assente;
- nella carta delle componenti primarie morfologiche del paesaggio percettivo, in Gela, viene individuata una costa e pianura di dune;
- nella carta dell'intervisibilità costiera, in Gela, si ha un'intervisibilità media;

- nella carta delle infrastrutture, in Gela, viene indicato un depuratore in esercizio ed un porto regionale;
- nella carta dei vincoli paesaggistici, nel territorio di Gela, vengono individuate alcune zone di interesse paesaggistico
- nella carta dei istituzionale dei vincoli territoriali, sulla costa di Gela, risulta evidenziata una fascia interessata dal vincolo idrogeologico.

1.2.4. Coerenza del progetto con le aree soggette a tutela

L'analisi delle aree soggette a tutela è stata condotta prendendo in considerazione due ambiti ben distinti: l'ambito di influenza delle strutture portuali e quello ben più vasto, a scala territoriale, sulla linea di costa compresa tra Scoglitti e Licata. Dall'esame dei vincoli si evince che l'intervento in esame, non ricade in nessuna zona vincolata (cfr. All.A.2.), ad eccezione di quello derivante dall'art. 15 della Legge 12/06/1976 n. 78, che in Sicilia sostituisce la Legge Galasso (Legge n. 431/1985).

Nel territorio di Gela, tuttavia si individuano i seguenti vincoli di carattere paesaggistico:

- *località Lago del Biviere*, dichiarato vincolato con D.A.BB.CC.AA.AA. n. 925 del 18/04/1986 (G.U.R.S. n. 32 del 14/06/1986);
- *località Manfria e Poggio Arena*, dichiarato vincolato con D.A.BB.CC.AA.AA. n. 15 del 21/01/1987 (G.U.R.S. n. 9 del 28/02/1987);
- *località Castelluccio*, dichiarato vincolato con D.A.BB.CC.AA.AA. n. 2681 del 18/08/1991 (G.U.R.S. n. 53 del 16/11/1991).

Inoltre, con D.A.BB.CC.AA.AA. n. 5186 del 03/02/1996 (G.U.R.S. n. 11 del 09/03/1996) sono stati esclusi dai vincoli paesaggistici i corsi d'acqua ricadenti del territorio del comune di Gela.

Per un'analisi più accurata degli impatti del progetto sulla componente paesaggio si rinvia al Quadro di Riferimento Ambientale

1.2.5. Coerenza del progetto con le norme ed indirizzi tecnici.

Gli indirizzi tecnici considerati sono quelli illustrati nei seguenti documenti:

- documento emanato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nel 1994, dettante *“Istruzioni tecniche per la progettazione delle dighe marittime”*.
- Legge 8 luglio 1986, n. 349 (G.U.R.I. n. 162 del 15/07/1986): *“Istituzione del*

Ministero dell'Ambiente".

- D.P.C.M. 10 agosto 1988 n. 377 (GURI n. 204 del 31/08/1988): *"Regolamentazione delle pronuncie di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, recante istituzione del Ministero dell'Ambiente"*.
- D.P.C.M. del 27 dicembre 1988 (G.U.R.I. n. 4 del 05/01/1989): *"Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377"*.
- D.P.R. 12 aprile 1996 (G.U.R.I. n. 210 del 07/09/1996): *"Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della Legge 22 Febbraio 1994 n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale"*.
- L.R. 24/08/1992 n. 79 riguardante *«Prime norme per favorire la raccolta differenziata dei rifiuti e per il riutilizzo delle materie prime secondarie in attuazione dell'art. 2, comma VI, della legge 09/11/1988 n. 475.»*;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente del 24/01/1996, riguardante *«Direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'art. 11 della legge 10/05/1976 n. 319 e successive modifiche ed integrazioni, relative allo scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo di fondali di ambienti marini o salmastri o di terreni litorali emersi, nonché ad ogni altra movimentazione di sedimenti di ambiente marino.»*;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente del 09/07/1994, riguardante *«integrazione dell'elenco regionale previsto dal decreto ministeriale 26 gennaio 1990 dei residui destinati a riutilizzo.»*;
- Decreto dell'Assessorato Regionale del Territorio ed Ambiente n. 941/VIA del 30/12/1997 (GURS n. 6 del 31/01/1997) riguardante: *« "Disposizioni relative alla regolamentazione delle operazioni di dragaggio e di ripascimento degli arenili nell'ambito del demanio marittimo della regione.»*;
- Decreto dell'Assessorato Regionale del Territorio ed Ambiente n. 942/VIA del 31/12/1997 (GURS n. 6 del 31/01/1997) riguardante: *« "Modalità per il rilascio del nulla osta per gli interventi di ripascimento dei litorali nell'ambito del demanio marittimo della regione.»*;

- Circolare del 22/06/1999 n. 11904 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente, riguardante «*Utilizzo, recupero e smaltimento dei sedimenti provenienti da lavori di dragaggio di fondali marini.*»;
- Decreto dell'Assessorato Regionale del Territorio ed Ambiente datato 04/01/2001 riguardante: «*Disposizioni relative alla regolamentazione delle operazioni di dragaggio e di ripascimento nell'ambito del demanio marittimo della regione*». Secondo cui: «**Art. 1:** *I progetti che prevedono lavori di dragaggio dei fondali marini o portuali appartenenti al demanio marittimo della Sicilia sono soggetti, in via preliminare, alla fase di verifica (o di screening) dell'assoggettabilità alla procedura di V.I.A. regionale e, in base all'esito della stessa, all'eventuale rilascio del giudizio finale di compatibilità ambientale, ai sensi del D.P.R. 17 maggio 1999.*»;
- Legge 31/07/2002 (GURI n. 189 del 13/08/2002): «*Disposizioni in campo ambientale.*»: Art. 21: «*Autorizzazioni per gli interventi di tutela della fascia costiera*»;
- Legge Regionale 06/05/2001 n. 6 (G.U.R.S. n. 21 del 07/05/2001), Art. 91: «*Norme sulla Valutazione di Impatto Ambientale*».

1.2.6. Coerenza del progetto con il Piano Regolatore del Porto.

Il presente progetto definitivo relativo alla costruzione della nuova darsena commerciale con realizzazione della diga foranea, prolungamento del molo di sottoflutto e costruzione di banchine e piazzali è conforme alle previsioni del vigente P.R.P. approvato con Decreto dell'Assessorato Regionale del Territorio ed Ambiente n. 81 del 07/03/1986.

Il suddetto P.R.P., prevede l'ampliamento del bacino portuale per un'estensione di circa mq 450.000. con la realizzazione di un nuovo molo foraneo che dipartendosi da ponente si sviluppa verso S-E per una lunghezza complessiva di mt. 2.065 circa, del prolungamento di m 430,00 del molo di levante, della realizzazione di circa mt. 1.500, di banchine commerciali e della escavazione dei fondali all'interno dello specchio acqueo in esso racchiuso.

L'intervento di che trattasi è volto al recupero dell'efficienza di base del sistema regionale dei trasporti, coerenti con l'I.I.P., quale strumento generale di programmazione regionale (in assenza di Piano regionale dei trasporti) e con la proposta

di Accordo di Programma Quadro Trasporti, Settore Porti (A.P.Q. 4), quale strumento specifico attuativo dell'Intesa Istituzionale di Programma nel Settore dei Trasporti. Esso incide sulla complessiva funzionalità dell'itinerario dei trasporti regionali in termini di miglioramento della sicurezza, sviluppo commerciale, peschereccio e turistico.

Dal punto di vista commerciale comporta una riduzione significativa della incidentalità su strada unitamente alla riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico, inoltre, contribuisce a diminuire i tempi di percorribilità di ingenti quantitativi di merci, rendere minore l'impatto ambientale, e consentire, altresì, il recupero e l'integrazione tra i diversi modi di trasporto, stante che dal territorio di Gela si dipartono grandi vie di comunicazione quali: la costruenda autostrada Siracusa-Gela; le strade a scorrimento veloce Gela-Catania e Gela-Caltanissetta; la strada statale Gela-Licata-Agrigento che in atto è in fase di miglioramento e trasformazione a superstrada, nonché altre direttrici minori che si diramano nell'entroterra unitamente alla ferrovia che consente il collegamento con Agrigento e Siracusa.

Dal punto di vista della sicurezza per il porto a servizio del polo petrolchimico, la presenza nelle vicinanze dei vari mezzi di soccorso antincendio, ecologici e rimorchiatori ne assicura un immediato intervento in caso di eventi accidentali.

Dal punto di vista peschereccio, l'intervento determina un indiscusso miglioramento della portualità sotto il profilo della sicurezza nei confronti delle mareggiate e dei conseguenti insabbiamenti. Pertanto, ne consegue il rilancio del settore, al momento in ascesa, determinando, di fatto, un aumento dell'occupazione giovanile ed il miglioramento della possibilità di commercializzare in tempi brevi il pescato.

Dal punto di vista turistico l'intervento tende a soddisfare le numerose domande di posti barca da diporto ed inoltre, dà finalmente una concreta risposta alle molteplici richieste d'attracco a navi da crociera che transitano nel canale di Sicilia, stante che Gela è un'importante area archeologica con la presenza inoltre di un museo di notevole interesse.

Quadro di riferimento progettuale

Capitolo 2

In base alle indicazioni fornite dall'art. 4 del D.P.C.M. 27/12/1988, nel quadro di riferimento progettuale vanno indicate le caratteristiche dell'opera progettata, con particolare riferimento a:

- criteri che hanno guidato le scelte del progettista, in relazione alle previsioni delle trasformazioni conseguenti la realizzazione dell'intervento;
- attività necessarie alla realizzazione dell'opera e quelle relative all'esercizio;
- caratteristiche fisiche e tecniche del progetto e delle aree occupate durante la fase di costruzione.

Il presente quadro offre una identificazione sufficientemente chiara e completo dell'opera in esame, poiché si è dato particolare rilievo a quegli aspetti che hanno un maggiore significato relativamente all'individuazione di potenziali fattori causali di impatto.

2.1. Motivazioni dell'intervento.

Il Porto Rifugio di Gela è classificato, ai sensi del Decreto Presidenziale Regione Siciliana 01.06.2004, di 2° categoria - 3° classe con destinazione commerciale, industriale, peschereccia, turistica e da diporto.

Il porto sorge al centro dell'omonimo golfo che si sviluppa tra Licata e Punta Secca.

Per la sua peculiare posizione strategica è stato inserito fra i porti rifugio.

Allo stato attuale presenta uno specchio acqueo, parzialmente protetto, di circa m² 120.000 sotteso da due moli convergenti che raggiungono fondali variabili da circa – 3,00 a -5,00 mt. s.l.m.m. Sul molo di sottoflutto è radicato un pennello banchinato che delimita la darsena operativa.

Il porto dispone di circa 800 mt. di banchine operative e durante la stagione estiva, di pontili galleggianti che garantiscono l'ormeggio a circa 150 imbarcazioni da diporto.

Considerato il limitato sviluppo dei moli foranei, l'esposizione dell'attuale imboccatura, il trasporto litoraneo derivante dal clima ondoso del paraggio e le caratteristiche fisiche e geologiche dei fondali limitrofi, l'esistente bacino portuale è soggetto a periodici fenomeni di insabbiamento, in corrispondenza dell'imboccatura e delle banchine interne, che lo rendono insicuro e ne limitano l'operatività e le prospettive di sviluppo.

Il fenomeno dell'insabbiamento del porto di Gela ha sempre costituito un annoso problema alla portualità, che pur avendo un numeroso e variegato naviglio, spesse volte, per l'ormeggio è costretto a trasferirsi in porti più sicuri, ma lontani.

Gran parte della flotta compresa quella peschereccia d'altura, trova rifugio nei porti di Capo Passero, Licata e Mazara del Vallo, mentre il catamarano che svolge il collegamento per passeggeri con l'isola di Malta, come pure i mezzi navali di soccorso al porto industriale petrolchimico della raffineria Agip Petroli di Gela, approdano nel porto di Licata

Inoltre, le esigue dimensioni dell'attuale porto non consentono oltremodo lo sviluppo dell'economia marinara, agricola ed industriale gelese legata anche alle attività collaterali nate attorno al grande polo petrolchimico e che ora per l'espansione raggiunta necessita di un adeguato sistema di collegamento con il Continente e con i paesi del Mediterraneo con particolare riguardo a quelli del Nord Africa stante che esso rappresenta il naturale porto di riferimento.

Il vicino porto isola a servizio della raffineria non può, per ragioni di sicurezza e di qualità d'attracco, ospitare alcun tipo di traffico diverso da quello proprio e solo qualche piccola attività di spedizione è concessa in testata al pontile, negli intervalli dell'attività primaria cui esso è preposto, con una notevole difficoltà stante la necessità d'opportuna

vigilanza per l'interconnessione dei traffici all'interno della raffineria e la pericolosità di ogni attività estranea svolta in un così delicato contesto.

La pianificazione portuale è regolata dal D.A.R.TT.AA. n. 81 del 07/03/1986.

Il Piano Regolatore del Porto di Gela, elaborato sulla scorta di studi specialistici e ambientali, con l'ausilio di modelli matematici ha individuato una nuova configurazione portuale atta a garantire il necessario sviluppo delle attività portuali interconnesse alle ipotesi di sviluppo del comprensorio gelese.

La configurazione portuale individuata dal P.R.P. prevede la trasformazione e la modifica dell'esistente bacino portuale in una darsena peschereccia e turistica e nella realizzazione di una nuova darsena, ad ovest di quella esistente, da destinare ai traffici commerciali.

La darsena destinata alle attività pescherecce e turistiche nella sua configurazione finale avrà le seguenti caratteristiche:

specchio acqueo darsena peschereccia	m ² 60.000
sviluppo banchine pescherecci	ml. 980
sviluppo pontili pescherecci	ml. 390
Superficie piazzali pescherecci	m ² . 25.000.
specchio acqueo darsena turistica	m ² . 50.000.
sviluppo banchine turistiche	ml. 670
sviluppo pontili turistici	ml. 300
superficie piazzali turistici	m ² . 15.000.
quota fondali operativi	mt. -5,00÷4,00 s.l.m.m.

Tabella 2.1.

La darsena destinata alle attività commerciali nella sua configurazione finale avrà le seguenti caratteristiche:

specchio acqueo darsena commerciale	m ² . 410.000.
sviluppo banchine commerciali	ml. 2.400.
sviluppo piazzali commerciali	m ² . 220.000.
lunghezza molo sopraflutto	mt. 2.065.
lunghezza molo sottoflutto	ml. 1.050.
quota fondali operativi	mt. - 8,00 s.l.m.m.

Tabella 2.2.

Nel 1991 la società Agip S.p.A. ha manifestato l'esigenza di realizzare direttamente un primo stralcio funzionale delle opere previste nel P.R.P., ciò al fine di potenziare le strutture operative di supporto alla propria attività in Sicilia e nel territorio di Gela in particolare.

A tale scopo l'Agip S.p.A. ha redatto un progetto relativo alla realizzazione del

nuovo molo di sopraflutto fino alla progressiva mt. 965,00 allo scopo di realizzarvi un accosto di supply vassels al servizio dei propri stabilimenti e delle piattaforme petrolifere ubicate nella zona di mare Mediterraneo antistante la costa.

L'individuazione dello stralcio funzionale è stata preceduta dal dimensionamento statico delle opere foranee, effettuato sulla scorta di uno studio su modello fisico riguardante sezioni sottoposte a prove di stabilità bidirezionale eseguito presso un laboratorio specializzato, e da uno studio su modello matematico.

Questi studi hanno concluso, come si evince dalla relazione che accompagna il progetto Agip S.p.A., acquisito dalla Regione Siciliana a seguito di nota prot. n.UGI/05 del 29/01/2001 dell'ENI S.p.A. – Divisione AGIP, che:

“la configurazione di P.R.P. delle opere foranee offre sufficienti garanzie di operatività dello specchio liquido e delle banchine di attracco sia con riferimento alla residua agitazione interna che ai fenomeni di interrimento, dipendenti da attacchi provenienti dalle direzioni significative del settore di traversia; per assicurare la completa funzionalità dell'opera, sotto il profilo delle fruibilità continue, è auspicabile che il molo foraneo raggiunga nel più breve tempo possibile la configurazione definitiva alla prog. m. 2.065,00.”

Il progetto Agip S.p.a. non è mai stato realizzato e come già detto, lo stesso è stato ceduto alla Regione Siciliana.

Ai fini pertanto di dare attuazione al Piano Regolatore Portuale si è convenuto di procedere, con le risorse finanziarie attualmente disponibili, alla costruzione della nuova darsena commerciale mediante realizzazione delle opere foranee e di alcune banchine interne e relativi piazzali.

2.2. Descrizione sintetica del progetto: caratteristiche tecniche, funzionali, economiche.

L'intervento che è stato previsto comprende la realizzazione dell'opera foranea di sopraflutto fino alla progressiva mt. 2.065,00, il prolungamento del molo di sottoflutto fino alla progressiva mt. 1.050,00 e la realizzazione di banchine e piazzali all'interno della darsena commerciale inclusa l'escavazione di parte del suo specchio acqueo fino a quota mt. -8.00 s.l.m.m..

2.2.1. Materiali.

I materiali necessari per la costruzione dell'opera saranno:

- materiale lapideo proveniente da cave, fornito in cantiere in elementi aventi dimensioni variabili a seconda del loro impiego, già frantumato e vagliato in cava, sia da gettata sia da inerte per il confezionamento dei conglomerati cementizi;
- cemento, per il confezionamento dei conglomerati cementizi;
- acqua per il confezionamento dei conglomerati cementizi;
- acciaio in barre per la realizzazione di elementi strutturali in conglomerato cementizio armato.

Materiali lapidei.

Distinguendo i materiali lapidei da gettata in dipendenza del peso del singolo elemento, si prevede l'impiego di:

- pietrame TOUT-VENANT di cava, di natura calcarea o silicea, scevro di sostanze terrose o pulvirulente costituito da materiale con diametro compreso tra 0,02 e 50 cm.;
- pietrame in scapoli di natura calcarea o lavica, del peso singolo da Kg. 5 a Kg. 50;
- scogli naturali di natura calcarea o lavica, del peso singolo da 50 Kg. a 1000 Kg. (1° categoria) per la formazione o il rifiorimento di scogliera e/o mantellate di protezione di dighe foranee;
- scogli naturali di natura calcarea o lavica del peso singolo da 1001 kg. a 3000 kg. (2° categoria) per la formazione o il rifiorimento di scogliera e/o mantellate di protezione di dighe foranee;
- scogli naturali di natura calcarea del peso singolo da 3001 kg. a 7000 kg. (3° categoria), per la formazione o il rifiorimento di scogliera e/o mantellate di protezione di dighe foranee;
- scogli naturali di natura calcarea del peso singolo oltre 7000 kg. (4° categoria), per la formazione o il rifiorimento di scogliera e/o mantellate di protezione di dighe foranee.

In particolare, gli scogli devono avere peso specifico di norma non inferiore a 2500 kg/m³ e rispondenti alle norme in vigore per l'accettazione delle pietre da costruzione (R.D. 16/11/1939 n. 2232). Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione, alla salsedine marina ed alla gelività, devono rispettare i seguenti limiti:

- Resistenza alla compressione: 25 kg/cm²;

- Coeff. di usura (ex art.11, R.D. 16/11/1939 n. 2232) < 1,5 mm.
- Coeff. di imbibizione: < 4 %;
- Resist. chimica ASTM-88-5 cicli di solfato di sodio): perdita < 10 %.
- Gelività (ex art.8, R.D. 16/11/1939 n. 2232).

Di seguito verrà specificato in quali parti dell'opera sarà impiegato ognuno dei materiali lapidei da gettata ed il volume in opera relativo.

Conglomerati cementizi.

I conglomerati cementizi saranno impiegati per la costruzione della struttura di coronamento e del muro paraonde, prevista in conglomerato cementizio nonché per la costruzione dei massi artificiali del tipo Antifer.

I massi artificiali saranno del tipo Antifer, sono previsti nella mantellata della gettata protettiva delle dighe:

- di sottoflutto del peso singolo di 12 tonn. dalla progressiva mt. 607,00 alla progressiva 1050,00 mt.;
- di sopraflutto del peso singolo di 12 tonn. dalla progressiva mt. 495,00 alla progressiva 735,00 mt. e massi da 25 tonn. dalla progressiva mt. 765 alla progressiva mt. 2065, poste nella mantellata della gettata protettiva della diga di sopraflutto.

Acciaio.

L'acciaio da impiegare sarà esclusivamente quello necessario per realizzare i cordoli di coronamento delle palancole, del massiccio di coronamento e delle pavimentazioni corazzate delle banchine.

Sarà utilizzata rete di acciaio elettrosaldato con fili di diametro 8 mm. e acciaio del tipo Fe B 44K e acciaio inox AISI 316.

2.2.2. Caratteristiche tecniche, funzionali ed economiche del progetto.

A) Molo foraneo di sopraflutto dalla progr. m 0,00 alla progr. m 2065,00.

L'opera sarà del tipo a gettata imbasata su fondali progressivamente crescenti a partire dalla radice a terra fino ad un massimo di m (-9,50) in corrispondenza della testata.

In relazione alla profondità dei fondali ed all'esposizione alle azioni del moto

ondoso l'opera è stata suddivisa in quattro tratti.

Prima parte: molo di sopraflutto dalla progr. m 0,00 alla progr. m 315,00:

Opera a gettata su fondali variabili tra mt. 0,00 e mt. (-4,00).

La struttura è costituita da un nucleo di scogli di 1° categoria e pietrame avente larghezza in sommità di mt. 17,30 a quota mt. 0,50 sul l.m.m. con scarpa interna 3/2 e foranea 2/1.

Il nucleo sarà imbasato su uno strato di bonifica in pietrame dello spessore di mt. 0,50, previo escavo in zone ristrette del terreno di sedime. La protezione sul lato foraneo è assicurata da una mantellata di scogli di 3° categoria con berma a quota m 3,50 di larghezza m 5,50 e scarpa 2/1.

Sull'opera a gettata sarà posto il massiccio di sovraccarico delle dimensioni di mt. 10,50x2,50 con praticabile a quota m 3,00, sormontato da un muro paraonde con sommità a quota m 5,00 e larghezza variabile da mt. 2,70 a mt. 2,00.

Seconda parte: molo di sopraflutto dalla progr. mt. 315,00 alla progr. mt. 495,00.

Opera a gettata su fondali variabili tra m (-4,00) e m (-5,80).

La struttura è costituita da un nucleo di scogli di 1° cat. e pietrame avente larghezza in sommità di mt. 15,90 a quota mt. (-1,90) con scarpa interna 3/2 e foranea 2/1. Il nucleo sarà imbasato su uno strato di bonifica in pietrame dello spessore di mt. 0,50, previo escavo in zone ristrette del terreno di sedime. Il nucleo sarà sormontato da uno strato di transizione costituito da scogli di 2° cat. dello spessore di mt. 2,40, avente larghezza in sommità di mt. 17,20 a quota mt. 0,50 e disposto con scarpe parallele al nucleo. La protezione sul lato foraneo è assicurata da una mantellata di scogli di 4° cat con berma a quota mt. 4,00 avente larghezza di mt. 5,50 e scarpa 2/1. Al piede della mantellata sarà realizzata, al fine di contrastare l'azione erosiva del moto ondoso, una berma stabilizzante ammorsata nel terreno di sedime, costituita da scogli di 1° cat. e pietrame dello spessore di mt. 2,00.

Sull'opera a gettata sarà posto il massiccio di sovraccarico delle dimensioni di mt. 10,50x2,50 con praticabile a quota mt. 3,00, sormontato da un muro paraonde con sommità a quota mt. 5,00 e larghezza variabile da mt. 2,70 a mt. 2,00.

Terza parte: molo di sopraflutto dalla progr. m 495,00 alla progr. m 765,00.

Opera a gettata su fondali variabili tra mt. (-5,80) e mt. (-7,00).

La struttura è costituita da un nucleo di scogli di 1° cat. e pietrame avente larghezza in sommità di mt. 20,15 a quota mt. (-1,90) con scarpa interna 3/2 e foranea 2/1. Il nucleo sarà imbasato su uno strato di bonifica in pietrame dello spessore di mt. 0,50, previo escavo in zone ristrette del terreno di sedime. Il nucleo sarà sormontato da uno strato di transizione costituito da scogli di 2° cat. dello spessore di mt. 2,40, che aumenta fino a m 3,80 nel tratto centrale lato esterno, e disposto con scarpe parallele al nucleo. La protezione sul lato foraneo è assicurata da una mantellata di massi speciali in conglomerato cementizio $R_{ck} > 25$ N/mm² del tipo Antifer del peso singolo di tonn. 12,000 disposti in doppio strato per uno spessore di mt. 3,60 con berma a quota m 5,50 avente larghezza di mt. 7,00 e scarpa 2/1. Al piede della mantellata sarà realizzata una risberma in scogli di 3° cat. avente larghezza in sommità di mt. 3,00, spessore di mt. 2,70, scarpa interna 1/1 ed esterna 2/1. Al di sotto verrà sempre realizzata una berma stabilizzante ammorsata nel terreno di sedime, costituita da scogli di 1° cat. e pietrame dello spessore di mt. 2,60.

Sull'opera a gettata sarà posto il massiccio di sovraccarico delle dimensioni di mt. 10,50x3,00 con praticabile a quota mt. 3,50, sormontato da un muro paraonde con sommità a quota mt. 6,50 e larghezza variabile da mt. 3,00 a mt. 2,00.

Quarta parte: molo di sopraflutto dalla progr. mt. 765,00 alla progr. mt. 2065,00.

Opera a gettata su fondali variabili tra mt. (-7,00) e mt. (-9,50).

La struttura è costituita da un nucleo di scogli di 1° cat. e pietrame avente larghezza in sommità di mt. 13,00 a quota mt. (-1,90) con scarpa interna 3/2 e foranea 2/1. Il nucleo sarà imbasato su uno strato di bonifica in pietrame dello spessore di mt. 0,50, previo escavo in zone ristrette del terreno di sedime. Il nucleo sarà sormontato da uno strato di transizione costituito da scogli di 2° cat. dello spessore di mt. 2,40, disposto con scarpe parallele al nucleo. Sul solo lato esterno verrà poi realizzato un ulteriore strato di scogli di 3° cat. dello spessore di mt. 3,00 disposti con scarpa 2/1 e berma a quota mt. 1,75. La protezione sul lato foraneo è assicurata da una mantellata di massi speciali in conglomerato cementizio $R_{ck} > 25$ N/mm² del tipo Antifer del peso singolo di tonn. 25,000 disposti in doppio strato per uno spessore di mt. 4,25 con berma a quota mt. 6,00 avente larghezza di mt. 7,00 e scarpa 2/1. Al piede della mantellata sarà realizzata una risberma in scogli di 3° cat. avente larghezza in sommità di mt. 3,00, spessore di mt. 3,15, scarpa interna 1/1 ed esterna 2/1. Al di sotto verrà sempre realizzata una berma stabilizzante ammorsata nel terreno di sedime, costituita da scogli

di 1° cat. e pietrame dello spessore di mt. 3,00.

Sull'opera a gettata sarà posto il massiccio di sovraccarico delle dimensioni di mt. 10,50x3,00 con praticabile a quota mt. 3,50, sormontato da un muro paraonde con sommità a quota mt. 7,00 e larghezza variabile da m 3,00 a m 2,00.

B) Molo di sottoflutto dalla progr. mt. 607,00 alla progr. mt. 1050,00.

Opera a gettata su fondali variabili tra mt. (-4,00) e mt. (-8,00).

La struttura è costituita da un nucleo di scogli di 1° cat. e pietrame avente larghezza in sommità di mt. 20,15 a quota mt. (-1,90) con scarpa interna 3/2 e foranea 2/1. Il nucleo sarà imbasato su uno strato di bonifica in pietrame dello spessore di mt. 0,50, previo escavo in zone ristrette del terreno di sedime. Il nucleo sarà sormontato da uno strato di transizione costituito da scogli di 2° categoria dello spessore di mt. 2,40, che aumenta fino a mt. 3,80 nel tratto centrale lato esterno e disposto con scarpe parallele al nucleo. La protezione sul lato foraneo è assicurata da una mantellata di massi speciali in conglomerato cementizio Rck >25 N/mm² del tipo Antifer del peso singolo di tonn. 12,000 disposti in doppio strato per uno spessore di mt. 3,60 con berma a quota mt. 5,50 avente larghezza di mt. 7,00 e scarpa 2/1. Al piede della mantellata sarà realizzata una risberma in scogli di 3° cat. avente larghezza in sommità di mt. 3,00, spessore di mt. 2,70, scarpa interna 1/1 ed esterna 2/1. Al di sotto verrà realizzata una berma stabilizzante ammorsata nel terreno di sedime, costituita da scogli di 1° cat. e pietrame dello spessore di mt. 2,60.

Sull'opera a gettata sarà posto il massiccio di sovraccarico delle dimensioni di mt. 10,50x2,50 con praticabile a quota mt. 3,00, sormontato da un muro paraonde con sommità a quota mt. 6,50 e larghezza variabile da mt. 3,00 a mt. 2,00.

C) Banchine.

Una banchina della lunghezza complessiva di mt. 200,00 verrà realizzata a tergo del molo foraneo di sopraflutto dalla progr. mt. 597,50 alla progr. mt. 797,50. Ortogonalmente ad essa, in corrispondenza della progr. mt. 597,50, verrà realizzata una banchina di riva della lunghezza complessiva di mt. 330,00. Il fronte di banchina sarà realizzato mediante diaframma continuo di elementi metallici (palancole) opportunamente tirantato in testa.

Il sistema di diaframma adottato, per entrambe le banchine, prevede l'utilizzo di un sistema combinato di profili ad H di altezza cm. 98,7 e lunghezza di mt. 19,00 e profili a

Z di altezza cm. 42,7 e lunghezza di mt. 15,00. Complessivamente, al termine delle operazioni di escavazione, il diaframma risulterà infisso per mt. 10,00 nel fondo, mt. 8,00 immersi sotto il l.m.m, e mt. 1,00 svettante fuori falda ed immerso nel getto di cls costituente il ciglio di banchina. Il tirante in acciaio è collegato alla palancola proprio in questo suo tratto terminale. L'ancoraggio di valle è costituito da un ulteriore diaframma di palancole, della medesima tipologia di quella usata per il fronte di banchina (per semplicità esecutiva), ma della lunghezza complessiva di mt. 9,00 m.

D) Piazzali operativi.

I piazzali previsti in progetto comprendono l'accesso al porto dal viale litoraneo, un piazzale intermedio della superficie di mq 11.000 circa e quelli operativi retrostanti le banchine per una profondità di mt. 40. Nel complesso si avranno aree di piazzale per complessivi mq 40.000 circa.

I piazzali vengono ricavati nelle aree a tergo delle banchine delimitate dai diaframmi di palancole riempiti con il materiale proveniente dall'escavazione dell'antistante specchio acqueo. Sul materiale di riempimento verrà disposto un primo strato di cm. 40 di materiale arido opportunamente rullato e costipato ed uno strato sovrastante di cm. 15 di tout-venant di cava.

Su di esso verrà realizzata una pavimentazione in cls costituita da un massetto in calcestruzzo $R_{ck} > 35$ N/mm² dello spessore di cm 20 armato con rete elettrosaldata Ø 12/20x20 cm, e strato di finitura corazzato dello spessore di cm 10 realizzato in calcestruzzo $R_{ck} > 35$ N/mm² armato con rete elettrosaldata Ø 6/20x20 cm e fibre in materiale sintetico.

E) Escavazione.

I fondali operativi antistanti le banchine saranno escavati alla quota di mt. (-8,00).

La superficie interessata dall'escavo è di circa mq 200.000, ed il materiale, che come si evince dal progetto Agip è costituito "*....da sabbie più o meno limose di colore giallastro mediamente dense e talvolta debolmente cementate sovrapposte ad argille grigie del pliocene....*", per un volume complessivo di circa mc 500.000 verrà collocato a tergo dei diaframmi di palancole costituenti le banchine.

F) Impianti.

I piazzali operativi sono dotati di un impianto di trattamento delle acque di prima

pioggia. Le acque meteoriche che dilavano superfici impermeabilizzate possono infatti presentare fattori di inquinamento dovuti alla presenza di sabbia, terriccio ed oli minerali leggeri, accumulati nei piazzali di sosta e manovra di automezzi, con conseguente eventuale inquinamento dei corpi recettori. Si rende quindi necessario predisporre i piazzali e le fognature in modo che l'acqua piovana sia raccolta in un punto e convogliata all'impianto di depurazione prima di essere avviata al recapito finale. L'impianto di depurazione, per tali sostanze, è costituito da un dissabbiatore e da un separatore di oli, quest'ultimo munito di un filtro a coalescenza. La funzione del filtro a coalescenza è quella di separare le microparticelle di olio che non si scindono dall'acqua per semplice flottazione, aumentando di conseguenza il rendimento di separazione; ciò permette di ottenere rendimenti di separazione superiori al 97%. I disoleatori saranno inoltre muniti allo scarico di un dispositivo di sicurezza consistente in un otturatore galleggiante, tarato in funzione della densità dell'olio minerale previsto. L'installazione di tale otturatore determina l'arresto del flusso del liquame allo scarico ogni volta che avviene il riempimento della camera oli del separatore.

Nei diversi canali di raccolta ubicati nelle varie banchine confluiranno le acque meteoriche precipitate sui piazzali. Le banchine sono state suddivise in quattro aree principali. Le acque raccolte dai vari canali insistenti in una delle quattro aree principali, confluiranno in un collettore principale che si immetterà in un pozzetto scolmatore che separerà le acque di prima pioggia dalle rimanenti, che verranno avviate direttamente al recapito finale. Il pozzetto scolmatore è realizzato con struttura prefabbricata in calcestruzzo armato e presenta dimensioni esterne di m 1.60x2.50 con altezza di m 2.00.

Le acque di portata istantanea pari alla prima pioggia verranno avviate all'impianto di trattamento, realizzato con vasche prefabbricate in c.a. di diverse dimensioni, per essere sottoposte al trattamento di dissabbiatura e disoleazione. In tale impianto si verifica un primo trattamento di dissabbiatura, dove, in virtù dello stato di quiete, e per differenza di peso specifico, si separano dall'acqua le sostanze inerti sedimentabili. Successivamente il liquido passa in un secondo separatore dove, per i tempi prolungati di stazionamento delle acque, avviene la massima separazione delle sostanze grasse e degli idrocarburi. Per aumentare il rendimento di separazione degli oli minerali l'impianto è dotato di un particolare filtro a coalescenza.

Per l'illuminazione dei piazzali e delle banchine verrà realizzato un impianto di illuminazione costituito da pali tronco-conici a stelo dritto collocati a ridosso del massiccio del molo di sopraflutto, e da n.3 torri faro a corona mobile ubicate nel

piazzale centrale.

G) Arredi.

A completamento della funzionalità delle banchine e dei piazzali operativi verranno collocate bitte in ghisa, paraspigolo in acciaio inox, parabordi in gomma e segnalamenti marittimi.

2.3. Fasi di cantiere ed individuazione dei principali impatti ambientali.

Le operazioni connesse alla costruzione di opere marittime possono determinare impatti considerevoli sull'ambiente circostante; i loro effetti, infatti, possono prolungarsi ben oltre la durata dei lavori e risentirsi in un'area ben più ampia del semplice dominio portuale.

La valutazione delle ripercussioni che si generano in tale fase richiedono, in primo luogo, la definizione: delle sequenze operative previste per la realizzazione delle opere, delle tecnologie costruttive che verranno utilizzate; delle modalità di conduzione delle attività di dragaggio; della localizzazione delle aree di approvvigionamento delle materie prime e di smaltimento dei prodotti di risulta delle lavorazioni.

In relazione alle attività connesse alla costruzione dell'opera, gli impatti possono essere distinti in dipendenza del "luogo" ove si svolgono; va evidenziato che tale schematizzazione, qui introdotta per comodità espositiva, non è applicabile rigidamente per la dinamicità e le interconnessioni tra le diverse attività che concorrono alla realizzazione delle infrastrutture in generale e di quelle marittime in particolare.

Pur tenendo conto dei limiti di tale semplificazione possono essere distinte, comunque, tre categorie di attività:

- quelle che si svolgono nel sito ove sorgerà l'opera;
- quelle che si svolgono nel luogo denominato "aree di cantiere", ubicato nelle immediate vicinanze del sito ove sorgerà l'opera;
- quelle, indotte, che si svolgono in un'area più vasta, coincidente con una parte dell'ambito territoriale in cui ricade il sito ove sorgerà l'opera, più o meno estesa in dipendenza di una serie di fattori quali l'importanza dell'infrastruttura, le modalità costruttive e le soluzioni tecnologiche adottate, il livello di sviluppo dell'ambito territoriale medesimo.

Nel caso in esame, per l'individuazione del raggio di interesse delle attività indotte

dalla realizzazione dell'opera, risultano determinanti le attività relative all'approvvigionamento dei materiali; in particolare è significativa la fornitura dei materiali lapidei.

Per quanto sopra esposto, una prima forma di **impatto** è quella **determinata dall'installazione del cantiere**: la sottrazione di aree alle attività ricettive ed economiche; il montaggio delle apparecchiature e degli impianti; lo stoccaggio dei materiali delle lavorazioni, si ripercuotono in misura sensibile sulle componenti ambientali, ed, in particolare, sul paesaggio e sulla flora e fauna marina.

Nel caso in esame l'area di cantiere sarà ubicata in radice della diga foranea di levante del porto rifugio di Gela, a monte della strada litoranea (cfr. All.B.1.). Si prevede di occupare un'area non edificata avente una superficie pari a circa 10.000 mq. All'interno dell'area di cantiere, che verrà recintata, saranno installati i prefabbricati da cantiere adibiti ad uffici, servizi per il personale e magazzino utensili. Potendo contare sulla ricettività offerta dal centro urbano non si prevedono alloggi per il personale. Per il ricovero dei mezzi meccanici sarà realizzata una copertura provvisoria. L'installazione dell'area di cantiere all'interno dell'area portuale consentirà di usufruire di tutti i servizi a rete urbani; i nuovi carichi gravanti sulle reti urbane dovuti al cantiere saranno di modesta entità, in considerazione del tipo di attività che vi si svolgeranno, dei mezzi d'opera impiegati e dell'esiguo numero di addetti necessario.

All'interno dell'area di cantiere verranno prodotti e stoccati, in tutto o in parte, i prefabbricati da collocare successivamente in opera, cioè i massi artificiali del tipo antifer in conglomerato cementizio che costituiranno la mantellata di protezione delle dighe foranee.

Va comunque ricordato che le pressioni ambientali durante la fase di cantiere hanno un carattere transitorio e quindi, in generale, non hanno effetti irreversibili sull'ambiente circostante.

Una seconda forma di **impatto** è quella **determinato dalla realizzazione dell'impianto di cantiere**, che si prevede della durata di trenta mesi, dall'apertura di una pista provvisoria per collegare l'area del porto all'area del cantiere dove saranno ubicati gli impianti a terra.

L'attività lavorativa più consistente consiste nell'ammannimento nelle aree di cantiere del pietrame e degli scogli di natura calcarea di varie categorie provenienti dalle cave di prestito, per la realizzazione del nucleo e degli strati di mantellate, eseguite attraverso l'imbarco dei materiali sui pontoni, previo transito da un bilico,

opportunamente posizionato, per la pesatura degli stessi materiali, la costituzione di un opportuno campo massi in calcestruzzo, quanto più possibile vicino al porto rifugio, che potrà essere utilizzato per il carico su adeguati pontoni dei massi di calcestruzzo che dovranno collocarsi in opera.

In questa fase gli impatti ambientali più significativi sono attribuibili alle emissioni di gas e polveri in atmosfera, alla creazione di rumore da parte dei mezzi di cantiere e dei mezzi di trasporto del materiale calcareo necessario per la realizzazione del nucleo e delle mantellate di protezione, l'intorbidimento delle acque nella fase di sversamento e collocazione in opera degli scogli di natura calcarea e massi artificiali in calcestruzzo del tipo antifer, secondo le sagome di progetto, di dragaggio dei materiali dal fondale marino, di deposito nella relativa area di stoccaggio e riempimento delle aree retroportuali.

I macchinari, i mezzi e le apparecchiature degli impianti a terra e di quello a mare saranno di vario tipo in relazione alle caratteristiche delle lavorazioni da eseguire, quali, per esempio, escavatori, pale, gru mobili per l'esecuzione delle normali lavorazioni, pontoni, bettoline, rimorchiatori, nonché le apparecchiature di maggiore consistenza per la realizzazione di getti di calcestruzzo, che, comunque, comportano delle lavorazioni di durata limitata nel tempo.

E' opportuno precisare che si tratta di attrezzature e lavorazioni che producono emissioni che provocano fastidi e disagi in prevalenza solo a chi ne è direttamente esposto, e comunque limitate alle sole ore lavorative diurne.

Va inoltre sottolineato che per la fase di preparazione del sito e di realizzazione delle opere non sono rilevabili alterazioni stabili dalla qualità ambientale, in quanto si tratta di impatti a breve termine ed assolutamente contingenti all'attività del cantiere, in considerazione anche della geomorfologia del tratto di litorale interessato dalle opere.

Una terza forma di **impatto** è quella **determinato dall'approvvigionamento dei materiali per le lavorazioni**. Semplici considerazioni di carattere economico e cioè, l'elevata incidenza del trasporto sul costo della fornitura di materiali aventi un esiguo valore aggiunto, implica la necessità di reperire luoghi di produzione che comportino distanze di percorrenza fino al luogo di impiego dell'ordine delle decine di chilometri. Il materiale lapideo necessario per la costruzione dell'opera sarà cavato, selezionato e caricato sui mezzi di trasporto nelle aree di pertinenza delle cave secondo le usuali modalità estrattive delle diverse pezzature.

Il sito di imbarco del materiale lapideo da gettata sarà allocato nella diga di levante

del porto rifugio di Gela (cfr. All.B.1.), ed a tale scopo, sia al fine di non interferire con le attività che già si svolgono nel piccolo specchio acqueo portuale, sia a causa dei modesti fondali del bacino, sarà realizzata un'opera provvisoria di accosto, con muri di sponda che garantiscano un tirante idrico adeguato. Nelle figure riportate in appendice (cfr. All.B.2.) sono rappresentati i diversi percorsi nel centro urbano di Gela.

Come meglio si dirà in seguito, per quanto riguarda le cave l'attenzione è stata focalizzata su alcune cave del comprensorio Comiso-Vittoria (cfr. All.B.3.).

Il trasporto dei materiali nel tratto terminale del loro percorso, fino al luogo in cui realizzare l'opera, sarà effettuato con l'utilizzo esclusivo di mezzi marittimi.

Sarà previsto, pertanto lungo il percorso, un nodo di scambio dal modo di trasporto su gomma al modo di trasporto marittimo.

D'altra parte non per tutti i materiali che concorreranno alla costruzione dell'opera è prevista a terra una capacità di accumulo, per la difficoltà di reperire aree di adeguata superficie, tanto che per i materiali da impiegare direttamente in opera così come provengono dalle cave, si prevede il trasbordo diretto dai veicoli gommati ai mezzi marittimi in un sito all'uopo predisposto. Non si prevede, quindi, uno stoccaggio intermedio di materiali lapidei da gettata, se non per modeste quantità e per un limitato arco di tempo.

I conglomerati cementizi potranno essere confezionati nello stesso cantiere di prefabbricazione; pertanto, all'interno di esso saranno installati un impianto di betonaggio, completo di silos per l'accumulo del cemento, nonché il serbatoio di accumulo dell'acqua dolce. Oltre al cemento e all'acqua dolce, verranno stoccati nella stessa area del cantiere di prefabbricazione solo gli altri materiali necessari per il confezionamento dei conglomerati cementizi, cioè gli inerti, che verranno disposti in cumuli distinti in dipendenza delle diverse pezzature. Saranno presenti in cantiere, inoltre i casseri in lamiera di acciaio di forma speciale per l'esecuzione dei getti dei massi artificiali, legname da carpenteria, e barre in acciaio d'armatura.

Gli unici mezzi d'opera meccanici di rilievo, necessari per il ciclo di prefabbricazione saranno una gru semovente gommata e dei carrelli elevatori per la movimentazione dei massi artificiali; l'utilizzo di questi ultimi è consentito dalla particolare geometria dei massi e dal loro peso.

La vicinanza tra sito di imbarco del materiale lapideo da gettata e cantiere di prefabbricazione è tale che le distanze e le considerazioni sui percorsi del materiale lapideo da gettata valgono anche per i percorsi del materiale lapideo da inerte.

Va da sé, inoltre, che il sito di imbarco del materiale lapideo da gettata sarà utilizzato anche per i prefabbricati provenienti dalla vicinissima area di cantiere.

Riguardo al numero ed alle principali caratteristiche dei mezzi facenti parte della flotta impegnata nell'esecuzione dei lavori per le operazioni di imbarco, trasporto via mare e collocazione in opera, per il trasporto ed il versamento in opera dei massi artificiali saranno utilizzate due bette semoventi, ciascuna delle quali caratterizzata da una capacità di carico utile pari a 350 mc, per il trasporto e la collocazione in opera dei massi artificiali, saranno utilizzati due motopontoni aventi una portata rispettivamente di 240 tonn. e di 400 tonn., nonché una chiatta capace anch'essa di 400 tonn. con relativo rimorchiatore.

Non essendo previsto lo stoccaggio di materiali nel sito di imbarco, il materiale lapideo costituente il nucleo sarà scaricato dagli autocarri direttamente alla radice delle dighe, e collocato e distribuito secondo le previsioni delle relative sagome di progetto a mezzo di escavatori, mentre lo scarico dei massi artificiali dagli autocarri ai pontoni, in corrispondenza del punto di imbarco, avverrà per mezzo delle gru presenti a bordo dei pontoni medesimi o di altro mezzo di sollevamento a terra..

Con riferimento al traffico esistente connesso alla fruizione del porto rifugio, l'ubicazione del sito di imbarco comporta interferenze di modesta entità e facilmente controllabili con il traffico terrestre.

L'interferenza con il traffico via mare, dato che la rotta tracciata dal sito di imbarco verso il sito di esecuzione dei lavori attraversa l'imboccatura del porto rifugio è comunque facilmente controllabile in loco.

Il rispetto della sagoma di progetto sarà garantito, previa ispezione subacquea con l'ausilio di videocamera, mediante la regolarizzazione delle superfici a mezzo di benne o di idonei attrezzi trascinati.

La costruzione della gettata protettiva della dighe foranee sarà effettuata a tutta sagoma procedendo, per tratti successivi di sviluppo non superiore a 50 m, senza soluzione di continuità.

Al fine di consentire lo smaltimento delle sovrappressioni interstiziali dovute alla rapida applicazione del carico sui terreni di fondazione, ciascun tronco di opera di protezione realizzata parzialmente come sopra descritto, non potrà essere soggetto ad ulteriori versamenti per un intervallo di tempo inferiore a tre mesi.

Esaurita la summenzionata stasi costruttiva di ciascun tratto successivo di opera sarà possibile riprendere, con le medesime modalità esecutive della gettata sottostante,

l'attività di versamento del pietrame e degli scogli, costituenti il nucleo e lo strato di filtro.

Completata la fase costruttiva di ciascun tronco di gettata di protezione della diga si osserverà una seconda stasi, anch'essa della durata di tre mesi, delle operazioni di versamento.

Durante l'esecuzione delle prime due fasi costruttive dell'opera di presidio si procederà, presso il cantiere di prefabbricazione, alla costruzione dei massi artificiali antifer in conglomerato cementizio.

La rimozione dei casseri di ciascun masso artificiale non potrà avvenire prima di 12 ore dal completamente del getto. Dopo il numero di giorni dal getto prescritti sarà possibile movimentare ciascun masso, per sospensione o con elevatori frontali. massi artificiali di mantellata, avvenuta la maturazione dei getti, saranno pronti per il trasporto e per la posa in opera.

Esaurita anche la precisata seconda stasi costruttiva della realizzazione della gettata di ciascun tratto di opera, sarà possibile iniziare la realizzazione della mantellata in massi artificiali antifer da 12 e 25 tonn., posti in opera singolarmente, in duplice strato, da pontone a bigo.

Il sito d'imbarco dei massi artificiali antifer sarà il medesimo di quello impiegato per l'imbarco del materiale lapideo, il trasporto marittimo avverrà con i pontoni e con la chiatta trainata dal rimorchiatore, che collega il porto rifugio di Gela al sito dei lavori.

Sia la regolarizzazione del piano di posa, sia la collocazione subacquea dei massi artificiali sarà eseguita sotto il controllo di sommozzatori.

Con l'ausilio di pontoni con benna a grappo e bette d'appoggio sarà, altresì, possibile realizzare la costruzione, secondo sagoma di progetto, dell'opera di protezione, procedendo verso mare, a partire dalla radice.

Dalla radice della diga foranea sarà, altresì, possibile eseguire il massiccio di coronamento e successivamente la sopraelevazione del muro paraonde.

Dopo aver completato per tutto lo sviluppo le dighe foranee, potrà procedersi in conformità alla configurazione rappresentata nell'all.3, al completamento definitivo della sezione dell'opera protettiva in conformità alle sezioni tipiche di progetto.

A lavori ultimati sarà necessario eseguire le operazioni di dismissione del cantiere e gli eventuali conseguenti ripristini.

Quadro di riferimento ambientale

Capitolo 3

Secondo il D.P.C.M. 27 dicembre 1988, “*Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale*”, il quadro di riferimento ambientale:

- a) definisce l'ambito territoriale - inteso come sito ed area vasta - e i sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
- b) descrive i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;
- c) individua le aree, le componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che manifestano un carattere di eventuale criticità, al fine di evidenziare gli approfondimenti di indagine necessari al caso specifico;
- d) documenta gli usi plurimi previsti delle risorse, la priorità negli usi delle medesime e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto;
- e) documenta i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto.

Sulla base della tipologia di opere previste in progetto, sono stati identificati ed esaminati le seguenti componenti e fattori ambientali che saranno oggetto di impatto, sia

in fase di cantiere sia di esercizio, in seguito alla realizzazione delle opere:

- Atmosfera;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Vegetazione, flora e fauna ed ecosistemi;
- Paesaggio;
- Rumore e vibrazioni;
- Trasporti e viabilità;
- Occupazione.

Introduzione

Paragrafo 3.0

Il territorio della provincia di Caltanissetta comprendente i comuni di Gela, Niscemi e Butera (per un'estensione di circa 676 km², zona denominata "Gela") e il territorio della provincia di Siracusa comprendente i comuni di Siracusa, Augusta, Melilli, Floridia, Solarino, Priolo (per un'estensione di circa 569 km², zona denominata "Priolo Augusta"), con deliberazione del Consiglio dei Ministri adottata in data 30 novembre 1990, sono stati dichiarati "area ad elevato rischio di crisi ambientale" ai sensi e per gli effetti dell'art.7 della legge 8 luglio 1986, n.349 come modificato dall'art.6 della legge 28 agosto 1989, n.205.

Con il successivo D.P.R. 17 gennaio 1995 si è provveduto all'emanazione dei piani di disinquinamento per il risanamento, destinando a tale fine alla provincia di Siracusa un finanziamento di 100 miliardi di vecchie Lire, e alla provincia di Caltanissetta un finanziamento di 40 miliardi di vecchie Lire. Gli investimenti complessivi previsti dal Piano per l'area di Gela sono di 620 miliardi, mentre per l'area di Siracusa-Priolo-Augusta di 1100 miliardi di vecchie lire (Valutazione ex-ante del Piano di Sviluppo del Mezzogiorno, ANPA, RTI AMB-NET 1/2000).

In data 2 maggio 1995 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana N.51 (Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n.100 del 2 maggio 1995, Serie Generale) il Decreto del Presidente della Repubblica del 17 gennaio 1995 il quale

approva il "Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio della Provincia di Caltanissetta – Sicilia orientale" ed il "Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio della Provincia di Siracusa – Sicilia orientale".

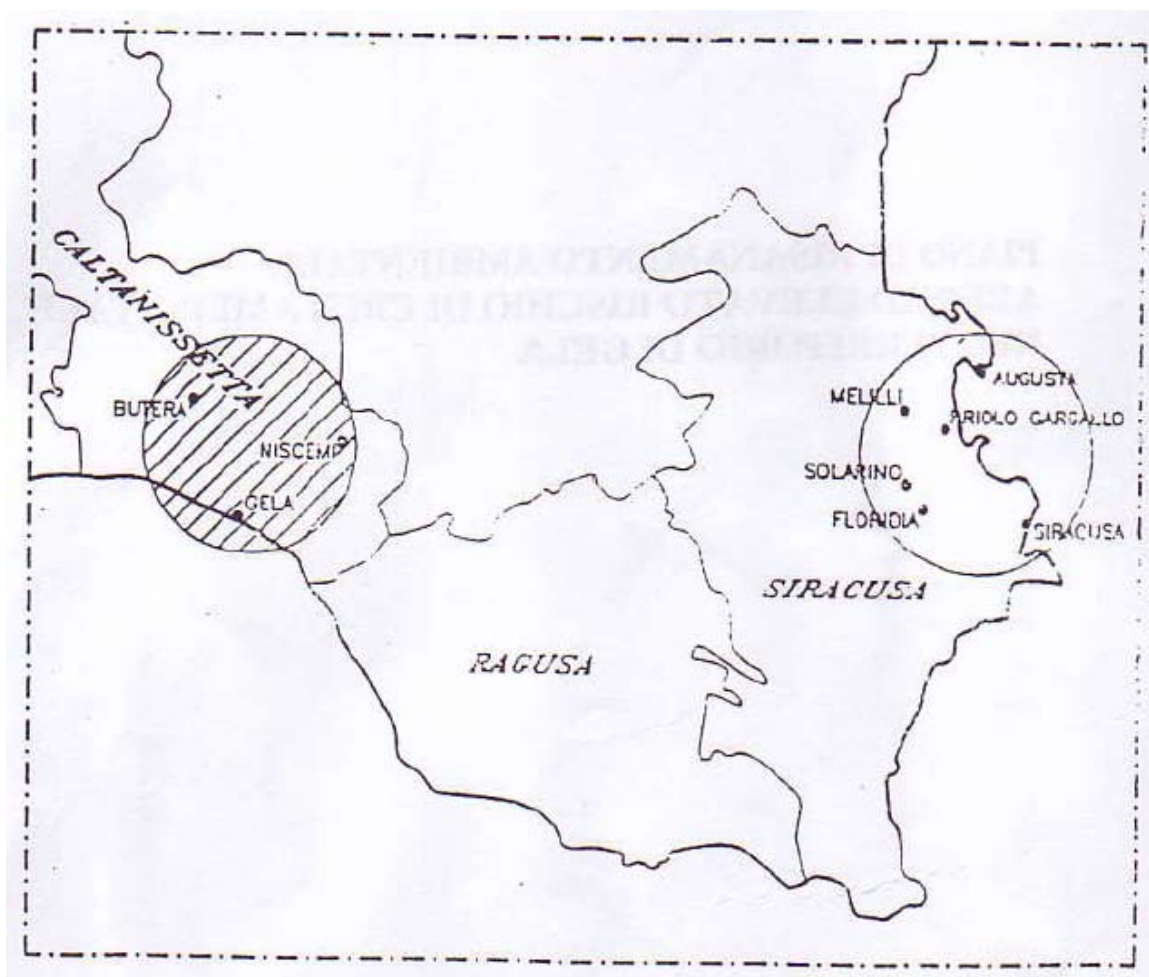


Figura 3.0/1 L'area ad elevato rischio di crisi ambientale di Gela-Niscemi-Butera

Area di rischio	Superficie (km ²)	Popolazione	Comuni interessati	Attività industriali principali
GELA	676	110.822	Gela, Butera, Niscemi	Raffineria, produzione prodotti chimici
PRIOLO	569	212.796	Priolo, Augusta, Melilli, Solarino, Florida, Siracusa	Petrolchimico, raffineria, attività portuali

Tabella 3.0/1 (fonte: Ministero dell'Ambiente e Piani di risanamento, 1999)

I piani di risanamento, redatti dal Ministero dell'Ambiente, constano di due parti. La prima contiene un dettagliato studio conoscitivo dello stato d'inquinamento delle zone interessate. La seconda è, invece, un documento propositivo dove si definiscono gli obiettivi principali che si intendono perseguire, le strategie operative, l'identificazione degli interventi necessari e delle modalità di attuazione e gestione

(G.U. n. 100 del 2 maggio 1995, supplemento ordinario alla serie generale n. 51).

Con decreto dell'Assessorato regionale del territorio e dell'ambiente n.190/GAB dell'11 luglio 2005, l'area dei comuni di Gela, Niscemi e Butera è stata nuovamente dichiarata area ad elevato rischio di crisi ambientale, così come quella dei comuni di Siracusa, Augusta, Melilli, Floridia, Solarino, Priolo.

Al fine di fornire un quadro introduttivo della qualità ambientale, seppur risalente a circa 11 anni fa, nel seguito si riportano i punti principali riguardanti la descrizione dello stato ambientale dell'area a rischio di Gela-Niscemi-Butera, così come esposto nel Piano di disinquinamento del 1995, area che comprende al suo interno quella del porto Rifugio oggetto degli interventi progettuali.

Le principali problematiche emerse in questo studio sono le seguenti:

- alterazione dello stato di qualità dell'aria;
- elevata idro-esigenza delle industrie, aggravata dalla ridotta disponibilità di acque superficiali e di falda;
- inquinamento delle acque;
- contaminazione dei suoli;
- rischio di incidente rilevante connesso alla presenza di attività petrolchimiche;
- inadeguatezza dei sistemi di approvvigionamento e distribuzione delle acque;
- inadeguatezza dei sistemi fognari e depurativi.

Infine, occorre ricordare che il sito di Gela ricade tra i siti della Regione Siciliana inclusi nel “Programma nazionale bonifiche dei siti inquinati” (L. 9/12/1998 n. 426 e D.M. 10/01/2000). L'individuazione degli interventi di interesse nazionale si basa sulle caratteristiche del sito inquinato, sulla quantità e pericolosità degli inquinanti presenti nel sito stesso, sulla gravità dell'impatto sull'ambiente circostante, sia in termini di rischio sanitario ed ecologico, sia di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali (D.M. 471/99 art. 15).

L'area perimetrata ricade nel territorio del comune di Gela dichiarata “Area di elevato rischio di crisi ambientale” con delibera del Consiglio dei Ministri del 30 novembre 1990 e, pertanto, è compresa nel “Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio della Provincia di Caltanissetta” approvato con D.P.R. del 17 gennaio 1995. L'area ha un'estensione complessiva di circa 4,7 km² mentre le superfici a mare interessate sono pari a circa 46 km².

Per tale sito, l'intervento previsto riguarda la bonifica ed il ripristino ambientale

delle aree industriali e dell'area marina antistante, la bonifica delle aree umide e dei corpi idrici superficiali e la bonifica delle discariche.

All'interno del perimetro definito dal D.M. 10/01/2000 sono presenti:

- un polo industriale di rilevanti dimensioni, costituito prevalentemente da raffinerie e stabilimenti petrolchimici;
- centri di stoccaggio olii e relative pipeline;
- discarica di rifiuti industriali;
- area marina compresa tra la foce del torrente Gattano e quella del torrente Acate o Dirillo;
- area umida (Biviere);
- tratti terminali del fiume Gela e dei torrenti Gattano e Acate o Birillo.

In particolare all'interno dell'area industriale vengono effettuate le seguenti produzioni:

- polietilene (Area Polimeri Europa);
- zolfo fuso, acido solforico ed acido fosforico (Area Isaf in liquidazione con impianti inattivi);
- ammoniaca e concimi complessi (Area Agricoltura in liquidazione con impianto inattivo);
- impianti di raffinazione (Area AgipPetroli);
- estrazione greggio (Area Eni – Divisione Agip);
- etilene, propilene, mix C4, fok e fuel gas, benzina pirolitica e idrogeno, ossido di etilene, acrilonitrile da propilene, ammoniaca, acetone nitrile e solfato ammonico, idrato sodico (Area Enichem).

La quasi totalità del sito di Gela (per quanto concerne il petrolchimico) è stata sottoposta ad indagini di caratterizzazione. In base ai risultati di tali indagini si è riscontrata la necessità di mettere in atto delle misure di messa in sicurezza di emergenza; sono stati, inoltre, trasmessi dalla quasi totalità dei soggetti coinvolti i progetti preliminari di bonifica.

3.0.1. Il Piano di disinquinamento della Provincia di Caltanissetta

Il piano di disinquinamento della Provincia di Caltanissetta consta di quattro Allegati (A, B, C e D) i quali contengono:

- Allegato A: Piano di risanamento dell'area a rischio di Gela-Niscemi-Butera;

- Allegato B: Prescrizioni per gli impianti industriali;
- Allegato C: Schema di accordo di programma;
- Allegato D: Schema di contratto di programma.

In particolare l'Allegato A è composto da sette capitoli e da un'Appendice (Schede tecniche degli interventi) che danno un quadro esaustivo delle problematiche ambientali dell'area a rischio di Gela-Niscemi-Butera e delineano un quadro di interventi di risanamento a fronte di specifici obiettivi ambientali. I principali contenuti dei 7 capitoli sono i seguenti:

- 1.0 *Introduzione* (1.1 Premesse normative ed amministrative; 1.2 Descrizione generale dell'area; 1.3 Obiettivi del piano; 1.4 Struttura del documento);
- 2.0 *Sintesi delle problematiche ambientali* (2.1 Inquadramento territoriale e socio-economico e della disponibilità di risorse e infrastrutture; 2.2. Principali fonti causali; 2.3 Qualità dell'ambiente; 2.4 Sintesi conclusiva);
- 3.0 *Obiettivi di qualità ambientale* (3.1. Obiettivi di qualità per la componente atmosferica; 3.2 Obiettivi di qualità per le risorse idriche; 3.3 Obiettivi di qualità per la componente suolo);
- 4.0 *Obiettivi e strategie del piano di risanamento ambientale* (4.1 Obiettivi del piano di risanamento ambientale; 4.2 Strategie del piano di risanamento);
- 5.0 *Articolazione degli interventi di risanamento*;
- 6.0 *Valutazione degli effetti e piano operativo degli interventi* (6.1 Valutazione degli effetti degli interventi; 6.2 Piano operativo di attuazione degli interventi);
- 7.0 *Fabbisogni e coperture finanziarie* (7.1 Fabbisogni finanziari; 7.2 Disponibilità di copertura finanziaria).

Sulla base delle problematiche emerse nello studio conoscitivo sono stati definiti gli obiettivi generali del Piano e gli obiettivi specifici per il recupero e la tutela delle componenti ambientali fondamentali e per la riqualificazione e valorizzazione territoriale. Gli obiettivi mirano ad un miglioramento della qualità ambientale per le componenti atmosferica, idrica e del suolo, ad un contenimento del rischio nei riguardi della sicurezza della popolazione derivante dalla presenza del Petrolchimico, al risanamento e alla eliminazione di situazioni puntuali di inquinamento del suolo e all'ottimizzazione dell'uso delle risorse e alla loro salvaguardia. Sulla base delle problematiche individuate e degli obiettivi prefissi, il piano individua una serie di interventi definendo criteri, tempi e costi di realizzazione.

Di seguito si riporta un estratto del capitolo 2.0 che tratta delle problematiche

ambientali e del capitolo 3.0 il quale fissa gli obiettivi di qualità per ciascuna componente ambientale. Come si legge dal suddetto documento, la principale fonte di inquinamento dell'area di rischio è la presenza del Polo industriale petrolchimico.

Par. 2.1 Inquadramento territoriale e socio-economico e della disponibilità di risorse e infrastrutture.

L'area dichiarata ad elevato rischio di crisi ambientale è costituita dai territori dei Comuni di Gela, Butera e Niscemi, per un'estensione complessiva di circa 671 chilometri quadrati tra il livello del mare e un'altitudine massima di circa 530 metri ed è ubicata nel settore Sud-Orientale della Sicilia. L'area considerata è caratterizzata da un notevole complesso petrolchimico che le assegna una forte impronta industriale.

L'economia dell'area è oggi fortemente condizionata dall'esistenza di un polo industriale di rilevanti dimensioni, la cui specificità risiede nella presenza di grandi insediamenti produttivi, prevalentemente raffinerie e stabilimenti petrolchimici. Tali insediamenti industriali sono ubicati in prossimità di Gela nella piana costiera, e sono:

- la Raffineria Praoil;
- lo Stabilimento Enichem Snic per la produzione di prodotti chimici di base quali etilene, acrilonitrile, glicoli, ecc.;
- lo Stabilimento Enichem Polimeri per la produzione di polietilene;
- lo Stabilimento Enichem Agricoltura per la produzione di fertilizzanti;
- lo Stabilimento Isaf per la produzione di acido fosforico e acido solforico

Risorse idriche

L'area risulta tra le più povere della Regione per quanto riguarda le risorse idriche: le caratteristiche idrogeologiche e meteorologiche sono causa di una limitata disponibilità di acqua di falda nel sottosuolo e la scarsa durata ed entità delle precipitazioni rendono limitati gli apporti delle acque superficiali, al di là dei volumi invasati mediante laghi artificiali.

L'impianto di dissalazione è il cardine del sistema di approvvigionamento idrico potabile ed industriale del comprensorio di Gela-Licata.

Per quanto riguarda l'approvvigionamento idropotabile del Comune di Gela in aggiunta all'acqua fornita dal dissalatore, viene utilizzata anche l'acqua della sorgente Mulinello situata nel territorio del Comune di Vittoria che tramite una condotta di circa 30 km di lunghezza, adduce al Comune di Gela circa 700.000 metri cubi all'anno di

acqua potabile.

Fognatura e depurazione

L'analisi dello stato attuale delle reti fognarie presenti nell'area evidenzia che, malgrado tutti i comuni siano dotati di rete fognaria, tale rete non copre gli interi centri urbani. Per quanto riguarda gli impianti di depurazione il Comune di Gela convoglia i reflui prodotti al depuratore comunale gestito dalla Praoil ubicato nell'area industriale.

Rifiuti

La produzione di rifiuti solidi urbani (RSU) per l'area è stata stimata pari a circa 48.000 tonnellate annue, con variazioni nel periodo estivo (+50%) che creano notevoli problemi di gestione; la potenzialità degli impianti di smaltimento presenti nell'area è sufficiente a soddisfare la domanda di smaltimento anche se nel lungo periodo occorre prevedere soluzioni integrative.

La produzione di rifiuti industriali nel Polo supera annualmente le 475.000 tonnellate. Le problematiche relative allo smaltimento dei rifiuti industriali consistono non tanto in un attuale fabbisogno insoddisfatto di smaltimento, quanto nella gestione dei servizi di smaltimento che non fa ricorso a particolari forme di contenimento nella produzione di rifiuti e non offre sufficienti opportunità di smaltimento per i produttori privi di impianti propri.

Porti

Il sistema portuale dell'area è costituito dal porto di Gela, che presenta un'operatività limitata a causa di fondali ridotti, all'incirca 4 metri di profondità, e dalle infrastrutture (isola di Gela) utilizzate essenzialmente per la movimentazione di idrocarburi.

La diga a protezione del pontile a servizio del Polo Petrochimico, seriamente danneggiata nel Novembre 1991 da un eccezionale evento meteomarinico, presenta attualmente problemi di affidabilità.

Infrastrutture viarie

L'accessibilità all'area portuale di Gela attraverso le infrastrutture autostradali e ferroviarie risulta insufficiente, anche le strade, la SS115 e la SS117bis, offrono una capacità di traffico che non copre la domanda di mobilità presente nell'area.

Par. 2.2. Principali fonti causali

Nel presente paragrafo sono riepilogati i principali fattori causali di inquinamento e degrado ambientale e territoriale per l'area a rischio di Gela-Niscemi-Butera, connessi alla presenza del polo industriale petrolchimico, secondo quanto è emerso dalle analisi e

alle valutazioni condotte nel corso delle attività conoscitive.

Le fonti causali più significative sono quelle rappresentate dagli insediamenti industriali:

- la Raffineria Praoil;
- lo Stabilimento Enichem Anic per la produzione di prodotti chimici di base quali etilene, acrilonitrile, glicoli, ecc;
- lo Stabilimento Enichem Polimeri per la produzione di polietilene;
- lo Stabilimento Enichem Agricoltura per la produzione di fertilizzanti;
- lo Stabilimento Isaf per la produzione di acido fosforico ed acido solforico.

Gli Stabilimenti di cui sopra sono ubicati all'interno del medesimo sito industriale e costituiscono nel loro insieme un polo petrolchimico di importanza nazionale. Tali società, ben distinte per quanto riguarda la ragione sociale, sono funzionalmente e strutturalmente interconnesse tra di loro.

Nell'area sono presenti inoltre altri insediamenti industriali, tra cui il primo ed il terzo centro di raccolta oli Agip, il centro olio Ponte Birillo Agip, lo Stabilimento Gelagas e la SNIM Impianti, che per natura e quantità delle sostanze prodotte, per complessità e ricadute ambientali dei processi tecnologici analizzati sono stati considerati di secondaria importanza

Par. 2.2.1 Emissioni in atmosfera

A livello dei singoli Stabilimenti si rileva che:

- la raffineria Praoil è caratterizzata da 24 punti di emissione che convogliano e disperdono in atmosfera i fumi derivanti dalle combustioni di gas autoprodotta ed olio combustibile, che avvengono nei vari processi produttivi. Benché il quadro conoscitivo sulle emissioni in atmosfera mostri carenze non trascurabili, i dati disponibili evidenziano che lo Stabilimento è fonte causale di impatto sulla qualità dell'aria con particolare riferimento alle rilevanti emissioni annue di biossido di zolfo, ossidi di azoto e particolato. Per quanto riguarda i microinquinanti potenzialmente emessi dagli impianti di combustione, si segnalano il benzolo, gli idrocarburi policiclici aromatici, il piombo, il rame, il vanadio, il nichel ed il cromo. Per tali microinquinanti non è possibile ad oggi effettuare, in assenza di un monitoraggio sistematico e condotto con criteri omogenei, una valutazione complessiva della qualità dell'aria;

- gli stabilimenti Enichem Anic ed Enichem Polimeri, convogliano le loro emissioni in atmosfera attraverso 73 camini. Gli stabilimenti sono fonte causale di impatto sulla componente atmosferica per le emissioni di etilene, acrilonitrile ed idrocarburi;
- lo stabilimento Enichem Agricoltura convoglia le emissioni in atmosfera attraverso 23 camini emettendo quantitativi non trascurabili di ammoniaca e fluoro;
- lo stabilimento Isaf convoglia le emissioni in atmosfera attraverso 20 punti di emissione ed è responsabile di emissioni consistenti di biossido di zolfo dall'impianto "Acido Solforico" e di piccoli quantitativi di polveri, fluoro, ammoniaca ed acido fosforico dall'impianto "Acido Fosforico" e di fosfato monoammonico dall'impianto "MAP".

In sintesi, per l'intero polo petrolchimico, i dati disponibili consentono di rilevare che:

- le emissioni di biossido di zolfo ammontano a circa 84.000 tonnellate all'anno e sono dovute per il 98% circa alle attività dello stabilimento Praoil, responsabile dell'emissione di circa 82.000 tonnellate all'anno delle quali circa 78.000 tonnellate sono conseguenti alla produzione di energia elettrica. Per quanto riguarda le emissioni di ossidi di azoto, pari a circa 8.800 tonnellate, risultano in prima approssimazione da attribuire principalmente allo stabilimento Praoil. Tale stabilimento è anche responsabile del 90% circa delle emissioni totali di polveri (1.840 tonnellate su 2.050 tonnellate);
- vengono emesse, in quantità minori ma comunque significative, e dell'ordine di alcune decine di tonnellate, ammoniaca, prevalentemente emessa dallo Stabilimento Enichem Agricoltura, acrilonitrile, da attribuire integralmente allo stabilimento Enichem Anic, e fluoro, emesso dai soli impianti dello Stabilimento Enichem Agricoltura. Tale stabilimento emette anche il 90% circa delle emissioni totali di acido fosforico (20 tonnellate all'anno circa). Infine le emissioni annue di dicloroetano, pari a circa 26 tonnellate e di cianuri, pari a circa 11 tonnellate, sono da attribuirsi integralmente allo stabilimento Enichem Anic;
- a completamento del quadro conoscitivo delle emissioni in atmosfera dell'intero polo petrolchimico occorre evidenziare le carenze informative relativamente ai dati sulle emissioni diffuse dai serbatoi di stoccaggio.

Par. 2.2.2 Consumi e Scarichi Idrici

L'acqua utilizzata dal polo petrolchimico è costituita da acqua dolce, di recupero e dissalata.

L'acqua dolce viene approvvigionata dalla diga sul fiume Dirillo a Licodia Eubea, l'acqua di recupero è costituita da acqua di condensa, di ritorno dai cicli produttivi dello stabilimento e da acqua depurata proveniente dall'Impianto di Trattamento Biologico Urbano e dall'Impianto di Trattamento delle Acque di Scarico della Centrale Termoelettrica. Occorre osservare che parte dell'acqua trattata resa viene inviata per usi civili alla rete idica che alimenta la città di Gela.

- In particolare si evidenziano i seguenti aspetti:
- la quantità di acqua di mare annualmente prelevata ammonta a 846 milioni di metri cubi circa; di questa quantità, 830 milioni di metri cubi vengono utilizzate come acque di raffreddamento, mentre 15 milioni di metri cubi sono utilizzati nel dissalatore. L'acqua di mare viene prelevata attraverso una presa a mare nel tratto costiero antistante lo stabilimento;
- la quantità di acqua dolce consumata ogni anno dallo stabilimento è pari a circa 9,3 milioni di metri cubi. Di tale quantità, 2,3 milioni di metri cubi sono costituiti da acque reflue civili trattate nel depuratore biologico urbano mentre 7 milioni provengono dall'invaso Dirillo.

Tutti i reflui liquidi di processo subiscono trattamenti specifici in funzione degli inquinanti presenti. L'impianto di Trattamento Biologico oltre a trattare le acque oleose dell'impianto tratta i liquami urbani della città di Gela.

Sulla base dei dati disponibili si può evidenziare che i reflui del polo industriale, dotato di 11 punti di scarico, ammontano a circa 800 milioni di metri cubi annui. Di tale quantità, circa il 56% ha come corpo ricettore direttamente il mare, mentre il rimanente viene quasi esclusivamente scaricato nel fiume Gela in zona foce.

Par. 2.2.3 Produzione e Stoccaggio di Rifiuti Industriali

Sulla base dei dati a disposizione è possibile fare le seguenti valutazioni:

- il polo petrolchimico produce annualmente all'incirca 400 tonnellate di rifiuti assimilabili ad urbani, 418.000 tonnellate di rifiuti speciali e 2.100 tonnellate di rifiuti tossico nocivi;

- per quanto riguarda la produzione di rifiuti speciali, l'85% del totale, cioè circa 407.000 tonnellate annue è rappresentato da un grande flusso omogeneo di gessi prodotti dallo stabilimento Isaf a seguito della lavorazione della fosforite, peraltro attualmente sospesa. Tale rifiuto di consistenza definita fangosa palabile, ha una percentuale di acqua pari al 20%, un pH acido compreso tra 2 e 4 e viene stoccato nella discarica per rifiuti 2B di Isaf;
- per quanto riguarda i rifiuti tossico e nocivi, i fanghi con concentrazioni di mercurio compresa tra 150.000-250.000 ppm vengono smaltiti nello stoccaggio provvisorio di Eniche Anic, i trasformatori e i rifiuti contaminati da PCB sono smaltiti da terzi, mentre tutti gli altri rifiuti prodotti vengono smaltiti nella discarica 2C Praoil.

Par. 2.2.4 Rischio industriale

I rischi di incidente rilevante legati all'attività industriale svolta nel polo petrolchimico derivano essenzialmente dalle caratteristiche di tossicità e di infiammabilità dei prodotti trattati.

Gli eventi incidentali analizzati sono costituiti, relativamente agli impianti di processo e di stoccaggio da Pool Fire, Jet Fire, dispersione di sostanze tossiche, esplosioni di nubi di vapori non confinate (UVCE) e da eventi tipo BLEVE/Fireball.

Per quanto riguarda la movimentazione di sostanze pericolose, la presenza nell'area delle attività produttive comporta un notevole flusso di materie in ingresso ed in uscita movimentate principalmente attraverso navi, autobotti e ferrocisterne. I prodotti trasportati hanno generalmente caratteristiche di infiammabilità e tossicità tali che anche il loro trasporto debba essere considerato come potenziale fonte di rischio.

Relativamente ai trasporti via terra, le condizioni di traffico nell'area in esame hanno raggiunto livelli non trascurabili con la movimentazione di migliaia di automezzi all'anno, circa 21.000 nel 1991 e di 2.500 ferrocisterne. Tale volume di traffico, la tipologia e la quantità di merci pericolose movimentate, il livello di urbanizzazione e le infrastrutture viarie presenti nell'area, pur contribuendo ad incrementare le problematiche relative alla sicurezza della popolazione, non sembrano costituire tuttavia una fonte primaria di rischio. Si osserva infatti che l'ubicazione del polo petrolchimico, ai margini dell'abitato di Gela, e le linee di flusso del trasporto via terra sono tali da contenere, per lo più al di fuori delle zone altamente urbanizzate, le conseguenze di eventuali incidenti legati al trasporto.

Relativamente al trasporto via mare, le condizioni di traffico navale nello specchio di mare prospiciente lo stabilimento petrolchimico hanno raggiunto livelli significativi con la movimentazione di circa 1.200 unità per anno, di cui circa 1.100 trasportano sostanze pericolose. Allo stato attuale il sistema diga-pontile a servizio del polo petrolchimico non offre adeguate garanzie di sicurezza a causa dei danneggiamenti subiti a seguito di ripetute e violente mareggiate.

Non vanno trascurate infine le caratteristiche di sismicità dell'area, che hanno determinato la classificazione sismica dei territori comunali di Gela e Niscemi come zona di seconda categoria (S=9). L'area in esame è infatti sostanzialmente situata al confine tra due regioni con caratteristiche sismotettoniche e sismiche differenti, costituite dal cosiddetto Bacino di Caltanissetta, praticamente asismico, e la regione del Plateau Ibleo, caratterizzata da una sismicità relativamente alta, sebbene vada evidenziato che gli eventi di più elevata magnitudo siano stati registrati in particolare sul margine orientale, e quindi ad una distanza prossima o superiore ai 100 km dal sito di Gela.

La sismicità dell'area deve essere pertanto considerata come sorgente di ulteriori eventi iniziatori alla pari di altri già presenti nelle installazioni industriali o nell'area. Tenuto conto del fattore aggravante costituito dalle caratteristiche di sismicità della zona e della realizzazione di numerosi impianti nel periodo antecedente l'emanazione dell'attuale normativa antisismica, particolare attenzione deve essere pertanto posta nella definizione e, più in particolare, nella realizzazione degli interventi di contenimento del rischio e migliorativi in relazione agli effetti che gli eventi sismici di riferimento possono produrre sulla sicurezza delle installazioni.

Par. 2.4. Sintesi conclusiva

Le attività di studio ed elaborazione delle informazioni disponibili relativamente ai vari comparti ambientali, territoriali e socio-economici, con riguardo anche agli aspetti di rischio di incidente rilevante presenti nell'area, hanno consentito la formazione di un quadro conoscitivo dello stato dell'ambiente e delle principali dinamiche in atto attraverso l'individuazione dello stato di degrado delle risorse ambientali, del rapporto tra questo ed i livelli di utilizzo e, quando possibile, l'identificazione delle fonti causali di impatto e di rischio.

Le principali problematiche in senso stretto sono:

- l'alterazione dello stato di qualità dell'aria, in considerazioni delle rilevanti

emissioni puntuali e diffuse del polo industriale. Le aree di maggior ricaduta al suolo per tutti gli inquinanti risultano essere le zone poste a Nord-Est ed a Sud-Ovest in prossimità del polo petrolchimico ed includono anche l'area naturalistica del Biviere, e parzialmente l'abitato di Gela sebbene vada rilevato che non sono stati evidenziati significativi superamenti dei valori limite normativi. Per quanto riguarda il monitoraggio ambientale, deve peraltro essere segnalata la notevole carenza di dati affidabili e rilevati dalle reti fino al 1992, che consiglia una speciale attenzione e sorveglianza sulle misure attuali;

- l'elevata idro-esigenza delle industrie, che insistono su un'area che presenta, già con riferimento agli usi civili ed agro-zootecnici, un evidente deficit idrico causato dalle ridotte disponibilità di acque superficiali e di falda;
- l'inquinamento delle acque, in particolare, per gli aspetti di contaminazione di origine organica dei corsi di acqua superficiali in corrispondenza dei centri abitati interni e l'inquinamento marino costiero essenzialmente connesso alla presenza di scarichi civili parzialmente non depurati ed ai rilevanti flussi di acque di raffreddamento provenienti dal polo petrolchimico;
- la contaminazione dei suoli, originata dalle attività di smaltimento incontrollato di rifiuti, soprattutto in relazione, per alcuni siti, all'accertata presenza di residui di origine industriale, ed alla non corretta modalità di smaltimento di rifiuti urbani;
- alcune problematiche di minor rilievo, relative al degrado territoriale determinato da attività di cava frequentemente non autorizzate, allo stato di compromissione in atto degli ecosistemi a maggior valore naturalistico ed ai problemi legati all'inquinamento acustico.

Tra le problematiche che riguardano direttamente le popolazioni dell'area si annoverano:

- il rischio di incidente rilevante connesso alla presenza delle attività petrolchimiche, con particolare riferimento all'esercizio degli impianti produttivi ed allo stoccaggio di sostanze pericolose. Va evidenziato che tali problematiche interessano essenzialmente le aree esterne più prossime agli stabilimenti industriali, tratti piuttosto estesi delle infrastrutture di comunicazione (SS 115 e tratte ferroviarie della linea che collega Gela con Catania e Ragusa) e la periferia orientale di Gela. Non trascurabili sono, inoltre, le problematiche di sicurezza connesse alle caratteristiche sismiche del territorio gelese;

- i rischi igienico-sanitari evidenziati dalle informazioni disponibili, ma insufficientemente conosciuti sulla base delle elaborazioni statistiche-epidemiologiche oggi esistenti.

Le principali problematiche di natura socio-economica e relative al quadro infrastrutturale per l'area sono:

- l'inadeguatezza dei sistemi di approvvigionamento e distribuzione delle acque, con particolare riferimento alle diffuse perdite in rete causate dall'obsolescenza delle infrastrutture;
- l'inadeguatezza dei sistemi fognari e depurativi con particolare riferimento all'incompletezza delle reti fognarie delle zone periferiche dei centri abitati ed al malfunzionamento o inesistenza degli impianti di depurazione;
- l'inadeguatezza e l'insufficienza nei sistemi di smaltimento dei rifiuti solidi urbani e quelle che si determineranno nel medio periodo relativamente allo smaltimento dei rifiuti speciali di origine industriale;
- le problematiche legate alle carenze ed alle distorsioni dello sviluppo socio-economico ed urbano e quelle di grave abusivismo edilizio e di degrado urbanistico.

Capitolo 3.0 Obiettivi di qualità ambientale

Per obiettivi di qualità ambientale si intendono le caratteristiche qualitative dell'aria, dei corpi idrici e del suolo, determinate sulla base di specifici indicatori (quali parametri chimici, fisici o biologici opportunamente selezionati), che occorre perseguire, mediante l'attuazione delle iniziative di Piano, al fine di ripristinare, dove siano alterati, i livelli qualitativi dell'ambiente atti a prevenire nel lungo termine i rischi per la salute umana per l'ambiente e a conservare le risorse naturali consentendo di mantenere nel lungo periodo i livelli di fruizione.

Par. 3.1 Obiettivi di qualità per la componente atmosferica

Tenuto conto della specificità dell'area in esame, in cui è presente il polo chimico di notevoli dimensioni, caratterizzato da non trascurabili emissioni puntuali provenienti dai cicli produttivi, essenzialmente da processi di combustione, e da emissioni diffuse costituite essenzialmente da idrocarburi, provenienti dalle installazioni di stoccaggio e dalle movimentazioni dei prodotti, appare ipotizzabile che il semplice rispetto dei limiti

per le emissioni possa non garantire completamente la tutela della qualità dell'aria.

Gli obiettivi nel medio-lungo termine saranno determinati con riferimento alle caratteristiche qualitative dell'ambiente atmosferico, come regolate mediante i corrispondenti limiti normativi (D.P.C.M. 28 Marzo 1983 e DPR 203/88). In termini operativi, nel medio-lungo periodo sarà perseguito l'obiettivo generale di attestarsi intorno ai valori guida di concentrazione in atmosfera previsti per quanto riguarda biossido di zolfo, ossidi di azoto e particelle sospese totali per tutto il territorio dell'area a rischio.

Per gli idrocarburi totali non metanici non dovranno essere superati i valori limite di concentrazione fissati dalla normativa, indipendentemente dall'andamento dei rilevamenti delle concentrazioni di ozono, e potranno essere appositamente definiti valori obiettivo diversificati per singole sub-aree.

Per quanto riguarda i microinquinanti organici ed inorganici non normati si osserva che i risultati delle indagini previste dal monitoraggio ambientale potranno consentire di definire più accuratamente, nel corso della prima verifica biennale, le concentrazioni medie di specifiche sostanze, da assumere come valori obiettivo.

Par. 3.2 Obiettivi di qualità per le risorse idriche

Gli obiettivi di qualità riferiti alla componente acqua sono strettamente legati alla quantità e qualità di prodotti inquinanti che le diverse attività presenti nell'area immettono nell'ambiente, ed in linea di principio, devono essere individuati con riferimento agli usi specifici cui è soggetta.

Con riferimento alle acque marine, l'obiettivo consiste nel migliorarne la qualità, relativamente alla presenza di idrocarburi, e nel limitarne il rialzo termico entro i limiti normativi, soprattutto laddove minori sono le dinamiche di scambio con il mare aperto, al fine di scongiurare fenomeni di eutrofizzazione.

Par. 3.3 Obiettivi di qualità per la componente suolo

Con riferimento alle problematiche indotte dal polo industriale nell'area, la componente ambientale suolo deve essere considerata, in termini di obiettivi di qualità, principalmente quale risorsa da proteggere in relazione anche agli usi e da risanare nel caso di presenza di situazioni di particolare degrado.

Gli obiettivi da perseguire dovranno indicare i possibili usi in funzione dei diversi livelli di qualità del suolo (come risultanti dal previsto monitoraggio ambientale),

tenendo presente in particolare i fenomeni di accumulo conseguenti alla deposizione degli inquinanti atmosferici, ed il risanamento delle situazioni puntuali di degrado conseguenti a smaltimenti non controllati di rifiuti.

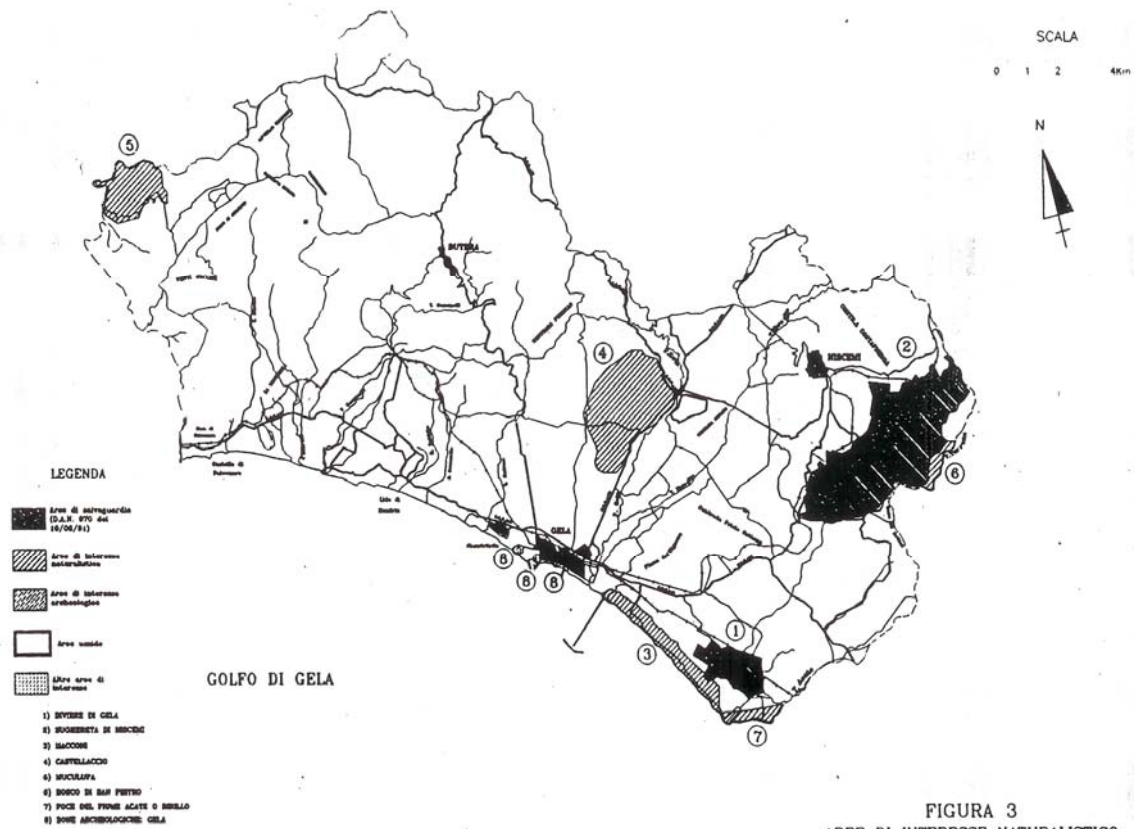


Figura 3.0/2. Aree di interesse naturalistico: 1. Biviere di Gela; 2. Sughereta di Niscemi.; 3. Macconi; 4. Castelluccio; 6. Bosco di San Pietro; 7. Foce del Fiume Acate o Dirillo; 8. Zone archeologiche Gela

Atmosfera

Paragrafo 3.1

Secondo il D.P.C.M. 27 dicembre 1988, obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale sia di eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili, con le normative vigenti, sia di eventuali cause di perturbazione meteorologiche con le condizioni naturali. Le analisi concernenti l'atmosfera sono pertanto effettuate attraverso:

- a) i dati meteorologici convenzionali (temperatura, precipitazioni, umidità relativa, vento), riferiti ad un periodo di tempo significativo, nonché eventuali dati supplementari (radiazione solare ecc.) e dati di concentrazione di specie gassose e di materiale particolato;
- b) la caratterizzazione dello stato fisico dell'atmosfera attraverso la definizione di parametri quali: regime anemometrico, regime pluviometrico, condizioni di umidità dell'aria, termini di bilancio radiativo ed energetico;
- c) la caratterizzazione preventiva dello stato di qualità dell'aria (gas e materiale particolato);
- d) la localizzazione e caratterizzazione delle fonti inquinanti;
- e) la previsione degli effetti del trasporto (orizzontale e verticale) degli effluenti

- mediante modelli di diffusione di atmosfera;
- f) previsioni degli effetti delle trasformazioni fisico- chimiche degli effluenti attraverso modelli atmosferici dei processi di trasformazione (fotochimica od in fase liquida) e di rimozione (umida e secca), applicati alle particolari caratteristiche del territorio.

3.1.1 Analisi dei potenziali impatti determinati sull'atmosfera.

La prima componente ambientale elencata nel D.P.C.M. del 27/12/88 è l'atmosfera, e, non è un caso che sia anche una delle componenti più sensibili all'impatto creato dalle infrastrutture di trasporto.

Bisogna evidenziare un aspetto peculiare di questa componente: essendo sempre presente non può essere in alcun modo evitata come "ricettore" degli effetti prodotti.

Nel nostro caso, tali effetti si manifestano in particolare modo durante la fase di costruzione ed in misura minore durante la fase di esercizio del porto.

Tale caratteristica fa sì che gran parte degli effetti possano essere diluiti in uno spazio tale da abbassare la concentrazione delle sostanze inquinanti a livelli accettabili.

Se si considera l'atmosfera come ricettore globale nel suo insieme, si può fare ben poco per minimizzare questo tipo di impatto, ma in ogni caso la normativa impone di documentarlo affinché, il decisore possa valutare l'ammissibilità o meno dell'opera.

È possibile considerare il ricettore uomo (nell'ambito della componente "salute pubblica") come direttamente colpito da concentrazioni di inquinanti che dovessero superare i limiti di norma. In questo caso, in effetti, si hanno notevoli spazi di manovra sia nel posizionamento del tracciato dei mezzi a motore utilizzati per l'approvvigionamento dei materiali rispetto alla localizzazione del centro abitato sia nella scelta dell'andamento altimetrico più idoneo per limitare la diffusione al contorno.

Per quanto riguarda l'accettabilità dei valori occorre far riferimento alla normativa vigente; in particolar modo per l'Italia vale il D.P.C.M. 28/03/1983 dal titolo: "*Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinamenti dell'aria nell'ambiente esterno.*" Tale D.P.C.M. ha individuato otto agenti inquinanti di cui ha fissato i limiti massimi di accettabilità (tabelle VII e VIII).

INQUINANTE		
Biossido di zolfo (SO ₂)	Media delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno.	80 µg/mc
	98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	250 µg/mc
Biossido di azoto (NO ₂)	Concentrazione media di 1 ora da non superare più di una volta al giorno	200 µg/mc
Ozono (O ₃)	Concentrazione media di 1 ora da non superare più di una volta al mese	200 µg/mc
Monossido di carbonio (CO)	Concentrazione media di 8 ore	10 µg/mc
	Concentrazione media di 1 ora	40 µg/mc
Piombo	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate in 1 anno	2 µg/mc
Fluoro	Concentrazione media di 24 ore	20 µg/mc
	Media aritmetica di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 mese	10 µg/mc
Particelle sospese	Media aritmetica di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	150 µg/mc
	95° percentile di tutte le concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno	300 µg/mc

(0) Tutti i valori riportati riguardano la concentrazione totale dell'inquinante presente nell'aria.

Tabella 3.1/1 D.P.C.M. 28/03/1983. Tabella A: Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e limiti massimi di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno (standard di qualità) (0)

Precursore	Valore limite di concentrazione	Condizioni per la validità del valore limite
Idrocarburi totali escluso il metano espressi come C.	Concentrazione media di 3 ore consecutive in periodo del giorno da specificarsi secondo le zone a cura delle autorità competenti: 200 µg/mc.	Da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard dell'aria per l'ozono indicato nella tabella A.

Tabella 3.1/2 D.P.C.M. 28/3/83. Tabella B: Valori per le concentrazioni massime nell'aria di precursori di inquinanti contenuti nella tabella "A" da adottarsi subordinatamente alla concorrenza di certe condizioni.

A questo ha fatto seguito il D.P.R. del 24/05/1988 n. 203, che ha introdotto i concetti di "valore limite" e di "valore guida" (tabelle IX. e X).

(La differenza sostanziale riguardo alla normativa precedentemente in vigore, riguarda la suddivisione dell'anno in due periodi, con limiti massimi diversi)

Inquinante	Valore guida	Periodo di riferimento
Biossido di zolfo (SO ₂)	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno: da 40 a 60 µg/mc	1 aprile - 31 marzo
	Valore medio nelle 24 ore: da 100 a 150 µg/mc	dalle 0 alle 24 di ciascun giorno
Biossido di azoto (NO ₂)	50° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno: 50 µg/mc	1 gennaio - 31 dicembre
	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno: 135 µg/mc	1 gennaio - 31 dicembre
Particelle sospese (misurate con il metodo dei fumi neri)	Media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno: da 40 a 60 µg/mc fumo nero equivalente/mc	1 aprile - 31 marzo
	Valore medio nelle 24 ore: da 100 a 150 µg/mc fumo nero equivalente/mc	dalle 0 alle 24 di ciascun giorno

Tabella 3.1/3 DPR 24/5/88. Allegato II: Valori guida di qualità dell'aria.

Per completare il quadro del percorso normativo sulla tutela dell'atmosfera si ricorda il D.M. 30/6/1988 n. 389 che applica la direttiva CEE n. 88/76 sulle emissioni inquinanti prodotte dai motori a propulsione e le leggi n. 487 e n. 488, entrambe del 27/10/1988, con le quali sono state recepite le convenzioni di Helsinki (8/7/85) e di Ginevra (28/9/84) sull'inquinamento atmosferico a lunga distanza e transfrontaliero.

Inquinante	Valore limite	Periodo di riferimento
Biossido di zolfo (SO₂)	Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno: 80 µg/mc	1 aprile - 31 marzo
	98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno: 250 µg/mc (00)	1 aprile - 31 marzo
Biossido di azoto (NO₂)	Mediana delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di 1 anno: 130 µg/mc	1 aprile - 31 marzo
	98° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore rilevate nell'arco di un anno: 200 µg/mc	1 gennaio - 31 dicembre
	98° percentile delle concentrazioni medie di 1 ora rilevate durante l'anno: 135 µg/mc	1 gennaio - 31 dicembre

(00) Si devono prendere tutte le misure atte ad evitare il superamento di questo valore per più di tre giorni consecutivi, inoltre si deve cercare di prevenire e ridurre detti superamenti.

Tabella 3.1/4 DPR 24/5/88. Allegato I: Valori limite di qualità dell'aria.

3.1.2 Impatto del progetto sulla componente atmosfera

Fase di cantiere

Gli impatti sull'atmosfera sono dovuti alle emissioni di polveri e di gas inquinanti per effetto prevalente dei mezzi di trasporto e di lavoro, ma anche a causa delle interferenze indotte dai mezzi di trasporto con la normale viabilità urbana, si ribadisce che essa sarà temporanea.

Al fine di contenere al minimo gli effetti del traffico veicolare determinato dal movimento degli automezzi pesanti in arrivo ed in partenza dalle aree di cantiere, sulla viabilità esistente, è stato studiato un percorso ottimale soprattutto da e per le cave di prestito, che consente di limitare quanto più possibile l'attraversamento dell'abitato.

Per i materiali in ingresso il principale flusso sarà costituito dagli scogli di 2°, 3° e 4° categoria e del calcestruzzo necessario per il massiccio di coronamento con relativo muro paraonde.

Va inoltre sottolineato che le aree di cantiere presentano una buona accessibilità.

Effettuate delle rilevazioni sulle condizioni medie del traffico locale si è ricavato che il flusso di traffico veicolare addizionale determinato dalle attività di cantiere, pur se provocherà parziali effetti di congestione del traffico, è contenuto entro limiti di accettabilità.

Gli impatti indotti dalla produzione delle polveri, dovuta principalmente ai movimenti di materiali lapidei ed al traffico veicolare pesante, risultano di difficile determinazione. Difatti, durante la fase di preparazione del sito e di realizzazione delle opere, il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo invernale e polveri in quello estivo, che potranno riversarsi sulle aree vicine in funzione delle condizioni di ventosità, provocando un impatto trascurabile. Tuttavia, come detto precedentemente, in relazione all'ubicazione strategica delle aree di cantiere ed al percorso della pista provvisoria è

possibile sostenere che si tratta di un danno temporaneo ed anche contenuto, considerata la distanza delle abitazioni dal sito .

La polvere stradale sollevata dai mezzi pesanti potrà, comunque, essere contenuta. Si potrà, quindi, considerare tale impatto mitigabile, prevedendo degli accorgimenti idonei per limitare al minimo la dispersione delle polveri come, per esempio, l'umidificazione periodica della pista del cantiere e dei cumuli di materiale inerte, nonché la copertura degli scarrabili e la buona manutenzione delle strade extraurbane e delle asfaltature dei tratti percorsi dagli stessi automezzi.

Fase di esercizio

Il traffico marittimo costituisce una sorgente puntuale inquinante, le cui emissioni dipendono dalle caratteristiche dei natanti (in primo luogo la stazza ed i consumi specifici), riscontrandosi comunque elevati tenori di ossidi di azoto e di zolfo nonché di particolato.

Tuttavia, in considerazione anche della ottima condizione di smaltimento dei gas determinata dai prevalenti fattori climatici per la presenza dei venti sotto forma di brezze continue, può assumersi per esso un impatto modesto.

Ambiente idrico

Paragrafo 3.2

Secondo il D.P.C.M. 27 dicembre 1988, l'obiettivo della caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici è:

- 1) stabilire la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto;
- 2) stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali, e con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali. Le analisi concernenti i corpi idrici riguardano:
 - a) la caratterizzazione qualitativa e quantitativa del corpo idrico nelle sue diverse matrici;
 - b) la determinazione dei movimenti delle masse d'acqua, con particolare riguardo ai regimi fluviali, ai fenomeni ondosi e alle correnti marine ed alle relative eventuali modificazioni indotte dall'intervento. Per i corsi d'acqua si dovrà valutare, in particolare, l'eventuale effetto di alterazione del regime idraulico e delle correnti. Per i laghi ed i mari si dovrà determinare l'effetto

- eventuale sul moto ondoso e sulle correnti;
- c) la caratterizzazione del trasporto solido naturale, senza e con intervento, anche con riguardo alle erosioni delle coste ed agli interrimenti;
 - d) la stima del carico inquinante, senza e con intervento, e la localizzazione e caratterizzazione delle fonti;
 - e) la definizione degli usi attuali, ivi compresa la vocazione naturale, e previsti.

3.2.1. Inquadramento territoriale del golfo di Gela

Situata sulla costa orientale della Sicilia, da 40 anni Gela è uno dei tre poli petrolchimici dell'isola, la dove sono concentrate le più grandi installazioni nazionali per la produzione di idrocarburi raffinati e la chimica di base. Questa scelta strategica nel quadro dello sviluppo economico siciliano ha avuto molteplici conseguenze negative sia in rapporto all'ambiente, sia dal punto di vista socio-economico. Si deve rimarcare principalmente l'inquinamento atmosferico e delle acque costiere, che nelle località di Gela, Augusta-Priolo e Milazzo hanno raggiunto i livelli più elevati dell'isola.

3.2.2. L'ambiente idrico superficiale ed il clima dell'area

La città di Gela è situata al centro di un arco costiero che si estende per 30 km costituito quasi interamente da substrati mobili, confinanti con una stretta linea di spiaggia sabbiosa. La piana di Gela è attraversata da diversi piccoli corsi d'acqua che apportano considerevoli quantità di materiali solidi in sospensione, in particolare argille e peliti. Il bacino idrografico più importante, ricadente in parte nel territorio comunale, è quello del fiume Gela ampiamente descritto nel seguito.

Il clima è secco e di tipo xero-mediterraneo, con piogge invernali che non sorpassano il livello di 400 mm per anno nella zona della piana di Gela, e circa 8 mesi all'anno di siccità. In particolare, sulla base dell'informazione disponibili dalla stazione pluviometrica del SIMI di Gela (quota 45 m s.m., periodo 1951-98), i valori mensili ed annuali della precipitazione misurati mostrano la tendenza riportata in Tab.3.2/1 (fonte: Progetto di realizzazione del metanodotto di importazione dalla Libia - GreenStream, 2003):

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic	Anno
1974	54.6	46.2	33.4	44.2	2.4	1.8	0.0	4.8	40.4	69.0	48.0	4.2	349.0
1975	9.4	63.2	54.6	4.8	32.4	0.0	0.0	57.4	3.6	32.4	54.0	49.2	361.0
1976	36.2	83.6	66.6	13.0	17.4	30.0	2.0	10.4	33.4	188.0	132.4	108.0	721.0
1977	27.2	23.8	3.4	31.2	5.8	8.4	0.0	1.4	39.0	2.8	29.2	7.0	179.2
1978	104.6	16.2	13.2	109.4	31.4	7.2	0.0	6.0	0.0	52.0	92.0	34.4	466.4
1979	37.6	47.6	35.8	67.2	19.2	1.6	0.0	9.0	24.0	49.8	142.8	9.6	444.2
1980	50.0	17.4	53.0	22.2	29.2	0.0	0.0	0.0	9.6	20.2	69.0	55.0	325.6
1981	41.0	36.0	1.0	19.0	2.2	0.2	0.6	0.6	5.2	15.8	24.0	41.8	187.4
1982	30.0	62.2	50.8	55.0	17.4	0.0	11.2	1.4	30.6	91.4	112.2	74.0	536.2
1983	0.2	46.2	29.8	0.0	5.8	0.4	2.2	0.8	98.6	141.6	35.6	50.2	411.4
1984	5.6	31.0	30.8	36.8	3.0	0.0	0.0	9.0	38.2	37.8	49.2	120.8	362.2
1985	156.4	43.2	56.0	75.4	18.8	0.8	0.0	0.0	18.2	68.2	35.2	1.8	474.0
1986	37.0	56.6	82.4	4.2	1.4	4.4	17.8	8.8	17.8	113.8	77.2	24.2	445.6
1987	31.4	27.0	43.6	10.4	25.2	5.2	9.0	0.0	8.2	13.0	23.4	20.0	216.4
1988	37.6	36.8	80.0	9.0	0.0	1.8	0.0	19.8	47.2	15.2	89.0	42.6	379.0
1989	12.6	10.4	13.0	21.0	2.6	8.0	1.0	2.0	31.8	70.4	106.8	10.4	290.0
1990	40.6	24.4	4.6	47.2	39.4	0.4	1.6	0.0	61.4	61.6	19.6	100.2	401.0
1991	97.8	69.0	11.8	44.8	20.4	12.0	0.0	0.0	65.8	132.2	48.4	67.2	569.4
1992	132.0	12.0	17.2	26.6	42.0	4.2	21.4	4.8	4.6	23.2	5.6	119.0	412.6
1993	22.2	29.4	16.4	1.8	24.6	0.0	0.0	0.0	45.6	104.8	79.6	66.6	391.0
1994	59.0	13.4	18.0	40.6	14.0	21.4	42.8	0.0	41.0	66.6	53.4	46.2	416.4
1995	14.8	5.6	19.4	16.4	8.8	0.0	0.6	79.4	43.4	13.8	120.4	138.0	460.6
1996	107.0	138.6	71.2	11.4	25.4	13.8	0.0	3.6	15.6	56.2	12.8	100.4	556.0
1997	58.4	20.0	26.0	24.0	15.8	5.2	0.2	18.8	104.4	202.8	99.4	49.4	624.4
1998	13.6	15.6	28.6	23.0	6.0	0.0	0.0	4.4	66.0	46.0	37.2	50.2	290.6
Periodo 1974-1998													
media	48.7	39.0	34.4	30.3	16.4	5.1	4.4	9.7	35.7	67.5	63.9	55.6	410.8
cv	0.83	0.75	0.70	0.86	0.76	1.47	2.24	1.94	0.77	0.80	0.62	0.71	0.32
min	0.2	5.6	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	5.6	1.8	179.2
max	156.4	138.6	82.4	109.4	42.0	30.0	42.8	79.4	104.4	202.8	142.8	138.0	721.0

Tabella 3.2/1. Stazione SIMI di Gela (45 m s.m.-Pr) - Precipitazioni totali mensili ed annue (mm)

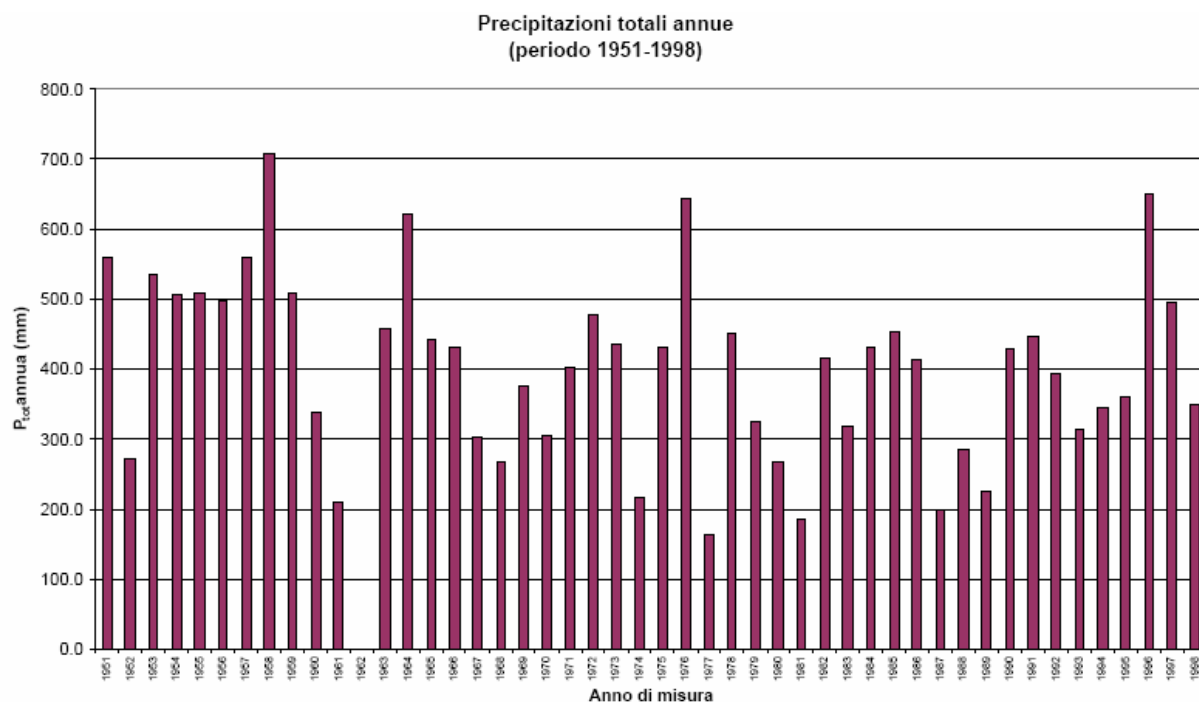


Figura 3.2/1 Precipitazioni totali annue misurate nella stazione SIMI di Gela (1951-1998)

L'andamento della temperatura media mensile dell'aria presenta un massimo assoluto ad Agosto (26,9 °C) ed un minimo assoluto a Gennaio (13,2 – 13,3 °C) con valori medi annui compresi tra 17,7 °C (1997) e 20,2 °C (1988), come riportato in Tab.3.2./2 (fonte: Progetto di realizzazione del metanodotto di importazione dalla Libia - GreenStream, 2003):

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic	Anno
1967	12.6	13.3	14.3	17.2	20.0	22.4	26.5	27.7	24.5	23.0	19.2	13.7	19.5
1968	11.6	14.4	14.5	18.6	22.9	24.1	26.7	26.4	24.4	21.2	18.1	14.8	19.8
1969	13.3	13.1	15.7	16.9	22.4	24.2	25.7	27.1	25.6	22.8	19.0	13.6	20.0
1970	15.2	13.8	14.6	18.1	20.2	24.4	25.3	27.1	25.6	21.4	18.0	15.5	19.9
1971	14.0	13.1	13.4	17.6	21.3	23.3	26.0	28.2	24.1	21.0	16.5	13.8	19.4
1972	13.2	14.8	16.6	17.3	20.1	22.8	24.6	25.1	25.1	20.4	17.5	14.9	19.3
1973	13.4	12.4	13.4	16.1	21.6	24.5	28.1	27.4	25.2	22.0	17.3	14.8	19.7
1974	14.4	14.5	15.9	16.3	20.3	24.0	25.2	26.2	24.9	20.2	16.4	13.8	19.3
1975	13.0	13.4	15.4	16.5	20.6	23.0	26.2	25.6	25.7	20.6	16.4	15.1	19.3
1976	12.6	13.3	14.0	15.5	20.0	19.9	25.3	26.2	23.6	21.0	16.5	13.9	18.5
1977	13.9	15.2	15.5	16.7	21.5	23.8	26.9	25.8	24.4	21.5	18.0	13.2	19.7
1978	12.7	14.2	15.9	17.9	19.9	23.5	25.0	27.2	23.9	20.5	16.4	15.3	19.4
1979	12.8	14.1	15.5	15.9	19.7	24.5	26.2	26.1	24.5	22.8	15.7	14.4	19.4
1980	12.7	13.6	14.2	14.8	18.7	23.2	24.8	25.0	24.6	21.4	18.0	12.3	18.6
1981	-	12.2	15.2	18.0	20.0	24.7	25.4	24.7	25.2	21.8	15.7	14.2	-
1982	14.6	13.1	13.9	16.5	19.8	24.4	27.3	26.7	26.2	21.9	17.7	13.7	19.7
1983	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1984	12.9	12.6	14.0	15.7	20.6	22.4	25.6	26.3	23.6	22.5	18.5	14.5	19.1
1985	12.1	13.9	14.8	17.3	21.2	24.0	26.4	27.3	24.5	21.5	18.3	15.0	19.7
1986	12.4	13.1	15.2	16.8	20.8	23.2	25.8	28.4	25.5	22.4	17.5	13.8	19.6
1987	12.7	13.9	12.2	16.0	18.2	23.2	27.5	27.6	27.1	23.6	18.1	15.6	19.6
1988	14.6	13.6	13.9	18.0	22.0	24.9	28.1	29.1	25.0	22.9	16.8	13.0	20.2
1989	13.2	13.4	16.0	18.1	20.0	23.5	26.2	27.9	25.3	20.2	18.4	15.8	19.9
1990	14.0	15.4	15.8	15.5	20.8	24.3	26.2	28.1	25.3	24.1	18.8	13.0	20.1
1991	13.1	13.1	16.8	15.9	18.1	23.3	26.7	27.9	26.6	23.0	16.8	11.7	19.4
1992	13.1	13.8	14.7	16.9	20.0	23.6	25.7	28.0	25.7	23.6	19.8	16.0	20.1
1993	13.6	13.2	14.3	17.6	20.8	25.5	26.0	27.5	25.6	23.1	18.7	15.3	20.1
1994	14.5	13.5	15.0	15.6	20.6	23.1	26.2	27.8	25.4	22.4	18.2	14.2	19.7
1995	11.2	14.1	12.8	15.1	19.2	23.5	26.7	26.9	23.4	20.7	15.8	15.2	18.7
1996	14.0	12.0	13.2	15.4	19.5	22.9	25.0	27.0	22.9	19.7	16.6	13.9	18.5
1997	13.9	13.2	14.0	14.3	20.5	25.5	25.6	26.2	24.8	20.7	0.0	13.7	17.7
1998	12.9	13.8	13.3	17.4	19.6	23.7	27.3	27.0	24.1	21.1	14.6	12.6	19.0
Periodo 1967-98													
media	13.3	13.6	14.6	16.6	20.3	23.6	26.1	26.9	24.9	21.7	16.9	14.2	19.4
cv	0.07	0.06	0.08	0.07	0.05	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.20	0.07	0.03
min	11.2	12.0	12.2	14.3	18.1	19.9	24.6	24.7	22.9	19.7	0.0	11.7	17.7
max	15.2	15.4	16.8	18.6	22.9	25.5	28.1	29.1	27.1	24.1	19.8	16.0	20.2
Periodo 1974-98													
media	13.2	13.6	14.6	16.4	20.1	23.6	26.1	26.9	24.9	21.8	16.6	14.1	19.4
cv	0.07	0.06	0.08	0.07	0.05	0.05	0.03	0.04	0.04	0.06	0.23	0.08	0.03
min	11.2	12.0	12.2	14.3	18.1	19.9	24.8	24.7	22.9	19.7	0.0	11.7	17.7
max	14.6	15.4	16.8	18.1	22.0	25.5	28.1	29.1	27.1	24.1	19.8	16.0	20.2

Tabella 3.2/2. Stazione SIMI di Gela (45 m s.m.-Tm) - Temperatura media mensile dell'aria (°C)

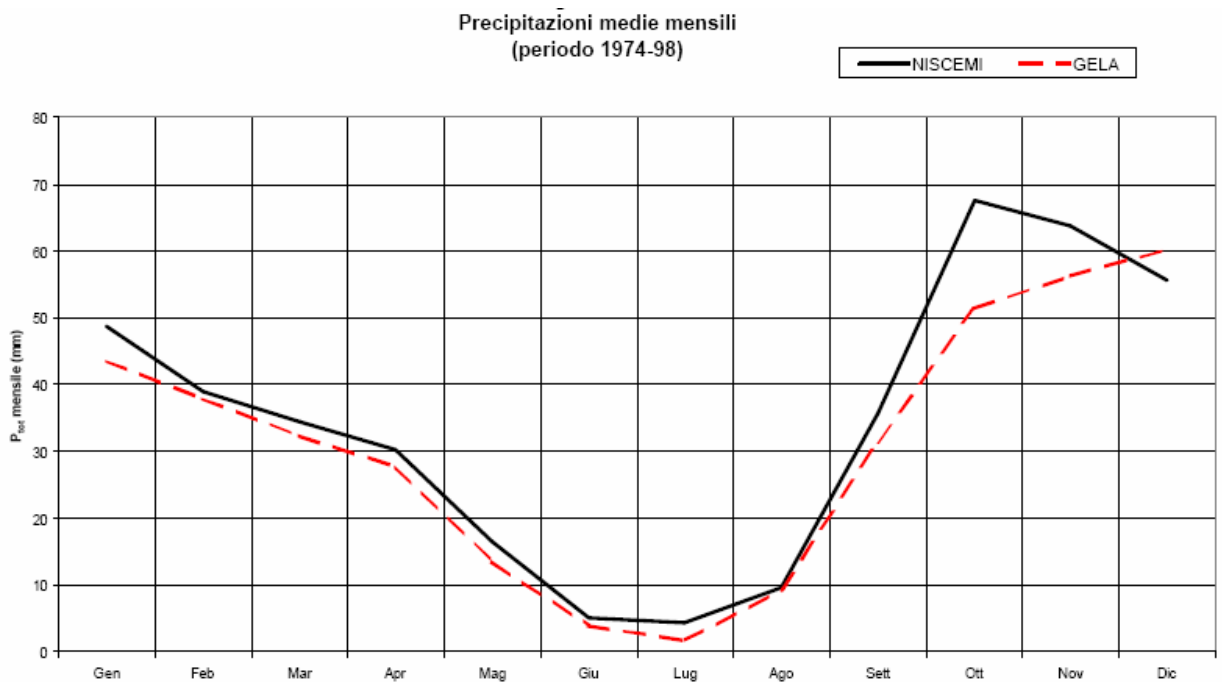


Figura 3.2/2 Precipitazioni medie mensili misurate nelle stazioni SIMI di Gela e Niscemi (1974-1998)

La natura dei suoli è soprattutto argillosa, con una forte componente di calcari e marne calcaree. Questi suoli furono coltivati estensivamente ed in parti utilizzati per l'allevamento di ovini.

Dopo lo sfruttamento dei giacimenti petroliferi l'agricoltura tradizionale è stata progressivamente abbandonata nella zona della piana, ma è stata rilanciata in parte sotto forma di colture in serra che sono state installate sulla fascia delle dune litorali. Questa espansione incontrollata ha portato alla distruzione del *Juniperus phoenicea* ed alla contaminazione delle acque superficiali e profonde con pesticidi, fungicidi ed altri agenti chimici.

Un bacino costiero di acqua dolce, il *lago Biviere*, si estende su 150 ettari nella zona delle serre ad est della città. Il lago è alimentato da un canale proveniente dal fiume Birillo ed è in comunicazione con il mare attraverso una falda freatica. In estate le sue acque divengono salmastre a causa della forte evaporazione e della penetrazione delle acque marine. Malgrado ciò, tali acque sono utilizzate dagli agricoltori della zona. Il bacino è popolato da delle popolazioni di pesci eurialini, quali i cefali e l'anguilla, ed è anche un'importante stazione del percorso degli uccelli migratori all'interno del mare Mediterraneo. A tal riguardo il Bivere di Gela è stato incluso tra le zone umide di interesse internazionale ed all'interno della rete di Natura 2000 della Commissione Europea. La sua ricchezza biologica suggerisce una gestione rigorosa dell'ambiente

acquatico ed una ricostruzione dell'ambiente dunale fortemente compromesso dall'attività terricola.

3.2.3. L'ambiente idrico costiero

Secondo i dati del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Sicilia (2002), lungo la costa che va da Portopalo di Capo Passero fino alla foce del fiume Irminio, la costa siciliana è caratterizzata da spiagge sabbiose. Nei fondali antistanti sono state censite numerose praterie di fanerogame marine come la *Posidonia oceanica*. Tuttavia, spostandosi verso ovest la qualità dei posidonieti diminuisce sensibilmente a causa della pressione antropica.

I fondali costieri si sviluppano in maniera uniforme, in continuità con la pianura costiera e sono costituiti da dei substrati mobili instabili, che discendono verso il largo con una pendenza molto dolce. I fondi duri sono tutti di origine antropica e sono per la maggior parte delle opere marittime realizzate sul litorale. Delle rare formazioni di rocce calcaree emergono in superficie alle estremità est ed ovest del golfo. Ad est sono circondati da delle alghe verdi e brune, mentre nella zona occidentale tali fondi duri sono ricoperti da dei popolamenti a *Ulva rigida*, *Enteromorpha spp*, specie tipiche di ambienti nitrofilo.

Il regime dei venti mostra una netta prevalenza lungo la direzione SO nei mesi da febbraio a settembre ed una direzione opposta (NE) tra ottobre e gennaio. Sono anche molto frequenti come in tutta la Sicilia meridionale i venti di Scirocco (SE).

Si possono distinguere tre sistemi distinti di correnti marine:

- una superficiale e tangenziale alla costa con direzione est;
- un'altra, più profonda, entro -6 m e -8 m con direzione da SE a NO;
- infine, con frequenza minore, una corrente in direzione contraria a circa 20 m di profondità, ovvero da NO a SE.

A causa del regime idrodinamico costiero, che permette l'accumulo degli apporti terrigeni e delle acque inquinate provenienti dalla foce del fiume Salso, le acque costiere sono naturalmente eutrofiche e molto torbide. A ciò si aggiunge l'inquinamento precedentemente descritto di origine antropica che aggrava ulteriormente la loro situazione.

La situazione del golfo di Gela è, pertanto, critica dal punto di vista dell'inquinamento marino, ma di minor gravità rispetto a quella di altri poli industriali della Sicilia come Milazzo (ME) o Priolo (SR), e ciò è dovuto probabilmente al fatto

che la posizione geografica consente una maggior dispersione degli inquinanti.

L'inquinamento delle acque costiere è provocato principalmente da tre fonti: l'industria petrolchimica, gli scarichi domestici e l'agricoltura in serra.

L'industria petrolchimica è responsabile degli scarichi in mare di acque calde, di residui di idrocarburi, e di acque di lavorazione con tracce di metalli pesanti, lo scarico di scarti di lavorazione e produzione di concimi, ricchi di sali di azoto, fosforo e zolfo.

Gli scarichi domestici (civili) della parte più vecchia della città giungono in mare senza alcun trattamento, contribuendo all'eutrofizzazione ed al degrado delle acque e dei sedimenti costieri: essi costituiscono attualmente la fonte principale dell'inquinamento costiero. Tuttavia è prevista la realizzazione di un impianto di trattamento, in corrispondenza della frazione Manfria, che permetterà il completo trattamento dei reflui civili del Comune di Gela.

L'agricoltura in serra è, invece, la fonte più importante di contaminazione da pesticidi, metalli pesanti e composti organici: essa è la seconda fonte di inquinamento marino, legata alla pratica dell'agricoltura intensiva (in serra), peraltro sviluppata spesso senza alcun controllo delle regole, che degrada ulteriormente l'ambiente costiero gelese. Dunque, a differenza di altri poli industriali, l'industria è una fonte di impatto ambientale meno grave rispetto a quanto causato dall'urbanizzazione abusiva e l'agricoltura intensiva.

Qualità delle acque marino costiere.

L'UNEP nel definire il programma di azione strategico per il Mediterraneo (SAP), che ha come finalità la riduzione ed eliminazione dell'inquinamento da fonti terrestri, ha individuato per tutto il bacino le principali aree critiche (*hot spot*) per l'inquinamento (United Nations Environment Programme, UNEP/WHO, 2003. Second Report on the pollution hot spots in the Mediterranean-Part II-Revised Country Reports. Meeting of the MED POL National Coordinators, Sangemini Italy, 27-30 May 2003). Le aree sono state individuate sulla base della presenza di sostanze tossiche, persistenti o bioaccumulabili. In Sicilia sono presenti tre *hot spot* che coincidono con le aree dove sono insediati i poli industriali petrolchimici: Gela, Milazzo, Augusta-Priolo-Melilli.

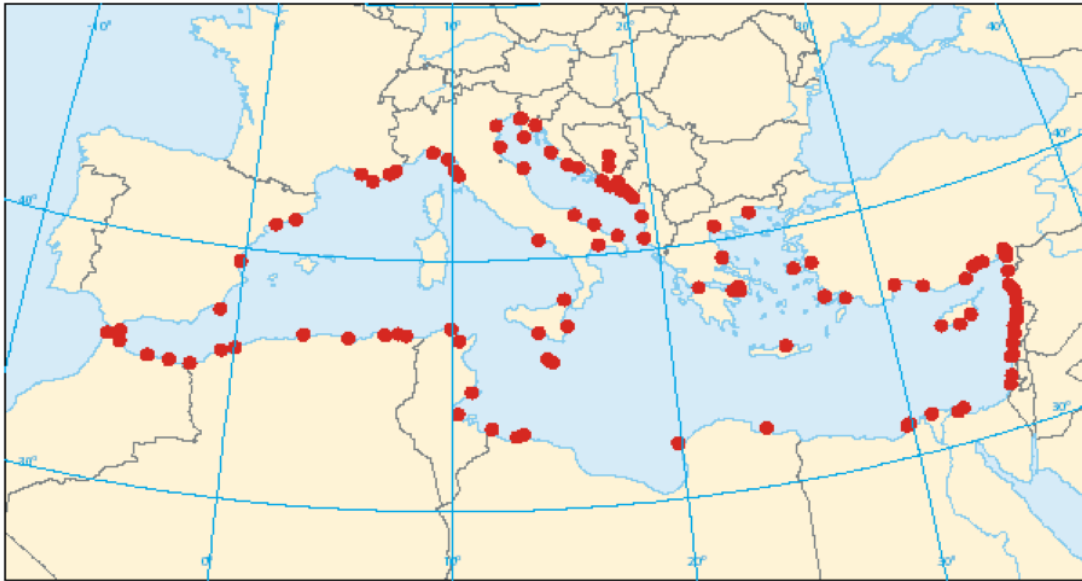


Figura 3.2/3. Aree critiche (hot spot) per l'inquinamento nel bacino del Mediterraneo secondo l'UNEP (fonte: EEA Report n. 4/2006)

Il Programma Ministeriale di Monitoraggio della qualità delle acque marino-costiere della Regione Siciliana (Si.Di.Mar.) è stato avviato nel marzo 2003 ai sensi della legge 31/12/1982 n.979. Le otto aree individuate lungo la costa siciliana presentano le seguenti caratteristiche: quattro “aree critiche” e due “aree di riferimento” (bianche), una per il versante occidentale ed una per il versante orientale, in cui non sono presenti pressioni sull’ambiente marino. Nella tabella che segue (Tab.3.2/3) sono riportate le aree critiche e le relative denominazioni.

Area	Denominazione	Tipologia della stazione
AMP Ciclopi – Acicastello	AC	Bianco
Golfo di Augusta – Priolo, Gargallo	AU	Area critica
Ragusa – Fiume Irminio	RG	Area critica
Isola Maraone	MA	Bianco
Golfo di Palermo – Vergine Maria	VM	Area critica
Golfo di Castellammare – Trappeto	TR	Area critica
Golfo di Milazzo – S. Filippo del Mela	MZ	Area critica
Golfo di Gela – Seno del Priolo	GL	Area critica

Fonte: Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio (2003).

Tabella 3.2/3. Aree critiche e bianche per l'inquinamento in Sicilia secondo il Si.Di.Mar.

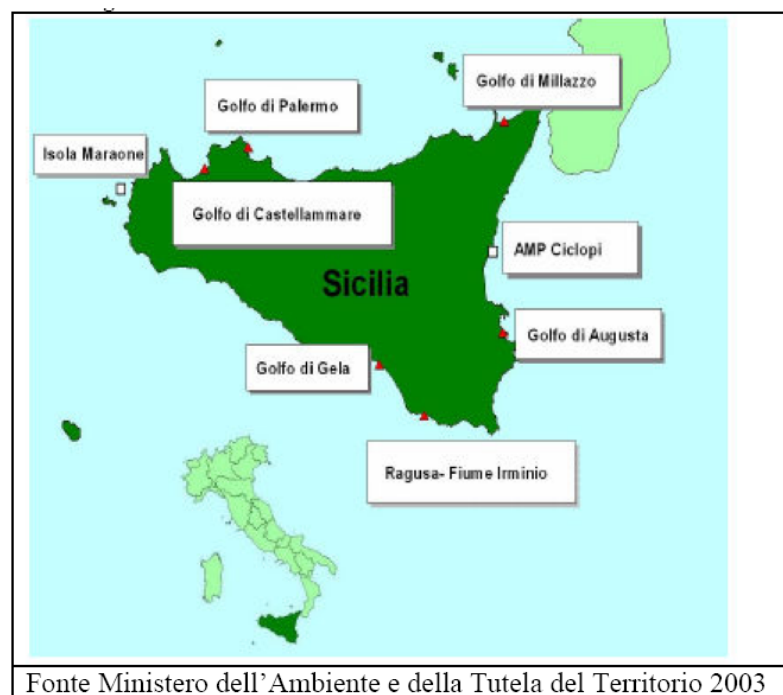


Figura 3.2/4. Aree critiche e bianche per l'inquinamento in Sicilia secondo il Si.Di.Mar.

I dati, rilevati da ARPA Sicilia, sono trasmessi per via telematica alla banca dati del Si.Di.Mar.; successivamente sono controllati e verificati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – MATT. I dati sono quindi elaborati statisticamente dal Ministero utilizzando un apposito indice denominato CAM. L'indice CAM (Classificazione delle Acque Marine), sulla base dell'analisi di alcune variabili (salinità, trasparenza, fosfati, clorofilla a, nitrati, nitriti, ammoniaca e silicati) rappresenta lo stato della qualità delle acque individuando 6 classi di appartenenza. Su di queste si effettua un'attenta analisi dei risultati che prevede l'applicazione di un processo di correzione con delle regole inferenziali che riducono la classificazione in tre categorie distinte da tre colori differenti: Blu; Verde; Giallo.

Rischio igienico/sanitario relativo	Qualità globale delle acque		
	ALTA	MEDIA	BASSA
MINORE	1	3	5
MAGGIORE	2	4	6

Fonte Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 2003

Tabella 3.2/4. Quadro delle categorie dell'indice CAM

Per le aree oggetto d'indagine sono stati individuati i transetti in base alle caratteristiche del sito e alla tipologia del fondale presente. Per quanto riguarda i

transetti costa-largo si sono scelte zone con presenza di praterie di *Posidonia oceanica*, di biocenosi SFBC (Sabbie Fini Ben Calibrate) e banchi di *Mytilus galloprovincialis*.

L'analisi effettuata ha previsto il monitoraggio delle acque marino - costiere differenziate per la localizzazione della stazione di prelievo rispetto alla costa; le categorie individuate sono:

- Acqua-stazione sotto-costa (500 m; simbolo “cerchio”)
- Acqua-stazione intermedia (1.000 m; simbolo “quadrato”)
- Acqua-stazione al largo (3.000 m; simbolo “triangolo”)

Per rappresentare le categorie dell'indice CAM questi simboli sono stati rappresentati con i tre colori delle tre classi:

- Categoria Blu: appartengono a questa categoria le acque oligotrofiche, caratterizzate da basse biomasse fitoplanctoniche e dalla quasi totale assenza di nutrienti, particolato organico ed inorganico;
- Categoria Verde: rientrano in questa categoria le acque di media qualità, con diverso grado di eutrofizzazione; queste risultano funzionalmente integre perché sono in grado di produrre nuova biomassa che non determina uno squilibrio dell'assetto ecologico del sistema, che riesce a metabolizzare l'eccesso di nutrienti;
- Categoria Giallo: categoria costituita da acque con elevate concentrazioni di particolato organico ed inorganico e di nutrienti; l'elevata eutrofizzazione che le caratterizza si associa ad indizi di alterazione funzionale del sistema anche di origine antropica.

In particolare per quanto riguarda il golfo di Gela, come risulta dalla Tabella 3.2/5 che segue, tra il 2003 ed il 2005 vi è stata una prevalenza d'indice CAM di categoria Verde, con sporadici valori di categoria Blu (fonte: Relazione sulla stato dell'ambiente in Sicilia 2005).

Risultati della campagna di monitoraggio delle acque marino-costiere. Anno 2003

Mese	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre	
	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a
Stazione																								
Golfo di Gela Seno del Priolo	Dist.costa																							
	500 mt																							
	1000 mt																							
3000 mt																								

Risultati della campagna di monitoraggio delle acque marino-costiere. Anno 2004

Mese	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre	
	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a
Stazione																								
Golfo di Gela Seno del Priolo	Dist.costa																							
	500 mt																							
	1000 mt																							
3000 mt																								

Risultati della campagna di monitoraggio delle acque marino-costiere. Anno 2005

Mese	Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre	
	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a
Stazione																								
Golfo di Gela Seno del Priolo	Dist.costa																							
	500 mt																							
	1000 mt																							
3000 mt																								

Tabella 3.2/5. Risultati della campagna di monitoraggio delle acque marino costiere del golfo di Gela (2003-2005) – fonte: Relazione sulla stato dell'ambiente in Sicilia 2005.

Tuttavia occorre osservare che le tre stazioni di misura nel golfo di Gela sono ubicate ad est del porto Isola, ben lontane quindi dal porto Rifugio, come mostrato nella seguente cartografia del Si.Di.Mar. (“cerchio” = stazione sotto costa, “quadrato” = stazione intermedia, “triangolo” = stazione al largo).

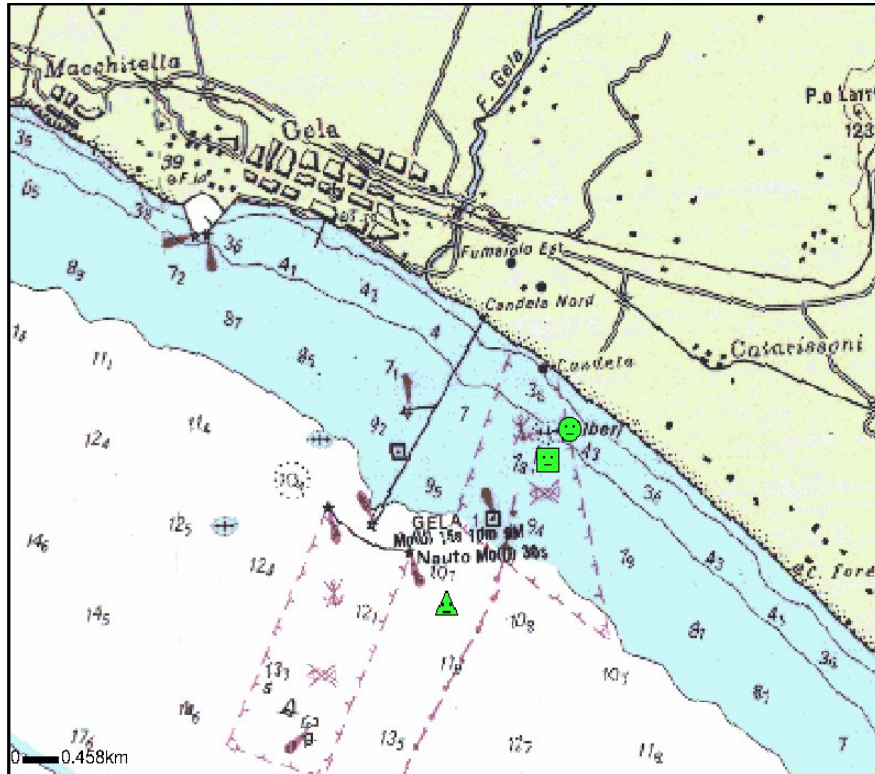


Figura 3.2/5. Stazioni di misura nel golfo di Gela (progetto Si.Di.Mar.)

Qualità dei sedimenti

Il progetto Si.Di.Mar. ha permesso di cominciare a raccogliere informazioni anche circa la qualità dei sedimenti, concentrando l’attenzione sugli inquinanti ritenuti più significativi per gli effetti sulla salute umana e sull’ecosistema marino, quali:

- arsenico, cadmio, cromo totale, mercurio, nichel e piombo;
- Ipa (Idrocarburi policiclici aromatici) totali e benzoapirene;
- Composti organoclorurati (pesticidi)
- Pcb (policlorofenili)
- Tbt (tributilstagno)

In particolare, secondo i dati ARPA del 2005 (fonte: Relazione sullo stato dell’ambiente in Sicilia, 2005) nel II semestre 2003 e nel 2004 i valori dell’arsenico dell’area “Golfo di Gela - Seno del Priolo” superano di poco il valore limite (12 mg/kg). L’arsenico era usato in agricoltura come pesticida e insetticida, ed è impiegato come semiconduttore nei circuiti integrati (drogaggio), come indurente in leghe di piombo e

stagno e spesso è anche un “rifiuto” delle attività minerarie. Come è noto sia l'arsenico che molti dei suoi composti sono veleni particolarmente potenti. Si riportano di seguito i dati del rapporto ARPA “Monitoraggio delle acque marino costiere 2003-2004”.

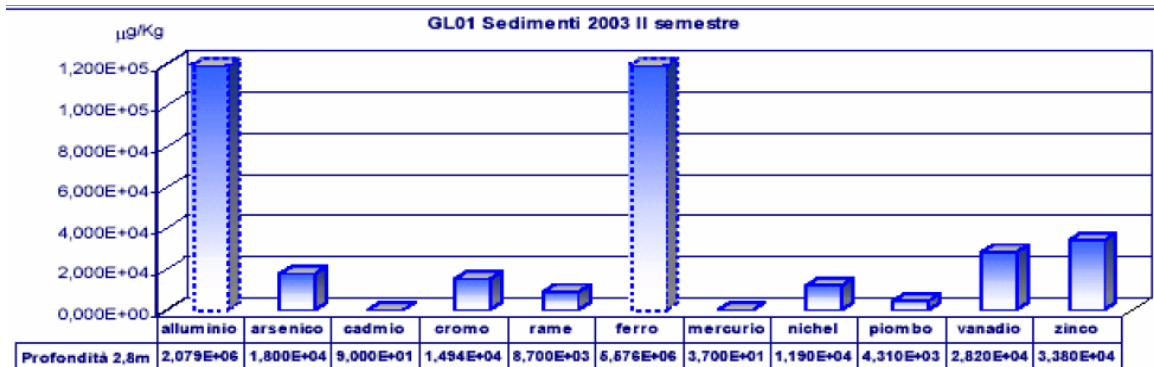


Tabella 3.2/6. Analisi dei sedimenti area “Golfo di Gela – Seno del Priolo” II semestre 2003

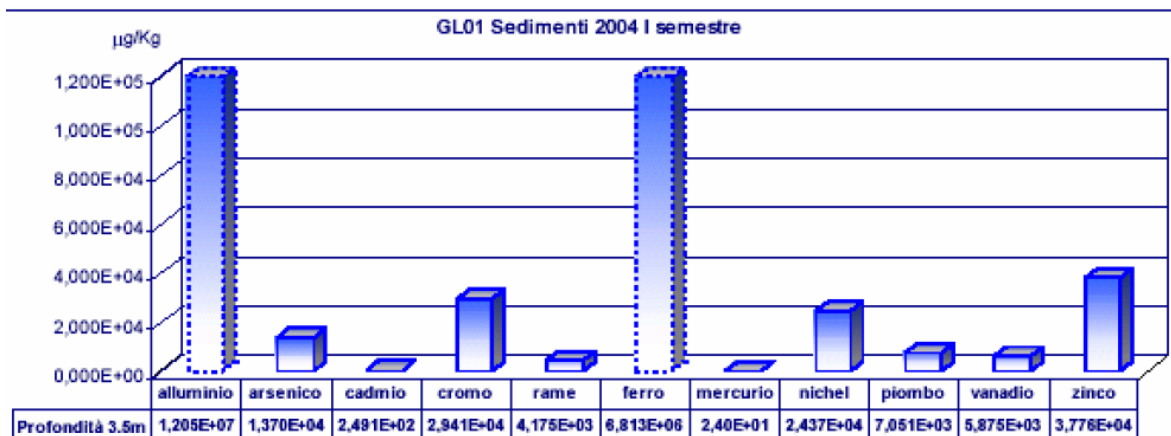


Tabella 3.2/7. Analisi dei sedimenti area “Golfo di Gela – Seno del Priolo” I semestre 2004

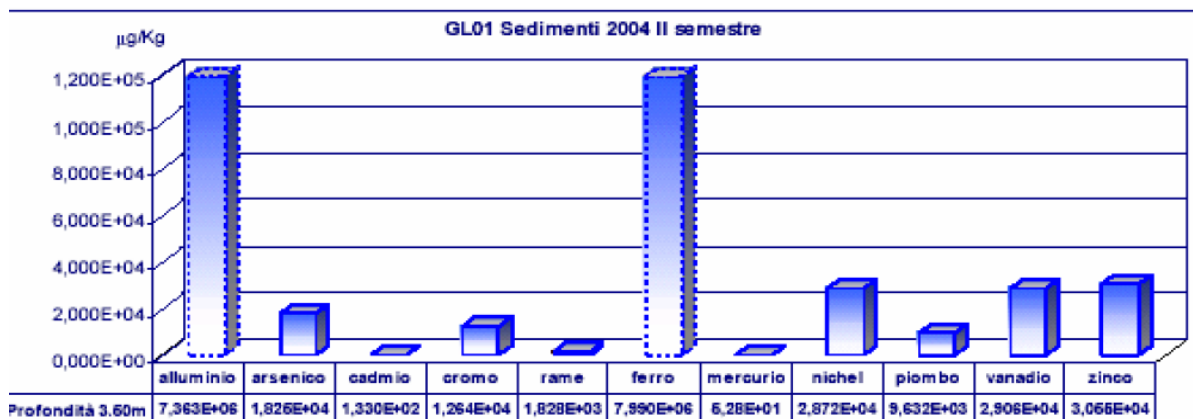


Tabella 3.2/8. Analisi dei sedimenti area “Golfo di Gela – Seno del Priolo” II semestre 2004

Idrocarburi aromatici (mg/kg)	GL01 2,8 m	GL01 3,5 m	GL01 3,5 m
naftalene	0,0193	0,1	<0,01
acenaftene	0,0009	<0,01	<0,01
acenaftilene	0,0018	<0,01	<0,01
fluorene	0,0077	0,01	<0,01
fenantrene	0,0399	0,08	<0,01
Antracene	0,003	0,01	<0,01
fluorantene	0,0295	0,01	<0,01
pirene	0,0506	0,02	<0,01
benzo a antracene	0,0055	<0,01	<0,01
crisene	0,013	<0,01	<0,01
benzo b fluorantene	0,0076	<0,01	<0,01
benzo K fluorantene	<0,0006	<0,01	<0,01
benzo a pirene	0,0048	<0,01	<0,01
dibenzo a-h antracene	<0,002	<0,01	<0,01
benzo g-h-i perilene	0,0073	<0,01	<0,01
indeno 1-2-3 cd pirene	<0,001	<0,01	<0,01

Tabella 3.2/9. Analisi nei sedimenti degli Idrocarburi aromatici. II semestre 2003, I semestre 2004, II semestre 2004 – fonte: Relazione sulla stato dell'ambiente in Sicilia 2005.

Ancora una volta occorre osservare che le stazioni di misura nel golfo di Gela sono ubicate ad est del porto Isola e ben lontane dal porto Rifugio.

3.2.4. Il bacino del fiume di Gela

Il bacino del Fiume Gela, ubicato ad est del porto Rifugio, ha una forma allungata in direzione N – S che si allarga verso est nella sua porzione centrale; i bacini e le aree territoriali con i quali confina sono, procedendo in senso orario, i seguenti:

nel settore nord-occidentale

- Bacino del Fiume Imera meridionale;

nel settore nord-orientale

- Bacino del Fiume Simeto;

nel settore sud-orientale

- Bacino del Fiume Acate;

nel settore sud-occidentale

- Bacino del Torrente Comunelli;
- Area territoriale tra il bacino del F. Gela e il bacino del T. Comunelli.

Di seguito si riporta una rappresentazione grafica con l'altimetria (Digital Elevation Model) e la rete idrografica del bacino del fiume Gela.

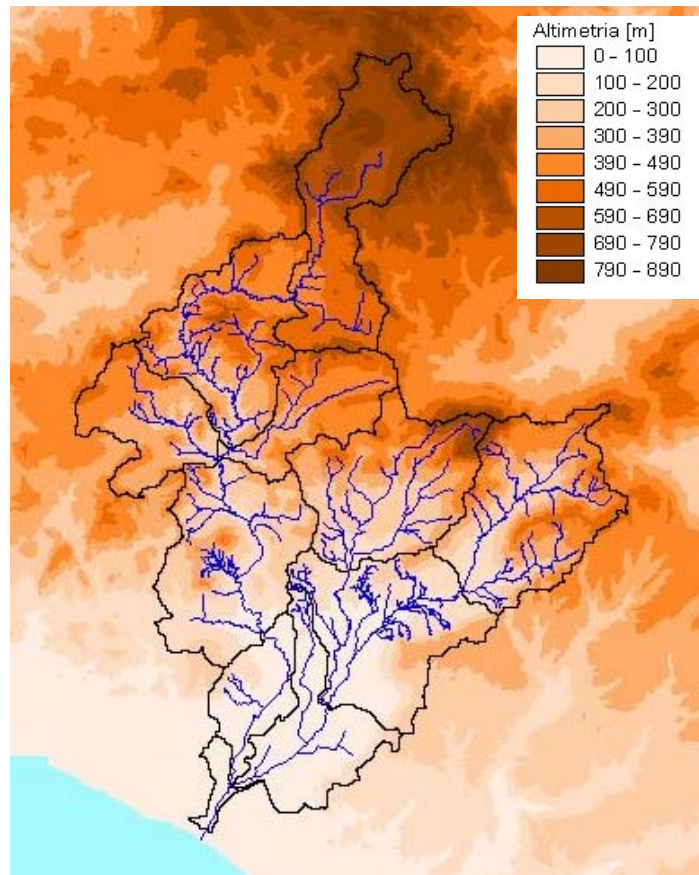


Figura 3.2/6. Digital Elevation Model del bacino del Fiume Gela

Lo spartiacque del bacino si sviluppa lungo le seguenti cime, procedendo in senso orario dall'estremità settentrionale verso est: Cozzo Prato Bannata (m 838 s.l.m.), M. Calvano (m 839,8 s.l.m.), M. Mangone (m 777,8 s.l.m.), M. Scarante (m 662,4 s.l.m.), M. Camemi (m 625 s.l.m.), Monte del Lupo (m 606,4 s.l.m.), Monti della Ganzaria (m 741 s.l.m.), M. Zabaino (m 581 s.l.m.), Poggio Montagna (m 638, 4 s.l.m.), Monte San Giorgio (m 633,4 s.l.m.), Poggio S. Agata (m 501 s.l.m.), Monte San Nicola (m 449,5 s.l.m.), Poggio Valle delle Ferle (m 429 s.l.m.), Serra Galera (m 191 s.l.m.), Poggio Larrone (m 130, 5 s.l.m.), Poggio Chiancata (m 32, 8 s.l.m.) fino alla foce che si sviluppa ad E del centro abitato di Gela (CL). Ad ovest, a partire dalla foce proseguendo verso nord lo spartiacque segue le cime di Poggio Bracco (m 32, 3 s.l.m.), Poggio Lampato (m 201, 3 s.l.m.), La Guardiola (m 256 s.l.m.), M.Cardai (m 485 s.l.m.), M. Schinoso (m 607,6 s.l.m.), M. Navone (m 754 s.l.m.), Rocca di Maggio (m 826 s.l.m.), Cozzo Rametta (m 878 s.l.m.), M. Campana (m 838 s.l.m.).

Tra le vette che individuano la displuviale, quelle che raggiungono le quote più

elevate sono localizzate nel settore settentrionale del bacino: Cozzo Rametta (che con i suoi 878 m s.l.m. rappresenta la cima più elevata del bacino), M. Calvano, Cozzo Prato Bannata, Rocca di Maggio, M. Campana, tutte cime ad altitudine superiore agli 800 metri s.l.m..

Per quanto riguarda l'area territoriale tra i bacini del F. Acate e del F. Gela, lo spartiacque si sviluppa a partire da Contrada Torotto, a S del centro abitato di Niscemi (CL), procedendo verso est lungo le cime di alcuni rilievi nelle Contrade Arcia e Il Mandorleto. Poi segue un andamento NE – SW proseguendo verso la zona dello stabilimento petrolchimico di Gela (CL), allargandosi nuovamente verso est a S del lago Il Biviere, per chiudere alla foce del Fiume Acate – Dirillo. Lo spartiacque occidentale dell'area compresa tra i bacini del F. Acate e del F. Gela dalla foce del F. Gela prosegue verso NE lungo le cime di Poggio Chiancata (m 32,8 s.l.m.), Poggio Larrone (m 130,5 s.l.m.), Serra Galera (m 191 s.l.m.) per chiudere a N in Contrada Torotto.

Dal punto di vista amministrativo, il bacino del F. Gela e l'area territoriale tra il bacino del F. Gela e del F. Acate comprendono i territori di 3 province (Caltanissetta, Catania, Enna) ed un totale di 10 territori comunali.

Le principali infrastrutture di trasporto ricadenti parzialmente o interamente all'interno del bacino del F. Gela e dell'area territoriale tra il bacino del F. Gela e il bacino del F. Acate sono le seguenti:

- Strada Statale n. 115 (sud-occidentale sicula)
- Strada Statale n. 117 bis (centrale sicula)
- Strada Statale n. 124 (siracusana)
- Strada Statale n. 190 (delle Solfare)
- Strada Statale n. 417 (di Caltagirone)
- linea ferroviaria Catania - Gela
- linea ferroviaria CL-SR
- numerose strade provinciali
- diversi tratti delle reti di acquedotti, metanodotti, elettrodotti

Inoltre, all'interno del bacino del F. Gela ricade l'area archeologica dei Mosaici della Villa Romana del Casale in territorio di Piazza Armerina (EN) e all'interno dell'area territoriale fra il bacino del Fiume Gela e il bacino del F. Acate lo stabilimento petrolchimico di Gela (CL). Infine, all'interno del bacino del F. Gela ricadono gli invasi della Diga Cimìa, derivante dallo sbarramento del Torrente Cimìa, nei territori comunali

di Mazzarino e in parte di Niscemi (CL), e della Diga Disueri che sbarra il corso del Fiume Porcheria, in territorio di Mazzarino (CL).

Per quanto riguarda le aree protette, il bacino in esame comprende parzialmente le seguenti riserve naturali:

nel territorio provinciale di Caltanissetta:

- la riserva naturale orientata della Sughereta di Niscemi, sottoposta al regime di protezione dell'art.7 della L.R. n° 98/81 e s.m. e ii., la quale costituisce il più importante relitto di sughereta mista a lecceta esistente nella Sicilia centrale; più specificatamente il bacino comprende una piccola porzione di area di pre-riserva.

nel territorio provinciale di Enna:

- la riserva naturale orientata di Rossomanno – Grottascura Bellia.

Morfologia

L'assetto morfologico del bacino del Fiume Gela è prevalentemente collinare nella sua parte settentrionale e centrale, mentre nella sua parte meridionale risulta pianeggiante, sviluppandosi all'interno della Piana di Gela.

Più in generale, la morfologia dei luoghi è il risultato di fenomeni di accumulo su vasta scala in relazione alle recenti vicissitudini geologiche che hanno caratterizzato le aree costiere della Sicilia centro meridionale.

Le morfologie blande con dolci pendenze sono tipiche degli affioramenti argillosi, il più delle volte solcate da corsi d'acqua (ad esempio il Lavinaro Disueri) che in zone di anticlinale producono il tipico fenomeno di "inversione del rilievo". La morfologia blanda si interrompe ove affiorano le formazioni della *Serie Gessoso-Solfifera* e dei soprastanti *Trubi* messi in evidenza sia dall'erosione differenziale, funzione della litologia dei terreni, sia dagli elementi strutturali, funzione degli eventi tettonici susseguitisi. In tale contesto si osservano scarpate e versanti ad acclività variabile.

Nello specifico, gran parte dei centri abitati che ricadono all'interno del bacino del Fiume Gela (Piazza Armerina, Mazzarino, Caltagirone, Niscemi, Gela) si ergono su rilievi collinari con versanti più o meno acclivi ed a sommità tabulare, per lo più isolati rispetto alle zone adiacenti sub-pianeggianti.

L'intensa attività erosiva esplicitasi in tutto il territorio in esame è da mettere in relazione con il sollevamento avvenuto durante il Quaternario, che ha ringiovanito tutti i corsi d'acqua variandone il profilo d'equilibrio; ciò è testimoniato dalla presenza di terrazzi fluviali a quote altimetriche più alte dell'attuale letto del Fiume Gela.

Il Fiume Gela nasce da Cozzo Bannata Restivo (m 867,5 s.l.m.) e si snoda lungo un percorso lungo circa 62 km sfociando nel Mar Mediterraneo a sud-est dell'acropoli di Gela (CL).

Il reticolo idrografico del Fiume Gela presenta un pattern prevalente di tipo dendritico con uno sviluppo dell'asta principale in senso N – S. Il bacino del F. Gela si allarga verso est nella sua porzione centrale, dove si apre il sottobacino del suo affluente principale, il Fiume Maroglio, anch'esso caratterizzato da un pattern di tipo dendritico con sviluppo NE – SW.

Procedendo in direzione S verso la foce, l'elemento morfologico predominante è costituito dalla Piana di Gela

L'area territoriale tra il bacino del Fiume Gela e il bacino del Fiume Acate si sviluppa in senso NE – SW; la sua morfologia è prevalentemente pianeggiante con una zona sub-pianeggiante nella porzione nord-orientale dove si sviluppano piccoli rilievi a quote non superiori ai 250 m s.l.m. separati da alcune incisioni che confluiscono in un unico corso d'acqua di una certa importanza, Valle Priolo. Esso nasce in Contrada Torotto, nel territorio comunale di Niscemi (CL), ad una quota di circa 200 metri s.l.m., e il suo corso è stato deviato per servire lo stabilimento petrolchimico di Gela. Senza questa deviazione il corso d'acqua avrebbe continuato il suo percorso confluendo nel Fiume Gela a pochi chilometri dalla sua foce.

Idrografia

Il bacino del Fiume Gela ha un'estensione di circa 560 km² e si chiude nel Mare Mediterraneo a sud-est dell'acropoli di Gela (CL) con un fronte di un centinaio di metri su cui si imposta l'estuario del fiume.

Come sopra accennato il Fiume Gela nasce da Cozzo Bannata Restivo (m 867,5 s.l.m.) in territorio comunale di Enna, prendendo il nome di Torrente Santa Caterina e si sviluppa per circa 62 Km, assumendo diverse denominazioni.

A nord del centro abitato di Piazza Armerina (EN) prosegue il suo corso con il nome di Fiume Nocciara che mantiene fino alla confluenza in destra idraulica con il Fiume di Gozzo (a quota di circa m 560 s.l.m.) in territorio comunale di Piazza Armerina (EN), dalla quale continua con la denominazione di Torrente Nociara. Quindi, in Contrada Minolto, nel territorio comunale di Mazzarino (CL), nella porzione centrale del suo bacino, prende il nome di Torrente Porcheria e poi di Torrente dei Cassari fino alla confluenza con il Torrente Paparella, uno dei suoi affluenti in destra idraulica, dalla

quale continua il suo corso come Fiume Porcheria.

Dopo lo sbarramento determinato dalla Diga Disueri prosegue come Fiume Disueri e assume la denominazione definitiva di Fiume Gela alla confluenza con il Lavinaro Tredenari, ad una quota di circa 68 metri s.l.m. in territorio comunale di Gela (CL).

Nella porzione centrale del bacino sorgono la Diga Disueri, in territorio comunale di Mazzarino, e la Diga Cimìa che sbarrò le acque del Torrente Cimìa, nel sottobacino del Fiume Maroglio, il principale affluente del Fiume Gela.

Lungo il suo percorso il Fiume Gela riceve le acque di molti affluenti tra i quali:

- il Fiume Maroglio che nasce presso il centro abitato di Caltagirone (CT) e confluisce in sinistra idraulica nella Piana di Gela a quota di circa 15 metri s.l.m. a pochi chilometri dalla foce; esso rappresenta il principale affluente del Fiume Gela;
- il Vallone del Canonico e il Torrente Passo Lasagna, affluenti minori in sinistra idraulica nella porzione settentrionale del suo bacino;
- il Fiume di Gozzo, il Torrente Spadaro, il Vallone Giardinello, il Torrente Paparella, il Lavinaro Gargheria-Lavinaro Tredenari affluenti in destra idraulica lungo tutto il suo sviluppo verso la foce.

In definitiva, si evince come l'area del bacino del Fiume Gela e quella compresa tra i bacini del F. Acate e del F. Gela, ad eccezione del Fiume Maroglio, è per lo più drenata da brevi incisioni torrentizie che quasi tutto l'anno sono in regime di magra. Ciò dipende principalmente dalle condizioni climatiche, caratterizzate da brevi periodi piovosi e da lunghi periodi di siccità che determinano nell'area una generale caratterizzazione stagionale dei deflussi superficiali.

Occorre comunque ricordare che la densità di un reticolo idrografico è condizionata dalla natura dei terreni affioranti, risultando tanto più elevata quanto meno permeabili sono questi ultimi e quindi maggiormente diffuso è il ruscellamento superficiale.

Il reticolo idrografico superficiale, data la natura dei terreni affioranti (per lo più caratterizzati da permeabilità primaria per porosità) e per le caratteristiche climatiche della zona, risulta complessivamente mediamente sviluppato; esso inoltre denota una modesta capacità filtrante dei terreni affioranti e quindi una discreta capacità di smaltimento delle acque di ruscellamento superficiale.

Più specificatamente, essendo la capacità filtrante dei terreni funzione della granulometria e della eterogeneità dei singoli granuli, nei depositi affioranti estesamente nella pianura alluvionale di Gela si assiste ad una variabilità sia verticale che orizzontale della permeabilità in funzione della prevalenza o meno della frazione pelitica.

Caratteristiche fisiche ed idrauliche dell'alveo

Per quanto riguarda la morfologia della vallata e del cavo fluviale del fiume Gela si possono distinguere in linea generale due zone (Consorzio di Bonifica n. 5 di Gela, 1997).

- La zona a monte, che si estende dal serbatoio fino a Ponte Olivo per uno sviluppo in linea d'aria di circa 8 km, è caratterizzata dalla presenza di rilievi collinosi, che, pur presentando altitudini modeste (150÷200 m) e versanti con pendenza molto dolce, sono sufficienti a realizzare un ben definito contenimento della vallata. Le ultime propaggini collinose di rilievo per il citato effetto di contenimento sono quelle di Contrada Olivo, sulla destra, e di Casa Giurone (103.50 m s.l.m.), sulla sinistra, circa 1.50 km a monte di Ponte Olivo. Il fondo valle si presenta alquanto ampio, ma regolare, senza estesi allargamenti. In questa zona l'asta fluviale ha un andamento accentuatamente tortuoso, con meandri a volte molto accentuati e anche ripiegati su se stessi. Le opere di sistemazione sono in pratica limitate a tratti di arginatura golenale in destra e a poche briglie; mancano drizzagni di rettifica del tracciato. Il cavo fluviale è ugualmente caratterizzato da una incisione discretamente larga e profonda che va a interessare anche il substrato argilloso.
- La zona a valle è invece caratterizzata dalla presenza della vasta piana alluvionale, che assume larghezze di circa 4÷5 km. L'asta del F. Gela costeggia la piana sul lato occidentale, lungo il quale proseguono i rilievi collinosi delle Contrade Spadaro e Settefarine, che realizzano un discreto contenimento fino quasi all'abitato di Gela. Sul lato orientale invece si apre la piana con grande estensione e pendenza leggermente degradante. L'allineamento più depresso della piana si ha al centro, ove scorre, quasi parallelamente al F. Gela, il F. Maroglio, che capta poco più a monte anche le acque del torrente Cimìa. Il Maroglio confluisce poi nel Gela a circa 2 km a monte dell'abitato di Gela. Dal punto di confluenza l'asta fluviale prosegue per altri 3 km circa fino a mare, attraversando l'abitato cittadino sul lato orientale e intersecando i collegamenti stradali e ferroviari della città stessa. In questa zona il cavo fluviale presenta larghezze variabili da 40 a 60 m fino alla confluenza con il Maroglio, e da 60 a 100 m dalla confluenza a mare; la sua profondità è sempre considerevole, in genere da 6 a 8 m, con incasso che incide il substrato argilloso.

Descrizione dei principali sottobacini

L'unico sottobacino del Fiume Gela di una certa importanza è quello del Fiume Maroglio, il suo principale affluente in sinistra idraulica. Il Fiume Maroglio nasce a sud

del centro abitato di Caltagirone (CT) ad una quota di circa 480 metri s.l.m. con il nome di Fosso Tubascio e prosegue poi col nome di Vallone del Signore. Assume la denominazione di Fiume Maroglio alla confluenza in sinistra idraulica con il Vallone Liquirizia – Vallone Biscottello, a quota di 120 metri s.l.m. in territorio comunale di Niscemi (CL).

I suoi principali affluenti sono:

- Torrente Cimia, Vallone Liquirizia – Vallone Biscottello in sinistra idraulica;
- Vallone Tortorella, Vallone delle Pille, Saia del Magazzinazzo in destra idraulica.

Il Fiume Maroglio confluisce nel Fiume Gela ad una quota di circa 15 metri s.l.m. nella Piana di Gela, a pochi chilometri dalla Foce, in territorio comunale di Gela (CL).

Uso del Suolo

Per quanto attiene l'uso del suolo del bacino del Fiume Gela e dell'area territoriale tra i bacini del F. Gela e del F. Acate si fa riferimento alla carta realizzata dalla Regione Siciliana, Assessorato Territorio ed Ambiente, in scala 1:100.000 nel 1994.

Il quadro vegetazionale dell'area in esame si presenta abbastanza vario, tipico di una zona a prevalente vocazione agricola, con diverse colture specializzate, quali agrumeti, colture in serra e tendoni, principalmente localizzate lungo la fascia costiera immediatamente ad est dello stabilimento petrolchimico di Gela, frutteti, mandorleti, oliveti, vigneti, oltre al seminativo semplice che rappresenta la coltura principale nell'area in esame. La porzione urbanizzata del territorio è abbastanza ridotta (2,29 %).

Nell'area esaminata, inoltre, si rinvengono cave di prestito nei calcari di base, molte delle quali ormai abbandonate e non opportunamente bonificate, mentre altre sono fortemente attive; tra queste vale la pena di elencare la cava sita lungo il versante meridionale di Monte della Guardia, l'immensa cava di Case Morretta, quelle di Piano Mendola a Est della S.P. 81, quelle di Monte Olivo, ed infine la Cava di Pietra sita ad SW della diga Disueri, tutte in territorio comunale di Gela. Inoltre, la tipologia del nuovo corpo della diga Disueri, costruito, negli anni '80, in terra del tipo zonato in materiali sciolti (nello specifico con nucleo centrale costituito da argille limose di bassa permeabilità, racchiuso a monte e a valle da robusti rinfianchi formati da *rockfill* calcareo di cava addossati al nucleo tramite l'interposizione di un'ampia zona di transizione costituita da sabbia e pietrisco calcareo), ha innescato la necessità di reperire nelle aree limitrofe i materiali per il nucleo, i rinfianchi e per i filtri inducendo

un'intensa attività estrattiva in zona. I dati relativi all'uso del suolo vengono riassunti nella Tabella 3.2/10 e rappresentati in Figura 3.2/7.

COLTURA	%	COLTURA	%
Agrumeto	0,33	Mandorleto	2,38
Bosco degradato	2,60	Mosaici colturali	12,52
Bosco misto	1,36	Oliveto	1,71
Colture in serra e tendoni	0,72	Pascolo	4,54
Conifere	0,62	Seminativo arborato	0,37
Frutteto	0,95	Seminativo semplice	46,90
Incolto roccioso	3,82	Urbanizzato	2,29
Latifoglie	9,18	Vigneto	0,75
Legnose agrarie miste	5,47	Zone umide	0,18
Macchia	3,31	totale	100,00

Tabella 3.2/10 - Tipologia di uso del suolo nel bacino del F. Gela e nell'area tra il bacino del F. Gela e del F. Acate

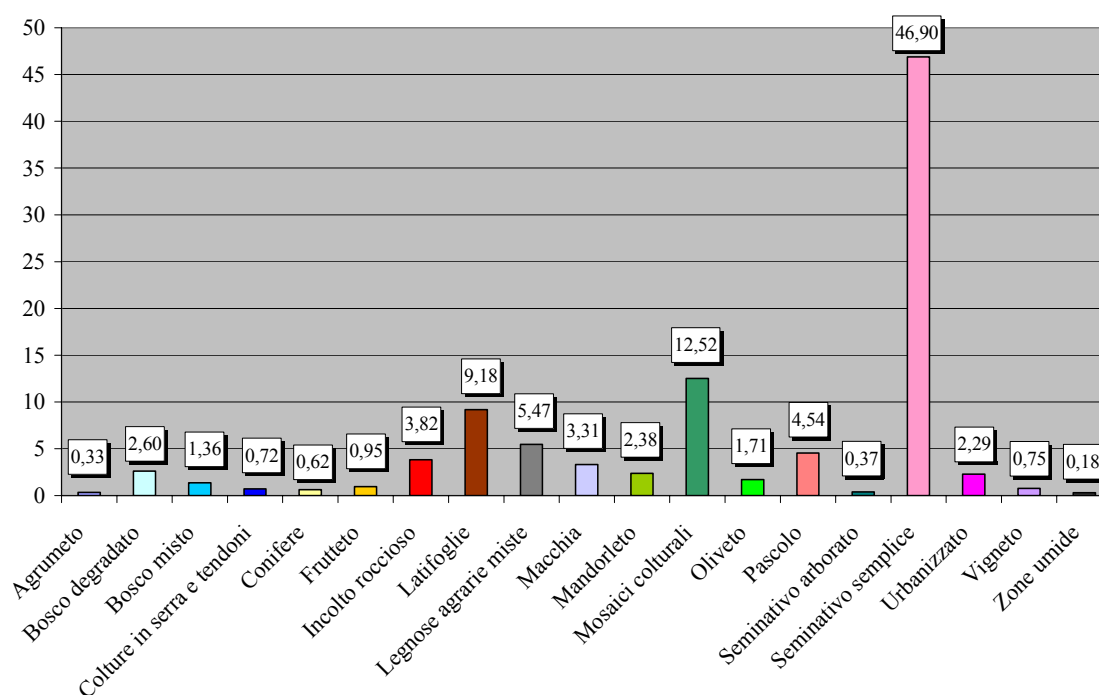


Figura 3.2/7 – Distribuzione percentuale delle classi di uso del suolo nel bacino del F. Gela e nell'area territoriale tra il bacino del F. Gela e il bacino del F. Acate

Qualità delle acque

Sulla base dell'analisi di due campioni prelevati nel fiume Gela e riferiti al 2003, si riporta di seguito la media aritmetica dei valori dei macrodescrittori misurati secondo le

prescrizioni del D.Lgs 152/99 (valori tratti dall'Annuario Regionale dei dati ambientali 2004).

Parametro	Unità di misura	Stazione di prelievo	
		N.1: S.S. 115	N.2: S.S. 190
100-OD	%	12,67	28,33
BOD ₅	(O ₂ mg/l)	25,33	13,33
COD	(O ₂ mg/l)	129,67	98,33
NH ₄	(N mg/l)	0,41	1,33
NO ₃	(N mg/l)	6,42	4,47
Fosforo totale	(P mg/l)	0,30	0,89
E. Coli	UFC/100 ml	81.677	87.333

Tabella 3.2/11. *Qualità delle acque del fiume Gela. (Fonte: Elaborazione su dati del Dipartimento ARPA Sicilia di Caltanissetta, 2005)*

Il LIM è un indice sintetico di inquinamento introdotto dal D.Lgs. 152/99 e succ. modif. Il suo valore è ottenuto in base alle concentrazioni dei parametri di base, rilevate nell'arco di un determinato periodo. Per la sua elaborazione devono essere presi in considerazione i metodi di misura per gli indicatori macrodescrittori collegati: OD (%), BOD₅ (mg/l), COD (mg/l), azoto ammoniacale (mg/l) e nitrico (mg/l), fosforo totale (mg/l), Escherichia coli (UFC/100ml).

Il numero che rappresenta il LIM, si ottiene, secondo le indicazioni del D.Lgs. 152/99 in base alle seguenti indicazioni:

- considerare il periodo di misure pari ad un anno;
- poiché la frequenza di campionamento è mensile, si devono avere almeno 9 risultati di analisi per ogni macrodescrittore in diverse date di prelievo. Ciò significa, almeno il 75% dei risultati delle misure eseguibili nel periodo considerato;
- per ogni macrodescrittore, viene calcolato il 75° percentile del periodo di rilevamento, al quale il Decreto attribuisce un punteggio da 80 a 5 andando dai valori più bassi a quelli più alti del 75° percentile;

La somma dei singoli punteggi relativi ad ogni macrodescrittore, dà il valore del LIM ed il corrispondente livello come indicato nella tabella seguente:

Parametri	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O ₂ mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
Ammoniaca (Nmg/L)	< 0,03	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	> 1,5
Nitrati (N mg/L) (°)	< 0,30	≤ 1,5	≤ 5	≤ 10	> 10
Fosforo tot. (Pmg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,3	≤ 0,6	> 0,6
E. coli (ufc/100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75% percentile della serie)	80	40	20	10	5
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	<60
Giudizio	Ottimo	Buono	Sufficiente	Scarso	Pessimo
Colore attribuito	Blu	Verde	Giallo	Arancio	Rosso

Fonte: allegato 1 D.Lgs. 152/99

Tabella 3.2/12. Livelli di qualità delle acque secondo il D.Lgs 152/99

Rispetto a quanto previsto dal Decreto Legislativo 152/99, è possibile effettuare delle approssimazioni. Nello specifico: se si possiede meno del 75% dei risultati delle misure effettuate nell'arco di un anno, si valuta la media invece che il 75° percentile; se manca il dato "Escherichia coli" si può sostituire con i Coliformi fecali; per quanto concerne l'ossigeno disciolto deve essere valutato 100-OD (%sat.), ossia il valore assoluto della differenza (100-O₂). Se non si possiedono i dati per tutti e 7 i macrodescrittori, fino a 6, si può valutare il LIM, secondo la distribuzione del punteggio indicata nella tabella successiva in cui vi sono 5 livelli di qualità (da 1 = ottimo a 5 = pessimo):

LIM	Per 7 macrodescrittori	Per 6 macrodescrittori
1	480-560	440-480
2	240-475	220-420
3	120-235	110-215
4	60-115	55-105
5	<60	<55

Tabella 3.2/13.

Per quanto riguarda il fiume Gela il livello del LIM è risultato pari a 4 (fonte: Annuario Regionale dei dati ambientali, 2004).

Sito di campionamento	Punteggio LIM	Livello LIM
N° 1: S.S.115 (a monte scarico "A") 2° ponte verso il mare	105	4
N° 2: S.S. 190 Bivio Vigna Vanasco direz Cimia, 12Km	75	4

Tabella 3.2/14.

3.2.5. Il Piano di Assetto Idrogeologico

L'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana (Servizio Difesa del Suolo) sta elaborando il Piano di Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Gela ai sensi del Decreto n. 298/41 del 4 luglio 2000. Di seguito si riportano i risultati pertinenti l'analisi del rischio idraulico esaminato nel suddetto Piano nell'area del bacino idrografico.

Cenni di climatologia

Per definire il microclima del settore della Sicilia centro-meridionale in cui ricadono il bacino del Fiume Gela e l'area territoriale tra il bacino del F. Gela e il bacino del F. Acate sono state considerate le informazioni ricavate dall'Atlante Climatologico della Sicilia realizzato dall'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste – SIAS (2002) relative al trentennio 1965-1994. In particolare, nello studio elaborato nel Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana (in corso di pubblicazione) sono stati considerati gli elementi climatici *temperatura* e *piovosità* registrati presso le stazioni termo-pluviometriche e pluviometriche situate all'interno dei comuni ricadenti nell'area in esame.

Stazioni

In Tabella 3.2.3/15 sono riportate le stazioni termo-pluviometriche e pluviometriche ricadenti nel bacino del fiume Gela.

STAZIONE	ANNI DI OSSERVAZIONE	STRUMENTO	QUOTA (m s.l.m.)	COORDINATE (UTM)	
				Nord	Est
BUTERA	1965-1994	Pluviometro	402	4.115.590 N	427.500 E
CALTAGIRONE	1965-1994	Termo-pluviometro	513	4.120.930 N	457.120 E
ENNA	1965-1994	Termo-pluviometro	950	4.158.040 N	436.700 E
GELA	1968-1994	Termo-pluviometro	45	4.101.393 N	435.895 E
MAZZARINO	1965-1994	Termo-pluviometro	560	4.128.520 N	429.090 E
NISCEMI	1974-1994	Pluviometro	332	4.111.750 N	445.230 E
PIAZZA ARMERINA	1965-1994	Termo-pluviometro	721	4.137.650 N	443.930 E

Tabella 3.2/15. Elenco delle stazioni pluviometriche e termo-pluviometriche ricadenti all'interno del bacin del F. Gela e dell'area territoriale tra il bacino del F. Gela e del F. Acate

Regime termico

Per l'analisi delle condizioni termometriche si è fatto riferimento soltanto ai dati registrati dalle 5 stazioni termo-pluviometriche di Caltagirone, Enna, Gela, Mazzarino, Piazza Armerina.

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
CALTAGIRONE	8.8	9.1	10.7	12.9	17.9	22.4	25.7	25.8	22.3	18.0	13.5	10.0	16.4
ENNA	6.0	6.4	8.0	10.6	15.6	20.4	23.6	23.5	19.9	15.4	10.9	7.1	13.9
GELA	13.2	13.6	14.8	16.8	20.5	23.8	26.1	27.0	25.1	21.9	17.6	14.2	19.5
MAZZARINO	8.5	9.1	11.1	13.8	18.7	23.2	26.3	26.2	22.6	18.2	13.3	9.7	16.7
PIAZZA ARMERINA	7.9	8.4	10.3	12.8	17.1	21.3	24.3	24.3	21.3	17.0	12.6	9.3	15.5
MEDIA	8.9	9.3	11.0	13.4	17.9	22.2	25.2	25.4	22.2	18.1	13.6	10.1	16.4

Tabella 3.2/16. Temperatura media mensile espressa in gradi Celsius

L'andamento termometrico dell'area si può considerare abbastanza uniforme; soltanto nella zona di foce, a Gela, si registrano delle temperature mediamente più elevate di qualche grado rispetto a quelle riportate nelle stazioni della zona centro-settentrionale del bacino, con differenze maggiori nei mesi invernali.

La temperatura media dei mesi estivi (luglio e agosto) è di 25,3 °C, mentre quella dei mesi invernali (gennaio e febbraio) è di 9,1 °C. La temperatura più alta in assoluto all'interno dell'area è stata registrata nel mese di luglio del 1973 a Mazzarino (46,2 °C), mentre la più bassa è stata rilevata dalla stazione di Piazza Armerina nel febbraio del 1970 (- 3,5 °C).

Regime pluviometrico

Per l'analisi del regime pluviometrico del bacino del Fiume Gela e dell'area territoriale tra il bacino del F. Gela e il bacino del F. Acate sono stati considerati i dati registrati in tutte e 7 le stazioni di rilevamento elencate in Tabella 3.2/17.

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	ANNO
BUTERA	70.9	48.3	42.4	35.9	21.3	3.4	4.8	7.4	38.9	64.4	63.8	72.5	39.5
CALTAGIRONE	74.8	53.2	43.6	38.3	23.5	8.4	8.1	13.2	36.5	69.8	59.1	66.5	41.2
ENNA	81.6	67.9	60.0	48.1	30.8	10.2	10.2	21.1	38.5	92.0	74.7	91.2	52.2
GELA	50.4	38.3	32.8	24.8	11.9	3.4	1.8	5.9	29.1	53.2	48.9	56.3	71.9
MAZZARINO	65.8	53.1	46.5	39.4	22.5	7.1	5.8	6.6	41.5	65.2	61.0	69.6	40.3
NISCEMI	50.1	38.0	34.1	33.7	16.1	5.3	4.0	10.4	29.8	66.8	66.3	58.1	34.2
PIAZZA ARMERINA	82.4	65.8	58.6	44.2	27.6	7.3	7.3	16.6	39.3	82.6	69.5	90.7	49.3
MEDIA	68.0	52.1	45.4	37.8	21.9	6.4	6.0	11.6	36.2	70.6	63.3	72.1	46.9

Tabella 3.2/17. Piovosità media mensile espressa in mm

Il regime pluviometrico dell'area segue più o meno lo stesso andamento di quello termico, ovvero si rileva una zona meridionale, quella prossima alla foce, caratterizzata da una piovosità più bassa che nel resto dell'area in esame.

I mesi più piovosi sono ovunque quelli invernali (dicembre e gennaio), con valori medi di piovosità di 70 mm, mentre quelli meno piovosi sono quelli estivi (giugno e luglio) con valori medi di piovosità di 6,2 mm. L'anno più piovoso è stato il 1976 quando si è registrata una piovosità media annua per l'intera zona di 79,4 mm di pioggia, con una punta massima di 101,6 millimetri nella stazione di Enna. L'anno meno piovoso è stato il 1981 con una piovosità media annua per l'intera zona di 22,2 mm. Il dato di piovosità media annua minima in assoluto è stato registrato invece nel 1992 nella stazione di Piazza Armerina (2,5 mm).

Concludendo, i dati pluviometrici esaminati individuano un clima di tipo temperato-mediterraneo, caratterizzato da precipitazioni concentrate nel semestre autunno-inverno e molto scarse nel semestre primavera-estate.

Studio Idrologico

La zona interessata dal bacino imbrifero è caratterizzata da un regime pluviometrico di tipo mediterraneo, con addensamento delle piogge nel semestre invernale-primaverile (da ottobre a marzo). Le precipitazioni talvolta sono di notevole intensità (media annua di circa 500-600 mm) e possono determinare piene elevate anche se di durata relativamente breve.

Lo studio idrologico è stato effettuato avvalendosi di tecniche proprie dei Sistemi Informativi Territoriali (G.I.S.) e di un modello di pubblico dominio, l'HEC-HMS (*Hydrologic Modeling System*) dell'Hydrologic Engineering Center. Lo studio è stato effettuato per i valori del tempo di ritorno di 50, 100 e 300 anni in accordo con quanto indicato nel D.L. 180/98 e nella Circolare n.1/2003 dell'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente del 07.03.2003.

Il bacino idrografico del F. Gela, di estensione pari a circa 560 km², è stato suddiviso in 11 sottobacini; per ogni sezione di chiusura dei sottobacini, sono state calcolate le massime portate al colmo di piena per gli assegnati tempi di ritorno.

Di seguito si riportano, sinteticamente, la procedura adottata ed i risultati dello studio idrologico condotto.

Lo studio è stato effettuato in tre fasi:

1. Studio della piovosità.

E' stato condotto uno studio delle piogge al fine di calcolare i parametri statistici necessari per la costruzione delle curve di probabilità pluviometrica (v. Relazione Generale) per l'intero bacino in esame. Questa fase ha richiesto la determinazione dei parametri meteorologici, "a", "n" e "CV" per il bacino in studio. A partire dalle carte dei valori "a", "n" e "CV" a scala regionale, sono stati ottenuti i valori medi a scala di bacino utilizzando il software Arc-View: il valore del coefficiente "a" è risultato pari a 25,18, il valore di "n" pari a 0,27 mentre il "CV" è 0,49 (superficie complessiva di circa 560 km²)

La ricostruzione degli ietogrammi sintetici lordi a partire dalle CPP per i tre tempi di ritorno considerati è stata effettuata a partire dalle serie storiche di pioggia registrate nelle stazioni pluviografiche ricadenti nell'area di studio. Lo ietogramma utilizzato è del tipo "Chicago". In particolare si è ipotizzato uno ietogramma centrato ed una durata critica pari a 12 ore.

2. Calcolo della pioggia netta.

Per la determinazione della pioggia netta o deflusso superficiale è stato utilizzato il metodo SCS-Curve Number descritto in dettaglio nella Relazione Generale. I valori medi areali di CN, relativi ad ogni sottobacino nel quale è stato suddiviso il bacino principale, sono stati ottenuti utilizzando la distribuzione regionale determinata da Maltese (2003). I valori medi di CN, relativi agli 11 sottobacini considerati, variano da 73,7 ad 83,6 per un valore medio pesato sull'area dei sottobacini è pari a 77,46.

3. Determinazione del trasferimento della pioggia netta alla sezione di chiusura.

Il calcolo degli idrogrammi di piena è stato effettuato con il metodo della corrivazione per le diverse sezioni di chiusura dei sottobacini in cui è stato suddiviso il bacino idrografico principale. A partire dal DEM del bacino, prodotto dall'Assessorato Regionale BB.CC.AA., caratterizzato da una maglia quadrata di dimensioni 100 x 100 m, sono stati ricavati automaticamente i percorsi di drenaggio, è stato individuato il reticolo idrografico e la lunghezza delle linee di drenaggio. A quest'ultima è stata associata una velocità di scorrimento superficiale costante e pari ad 1,5 m/s. Ottenuta così la carta delle isocorrive è stato possibile ricavare la curva aree-tempi e quindi i tempi di corrivazione dei sottobacini in esame.

Il calcolo dell'idrogramma uscente attraverso la sezione di chiusura del generico

sottobacino è stato effettuato utilizzando il modulo *User Specified Unit Hydrograph* del modello HEC-HMS. Il calcolo dell'onda di piena risultante nella sezione di chiusura del bacino principale è stato effettuato utilizzando il modulo *Routing Method Lag* di HEC-HMS ipotizzando i sottobacini collegati tramite canali lineari ed una semplice traslazione dell'onda di piena. Il tempo di ritardo di ciascun canale è stato calcolato in funzione delle caratteristiche del corso d'acqua (lunghezza, pendenza, scabrezza) e della velocità della corrente supposta pari ad 1,5 m/s.

Studio Idraulico

Calcolate le portate di piena, occorre verificare se le sezioni del corso d'acqua riescano a trasportarle senza dar luogo ad esondazioni.

La modellazione idraulica del corso d'acqua è stata condotta utilizzando il codice di calcolo monodimensionale HEC-RAS. I dati di input geometrici utilizzati per la modellazione di HEC-RAS derivano, principalmente, dagli studi del consorzio di Bonifica 5 - Gela integrati e completati da rilievi di campagna accurati, da rilevamenti fotografici e da un attenta analisi cartografica.

Relativamente alle caratteristiche di resistenza idraulica è noto che esse si differenziano secondo che la sede di deflusso sia l'alveo o le aree golenali e di allagamento. Durante i sopralluoghi predisposti per aggiornare la cartografia dei tratti fluviali studiati (F. Gela, dalla diga Disueri alla foce e F. Maroglio-Cimia dalla diga Cimia alla confluenza con il F. Gela) attraverso osservazioni dirette di campagna, sono stati fissati i parametri di scabrezza da utilizzare nel modello idraulico adoperato. L'osservazione diretta delle suddette caratteristiche sull'area in esame ha indirizzato ad una scelta di idonei valori del coefficiente di Manning compresi tra 0,01 e $0,1 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$.

Opere di sistemazione idraulica

Lungo l'asta fluviale del fiume Gela, nel tratto studiato, esistono opere di sistemazione idraulica di discreta rilevanza. In particolare si può segnalare:

- il tratto protetto da arginature golenali che si estende da Ponte Olivo fino all'antica diga di Grotticelli (1563), che tuttora funge da traversa di presa, con un salto a valle di circa 4 m; lo sviluppo complessivo è di circa 2 km.
- il successivo tratto a valle, fino alla confluenza del F. Maroglio, con sviluppo di circa 5 km, regolarizzato e stabilizzato mediante numerose briglie a raso, che definiscono una sezione mista di larghezza complessiva di 41,50 m, con una savanella centrale,

profonda 2,50 m e larga 11,00 alla base e 16,00 in sommità, e piani golenali simmetrici di 11,00 m, delimitati da scarpata alta 2,50 m;

- il tratto finale fino al mare, dello sviluppo di circa 3 km, protetto a tratti da strutture di contenimento che assumono uno sviluppo significativo alla foce.

Verifica Idraulica

E' stata condotta la verifica idraulica di due tratti fluviali che riguardano il bacino del Gela, in particolare sono stati studiati:

- il tratto del tronco fluviale del F. Gela che inizia subito a valle della diga Disueri fino ad arrivare alla foce del fiume, per una lunghezza complessiva di circa 19 km. In questo tratto, nel modello idraulico utilizzato, sono stati distinti due tronchi ai quali sono stati applicati due valori di portata diversi (relativo ad ogni tempo di ritorno) per tenere conto della notevole variazione di portata che c'è prima e dopo la confluenza Gela -Maroglio.
- il tratto che inizia nel torrente Cimia, subito a valle della diga omonima, che poi confluisce nel F. Maroglio fino ad arrivare alla confluenza del F. Maroglio con il F.Gela, per una lunghezza complessiva di circa 15,5 km.

I valori delle portate al colmo di piena utilizzati sono quelli riportati in Tabella 3.2/18.

Sezione di Calcolo	Superficie Drenata (km ²)	Q _{t=50} (m ³ /s)	Q _{t=100} (m ³ /s)	Q _{t=300} (m ³ /s)
Sez. F.Maroglio subito a monte della confluenza Gela-Maroglio	248,8	542,4	653,0	833,0
Sez. F.Gela subito a monte della confluenza Gela-Maroglio	304,8	445,6	538,0	689,7
Foce fiume Gela	560,0	946,6	1.140,3	1.456,8

Tabella 3.2/18. Valori delle portate al colmo di piena (Q_t), per fissati tempi di ritorno, in corrispondenza delle sezioni, di chiusura, utilizzate per il calcolo idraulico.

Come detto precedentemente, per la simulazione idraulica è stato applicato il modello monodimensionale HEC-RAS nell'ipotesi di regime di moto permanente e corrente lenta (*subcritical*). Nelle condizioni al contorno si è imposta l'altezza critica della corrente nell'ultima sezione dell'alveo (foce). Sono state condotte tre simulazioni, una per ogni portata al colmo di piena, valutata alla foce del fiume, per fissato tempo di ritorno (50, 100 e 300 anni).

3.2.6. Servizio idrico e fognario nel Comune di Gela

Acquedotti

L'acquedotto "dissalata Gela-Aragona" (la cui gestione è stata affidata alla Società sovranbrito Siciliacque S.p.A.), alimentato dall'impianto di dissalazione di Gela gestito dall'AGIP, porta le acque nella vasca S. Leo che alimenta i comuni di Gela e Niscemi: esso rappresenta la quasi totalità dell'approvvigionamento idrico del Comune di Gela con una portata di circa 222 l/s. In particolare le acque salmastre dopo essere trattate nell'impianto sono sollevate al partitore ed ai serbatoi di accumulo di Spinasanta e S. Leo; da questi ultimi, dopo essere stata miscelata con l'acqua proveniente dall'acquedotto Blufi, viene rimandata ai serbatoi a servizio della rete cittadina e della zona residenziale ad ovest dell'abitato in C.da Macchitella.

Inoltre, il Comune di Gela utilizza per l'approvvigionamento idrico civile le acque dei *pozzi Ravalli* in territorio di Comiso (RG) in relazione ai quali un decreto del Ministro dei Lavori Pubblici, risalente ai primi anni sessanta, stabilisce il diritto per il Comune di Gela di emungimento dei pozzi medesimi nella misura della metà rispetto alla complessiva portata. Vengono inoltre sfruttati, sempre in territorio di Comiso, i *pozzi Pantanelli* che risultano essere di proprietà dell'ASI di Gela e per i quali vi è una convezione in base alla quale il Comune di Gela ha diritto di prelievo per tutta la disponibilità. L'acquedotto consortile Vittoria-Gela svolge il servizio di adduzione delle portate captate dai *pozzi Pantanelli* fino al serbatoio Spinasanta Vecchio in territorio di Gela, miscelandosi alle acque provenienti dal dissalatore gestito dall'AGIP. I pozzi Pantanelli forniscono una portata media di circa 17 l/s.

Fognatura e depurazione

Il Comune di Gela, a causa della particolare morfologia del territorio su cui si sviluppa, è dotato di un sistema di collettamento alquanto complesso.

Infatti l'abitato si dispone su una dorsale parallela alla costa e si estende verso l'interno su una superficie molto ampia ad una quota prossima a quella del mare, costituita prevalentemente da quartieri abusivi.

Ad ovest dell'abitato inoltre sono presenti delle zone residenziali (c.da Macchitella e c.da Schiavone) sorte negli anni in cui si è insediato il polo petrolchimico dell'AGIP, che sono servite da uno schema di collettamento indipendente.

Per quanto riguarda la rete del centro abitato, per i motivi sopra esposti, ci sono due

linee principali che corrono parallelamente alla dorsale, dislocate una lungo il litorale, convogliando i reflui della zona centro-sud, e l'altra lungo la via Venezia che raccoglie i reflui della zona centro-nord.

Lungo tali linee, non essendoci dislivelli tali da permettere il naturale deflusso dei liquami, sono state installati numerosi impianti di sollevamento (in totale otto), che convogliano tutti i reflui ad una vasca di accumulo gestita dall'AGIP per poi essere inviati all'impianto di depurazione consortile ubicato nell'area del polo petrolchimico. Sono presenti infatti 8 impianti di sollevamento fognario: uno di questi è ubicato nell'area del Porto Rifugio.

In corrispondenza della centrale di pompaggio Betlemme e di quelle lungo il litorale sono stati realizzati degli scaricatori di piena che hanno la funzione di derivare, rispettivamente nel fiume Gela e nel mare Mediterraneo, le portate di pioggia elevate.

A tal proposito è necessario rilevare che la centrale di sollevamento in c.da Betlemme, di potenza totale pari a 1500 kW, è stata realizzata nei primi anni novanta allo scopo di smaltire nel fiume Gela le elevatissime portate meteoriche provenienti da tutta la vasta area a nord della dorsale posta ad una quota leggermente superiore a quella del livello del mare.

Infatti, all'interno della rete fognaria, è presente un canale alto circa 4,5 m e largo 8,0 m, realizzato negli anni sessanta, al fine di bonificare tutta l'area nord di Gela.

Attualmente sono in corso progetti finanziati finalizzati al potenziamento dei collettori principali e ad una riorganizzazione dell'intero sistema.

Per quanto riguarda l'area residenziale di Macchitella-Schiavone, esiste una rete indipendente costituita da un complesso di canalizzazioni e collettori che convogliano i reflui nell'impianto di depurazione di Macchitella per poi immetterli nel torrente Gattano.

Attualmente lo stato di conservazione e di funzionalità di tale rete sembra essere soddisfacente.

Il progetto generale di attuazione della rete fognante della città redatto nel 1997, prevede, oltre al potenziamento della rete fognaria urbana, la realizzazione di un sistema fognario indipendente, completo di impianto di trattamento, in corrispondenza di una frazione situata ad ovest del centro urbano lungo la costa, denominata Manfria.

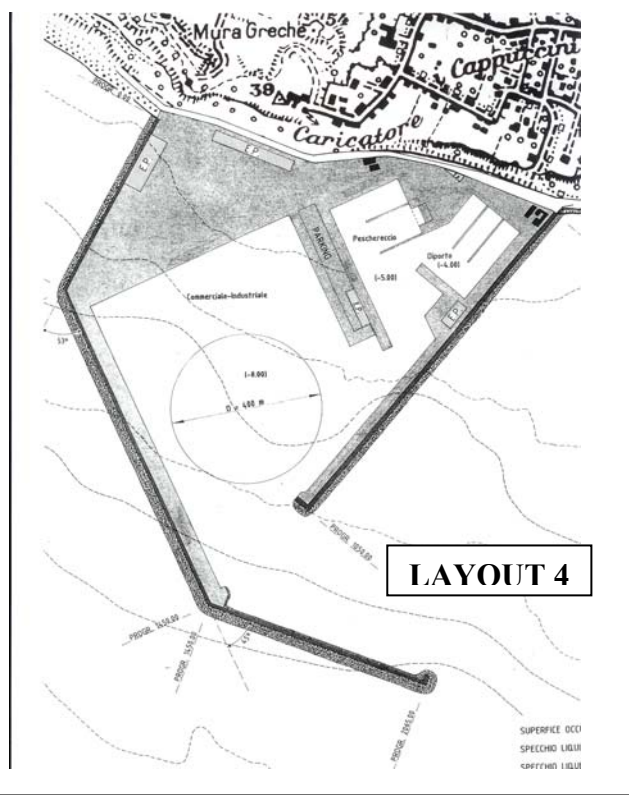
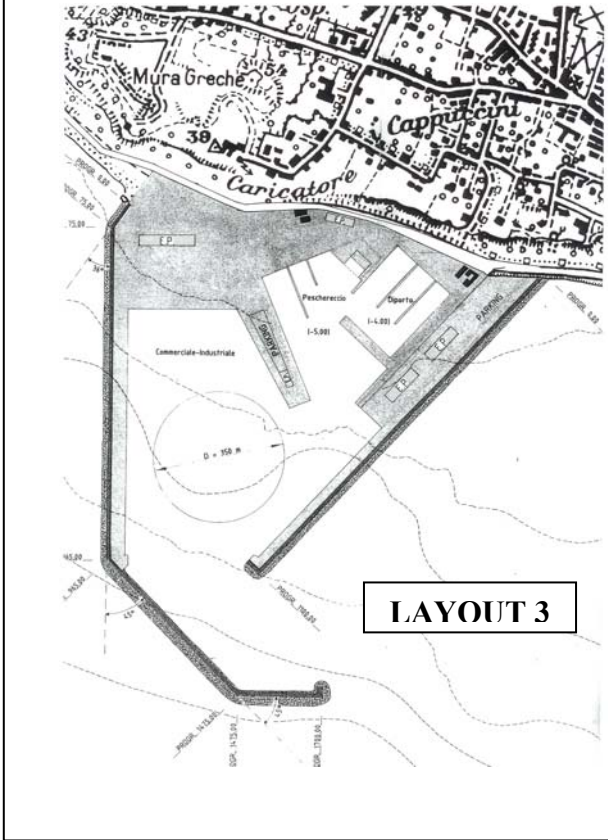
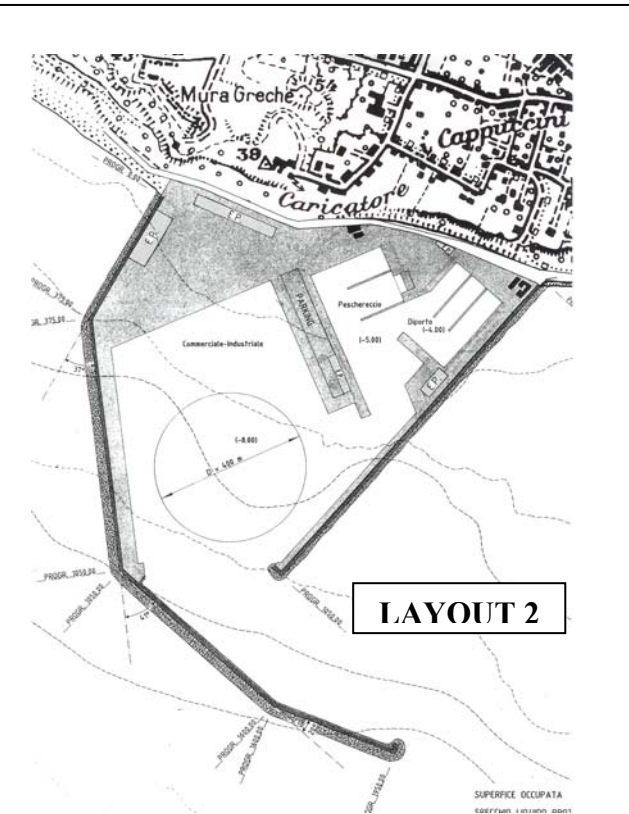
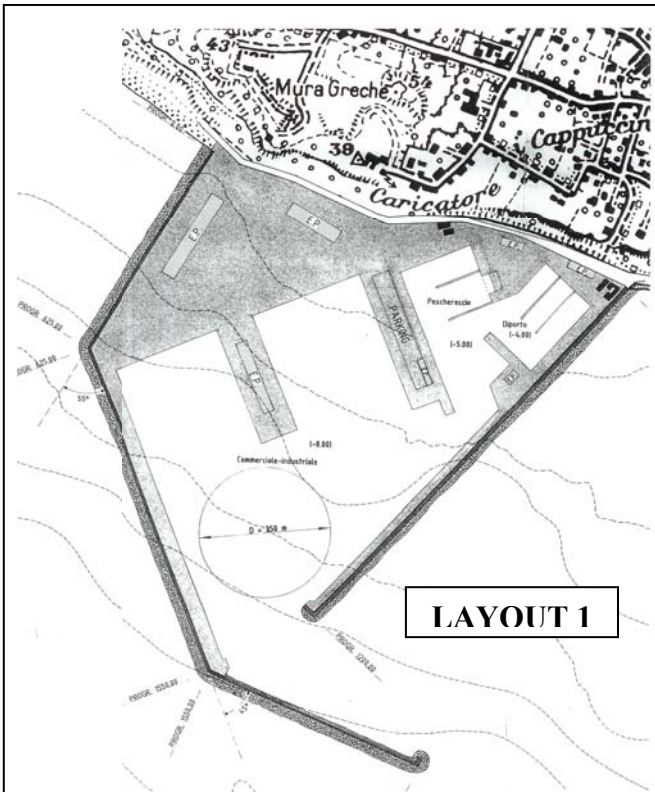
3.2.7. Scelta del dispositivo portuale

Nel progetto originario del porto di Gela sono stati individuati quattro schemi planimetrici del dispositivo portuale, sulla scorta di considerazioni di natura esclusivamente idraulico-marittima, prescindendo da questioni geotecniche, economiche o di pratica attuazione. Di seguito si riportano i 4 layout esaminati nel suddetto progetto, mentre le caratteristiche geometriche dei layout sono riportate nella tabella subito seguente le 4 planimetrie.

Per unità di lunghezza delle opere foranee, i layout 2, 3 e 4 racchiudono superfici fra loro sostanzialmente equivalenti: soltanto il layout 1 delimita una superficie di poco superiore (riga 15 della tabella).

Il coefficiente di fruibilità della superficie a terra presenta il suo più elevato valore per il layout 1. Il layout 2 si presenta come quello che utilizza più razionalmente gli spazi a mare (riga 16 della tabella), di contro tale schema presenta il più alto valore del coefficiente di spazio perduto (riga 18) in dipendenza della superficie occupata dall'avamposto e, quindi, non fruibile: sotto questo profilo i layout 3 e 4 si mostrano come quelli che meglio rappresentano delle condizioni ottimali di mediato compromesso.

Dal confronto fra le diverse disposizioni si evince che al layout 3 corrisponde il più alto valore della superficie, per ogni metro cubo di opera foranea realizzata (riga 21 della tabella); il fattore di volume si presenta sempre più vantaggioso per il layout 3.



LAY-OUT		1	2	3	4
1) l_s	= lunghezza del sopraflutto (m)	2.160,00	1.950,00	1.700,00	2.065,00
2) h_T	= profondità alla testata del sopraflutto (m)	9,40	9,30	8,70	9,30
3) h_{max}	= profondità massima del sopraflutto (m)	9,40	9,30	8,70	9,30
4) l_s	= lunghezza del sottoflutto (m)	1.200,00	1.050,00	1.100,00	1.050,00
5) h_t	= profondità alla testata del sottoflutto (m)	8,00	7,00	7,00	7,00
6) b	= larghezza imboccatura (m)	220,00	250,00	225,00	270,00
7) S_I	= intera superficie impegnata (m^2)	1.250.000	990.000	900.000	1.050.000
8) S_{mt}	= superficie utile totale a mare (m^2)	685.000	610.000	525.000	620.000
9) S_{mc}	= superficie utile commerciale a mare (m^2)	490.000	370.000	300.000	410.000
10) S_{mp}	= superficie utile peschereccia a mare (m^2)	60.000	60.000	70.000	60.000
11) S_{md}	= superficie utile da diporto a mare (m^2)	50.000	50.000	55.000	50.000
12) S_a	= superficie avamporto (m^2)	85.000	130.000	100.000	100.000
13) S_T	= superficie utile a terra (m^2)	410.000	260.000	280.000	320.000
14) S_E	= superficie edilizia portuale (m^2)	6.000	20.000	20.000	20.000
15) $S_I/(l_s+l_s)$	= incidenza superficie-lunghezza (m)	372	330	321	337
16) S_{mt}/S_I	= coefficiente di fruibilità a mare	0,545	0,611	0,580	0,594
17) S_T/S_I	= coefficiente di fruibilità a terra	0,390	0,259	0,310	0,308
18) S_a/S_I	= coefficiente di spazio perduto	0,066	0,130	0,110	0,098
19) V	= volume liquido racchiuso (m^3)	5.186.000	4.435.000	3.892.000	4.675.000
20) $h^2 l$	= indice di costo (m^3)	148.344	123.288	103.507	126.908
21) $S_I/h^2 l$	= fattore di superficie (m^{-1})	8,43	8,03	8,70	8,27
22) $V/h^2 l$	= fattore di volume	34,96	35,97	37,60	36,84
23) NC	= numero di natanti commerciali	13	8	7	9
24) NP	= " " " pescherecci	350	350	400	350
25) ND	= " " " da diporto	350	350	385	350

3.2.8. Dispositivi portuali ed opere di protezione nel litorale di Gela

Lungo il litorale del Comune di Gela sono presenti due significativi dispositivi portuali distinti: il *porto Isola* ed il *porto Rifugio*. Con Decreto del Presidente della Regione Siciliana del 01.06.2004, recante “Classificazione dei porti di II categoria, classe III, ricadenti nell’ambito del territorio della Regione siciliana”, il *Porto Isola* è stato classificato con destinazione funzionale “commerciale, industriale petrolifera”, ed il *Porto Rifugio* con destinazione funzionale “Commerciale, industriale, peschereccia, turistica e da diporto”.

Il porto Isola, realizzato nel 1963/64 nello specchio acqueo antistante lo stabilimento petrolchimico di Gela (oggi Raffineria di Gela – gruppo Eni), è posto immediatamente ad est della foce del fiume Gela nei pressi del quale furono perforati numerosi pozzi di petrolio a terra ed il primo pozzo in assoluto off-shore, il “pozzo 121”, sul quale fu installata la Piattaforma di produzione “GELA 1”. Il porto Isola comprende un pontile e una diga foranea di protezione, attrezzata per la caricazione e la scarica dai pontili petroliferi. La superficie a terra è impegnata da un pontile principale lungo 2.800 m e largo 10m; la diga foranea è lunga 1.200 m e larga 7,60 m. Tra i due porti esiste un pontile denominato “sbarcatoio”, lungo 360 m circa.

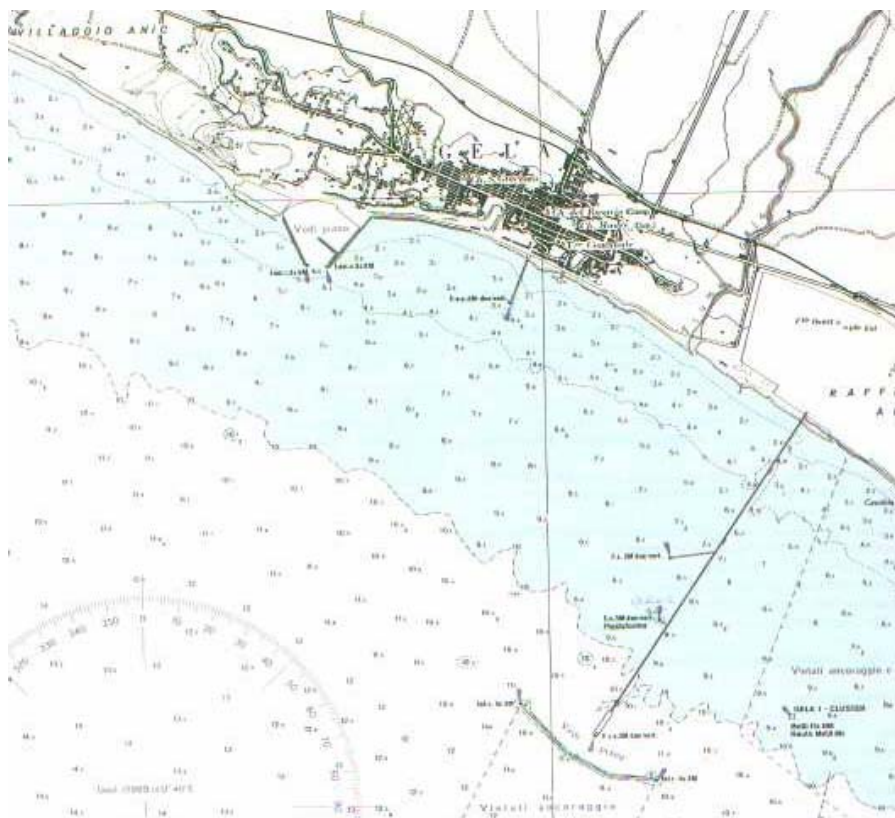


Figura 3.2/6. Planimetria delle infrastrutture portuali di Gela

Il pontile, costruito nel 1910, è stato più volte allungato e modificato. In atto è interdetto al traffico ed all'accosto di unità perché il tratto più a sud è pericolante. Il tratto nord, demolito e ricostruito ex novo nel 1982 è transennato in maniera permanente alla testata e risulta staccato di alcuni metri dal tratto pericolante.

Sempre tra i due porti è stato realizzato un sistema di difesa costiero costituito da barriere sub-parallele emerse.



Figura 3.2/7. Vista del porto Rifugio da terra



Figura 3.2/8. Vista del porto Rifugio dalla costa



Figura 3.2/9. Vista del pontile sbarcatoio



Figura 3.2/10. Vista del porto Isola e dello stabilimento petrolchimico dal mare

3.2.9. Meteo-oceanografia

Nel "*Progetto di realizzazione del metanodotto di importazione dalla Libia*" (GreenStream, 2003) la descrizione del moto ondoso è stata effettuata sulla base dei dati del KNMI (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut). Di seguito se ne riportano i principali risultati.

Moto ondoso

Il vento prevalente su base annuale è quello in direzione NW/SE con intensità di 8 m/sec.

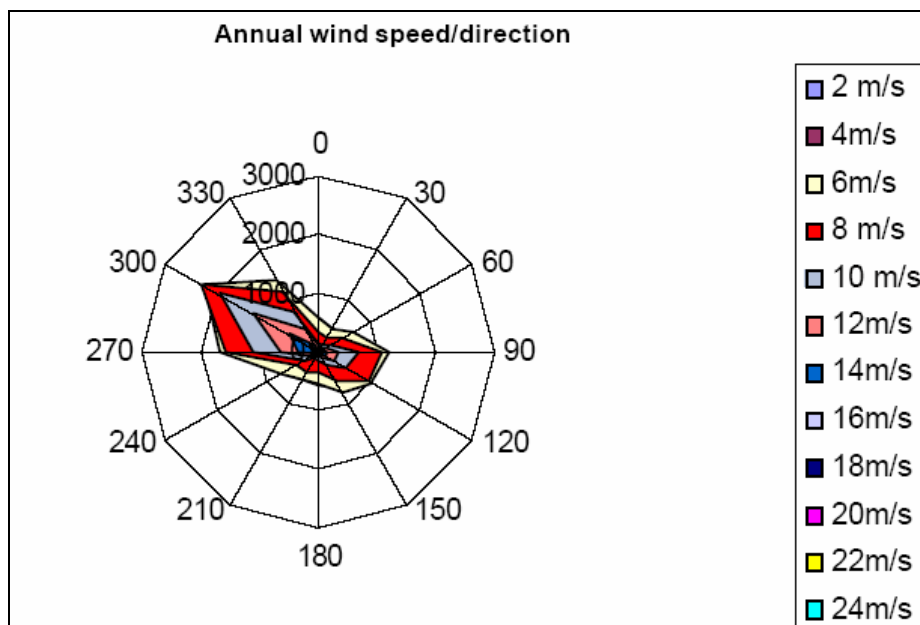


Figura 3.2/11. Rosa dei venti nel golfo di Gela (fonte: GreenStream, 2003)

La rosa delle onde mostra lo stesso andamento dei venti, con direzione prevalente NW/SE ed altezza significativa delle onde, mediata su base annuale, di 1,5 metri.

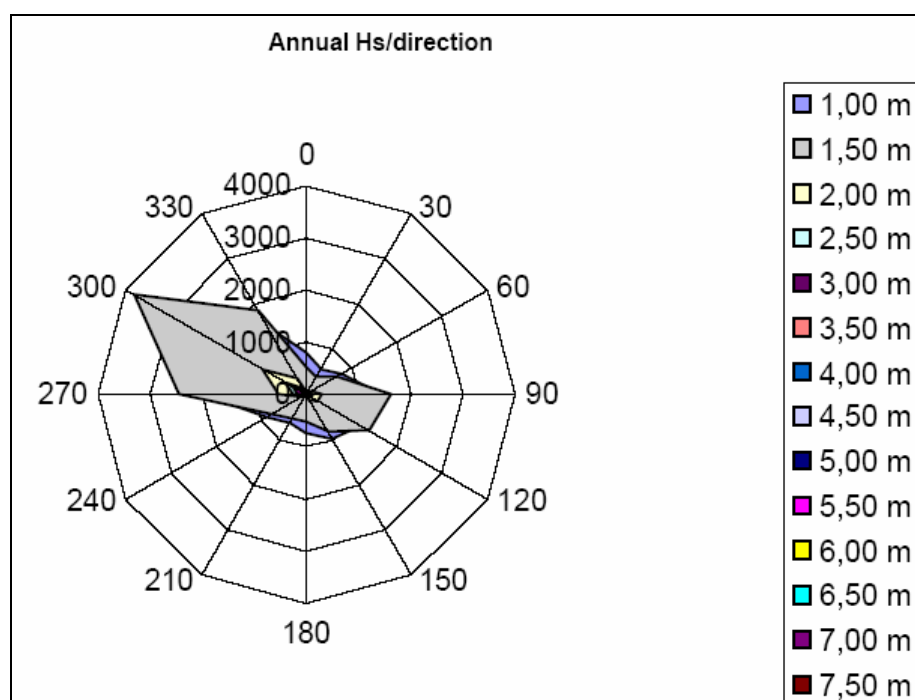


Figura 3.2/12. Rosa delle onde nel golfo di Gela (fonte: GreenStream, 2003)

Variazione del livello del mare

La variazione del livello medio mare risulta dalla marea astronomica, dalla pressione atmosferica e dallo “storm surge”. La marea è a carattere semi-diurno. La

variazione è molto piccola, di conseguenza le condizioni meteorologiche possono avere più effetto sulle variazioni del l.m.m. della marea. I livelli della marea sono stati calcolati a Porto Empedocle e sono pari a: MHWS 0,3 m ; MHWN 0,1 m ; MLWS 0,1 m ; MLWN 0,1 m ; Chart datum -0,25 (valore a Gibilterra).

L'effetto della pressione atmosferica può indurre il sollevamento del l.m.m. di circa 30 cm al passaggio di una forte depressione. Per quanto riguarda lo storm surge da vento non si hanno dati in proposito. Tuttavia, essi non dovrebbero discostarsi molto da quelli di Mazara del Vallo, per la similitudine tra le morfologie costiere.

Lo "storm surge" da onda risulta dal flusso di momento verso costa associato al processo di frangimento del moto ondoso. Per spiagge aperte come quella in esame esso può costituire uno dei contributi più significativi all'innalzamento a costa del l.m.m., ma per Gela non si hanno dati in proposito. Un'altra possibile causa dell'innalzamento del l.m.m. in prossimità della costa è dato dal fenomeno del "surf beat", cioè dall'oscillazione del l.m.m. con periodicità che può andare da alcune a diverse decine di volte di quella relativa alle onde incidenti. In generale la variazione del livello dovuta al "surf beat" non supera il 10% dell'altezza dell'onda al largo, ma può raggiungere il 30% sotto costa.

Correnti

La corrente a 12 metri di profondità calcolata su un fondale di 54 metri risulta in direzione prevalente SE/NW con velocità media annuale di 0,20 – 0,25 m/sec.

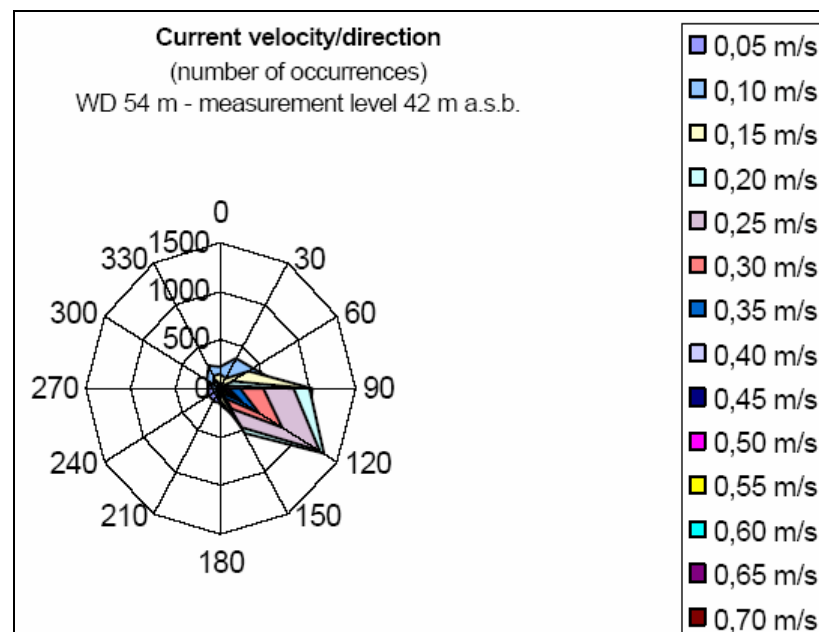


Figura 3.2/13. Velocità della corrente nel golfo di Gela (fonte: GreenStream, 2003)

Longshore current

Il contributo della corrente lungo costa indotta dal frangimento delle onde risulta in direzione W-E. La presenza di un sistema barra-truogolo ben definito determina il frangimento delle onde in una serie multipla di punti e la distribuzione della corrente longshore mostra due picchi con velocità media di circa 0,9 m/sec. Questa corrente può determinare un trasporto longitudinale di sedimento in direzione W-E pari a circa 118000 m³/yr, diviso rispettivamente in circa 5000 m³/yr sul fondo e circa 113000 m³/yr in sospensione. Una componente minore di trasporto si ha anche in direzione opposta (E-W) con oltre 3000 m³/yr di materiale trasportato sul fondo e quasi 52000 m³/yr in sospensione. Il trasporto netto risultante dalla combinazione dei due è in direzione W-E ed è pari a 1700 m³/yr sul fondo e circa 61600 m³/yr in sospensione per un totale di oltre 63000 m³/yr.

3.2.10. Impatto del progetto sull'ambiente idrico

La realizzazione del progetto comporterà un impatto sull'ambiente idrico. Si possono distinguere due fasi: quella di cantiere e quella di esercizio del porto. In entrambe queste fasi non si interferirà né con le infrastrutture idrauliche (acquedotto e fognatura) presenti nei pressi dell'area portuale né con l'alveo del fiume Gela, la cui foce ricade lontana dall'area di cantiere.

Fase di cantiere

Dragaggio

In fase di costruzione delle opere, previa adeguata caratterizzazione dei sedimenti da condurre ai sensi del D.M. 24.01.1996, si avrà certamente un impatto sull'ambiente idrico marino poiché la movimentazione di sabbia, dovuta sia al previsto dragaggio dei fondali, sia all'escavo per la formazione dello scanno di imbasamento delle opere foranee, comporterà un incremento della torbidità dello specchio d'acqua antistante il Porto Rifugio. Nella fase di estrazione, oltre all'intorbidimento delle acque, il maggiore danno scaturisce dall'eventuale rilascio in mare delle sostanze inquinanti contenute nei materiali dragati, i cui effetti sono particolarmente nocivi alle specie viventi. Tuttavia tale disturbo sarà limitato alla sola durata di realizzazione dello scavo e lo scavo sarà comunque eseguito soltanto dopo aver accertato l'assenza di inquinanti nei fondali. Inoltre, tali fenomeni di intorbidimento avranno luogo in specchi acquei non interclusi e, comunque, sede di non trascurabili correnti che favoriranno la rapida diffusione delle

particelle nel corpo idrico. Inoltre, l'area portuale di Gela, prospiciente la foce del fiume Gela, risulta naturalmente sede di vistosi e frequenti fenomeni di intorbidimento dell'acqua in concomitanza degli eventi meteorologici capaci di generare una qualche influenza significativa del fiume. La forte erodibilità e le caratteristiche chimiche delle rocce che costituiscono il bacino imbrifero del fiume Gela sono responsabili del notevole apporto di torbide.

Acque di sedime

Per quanto riguarda le acque afferenti al cantiere sistemato sulla terraferma, nel piazzale dell'attuale area portuale, sarà effettuata la raccolta e l'allontanamento delle acque meteoriche mediante l'attuale sistema di drenaggio esistente che si stima essere adeguato alle attività di cantiere. Infatti non per tutti i materiali che concorreranno alla costruzione dell'opera è prevista a terra una capacità di accumulo, per la difficoltà di reperire aree di adeguata superficie, tanto che per i materiali da impiegare direttamente in opera così come provengono dalle cave, si prevede il trasbordo diretto dai veicoli gommati ai mezzi marittimi in un sito all'uopo predisposto. Non si prevede, quindi, uno stoccaggio intermedio di materiali lapidei da gettata, se non per modeste quantità e per un limitato arco di tempo e, pertanto, l'impatto delle acque meteoriche su tale materiale sarà minimo.

Dighe foranee

Ulteriore impatto in fase di cantiere potrà essere costituito dalla posa in opera dei materiali lapidei delle dighe foranee. Non essendo previsto lo stoccaggio di materiali nel sito di imbarco, il materiale lapideo costituente il nucleo sarà scaricato dagli autocarri direttamente alla radice delle dighe, e collocato e distribuito secondo le previsioni delle relative sagome di progetto a mezzo di escavatori, mentre lo scarico dei massi artificiali dagli autocarri ai pontoni, in corrispondenza del punto di imbarco, avverrà per mezzo delle gru presenti a bordo dei pontoni medesimi o di altro mezzo di sollevamento a terra.

Fase di esercizio

Monitoraggio

Al fine di verificare lo stato ambientale del porto oltre ad una continua vigilanza sulle attività svolte dagli utenti sarà eseguito un monitoraggio sistematico, annuale o semestrale, delle acque del bacino e dei fanghi del fondale con analisi chimiche, fisiche e microbiologiche tese soprattutto a conoscere le concentrazioni dei principali

inquinanti (metalli pesanti, indicatori microbiologici, idrocarburi, BOD, COD) e i loro effetti (temperatura, ossigeno disciolto). Tale monitoraggio consentirà di individuare eventuali anomali incrementi degli elementi inquinanti e conseguentemente studiare le cause ed i metodi di abbattimento.

Idrodinamica costiera

L'esame dell'idrodinamica costiera è stata condotta nell'ambito dello studio idraulico marittimo relativo al Piano Regolatore Portuale di Gela al quale per maggiori approfondimenti si rimanda. Gli studi condotti sul sito in esame hanno rilevato la frequenza di maggiori correnti che si evolvono in direzione parallela alla costa. Nelle altre direzioni le frequenze risultano più contenute, con il predominio di quelle cui compete un andamento normale alla riva, sia verso il largo sia verso costa. Le correnti superficiali mostrano l'esistenza di due ben definite direzioni prevalenti di flusso: la prima verso ESESE e la seconda verso WNNW.

L'esame dell'azione di trascinamento esercitata dal moto ondoso ha rilevato come, nella attuale configurazione, il dispositivo pone l'imboccatura su fondali tali da consentire un facile accesso e deposito del materiale solido trasportato. Il fenomeno dell'interrimento può essere contenuto spingendo al largo il passo di accesso, fino a raggiungere una isobata pari a circa 8,0-9,0 m. La realizzazione di un diga capace di proteggere le azioni provenienti da SW connesse sia alle correnti sia al moto ondoso ed una successiva rotazione in direzione SE che valga a riparare ulteriormente dalle azioni, seppure meno intense delle precedenti, provenienti dal secondo quadrante, diminuirebbe le azioni di interrimento limitando il processo di trasporto per trascinamento.

In funzione dei tempi di ritorno analizzati si rileva un potenziale avanzamento della battigia nella zona di sopraflutto ed una erosione nella parte sottoflutto. Si rileva però che in aggiunta alle mareggiate di libeccio, alle quali competono le maggiori frequenze, esiste una azione meteomarina da scirocco; tali ultimi marosi generano una componente del trasporto in verso opposto ai precedenti, attenuandone così la capacità evolutiva. Vi sarà pertanto una alternanza della tendenza all'erosione e all'accumulo, nella zona rivierasca a levante del porto, in cui la prima fenomenologia è prevalente.

A tale fenomeno si potrà porre rimedio, qualora necessario, prevedendo un sistema di by-pass costituito da una stazione di pompaggio fissa o mobile la quale, mediante condotta, trasporterà sottoflutto rispetto al porto la miscela costituita da acqua e sedimenti, quest'ultimi accumulatisi a ridosso del molo di sopraflutto.

Acque meteoriche

Per quanto riguarda la gestione delle acque meteoriche sulla darsena, sarà realizzata un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia che raccoglierà le acque piovute per consentirne la rimozione degli inquinanti provenienti dal contatto con la superficie del piazzale dell'area portuale.

Traffico marittimo

Il traffico marittimo è tra le cause fondamentali dell'inquinamento marino all'interno del bacino portuale, dove, a causa della ridotta diluizione operata dall'acqua di mare, si registrano concentrazioni di inquinanti estremamente elevate. Gli scarichi di acque luride delle imbarcazioni sono intermittenti, motivo per cui è difficile identificare l'origine una volta disperse nelle acque del bacino; da ciò deriva la necessità di sensibilizzare il fruitore della struttura portuale e nel contempo di intervenire con norme drastiche. Pertanto, relativamente all'inquinamento prodotto dalle imbarcazioni, si ricorrerà ad un apposito regolamento d'uso del porto che prevede: norme per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti solidi, per lo svuotamento delle "casse nere" delle imbarcazioni e per impedire tassativamente lo scarico dei reflui e delle acque contenenti detergenti o sostanze inquinanti in genere da parte dei natanti nello specchio d'acqua del porto; dotazione, nel porto, di strumenti idonei per la pulizia dello specchio d'acqua e di attrezzature per la raccolta dei residui oleosi e dei rifiuti liquidi e solidi.

In fase di esercizio del porto si ravvede la necessità di raccolta delle acque di sentina scaricate dalle imbarcazioni che ad esso approderanno. Tale operazione sarà effettuata mediante un servizio esterno alla gestione portuale il quale provvederà, mediante autobotte, alla raccolta dei reflui dalle navi ed al loro conferimento presso l'impianto di depurazione più vicino.

Attualmente il porto di Gela è attrezzato per i seguenti servizi: pilotaggio, rimorchio, ormeggio, buncheraggio, soccorso e salvataggio, servizio sanitario, guardia ai fuochi, servizi antinquinamento. Si riporta di seguito una scheda sintetica della dotazione infrastrutturale dello scalo portuale di Gela.

Accessibilità		
Distanza dal centro urbano (km)		2,0
Distanza dall'aeroporto (km)		-
Distanza dallo scalo ferroviario (km)		2,0
Centro intermodale più vicino		Gela
Numero varchi stradali di accesso		3
Numero binari ferroviari		-
Dotazione infrastrutturale		
Superficie complessiva a terra (mq)		45.000
Specchio acqueo (mq)		170.000
Profondità media fondali (m)		9
Profondità massima fondali (m)		10.5
Superficie piazzali movimentazione merci (mq)		18.000
Sviluppo lineare complessivo banchine (m)		1.300
<i>di cui utilizzabili per oper. commerciali (m)</i>		360
Numero accosti contemporanei		10
Lunghezza massima accosti		180
Superficie coperta stoccaggio merci (mq)		n.d.
Capacità complessiva di stoccaggio (mc)		n.d.
Superficie parcheggio auto (mq)		n.d.
Istituzioni pubbliche presenti		
	mq	n° imbarcazioni
Capitaneria di Porto	n.d.	2
Agenzia delle dogane	n.d.	-
Polizia di Stato	n.d.	2
Guardia di Finanza	n.d.	-
Carabinieri	n.d.	-
Vigili del Fuoco	n.d.	-
Imprese portuali	2	
Dotazione mezzi meccanici		
		Portata (ton)
12 carrelli elevatori		25x12
5 pale gommate		n.d.
1 autogru Italgrou		n.d.
1 gru mobile		n.d.
Servizi tecnico-nautici		
	mq	n° imbarcazioni
Pilotaggio	n.d.	2
Ormeggio	n.d.	8
Rimorchio	n.d.	3
Stazione di <i>bunkeraggio</i>		
Attività specifiche		
n.d.		
Stato Piano Regolatore Portuale	Esistente	

GELA - PORTO RIFUGIO



SERVIZI PER IL DIPORTO

SERVIZI GENERALI		SERVIZI AL NATANTE	
ASSISTENZA PUBBLICA	Autorità marittima Water police	SERVIZI AL NATANTE	Ancoraggi senza servizi Yacht berths without facilities
	Servizio meteo Meteo service		Ancoraggio per transito Visitors' berth
	Ufficio informazioni Informations		Boa ormeggio occasion. Visitors' mooring
	Ufficio postale Post office		Cantiero Boatyard
	Ritiro rifiuti Rubbish disposal		Officina meccanica Mechanical workshop
	VHF		Officina elettrica Electrical workshop
	Telefono e Fax Telephone and Fax		Lavanderia Laundrette
	Servizi igienici Public toilets		Banca Bank, exchange office
	Guardianaggio Guardian - ship		Accessori per la nautica Boatequipment
	Aeroporto Airport		Bombole Bottle gas
PRESTAZIONI AGGIUNTIVE	Traghetto Reserved for tender / ferry	ESERCIZI	Negozi Shops
	Fermata autobus Bus stop		Ambulatorio o Ospedale Doctor, Hospital
	Stazione ferroviaria Railway station		Farmacia Chemist
COLLEGAMENTI	Rimosecchio barche Parking for boats	SERVIZI ALL'UTENTE	Bar
	Scivolo Slipway		Ristorante Restaurant
MESSA A TERRA	Gru Crane	RICETTIVITÀ	Alimentari Provisions
	Travel - lift		Camping Camping site
SERVIZI AL NATANTE	Pressa d'acqua Water tap	PRESTAZIONI IN BANCHINA	Albergo Hotel
	Carburante Fuel station		Club nautico Yacht club, sailing club
	Pressa elettrica Electricity		Ghiaccio Ice
	Antincendio Fire - pump		Parcheggio auto Public car park
	Ormeggiatori Moorer		Rimessaggio caravan Caravan site

- ALL'INTERNO DEL PORTO
- NELLE VICINANZE DEL PORTO

NOTIZIE UTILI SULL'APPRODO

Posizione	37°03',69 N; 14°13',83 E Comune di Gela
Composiz.	Il porto rifugio è spesso completo per l'elevato numero di imbarcazioni da diporto locali. Per le unità in transito l'approdo può essere effettuato nella banchina N. Una diga di sopraflutto, o di ponente, orientato SSE, ed una di sottoflutto, o di levante, orientato per SW, proteggono una banchina di riva.
Geometria	Superficie specchio liquido: 181.000 m ² (2.500 diporto) Superficie a terra: 65.000 m ² Sviluppo banchine: 370 m Sviluppo dighe foranee: 1.000 m Sviluppo pontili: - m Quota banchina: 2,00 m Profondità media: 3,50 m
Protezione	La diga foranea genera una protezione molto modesta quando gli eventi provengono da W a SE.
Ricettività	Circa 50 posti barca.
Avvertenze	Possibilità di mutazione dei fondali a causa delle mareggiate invernali. Banco di sabbia alla testata del molo di ridosso.

INDIRIZZI UTILI AL DIPIORTISTA

Assessorato Regionale Turismo, Comunicazioni e Trasporti
via Notarbartolo 9-11, Palermo, URP 0917078100-230
www.regione.sicilia.it/turismo e-mail: urp.dipturismo@regione.sicilia.it

Autorità marittima:
Ufficio Circondariale Marittimo di Gela,
viale Federico II di Svevia 156, 0933017755

Gestore approdo:
Autorità marittima

Enti turistici:
AAPIT Caltanissetta, corso Vittorio Emanuele 109, 0934530411
www.aapit.cl.it e-mail: sedecentrale@aapit.cl.it
Ufficio informazioni Gela, via Palazzi, 0933823107
AAST Gela, via Giacomo Navarra Bresmes 48, 0933923268
e-mail: aastgela@tiscalinet.it
AAPIT Enna, via Roma 411, 0935528228
www.apit-enna.com e-mail: apt-enna@apt-enna.com
Ufficio informazioni Aidone Morgantina, 093586777
AAST Piazza Armerina, viale Gen. Muscara, 0935680201-0935681310
AAST Caltagirone, via Volta Libertini 3, 093353809
e-mail: aastcaltagirone@virgilio.it

Aeroporto:
Catania "Filippo Eredia", loc. Fontanarossa, 0957306266

A.U.S.L.:
n°2 - Caltanissetta, via G. Cusmano, 0934506111

Guardie mediche:
Gela, viale Mediterraneo, 0933917571
Gela, via G. Siragusa, 0933911192
Aidone, via Abate Scovazzo 1, 093586588
Piazza Armerina, via G. Lo Giudice, 09356842222
Caltagirone, via Circonvallazione 333, 093326616

Suolo e sottosuolo

Paragrafo 3.3

Secondo il D.P.C.M. 27 dicembre 1988, obiettivi della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo sono: l'individuazione delle modifiche che l'intervento proposto può causare sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni e la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali. Le analisi concernenti il suolo e il sottosuolo sono pertanto effettuate, in ambiti territoriali e temporali adeguati al tipo di intervento e allo stato dell'ambiente interessato, attraverso:

- a) la caratterizzazione geolitologica e geostrutturale del territorio, la definizione della sismicità dell'area e la descrizione di eventuali fenomeni vulcanici;
- b) la caratterizzazione idrogeologica dell'area coinvolta direttamente e indirettamente dall'intervento, con particolare riguardo per l'infiltrazione e la circolazione delle acque nel sottosuolo, la presenza di falde idriche sotterranee e relative emergenze (sorgenti, pozzi), la vulnerabilità degli acquiferi;
- c) la caratterizzazione geomorfologica e la individuazione dei processi di modellamento in atto, con particolare riguardo per i fenomeni di erosione e di sedimentazione e per i movimenti di massa (movimenti lenti nel regolite, frane), nonché per le tendenze evolutive dei versanti, delle pianure alluvionali e dei litorali

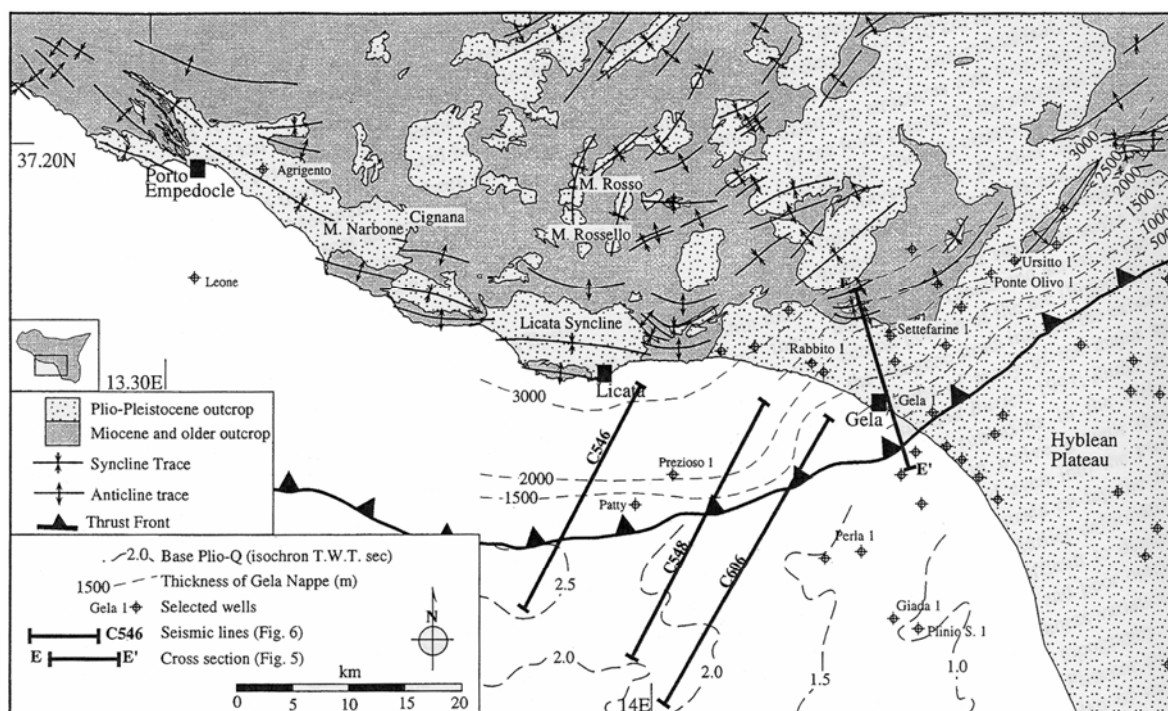
eventualmente interessati;

- d) La determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce, con riferimento ai problemi di stabilità dei pendii;
- e) La caratterizzazione pedologica dell'area interessata dall'opera proposta, con particolare riferimento alla composizione fisico-chimica del suolo, alla sua componente biotica e alle relative interazioni, nonché alla genesi, alla evoluzione e alla capacità d'uso del suolo;
- f) La caratterizzazione geochemica delle fasi solide (minerali, sostanze organiche) e fluide (acque, gas) presenti nel suolo e nel sottosuolo, con particolare riferimento agli elementi e composti naturali di interesse nutrizionale e tossicologico;

Ogni caratteristica ed ogni fenomeno geologico, geomorfologico e geopedologico saranno esaminati come effetto della dinamica endogena ed esogena, nonché delle attività umane e quindi come prodotto di una serie di trasformazioni, il cui risultato è rilevabile al momento dell'osservazione ed è prevedibile per il futuro, sia in assenza che in presenza dell'opera progettata. In questo quadro saranno definiti, per l'area vasta in cui si inserisce l'opera, i rischi geologici (in senso lato) connessi ad eventi variamente prevedibili (sismici, vulcanici, franosi, meteorologici, marini, eccetera) e caratterizzati da differente entità in relazione all'attività umana nel sito prescelto.

3.3.1. Inquadramento geologico

Il contesto geologico-strutturale in cui si inquadra il territorio di Gela è quello del fronte orogenico Maghrebide, costituito dall'unità alloctona nota in letteratura come "Falda di Gela" che attualmente occupa quasi totalmente l'Avanfossa Plio-Quaternaria Gela-Catania, affiorando estesamente dall'*offshore* gelese fino alle aree antistanti il margine settentrionale del *Plateau Ibleo* (Fig. 3.3/01).



Map of the southern Gela Nappe, showing structural trends within the southern Caltanissetta basin, showing the general arcuate nature of the fold axes, as well as the lack of cylindricity of fold hinge lines and consequent variability of strike in the structures. Constrained by boreholes in the east, the thickness of the nappe is also shown. TWT, two-way time; Q, Quaternary.

Fig. 3.3/01. Carta della Nappe meridionale del territorio di Gela.

Dal punto di vista regionale la Falda di Gela rientra marginalmente nell'ampia unità paleogeografica nota in letteratura come "Bacino di Caltanissetta" compreso tra le aree emergenti dei Monti Sicani ad ovest e dei Monti Iblei ad est (DI GRANDE & MUZZICATO, 1986).

I terreni più antichi che "pavimentano" la Falda di Gela ed affioranti nell'area in esame, sono rappresentati dalle *Argille Scagliose brune* e dalle *Argille Scagliose variegatae* legate rispettivamente ai lembi di Flysch Numidico ed alle unità del Complesso Sicilide. Su questi terreni affiorano in discordanza i depositi argilloso-marnosi relativi ad un ciclo deposizionale Tortoniano e riferibile ad una *facies* distale della Formazione Terravecchia (SCHMIDT di FRIEDBERG, 1965).

In continuità stratigrafica seguono tutti i termini della Serie Solfifera messiniana, i Trubi e le Argille marnose medio-supraplioceniche. Infine, in discordanza, seguono i terreni "post-orogeni" rispetto alla messa in posto della Falda di Gela, riferibili alle Argille e alle Sabbie quaternarie.

L'assetto geologico del sottosuolo della Piana di Gela è pertanto costituito da un'impalcatura a prevalente contenuto argilloso, con un intervallo evaporitico

discontinuo intercalato, spesso da parecchie centinaia ad alcune migliaia di metri, ricoperto in modo discontinuo da un esile orizzonte di depositi sabbioso-calcarenitici quaternari, con un contenuto variabile di limo, di alcune decine di metri di spessore.

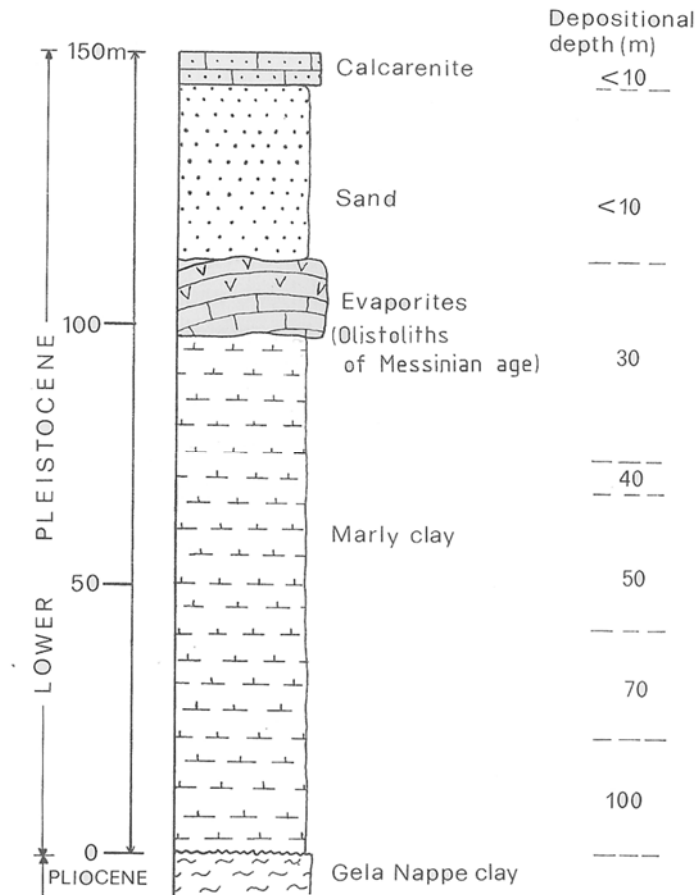


Fig. 3.3/02. Assetto geologico del sottosuolo della Piana di Gela.

Da un punto di vista idrogeologico, questo elemento fisiografico è sede di un acquifero freatico a ridotta potenzialità, in relazione al suo spessore ed alla sua estensione areale, che corrisponde all'orizzonte sabbioso-calcarenitico pleistocenico affiorante. Questo acquifero poggia su un substrato argilloso spesso alcune migliaia di metri, oltre il quale è stato riconosciuto il substrato carbonatico ibleo della Fm. Ragusa (GRASSO *et al.*, 1990b).

3.3.2. Caratteristiche litologiche

L'area portuale è ubicata alla periferia meridionale dell'abitato di Gela, a ridosso di una struttura geomorfologica allungata parallelamente alla linea di costa e costituita da una serie di depositi di tipo prevalentemente costiero poggianti su un *bedrock* di natura argillosa.

In particolare, la stratigrafia delle aree di progetto è caratterizzata dalla presenza costante di depositi sabbiosi che costituiscono l'attuale spiaggia sia emersa che sommersa e di un substrato roccioso costituito da argille grigio-azzurre, talora sabbiose, talora brecciate, aventi una potenza notevole.

Lo spessore dei suddetti depositi deve ritenersi estremamente variabile, crescendo da Nord verso Sud con valori minimi di qualche metro e valori massimi di circa 15 m.

Dal punto di vista litologico, i depositi di spiaggia sommersa sono classificabili come sabbie e sabbie variamente limose ed argillose, di colore variabile dal giallo al grigio-bruno, con inclusioni lenticolari di sabbie talora ciottolose ed intercalazioni di livelli di limi sabbiosi organici nerastri.

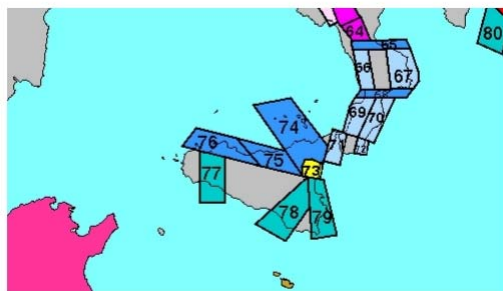
I depositi di spiaggia emersa sono invece costituiti essenzialmente da sabbie fini, ben classate, con livelli lentiformi di sabbie limose, ghiaie e banchi di alghe in stato di decomposizione.

In corrispondenza della linea di battigia i depositi di spiaggia sono frammisti a materiale più grossolano, talora di riporto. Quest'ultimo risulta comunque di problematica distinzione, provenendo spesso da scavi eseguiti nei medesimi depositi di spiaggia.

Inoltre, nei settori di spiaggia emersa più interni, sono frequenti fusi granulometrici contenenti materiale sabbioso proveniente dalle pendici detritiche della vicina collina.

3.3.3. Sismicità

Il territorio comunale di Gela ricade nella Zona sismogenetica 78 della più recente zonazione sismogenetica del territorio nazionale eseguita dal SSN – GNDT nell'ambito del progetto 5.1 “Valutazione a scala nazionale della pericolosità sismica” sottoprogetto 5.1.1 “Mappa delle zone sismogenetiche e probabilità degli eventi associati” (cfr. Fig. 3.3/03).



I.N.G.V.
GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA DEI TERREMOTI
ZONAZIONE SISMOGENETICA ZS.4 (APRILE 1996)
Stralcio della mappa relativa alla zonazione sismogenetica del
territorio nazionale ed aree limitrofe

- B. Zone legate al margine interno della piastra padano-adriatico-ionica in subduzione sotto la catena appenninica.**
- 2.1. Fascia padano-adriatica in compressione. Meccanismi di rottura attesi: thrust e strike-slip
 - 2.2. Fascia intermedia. Meccanismi di rottura attesi: misti, con prevalenza di dip-slip
 - 2.3. Fascia tirrenica in distensione. Meccanismi di rottura attesi: dip-slip
 - 2.4. Zone di svincolo (transfer). Meccanismi di rottura attesi: misti, con prevalenza di strike-slip.
- Non è ancora definitivamente chiaro se l'Arco Calabro appartiene a questo gruppo o al gruppo 3. Nella prima ipotesi:*
- 2.5.a. Fasce sismogenetiche longitudinali. Meccanismi di rottura attesi: misti, con prevalenza di dip-slip
 - 2.5.b. Zone di svincolo. Meccanismi di rottura attesi: strike-slip
- E. Zone di rottura all'interno della piastra di avampaese e lungo i suoi margini in flessione.**
- 5. Belice, Iblei, Scarpata Ibleo-Maltese, Gargano-Tremiti, Canale d'Otranto. Meccanismi di rottura attesi: misti, con prevalenza di dip-slip nelle aree di flessura e lungo la scarpata di Malta e di strike-slip nelle altre
- F. Zone vulcaniche**
- 6. Ischia-Flegrei, Vesuvio ed Etna, con terremoti molto superficiali. Meccanismi di rottura attesi per i terremoti meno superficiali: dip-slip per l'area campana e misti (dip-slip e strike-slip) per l'Etna

Fig. 3.3/03. Zonazione sismogenetica del territorio siciliano.

Dal punto di vista sismico il territorio di Gela in base alla nuova classificazione sismica della Regione Siciliana D.G.R. n. 408 del 19.12.2003 “Individuazione, formazione ed aggiornamento dell’elenco delle zone sismiche ed adempimenti connessi al recepimento ed attuazione dell’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3174”, dove le zone sismiche sono 4 rispetto le precedenti 3, è classificato come Zona 2 con grado di sismicità $S=9$ e Coefficiente di intensità sismica $C=(S-2)/100 = 0,07$.

Da un’indagine rivolta ad accertare gli effetti macrosismici registrati in passato nell’area di interesse è stato rilevato come la gran parte dei terremoti, che hanno interessato il territorio comunale di Gela, traggano origine prevalentemente dall’area sismogenetica del Tavolato Ibleo e solo in modo limitato della Catena Costiera Siciliana e da quella Peloritana.

Gli effetti prodotti dagli eventi originatisi nel Tavolato Ibleo sono quelli relativamente più rilevanti, con intensità macrosismiche osservate generalmente comprese tra il 3° ed il 5° grado, mentre, quelli con epicentro nella catena costiera e in quella Peloritana producono effetti più moderati, con intensità pari mediamente a $2 \div 2,5$ gradi.

Le caratteristiche proprie di tale sismicità determinano elevate intensità in

corrispondenza delle zone epicentrali, producendo talvolta effetti locali accentuati, ma con conseguenze quasi sempre limitate ad una regione assai ristretta.

Di seguito vengono riportati in ordine decrescente i diversi valori di Intensità sismica (MCS) risentita, disponibili per il territorio comunale di Gela ed il grafico della relativa storia sismica, in cui sono considerati soltanto gli eventi con $I_s > 5$.

Osservazioni sismiche (10) disponibili per
GELA (CL) [37.071, 14.24]

Data					Effetti	in occasione del terremoto di:		
Ye	Mo	Da	Ho	Mi	I_s (MCS)	Area epicentrale	Ix	Ms
1693	01	11			80	SICILIA ORIENTALE	110	70
1898	11	02	10	24	50	CALTAGIRONE	60	42
1823	03	05	16	37	35	SICILIA N. OCC.LE	85	59
1959	12	23	09	29	30	PIANA DI CATANIA	65	47
1980	01	23	21		30	MODICA	55	40
1924	08	17	21	40	20	MONTI IBLEI	55	47
1934	09	11	01	19	20	MADONIE	65	46
1978	04	15	23	33	20	GOLFO DI PATTI	80	61

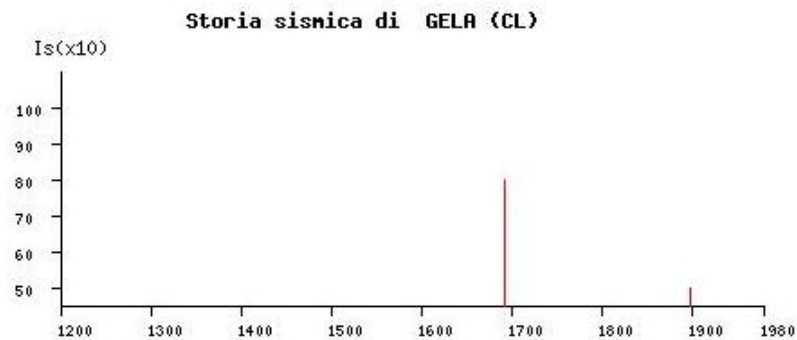


Fig. 3.3/04. Osservazioni sismiche nel territorio comunale di Gela (1693-1978).

3.3.4. Geomorfologia

L'area in esame si localizza al margine meridionale della Sicilia, fra la Piana di Vittoria e quella di Licata.

Il territorio è caratterizzato nella parte centrale dalla presenza di una vasta pianura alluvionale, denominata Piana di Gela, che occupa circa il 60% dell'intera superficie comunale, mentre il restante 40% ai margini del territorio, è caratterizzato da una morfologia di tipo collinare con rilievi di discrete dimensioni le cui quote superano i 300 m s.l.m..

La piana di Gela degrada dolcemente verso la costa con una pendenza media del 2-3% e si presenta come una superficie sub-tabulare, talvolta lievemente ondulata. Caratteristica è la presenza di rilievi collinari allungati parallelamente alla costa, localmente conosciuti come “Poggi”, emergenze che raggiungono altezze massime di 30-50 m rispetto alla piana alluvionale.

La rete idrografica sottesa dal litorale in esame è abbastanza sviluppata; il corso d’acqua principale è rappresentato dal Fiume Gela con il suo tributario di sinistra Vallone Maroglio, il Torrente Roccazzelle ed il Torrente Gattano. I corsi d’acqua sono per lo più a carattere torrentizio ad esclusione del Fiume Gela, a regime regolare.

Il territorio in esame è interessato da affioramenti di terreni nettamente distinti per genesi ed evoluzione. Dall’analisi della “Carta della Zonazione Geotecnica” del PRG di Gela, dove i litotipi sono stati ripartiti in 4 tipologie principali e cioè in terreni coerenti, incoerenti, semicoerenti e lapidei, si rileva come circa il 75% del totale dei terreni affioranti nel territorio appartengono alla tipologia dei depositi incoerenti. Dalla stessa carta si evince che tutta la rete idrografica che trova foce nel tratto litoraneo in esame, si sviluppa in aree costituite da terreni incoerenti e quindi ad alta erodibilità.

Il Golfo di Gela rientra nell’unità fisiografica Punta Braccetto – Licata, indicata nello “*Studio di fattibilità per l’individuazione di un servizio integrato di interventi per la protezione delle coste, la difesa dei litorali dall’erosione ed il ripristino del trasporto solido fluviale litoraneo nel territorio della Regione Sicilia*” (2002) promosso da questo Assessorato Territorio e Ambiente, come Unità costiera 8. Morfologicamente si tratta di una grande baia esposta con coste basse, coste alte di terrazzi non consolidati e scogliere, vulnerabile all’erosione con zone in cui vi è una seria minaccia alle infrastrutture a causa proprio dell’elevata erosione (cfr. All. C.1.).

Nel presente studio sono state, in particolare, valutate le caratteristiche morfodinamiche del tratto di costa delimitato a nord-ovest dalla foce del Fiume Imera meridionale ed a sud est dal Fiume Dirillo-Acate, in cui ricade il porto rifugio di Gela.

A tal proposito si riporta in allegato uno stralcio dell’Atlante delle spiagge (Consiglio Nazionale delle Ricerche) Fogli 272 e 275 rispettivamente Gela e Scoglitti, dal titolo “Dinamica, dissesti e tutela delle coste” con rilievi e dati aggiornati al 1988 (cfr. All. C.2.).

Il litorale in esame è caratterizzato da una costa bassa sabbiosa e da fondali omogenei dati da sabbie medie passanti verso il largo a sabbie fini, caratterizzati nei primi metri di profondità da una lunga serie di barre e/o cordoni sottomarini e con

pendenze medie, nella fascia compresa tra la battigia e l'isobata dei 5 m, dello 1%. La spiaggia, presenta ampiezza estremamente varia, con zone anche superiori ai 100 m. La tipologia naturale caratteristica di questo tratto di costa è rappresentata dai sistemi dunari che in cordoni singoli ed anche in serie, oggi in buona parte urbanizzati e soggetti a forte erosione, si seguono lungo il litorale.

I rilievi di modesta entità, localizzati nel tratto di costa ad ovest del porto di Gela, quali quello di Poggio dell'Arena e Monte Lungo, non sono altro che delle dune fossili di età Olocenica. In particolare, Monte Lungo si presenta come un altopiano con quota massima di 65 m s.l.m., esteso per circa 3 km parallelamente alla costa e per solo 1 km spinto verso l'entroterra. Dato l'enorme apporto sabbioso derivante da questi versanti, fortemente erodibili e solcati da profonde incisioni prodotte dalle acque di dilavamento superficiali, i piedi di tali pendii sono caratterizzati dalla presenza di dune mobili (Fig. 3.3/1).

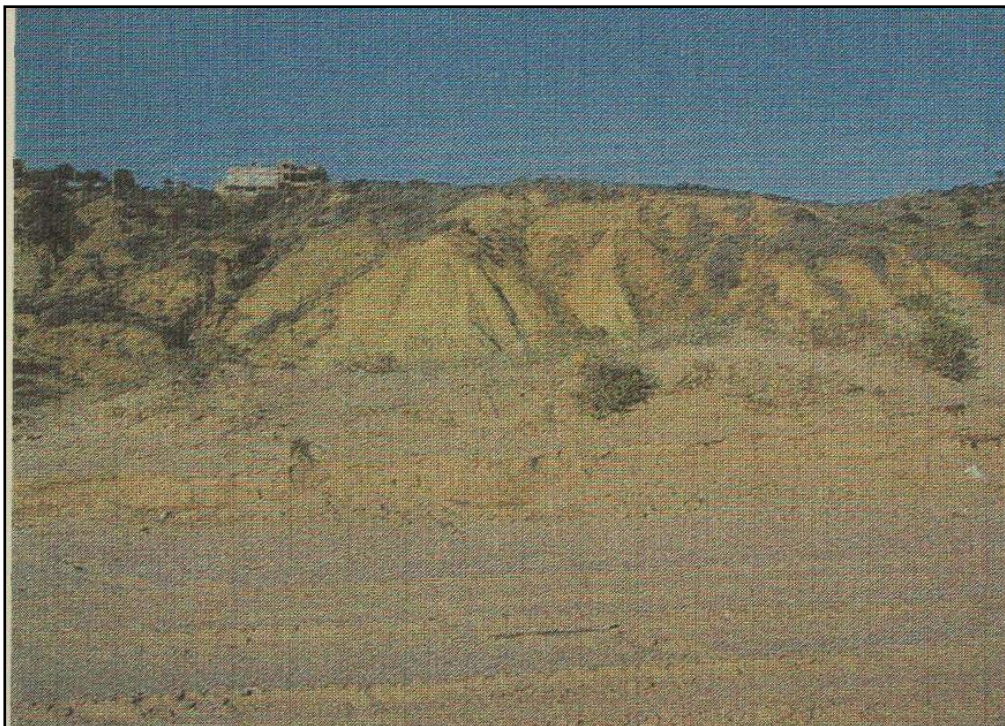


Figura 3.3/1. Dune mobili nel bacino del Fiume Gela

Buona parte del materiale proveniente dall'erosione dei suddetti rilievi viene trasportato lungo costa ad opera delle correnti litoranee, in direzione prevalente ovest-est. Pertanto, la zona che comprende Poggio dell'Arena e Monte Lungo, rappresenta l'origine e nello stesso tempo il grande serbatoio naturale di materiale sabbioso della costa sabbiosa gelese.

Nel suddetto stralcio sono indicate le principali opere antropiche presenti lungo il litorale, quali in particolare le barriere frangiflutti emergenti localizzate nel tratto di costa sottoflutto al porto rifugio, la diga e gli argini fociali presenti lungo il Fiume Gela.

Il verso del trasporto solido lungocosta è prevalentemente da Ovest verso Est, con talora cambiamenti del verso del trasporto a causa dei marosi provenienti da Scirocco.

Per un tratto di circa 400 m sopraflutto al porto la spiaggia presenta notevole larghezza con massimi di circa 200 m. Si tratta del materiale sabbioso trasportato sia dal moto ondoso che dal vento che trovando come ostacolo il molo del porto, si è accumulato dal 1954, anno di costruzione del porto, ad oggi. Questo fenomeno, insieme alla forte erosione che interessa il tratto di costa sottoflutto al porto, testimonia maggiormente il verso prevalente del trasporto solido lungo il litorale gelese.

Ad Est del porto, per circa 500 m il litorale si presenta quasi del tutto privo di spiaggia. Procedendo la spiaggia comincia gradualmente a prendere consistenza fino a raggiungere, in prossimità del Pontile Sbarcatolo, ampiezza notevole, dovuta alla realizzazione negli anni '70 di un sistema di 10 scogliere frangiflutti, distanziate circa 150 m le une dalle altre e con direzione di circa 135° N. Circa 1,5 km ad est del pontile, si trova la foce del Fiume Gela la cui asta terminale è stata resa rigida da interventi di cementificazione al fine di eliminare l'instabilità delle sponde (Fig. 3.3 /2).

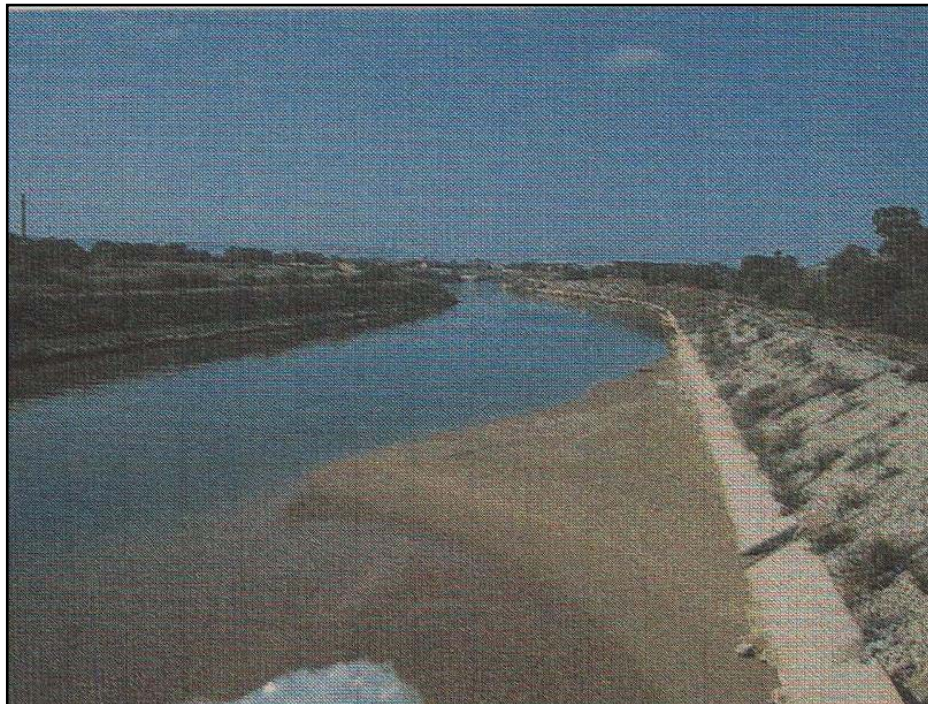


Figura 3.3/2. Asta terminale del Fiume Gela

Procedendo ancora verso Est, dalla foce del Fiume Gela, la spiaggia ritorna a essere ampia con alle spalle doppi sistemi di dune.

Le opere foranee del porto rifugio di Gela allo stato attuale non offrono alcuna difesa al trasporto solido costiero per cui la sabbia si deposita continuamente all'interno del porto, dal momento che le testate dei moli si trovano alla profondità di 5 m, molto prima della fascia di frangenza. Tale situazione ha reso molto difficoltosa la fruizione di tale opera e da sempre si è proceduto con interventi di dragaggio (circa 50.000 m³ l'anno). Tali interventi, per mancanza di fondi, non hanno mai interessato la zona occidentale all'interno del porto, dove è oggi presente una spiaggia molto estesa che ha causato una notevole riduzione dei fondali nello specchio acqueo antistante la banchina del molo che risulta inutilizzabile.



Figura 3.3/3. Vista da terra del porto rifugio

3.3.5 Evoluzione della linea di riva

In merito allo studio dell'evoluzione della linea di costa del tratto d'interesse, si riportano sinteticamente le valutazioni effettuate nell'ambito di una tesi di laurea in Ingegneria Civile Idraulica, con tema "*Analisi dell'evoluzione del litorale di Gela*" redatta nell'anno accademico 2001 - 2002.

Il confronto storico cartografico, nel suddetto lavoro, è stato condotto considerando le linee di costa relative agli anni 1875 (IGM a scala 1:50.000), 1940 (IGM a scala 1:25.000), 1966 (IGM a scala 1:25.000), 1987 e 2000 (aerofotogrammetrie scala 1:10.000). Sono state realizzate in totale quattro tavole, ciascuna delle quali riporta le due linee di riva successive in ordine cronologico, le aste terminali e gli apparati focali

del Torrente Roccazelle, Torrente Gattano e Fiume Gela e le principali infrastrutture esistenti nell'arco temporale considerato dalla sovrapposizione. Nelle suddette tavole, considerato che lo spostamento maggiore registrato è stato di circa 130 m, è stata adottata una suddivisione in quattro range di grandezza, variazioni oltre i 100m, fra i 100 ed i 50 m, fra i 50 ed i 10 m ed infine inferiori ai 10 m. Si riportano di seguito, procedendo lungo il litorale studiato da Ovest verso Est, i risultati più significativi.

La sovrapposizione fra la cartografia del 1875 e il 1940, in cui è stato riportato il “Pontile Sbarcatoio” costruito nei primi anni del 1900, ha messo in evidenza lungo il tratto litoraneo che si estende dalla foce del Torrente Roccazelle fino al rilievo Monte Lungo un arretramento medio della linea di riva di circa 30 m con max di 50 m, spiegato come una fase transitoria della posizione della linea di riva in tale zona, viste le enormi potenzialità in termini di materiale solido apportato dalla sistema dunale fossile di Monte Lungo. Procedendo verso est, la foce del Torrente Gattano risulta avanzata di circa 40 m rispetto la configurazione del 1875. Segue una situazione di stazionarietà, fino ad incontrare la zona denominata “caricatore”, proprio perché vi si svolgevano le operazioni di carico scarico merci profittando del riparo che quella particolare conformazione costiera offriva. In tale zona, sorgerà nel 1954 l'attuale Porto Rifugio di Gela. Procedendo verso Est si registra una modesta tendenza all'avanzamento che raggiunge valori massimi di circa 60 m in prossimità del “Pontile Sbarcatoio”, che nel corso di 40 anni, nonostante la sua struttura trasparente, ha captato il materiale solido trasportato lungo costa. Segue fino alla foce del Fiume Gela una situazione di stabilità (Fig. 3.3/4).

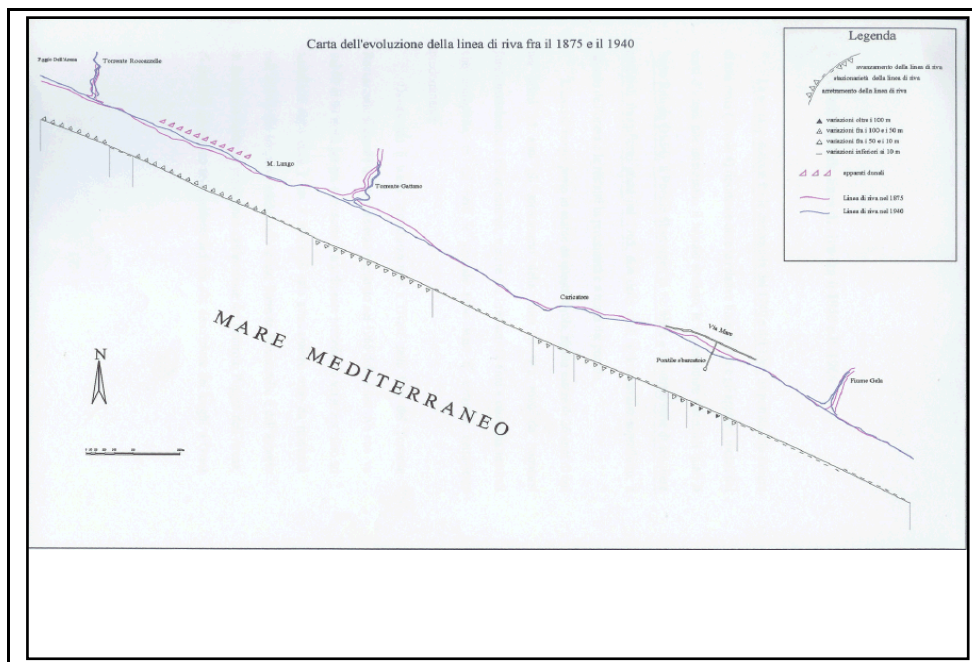


Figura 3.3/4. Carta dell'evoluzione della linea di riva fra il 1875 ed il 1940

La sovrapposizione fra la cartografia del 1940 e il 1966 , riportante il Porto Rifugio (1954), il Pontile Sbarcatoio, la Via Mare e quattro serie di scogliere artificiali frangiflutti (1965), ha messo in evidenza che nell'arco temporale di 26 anni, gli spostamenti della linea di riva nei primi 14 anni sono da imputarsi fondamentalmente a cause naturali, mentre per i restanti 12 anni a cause prevalentemente antropiche, che hanno profondamente modificato nel giro di un ventennio l'assetto costiero.

E' da evidenziare un arretramento della linea di riva in prossimità della foce del Torrente Gattano, massima in corrispondenza della foce che arretra rispetto al 1940 di 30 m. Tale fenomeno viene imputato principalmente al depauperamento del materiale solido trasportato dal torrente per fattori antropici, quali il prelievo dall'alveo di materiale solido utilizzato con molta probabilità per il confezionamento del cls utilizzato per la costruzione del vicino quartiere urbano "Macchitella". Procedendo verso est, sono stati riscontrati gli effetti indotti dalla costruzione del porto rifugio, che intercettando il materiale trasportato lungocosta dalle correnti, ha causato un forte accumulo di materiale sabbioso a ridosso del molo di sopraflutto, con valori di avanzamento della linea di riva che vanno da un minimo di 10 m ad un massimo di 75 m. Immediatamente sottoflutto all'opera si è verificato un forte arretramento della linea di battigia con valori massimi di 130 m. Tale situazione erosiva permane procedendo ancora verso Est, anche se con entità minore, mantenendosi fra i 50 e gli 80 m massimo.

La foce del Fiume Gela, registra un arretramento di circa 50 m imputato alla

diminuzione di apporto solido da parte dello stesso per via dello sbarramento a monte ad opera della Diga Disueri costruita intorno al 1948 (Fig. 3.3/5).

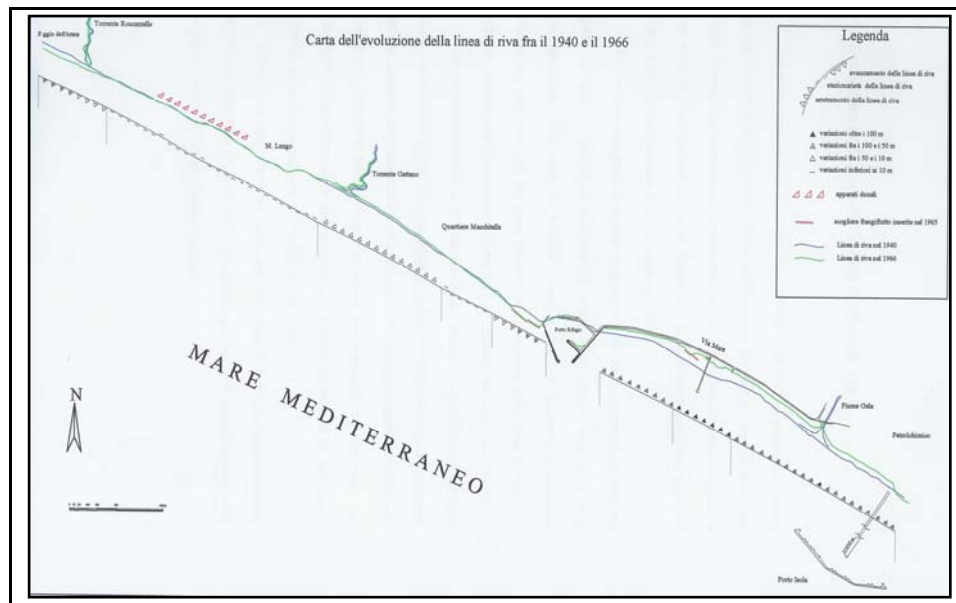


Figura 3.3/5. Carta dell'evoluzione della linea di riva fra il 1940 ed il 1966

La sovrapposizione fra la cartografia del 1966 e il 1987 che riporta oltre le infrastrutture sopraelencate, le 10 scogliere frangiflutti con interasse di 150 m poste nel 1970, mette in evidenza un ritorno alla naturale tendenza all'avanzamento (fino ai 50 m) del tratto di litorale che si estende per circa 2 km oltre il promontorio di Monte Lungo in cui trova foce il Torrente Gattano. Procedendo ad est si registra ancora un avanzamento della linea di riva in prossimità del molo di sopraflutto del porto rifugio (70 m). La realizzazione nel 1970 delle suddette scogliere frangiflutti tra il pontile ed il Fiume Gela ha sortito l'effetto di avanzamento con valori anche superiori ai 100 m. La foce del Fiume Gela è stata modificata oltre che dagli interventi risalenti agli anni '80, da una cementificazione delle sponde dell'asta terminale allo scopo di renderle stabili e dall'inserimento delle due scogliere antistanti la foce che ne hanno provocato un notevole allargamento. Un avanzamento dell'ordine dei 20÷50 m è stato valutato lungo il litorale compreso tra la foce del Fiume Gela ed il porto isola (Fig. 3.3/6).

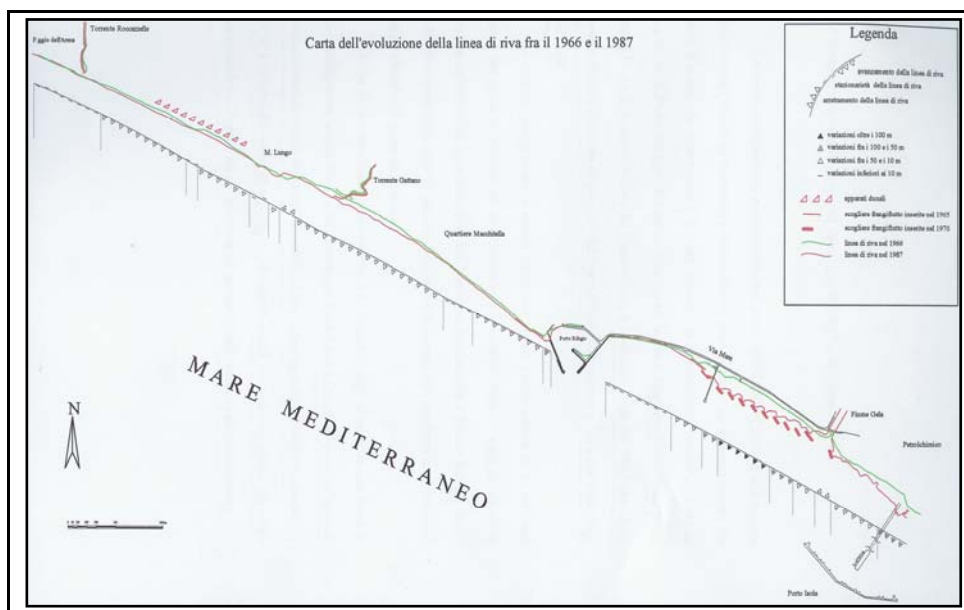


Figura 3.3/6. Carta dell'evoluzione della linea di riva fra il 1966 ed il 1987

La sovrapposizione fra la cartografia del 1987 e il 2000, che riporta oltre le quattro scogliere frangiflutti poste nel 1992, due delle quali a ridosso del molo di ponente del porto rifugio e le restanti poco ad Est della foce del Gela. Nel corso di 13 anni, ad Ovest del porto rifugio è stato valutato un avanzamento massimo di circa 70m, di uguale entità a quello registrato nei precedenti 21 anni , da cui si evince un aumento della velocità di avanzamento. Tale notevole incremento di materiale sabbioso si è tradotto nell'aggravamento del fenomeno dell'insabbiamento del porto, già critico fin dalla costruzione dell'opera, che ha determinato la costituzione di una vera e propria spiaggia interna al porto. Il tratto di litorale ad Est del pontile interessato dalle scogliere frangiflutti è in condizioni di stabilità per i primi 600 m, e in avanzamento (fra i 30 ed i 40 m) per la restante parte. Tale situazione porta a prevedere che, in assenza di altri nuovi fattori, è prevedibile un continuo avanzamento della linea di riva soprattutto ad Ovest della foce del Gela portando ad un alla chiusura per insabbiamento dell'asta terminale (Fig. 3.3/7).

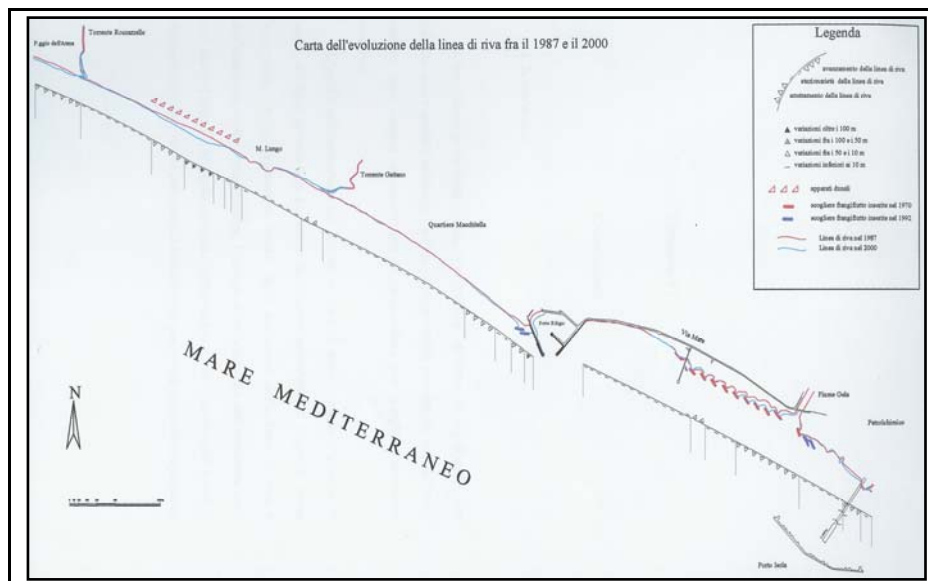


Figura 3.3/7. Carta dell'evoluzione della linea di riva fra il 1987 ed il 2000

Nell'ambito del "Progetto di realizzazione del metanodotto di importazione dalla Libia" (GreenStream, 2003) per individuare nel tempo la dinamica della linea di costa, sono state acquisite le informazioni cartografiche relative ad epoche diverse e disponibili presso l'IGM o l'Ufficio Cartografico della Regione Sicilia.

La documentazione consultata ed utilizzata nel suddetto progetto è stata:

- cartografia IGM del 1867 a scala 1:50.000;
- cartografia IGM del 1897 a scala 1:50.000;
- tavoletta IGM del 1940 a scala 1:25.000;
- Sezioni carta tecnica regione Sicilia 1988 a scala 1:10.000;
- Regione Sicilia ortofotocarta del 1994 a scala 1:25.000;
- Sezioni carta tecnica regione Sicilia 2001a scala 1:10.000.

Inoltre sono state utilizzate le foto aeree stereoscopiche di un volo del 1938 e quelle di un volo del 1997.

Dall'analisi effettuata risulta una tendenza all'arretramento della costa già evidente dal 1897. Da allora la linea di costa è arretrata in alcuni punti di oltre 250 m. Anche l'analisi stereoscopica dei fotogrammi riferiti al 1938 evidenzia una scarpata d'erosione con andamento pressoché rettilineo che interrompe le originarie forme morfologiche legate alla duna costiera.

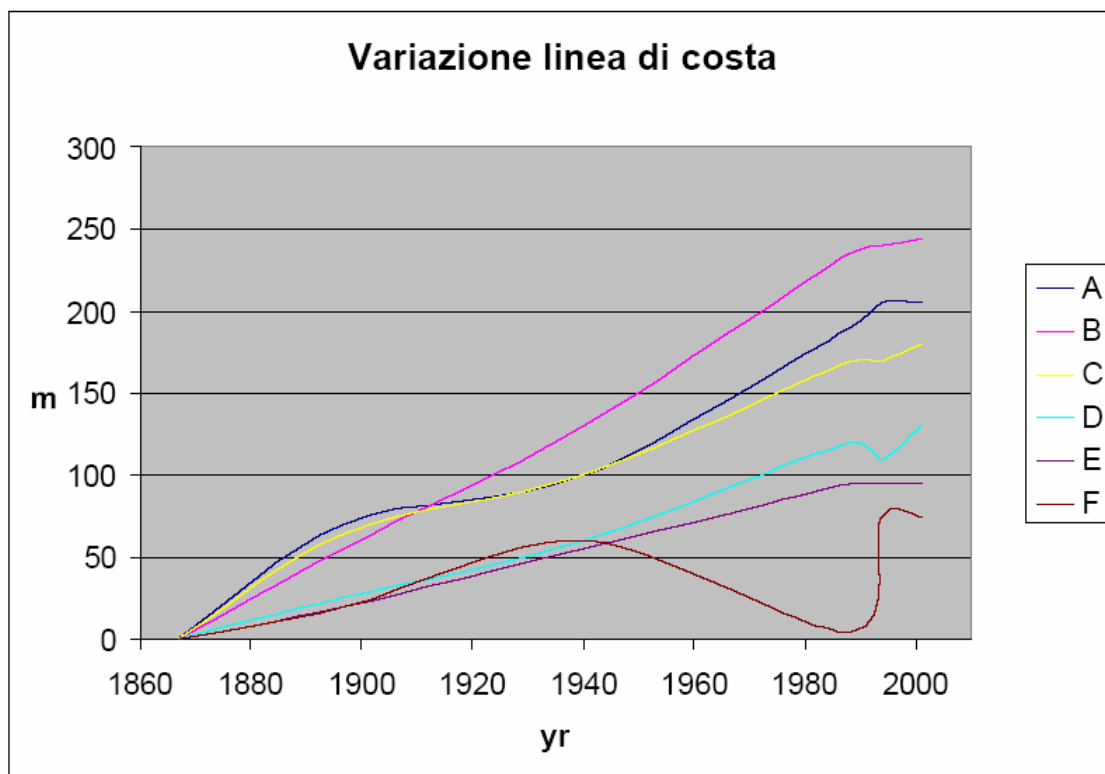


Figura 3.3/8. Variazione della linea di costa nei pressi del Biviere di Gela (fonte: GreenStream, 2003)

Dal grafico è evidente come l'arretramento della linea di costa sia un processo attivo già dal 1867 che continua in modo abbastanza lineare fino ai giorni nostri. Il fenomeno è più evidente lungo il margine occidentale del SIC Biviere di Gela (sezioni A, B e C) con un arretramento medio di 210 metri, meno procedendo verso la foce del Fiume Dirillo (sezioni D, E e F) con un arretramento medio di 100 metri. Un'accentuazione dell'erosione si è avuta dopo il 1940 probabilmente con la realizzazione delle dighe lungo i principali corsi d'acqua che hanno limitato significativamente i normali apporti di materiale solido prodotti dalla rete idrografica. Dalla modellizzazione effettuata (dalla Snamprogetti per la progettazione dell'approdo della condotta) è previsto un ulteriore arretramento di circa 26 metri del margine occidentale dell'area SIC del Biviere nei prossimi 50 anni. Probabilmente la causa principale dell'erosione costiera è da ricercare, vista la storicità del fenomeno, in mutamenti climatici o di coperture dell'uso del suolo che hanno modificato nel tempo o il regime delle correnti o i vari contributi di materiale apportato alla costa. Sicuramente, tra le cause, negli ultimi anni è da ascrivere anche l'intervento antropico che ha ridotto nel tempo i contributi di materiale sabbioso a questo tratto di spiaggia come ad esempio può aver contribuito la diga sul Fiume Gela.

3.3.6 Aspetti geomorfologici e tendenze evolutive del sistema costiero siciliano

La valutazione dell'erosione delle coste siciliane si basa su uno studio di fattibilità commissionato nel 2000 dall'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente per *“l'individuazione di un servizio integrato di interventi per la protezione delle coste, la difesa dei litorali dall'erosione ed il ripristino del trasporto solido fluviale litoraneo nel territorio della regione Sicilia”*. Lo studio, acquisito dall'Assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Siciliana nel 2002, si è posto come obiettivo l'individuazione delle aree costiere maggiormente critiche sotto il profilo della tendenza all'erosione e della relativa vulnerabilità a subire un danno, per la valutazione degli interventi di protezione più idonei da realizzare.

Le coste siciliane hanno uno sviluppo complessivo di 1.152 km, se si escludono le isole minori, e presentano una grande variabilità di caratteristiche fisiografiche, ambientali, infrastrutturali e meteomarine.

Il versante mediterraneo è caratterizzato da alcuni morfotipi costieri ricorrenti che si presentano ripetutamente, con una estensione e una distribuzione irregolare, lungo tutto il litorale. In particolare si osservano tratti più o meno ampi di spiagge, delimitate da scarpate di terrazzi, in corrispondenza delle zone di Pozzallo, Marina di Ragusa - Scoglitti, Licata - Marina di Palma, Porto Empedocle, Capo S. Marco - Porto Palo, Torretta Granitola - Mazzara del Vallo, Pizzolungo - Marsala; tratti di spiagge strette, delimitate verso l'interno da versanti collinari, in corrispondenza delle zone di Punta Grande - Capo Bianco e Sciacca - Capo S. Marco e brevi segmenti di pianure alluvionali in prossimità delle foci fluviali. Sono presenti inoltre pianure di dune (particolarmente estese quelle del Golfo di Gela e nella zona di Selinunte - Tre Fontane), pianure con cordoni litorali e lagune (zona di Mazzara del Vallo - Pizzolungo) e pianure costiere con saline (Trapani - Marsala).

I morfotipi costieri, analizzati nello studio sopracitato in relazione alla loro tendenza evolutiva (tendenza all'arretramento o all'avanzamento della linea di costa), si possono riassumere come segue:

- 1) coste basse a pianura di fiumara diffuse nel messinese, spesso sottoposte a fenomeni di erosione accelerata;
- 2) coste basse alluvionali, generalmente situate alla foce dei fiumi e normalmente in avanzamento, in assenza di interventi antropici di regimazione fluviale;
- 3) coste basse con saline, diffuse nel trapanese e piuttosto stabili;

- 4) coste basse orlate da spiagge munite di sistemi dunali, soggette ad arretramento nei tratti in cui l'urbanizzazione abbia ridotto o eliminato le dune sabbiose interne;
- 5) coste impostate su terrazzi marini, con spiagge poste al piede delle scarpate litoranee, soggette ad intensa erosione laddove costituite da strati a differente coesione, particolarmente frequenti nell'agrigentino (coste basse rocciose);
- 6) coste alte non interessate da fenomeni di vero e proprio arretramento, ma comunque soggette spesso a pericolosi eventi di distacco e crollo di blocchi (coste alte rocciose).

I tratti di litorale soggetti ad una maggiore velocità di arretramento, per effetto combinato dell'azione antropica nell'entroterra (interventi sui bacini idrografici alimentatori) e lungo la fascia costiera (porti, insediamenti urbani costieri, infrastrutture lineari lungo costa, ecc.) sono localizzati in corrispondenza del litorale tirrenico messinese, del litorale ionico compreso tra Riposto ad Alì Terme, del litorale Ibleo e della fascia costiera dell'agrigentino compresa tra Capo Granitola e Licata.

L'individuazione delle aree critiche è stata effettuata, sulla base dei principi guida della Gestione Integrata delle Zone Costiere (GIZC) sanciti dalla Comunità Europea, mediante la valutazione integrata di differenti fattori (morfologia, erodibilità, uso del suolo, vulnerabilità rispetto all'erosione, esposizione al moto ondoso) che caratterizzano le coste siciliane, e scegliendo come livello territoriale di analisi quello dell'unità costiera, ossia il tratto di litorale entro cui i movimenti dei sedimenti risultano confinati e gli scambi con le unità adiacenti sono nulli o quasi nulli. Tale scala consente infatti di analizzare in modo adeguato gli effetti evolutivi della dinamica costiera.

In Tabella 3.3/1 sono riportate le 21 unità costiere nelle quali è stato suddiviso il litorale siciliano (Figura 3.3/9), con l'indicazione degli elementi morfologici naturali o artificiali che separano tra loro le singole unità.

1	Milazzo - Capo Peloro	8	Punta Braccetto - Licata	15	Capo San Vito - Capo Rama
2	Capo Peloro - Scaletta Zanglea	9	Licata - Punta Bianca	16	Capo Rama - Capo Gallo
3	Scaletta Zanglea - Giardini	10	Punta Bianca - Capo Rossello	17	Capo Gallo - Capo Mongerbino
4	Giardini - Porto di Catania	11	Capo Rossello - Capo San Marco	18	Capo Mongerbino - Cefalù
5	Porto di Catania - Punta Castelluzzo	12	Capo San Marco - Punta Granitola	19	Cefalù - Capo D'Orlando
6	Punta Castelluzzo - I. delle Correnti	13	Punta Granitola - Capo Feto	20	Capo D'Orlando - Capo Calavà
7	I. delle Correnti - Punta Braccetto	14	Capo Feto - Capo San Vito	21	Capo Calavà - Milazzo

Tabella.3.3/1 *Suddivisione delle coste siciliane in unità costiere (fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Sicilia 2002)*

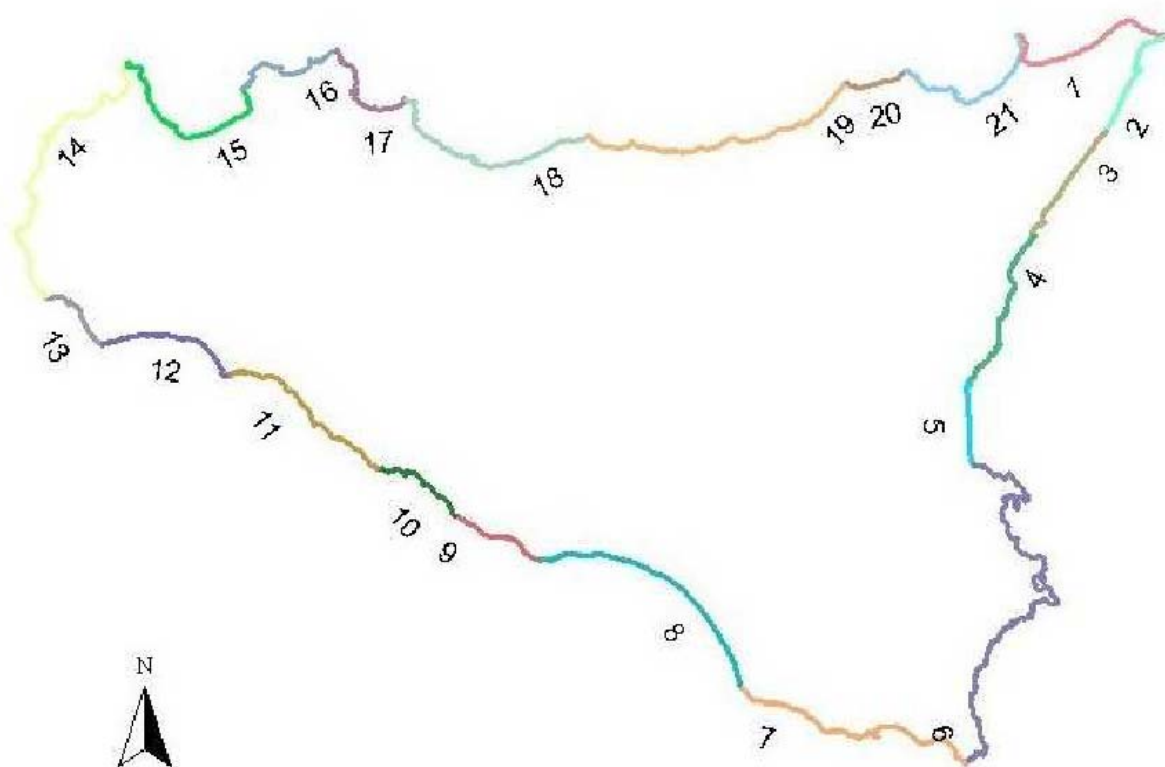


Figura 3.3/9. *Confini delle 21 unità costiere siciliane - (fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Sicilia 2002)*

All'interno di ciascuna unità costiera sono state individuate, secondo i criteri su esposti, le aree critiche, cioè quelle aree che in una scala di priorità di intervento occupano il primo posto.

L'analisi dei dati mette in evidenza come le unità costiere maggiormente soggette all'erosione sono quelle comprese tra Punta Castelluzzo e Licata (unità costiere 6, 7 e 8), nel litorale sud-orientale della Sicilia, dove le aree critiche raggiungono rispettivamente 30, 31 e 44 km circa di estensione, corrispondenti al 17%, 39% e 63% della lunghezza delle unità costiere in cui ricadono, interessando sia costa bassa che alta. Alcune di queste aree critiche ricadono nei territori dei comuni di Siracusa, Avola e Noto, oltre che nella zona industriale di Gela.



Figura.3.3/10 Tratto di costa bassa soggetta ad erosione nei pressi dell'area industriale di Gela - (fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Sicilia 2002)

In generale il fenomeno erosivo interessa quasi tutte le unità costiere, sia in costa bassa che alta, con percentuali medie del 29%

Va sottolineato comunque che la Regione non dispone allo stato attuale del riferimento prioritario per la programmazione degli interventi nelle fasce litoranee, e cioè del Piano Regionale di Difesa dei Litorali previsto dalla L.R. n. 65/81.

3.3.7 Cave di sfruttamento

Facendo seguito ad un'apposita richiesta da parte di questo Ufficio, il Corpo

Regionale delle Miniere della Regione Siciliana ha fornito l'elenco delle cave regolarmente autorizzate nelle province di Agrigento, Caltanissetta ed Enna (Distretto di Caltanissetta) e delle province di Catania, Ragusa e Siracusa (Distretto di Catania).

Sulla base di questo elenco, in cui sono indicati la denominazione della cava, il comune in cui ricade, la natura del materiale, il numero del provvedimento autorizzativo con la relativa validità, la data di scadenza, l'esercente, la sede sociale e la quantità di metri cubi autorizzati, è stato possibile, analizzando i suddetti dati quantitativi e qualitativi, individuare, con buona approssimazione, le cave da cui estrarre i materiali necessari per la realizzazione delle opere in oggetto.

Le cave presenti complessivamente nella provincia di Caltanissetta sono 59 ed interessano 12 comuni della provincia (fonte: Piano di Azione Energetico Ambientale della Provincia di Caltanissetta – Rapporto sullo stato dell'ambiente , 2005 – Cap. 13 Suolo e sottosuolo). Bisogna evidenziare che il 50 % delle cave attive insiste nei territori dei comuni di Caltanissetta e Gela.

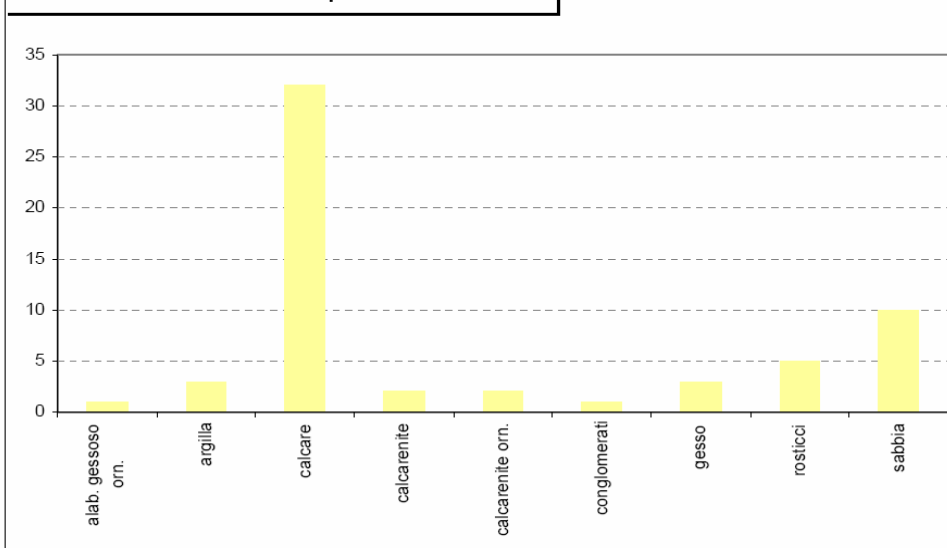
L'analisi dei dati evidenzia, inoltre, la prevalenza nel territorio della provincia di cave di calcare, seguite da cave di sabbia, rosticci di zolfo (materiale di scarto delle vecchie lavorazioni dello zolfo) gesso, argilla e calcarenite. Sono presenti inoltre due cave di calcarenite ornamentale nel territorio del Comune di San Cataldo.

Le cave la cui attività di estrazione è cessata a seguito della L.R.S. 127/80 sono complessivamente 81: il 55% di esse si trova nei comuni di Caltanissetta, Gela e San Cataldo; 8 comuni della provincia invece non presentano alcuna attività estrattiva né in essere né dimessa. Infine per quanto riguarda le concessioni minerarie si riscontrano una concessione rilasciata per la coltivazione delle argille bentoniche nel territorio del comune di Mazzarino e una per acque termali nel territorio del comune di Montedoro, mai entrata in esercizio e per la quale è stata proposta la decadenza.

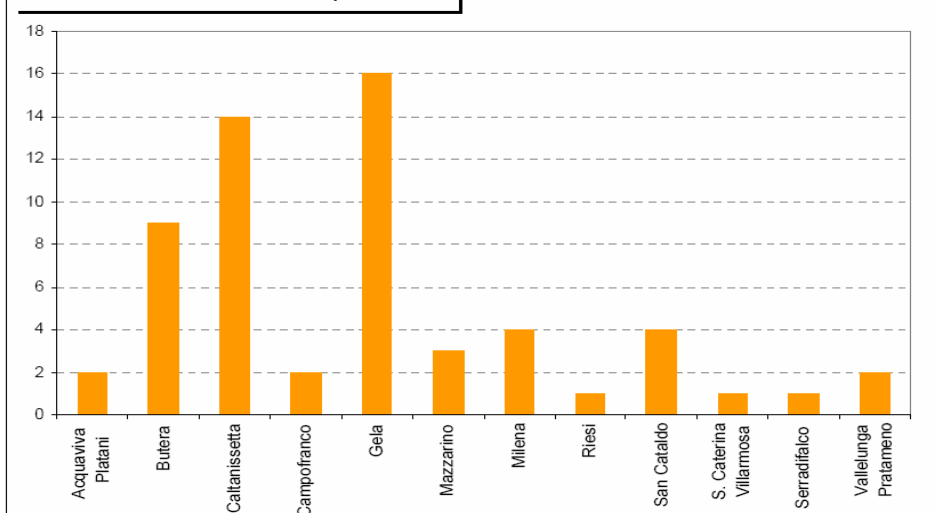
Le miniere dismesse presenti complessivamente nella provincia di Caltanissetta sono 74 ed interessano 11 comuni: il 48,6% di esse si riscontra nel territorio del comune di Caltanissetta (35 miniere di zolfo e 1 di salgemma) seguito dal 14,8% di San Cataldo (10 miniere di zolfo e 1 di salgemma e sali alcalini)

Cave attive e cessate nella Provincia di Caltanissetta		
Comune	Attive	Cessate
Acquaviva Platani	2	5
Butera	9	3
Caltanissetta	14	22
Campofranco	2	5
Gela	16	12
Mazzarino	3	4
Milena	4	1
Mussomeli	0	4
Niscemi	0	1
Riesi	1	6
San Cataldo	4	10
S. Caterina Villarmosa	1	5
Serradifalco	1	0
Vallelunga Pratameno	2	3
Totale	59	81

Distribuzione delle cave attive per materiale estratto



Distribuzione delle cave attive per comune



(Fonte: Piano di Azione Energetico Ambientale della Provincia di Caltanissetta – Rapporto sullo stato dell'ambiente, 2005 – Cap. 13 Suolo e sottosuolo).

Per quanto riguarda il reperimento dei suddetti materiali, si è ristretto l'ambito della ricerca ad una serie di cave idonee a fornire complessivamente le quantità e le pezzature di roccia previste in progetto ed ubicate in aree più o meno vicine all'area di eventuale futuro cantiere (distanza 10÷70 km).

Si è pertanto proceduto ad una preliminare ricerca e verifica della disponibilità dei materiali lapidei idonei alla costruzione dell'opera.

In base a quanto previsto in progetto, sia per quanto riguarda la qualità che la pezzatura della roccia lapidea, scartata l'ipotesi di apertura di nuove cave per motivi di carattere ambientale e normativi, la ricerca si è orientata sulla individuazione di cave di roccia lapidea attive, idonee a fornire i materiali necessari per la realizzazione del progetto.

Lo studio ha portato alla individuazione di alcune cave idonee a fornire complessivamente le quantità e le pezzature di roccia previste in progetto ed ubicate in aree più o meno vicine all'area di cantiere (distanza 10÷40 km).

Di seguito si descrivono le caratteristiche geologiche e geotecniche dei materiali presenti nelle singole cave nonché la potenzialità estrattiva di alcuni impianti.

- **Cava Cucinella.** La cava Cucinella, di proprietà della C.S.G.M. Tomasi s.r.l., si localizza ad una distanza di circa 10 km dall'abitato di Gela.

L'impianto dispone di una autorizzazione alla coltivazione della cava (n. 4/94) rilasciata dal Corpo Regionale delle Miniere in data 01/06/1943 con scadenza il 01/06/2009.

La cava si localizza lungo il versante meridionale di Monte della Guardia e interessa un pendio da poco a mediamente acclive costituito da rocce calcaree d'età Messiniana, vacuolari o brecciate. La roccia, ben esposta lungo i fronti di cava, si presenta di colore bianco-grigiastro, in genere compatta, talora brecciata e/o vacuolare, stratificata in banchi di spessore variabile da 1 a 3÷4 metri.

L'affioramento presenta uno spessore variabile compreso fra 20 e 30 metri, mentre la potenzialità estrattiva allo stato attuale è di circa 800.000 m³.

- **Cava Sugarella.** La cava Sugarella, di proprietà della Comisana Lapedei s.r.l., si localizza ad una distanza di circa 3 Km a Nord-Est dall'abitato di Comiso.

L'impianto ha una concessione all'esercizio di cava rilasciata dal Corpo Regionale delle Miniere (n. 391 del 12/4/1995) con una scadenza all' 11/04/2010. Si localizza

alla base del versante occidentale di Monte Racello ed interessa un rilievo collinare costituito da calcisiltiti di colore biancastro appartenenti alla Formazione Ragusa (Oligocene sup.), stratificate in livelli di potenza variabile tra 0.30 e 1.00 m, con intercalati livelli calcareo -marnosi di spessore decimetrico.

La potenzialità estrattiva allo stato attuale è di circa 1.500.000 m³.

- **Cava Canicarao.** La cava Canicarao, di proprietà della La Pietra di Comiso S.r.l., si localizza nell'omonima località del Comune di Comiso.

L'impianto ha una concessione all'esercizio di cava rilasciata dal Corpo Regionale delle Miniere (n. 391 del 12/04/1995) con una scadenza al 2015 ed interessa un rilievo costituito da calcareniti e calcari a grana fine di colore dal bianco-giallastro al grigio chiaro.

La potenzialità estrattiva allo stato attuale è di circa 2.000.000 m³.

Per quanto riguarda la determinazione delle quantità, come risulta dall'art. 2 del Capitolato delle Specifiche Prestazionali, le rispettive quantità occorrenti per la realizzazione delle opere, suddivise per categorie di lavori e che vanno considerate per la determinazione degli eventuali impatti derivanti dalla coltivazione delle cave, sono le seguenti:

	Peso (kg)	Peso specifico (tonn/m³)	Quantità (tonn)
<i>Tout-venant</i>			5977,56 m ³
Pietrame	5÷50	2,6	591.628,89
Scogli di 1° categoria	50÷1000	2,6	420.253,73
Scogli di 2° categoria	1000÷3000	2,6	445.912,60
Scogli di 3° categoria	3000÷7000	2,6	273.538,28
Scogli di 4° categoria	oltre 7.000	2,6	23.086,84

Tabella 3.3/2. Pezzature di roccia lapidea necessarie per la realizzazione delle opere

3.3.8 Produzione di rifiuti ed impianti di deposito sul suolo

La Provincia di Caltanissetta mostra nel 2003 una produzione totale di 118.539 t/anno (di cui circa 113.000 smaltiti in discarica), ossia una media annua pro-capite pari a circa 436 kg/ab di rifiuti urbani (fonte: Annuario regionale dei dati ambientali 2004).

Il Piano Regionale di gestione dei Rifiuti in Sicilia (2002) ha previsto la suddivisione della Provincia in due ATO con capofila i due centri di maggiore produzione, Caltanissetta e Gela, che da soli rappresentano circa il 50% della produzione totale di rifiuti urbani.

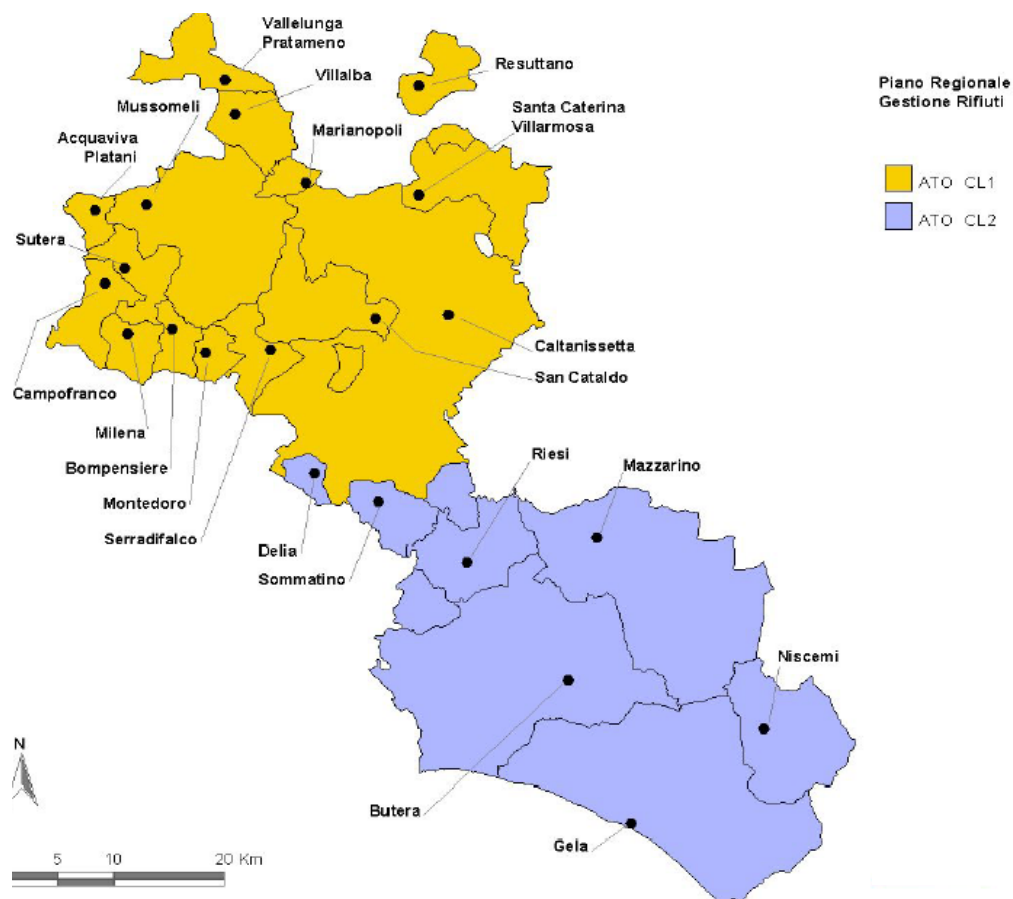


Figura 3.3/11. Impianti di discarica e relativi ambiti di pertinenza operanti al 30 giugno 2002 (fonte: Piano gestione Rifiuti nella regione Siciliana, 2002)

Si registra una tendenza costante dell'aumento della produzione di RU (+15% dal 1999 a 2002), in particolar modo nei maggiori centri urbani come Gela e Niscemi, mentre a Caltanissetta nel 2002 si è registrata una produzione di 1,41 kg/ab/giorno.

Nel territorio della Provincia nel 2002 risultavano attivi sei impianti di discarica per RSU dislocati nei seguenti comuni: Gela, Sommatino, Delia, Serradifalco, Bompensiere, Milena. Nel 2004 tale numero di impianti si è ridotto a 3 (fonte: Annuario regionale dei dati ambientali 2004).



Figura 3.3/12. Impianti di discarica e relativi ambiti di pertinenza operanti al 30 giugno 2002 (fonte: Piano gestione Rifiuti nella regione Siciliana, 2002)

La produzione di rifiuti speciali nella Provincia di Caltanissetta risultava pari a circa 47.000 tonnellate nel 2002, ossia circa il 4,54% della produzione della Regione Sicilia. Dal 1998 ad oggi la produzione di rifiuti speciali si è ridotta circa del 40%, confermando un andamento uniforme su tutto il territorio regionale. Il contributo più importante proviene dal settore manifatturiero che produce più del 60% dei rifiuti speciali e, tra questi, il 40% del totale della produzione di speciali proviene dalle raffinerie di petrolio. Il grafico della distribuzione sul territorio provinciale mostra chiaramente che più del 90% dei rifiuti speciali sono prodotti nell'area di Gela (59%) e Caltanissetta (32%).

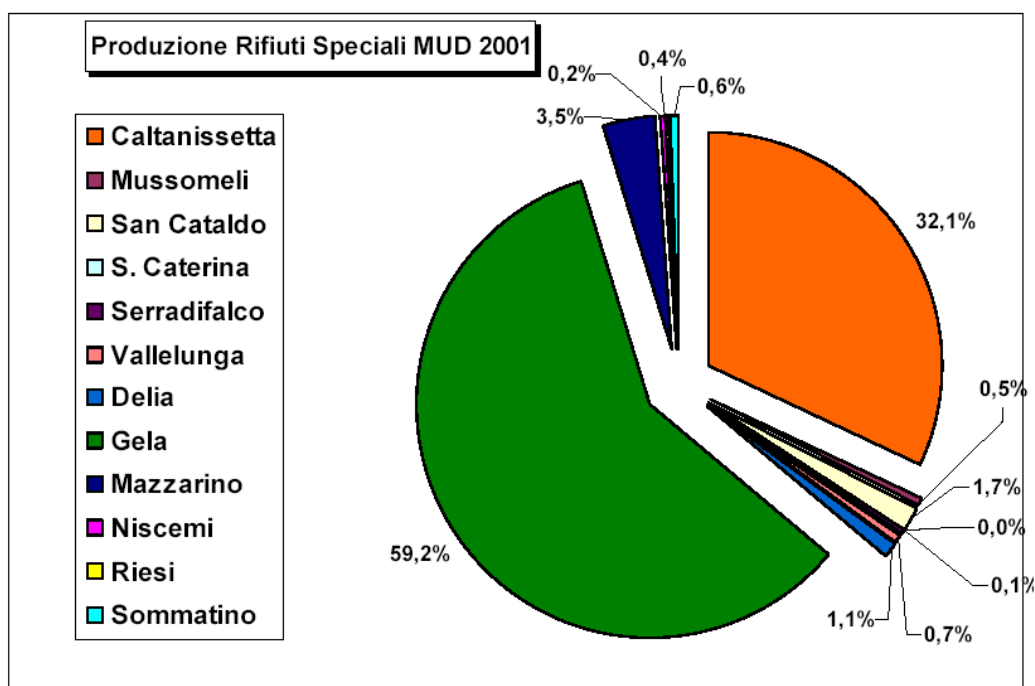


Figura 3.3/13. Impianti di discarica e relativi ambiti di pertinenza operanti al 30 giugno 2002 (fonte: Piano gestione Rifiuti nella regione Siciliana, 2002)

3.3.9 L'inquinamento dei suoli nell'area della raffineria AGIP

Come detto nella parte introduttiva, Gela ricade tra i siti della Regione Siciliana inclusi nel “Programma nazionale bonifiche dei siti inquinati” (L. 9/12/1998 n. 426 e D.M. 10/01/2000). L'individuazione degli interventi di interesse nazionale si basa sulle caratteristiche del sito inquinato, sulla quantità e pericolosità degli inquinanti presenti nel sito stesso, sulla gravità dell'impatto sull'ambiente circostante, sia in termini di rischio sanitario ed ecologico, sia di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali (D.M. 471/99 art. 15).

Per quanto attiene il sito di interesse nazionale di Gela, di seguito si riporta un quadro del contenuto di metalli pesanti, presenti nel suolo e nel sottosuolo, che risulta

dalle indagini effettuate nel 2001 dall'ARPAT Toscana nell'area industriale AGIP Petroli – Raffineria di Gela, come verifica delle analisi condotte dall'azienda per la caratterizzazione del sito.

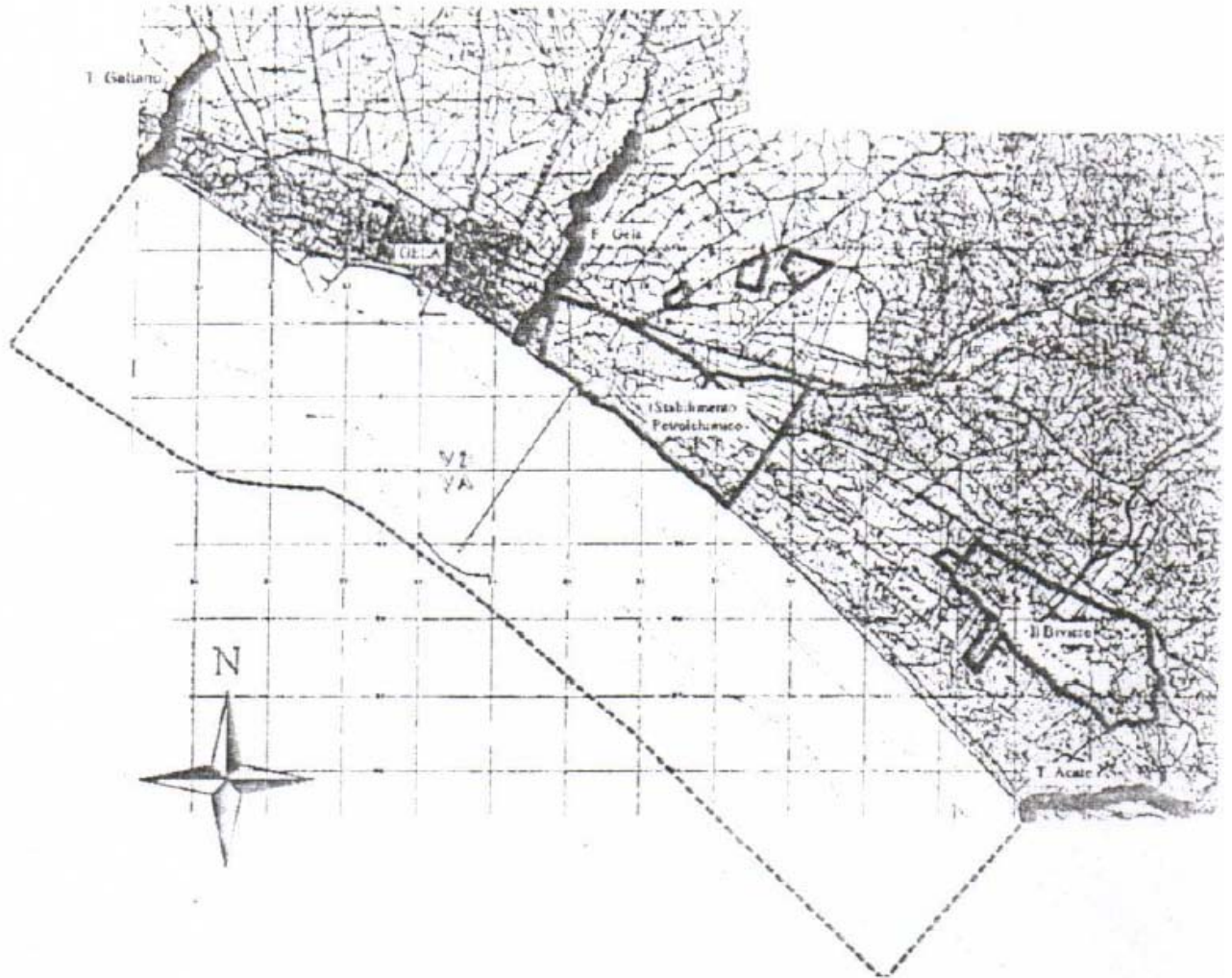


Figura.3.3/14 Perimetrazione del sito di interesse nazionale di Gela - (fonte: Ministero dell'Ambiente, D.M. 10 gennaio 2000)

Nelle figure 3.3/12-13 è rappresentato il contenuto in metalli pesanti nel suolo e nel sottosuolo (carotaggi fino alla profondità di - 20 m dal piano di campagna) della raffineria AGIP di Gela: le statistiche dei dati analitici, riportate per classi di profondità dei campioni di suolo, sono confrontate con i valori di concentrazione limite riportati nell'Allegato 1 del D.M. n. 471/99 per siti destinati ad un uso industriale.

L'analisi dei dati non evidenzia superamenti dei limiti per i metalli pesanti, ma solo per quello in idrocarburi totali (1000 mg/kg_{ss}), espresso come somma di idrocarburi leggeri (250 mg/kg_{ss}) ed idrocarburi pesanti (750 mg/kg_{ss}).

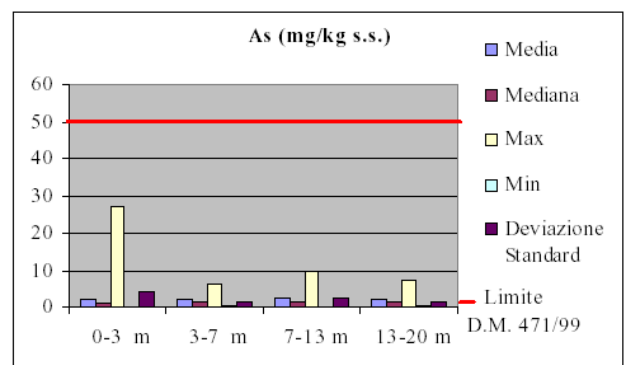
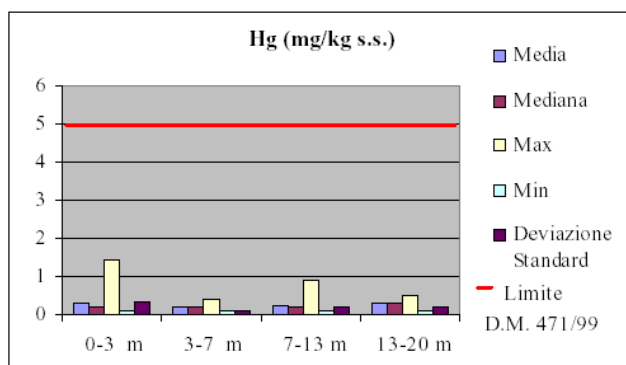
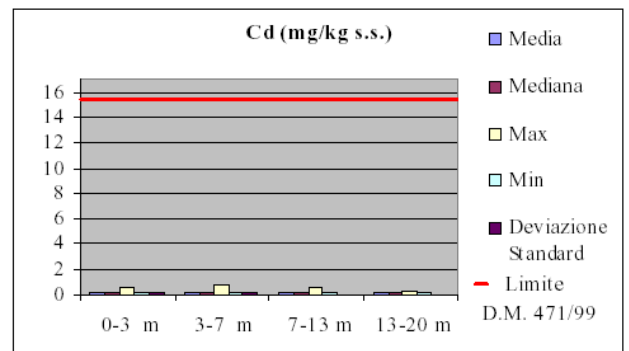
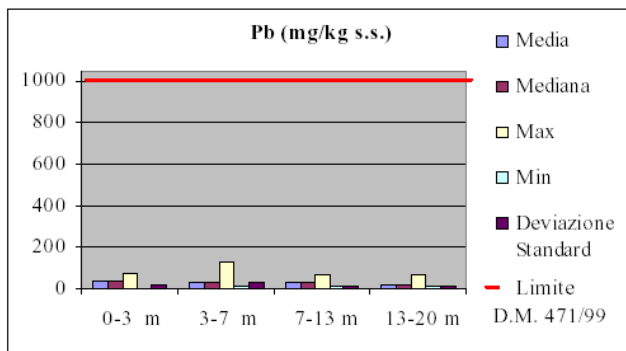
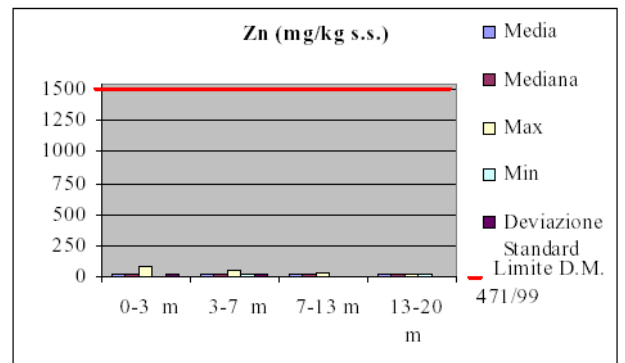
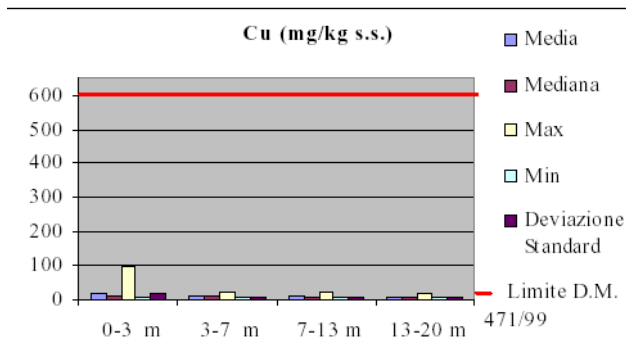
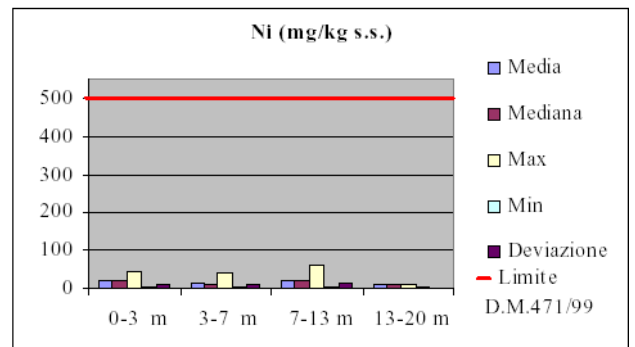
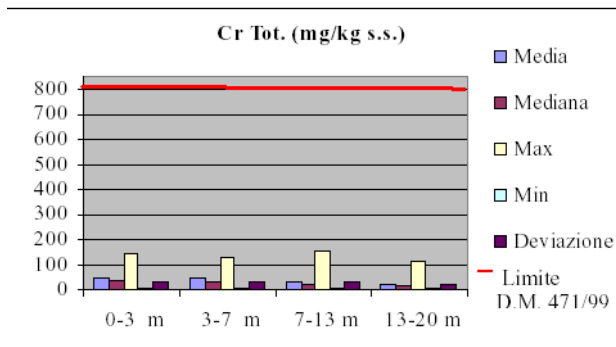


Figura 3.3/15. Contenuto in metalli pesanti nel suolo e sottosuolo del sito Raffineria AGIP di Gela e confronto con i limiti del D.M. n. 471/99 per un uso industriale del sito (fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Sicilia 2002).

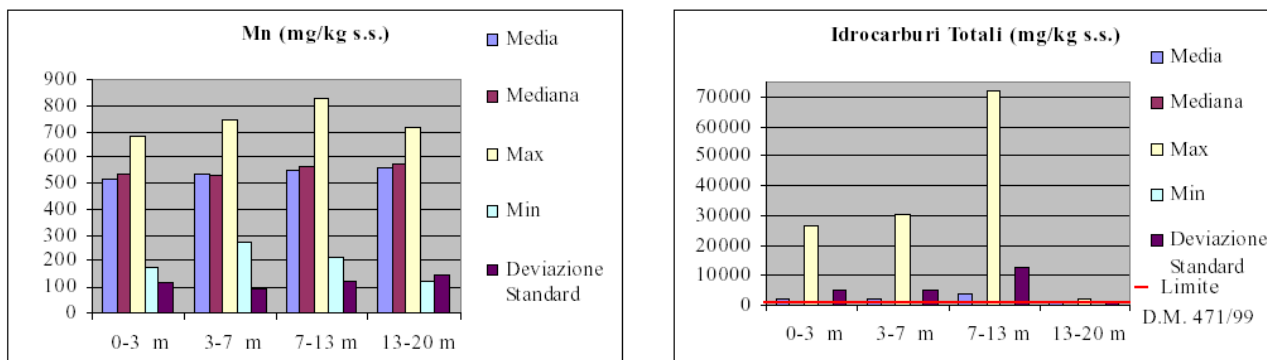


Figura 3.3/16. *Contenuto in metalli pesanti (Mn) ed idrocarburi totali nel suolo e sottosuolo del sito Raffineria AGIP di Gela e confronto con i limiti del D.M. n. 471/99 per un uso industriale del sito (fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Sicilia 2002).*

3.3.10 Dragaggi e caratterizzazione dei sedimenti

Il progetto dei lavori di completamento del Porto di Gela prevede l'escavo dei fondali operativi antistanti le banchine fino alla quota di -8,00 m, per una superficie complessiva di circa 200.000 m².

In progetto, è stato preventivamente scelto di collocare il materiale dragato (circa 500.000 m³), che come riportato da quanto desunto dal progetto Agip è costituito "...da sabbie più o meno limose di colore giallastro mediamente dense e talvolta debolmente cementate sovrapposte ad argille grigie del pliocene...", a tergo dei diaframmi di palancole costituenti le banchine.

La premessa indispensabile per una corretta gestione del materiale dragato è una dettagliata conoscenza delle sue caratteristiche. Infatti, solo un approfondito studio della natura e dell'origine dei sedimenti e un'attenta analisi delle loro caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche permetterà di valutare correttamente gli impatti ambientali che possono derivare dall'attività di dragaggio e potere gestire il materiale nel pieno rispetto dell'ambiente.

In questa fase progettuale, ai sensi delle disposizioni contenute nel D.M. del 24.01.1996, è stato predisposto il piano di campionamento suddividendo l'intera superficie oggetto di escavo in aree unitarie di 10.000 m². In una fase successiva si procederà con i campionamenti del sedimento da dragare ed all'analisi dei sedimenti, considerando la lista base dei parametri elencati nella Tabella 2 del D.M. n. 367 del 6 novembre 2003, integrati da quelli del citato D.M. del 24.01.1996, nonché le indicazioni contenute nei quaderni ICAM.

In base alla tipologia del materiale dragato, potranno definirsi le idonee modalità di dragaggio e sversamento in condizioni di sicurezza per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta della modalità di dragaggio al fine di minimizzare al massimo la turbativa per l'ambiente circostante, perseguendo i seguenti obiettivi:

- dragare in sicurezza e con precisione, minimizzando le quantità d'acqua presenti nei materiali rimossi;
- rendere nulle o minime le quantità di materiale disperso;
- limitare la torbidità e la mobilizzazione di inquinanti indotti dalle operazioni.

Anche l'attività di immersione dei sedimenti può creare impatti più o meno rilevanti sull'ambiente e sulla salute umana, che possono riguardare in particolare l'ambiente fisico, con alterazione del livello di torbidità e delle caratteristiche generali del fondale, le caratteristiche chimiche della colonna d'acqua, con il possibile aumento del contenuto di sostanza organica e dei contaminanti, e le caratteristiche biologiche, con possibili alterazioni a livello di specie e a livello di comunità bentoniche, dell'intera area. Verranno quindi analizzati questi impatti e valutate se le alterazioni previste sono accettabili, e in caso negativo si adotteranno le più idonee misure di mitigazione.

Una volta classificato il materiale potranno essere individuate delle opzioni di gestione sostenibili, quali secondo la seguente priorità: ripascimento di arenili (previa verifica di compatibilità con il sito di destinazione); ricostruzione di strutture naturali in ambito marino costiero; riempimenti di banchine e terrapieni in ambito portuale; riutilizzi a terra; bacini di contenimento; immersione in mare; smaltimento presso discarica a terra.

Nel caso in esame l'esito positivo delle informazioni fisico-chimiche e biologiche sui sedimenti da dragare potrebbe indirizzare verso la scelta del riutilizzo di tali materiali o di parte degli stessi per il ripascimento degli arenili ubicati a levante del porto rifugio di Gela interessati da forti fenomeni di erosione.

3.3.11. Impatto del progetto sulla componente suolo e sottosuolo

La realizzazione del progetto comporterà una alterazione dell'attuale morfologia costiera, in termini di evoluzione della linea di costa e di modifiche dei fondali dovute principalmente alle azioni di dragaggio e colmamento per la realizzazione della banchina.

Lo studio delle tendenze evolutive della linea di costa ha evidenziato un litorale che dal 1875 ad oggi ha variato profondamente il suo profilo con avanzamenti significativi omogeneamente distribuiti nel primo quindicennio, per gli ingenti quantitativi di materiali apportati al mare prodotto dell'erosione dell'entroterra, mentre negli anni successivi con localizzati forti avanzamenti e profonde erosioni segno dell'innescarsi di uno stato di profondo disequilibrio del regime litoraneo da imputare alla realizzazione di opere antropiche quali principalmente il Porto di Gela, le opere di difesa costiera conseguenti, le opere idrauliche sui principali corsi d'acqua unite agli ingenti prelievi di materiale inerte dagli alvei degli stessi.

Il prolungamento della diga foranea su fondali di -8, -9 m, comporterà sicuramente un maggiore arresto dei materiali solidi trasportati lungocosta dalle correnti. Gli effetti indotti dalla costruzione nel 1954 del Porto di Gela, come già detto, sono stati particolarmente intensi, tanto da determinare avanzamenti della linea di costa a ridosso del molo di sopraflutto anche superiori ai 150 m e arretramenti dell'arenile sottoflutto all'opera fino a 130 m.

Il quantitativo dei sedimenti mobilizzati lungocosta è estremamente ridotto in quanto l'apporto di sabbia al mare da parte dei corsi d'acqua è diminuito fortemente per le opere di regimentazione e di sbarramento presenti. Pertanto, gli effetti generati dal prolungamento del molo di sopraflutto è presumibile che siano meno forti in termini di modifica dell'assetto costiero attuale.

La situazione di forte arretramento del litorale sottoflutto alla struttura portuale (lungomare di Gela), in buona parte tamponata, negli anni successivi alla realizzazione della struttura portuale, con la messa in opera di più sistemi di opere di difesa che hanno localmente determinato significativi avanzamenti della spiaggia protetta, resta comunque da attenzionare attraverso un continuo monitoraggio dopo la realizzazione di quanto in progetto.

Nella gestione del futuro porto potrà essere preventivata come spesa fissa l'adozione periodica di un idoneo sistema di by-pass che può consistere o nel dragaggio periodico del materiale che si accumula sopraflutto al porto e nel trasporto tramite mezzi terrestri nella zona immediatamente sottoflutto a quest'ultimo, oppure nell'utilizzo di una stazione di pompaggio fissa o mobile la quale, mediante condotta, trasporti sottoflutto la miscela costituita da acqua e sedimenti.

L'adozione di questo tipo di sistema fa sì che il cumulo di sabbia che viene ad essere intercettato sul lato sopraflutto non rappresenti una perdita a lungo termine per il

litorale, dal momento che esso verrà periodicamente restituito sottoflutto all'opera ripristinando così l'apporto della deriva naturale.

Un aspetto da considerare nel progetto sarà la scelta fra un unico o più punti di alimentazione, nonché l'ubicazione e le dimensioni più opportune del o dei depositi di alimentazione. Nel caso in studio, essendo la spiaggia sottoflutto facente parte della medesima unità fisiografica, l'apporto dei sedimenti potrà ottenersi mediante un'unica deposizione.

In definitiva, se il sistema di by-pass viene realizzato congiuntamente con la gestione portuale, esso risulta assai più economico e non comporterà la necessità di riparare eventuali maggiori danni arrecati. Opportuno monitoraggio in fase gestionale risulterà necessario al fine di accertare la rispondenza della soluzione adottata alle previsioni progettuali.

In questo contesto rientra anche il possibile utilizzo dei sedimenti provenienti dal dragaggio funzionale alle opere da realizzare. L'esito positivo della futura caratterizzazione potrebbe indirizzare verso la possibilità di utilizzare tutto o parte del materiale dragato ai fini del ripascimento costiero, che rappresenta una scelta da ritenersi prioritaria, rispetto ad altre modalità di recupero.

Il prolungamento e la deviazione verso SE della diga di sopraflutto determinerà un minore intrappolamento dei sedimenti all'interno del porto, allungando di molto gli intervalli di tempo tra un dragaggio e l'altro, che fino ad oggi sono stati quasi con cadenza annuale. E' auspicabile che la maggiore protezione dello specchio portuale, operata dalle opere in progetto, farà sì che lo stesso non costituisca un richiamo continuo di sedimenti sottratti al budget litoraneo complessivo.

Vegetazione, flora e fauna ed ecosistemi

Paragrafo 3.4

Vegetazione, flora e fauna

Secondo il D.P.C.M. 27 dicembre 1988, la caratterizzazione dei livelli di qualità della vegetazione, della flora e della fauna presenti nel sistema ambientale interessato dall'opera è compiuta tramite lo studio della situazione presente e della prevedibile incidenza su di esse delle azioni progettuali, tenendo presenti i vincoli derivanti dalla normativa e il rispetto degli equilibri naturali. Le analisi sono effettuate attraverso:

- a) *vegetazione e flora*: - carta della vegetazione presente, espressa come essenze dominanti sulla base di analisi aerofotografiche e di rilevazioni fisionomiche dirette; - flora significativa potenziale (specie e popolamenti rari e protetti, sulla base delle formazioni esistenti e del clima); - carta delle unità forestali e di uso pastorale; - liste delle specie botaniche presenti nel sito direttamente interessato dall'opera; - quando il caso lo richieda, rilevamenti fitosociologici nell'area di intervento;
- b) *fauna*: - lista della fauna vertebrata presumibile (mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e pesci) sulla base degli areali, degli habitat presenti e della documentazione disponibile; - lista della fauna invertebrata significativa potenziale (specie

endemiche o comunque di interesse biogeografico) sulla base della documentazione disponibile; - quando il caso lo richieda, rilevamenti diretti della fauna vertebrata realmente presente, mappa delle aree di importanza faunistica (siti di riproduzione, di rifugio, di svernamento, di alimentazione, di corridoi di transito eccetera) anche sulla base di rilevamenti specifici; - quando il caso lo richieda, rilevamenti diretti della fauna invertebrata presente nel sito direttamente interessato dall'opera e negli ecosistemi acquatici interessati

Ecosistemi

Secondo il D.P.C.M. 27 dicembre 1988, obiettivo della caratterizzazione del funzionamento e della qualità di un sistema ambientale è quello di stabilire gli effetti significativi determinati dall'opera sull'ecosistema e sulle formazioni ecosistemiche presenti al suo interno. Le analisi concernenti gli ecosistemi sono effettuate attraverso:

- a) l'individuazione cartografica delle unità ecosistemiche naturali ed antropiche presenti nel territorio interessato dall'intervento;
 - b) la caratterizzazione almeno qualitativa della struttura degli ecosistemi stessi attraverso la descrizione delle rispettive componenti abiotiche e biotiche e della dinamica di essi, con particolare riferimento sia al ruolo svolto dalle catene alimentari sul trasporto, sull'eventuale accumulo e sul trasferimento ad altre specie ed all'uomo di contaminanti, che al grado di autodepurazione di essi;
 - c) quando il caso lo richieda, rilevamenti diretti sul grado di maturità degli ecosistemi e sullo stato di qualità di essi;
 - d) la stima della diversità biologica tra la situazione attuale e quella potenzialmente presente nell'habitat in esame, riferita alle specie più significative (fauna vertebrata, vegetali vascolari e macroinvertebrati acquatici). In particolare si confronterà la diversità ecologica presente con quella ottimale ipotizzabile in situazioni analoghe ad elevata naturalità; la criticità verrà anche esaminata analizzando le situazioni di alta vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione esistenti ed allo stato di degrado presente.
- #### 3.4.1. I parametri chimico-fisici del Golfo di Gela

I parametri abiotici dell'ecosistema marino del Golfo di Gela sono stati elaborati in base ai dati riportati dalle campagne di campionamento condotte dall'Istituto Talassografico CNR di Messina effettuate nella primavera e nell'autunno del 1993.

Nel periodo invernale-primaverile la colonna d'acqua indagata sino alla batimetrica dei 50 m mostra una chiara omogeneità dei valori riscontrati. In particolare, la

temperatura media risulta intorno ai 14° C, la salinità risulta costante intorno al 38 ‰; il pH oscilla di pochi centesimi intorno al valore 8 e l'ossigeno disciolto è uniformemente distribuito dalla superficie in profondità con un valore pari a 5,7 ml/l.

PRIMAVERA				
Strato	T (°C)	S (‰)	pH	O ₂ (ml/l)
Superficiale (-1m)	14,02	38,02	8,07	5,73
Intermedio (-6 a -20m)	13,97	38,04	8,06	5,7
Fondo (- 35 a -50 m)	14,07	38,06	8,03	5,71

AUTUNNO				
Strato	T (°C)	S (‰)	pH	O ₂ (ml/l)
Superficiale (-1m)	24,9	37,85	8,2	4,9
Intermedio (-6 a -20m)	23,51	37,89	8,21	5,29
Fondo (- 35 a -50 m)	15,52	37,97	8,23	6,55

Tabella 3.4/1. Valori medi stagionali per strato dei principali parametri chimico-fisici delle acque del Golfo di Gela.

Nel periodo tardo-estivo-autunnale le temperature dello strato superficiale ed intermedio risentono del riscaldamento della stagione più calda, evidenziando valori compresi tra 23 e 25 °C. In profondità, al contrario, è visibile un chiaro termocline con temperature intorno ai 15 °C.

La salinità oscilla tra valori superficiali pari a 37,85 ‰ e 37,97 ‰ misurati in profondità.

Il pH risulta costante intorno a 8,2 mentre l'ossigeno disciolto mostra valori superficiali di 4,9 ml/l che aumentano progressivamente in profondità sino a 6,55 ml/l, in chiara correlazione con l'andamento termico della colonna d'acqua.

3.4.2. I nutrienti

I valori medi dei nutrienti azotati e fosfati nel periodo fine inverno-inizio primavera risultano tutti generalmente bassi ed al di sotto di 0,1 µg-a/l nell'intera colonna d'acqua. I nitrati risultano compresi fra 0,5 e 0,7 µg-a/l e come gli altri nutrienti in chiara fase stagionale di utilizzazione da parte degli organismi autotrofi in rapida crescita, come peraltro confermano i valori di clorofilla α compresi tra 0,05 e 0,12 mg/l, in sensibile aumento e con un chiaro gradiente positivo correlato alla profondità.

Alquanto diversa si presenta la situazione nel periodo tardo estivo-autunnale. I composti azotati e fosfati denotano livelli ben più elevati rispetto al periodo invernale-primaverile, secondo il naturale ciclo stagionale dei nutrienti che vede, alla fine dell'estate, un normale accumulo derivante dai processi biodegradativi delle biomasse.

Inoltre, il tenore di clorofilla α risulta pressoché dimezzato (da 0,03 a 0,06 mg/l) rispetto al periodo invernale-primaverile confermando il netto calo della biomassa degli organismi autotrofi contenenti pigmenti vegetali.

PRIMAVERA						
Strato	NH ₃ ($\mu\text{g-a/l}$)	NO ₂ ($\mu\text{g-a/l}$)	NO ₃ ($\mu\text{g-a/l}$)	PO ₄ ($\mu\text{g-a/l}$)	SiO ₄ ($\mu\text{g-a/l}$)	Clorofilla α (mg/l)
Superficiale	0,05	0,06	0,51	0,08	7,28	0,05
Intermedio	0,12	0,05	0,63	0,07	4,05	0,12
Fondo	0,04	0,04	0,67	0,08	4,8	0,11

AUTUNNO						
Strato	NH ₃ ($\mu\text{g-a/l}$)	NO ₂ ($\mu\text{g-a/l}$)	NO ₃ ($\mu\text{g-a/l}$)	PO ₄ ($\mu\text{g-a/l}$)	SiO ₄ ($\mu\text{g-a/l}$)	Clorofilla α (mg/l)
Superficiale	1,14	0,07	0,91	0,35	18,56	0,03
Intermedio	0,87	0,11	1,34	0,36	43,37	0,04
Fondo	0,36	0,14	1,12	0,44	44,18	0,06

Tab. 3.4/2 Valori medi stagionali per strato dei principali nutrienti presenti nelle acque costiere del Golfo di Gela.

3.4.3. Fitoplancton e zooplancton

Fitoplancton

Le comunità fitoplanctoniche presenti nel golfo di Gela risultano caratterizzate da una cospicua presenza di Fitoflagellati, Cianophyceae, Dinophyceae e Bacillariophyceae, che rappresentano i gruppi più significativi. Oltre ai suddetti gruppi si riscontra la presenza anche di alcune specie microalgali appartenenti alle Crisophyceae, Euglenophyceae e Haptophyceae.

Sulla base di uno studio condotto dall'Istituto Talassografico CNR di Messina è stato possibile evidenziare alcuni aspetti importanti dei popolamenti fitoplanctonici dell'area del golfo di Gela.

	PRIMAVERA			AUTUNNO		
	Superficiale (-1 m)	Intermedio (da -6 m a -20 m)	Fondo (da -35 m a -50 m)	Superficiale (-1 m)	Intermedio (da -6 m a -20 m)	Fondo (da -35 m a -50 m)
Dinophyceae	13.240	13.900	14.500	14.630	14.640	22.790
Haptophyceae	25.160	28.400	26.750	0	0	0
Euglenophyceae	340	680	1.350	400	340	680
Cianophyceae	83.630	32.340	20.990	61.890	38.750	32.240
Crisophyceae	1.100	350	0	680	2.380	340
Bacillariophyceae	27.200	100.060	47.600	5.750	8.770	5.880
Fitoflagellate	140.440	161.090	141.040	131.250	121.730	134.960

Tab.3.4/3. Valori medi di densità fitoplanctonica ($n^\circ\text{cell./l}$) per strati batimetrici presenti nelle acque costiere antistanti Gela (fonte: dati C.N.R. – Messina, 1993).

Dall'analisi dei dati sopra riportati in Tab.3.4/3 si possono trarre le seguenti considerazioni dal punto di vista ecologico:

- il periodo primaverile risulta più produttivo di quello autunnale;
- i gruppi fitoplanctonici delle fitoflagellate, delle Cianophyceae e delle Dinophyceae evidenziano densità cellulari pressoché costanti in entrambi i periodi stagionali, assumendo, pertanto, il ruolo di gruppi dominanti il popolamento fitoplanctonico delle acque costiere gelesi;
- i gruppi delle Bacillariophyceae e delle Haptophyceae subiscono sensibili evidenti flessioni stagionali evidenziando una netta crescita primaverile ed una drastica riduzione numerica in autunno;
- i gruppi delle Crisophyceae e delle Euglenophyceae evidenziano sempre densità minime.

Zooplankton

Si fa riferimento alle indagini svolte dal CNR di Messina nel 1993. Dall'analisi dei risultati di tale studio emerge che, nel periodo inverno-primaverile, la composizione specifica risulta equidistribuita lungo tutta la colonna idrica, non evidenziando particolari fenomeni di segregazione di specie correlate all'aumento della profondità. Sempre in questa stagione risultano dominanti i Copepodi che rappresentano mediamente il 79,6 % del popolamento zooplanctonico, seguiti dalle Appendicolarie (11,3 %), da larve di Invertebrati (4,7 %), da Foraminiferi (2,9%), da Pteropodi Tecosomi (0,6 %), da Doliolidi (0,2 %), da Salpidi (0,2 %) ed infine da uova di Teleostei (0,1 %).

Anche nel periodo tardo estivo-autunnale la comunità zooplanctonica è dominata dai Copepodi (57,6 %) cui si affiancano i Cladoceri (16,7 %) che in questi periodo stagionale evidenziano un netto incremento numerico dovuto all'intensa attività riproduttiva. Seguono poi le Appendicolarie (9,9 %), le larve di Invertebrati (5,9 %), i Sifonofori (2,2 %), i Foraminiferi (1,8 %), gli Pteropodi Tecosomi (1,5 %) e gli Cnidari (1,2%). La presenza dei Cladoceri risulta, inoltre, principalmente caratterizzata da *Evadne pinifera*, specie ubiquitaria e relativamente abbondante, seguita da *Evadne tergestina* e *Penilia avirostris*.

3.4.4. Aree protette

In prossimità dell'area di studio sono presenti due aree naturali protette appartenenti alla rete di Natura 2000: la Riserva naturale "Biviere di Gela" (pSIC e ZPS) ed il pSIC "Torre Manfria".

L'area protetta del Biviere di Gela (3.666 ha) comprende uno specchio d'acqua di 120 ettari che rappresenta il più grande lago costiero della Sicilia. L'importanza naturalistica di tale area è dovuta al fatto che essa conta 52 specie di uccelli migratori abituali di interesse comunitario tra cui la Spatola (*Platalea leucorodia*), il Pignattaio (*Plegadis falcinellus*), il Falco pellegrino (*Falco peregrinus*), il Martin pescatore (*Alcedo atthis*) e la Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*).

L'area protetta di "Torre Manfria", invece, si estende per 688 Ha su un territorio basso e sabbioso dove si susseguono dune intervallate da laghetti costieri.

Dal punto di vista naturalistico il sito presenta diversi habitat di interesse prioritario:

- boscaglie termo-mediterranee, pre-steppiche ed arbusteti pre-desertici;
- dune marittime mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria*;
- dune marittime delle coste mediterranee con prati di *Malcolmietalia*;
- formazioni secche erbose seminaturali e facies coperte da cespugli.

L'unica specie vegetale della Direttiva "habitat" (92/43/EEC) individuata nei siti "Natura 2000" della provincia di Caltanissetta è la *Muscari gussonei* (Muscardi di Gussone) rinvenuta presso Gela, territorio di Torre Manfria (fonte: Garbari F. e Di Martino A. *Webbia* 27: 289-297 - 1972). Questa specie, oltre ad essere inserita nell'Allegato II della Direttiva, è presente nella Lista Rossa IUCN (International Union Conservation Nature) classificata come in pericolo critico (EN).



Fig .3.4/1. Muscari gussonei

3.4.5. Le biocenosi del golfo di Gela

All'interno dell'ambiente bentonico si individuano varie comunità con caratteristiche peculiari che costituiscono le biocenosi.

La Biocenosi secondo la definizione di Möbius è costituita da un "raggruppamento di esseri viventi che riflette per la sua composizione, per il numero di specie ed individui, alcune condizioni medie dell'ambiente; un raggruppamento di esseri che sono legati da una dipendenza reciproca e che si conservano riproducendosi in un dato luogo in modo permanente".

Secondo, invece, le concezioni più moderne la Biocenosi è un insieme di esseri viventi riuniti dall'attrazione non reciproca che esercitano su di essi i diversi fattori ambientali. Questo insieme è caratterizzato da una determinata composizione specifica, dall'esistenza di fenomeni di interdipendenza e occupa uno spazio che viene chiamato biotopo. Quindi la Biocenosi è un'entità concreta, che può essere identificata grazie alla presenza di determinate specie animali e vegetali.

Nell'area del Golfo di Gela precedenti studi (Riggio *et al.*, 1997) hanno individuato le seguenti biocenosi (Fig. 1):

- delle **sabbie fini di alto livello (SFHN)**: che raggiunge la profondità di circa 2.0 m, si sviluppa su vaste superfici lungo le coste e sul fondo delle baie. Questa biocenosi

è caratterizzata dalla dominanza di *Donax semistriatus*, *Donax trunculus* e *Solen marginatus*;

- delle **sabbie fini ben classate (SFBC)**: compresa tra circa 2.0 m e 20 - 25 m di profondità, si sviluppa su vaste superfici lungo le coste e sul fondo delle baie. Questa biocenosi è caratterizzata dall'assenza di alghe e fanerogame marine, dalla dominanza dei bivalvi e dalla presenza di una sabbia fine molto omogenea;
- dei **fondi terrigeni costieri (VTC)**: localizzata tra circa 20 m e 90 m di profondità; si instaura su sedimenti fini, di colore grigio più o meno scuro, provenienti da apporti terrigeni di fanghi costieri. Quest'ultima è caratterizzata dai molluschi *Nucula nitidosa*, *Acanthocardia paucicostata* e *Amygdalum agglutinans*, mentre ancora più distante dalla linea di riva, in corrispondenza della foce del fiume Gela e della foce del fiume Gela, si segnala una facies a *Turritella communis*, la quale è indicatrice di fanghi di origine fluviale a sedimentazione molto intensa.

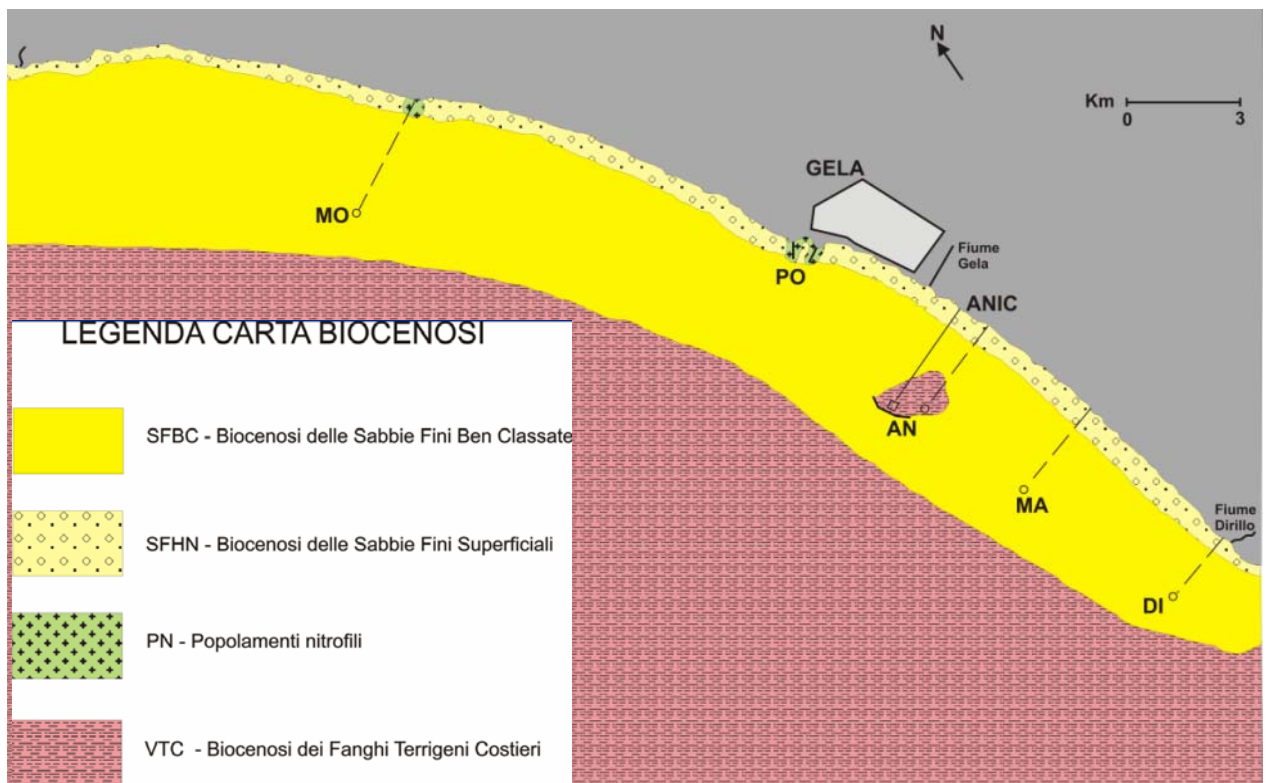


Figura 3.4/2. Carta bionomica del Golfo di Gela (da Riggio et al., 1997, modificata): Scoglitti (SC); fiume Dirillo (DI); Macconi di S. Lucia (MA); pontile ANIC (ANIC); Porto di Gela (PO); case di Montelungo (MO).

3.4.6. I popolamenti bentonici caratteristici delle biocenosi del golfo di Gela

L'insediamento delle comunità bentoniche dipende strettamente dalle caratteristiche chimico-fisiche e granulometriche del sedimento.

Le comunità risultano essere degli ottimi indicatori ambientali perché, mentre le

caratteristiche abiotiche garantiscono la conoscenza degli input alloctoni nell'ambiente costiero, l'analisi del comparto biotico permette l'effettiva individuazione di quelli che sono gli effetti delle attività umane sul comparto biotico.

La densità, la struttura e la diversità dei popolamenti macrobentonici sono attualmente considerati indicatori di qualità ambientale, dal momento che gli apporti di materia organica determinano una riduzione della ricchezza specifica e variazioni sulla composizione specifica con l'affermazione di specie tolleranti.

Di seguito vengono riportati i risultati dello studio bionomico di fondi duri e di fondi mobili del Golfo di Gela condotto nell'Agosto del 1987 e nell'Aprile del 1988 (Riggio *et al.*, 1997).

In particolare, procedendo da levante a ponente, il disegno di campionamento generale ha previsto un confronto tra sei aree, rappresentative dell'ecosistema bentonico nell'area di Gela, poste rispettivamente a levante del porticciolo di Scoglitti (SC) dove sono stati prelevati unicamente substrati duri, a ponente della foce del fiume Dirillo (DI) caratterizzata da fondi sabbiosi continui, in prossimità dei Macconi di S. Lucia (MA), in corrispondenza del pontile dell'ANIC (AN), in corrispondenza del braccio di levante del Porto di Gela (PO) e lungo la costa a metà strada tra Gela e Torre Manfreda in corrispondenza delle case di Montelungo (MO).

3.4.7. Substrati duri e mobili

Substrati duri

Nel corso di tale studio sono stati complessivamente censiti n. 164 taxa. La figura 3.4/3 mostra che le Alghe risultano in percentuale il gruppo maggiormente rappresentato in numero di specie (40%), seguite in ordine da Policheti (34%), Molluschi (14%), Briozoi (8%) ed Idrozoi (4%).

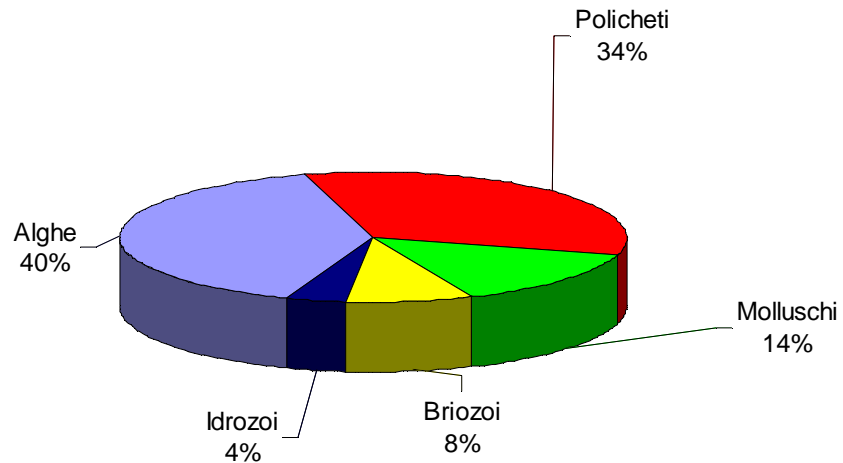


Figura 3.4/3. Composizione percentuale del popolamento bentonico di substrato duro del Golfo di Gela.

Relativamente alla flora caratterizzante la frangia infralitorale, durante lo studio sono stati censiti 66 taxa algali suddivisi in Cianophyta (n. 4), Rhodophyta (n. 39), Phaeophyta (n. 6) e Chlorophyta (n. 17) (figura 3.4/4).

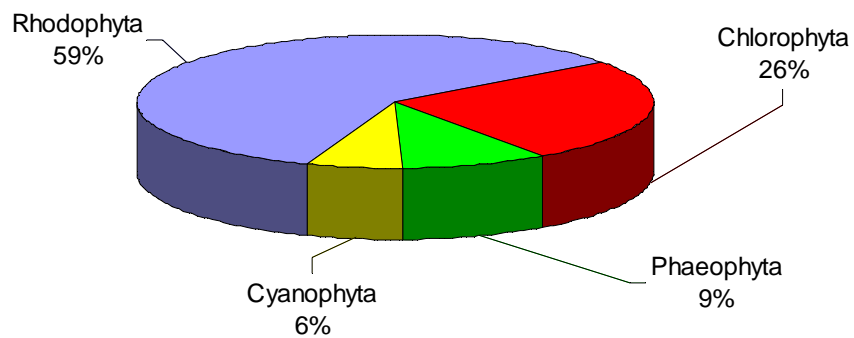


Figura 3.4/4. Composizione percentuale della flora algale di substrato duro del Golfo di Gela.

In generale il popolamento vegetale si presenta scarsamente strutturato ed evidentemente influenzato dai fattori edifici che dominano, nell'area in esame, sui fattori climatici. Il numero di specie per campione mette in evidenza valori piuttosto bassi. In particolare, il numero medio di taxa per campione è pari a 12.6, valore confrontabile con quelli riscontrati in aree similmente stressate della rada di Augusta (Cormaci et al., 1985) e della provincia di Palermo (Giaccone et al., 1985).

I popolamenti vegetali si presentano diversificati nelle diverse stazioni, i più strutturati sono quelli esistenti a Scoglitti dove domina *Cystoseira compressa*, Feoficea indicatrice di moderata eutrofizzazione in moda calma, che sulla costa tirrenica si ritrova generalmente all'interno di anse riparate o sui massi frangiflutti dove si verifica una sostituzione del popolamento tipico a *Cystoseira stricta*; questa specie ritorna a essere presente verso la parte centrale della provincia di Ragusa, dove avviene un cambiamento della situazione idrologica ed edifica e si completa la diluizione delle acque eutrofiche provenienti da ponente.

A Scoglitti sono inoltre presenti lembi di *Posidonia oceanica*, fanerogama marina ormai assente nel Golfo di Gela.

Sugli scogli di Montelungo, ad ovest, il popolamento dominante varia nelle due stagioni: in estate domina *Ulva rigida* con *Pterosiphonia pennata* unitamente ad alcune specie di *Polysiphonia*, mentre in primavera è *Gigartina acicularis* ad assumere valori globali di copertura.

I campioni prelevati sui massi frangiflutti del porto di Gela presentano una notevole copertura da parte di *Pterosiphonia pennata* e *Bryopsis* spp. ben epifitate da *Ceramium codii* e *Ceramium diaphanum*, mentre *Ulva rigida* risulta meno rappresentata.

Su substrato mobile la flora è rappresentata unicamente dalla fanerogama marina *Cymodocea nodosa* la quale si sviluppa pienamente tra la batimetria di -15 m e -25 m, dove lascia il posto alla biocenosi dei fanghi terrigeni costieri. La densità e l'estensione dei prati a *Cymodocea* nel Golfo di Gela sembrano essere cospicue come testimoniano indirettamente i grossi accumuli di foglie piaggiate rinvenuti a Montelungo.

La prateria di *Posidonia oceanica*, invece, non è presente presumibilmente a causa della scarsa idoneità del substrato mobile all'attecchimento dei rizomi e allo sviluppo dei semi.

Substrati mobili

Sono state identificate in totale n. 115 specie comprese nei gruppi dei Molluschi (57% delle specie totali), Policheti (42%) e Fanerogame (1%). I molluschi è risultato, quindi, il gruppo più numeroso qualitativamente e quantitativamente (figura 3.4/5).

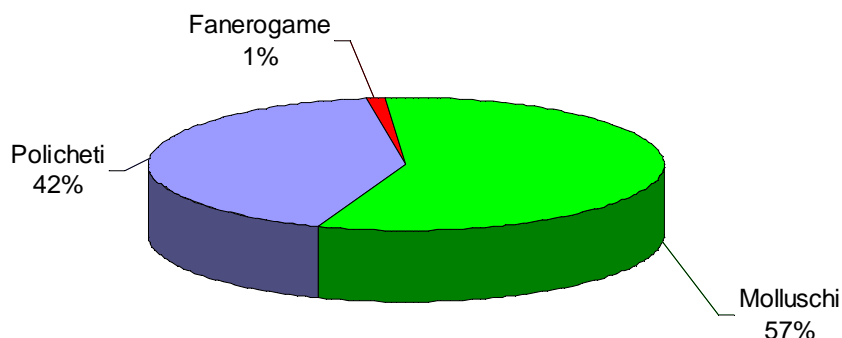


Figura 3.4/5. Composizione percentuale del popolamento bentonico di substrato mobile del Golfo di Gela.

In particolare, sono state censite n. 65 specie di Molluschi viventi, n. 49 specie di Policheti, n. 1 Fanerogama marina la *Cymodocea nodosa* e n. 1 Idrozoo, *Laomedea angulata*, su essa epibionte e limitatamente al campionamento estivo.

In generale, l'intero Golfo di Gela mostra popolamenti abbastanza omogenei che si susseguono apparentemente senza soluzione di continuità. Tale complessiva omogeneità dei popolamenti viene confermata dalla presenza costante in tutti i campionamenti di specie pilota di talune biocenosi principali. Queste sono (secondo la classificazione di Peres e Picard, 1964): la SFBC, Sabbie Fini Ben Calibrate, e la VTC, dei Fanghi Terrigeni Costieri. Esistono inoltre indizi consistenti sulla presenza della biocenosi SFHN (Sabbie Fini di Alto Livello), localizzata entro l'isobata dei 2 - 3 metri.

La biocenosi delle sabbie fini ben calibrate (SFBC) è dominante in tutte le stazioni esaminate. Sono in particolare indicatrici di tale comunità le seguenti specie di Molluschi bivalvi: *Mactra stultorum*, *Tellina pulchella*, *Pharus legumen*. Notevoli densità mostrano *Chamelea gallina* e *Spisula subtruncata*, entrambe strettamente legate alla stessa biocenosi. Fra i Policheti sono indicatori della SFBC l'errante *Sigalion squamatum* e il sedentario *Owenia fusiformis*.

Caratteristica rilevante dei popolamenti di substrato mobile è il basso numero di esemplari per ogni specie, che difficilmente può spiegarsi sulla base di uno stato oligotrofico delle acque e va probabilmente attribuito al fatto che, in genere, comunità poco strutturate sono presenti in sedimenti a tessitura omogenea, sia grossolana (sabbie) che fine (fanghi) mentre comunità ben strutturate sono caratteristiche di sedimenti a tessitura mista, eterogenei (Gray, 1981).

3.4.8. Analisi delle biocenosi dei fondali costieri del litorale di Gela

I risultati delle indagini condotte sul benthos di substrati duri e mobili delineano una situazione riconducibile ad acque diffusamente eutrofiche con tendenza alla distrofizzazione in alcune aree a minor ricambio. Il numero di specie censite in tutta l'area va considerato generalmente basso ed inferiore a quello che ci sarebbe da attendersi per biocenosi omologhe sulla costa tirrenica della Sicilia. Gli alti livelli di eutrofizzazione e di produttività primaria riducono la trasparenza dell'acqua, che è dovunque molto torbida e in essa raramente si supera il metro di visibilità, anche in buone condizioni atmosferiche. Condizioni migliori di visibilità si hanno più a largo per la diluizione del particolato in sospensione.

Le specie algali di substrato duro in corrispondenza del pontile ANIC sono prevalentemente *Ulvales* nitrofile, epibionti sulle valve di *Mytilus galloprovincialis* e *Perna picta*. Dominano i generi *Ulva* ed *Enteromorpha*, tipici indicatori di acque a salinità variabile e molto eutrofiche, che sopravvivono a dispetto dell'intenso idrodinamismo. Va osservato che la fragilità dei talli delle *Ulvales* ne provoca il continuo distacco dal substrato e la caduta sul fondo dove si accumula andando in putrefazione ed innescando catene alimentari basate sul detrito con abbondanza di *Hinia* spp. e *Nassarius mutabilis*. Insieme con le *Ulvales* è presente *Lomentaria clavellosa*, *Rodoficea* appartenente alle *Rhodymeniales*, finora descritta nel fouling di acque eutrofiche e con presenza di idrocarburi, come nella rada di Augusta (Cormaci *et al.*, 1985).

Un'accentuazione della nitrofilia esibita dal popolamento algale si osserva nell'area in corrispondenza del pontile ANIC. Tale carattere segnala un aumento del carico di sostanza organica che si accompagna ad una sensibile diminuzione dell'idrodinamismo per l'effetto schermante del pontile e delle dighe del Porto Rifugio.

Un dato interessante è anche l'assenza di alghe, a parte il periphyton ad *Ulvales*, dei pochi substrati duri presenti nella zona dei Macconi e che testimoniano lo stato di pesante degradazione dello specchio d'acqua.

Relativamente all'analisi dello zoobenthos, nelle stazioni comprese fra il porto e il pontile dell'ANIC, i popolamenti si inquadrano nel fouling portuale, con larga rappresentanza di filtratori attivi. Sono questi tipicamente: i balani con *Balanus amphitrite*; i molluschi bivalvi, con *Mytilus galloprovincialis* e *Perna picta*, specie assenti dalla maggior parte delle coste siciliane ed associate ad un trofismo particolarmente intenso unito ad un certo grado di dissalazione delle acque; gli

ascidiacei individuali e coloniali, anch'essi dipendenti dalla eutrofizzazione.

L'area del porto (PO) mostra le condizioni di maggior degrado, mentre in corrispondenza del pontile ANIC il fondale è caratterizzato da facies progressivamente più ricche e variate andando verso il largo, tuttavia il rilievo più esterno, è leggermente più povero, presumibilmente a causa del ridotto idrodinamismo dell'area. La riduzione graduale dell'idrodinamismo esercitata dal pontile e dalla diga di sottoflutto del Porto Rifugio si riflette, soprattutto nella stagione estiva, sullo sviluppo dei bioconcrezionamenti che mostrano valori crescenti, da terra verso il largo, dal 75% al 250% in corrispondenza del pontile. L'incremento delle coperture in superficie è parallelo alla crescita dell'epibiosi, dell'endobiosi e all'aumento delle produttività secondarie. Oltre ai Lamellibranchi ed ai Balanini, responsabile principale di tale complessa stratificazione è il popolamento a Briozoi. Tali invertebrati, infatti, pur essendo trascurabili dal punto di vista trofico, rappresentano appena il 2% della materia organica del popolamento complessivo, rivestono grande importanza come organismi costruttori incidendo per circa il 60% sulla edificazione delle strutture calcaree. Sulle fessure e sulle asperità di tali costruzioni si deposita, inoltre, abbondante sedimento fine nel quale alberga una ricchissima in fauna a Molluschi, Anfipodi e Policheti fondamentale per innescare la complessa catena del detrito.

Popolamenti paragonabili a questi si ritrovano nelle aree portuali molto eutrofizzate, in ogni caso i valori nell'area gelese sono superiori a quelli stimati nel Porto di Palermo, e superano perfino quelli delle piattaforme "off-shore" del Golfo di Palermo, che pure è fortemente eutrofizzato. Analogie si trovano soltanto con i popolamenti di aree più a nord della Sicilia, ivi incluse quelle alto tirreniche ed adriatiche.

Nella stagione primaverile, i concrezionamenti organogeni, invece, in accordo con i cicli stagionali delle comunità fouling già dimostrati per le coste della Sicilia settentrionale appaiono drasticamente ridotti, probabilmente a causa dell'eccessivo sforzo meccanico sostenuto dai colonizzatori primari di tali stratocenosi.

L'esame qualitativo sommario degli insediamenti nell'area del pontile ANIC alla profondità dei - 8 m mostra una prevalenza di Entozoi e Policheti. Siamo quindi, ben lontani dalle comunità tipiche di acque pure e limpide descritte, ad esempio, per la Sicilia nord-occidentale.

I fondi mobili costieri esaminati appartengono tutti alla categoria bionomica delle Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC), con le specie caratteristiche ed accompagnatrici precedentemente elencate. Le fasce a sabbie fini sono del resto una componente

normale e costante dei fondali costieri della Sicilia meridionale.

I popolamenti bentonici hanno composizione qualitativa costante in tutte le aree del Golfo di Gela e le poche specie estranee alle SFBC sono legate alla “pelouse” a *Cymodocea nodosa*, che in ogni caso rientra nel quadro delle SFBC. Sono presenti anche specie come *Loripes lacteus* o *Venerupis aurea* che indicano, per molte stazioni del Golfo di Gela, l'esistenza di ambienti in cui sedimenta abbondante materiale fine e non particolato.

Situazioni particolari sono quelle riguardanti le stazioni di substrato mobile nell'area del pontile ANIC (AN) e alla foce del fiume Dirillo (DI). In particolare, la presenza nella prima, durante il periodo estivo, di un numero anormalmente elevato di esemplari giovanili del bivalve *Macra stultorum* segnala un fattore fortemente limitante, identificato in uno scarico di acque di raffreddamento degli stabilimenti ANIC. L'aumento delle temperature locali elimina la maggior parte delle specie favorendo le più termofile, o almeno le più tolleranti, che sono rappresentate appunto da *M. stultorum* e da *Donacilla cornea*. Tale osservazione potrebbe fornire un modello di previsione del comportamento di analoghi scarichi nell'area. La situazione si è però leggermente modificata nel campionamento primaverile. E' infatti scomparsa quasi del tutto *D. cornea* sotto l'impatto dell'intensa predazione del gasteropode *Neverita josephinia*, mentre *M. stultorum* è adesso presente con un numero minore, ma sempre rilevante, di esemplari adulti.

L'area alla foce del fiume Dirillo è anormalmente oligotrofica ed occupata soltanto da forme banali. Ciò è presumibilmente dovuto all'azione di un fattore limitante, che potrebbe essere l'apporto tossico di origine agricola che arriva al mare con le acque del fiume Dirillo.

E' significativa, tra le fanerogame marine, la presenza esclusiva della *Cymodocea nodosa*, che predilige fondali sabbiosi infangati e poco stabili. La *Posidonia oceanica* è stata osservata soltanto a Scoglitti, limitata a ciuffi radi dispersi su roccia.

Sui fondali del Porto Rifugio la biocenosi delle SFBC trapassa in un complesso di fanghi misti a sabbie organogene e detriti, con un'elevata componente organica ed una frazione argillosa prevalente. Le alte quantità di sostanza organica innescano fenomeni di riduzione che danno origine ad un sapropel emanante effluvi di idrogeno solforato e metano. In un tale mezzo le densità animali sono molto basse e specializzate. Le specie sono microaerofile con ampi limiti di tolleranza alle condizioni riducenti.

Desto una certa sorpresa la presenza esclusiva del polichete sedentario *Sternopsis*

scutata, caratterizzante i fanghi terrigeni costieri (VTC), che si incontrano di norma ad una certa distanza dalla costa ed a profondità maggiori. L'anomalia di questa presenza consiste nella bassa profondità alla quale si incontra tale presunta biocenosi, e nella mancanza di specie accompagnatrici, con l'eccezione del bivalve *Nucula nitida*, indicatore unicamente di una certa instabilità dei sedimenti. Nei campionamenti primaverili l'esistenza di questa enclave biocenotica viene confermata dal ritrovamento di alcune altre specie legate ai fondi a granulometria fine come il bivalve *Amygdalum agglutinans* e piccoli gasteropodi predatori come *Bela* spp.. Si tratta allora di un tipo di fondo instabile per stasi idrodinamica e per eccesso di sedimentazione organica. La sua formazione può risalire ad un abbassamento dell'idrodinamismo dovuto al ridosso fornito dalla diga dal porto Rifugio e al pontile dell'ANIC, cui si aggiunge lo sversamento di sostanze organiche e particolati che aumentano il ritmo sedimentario.

In altri termini, nel cono d'ombra di correnti formato dal complesso pontile diga foraneo del Porto Rifugio si avrebbe uno smorzamento del moto ondoso e delle correnti tangenziali con l'effetto di un aumento di sedimentazione.

La situazione di per se critica, è ancora più aggravata dalla presenza, immediatamente a ponente del pontile ANIC, dalla foce del fiume Gela che trasporta una notevole quantità di sedimenti fini ad elevato tasso di argille. Il forte stato di degrado del fiume ed il grande apporto di nutrienti che arriva al mare, innescano nella zona, soprattutto in primavera, fioriture fitoplanctoniche che, se da un lato rappresentano la fonte primaria di cibo per gli organismi filtratori bentonici, dall'altra possono portare a fenomeni distrofici con conseguente moria delle altre forme di vita, sessili e nectoniche.

Nell'area giungono inoltre apporti terrigeni costieri, sversamenti cloacali e scarichi in fase liquida e solida degli impianti ANIC e dei mercantili alla fonda. Un contributo notevole al peggioramento delle condizioni ambientali nella zona è, infine, dovuto agli scoli di acqua dolce che favoriscono la crescita di *Ulvaes* e di taluni bivalvi eurialini come *Abra alba*, specie legata a sedimenti sabbiosi con notevole percentuale di articolato fine.

Nella fascia a ponente dell'abitato di Gela, e in minor misura dal lato opposto, si osservano frequentemente "hermelles" a *Sabellaria alveolata*, polichete coloniale indicatore di un alto ritmo sedimentario e di acque eutrofiche, altamente tollerante a condizioni di inquinamento. Questa specie costruisce delle formazioni tipiche a cuscinetto a profondità variabili tra 1 e 3 metri ed elevatesi dal fondo di 0.5 – 1 metro.

Le colonie si ritrovano frequentemente anche nelle fessure tra i massi frangiflutti lungo tutta la costa, a livello del solco di battenza.

3.4.9. Impatti in fase di cantiere e di esercizio

Cantiere

In fase di cantiere, gli impatti maggiori saranno causati dall'occupazione del suolo, dagli scavi e dall'aumento del traffico marittimo e veicolare in quanto avranno effetti negativi principalmente sul suolo, sul paesaggio e sulla vegetazione e fauna marina.

Le componenti ambientali a maggior rischio durante la fase di cantiere, sono la fauna e la flora marina.

Poiché il progetto prevede l'escavo dei fondali antistanti le banchine fino alla quota di m -8,00, per una superficie complessiva di circa 200.000 mq, le biocenosi marine bentoniche subiranno un danneggiamento per via del conseguente incremento della torbidità dell'acqua, legato alla dispersione di polvere e sedimenti, che ridurrà l'entità di penetrazione della luce utilizzata dalla vegetazione bentonica per i processi fotosintetici.

Tuttavia, così come riportato nello studio SINPOS, effettuato dal Ministero dell'Ambiente effettuato nel 2003, dal titolo "*Progetto mappatura della Posidonia oceanica lungo le coste della Regione Sicilia e delle isole minori*", l'area d'intervento non è caratterizzata dalla presenza di *Posidonia oceanica* o altre fanerogame marine sottoposte a tutela ai sensi della Direttiva Habitat e altre Convenzioni Nazionali e Internazionali. Infatti, fra le fanerogame marine, nel golfo di Gela è stata rilevata la presenza esclusiva di *Cymodocea nodosa*, la quale predilige fondali sabbiosi infangati e poco stabili. La *Posidonia oceanica* è stata osservata soltanto nei fondali antistanti Scoglitti, sebbene limitata a ciuffi radi dispersi su roccia.

Fase di esercizio

A completamento del progetto, le nuove aree marine che saranno comprese all'interno del porto, anche non interessate direttamente ad interventi, saranno soggette a perturbazioni e mutamenti riconducibili alla modificazione della conformazione della linea di costa, della qualità delle acque e dall'aumentato traffico marittimo.

Così come per la fase di cantiere dell'opera, le componenti ambientali a maggior rischio durante la fase di esercizio sono la fauna marina e la vegetazione marina, sebbene l'impatto negativo su di esse esercitato, sarà inferiore rispetto alla fase di realizzazione dell'opera. L'occupazione del suolo è l'azione elementare che produrrà il

maggior impatto negativo di intensità elevata, in quanto a carattere permanente, su differenti componenti ambientali.

Infine, le comunità bentoniche comprese all'interno della nuova area portuale e quindi già danneggiate dalla fase di cantiere, saranno ulteriormente soggette ad effetti negativi derivanti dal traffico dei natanti all'interno del porto, conseguente incremento della torbidità dell'acqua, rilascio di agenti inquinanti (idrocarburi), ancoraggi e modificazione dell'idrodinamismo.

3.4.10. Conclusioni

La fascia costiera del Golfo di Gela risulta caratterizzata da un'eutrofizzazione evidente, attribuibile sia a fattori naturali, quali ad esempio i nutrienti trasportati dai fiumi che sfociano nella zona, sia a fattori di origine antropica, fra questi sono importanti gli scarichi urbani e industriali non depurati, nonché il percolamento di fertilizzanti e pesticidi dalle serre che occupano vaste estensioni delle dune dei Macconi, ormai ridotte a lembi. Un contributo al mantenimento di questo stato è dato dalle caratteristiche morfologiche del Golfo di Gela. La prevalenza dei bassifondi in tutto il settore non contribuisce infatti ad un ottimale smaltimento dei reflui. Inoltre, la dominanza di venti che spirano sulla costa determina correnti di trasporto parallele al litorale (generalmente da ponente) rallentando la dispersione verso il largo. Tale situazione di evidente instabilità si aggrava particolarmente nei punti dove insistono sversamenti, anche se di limitate dimensioni. In particolare gli scarichi termici degli stabilimenti ANIC possono essere la principale causa di squilibri o alterazioni nella struttura e nella dinamica delle comunità marine. In alcuni casi, soprattutto nel periodo di calma estiva, si potrebbero innescare fenomeni di distrofia nelle acque litoranee.

La distribuzione di queste forme di inquinamento, interessa principalmente lo strato litorale superficiale. Appaiono infatti indenni da evidenti alterazioni tutte le biocenosi di fondo mobile dei piani inferiori. I popolamenti di substrato duro, invece, sono maggiormente alterati, subendo direttamente l'influenza degli inquinanti organici nei piani del mediolitorale inferiore e della frangia infralitorale.

Paesaggio

Paragrafo 3.5

Secondo il D.P.C.M. 27 dicembre 1988, obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente. La qualità del paesaggio è pertanto determinata attraverso le analisi concernenti:

- a) il paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali così come definite alle precedenti componenti;
- b) le attività agricole, residenziali, produttive, turistiche, ricreative, le presenze infrastrutturali, le loro stratificazioni e la relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema;
- c) le condizioni naturali e umane che hanno generato l'evoluzione del paesaggio;
- d) lo studio strettamente visivo o culturale-semiologico del rapporto tra soggetto ed ambiente, nonché delle radici della trasformazione e creazione del paesaggio da parte dell'uomo;
- e) i piani paesistici e territoriali;
- f) i vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici.

3.5.1. Cenni storici dello sviluppo urbano

I primi stabilimenti umani hanno avuto luogo nel settimo secolo a.c. con la fondazione di una colonia di emigrati dall'isola di Creta. Nel Medio Evo e nei secoli recenti si è avuto lo sviluppo della città legato soprattutto all'agricoltura. Negli anni 50 la scoperta nella zona di un giacimento di petrolio motivò la costruzione sulla costa di una raffineria che ben presto si è rivelata sovradimensionata in rapporto all'estrazione locale di idrocarburi. Tra gli anni 60-70 fu costruito un porto isola a 3 km dalla costa. Il complesso petrolchimico ANIC fu completato con la realizzazione di una centrale termoelettrica, di una grande fabbrica per la produzione di fosfati e nitrati, dei materiali plastici. Numerosi stabilimenti industriali più piccoli, soprattutto meccanici e chimici, si sono sviluppati con la nascita di un'agricoltura in serra, ubicata per lo più sulla costa ai margini del sistema dunale che è la caratteristica più significativa del paesaggio costiero e che è stato in parte distrutto a causa di tale pratica agricola.

Inoltre, parallelamente allo sviluppo industriale, la città ha vissuto un'urbanizzazione tumultuosa e caotica, vedendo in poco più di venti anni raddoppiare la sua popolazione. L'assenza di un Piano Regolatore Comunale ha anche impedito la costruzione di un sistema fognario adeguato con la conseguenza che i reflui civili sono stati scaricati sul suolo od in mare direttamente senza subire alcun trattamento.

Oggi Gela si presenta come un agglomerato urbano caotico in continua crescita, favorito nel passato dall'assenza di controllo sulla legalità, dove la crescita senza limiti degli immobili abusivi domina il paesaggio e la crisi dell'industria chimica aggrava gli enormi problemi della città.

Nel passato lo sviluppo industriale si è concentrato su un settore ad alta intensità di capitale (petrolchimico), fortemente soggetto a crisi congiunturali, creando forti tensioni sul mercato del lavoro. Di ciò ha fortemente risentito l'assetto urbanistico della città, cresciuta in fretta disordinatamente, con ampie carenze nelle infrastrutture primarie e secondarie e con un elevato affollamento abitativo, creando le premesse per il vasto fenomeno dell'abusivismo.

3.5.2. Situazione urbanistica del comune di Gela

Il comune di Gela è attualmente dotato di un P.R.G. approvato con decreto n. 171 del 18 luglio 1971. Con delibera di consiglio comunale n. 80 del 25 giugno 1996 è stato approvato lo schema di massima del nuovo piano regolatore generale.

3.5.3. Vincoli naturalistici del comune di Gela

Vengono di seguito descritti i vincoli cui è sottoposta l'area del Golfo di Gela, la cui perimetrazione è visibile nell'allegato A3. Inquadramento territoriale.

Il SIC/ZPS "Biviere e Macconi di Gela" è stato istituito nell'ambito della direttiva 92/43/CEE "Habitat", con Codice Natura 2000: ITA050001 e direttiva 79/409/CEE "Uccelli". Il limite dell'area SIC si identifica con quello della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) all'interno della rete Natura 2000.

I riferimenti dell'area SIC/ZPS Biviere e Macconi di Gela sono pubblicati nella GURS del 15/12/2002, n.57. L'inserimento dell'area nell'ambito degli elenchi nazionali dei SIC è avvenuto con la pubblicazione del decreto del 3 aprile 2000 nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n.65 del 22/04/2000.

L'area SIC si trova a circa 3,5 km ad Est della città di Gela, a partire dalla foce del fiume Gela e si estende fino alla foce del fiume Dirillo (o torrente Acate), con una fascia costiera di circa 6 km ed una superficie di circa 2000 ha.

Elemento significativo dell'area SIC è il Biviere di Gela, il quale ha forma ellittica ed è orientato in direzione NW-SE. E' stato definito Zona Umida di Importanza Internazionale (Ramsar 1985) con il D.M. 300/87 che ha portato all'istituzione della Riserva Naturale Orientata (R.N.O.) DM 585/97. Il Biviere è stato, inoltre, inserito nella lista delle aree individuate con criteri IBA (cod. IBA 1989: IT149 "Biviere e Piana di Gela").

Nell'area del SIC/ZPS si individuano tre tipologie di vincoli territoriali.

- *Vincolo idrogeologico*: il territorio assoggettato al vincolo idrogeologico, in vigore dal 30 giugno 1954, è di 708,74 ha ricadenti per il 93,10% nel comune di Gela.
- *Vincolo della riserva naturale orientata "Biviere di Gela"*: il contenuto specifico di questo vincolo varia in relazione alla diversa zonizzazione dell'area protetta, così come previsto dalla normativa regionale.
- *Vincolo di inedificabilità*: per quanto concerne le fasce di rispetto imposte dalla legge regionale 76/1976, due dei casi contemplati (la fascia costiera e la fascia contermina ai laghi) risultano già contenute nei vincoli paesistici della legge 431/1985. La fascia di rispetto intorno ai boschi invece costituisce un'estensione del regime di tutela. Di recente, con l'art.89 della legge regionale 3 maggio 2001, n.6, si è stabilito una modulazione della fascia di rispetto, variabile da un minimo di 75 m ad un massimo di 150 m in funzione della superficie boscata definita ai sensi della legge regionale 16/1996.

Il lago e buona parte dei terreni circostanti rientrano tra i beni demaniali (il 65% dell'area della Riserva), mentre la parte rimanente è di proprietà privata. La gestione della R.N.O. è affidata alla LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli).

Il territorio di Gela, dichiarato ad *alto rischio di crisi ambientale*, e' stato individuato dal Ministero dell'Ambiente come sito di interesse Nazionale per la successiva bonifica dei siti già perimetrati. Il Ministero dell'Ambiente tramite delle conferenze nazionali decisorie, ex art. 14 della legge n.241/90, coordina le Bonifiche. La Riserva Naturale Biviere di Gela è stata perimetrata tra i *siti di interesse nazionale* per la bonifica. L'Ente gestore della Riserva da più di un anno sta seguendo le conferenze in maniera attiva al fine di vigilare affinché sia effettuato un adeguato disinquinamento che possa garantire la tutela degli habitat e delle specie.

Diversi suggerimenti, effettuati dall'Ente Gestore della Riserva, sono stati recepiti dal Ministero dell'Ambiente Direzione Qualità della Vita andando ad integrare il progetto di caratterizzazione (progetto per effettuare il disinquinamento) predisposto dall'ARPA Sicilia su incarico del Commissario dei rifiuti.

Il Verbale del 16 dicembre 2005 è quello definitivo in cui è stato approvato il progetto di caratterizzazione dell'area del Biviere con le prescrizioni proposte dal Ministero dell'ambiente Direzione Qualità della vita e dalla LIPU in qualità di Ente Gestore della Riserva Naturale Biviere di Gela.

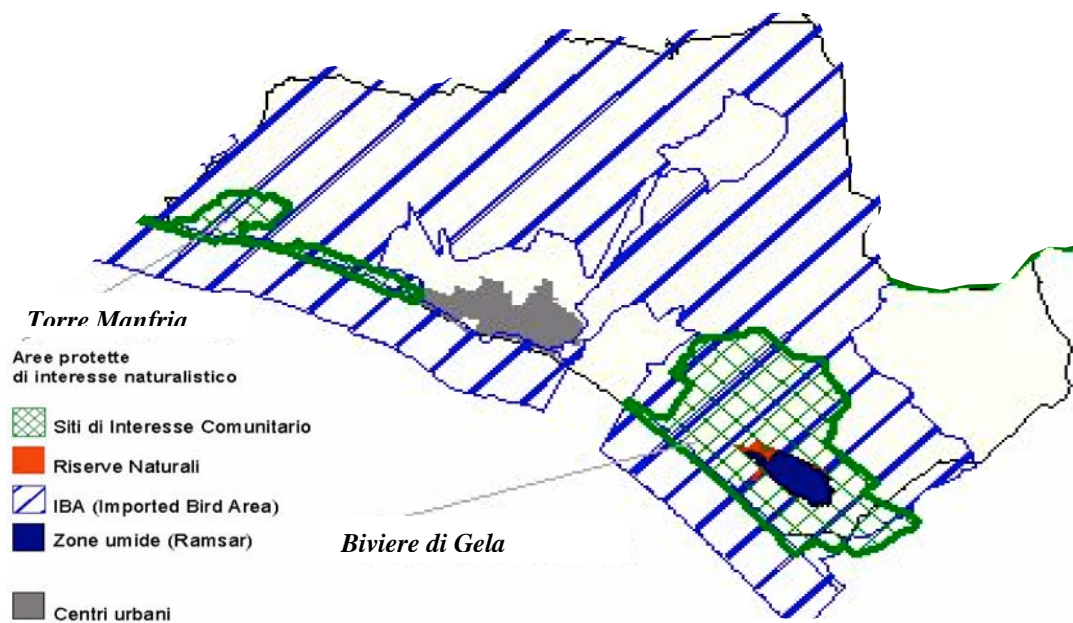


Fig. 3.5/1. Aree protette di interesse naturalistico nel Comune di Gela

3.5.4. Vincoli paesaggistici ex lege 1497/39

La legge 431/1985 supera la necessità – immanente al sistema della legge 1497/1939 – di individuare singolarmente località determinate applicando criteri generalmente prefissati e passa ad una identificazione per categorie di zone omogenee di territorio non più denominate *bellezze naturali* ma definite dallo stesso titolo della legge come “*zone di particolare interesse ambientale*”. Tali zone che vengono individuate sulla base di undici categorie generali (o tipologie territoriali), costruite di volta in volta su dati geomorfologici o su dati biofisici o sulle conformazioni prodotte da attività antropiche, sono quelle corrispondenti alle definizioni date alle lettere da a) ad m) del comma 1 dell’art.146 del Decreto Legislativo 29 ottobre 1999, n. 490 ("Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre, n. 352"):

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n.1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai ed i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n.448 (Convenzione di Ramsar);
- l) i vulcani;
- a) m) le zone di interesse archeologico.

Nel territorio del Comune di Gela sussistono i seguenti vincoli paesaggistici, emanati ai sensi della ex L. 1497/39:

Zona	Verbale	Pubblicazione	Decreto	Data Decreto	G.U.R.S.	DATA G.U.R.S.
Località Lago del Biviere	26/02/1985	13/04/1985	925	18/04/1986	32	14/06/1986
Località Manfria e Poggio Arena	16/06/1984	20/12/1984	15	21/01/1987	9	28/02/1987
Località Castelluccio	20/12/1990	31/01/1991	2681	10/08/1991	53	16/11/1991
Esclusione dal vincolo paesaggistico di corsi d'acqua ricadenti nel Comune di Gela	18/03/1993	06/05/1995	5186	03/02/1996	11	09/03/1996

Tab. 3.5/1. Vincoli paesaggistici nel Comune di Gela emanati ai sensi della ex L. 1497/39.

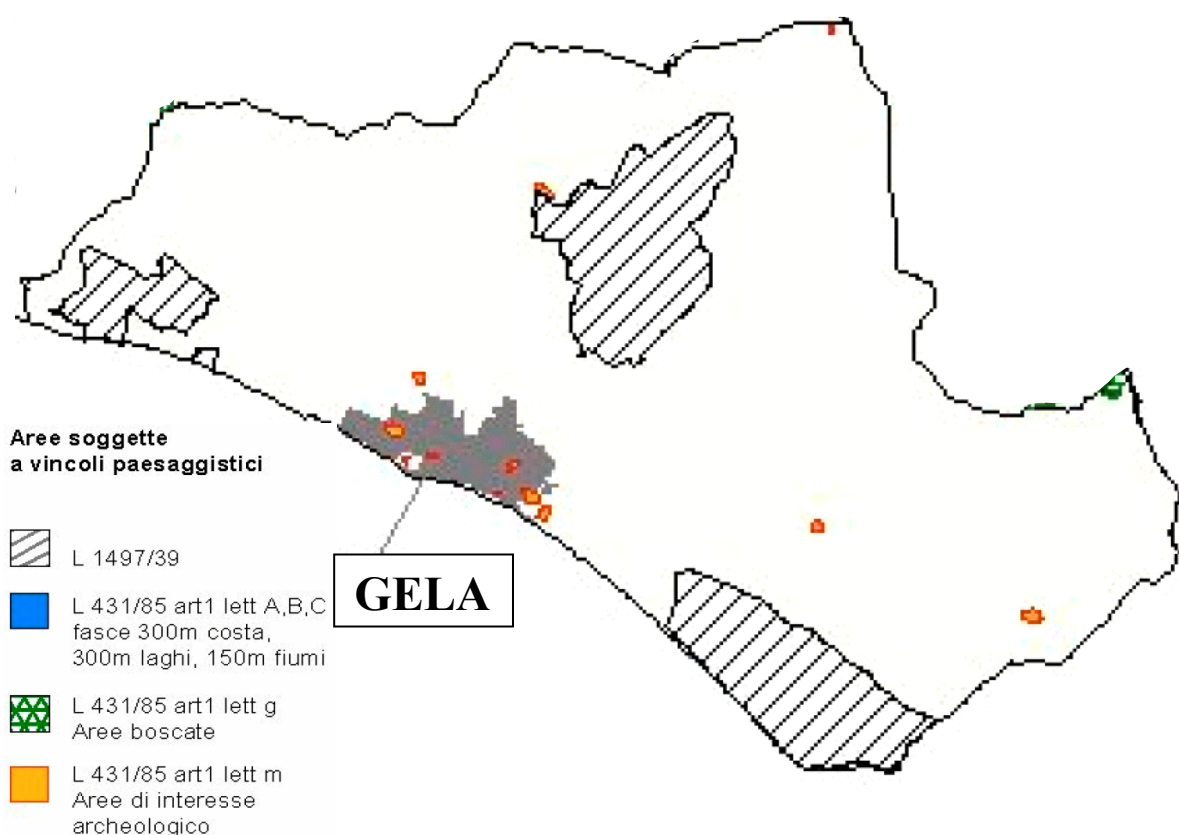


Fig. 3.5/2. Aree soggette a vincoli paesaggistici nel Comune di Gela

3.5.5. Vincoli archeologici di Gela ex lege 1089/39

Gela è una delle più grandi colonie greche di Sicilia, fu fondata nel 689 – 688 a.C. dai coloni greci provenienti da Rodi e da Creta, guidati rispettivamente dagli ecisti Antifemo ed Entimo. La città occupò il pianoro della collina, estesa in senso E-O, la cui estremità orientale, conosciuta oggi con il nome di Molino a Vento, diventò sede dell'acropoli, con funzione prevalentemente sacra.

L'area, marginata ad Est dal fiume Gela e ben difesa da pareti ripide sui lati

orientale e meridionale, dominava il mar Mediterraneo: essa si estendeva per circa 400 metri verso Ovest terminando in corrispondenza della strozzatura del Vallone Pasqualello, al di là del quale erano poste le fornaci per la produzione della ceramica.

Ad oggi i vincoli archeologici vigenti nel Comune di Gela sono i seguenti (vincoli ex lege 1089/39 e decreto legislativo n. 490 del 29 ottobre 1999 - titolo I):

BENE	DECRETO	VIA/PIAZZA/C.DA
Fortificazioni Greche Del IV Sec. a.C.	-	Capo Soprano
Acropoli	-	Loc.ta' Molino a Vento
Bosco del Littorio	1252 del 01/03/71	
Z.A. Manfria	3479 del 19/10/77	
Z.A. Bitalemi	273 del 21/02/83	
Complesso Catacombale Grotticelle	695 del 10/04/85	
C.da Monumenti - Manfria	1528 del 09/07/85	
C.Da Manfria	3479 del 13/10/77	
Ex Scalo FF.SS.	89 del 03/03/87	
Z.A. in C.da Piano Camera	2039 del 26/07/90	Piano Camera
Ex Scalo Ferroviario	5227 del 06/11/91	
Z.A. in C.da Manfria	2060 del 10/07/91	C.da Manfria
Santuario Greco	5763 del 13/06/92	C.da Catania
Capo Soprano	6906 del 04/12/92	Vie Candioto-Morselli
Z.A. P.zza Calvario	6572 del 10/08/93	Z.A. P.zza Calvario
Necropoli	7225 del 29/10/93	C.da Manfria
Collezione reperti ceramici del Banco di Sicilia	8114 del 04/11/98	
Z.A di Caposoprano	5381 del 22/02/99	

Tab. 3.5/2. Vincoli archeologici nel Comune di Gela.

Segue una breve descrizione dei principali siti archeologici.

localita'	n.	descrizione	tipo (1)	vincolo L.1089/39
Bagni Greci	32	Complesso termale di eta' greco ellenistica (IV - III sec. a. C.) distrutto da un incendio nel 282 a. C..	A3	
Bitalemi	21	"Santuario del VII-IV sec. a. C. (consacrato a Demetra Thesmophoros con themenos, edificio sacro e strutture utilitarie annesse); fattoria romana dal I-III sec. d. C.; necropoli di eta' federiciana (XIII sec. d. C.)"	A3	X
C. U. - Piazza Calvario	20	"Resti di strutture murarie di un santuario arcaico (VI sec. a. C.); strutture abitative di eta' medievale."	A3	X
C.da Catania	26	Santuario extraurbano di eta' greca arcaica e classica.	A3	X
C.da Piano Notaro	28	"Necropoli (tombe a fossa circolare, circondate da lastre di pietra verticali) dell'eta' del rame iniziale (III millennio a. C. cultura di S. Cono - Piano Notaro);necropoli di eta' greca."	A2.2	
Capo Soprano	27	"Frequentazione preistorica; necropoli greca del VI - V sec. a. C.; mura di fortificazione del 339 a. C. sopraelevate alla fine del IV sec. a. C. distrutte col centro di Gela nel 282 a. C."	A1	X
Casa Mastro	30	"Insedimento di eta' romano imperiale (II sec. d. C.), forse la Statio Calvisiana; necropoli con ipogei e sarcofagi monolitici cristiano-bizantini; frammenti ceramici di eta' araba."	A1	
Costa Zampogna	24	Strutture murarie riferibili ad un edificio ed una necropoli di eta' ellenistica del IV sec a. C..	A2.5	
Gela	33	Relitto di nave greca di eta' arcaica	D	
Gela	34	Relitto di nave greca di eta' classica	D	
Gela - Via Candioto - Morselli	15	Abitato di eta' ellenistica IV-III sec. a. C.	A2.1	X
Gela ex Scalo Ferroviario	16	Resti di strutture murarie pertinenti a complessi di destinazione sacra ed artigianale a partire dall'eta' arcaica (VI sec. a. C.).	A2.5	X
Grotticelle - Rinazze	17	Necropoli tardoromana: complesso catacombale databile intorno al IV sec. d. C..	A2.2	X
Madonna dell'Allemanna	22	Area sacra di eta' greca dal VII sec. (stipe votiva) al V sec. a. C. (grande edificio) e di eta' romana.	A3	
Manfria - Monumenti	18	"Villaggio preistorico dell'eta' del Bronzo antico (Castelluccio); resti di fattorie greche del IV sec. a. C.; frequentazioni in eta' Romano Imperiale e Paleocristiano-Bizantino."	A1	
Manfria - Monumenti	19	"Villaggio preistorico dell'eta' del Bronzo antico (Castelluccio); resti di fattorie greche del IV sec. a. C.; frequentazioni in eta' Romano Imperiale e Paleocristiano-Bizantino."		
Molino a Vento	25	"Acropoli di Gela (VII - V sec. a. C.); impianto urbano con plateia del VI - IV sec. a. C.."	A	
Piano Camera	23	"Frequentazioni dalla preistoria al VI sec. a. C. ed in eta' ellenistico romana (III - I a. C.); fattoria romano imperiale (II - III d. C.); insediamento rurale tardo antico (IV - V sec. d. C.); Frequentazioni tardo"	A2.4	X
Predio Sola	29	Area di culto di eta' greca del VI sec. a. C. (stipe votiva arcaica).	A3	
Villa Iacona	31	Resti di villa ellenistica del III-I sec. a. C..	A2.4	

Tab. 3.5/3. Siti archeologici presenti nel Comune di Gela.

Molino a Vento (Acropoli)

Il sito archeologico di *Molino a Vento* era già stato occupato in età preistorica, sia durante l'età del rame (IV millennio a.C.) sia durante l'età del bronzo antico (II millennio a.C.). Il ritrovamento di ceramica protocorinzia dell'ultimo quarto dell'VIII secolo a. C., al di sotto dei livelli di uso di età arcaica, attesta la presenza di un primo stanziamento di protocoloni al quale era stato dato il nome di Lindioi in ricordo di Lindos, città della madrepatria. Già dalla prima metà del VII secolo a. C., nell'area furono costruiti alcuni edifici, come ad esempio un sacello in antis, cioè privo di peristasi, (Tempio A), dedicato ad Athena Lindia, la dea protettrice della città, i cui resti furono poi inglobati nelle fondazioni di un secondo tempio (Tempio B), costruito nel corso del VI secolo, e dedicato ancora ad Athena. Di quest'ultimo edificio si conserva solo il basamento (m 35,22 x 17,25), con peristasi di 6 colonne sui lati corti e 12 su quelli lunghi; il suo il tetto era ornato da una ricca decorazione fittile i cui residui elementi sono oggi conservati nel Museo Archeologico di Siracusa. A Nord del tempio furono realizzati altri edifici con fondazioni in pietrame ed elevato in mattoni crudi, a pianta rettangolare, orientati in senso Est-Ovest e decorati da fregi ed antefisse fittili dipinti.

Nel corso del VI secolo la zona fu cinta, sul lato settentrionale, da un muro in grossi blocchi squadrati, largo quasi due metri, il quale rimase in uso per lungo tempo.

Nella prima metà del V secolo a. C., sotto i Dinomenidi, signori della città, fu completato l'impianto urbano della città ed il progetto di monumentalizzazione dell'acropoli, sulla quale fu edificato, in sostituzione del precedente, un nuovo tempio (Tempio C) anche per celebrare la vittoria dei Greci sui Cartaginesi ad Himera (480 a. C.); l'edificio sacro, con peristasi di 6 x 12 colonne, fu ornato da elementi marmorei importati dalle Cicladi, decorati da motivi policromi. Anche gli altri edifici della zona furono sfarzosamente arricchiti da elementi architettonici, quali acroteri equestri ed antefisse fittili.

Dopo la grave sconfitta subita da Gela nel 405 a. C., ad opera dei Cartaginesi, l'acropoli fu occupata da quartieri artigianali ed alcuni degli edifici esistenti furono ricostruiti, cambiandone però la destinazione d'uso.

Il sito di Molino a Vento fu poi abbandonato intorno alla fine del IV secolo.

Bosco Littorio (Emporio Greco)

L'emporio dell'antica Gela sorgeva lungo le pendici sud-orientali della collina, in località Bosco Littorio, divenuta recentemente oggetto di esplorazioni sistematiche.

Dalle indagini sono emerse strutture in eccezionale stato di conservazione che, per la tipologia e per l'ubicazione, a ridosso del litorale, sono riferibili ad un impianto di tipo commerciale, con funzione di raccolta e vendita delle merci.

Si tratta di ambienti a pianta rettangolare ed alzato di mattoni crudi probabilmente organizzati in isolati: le pareti sono conservate, nelle parti finora messe in luce, per un'altezza di oltre 2 metri, grazie al rapido insabbiamento verificatosi a seguito dell'abbandono della città antica. I muri sono rivestiti da un fine intonaco di colore chiaro e conservano, in alcuni casi, nella parte più alta, gli alloggiamenti per le travi lignee che formavano l'intelaiatura del tetto, realizzato in tegole fittili: sono anche visibili le aperture destinate alle porte ed alle finestre.

I reperti più antichi consentono di datare l'impianto intorno agli inizi del VI secolo a. C.; esso rimase attivo fino agli inizi del secolo successivo: all'interno degli ambienti è evidente una fase di distruzione, a testimonianza di un evento violento.

Fra i materiali, estremamente abbondanti, sono presenti esemplari di ceramica acroma, corinzia, attica, calcidese e laconica, ma anche contenitori da trasporto di tipo chiota, samio e greco-occidentale, i quali confermano la destinazione commerciale del complesso. Tra i tanti materiali segnaliamo, soprattutto, le tre are fittili con la raffigurazione di scene mitologiche a rilievo, databili agli inizi del VI sec. a. C., oggi esposte nel Museo Archeologico Regionale di Gela.

Antiquarium Iconografico e Mura Timoleontee di Capo Soprano

Gela, distrutta dai Cartaginesi nel 405 a. C., fu ricostruita nel IV secolo a. C.; i nuovi quartieri residenziali, organizzati secondo un preciso schema regolare, sorsero nella zona occidentale della collina, attualmente denominata Capo Soprano, la quale, in età arcaica e classica, era stata occupata da necropoli e sacelli. Furono edificati a quel tempo anche un impianto termale di "bagni pubblici", una casa bottega ed una villa residenziale, sorta in una posizione panoramica sui pendii della collina digradanti verso il mare; tali complessi sono stati riportati alla luce durante gli scavi archeologici.

La città fu cinta da un poderoso muro di fortificazione, il quale rimane a tutt'oggi uno straordinario esempio di struttura a tecnica mista la cui costruzione richiese un grande impegno anche di natura economica. Il perimetro delle mura di cinta è stato ricostituito con l'ausilio delle foto aeree e con l'integrazione di alcuni tratti di muro affiorati nel corso degli scavi condotti in terreni di proprietà privata. Il tratto della fortificazione scoperto ha uno sviluppo lineare di m 3,60 ca., uno spessore di m 3 ed

un'altezza media di m 3,20; esso è in ottimo stato di conservazione perché rimase sepolto sotto una spessa coltre di sabbia che lo protesse dalle spoliazioni avvenute in età medievale, come nel caso della sua porzione nord-occidentale.

Sul versante settentrionale della collina, nella località oggi chiamata Piano Notaro, le mura avevano uno sviluppo articolato e delineavano quasi una penisola stretta ed allungata, protesa sul territorio a controllo della piana sottostante e a protezione di una delle porte principali di accesso alla città sulla direttrice per Agrigento. L'estremità occidentale del muro si protende come un cuneo verso la campagna ed aggira poi il crinale della collina dal lato del mare impostandosi sulle pendici a strapiombo sul mare. Sul versante orientale il muro doveva procedere oltre il tratto alla luce e ricongiungersi con la cinta di età arcaica, che fu anche ricalcata in età medievale. Risulta aggiunto, invece, in una fase successiva, il tratto di muro a contrafforti. La cortina muraria è costituita, inferiormente, da due paramenti di blocchi di calcarenite di diverse dimensioni; la sopraelevazione è di mattoni crudi disposti a corsi regolari, perfettamente isodomi, legati da argilla e sabbia; l'emplekton era formato di pietrame e terra.

Le recenti indagini hanno consentito di considerare unitaria la struttura di sopraelevazione confermando però che la sua realizzazione è da riferire ad un affrettato intervento di completamento dell'intera opera, giustificabile solo in un momento di difficoltà militare.

La cinta muraria era accessibile da due ingressi: da una porta con arco ad ogiva, la quale fu tamponata poi con un muro di mattoni crudi; l'altro ingresso si trova ad Ovest ed è una porta del tipo dritta, con stipiti ad ante ed architrave; murato a più riprese con mattoni crudi, esso era difeso da due torri (F1, F2), alle quali se ne aggiunse una terza (E) probabilmente in concomitanza con gli eventi sopracitati.

Dopo la sua distruzione ad opera di Fintia, tiranno di Agrigento, Gela fu abbandonata ed il muro di fortificazione perse la sua funzione. Le sparse tracce di vita attestate sulla collina in epoca posteriore al 282 a. C. confermano che il sito fu spopolato, mentre parte della popolazione dovette trasferirsi in fattorie e casolari delle vicine campagne.

Il Castelluccio




Si tratta di un piccolo castello costruito nella seconda metà del XIII secolo, il Castelluccio è un piccolo castello in architettura Araba-Normanna, costruito nella sponda su uno spuntone roccioso a circa 7 km a nord di Gela – Terranova.

La fortezza riutilizza, in particolare per la costruzione dei muri angolari e degli stipiti delle finestre blocchi prelevati dal muro greco di Caposoprano a pianta rettangolare con torri angolari, il Castello si avvale di geometrie semplici che esaltano lo sviluppo in altezza dell'edificio che, visibile da lontano domina la pianura e le vie di accesso alla città.



- 1) Tempio arcaico di Atena
- 2) Tempio del V secolo a.C. (Divinità ctonie?)
- 3) Scavi dell'acropoli a strati sovrapposti (preistorico, arcaico, classico, timoleonteo).
- 4) Cisterne di età timoleontea in proprietà Castellano.
- 5) Rinvenimenti vari al corso Vittorio Emanuele.
- 6) Santuario nei pressi del molino Di Pietro.
- 7) Rinvenimenti vari a via Tripoli.
- 8) Santuario nel giardino Calí.
- 9) Cisterna di età timoleontea in via Gelone.
- 10) Rinvenimenti vari a largo Calvario.
- 11) Heróon di Antifemo (?).
- 12) Santuario in località Carrubazza.
- 13) Scarico di ceramiche a Palazzo Pignatelli.
- 14) Idem al Banco di Sicilia.
- 15) Heraion (?).
- 16) Sacello e stipe votiva nel predio Sola.
- 17) Sacello in via Fiume.
- 18) Santuario, con grande tesoro di monete arcaiche, presso lo scalo ferroviario.
- 19) Tomba "castellucciana" in via Zinchi.
- 20) Pozzi arcaici (caserma dei Carabinieri).
- 21) Fornace arcaica in via Dalmazia.
- 22) Tombe arcaiche nel predio La Paglia.
- 23) Idem a Villa Garibaldi.
- 24) Idem nel quartiere del Borgo.
- 25) Idem in via Crispi.
- 26) Fornace ellenistica e piatti medievali presso la chiesa di S. Giacomo.
- 27) Abitazione ellenistica con depositi di anfore (via Polieno).
- 28) Abitazione ellenistica sulla costa Zampogna.
- 29) Tombe arcaiche e scarico di materiale ellenistico a S. Ippolito.
- 30) Abitazione ellenistica nel nuovo Cimitero.
- 31) Tombe del V secolo a.C. in proprietà INA-Casa.
- 32) Idem in contrada Palazzi.
- 33) Casa ellenistica presso il nuovo Ospedale.
- 34) Impianto termale ellenistico presso l'Ospizio dei vecchi.
- 35) Villa ellenistico-romana (III - I sec. a.C.) e santuario arcaico in proprietà Jacona.
- 36) Tombe eneolitiche stile Piano Notaro nel predio Iozza.
- 37) Santuario greco a Madonna dell'Alemanna.
- 38) Necropoli.
- 39) Santuario arcaico di Bitalemi.

- tombe preistoriche
- ⌂ santuari
- ⌒ fornaci
- ≡ rinvenimenti vari
- cisterne e pozzi

-  templi
-  tombe d'età classica
-  tombe d'età arcaica

-  mura greche
- 

E R B M resti:

ellenistici, romani, bizantini, medioevali.

3.5.6. Siti archeologici subacquei

Oltre al primo relitto di nave greco arcaica scoperto nel 1988 fa' ad 800 metri dalla costa, ve ne è stato un secondo, anche questo di età greca (V secolo a.C.), scoperto nel 1990 ad un chilometro ad est dal primo nel quale i sono stati recuperati alcuni materiali tra cui olpette e crateri, uno stilo in legno, noccioli di pesche, prugne, chicchi di grano, ossa di buoi e di polli.

Nel 2003 è riemersa la prua di una nave greca arcaica per il restauro, che si segnala la presenza di una terza imbarcazione. Il relitto del 2003 giace non molto lontano dal luogo di ritrovamento dei primi due ma risulta molto più vicino alla spiaggia.

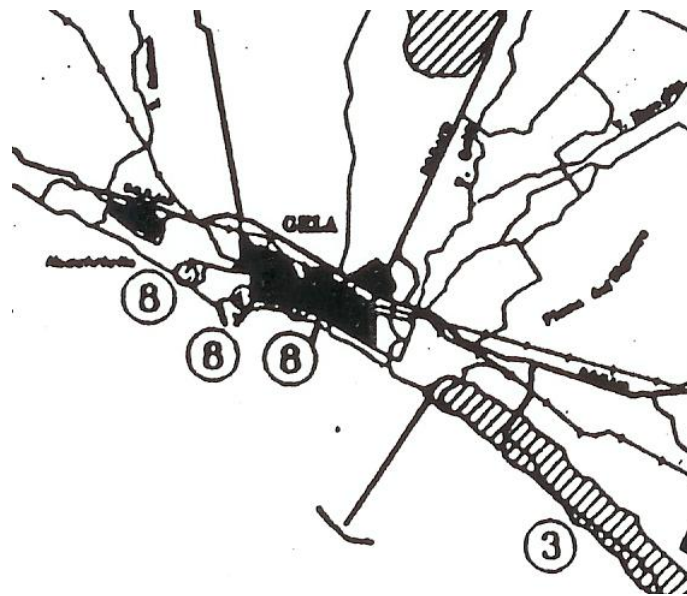


Fig. 3.5/3. Mappa dei siti archeologici subacquei.

L'unica area archeologica su cui il progetto potrebbe avere interferenza è dunque quella antistante il porto Rifugio. Tuttavia, secondo la localizzazione cartografica di tale area subacquea risulta che il progetto non avrà alcun tipo di ingerenza data la distanza esistente tra il sito di intervento e la zona archeologica. In ogni caso saranno attivate diverse misure precauzionali, prima dell'avvio dei lavori a mare, che consentiranno la tutela dell'area archeologica.

3.5.7. Altri vincoli nel Comune di Gela

Di seguito si riportano gli altri vincoli vigenti nel Comune di Gela (fonte: Assessorato Regionale ai Beni Culturali e Ambientali).

Bene Architettonico	Provvedimento	Tipo provv.
Villa Vella Ex Jacona	1253 del 11-05-87	D.A.
Bunker e rifugi	5055 del 11/01/94	D.A.

Tab. 3.5/4. Vincoli architettonici

Bene	Decreto/DD.MM./DPRS	Tipo provv.
Raccolta Ex Voto Pittorici Marinari C/O Vescovado	5367 del 20/03/02	D.D.S.

Tab. 3.5/5. Vincoli etno-antropologici

Trasporti, rumore e vibrazioni

Paragrafo 3.6

Secondo il D.P.C.M. 27 dicembre 1988, la caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore dovrà consentire di definire le modifiche introdotte dall'opera, verificarne la compatibilità con gli standards esistenti, con gli equilibri naturali e la salute pubblica da salvaguardare e con lo svolgimento delle attività antropiche nelle aree interessate, attraverso:

- la definizione della mappa di rumorosità secondo le modalità precisate nelle Norme Internazionali I.S.O. 1996/1 e 1996/2 e stima delle modificazioni a seguito della realizzazione dell'opera;
- definizione delle fonti di vibrazioni con adeguati rilievi di accelerazione nelle tre direzioni fondamentali e con caratterizzazione in termini di analisi settoriale ed occorrenza temporale secondo le modalità previste nella Norma Internazionale I.S.O. 2631.

3.6.1. Generalità sugli effetti del rumore.

Come è noto sia i veicoli stradali che quelli ferroviari producono delle emissioni acustiche che si diffondono al contorno attraverso l'atmosfera. Le onde sonore diventano rumore nel momento in cui provocano una sensazione di fastidio a chi le riceve.

Gli studi sul disturbo da rumore sono abbastanza recenti e si stanno estendendo dalle problematiche relative al danno uditivo, che da sempre erano presenti, a quelle, dai contorni meno chiari, relative ai disturbi di natura psicosomatica riscontrati sui soggetti esposti a lungo a livelli di rumore non tali da provocare lesioni all'apparato uditivo. È questo il motivo per cui questa componente è stata inserita fra quelle da prendere in considerazione per lo Studio di Impatto Ambientale. Si tenga infatti presente che in tutto il mondo industrializzato il rumore è considerato una delle motivazioni principali per il trasferimento delle residenze dalle aree urbane alle periferie.

Si devono prendere tutte le misure atte ad evitare il superamento di questo valore per più di tre giorni consecutivi, inoltre si deve cercare di prevenire e ridurre detti superamenti.

Si tratta in definitiva di una componente che oltre ai problemi di salute innesca delle turbative di natura socioeconomica non indifferenti.

L'azione di disturbo esercitata dal rumore può dunque interferire durante il giorno con la trasmissione e con la comprensione della voce parlata, questione che è stata ampiamente studiata per l'importanza che ha la corretta interpretazione della comunicazione verbale nel campo delle relazioni umane ed in special modo nell'ambiente di lavoro, ma soprattutto per la concreta possibilità che tale azione disturbante possa causare fastidio o irritazione, o addirittura costituire causa di infortunio.

E' importante precisare, a tal proposito, che anche un rumore di fondo di livello sonoro relativamente modesto può provocare effetti di interferenza e di mascheramento della voce parlata e non necessariamente un forte rumore improvviso.

Perché tali fenomeni non si verifichino affatto, è necessario che il livello di rumorosità ambientale sia inferiore di almeno 10 dB alla pressione acustica efficace esercitata dalla voce dell'interlocutore ed il mascheramento provoca l'innalzamento della soglia d'udibilità del suono mascherato con evidente fatica per dell'orecchio che ascolta. Per quanto concerne gli effetti del rumore nelle ore notturne, il persistere di elevati livelli di rumorosità aumenta il fastidio o il danno provocati da un elevato livello di

rumore durante le ore del giorno.

Tale condizione interferisce spesso con il riposo, o comunque con i periodi di recupero metalavorativo.

A parità di livello di pressione sonora e per confrontabili caratteristiche spettrali e di emissione, il rumore notturno appare notevolmente più dannoso di quello presente durante il giorno, in quanto i soggetti esposti manifestano generalmente segni di affaticamento ed una reattività psichica più elevata, anche perché persistono gli effetti dello stress accumulato durante le ore diurne.

Il rumore notturno, spesso inaspettato, appare psichicamente meno accettabile ed è caratterizzato da una componente ansiogena indubbiamente superiore; inoltre, rispetto al rumore diurno, la differenza tra rumorosità di fondo e di picco, è solitamente maggiore.

In definitiva le caratteristiche fisiche del rumore appaiono determinanti nell'azione di disturbo sulla qualità e durata del sonno; in particolare gli effetti più rilevanti del rumore sul sonno sono così riassumere:

- aumento del numero di risvegli notturni;
- risveglio mattutino precoce;
- incubi e sogni ansiosi;
- sonnolenza diurna;
- reazioni di tipo neurovegetativo (vasocostrizione, tachicardia, aumento motilità gastrica);
- aumento dell'aggressività,
- allucinazioni diurne compensative.

3.6.2. Riferimenti normativi vigenti sul rumore.

Nella descrizione del fenomeno sonoro occorre considerare alcune proprietà fisiche caratteristiche delle onde, quali la frequenza, la lunghezza d'onda, la pressione, l'intensità acustica, importanti ai fini della caratterizzazione del suono stesso e della sensazione uditiva.

La frequenza f di un'onda sonora è definita come il numero di oscillazioni nell'unità di tempo e si misura in hertz (Hz). Essa caratterizza la tonalità di un suono (basse frequenze tipiche dei suoni gravi, alte frequenze tipiche dei suoni acuti). Il campo di frequenze che interessano la percezione uditiva dell'orecchio umano va da 16/20 a

16000/20000 Hz. Al di sopra dei 20000 Hz si estende la banda degli ultrasuoni, al di sotto dei 16 Hz quella degli infrasuoni.

Il periodo T è l'inverso della frequenza, si misura in secondi e rappresenta il tempo necessario affinché le particelle compiano un'oscillazione completa.

La lunghezza d'onda è la distanza percorsa dall'onda sonora durante un'oscillazione completa, si indica con λ e si misura in metri; è legata alle altre proprietà delle onde dalla relazione:

$$\lambda = c/f$$

dove f è la frequenza in hertz, c rappresenta la velocità di propagazione delle onde sonore o velocità del suono, funzione del modulo elastico del mezzo in cui le onde si trasmettono e della sua densità (nell'aria, alla temperatura di 20 °C, $c \approx 344$ m/sec).

Per pressione sonora si intende la variazione di pressione prodotta dal fenomeno acustico rispetto al valore statico.

Nello studio del controllo del rumore i valori della pressione sonora variano su range piuttosto ampi, per cui è sorta la necessità di esprimere queste grandezze in scala logaritmica, considerando non il valore della grandezza in assoluto, ma il suo livello rispetto ad un valore di riferimento.

Il livello di pressione sonora L_p in decibel, corrispondente ad una certa pressione p, è definito dalla relazione:

$$L_p = 10 \lg_{10} \left(\frac{p}{p_0} \right)^2 = 20 \lg_{10} \left(\frac{p}{p_0} \right); [dB]$$

dove p è la pressione efficace, p_0 la pressione sonora di riferimento, pari a 20 μ Pa (soglia di udibilità a 1000 Hz) qualora il mezzo di propagazione sia l'aria. Si può, quindi, affermare:

$$L_p = 20 \lg_{10} \left(\frac{p}{20} \right); [dB]$$

Una pressione sonora, ad esempio, di 20 μ Pa corrisponde a un livello di pressione sonora di 0 dB, una di 40 μ Pa a un livello di 6 dB, una di 200 μ Pa a un livello di 20 dB.

Raddoppiando, quindi, un qualsiasi valore di pressione sonora si ottiene un aumento nel livello di pressione sonora di 6 dB, moltiplicando per 10 un qualunque valore di pressione sonora si ottiene un incremento nel livello di 20 dB.

Il problema della valutazione del disturbo da rumore non è di facile soluzione, vista la dipendenza da innumerevoli fattori fra cui le caratteristiche oggettive del rumore (livello di pressione sonora, spettro di frequenza, durata temporale, presenza nelle ore

notturne), la conformazione del sito (presenza o meno di edifici ai margini di una strada) e dell'ambiente (presenza di vegetazione, barriere naturali), le caratteristiche psicofisiologiche dell'individuo disturbato, varie circostanze accessorie (natura dell'attività che viene disturbata come, ad esempio, lettura, lavoro, riposo, sonno).

Misure istantanee del livello di pressione sonora non sono significative perché non facilmente associabili alle reazioni soggettive. La soluzione, pertanto, è volta alla determinazione di indici numerici che, partendo dalle caratteristiche oggettive del rumore e tenendo conto di alcuni fattori soggettivi caratterizzanti le sensazioni medie dell'individuo, consentano di rappresentare la rumorosità ambientale e, di conseguenza, il disturbo arrecato alla comunità.

L'indicatore frequentemente utilizzato per la caratterizzazione del disturbo del rumore è il cosiddetto Livello sonoro equivalente (Leq). Prefissato un intervallo di tempo di osservazione, il livello sonoro equivalente è il livello stazionario cui compete, nell'intervallo considerato, la stessa energia del rumore di livello variabile da analizzare; in altre parole, esso rappresenta il livello di pressione sonora di un suono costante che, nel predetto intervallo di tempo, espone l'individuo disturbato alla stessa energia acustica di quella che si ha considerando l'effettiva variabilità del suono. Da un punto di vista analitico si effettua la media energetica dei livelli istantanei di rumore rilevati nel tempo di osservazione:

$$L_p = 10 \lg_{10} \left[\int_0^T \frac{p(t)^2}{p_0^2} dt \right]; [dB]$$

essendo T [s] l'intervallo di tempo di riferimento, p(t) [Pa] la pressione sonora in valore efficace e $p_0 = 20 \mu Pa$ la pressione sonora di riferimento.

Con questo criterio si sostituisce al reale valore fluttuante del livello di pressione sonora, misurato durante un tempo di osservazione T, un valore costante e continuo (Leq), che rappresenta un indice di valutazione degli effetti del rumore.

In Italia le norme legislative in materia di disturbo da rumore sulla comunità sono contenute nel Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1° marzo 1991 (G.U. 08/03/1991 S.G. n. 57) intitolato "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*".

Tale decreto fornisce i parametri in base ai quali adeguare le emissioni acustiche delle diverse sorgenti sonore, fisse e mobili, presenti nel territorio.

Dato il carattere transitorio del D.P.C.M. 01/03/1991, nel 1995 il Parlamento ha prodotto un nuovo strumento legislativo costituito da una legge quadro sull'inquinamento acustico (la n. 447 del 26/10/95 G.U. n. 254 del 30/10/95) che sancisce i principi fondamentali di regolamentazione della materia e che, a sua volta, affida a una serie di decreti attuativi la completa normazione dell'argomento.

A questi vanno aggiunte le seguenti normative internazionali:

- ISO R 1996: Valutazione del rumore con riferimento alle reazioni della collettività;
- ISO R 1996/1: Acustica - Definizioni e misure del rumore ambientale - Parte 1° - Grandezze e metodi fondamentali;
- ISO R 1996/2: Acustica - Definizioni e misure del rumore ambientale - Parte 2° - Acquisizione dei dati pertinenti l'uso del suolo.

In base alla normativa italiana il territorio viene suddiviso in sei classi, per ciascuna delle quali vengono fissati, in relazione alla diversa destinazione d'uso, i valori massimi di livello sonoro equivalente per il giorno e per la notte.

Le classi previste, le cui denominazioni e i rispettivi limiti sono riportati nella tabella XI, sono così caratterizzate:

I – *Aree particolarmente protette*: nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la fruizione (aree ospedaliere, aree scolastiche, zone residenziali rurali, aree di particolare interesse naturalistico, ricreativo, culturale, archeologico, parchi naturali e urbani);

II – *Aree prevalentemente residenziali*: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali e artigianali;

III – *Aree di tipo misto*: aree interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

IV – *Aree di intensa attività umana*: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con elevata presenza di attività commerciali e di uffici, presenze di attività artigianali, con dotazioni di impianti di servizio a ciclo continuo; aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti; aree con limitata presenza di piccole industrie;

V – *Aree prevalentemente industriali*: interessate da insediamenti industriali e

caratterizzate da scarsità di abitazioni;

VI – *Aree esclusivamente industriali*: aree caratterizzate da industrie a ciclo continuo e prive di insediamenti abitativi.

CLASSI DI DESTINAZIONI D'USO DEL TERRITORIO		LAeq (diurno)	LAeq (notturno)
I	<i>Aree particolarmente protette</i>	50	40
II	<i>Aree prevalentemente residenziali</i>	55	45
III	<i>Aree di tipo misto</i>	60	50
IV	<i>Aree di intensa attività umana</i>	65	55
V	<i>Aree prevalentemente industriali</i>	70	60
VI	<i>Aree esclusivamente industriali</i>	70	70

Tabella 3.6/1. Limiti massimi del livello sonoro equivalente relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio.

Si noti che i periodi temporali di riferimento sono due: il diurno (dalle ore 6.00 alle 22.00) ed il notturno (dalle 22.00 alle 6.00).

Accanto al criterio di valutazione del disturbo mediante limiti assoluti, il D.P.C.M. 01/03/1991 propone il cosiddetto “Criterio del superamento” che basa la sua teoria sull’ipotesi che un disturbo non vada giudicato per la sua intensità in assoluto, bensì rispetto all’incremento che genera sul rumore di fondo.

Vengono quindi stabiliti dei criteri differenziali: la differenza tra il livello del rumore ambientale (L_a) ed il rumore di fondo o livello residuo (L_r) non deve superare determinati valori limite. Per maggiore chiarezza, si ricorda che il rumore ambientale è definito come il rumore rilevabile in presenza della sorgente disturbante, mentre il rumore di fondo è quello rilevabile in assenza di tale sorgente.

Nel caso in cui il valore del rumore superi quello del rumore di fondo di almeno 5 dB, l’immissione rumorosa è giudicata eccedente il limite di massima accettabilità; per le ore notturne tale limite è ridotto a 3 dB.

Dal punto di vista igienistico-sanitario, l’adozione del criterio differenziale è corretta: il soggetto avverte infatti il disturbo nel momento in cui confronta la sua situazione di esposizione al rumore con quella precedente, esente da rumore o caratterizzata da un livello sonoro tollerato dal soggetto, se non altro per abitudine.

D’altro canto, occorre sottolineare che tale criterio andrebbe bene solo se si dovesse valutare un disturbo costituito da un rumore avente un andamento costante rispetto allo spettro acustico ed al tempo. In realtà, nella maggior parte dei casi, è vero l’opposto.

Il D.P.C.M. prevede poi che i limiti assoluti ed i limiti differenziali siano rispettati

contemporaneamente. In altre parole, si sono fissati due limiti o meglio due tetti: il superiore e l'inferiore. Il primo indica un livello di intensità sonora che comunque non deve mai essere superato dal disturbo, anche se l'incremento rispetto al rumore di fondo fosse nei limiti consentiti; il secondo, analogamente, fissa un valore tale che, se il disturbo fosse inferiore ad esso, sarebbe da ritenersi comunque tollerabile, anche se producesse un incremento, sempre rispetto al rumore di fondo, superiore ai limiti consentiti.

La norma introduce inoltre un criterio di notevole importanza che merita di essere sottolineato: dato che i limiti (sia assoluti che differenziali) vanno rispettati contemporaneamente in tutte le aree, essi stessi si riferiscono non solo all'area da cui il rumore viene emesso ma anche alle aree in cui il rumore viene immesso.

Il criterio assoluto va applicato a tutti i tipi di sorgente. Il criterio differenziale può essere impiegato solamente in presenza di una sorgente selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo. Le sorgenti fisse sono selettivamente identificabili, per cui il rumore da esse prodotto deve essere regolamentato sia dal criterio assoluto che da quello differenziale.

Al contrario, il traffico stradale non rappresenta in genere una sorgente selettivamente identificabile; di conseguenza il rumore da esso prodotto deve sottostare esclusivamente ai limiti assoluti.

In casi particolari, comunque, anche il traffico può essere considerato come una specifica sorgente disturbante: si pensi, ad esempio, al transito di camion indotto da una cava o da un'azienda di autotrasporti. Il rumore prodotto da questo tipo di traffico dovrebbe quindi rispettare non solo i limiti assoluti ma anche quelli differenziali.

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone riportate nella tabella VII, il D.P.C.M. prevede l'immediata applicabilità di limiti transitori rapportandoli ad una zonizzazione provvisoria in funzione della densità abitativa, definita in base al Decreto Ministeriale del 2 aprile 1968 (Tab. XII).

ZONIZZAZIONE URBANISTICA	Limite diurno (dB)	Limite notturno (dB)
<i>Tutto il territorio nazionale</i>	50	40
<i>Zona A (centro storico)</i>	55	45
<i>Zona B (zona di completamento)</i>	60	50
<i>Zona esclusivamente industriale</i>	65	55

Tabella 3.6/2. *Limiti transitori di accettabilità del livello sonoro equivalente, in relazione alle zone urbanistiche di cui all'articolo 2 dei D.M. 02.04.1968.*

Nel caso in esame, poiché si è proceduto ad effettuare in loco una precisa classificazione delle aree limitrofe ai tracciati che si snodano sia all'esterno che all'interno del centro abitato di Gela, si è fatto riferimento ai limiti assoluti fissati dalla Tabella XI.

3.6.3. Obiettivi e piano dell'indagine.

Nel seguito sarà presa in considerazione l'azione di disturbo del rumore provocato dal flusso dei mezzi pesanti, scaturente dall'approvvigionamento dei materiali da cava per la realizzazione dell'opera in oggetto, basato su elementi tratti da uno studio simile condotto sui tracciati che si snodano dalle cave ubicate nelle aree esterne al centro abitato di Gela fino all'innesto con la viabilità urbana (Via Venezia) e da qui fino al porto gelese ove è prevista l'area di cantiere.

Il disturbo del rumore è attribuibile a tre sorgenti principali: il motore, lo scarico ed il rotolamento dei pneumatici dei mezzi pesanti che si intendono utilizzare per il trasporto dei materiali.

I progressi tecnologici nell'ambito dell'insonorizzazione dei veicoli a motore, nel silenziare lo scarico e nella scelta di pneumatici adeguati, sono stati abbastanza soddisfacenti, anche se bisogna ammettere che la prerogativa ottimale è quella di attuare una politica generale che limiti il più possibile il traffico veicolare su un'arteria stradale.

Occorre precisare comunque che la riduzione dei flussi veicolari non è sempre sufficiente, in quanto un dimezzamento del traffico, in un'area già fortemente trafficata, produce una diminuzione in Leq. di circa 3 dB e sicuramente poco apprezzabile in termini di picco; inoltre la diminuzione del flusso porta spesso ad un incremento della velocità dei veicoli e conseguentemente ad un innalzamento della rumorosità.

Allora è sicuramente importante agire piuttosto sulla composizione del traffico; è infatti dimostrato che i mezzi pesanti come gli autocarri a motore diesel sono responsabili di apporti determinanti al livello equivalente ed ai livelli di picco. A tal proposito, è opportuno precisare le caratteristiche tecniche dei mezzi pesanti (autosnodati) che saranno utilizzati per il trasporto dei materiali sono le seguenti:

- potenza 259 Kw;
- capacità dei cassone 25 mc;
- carico sull'avantreno 6 tonn;

- carico sulle ruote motrici posteriori 20 tonn;
- carico sul cassone 30 tonn;
- valore di picco 92 dB.

Sulla base di queste premesse, poiché non è possibile in questa sede attuare politiche di bonifica sul livello di rumorosità dovuto al traffico attuale presente nel territorio in esame, obbiettivo della presente relazione è quello di indicare il percorso più favorevole sia extraurbano che urbano, per i mezzi interessati al trasporto dei materiali da cava sino al porto di Gela, limitando il più possibile il disturbo del rumore scaturente, sulla base dell'esame dei flussi attuali (veicoli/ora) e dunque del livello di rumorosità (Leq) riscontrato su tali percorsi.

Si è tenuto altresì in debito conto anche l'ipotesi di un approvvigionamento non soltanto alternativo ma anche differenziato da cave diverse, per il fatto che questa seconda ipotesi possa comportare un incremento del flusso sul centro abitato di Gela ed in alcune aree del territorio extraurbano.

Pertanto non si è ritenuto necessario effettuare delle misurazioni strumentali, che porrebbero invece l'attenzione al traffico attuale piuttosto che a quello prevedibile con l'inizio dei lavori.

Inoltre, laddove il rumore scaturente dal flusso di traffico attuale superi già i limiti assoluti previsti dalla normativa vigente (cfr. Tab.XI), il livello assoluto di rumore da non superare, in riferimento al nuovo incremento del flusso veicolare, diviene nella presente indagine lo stesso livello attuale e non più quello di zona.

3.6.4. Modello e metodologia.

Occorre valutare l'impatto ambientale acustico causato dal flusso veicolare dovuto al sensibile aumento dei mezzi circolanti che dovranno trasportare le materie prime, necessarie al fine della realizzazione dei lavori nel porto di Gela, dalle cave di approvvigionamento all'area di cantiere; ovviamente tale impatto dovrà essere commisurato oltre che con i limiti suggeriti dalla normativa italiana, con quello già preesistente, il quale dai rilievi effettuati sul posto risulta essere allo stato attuale ben più alto di quello previsto dalla legge sopracitata nella maggior parte dei casi esaminati.

I parametri che influenzano il livello acustico equivalente (Leq) sono principalmente ed in ordine di importanza i seguenti:

- il flusso veicolare;

- la percentuale dei mezzi pesanti;
- la velocità di transito;
- la tipologia della strada (tipo di materiale, larghezza della sezione stradale etc.).

La letteratura tecnica offre, ovviamente, svariati modelli per il calcolo del Leq, nel nostro caso specifico in considerazione del fatto che non si sono effettuate misure sperimentali dirette per le ragioni precedentemente esposte, e considerando inoltre che l'indagine è stata condotta in zone extraurbane ed in piccoli centri abitati (Gela, Comiso, Vittoria) si è optato per il modello di *Griffiths e Latigdon*, il quale tiene in considerazione tutti i parametri sopracitati ad eccezione della velocità di transito veicolare, che da studi approfonditi sull'argomento assume un certo rilievo solo nel caso di studi aventi come oggetto autostrade, ferrovie e le principali arterie (flusso maggiore di 2000 veicoli/ora) dei grandi centri urbani.

Il livello acustico equivalente (Leq) espresso in decibel (dB) viene ricavato in funzione dei livelli acustici calcolati a distanze di 10, 50, 90 metri dalla sorgente sonora quindi a stretto rigore risulta essere un livello acustico equivalente medio della zona nella quale è stato effettuato il rilievo ed in una fascia di rispetto di circa novanta metri dalla stessa.

Per gli autori il livello acustico equivalente medio è espresso dalla formula:

$$\text{Leq} = L_{50} + 0.018 \cdot (L_{10} - L_{90});$$

dove

$$L_{10} = 61 + 8,4 \text{ Log. } F + 0,015 p - 11,05 \text{ Log } d;$$

$$L_{50} = 44,8 + 10,8 \text{ Log. } F + 0,12 p - 9,6 \text{ Log } d;$$

$$L_{90} = 39,1 + 10,5 \text{ Log. } F + 0,06 p - 9,3 \text{ Log } d;$$

Il significato dei simboli è il seguente:

- L_{10} ; L_{50} ; L_{90} ; = livello acustico equivalente calcolato alle distanze di 10, 50, 90 metri;
- F = flusso veicolare totale espresso in (veicoli/h);
- p = percentuale dei mezzi pesanti (%);
- d = distanza calcolata dal centro della carreggiata al ciglio laterale della strada.

Per quanto riguarda la metodologia adottata è opportuno precisare quanto segue:

- 1) ogni tracciato è stato suddiviso, previo sopralluogo, in classi facendo riferimento alla normativa più volte citata (cfr. Tab. VII);
- 2) per tutti i tratti individuati dalla classificazione sono stati rilevati, in diversi punti, i flussi mediante un metodo di natura osservazionale valutando con senso critico e ad intervalli di tempo differenziati il flusso veicolare, per poi elaborare il dato di calcolo (flusso veicoli/h) con metodi statistici (regressione lineare);
- 3) per ciascun tratto è stata rilevata la larghezza della sezione stradale (m) e la lunghezza del percorso (Km);
- 4) sulla base dei dati raccolti è stato possibile suddividere i tracciati extraurbani, in funzione della variabile flusso veicolare, in tratti di flusso omogeneo (isoflusso, cfr. tav. 3, 4, 5, 6, riportate nell'allegato n. 6).

I dati così ricavati sono stati successivamente elaborati secondo il metodo illustrato di *Griffiths e Langdon* al fine di ottenere il Leq di zona attuale (Leq,a), infine è stato calcolato il Leq previsto (Leq,p) in funzione dell'aumento percentuale dei mezzi pesanti che si verificherà con l'apertura del cantiere; l'incremento della percentuale dei mezzi pesanti è stato estrapolato dal Programma dei lavori, in funzione del prevedibile carico volumetrico di trasporto giornaliero di materiale da cava.

I risultati ottenuti e le relative elaborazioni grafiche sono allegati alla presente relazione. (ved. Allegato n. 6.b riportato in appendice).

Sono stati esaminati diversi percorsi principali, alcuni di natura extraurbana ed altri di natura urbana (cfr. All.B.2.-B.3), nell'ordine:

- A) percorso che collega la cava Cucinella (zona Gela) con Via Venezia, anche per quest'ultima sono stati presi in considerazione due tracciati alternativi (innesto dalla strada provinciale n. 8 ed innesto dalla strada statale n. 190).
- B) percorso che collega le cave della zona Comiso-Vittoria con la periferia orientale di Gela, innesto dalla strada statale n. 115.
- C) percorso urbano che verrà presumibilmente percorso dagli automezzi adibiti al trasporto dei materiali dalle cave di approvvigionamento alla zona di cantiere, anche in questo caso sono stati presi in esame varie alternative in funzione del periodo nel quale si svolgeranno i lavori (percorsi periodo invernale e percorsi periodo estivo) al fine di evitare di congestionare ulteriormente il volume di traffico peraltro già abbastanza elevato allo stato di fatto.

3.6.5. Interpretazione dei risultati dell'indagine.

Percorso A: dalla cava Cucinella a Gela. (cfr. All.C.3.)

Lungo il tracciato che si innesta su Gela dalla strada provinciale n. 8 (della lunghezza complessiva di circa 10 km) sono stati individuati due tratti di isoflusso; per il tratto n. 1 si è potuto riscontrare che il Leq,a è inferiore rispetto a quello previsto dalla normativa vigente (cfr. Tab. XI), così come per il Leq,p ; per il tratto n. 2 poiché il Leq,a supera il limite normativa, di conseguenza il limite assoluto di riferimento, al fine della valutazione dell'impatto acustico, diviene lo stesso Leq,a .

Lungo il tracciato che si innesta su Gela dalla strada statale n. 190 (della lunghezza complessiva di 7,5 km) sono stati individuati due tratti di isoflusso, in merito ai quali si possono fare le medesime considerazioni.

Anche in questo caso i due tracciati risultano dal punto di vista dell'impatto acustico equivalenti, di conseguenza la scelta dell'uno o dell'altro rimanda alla questione del traffico sul centro urbano nei due periodi estivo-invernale.

TRATTO	CLASSE	Fdiurno, a [veicoli/h]	Fdiurno, p [veicoli/h]	pd, attuale [% mezzi pesanti]	pd, previsto [% mezzi pesanti]	D [mt.]	L eq., diurno [dB]	L eq., a [dB]	L eq., p [dB]
1	III	10	24	20	66,6	1,15	60	55,40	59,54
2	III	180	194	33	38	2,5	60	65,67	66,03

Tabella 3.6/3. Metodo di Griffiths e Langdon. Analisi dell'impatto ambientale acustico del tracciato B (Cava Cucinella . Innesto Via Venezia dalla strada provinciale n. 8: lunghezza 10 km)

TRATTO	CLASSE	Fdiurno, a [veicoli/h]	Fdiurno, p [veicoli/h]	pd, attuale [% mezzi pesanti]	pd, previsto [% mezzi pesanti]	D [mt.]	L eq., diurno [dB]	L eq., a [dB]	L eq., p [dB]
1	III	10	24	20	66,6	1,15	60	55,40	59,54
2	III	300	314	16	20	4	60	66,07	66,30

Tabella 3.6/4. Metodo di Griffiths e Langdon. Analisi dell'impatto ambientale acustico del tracciato B (Cava Cucinella . Innesto Via Venezia dalla strada statale n. 190: lunghezza 7,5 km)

Percorso B: dalla cava Sugarella a Gela. (cfr. All.C.4.)

Lungo il tracciato che si innesta su Gela dalla strada statale n. 115 (della lunghezza complessiva di circa 35,7 km) sono stati individuati cinque tratti di isoflusso.

Occorre precisare che, a differenza di tutti i percorsi fino ad ora esaminati, il percorso D presenta i livelli equivalenti attuali più alti in assoluto (maggiori di 70 dB), ciò lo si deve alla presenza di industrie (zona Comiso e Vittoria).

Per quanto concerne il tratto n. 1, poiché si snoda all'interno di aree industriali (70 dB), sia il limite normativo che il livello sonoro attuale e quello prevedibile risultano

omogenei.

Per quanto concerne tutti i rimanenti tratti, il limite assoluto di riferimento al fine della valutazione dell'impatto acustico diviene il $L_{eq,a}$ in quanto già più alto di quello limite fissato dalla normativa.

Per quanto concerne il tratto n. 5, in comune con il tratto n. 4 del percorso C, valgono le medesime considerazioni.

Anche in questo caso $L_{eq,p}$ si discosta in linea di massima leggermente dal valore del $L_{eq,a}$.

TRATTO	CLASSE	Fdiurno, a [veicoli/h]	Fdiurno, p [veicoli/h]	pd, attuale [% mezzi pesanti]	pd, previsto [% mezzi pesanti]	d [mt.]	L eq., diurno [dB]	L eq., a [dB]	L eq., p [dB]
1	IV	708	716	17	18	4	70	70,09	70,14
2	II	788	23	23	24	4	55	70,55	70,60
3	IV	728	32	32	33	4	65	70,19	70,24
4	III	848	28,6	28,6	29,4	4	60	70,90	70,95
5	III	728	32	32	33	4	60	70,19	70,24

Tabella 3.6/5 Metodo di Griffiths e Langdon. Analisi dell'impatto ambientale acustico del tracciato D (Cava Sugarella. - Innesso Via Venezia dalla strada statale n. 115: lunghezza 35,7 km).

Percorsi urbani nel centro abitato di Gela.

Come già precedentemente accennato, tutti i percorsi fino ad ora esaminati possono presentare dei tracciati alternativi per quanto riguarda l'innesto sulla viabilità principale di Gela, a seconda che l'approvvigionamento dei materiali avvenga in periodo invernale e/o estivo.

Ad ogni modo si è considerata l'ipotesi di un approvvigionamento differenziato che vede flussi di mezzi pesanti (provenienti da diverse cave) gravitare simultaneamente sul centro abitato.

Considerato che, da indagini sul campo il traffico attuale sull'abitato è risultato piuttosto elevato circa 1000 veicoli/h, è sembrato opportuno considerare l'ipotesi più gravosa, ossia quella dell'approvvigionamento differenziato da tutte le quattro cave.

Inoltre si è rilevato che esiste una distribuzione eterogenea del traffico nelle due arterie principali di Gela (Via Venezia e il Lungomare) a seconda del periodo estivo ed invernale.

Nel periodo estivo il flusso veicolare attuale sul Lungomare è di circa 2000 veicoli/h mentre su via Venezia è di circa 1000 veicoli/h; nel periodo invernale il flusso veicolare sul Lungomare è circa 1/3 di quello invernale mentre su via Venezia è circa 1400 veicoli/h.

In considerazione di ciò gli innesti ed i percorsi consigliati, in inverno, sono:

1) innesto strada statale n. 190 e percorso Lungomare (tratto est rispetto al Porto) per

le cave Cucinella;

- 2) innesto strada statale n. 115 e percorso Lungomare (tratto est rispetto al Porto) per le cave della zona Comiso-Vittoria.

Gli innesti ed i percorsi consigliati, in estate, sono:

- 1) innesto strada provinciale n. 8 e percorso Lungomare (tratto ovest rispetto al Porto) per le cave Cucinella;
- 2) innesto strada statale n.115 e percorso via Venezia-tratto ovest Lungomare per le cave del Comisano.

Si è proceduto ad una zonizzazione delle aree urbane limitrofe alle due arterie principali considerate, per un totale di numero quattro classi di destinazione d'uso secondo i riferimenti normativi della tabella XI (cfr. Tav. 7 riportata nell'Allegato 6).

Sulla base dei flussi ipotizzabili lungo i due percorsi principali nel periodo estivo ed invernali e sulla base di detta classificazione si sono calcolati i livelli acustici equivalenti attuali e prevedibili.

Dall'analisi dei risultati si evince che, il Leq,a ed il Leq,p, tra loro molto omogenei, si discostano di circa il 10% dal limite assoluto normativo su entrambi i percorsi considerati. Ciò si deve al fatto che Gela, pur non essendo un grosso centro urbano, vive simultaneamente due realtà, una residenziale ed una industriale, che si pongono tra loro a stretto contatto.

Pertanto l'incremento della percentuale del flusso prevedibile dei mezzi pesanti è irrilevante rispetto a quella attuale, in tutti i periodi dell'anno.

TRATTO	CLASSE	Fdiurno, a [veicoli/h]	Fdiurno, p [veicoli/h]	pd, attuale [% mezzi pesanti]	pd, previsto [% mezzi pesanti]	d [mt.]	L eq., diurno [dB]	L eq., a [dB]	L eq., p [dB]
1	IV	1422	1438	18	19,1	4,5	65	72,86	70,91
2	III	1464	1506	12	15	3	65	74,68	74,82

Tabella 3.6/6. Metodo di Griffiths e Langdon. Analisi dell'impatto ambientale acustico nel centro abitato di Gela. (periodo estivo)

TRATTO	CLASSE	Fdiurno, a [veicoli/h]	Fdiurno, p [veicoli/h]	pd, attuale [% mezzi pesanti]	pd, previsto [% mezzi pesanti]	d [mt.]	L eq., diurno [dB]	L eq., a [dB]	L eq., p [dB]
1	V	948	990	18	21,41	4,5	70	70,96	71,17
2	II	732	774	12	17	3	55	71,44	71,71

Tabella 3.6/7. Metodo di Griffiths e Langdon. Analisi dell'impatto ambientale acustico nel centro abitato di Gela. (periodo invernale)

Occupazione

Paragrafo 3.7

3.7.1. Il traffico marittimo nell'area portuale

Attualmente il porto Rifugio, oggetto dell'intervento, non ha un traffico marittimo degno di rilievo.

Il porto Isola di Gela risulta essere invece uno dei maggiori siti di interesse nazionale ed internazionale in relazione al volume di traffico marittimo. Si registra un traffico di circa 1200 navi all'anno, nonché un approdo di circa 7 navi giornaliere di grosso tonnellaggio che movimentano merci pericolose. Il porto Isola di Gela è valutato il terzo porto della Sicilia, e nel tratto meridionale della costa siciliana rappresenta il sito in cui avvengono il maggior numero di approdi, di gran lunga superiori rispetto a quelli di Porto Empedocle.

Nel 2004 le merci sbarcate hanno avuto un aumento di 562.892 tonnellate rispetto all'anno precedente. Il totale di merci movimentate nel 2004 è stato di 8.752.432 tonnellate. Le navi che sono giunte al porto Isola di Gela, durante il 2004, sono state complessivamente 765. L'aumento è stato del 15,2 per cento rispetto al 2003. In quell'occasione, il porto ha ospitato 683 imbarcazioni. Nel 2002, invece, le navi sono state 711. Un incremento di grande rilevanza per l'intera struttura portuale.

Si riporta di seguito il grafico del traffico passeggeri, merci e prodotti petroliferi dal

2000 al 2004 (fonte: Regione Siciliana, Assessorato del Turismo delle Comunicazioni e dei Trasporti, Dipartimento Trasporti e Comunicazioni, *Il Trasporto Marittimo anno 2004*).

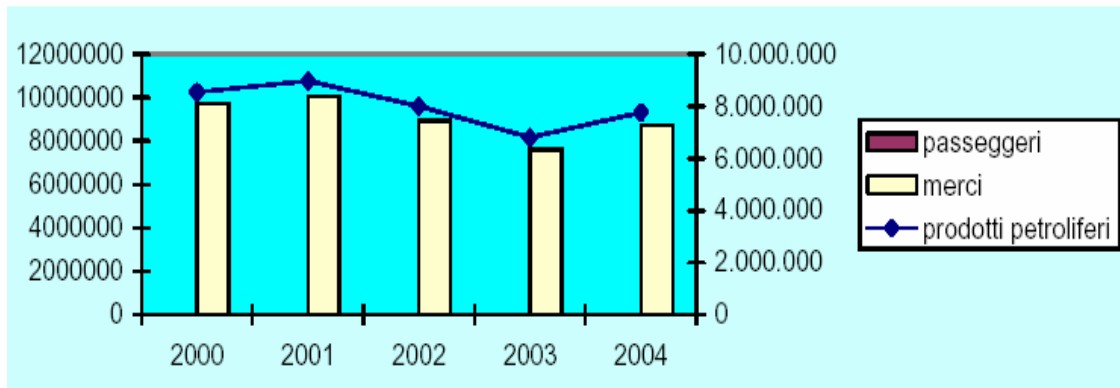


Figura 3.7/1. Traffico passeggeri, merci e prodotti petroliferi nel porto di Gela (2000/2004)

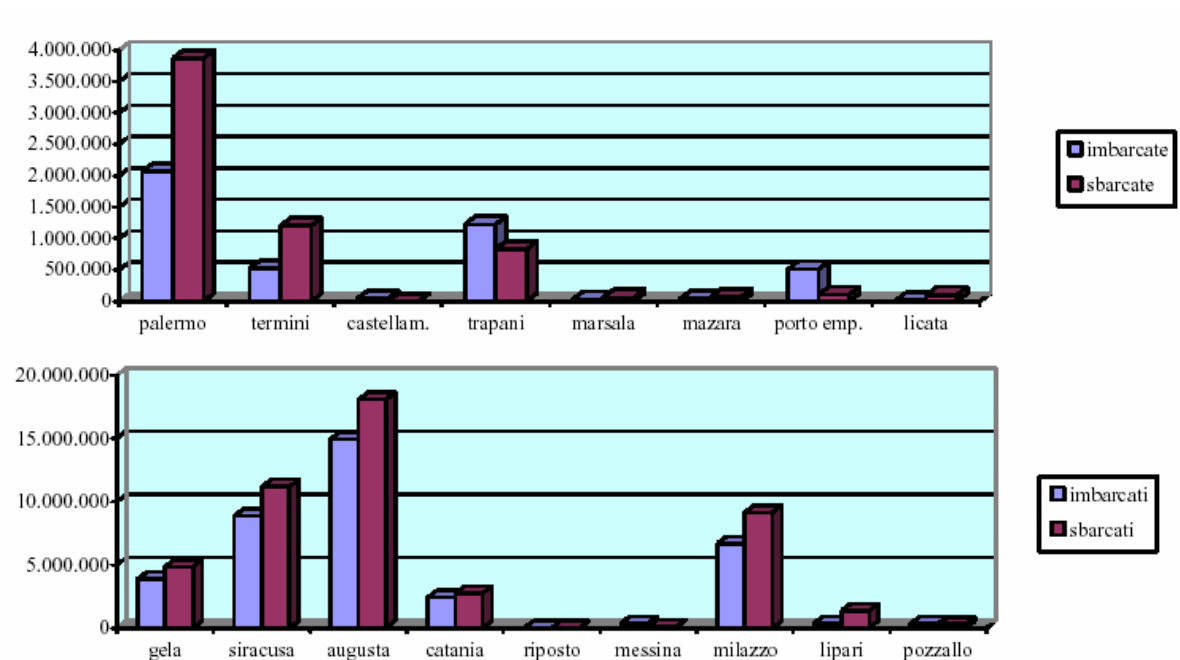


Figura 3.7/2. Traffico merci (imbarcate-sbarcate) nei porti siciliani nel 2004.

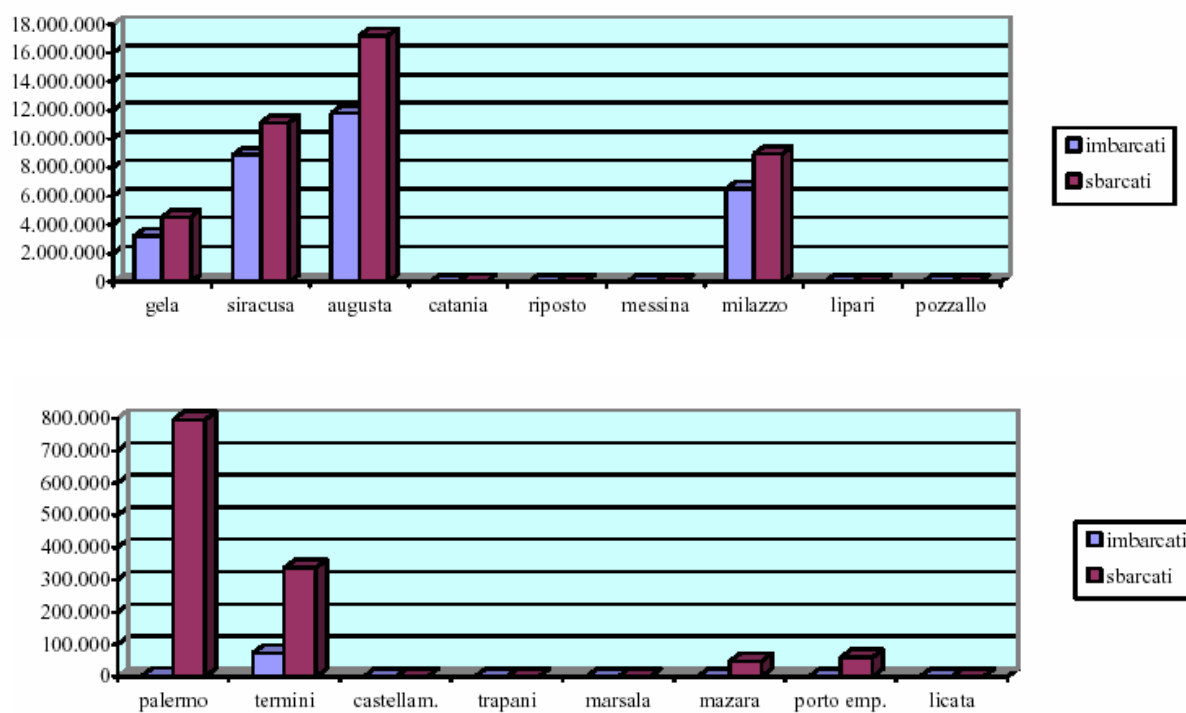


Figura 3.7/3. Traffico di prodotti petroliferi (imbarcate-sbarcate) nei porti siciliani nel 2003.

A ciò si aggiunge che, per quanto riguarda il traffico ferroviario in partenza la provincia siciliana che movimentata i maggiori quantitativi risulta essere Caltanissetta che, con circa 284.000 t/anno di merce movimentata, rappresenta da sola un terzo della merce in partenza su ferro nella regione (fonte dati, CEMAT, 2004). Ovviamente, quasi la metà della merce è costituita da materiali liquidi, e quindi dalla lavorazione di prodotti petroliferi ed affini, provenienti dall'area di Gela.

Provincia di partenza	Tonnellate				N° Carri ferroviari			
	GS	GL	MG	Totale	GS	GL	MG	Totale
Caltanissetta	175.460	8.277	100.237	283.974	3.781	343	2.349	6.473
Trapani	12.747			12.747	220			220
Palermo	86.340		150	86.490	7.402		4	7.406
Catania	223.395		44.862	268.257	17.405		1.198	18.603
Ragusa	8.685			8.685	230			230
Messina	209.841			209.841	5.568			5.568
Siracusa	68.701			68.701	1.369			1.369
Agrigento	11.885			11.885	214			214
Totale Sicilia	797.054	8.277	145.249	950.580	36.189	343	3.551	40.083

Figura 3.7/4. Merci in partenza dalla Sicilia su ferrovia, aggregate secondo la classificazione TARIC Opzione 3 (Fonte: CEMAT, 2004)

Pertanto dall'andamento del traffico merci imbarcate-sbarcate nel 2004 nel porto Isola di Gela, si evince che l'ampliamento del porto Rifugio consentirà una maggiore ricettività delle stesse dando luogo ad una nuova occupazione sia diretta che indotta.

Secondo l'elaborazione dei dati dell'Autorità Portuale di Palermo (Conto Nazionale dei Trasporti, ISTAT: *Studio di fattibilità e procedure per il riassetto complessivo delle modalità di trasporto della Regione Sicilia, 2004*), nel periodo 1998-2002 il traffico passeggeri nel porto Rifugio ha raggiunto il suo massimo di 349 unità nel 2000 ed un minimo nel 2002 con 78 unità, subendo di fatto un decremento a causa delle condizioni dei fondali dello stesso porto. Negli anni 2003 e 2004 non sono disponibili dei dati di confronto.

Dati movimentazione annua	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Materiali Solidi - GS (t)	520.924	734.162	338.914	353.569	232.598	264.850	274.458
Materiali Liquidi - GL (t)	8.778.858	8.656.269	9.383.386	9.718.291	8.722.258	7.370.012	8.473.643
Altri Materiali - GM (t)	0	1.144	1.110	0	2.726	0	0
Container (t)	0	0	0	0	0	0	0
Container (TEU)	0	0	0	0	0	0	0
Traghetti e RO-RO (t)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Passeggeri (n°)	198	216	349	235	78	n.d.	n.d.
Passeggeri crociere (n°)	0	0	0	0	0	0	0

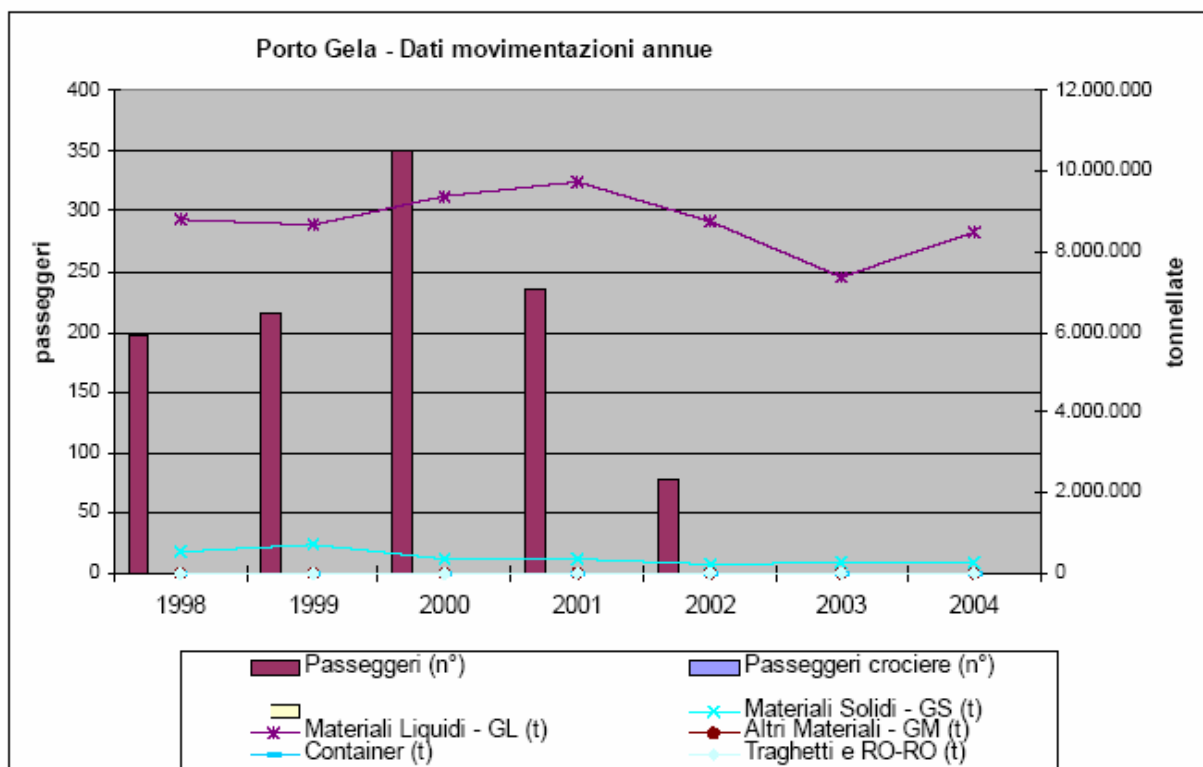


Figura 3.7/5. Dati movimentazioni annue – Porto di Gela

Si osserva inoltre che il porto Rifugio ha una destinazione funzionale “commerciale, industriale, peschereccia, turistica e da diporto”, fattore che permetterà l'approdo delle flotte pescherecce locali, oggi costrette ad usufruire di infrastrutture portuali geograficamente più distanti, e lo sviluppo di un'attività portuale turistica e da diporto oggi assente.

Ulteriore fonte di occupazione è costituita dalla fase di costruzione delle opere la quale richiederà anche l'apporto di professionalità edili da reperire in ambito locale.

Tuttavia, per la stima della crescita di occupazione conseguente alla realizzazione delle opere del porto Rifugio, si rimanda alla più attenta valutazione che sarà eseguita nell'ambito dell'elaborazione dell'analisi costi-benefici, tuttora in corso di svolgimento, al fine dell'ottenimento del finanziamento comunitario delle opere portuali.

Infine, occorre ricordare quanto già espresso nel Piano di risanamento ambientale della Provincia di Caltanissetta. Il polo petrolchimico ha un'importanza strategica per gli

aspetti occupazionali: gli addetti industriali occupati rappresentano il 20% del totale degli addetti industriali impiegati nella provincia di Caltanissetta. I restanti addetti impiegati nell'industria si ripartiscono su unità produttive di piccole dimensioni. Lo sviluppo industriale realizzato con massicci investimenti nel settore petrolchimico non ha creato un indotto produttivo locale sufficientemente sviluppato, concentrandosi su un settore ad alta intensità di capitale e fortemente soggetto a crisi congiunturali, con conseguenti tensioni sul mercato del lavoro.

Si ritiene pertanto che la sistemazione e l'ampliamento del porto Rifugio possa dare nuovi sbocchi occupazionali che svincoleranno il mercato del lavoro dalla forte locale dipendenza dal polo petrolchimico il quale mostra già da tempo segni di crisi.

Conclusioni

Paragrafo 3.8

3.8.1. Premessa

Il progetto risulta coerente con le norme ambientale e di settore vigenti, e con i numerosi strumenti di programmazione territoriale, di livello sia regionale che locale, i cui dettati o contenuti possono avere attinenza con la realizzazione del progetto in esame:

- Piano Regionale di Sviluppo Economico (P.R.S.) e il Progetto di Attuazione Trasporti e Comunicazioni che definisce obiettivi generali di potenziamento e razionalizzazione del sistema infrastrutturale quali migliorare l'accessibilità ai sistemi, migliorare i collegamenti tra sistemi ed incrementare l'accessibilità infrasistemica. Le grandi carenze nel sistema dei trasporti dell'isola rendono necessario, a livello provinciale, politiche chiare ed efficaci nell'organizzazione del sistema dei trasporti, dalla viabilità primaria a quella locale, al sistema dei trasporti ferroviario e marittimo.
- Piano Regionale dei Trasporti. Per quanto concerne il sistema portuale "*il piano regionale dei trasporti e della logistica*" (PGTL) prevede una serie di interventi individuati che tendono al potenziamento delle infrastrutture portuali e dei nodi di

interscambio, elevandone qualità, efficienza e sicurezza per la crescita del trasporto intermodale, con particolare riferimento al cabotaggio. La realizzazione del progetto delle Autostrade del Mare in modo coerente con la “visione di sistema” in cui nel PGTL viene inquadrata l’attività del trasporto marittimo di cabotaggio, significa individuare le condizioni per cui infrastrutture e servizi, fra loro coordinati, possono accrescere l’efficacia e la capacità competitiva, al fine di rendere il trasporto combinato strada-mare una opzione alternativa e/o integrativa delle altre modalità di trasporto.

Gli interventi che riguardano i porti sono stati raggruppati in:

- interventi sui porti di interesse nazionale: porti sede di autorità portuale (Palermo, Messina, Catania, Trapani ed Augusta) appartenenti al “*sistema nazionale integrato dei trasporti*” (SNIT);
- porti di 2° categoria, 1° Classe (Porto Empedocle);
- interventi sui porti di interesse regionale.

Per quanto concerne gli interventi sui porti di interesse regionale è stata posta particolare attenzione ai porti che garantiscono l’accessibilità alle isole minori. Il porto di Gela con un intervento di lire 130 mld. risulta inserito fra il complesso degli interventi sul sistema portuale, considerati prioritari, con disponibilità del relativo finanziamento

- Piano Paesistico Territoriale Regionale ed Aree soggette a tutela. Dall’esame dei vincoli si evince che l’intervento in esame, non ricade in nessuna zona vincolata.

Il territorio di Gela fa parte dell’Area n. 15 relativa alle pianure costiere di Licata e Gela. L’ambito di appartenenza individua un paesaggio ben definito nei suoi caratteri naturali ed antropici, di notevole interesse anche se degradati, soprattutto lungo la fascia costiera a causa della forte pressione insediativa. E’ inoltre caratterizzato da un patrimonio storico ed ambientale di elevato valore. Nello specifico le aree costiere conservano tracce del sistema dunale. Sul versante ionico il paesaggio offre larghe spiagge sabbiose a cui si alternano speroni calcarei fortemente erosi; sul versante africano il litorale è in prevalenza sabbioso ed in brevi tratti roccioso, e vi possono ritrovare residui del sistema dunale e di vegetazione mediterranea.

Per il sottosistema insediativo, relativamente ai siti archeologici, a Gela sono presenti una serie di beni che sono elencati nella GURS n. 46/99 allegata in appendice

Per quanto concerne le aree sottoposte a tutela per vincolo archeologico, l'unica area su cui il progetto potrebbe avere interferenza è dunque quella antistante il porto Rifugio. Tuttavia, secondo la localizzazione cartografica di tale area subacquea risulta che il progetto non avrà alcun tipo di ingerenza data la distanza esistente tra il sito di intervento e la zona archeologica. In ogni caso saranno attivate diverse misure precauzionali, prima dell'avvio dei lavori a mare, che consentiranno la tutela dell'area archeologica.

- Piano Regolatore del porto. L'intervento di che trattasi è volto al recupero dell'efficienza di base del sistema regionale dei trasporti, coerenti con l'I.I.P., quale strumento generale di programmazione regionale (in assenza di Piano regionale dei trasporti) e con la proposta di Accordo di Programma Quadro Trasporti, Settore Porti (A.P.Q. 4), quale strumento specifico attuativo dell'Intesa Istituzionale di Programma nel Settore dei Trasporti. L'intervento incide sulla complessiva funzionalità dell'itinerario dei trasporti della Regione in termini di miglioramento della sicurezza, sviluppo commerciale, peschereccio e turistico. Dal punto di vista commerciale comporta una riduzione significativa della incidentalità su strada unitamente alla riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico, inoltre, contribuisce a diminuire i tempi di percorribilità di ingenti quantitativi di merci, rendere minore l'impatto ambientale, e consentire, altresì, il recupero e l'integrazione tra i diversi modi di trasporto, stante che dal territorio di Gela si dipartono grandi vie di comunicazione quali: la costruenda autostrada Siracusa-Gela; le strade a scorrimento veloce Gela-Catania e Gela-Caltanissetta; la strada statale Gela-Licata-Agrigento che in atto è in fase di miglioramento e trasformazione a superstrada, nonché altre direttrici minori che si diramano nell'entroterra unitamente alla ferrovia che consente il collegamento con Agrigento e Siracusa.

Dal punto di vista della sicurezza per il porto a servizio del polo petrolchimico, la presenza nelle vicinanze dei vari mezzi di soccorso antincendio, ecologici e rimorchiatori ne assicura un immediato intervento in caso di eventi accidentali.

Dal punto di vista peschereccio, l'intervento determina un indiscusso miglioramento della portualità sotto il profilo della sicurezza nei confronti delle mareggiate e dei conseguenti insabbiamenti. Pertanto, ne consegue il rilancio del settore, al momento in ascesa, determinando, di fatto, un aumento dell'occupazione giovanile ed il miglioramento della possibilità di commercializzare in tempi brevi il

pescato.

Dal punto di vista turistico l'intervento tende a soddisfare le numerose domande di posti barca da diporto ed inoltre, dà finalmente una concreta risposta alle molteplici richieste d'attracco a navi da crociera che transitano nel canale di Sicilia, stante che Gela è un'importante area archeologica con la presenza inoltre di un museo di notevole interesse.

3.8.2. Ubicazione del progetto e scelte progettuali iniziali

Nel caso oggetto di studio, esistendo già, come più volte accennato, una struttura preesistente, per quanto essa sia non completamente funzionale, la soluzione presa in considerazione è stata quella di prevederne la riqualificazione e rifunzionalizzazione, e ciò al fine di limitare le alterazioni del litorale, già degradato ed antropizzato, e di ridurre gli impatti nei confronti dell'ecosistema marino e dell'ambiente terrestre.

Relativamente alle altre scelte progettuali quali soluzione tipologica, configurazione geometrica, materiali e tecniche costruttive delle “*opere marittime elementari*”, esse sono state esaminate in sede di redazione del Piano Regolatore Portuale che, sulla base di specifici studi marittimi ed ambientali, ha individuato la configurazione proposta, tra alcune distinte alternative, come la più idonea.

3.8.3. Descrizione degli impatti e misure di mitigazione

Nel presente Studio di Impatto Ambientale sono stati identificati ed esaminati i componenti e fattori ambientali che saranno oggetto di impatto, sia in fase di cantiere sia di esercizio, in seguito alla realizzazione delle opere.

Di seguito si riportano le conclusioni riguardo le componenti ambientali precedentemente analizzate, suddivise in fase di cantiere e fase di esercizio.

3.8.3.1 Atmosfera

Fase di cantiere

Gli impatti sull'atmosfera sono dovuti alle emissioni di polveri e di gas inquinanti per effetto prevalente dei mezzi di trasporto e di lavoro, ma anche a causa delle interferenze indotte dai mezzi di trasporto con la normale viabilità urbana, si ribadisce che essa sarà temporanea.

Al fine di contenere al minimo gli effetti del traffico veicolare determinato dal movimento degli automezzi pesanti in arrivo ed in partenza dalle aree di cantiere, sulla

viabilità esistente, è stato studiato un percorso ottimale soprattutto da e per le cave di prestito, che consente di limitare quanto più possibile l'attraversamento dell'abitato.

Per i materiali in ingresso il principale flusso sarà costituito dagli scogli di 2°, 3° e 4° categoria e del calcestruzzo necessario per il massiccio di coronamento con relativo muro paraonde. Va inoltre sottolineato che le aree di cantiere presentano una buona accessibilità.

Effettuate delle rilevazioni sulle condizioni medie del traffico locale si è ricavato che il flusso di traffico veicolare addizionale determinato dalle attività di cantiere, pur se provocherà parziali effetti di congestione del traffico, è contenuto entro limiti di accettabilità.

Gli impatti indotti dalla produzione delle polveri, dovuta principalmente ai movimenti di materiali lapidei ed al traffico veicolare pesante, risultano di difficile determinazione. Difatti, durante la fase di preparazione del sito e di realizzazione delle opere, il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo invernale e polveri in quello estivo, che potranno riversarsi sulle aree vicine in funzione delle condizioni di ventosità, provocando un impatto trascurabile. Tuttavia, come detto precedentemente, in relazione all'ubicazione strategica delle aree di cantiere ed al percorso della pista provvisoria è possibile sostenere che si tratta di un danno temporaneo ed anche contenuto, considerata la distanza delle abitazioni dal sito .

La polvere stradale sollevata dai mezzi pesanti potrà, comunque, essere contenuta. Si potrà, quindi, considerare tale impatto mitigabile, prevedendo degli accorgimenti idonei per limitare al minimo la dispersione delle polveri come, per esempio, l'umidificazione periodica della pista del cantiere e dei cumuli di materiale inerte, nonché la copertura degli scarrabili e la buona manutenzione delle strade extraurbane e delle asfaltature dei tratti percorsi dagli stessi automezzi.

Fase di esercizio

Il traffico marittimo costituisce una sorgente puntuale inquinante, le cui emissioni dipendono dalle caratteristiche dei natanti (in primo luogo la stazza ed i consumi specifici), riscontrandosi comunque elevati tenori di ossidi di azoto e di zolfo nonché di particolato.

Tuttavia, in considerazione anche della ottima condizione di smaltimento dei gas determinata dai prevalenti fattori climatici per la presenza dei venti sotto forma di brezze continue, può assumersi per esso un impatto modesto.

3.8.3.2 Ambiente idrico

Fase di cantiere

Dragaggio

In fase di costruzione delle opere, previa adeguata caratterizzazione dei sedimenti da condurre ai sensi del D.M. 24.01.1996, si avrà certamente un impatto sull'ambiente idrico marino poiché la movimentazione di sabbia, dovuta sia al previsto dragaggio dei fondali, sia all'escavo per la formazione dello scanno di imbasamento delle opere foranee, comporterà un incremento della torbidità dello specchio d'acqua antistante il Porto Rifugio. Nella fase di estrazione, oltre all'intorbidimento delle acque, il maggiore danno scaturisce dall'eventuale rilascio in mare delle sostanze inquinanti contenute nei materiali dragati, i cui effetti sono particolarmente nocivi alle specie viventi. Tuttavia tale disturbo sarà limitato alla sola durata di realizzazione dello scavo e lo scavo sarà comunque eseguito soltanto dopo aver accertato l'assenza di inquinanti nei fondali.

Inoltre, tali fenomeni di intorbidimento avranno luogo in specchi acquei non interclusi e, comunque, sede di non trascurabili correnti che favoriranno la rapida diffusione delle particelle nel corpo idrico. Inoltre, l'area portuale di Gela, prospiciente la foce del fiume Gela, risulta naturalmente sede di vistosi e frequenti fenomeni di intorbidimento dell'acqua in concomitanza degli eventi meteorologici capaci di generare una qualche influenza significativa del fiume. La forte erodibilità e le caratteristiche chimiche delle rocce che costituiscono il bacino imbrifero del fiume Gela sono responsabili del notevole apporto di torbide.

Acque di sedime

Per quanto riguarda le acque afferenti al cantiere sistemato sulla terraferma, nel piazzale dell'attuale area portuale, sarà effettuata la raccolta e l'allontanamento delle acque meteoriche mediante l'attuale sistema di drenaggio esistente che si stima essere adeguato alle attività di cantiere. Infatti non per tutti i materiali che concorreranno alla costruzione dell'opera è prevista a terra una capacità di accumulo, per la difficoltà di reperire aree di adeguata superficie, tanto che per i materiali da impiegare direttamente in opera così come provengono dalle cave, si prevede il trasbordo diretto dai veicoli gommati ai mezzi marittimi in un sito all'uopo predisposto. Non si prevede, quindi, uno stoccaggio intermedio di materiali lapidei da gettata, se non per modeste quantità e per un limitato arco di tempo e, pertanto, l'impatto delle acque meteoriche su tale materiale sarà minimo.

Dighe foranee

Ulteriore impatto in fase di cantiere potrà essere costituito dalla posa in opera dei materiali lapidei delle dighe foranee. Non essendo previsto lo stoccaggio di materiali nel sito di imbarco, il materiale lapideo costituente il nucleo sarà scaricato dagli autocarri direttamente alla radice delle dighe, e collocato e distribuito secondo le previsioni delle relative sagome di progetto a mezzo di escavatori, mentre lo scarico dei massi artificiali dagli autocarri ai pontoni, in corrispondenza del punto di imbarco, avverrà per mezzo delle gru presenti a bordo dei pontoni medesimi o di altro mezzo di sollevamento a terra.

Fase di esercizio

Monitoraggio

Al fine di verificare lo stato ambientale del porto oltre ad una continua vigilanza sulle attività svolte dagli utenti sarà eseguito un monitoraggio sistematico, annuale o semestrale, delle acque del bacino e dei fanghi del fondale con analisi chimiche, fisiche e microbiologiche tese soprattutto a conoscere le concentrazioni dei principali inquinanti (metalli pesanti, indicatori microbiologici, idrocarburi, BOD, COD) e i loro effetti (temperatura, ossigeno disciolto). Tale monitoraggio consentirà di individuare eventuali anomali incrementi degli elementi inquinanti e conseguentemente studiare le cause ed i metodi di abbattimento.

Idrodinamica costiera

L'esame dell'idrodinamica costiera è stata condotta nell'ambito dello studio idraulico marittimo relativo al Piano Regolatore Portuale di Gela al quale per maggiori approfondimenti si rimanda. Gli studi condotti sul sito in esame hanno rilevato la frequenza di maggiori correnti che si evolvono in direzione parallela alla costa. Nelle altre direzioni le frequenze risultano più contenute, con il predominio di quelle cui compete un andamento normale alla riva, sia verso il largo sia verso costa. Le correnti superficiali mostrano l'esistenza di due ben definite direzioni prevalenti di flusso: la prima verso ESESE e la seconda verso WNNW.

L'esame dell'azione di trascinamento esercitata dal moto ondoso ha rilevato come, nella attuale configurazione, il dispositivo pone l'imboccatura su fondali tali da consentire un facile accesso e deposito del materiale solido trasportato. Il fenomeno dell'interrimento può essere contenuto spingendo al largo il passo di accesso, fino a raggiungere una isobata pari a circa 8,0-9,0 m. La realizzazione di una diga capace di

proteggere le azioni provenienti da SW connesse sia alle correnti sia al moto ondoso ed una successiva rotazione in direzione SE che valga a riparare ulteriormente dalle azioni, seppure meno intense delle precedenti, provenienti dal secondo quadrante, diminuirebbe le azioni di interrimento limitando il processo di trasporto per trascinamento.

In funzione dei tempi di ritorno analizzati si rileva un potenziale avanzamento della battigia nella zona di sopraflutto ed una erosione nella parte sottoflutto. Si rileva però che in aggiunta alle mareggiate di libeccio, alle quali competono le maggiori frequenze, esiste una azione meteomarina da scirocco; tali ultimi marosi generano una componente del trasporto in verso opposto ai precedenti, attenuandone così la capacità evolutiva. Vi sarà pertanto una alternanza della tendenza all'erosione e all'accumulo, nella zona rivierasca a levante del porto, in cui la prima fenomenologia è prevalente.

A tale fenomeno si potrà porre rimedio, qualora necessario, prevedendo un sistema di by-pass costituito da una stazione di pompaggio fissa o mobile la quale, mediante condotta, trasporterà sottoflutto rispetto al porto la miscela costituita da acqua e sedimenti, quest'ultimi accumulatisi a ridosso del molo di sopraflutto.

Acque meteoriche

Per quanto riguarda la gestione delle acque meteoriche sulla darsena, sarà realizzata un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia che raccoglierà le acque piovute per consentirne la rimozione degli inquinanti provenienti dal contatto con la superficie del piazzale dell'area portuale.

Traffico marittimo

Il traffico marittimo è tra le cause fondamentali dell'inquinamento marino all'interno del bacino portuale, dove, a causa della ridotta diluizione operata dall'acqua di mare, si registrano concentrazioni di inquinanti estremamente elevate. Gli scarichi di acque luride delle imbarcazioni sono intermittenti, motivo per cui è difficile identificare l'origine una volta disperse nelle acque del bacino; da ciò deriva la necessità di sensibilizzare il fruitore della struttura portuale e nel contempo di intervenire con norme drastiche. Pertanto, relativamente all'inquinamento prodotto dalle imbarcazioni, si ricorrerà ad un apposito regolamento d'uso del porto che prevede: norme per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti solidi, per lo svuotamento delle "casse nere" delle imbarcazioni e per impedire tassativamente lo scarico dei reflui e delle acque contenenti detergenti o sostanze inquinanti in genere da parte dei natanti nello specchio d'acqua del

porto; dotazione, nel porto, di strumenti idonei per la pulizia dello specchio d'acqua e di attrezzature per la raccolta dei residui oleosi e dei rifiuti liquidi e solidi.

In fase di esercizio del porto si ravvede la necessità di raccolta delle acque di sentina scaricate dalle imbarcazioni che ad esso approderanno. Tale operazione sarà effettuata mediante un servizio esterno alla gestione portuale il quale provvederà, mediante autobotte, alla raccolta dei reflui dalle navi ed al loro conferimento presso l'impianto di depurazione più vicino.

Al fine di verificare lo stato ambientale del porto oltre ad una continua vigilanza sulle attività svolte dagli utenti è utile prevedere il monitoraggio sistematico, annuale o semestrale, delle acque del bacino e dei fanghi del fondale con analisi chimiche, fisiche e microbiologiche tese soprattutto a conoscere le concentrazioni dei principali inquinanti (metalli pesanti, indicatori microbiologici, idrocarburi, BOD, COD) e i loro effetti (temperatura, ossigeno disciolto). Tale monitoraggio consentirà di individuare eventuali anomali incrementi degli elementi inquinanti e conseguentemente studiare le cause ed i metodi di abbattimento.

3.8.3.3 Suolo e sottosuolo

La realizzazione del progetto comporterà una alterazione dell'attuale morfologia costiera, in termini di evoluzione della linea di costa e di modifiche dei fondali dovute principalmente alle azioni di dragaggio e colmamento per la realizzazione della banchina.

Lo studio delle tendenze evolutive della linea di costa ha evidenziato un litorale che dal 1875 ad oggi ha variato profondamente il suo profilo con avanzamenti significativi omogeneamente distribuiti nel primo quindicennio, per gli ingenti quantitativi di materiali apportati al mare prodotto dell'erosione dell'entroterra, mentre negli anni successivi con localizzati forti avanzamenti e profonde erosioni segno dell'innescarsi di uno stato di profondo disequilibrio del regime litoraneo da imputare alla realizzazione di opere antropiche quali principalmente il Porto di Gela, le opere di difesa costiera conseguenti, le opere idrauliche sui principali corsi d'acqua unite agli ingenti prelievi di materiale inerte dagli alvei degli stessi.

Il prolungamento della diga foranea su fondali di -8, - 9 m, comporterà sicuramente un maggiore arresto dei materiali solidi trasportati lungocosta dalle correnti. Gli effetti indotti dalla costruzione nel 1954 del Porto di Gela, come già detto, sono stati particolarmente intensi, tanto da determinare avanzamenti della linea di costa a ridosso

del molo di sopraflutto anche superiori ai 150 m e arretramenti dell'arenile sottoflutto all'opera fino a 130 m .

Il quantitativo dei sedimenti mobilizzati lungocosta è estremamente ridotto in quanto l'apporto di sabbia al mare da parte dei corsi d'acqua è diminuito fortemente per le opere di regimentazione e di sbarramento presenti. Pertanto, gli effetti generati dal prolungamento del molo di sopraflutto è presumibile che siano meno forti in termini di modifica dell'assetto costiero attuale.

La situazione di forte arretramento del litorale sottoflutto alla struttura portuale (lungomare di Gela), in buona parte tamponata, negli anni successivi alla realizzazione della struttura portuale, con la messa in opera di più sistemi di opere di difesa che hanno localmente determinato significativi avanzamenti della spiaggia protetta, resta comunque da attenzionare attraverso un continuo monitoraggio dopo la realizzazione di quanto in progetto.

Nella gestione del futuro porto potrà essere preventivata come spesa fissa l'adozione periodica di un idoneo sistema di by-pass che può consistere o nel dragaggio periodico del materiale che si accumula sopraflutto al porto e nel trasporto tramite mezzi terrestri nella zona immediatamente sottoflutto a quest'ultimo, oppure nell'utilizzo di una stazione di pompaggio fissa o mobile la quale, mediante condotta, trasporti sottoflutto la miscela costituita da acqua e sedimenti.

L'adozione di questo tipo di sistema fa sì che il cumulo di sabbia che viene ad essere intercettato sul lato sopraflutto non rappresenti una perdita a lungo termine per il litorale, dal momento che esso verrà periodicamente restituito sottoflutto all'opera ripristinando così l'apporto della deriva naturale.

Un aspetto da considerare nel progetto sarà la scelta fra un unico o più punti di alimentazione, nonché l'ubicazione e le dimensioni più opportune del o dei depositi di alimentazione. Nel caso in studio, essendo la spiaggia sottoflutto facente parte della medesima unità fisiografica, l'apporto dei sedimenti potrà ottenersi mediante un'unica deposizione.

In definitiva, se il sistema di by-pass viene realizzato congiuntamente con la gestione portuale, esso risulta assai più economico e non comporterà la necessità di riparare eventuali maggiori danni arrecati. Opportuno monitoraggio in fase gestionale risulterà necessario al fine di accertare la rispondenza della soluzione adottata alle previsioni progettuali.

In questo contesto rientra anche il possibile utilizzo dei sedimenti provenienti dal

dragaggio funzionale alle opere da realizzare. L'esito positivo della futura caratterizzazione potrebbe indirizzare verso la possibilità di utilizzare tutto o parte del materiale dragato ai fini del ripascimento costiero, che rappresenta una scelta da ritenersi prioritaria, rispetto ad altre modalità di recupero.

Il prolungamento e la deviazione verso SE della diga di sopraflutto determinerà un minore intrappolamento dei sedimenti all'interno del porto, allungando di molto gli intervalli di tempo tra un dragaggio e l'altro, che fino ad oggi sono stati quasi con cadenza annuale. E' auspicabile che la maggiore protezione dello specchio portuale, operata dalle opere in progetto, farà sì che lo stesso non costituisca un richiamo continuo di sedimenti sottratti al budget litoraneo complessivo.

3.8.3.3 Vegetazione, flora e fauna ed ecosistemi

Fase di cantiere

In fase di cantiere, gli impatti maggiori saranno causati dall'occupazione del suolo, dagli scavi e dall'aumento del traffico marittimo e veicolare in quanto avranno effetti negativi principalmente sul suolo, sul paesaggio e sulla vegetazione e fauna marina.

Le componenti ambientali a maggior rischio durante la fase di cantiere, sono la fauna e la flora marina.

Poiché il progetto prevede l'escavo dei fondali antistanti le banchine fino alla quota di m -8,00, per una superficie complessiva di circa 200.000 mq, le biocenosi marine bentoniche subiranno un danneggiamento per via del conseguente incremento della torbidità dell'acqua, legato alla dispersione di polvere e sedimenti, che ridurrà l'entità di penetrazione della luce utilizzata dalla vegetazione bentonica per i processi fotosintetici.

Tuttavia, così come riportato nello studio SINPOS, effettuato dal Ministero dell'Ambiente effettuato nel 2003, dal titolo "*Progetto mappatura della Posidonia oceanica lungo le coste della Regione Sicilia e delle isole minori*", l'area d'intervento non è caratterizzata dalla presenza di *Posidonia oceanica* o altre fanerogame marine sottoposte a tutela ai sensi della Direttiva Habitat e altre Convenzioni Nazionali e Internazionali. Infatti, fra le fanerogame marine, nel golfo di Gela è stata rilevata la presenza esclusiva di *Cymodocea nodosa*, la quale predilige fondali sabbiosi infangati e poco stabili. La *Posidonia oceanica* è stata osservata soltanto nei fondali antistanti Scoglitti, sebbene limitata a ciuffi radi dispersi su roccia.

Fase di esercizio

A completamento del progetto, le nuove aree marine che saranno comprese all'interno del porto, anche non interessate direttamente ad interventi, saranno soggette a perturbazioni e mutamenti riconducibili alla modificazione della conformazione della linea di costa, della qualità delle acque e dall'aumentato traffico marittimo.

Così come per la fase di cantiere dell'opera, le componenti ambientali a maggior rischio durante la fase di esercizio sono la fauna marina e la vegetazione marina, sebbene l'impatto negativo su di esse esercitato, sarà inferiore rispetto alla fase di realizzazione dell'opera. L'occupazione del suolo è l'azione elementare che produrrà il maggior impatto negativo di intensità elevata, in quanto a carattere permanente, su differenti componenti ambientali.

Infine, le comunità bentoniche comprese all'interno della nuova area portuale e quindi già danneggiate dalla fase di cantiere, saranno ulteriormente soggette ad effetti negativi derivanti dal traffico dei natanti all'interno del porto, conseguente incremento della torbidità dell'acqua, rilascio di agenti inquinanti (idrocarburi), ancoraggi e modificazione dell'idrodinamismo.

Conclusioni

La fascia costiera del Golfo di Gela risulta caratterizzata da un'eutrofizzazione evidente, attribuibile sia a fattori naturali, quali ad esempio i nutrienti trasportati dai fiumi che sfociano nella zona, sia a fattori di origine antropica, fra questi sono importanti gli scarichi urbani e industriali non depurati, nonché il percolamento di fertilizzanti e pesticidi dalle serre che occupano vaste estensioni delle dune dei Macconi, ormai ridotte a lembi. Un contributo al mantenimento di questo stato è dato dalle caratteristiche morfologiche del Golfo di Gela. La prevalenza dei bassifondi in tutto il settore non contribuisce infatti ad un ottimale smaltimento dei reflui. Inoltre, la dominanza di venti che spirano sulla costa determina correnti di trasporto parallele al litorale (generalmente da ponente) rallentando la dispersione verso il largo. Tale situazione di evidente instabilità si aggrava particolarmente nei punti dove insistono sversamenti, anche se di limitate dimensioni. In particolare gli scarichi termici degli stabilimenti ANIC possono essere la principale causa di squilibri o alterazioni nella struttura e nella dinamica delle comunità marine. In alcuni casi, soprattutto nel periodo di calma estiva, si potrebbero innescare fenomeni di distrofia nelle acque litoranee.

La distribuzione di queste forme di inquinamento, interessa principalmente lo strato

litorale superficiale. Appaiono infatti indenni da evidenti alterazioni tutte le biocenosi di fondo mobile dei piani inferiori. I popolamenti di substrato duro, invece, sono maggiormente alterati, subendo direttamente l'influenza degli inquinanti organici nei piani del mediolitorale inferiore e della frangia infralitorale.

3.8.3.4 Paesaggio

Fase di cantiere

Gli impatti indotti di carattere paesaggistico, sebbene la durata della realizzazione delle opere sia limitata a 30 mesi è proprio la fase di cantiere a generare la maggior parte degli impatti negativi. In particolare per quanto riguarda gli aspetti legati all'integrità fisica del luogo si avranno fenomeni quali, per esempio, emissione di polveri e rumori ed inquinamento dovuto al traffico veicolare. Tali fenomeni indubbiamente concorrono a generare un quadro di degrado paesaggistico già compromesso dall'occupazione di spazi per materiali ed attrezzature, dal movimento delle macchine operatrici, dai lavori di dragaggio, sbancamento, di riempimento, ecc.. Tuttavia si possono adottare alcune misure precauzionali di diversa natura ed idonee per annullare e mitigare i disturbi, quali per esempio: precauzioni tecnico-esecutive: uso di tecnologie di escavazione dei fondali non impulsive, movimentazione dei mezzi di trasporto del pietrame e degli scogli naturali di natura calcarea o lavica, con utilizzo di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di pulviscolo (copertura degli scarrabili, bagnatura dei cumuli e delle piste); accorgimenti logistico-operativi: posizionamento delle infrastrutture cantieristiche e stoccaggio dei materiali in aree di minore accessibilità visiva; reti di canalizzazione: canalizzazione e raccolta delle acque residue dai processi di cantiere per opportuni smaltimenti; regolamenti di gestione di cantiere: accorgimenti e dispositivi antinquinamento per mezzi di cantiere quali sistemi insonorizzanti; regolamenti di sicurezza per prevenire i rischi di incidenti.

Ovviamente tali misure possono solo attenuare le compromissioni di qualità paesaggistica legate all'attività di un cantiere, e che tuttavia sono reversibili e contingenti all'attività di costruzione.

3.8.3.5 Trasporti, rumore e vibrazioni

Fase di cantiere

Gli impatti dovuti alla produzione di rumore sono determinati da sorgenti che sono le stesse di quelle considerate per l'inquinamento atmosferico. Esso, infatti, è provocato essenzialmente dal funzionamento delle macchine operative (movimentazione materiali lapidei, produzione e movimentazione massi in calcestruzzo, autocarri, escavatori).

Nel quadro di riferimento ambientale sono illustrate le modalità di approvvigionamento con specifico riferimento ai potenziali percorsi, alla rumorosità dei mezzi, alla frequenza dei viaggi ed alla compatibilità con la viabilità esistente.

Ivi si è presa in considerazione l'azione di disturbo del rumore provocato dal flusso dei mezzi pesanti scaturente dall'approvvigionamento dei materiali da cava per la realizzazione dell'opera, sui tracciati che si snodano dalle cave, ubicate nelle aree esterne al centro abitato di Gela, fino all'innesto con la viabilità urbana (Via Venezia) e da qui fino al porto gelese ove è previsto il sito di imbarco.

Durante la realizzazione dei lavori, è da attendersi, infatti, un incremento del flusso di veicoli pesanti sul flusso esistente allo stato di fatto, conseguente, per lo più, alle necessità di approvvigionamento di materiale da cava.

Dai dati ricavabili dal quadro di riferimento progettuale, emerge che l'approvvigionamento di cemento e di acciaio di armatura contribuirà in misura minima all'incremento del flusso di veicoli pesanti; tale considerazione, che può estendersi anche agli stessi inerti necessari per il confezionamento dei conglomerati, consente di condurre le analisi di compatibilità legate all'approvvigionamento dei materiali facendo riferimento solamente al flusso dei mezzi pesanti scaturente dall'approvvigionamento dei materiali lapidei da gettata. Va evidenziato, inoltre, che l'accumulo previsto nell'area di cantiere sia per gli inerti, sia per il cemento, durante l'esecuzione dei lavori tornerà utile nell'ambito dei provvedimenti mirati all'ottimizzazione delle attività legate agli approvvigionamenti ed alla gestione dei mezzi: potrà essere privilegiato l'approvvigionamento dei materiali accumulabili, infatti, quando quello dei materiali lapidei da gettata debba essere più contenuto per motivi legati, per esempio, alla gestione dei mezzi marittimi o delle stesse risorse umane addette al sito di imbarco.

A tal fine, questo Ufficio ha preso in esame le risultanze di una indagine sul territorio extraurbano ed urbano di Gela ed esattamente nelle aree limitrofe ai percorsi probabili che collegano le cave sino al sito di imbarco. L'indagine ha rilevato il flusso di veicoli/ora allo stato attuale, che è risultato elevato soprattutto sui tracciati della Strada Statale n. 190, Strada Statale n. 115 e sulla viabilità primaria del centro urbano di Gela e sulla base dei dati di flusso attuale è stato possibile scorporre i percorsi extraurbani in

tratti di flusso omogeneo (isoflusso).

Si é inoltre proceduto con la classificazione delle aree, sulle quali si snodano i percorsi considerati, secondo la zonizzazione di destinazione d'uso fissata dalla normativa vigente (D.P.C.M. 01/03/1991) al fine di confrontare i limiti assoluti affidati a ciascuna area dalla suddetta normativa, misurata in Leq, con il Leq attuale riscontrato ed il Leq prevedibile con l'apertura del cantiere.

La metodologia adottata per l'indagine condotta fa riferimento al metodo di *Griffiths e Langdon*.

Dall'analisi dei risultati é stato possibile elaborare dei grafici relativi ad ogni percorso extraurbano, che forniscono una visione sinottica della classificazione dell'area (D.P.C.M. 01/03/1991), dei tratti di isoflusso attuali, del Leq di normativa, del Leq attuale e del Leq prevedibile, dai quali si evince che sul territorio extraurbano l'impatto acustico prevedibile si discosterà pochissimo da quello attuale, che laddove é più alto di quello fissato dalla normativa diviene il nostro limite di riferimento.

Diversa è la situazione sul centro urbano di Gela ove attualmente gravitano flussi altissimi di veicoli (circa 1000/ora) e che toccano punte più elevate sulla zona di Lungomare nel periodo estivo.

Pertanto si sono ipotizzati tracciati alternativi, per i mezzi pesanti previsti, che vedono interessata la viabilità primaria di Gela (Via Venezia e Lungomare) a seconda del periodo (estivo o invernale) in cui si effettuerà l'approvvigionamento dei materiali.

Si é proceduto, analogamente ai percorsi extraurbani, alla zonizzazione dell'abitato nelle varie classi di destinazione d'uso e si sono calcolati i Leq attuali e prevedibili, a seconda delle ipotesi di percorso dei mezzi pesanti e, tenendo conto della possibilità di un approvvigionamento differenziato, si è fatto riferimento alla quantità di flusso simultaneo prevedibile da più cave.

Nel cantiere, comunque, non sono previste lavorazioni notturne e le lavorazioni si svolgeranno durante le ore lavorative dei giorni feriali.

Fase di esercizio

Sulla base dei flussi ipotizzabili lungo i due percorsi principali nel periodo estivo ed invernali e sulla base di detta classificazione si sono calcolati i livelli acustici equivalenti attuali e prevedibili.

Dall'analisi dei risultati si evince che, il Leq,a ed il Leq,p, tra loro molto omogenei, si discostano di circa il 10% dal limite assoluto normativo su entrambi i percorsi considerati.

Ciò si deve al fatto che Gela, pur non essendo un grosso centro urbano, vive simultaneamente due realtà, una residenziale ed una industriale, che si pongono tra loro a stretto contatto.

Pertanto l'incremento della percentuale del flusso prevedibile dei mezzi pesanti è irrilevante rispetto a quella attuale, in tutti i periodi dell'anno.

3.8.3.6 Occupazione

Dall'andamento del traffico merci imbarcate-sbarcate nel 2004 nel porto Isola di Gela, si evince che l'ampliamento del porto Rifugio consentirà una maggiore ricettività delle stesse dando luogo ad una nuova occupazione sia diretta che indotta.

Secondo l'elaborazione dei dati dell'Autorità Portuale di Palermo (Conto Nazionale dei Trasporti, ISTAT: *Studio di fattibilità e procedure per il riassetto complessivo delle modalità di trasporto della Regione Sicilia, 2004*), nel periodo 1998-2002 il traffico passeggeri nel porto Rifugio ha raggiunto il suo massimo di 349 unità nel 2000 ed un minimo nel 2002 con 78 unità, subendo di fatto un decremento a causa delle condizioni dei fondali dello stesso porto. Negli anni 2003 e 2004 non sono disponibili dei dati di confronto.

Si osserva inoltre che il porto Rifugio ha una destinazione funzionale "commerciale, industriale, peschereccia, turistica e da diporto", fattore che permetterà l'approdo delle flotte pescherecce locali, oggi costrette ad usufruire di infrastrutture portuali geograficamente più distanti, e lo sviluppo di un'attività portuale turistica e da diporto oggi assente.

Ulteriore fonte di occupazione è costituita dalla fase di costruzione delle opere la quale richiederà anche l'apporto di professionalità edili da reperire in ambito locale.

Tuttavia, per la stima della crescita di occupazione conseguente alla realizzazione delle opere del porto Rifugio, si rimanda alla più attenta valutazione che sarà eseguita nell'ambito dell'elaborazione dell'analisi costi-benefici, tuttora in corso di svolgimento, al fine dell'ottenimento del finanziamento comunitario delle opere portuali.

Infine, occorre ricordare quanto già espresso nel Piano di risanamento ambientale della Provincia di Caltanissetta. Il polo petrolchimico ha un'importanza strategica per gli aspetti occupazionali: gli addetti industriali occupati rappresentano il 20% del totale degli addetti industriali impiegati nella provincia di Caltanissetta. I restanti addetti impiegati nell'industria si ripartiscono su unità produttive di piccole dimensioni. Lo sviluppo industriale realizzato con massicci investimenti nel settore petrolchimico non

ha creato un indotto produttivo locale sufficientemente sviluppato, concentrandosi su un settore ad alta intensità di capitale e fortemente soggetto a crisi congiunturali, con conseguenti tensioni sul mercato del lavoro.

Si ritiene pertanto che la sistemazione e l'ampliamento del porto Rifugio possa dare nuovi sbocchi occupazionali che svincoleranno il mercato del lavoro dalla forte locale dipendenza dal polo petrolchimico il quale mostra già da tempo segni di crisi.

Un impatto positivo, durante la fase di esercizio dell'opera, è prevedibile a carico dei fattori socio-economici, poiché l'ampliamento del porto di Gela favoriranno l'incremento del turismo, e quindi di conseguenza delle attività commerciali dell'isola. Questo avrà luogo in particolar modo durante la stagione estiva, quando si verificano le maggiori affluenze turistiche.

3.8.3.7 Stima degli impatti

In conclusione sono stati analizzati gli impatti di tipo diretto ed indiretto, individuati dalla Banca Mondiale per la realizzazione di infrastrutture portuali (Environmental Assessment Resource Guide – EPA (1993)), per il progetto esaminato nel presente Studio di Impatto Ambientale.

Tali impatti sono riportati nella tabella sottostante (Tab. 3.8/1) con la valutazione qualitativa dell'entità relativa a ciascun impatto per la realizzazione delle opere in progetto.

<i>Impatti diretti</i>	<i>Entità relativa alla realizzazione del progetto</i>
1. La localizzazione del progetto (ad es. il potenziamento o lo sviluppo di una rotta marittima) può influenzare sensibilmente gli habitat e/o importanti risorse ittiche o altrimenti degradare significativamente la qualità dell'ambiente.	<p>Il progetto riguarda la riqualificazione e rifunzionalizzazione di una struttura preesistente al fine di limitare le alterazioni del litorale, già degradato ed antropizzato, e di ridurre gli impatti nei confronti dell'ecosistema marino e dell'ambiente terrestre.</p> <p>Il Piano Regolatore del Porto di Gela, elaborato sulla scorta di studi specialistici e ambientali, con l'ausilio di modelli matematici ha individuato una nuova configurazione portuale atta a garantire il necessario sviluppo delle attività portuali interconnesse alle ipotesi di sviluppo del comprensorio gelese che prevede la trasformazione e la modifica dell'esistente bacino portuale in una darsena peschereccia e turistica e nella realizzazione di una nuova darsena, ad ovest di quella esistente, da destinare ai traffici commerciali.</p>
2. Riposizionamento del fronte dell'onda ("null zone") nelle vicinanze del porto.	La realizzazione delle opere foranee determinerà una modifica dei fronti d'onda a seguito del fenomeno della diffrazione. Tale modifica non genererà impatti significativi sui litorali limotrofi.

<i>Impatti diretti</i>	<i>Entità relativa alla realizzazione del progetto</i>
3. Rimozione e disturbo della flora e della fauna nel sito di dragaggio	Sebbene il dragaggio comporterà una rimozione della flora e della fauna bentonica presenti nel sito di intervento, l'impatto può considerarsi limitato in quanto trattasi di popolamenti bentonici di poco pregio dal punto di vista naturalistico e già fortemente destrutturati a causa dello stato dell'ambiente marino all'interno dell'area del Golfo di Gela
4. Interferenza tra le attrezzature fisse di dragaggio con altro traffico marittimo	Non significativo in quanto l'attuale struttura portuale risulta essere utilizzata solo da piccoli natanti a causa dei ridotti fondali dello specchio acqueo protetto.
5. Possibile disturbo o danno alle installazioni fisse come cavi subacquei, tubazioni e scarichi	Impatto non significativo.
6. Rumore causato ai residenti nelle vicinanze del porto, specialmente durante la notte	<p>Durante la fase di cantiere per la realizzazione del porto non sono previste lavorazioni notturne e le lavorazioni si svolgeranno esclusivamente durante le ore lavorative dei giorni feriali.</p> <p>Per quanto concerne la fase di esercizio del porto, è stata effettuata un'analisi sulla base dei flussi ipotizzabili lungo i due percorsi principali nel periodo estivo ed invernali e sulla base di detta classificazione si sono calcolati i livelli acustici equivalenti attuali e prevedibili. Dall'analisi dei risultati si evince che, il Leq,a ed il Leq,p, tra loro molto omogenei, si discostano di circa il 10% dal limite assoluto normativo su entrambi i percorsi considerati. Ciò si deve al fatto che Gela, pur non essendo un grosso centro urbano, vive simultaneamente due realtà, una residenziale ed una industriale, che si pongono tra loro a stretto contatto. Pertanto l'incremento della percentuale del flusso prevedibile dei mezzi pesanti è irrilevante rispetto a quella attuale, in tutti i periodi dell'anno.</p> <p>L'impatto è comunque trascurabile vista la distanza delle aree di intervento dalle abitazioni.</p>
7. Incremento della torbidità a breve termine nei siti di scavo che causano una diminuzione della penetrazione della luce e dell'attività fotosintetica associata	Durante l'attività di cantiere l'aumento della torbidità nello specchio d'acqua oggetto dell'intervento causerà una sicura diminuzione della fascia fotica con conseguente alterazione dell'attività fotosintetica. Considerata l'assenza di specie vegetali (fanerogame marine) di pregio ambientale, si ritiene che l'impatto sia medio durante le fasi di cantiere e trascurabile nella fase di esercizio.
8. Alterazione della superficie dei fondali che può risultare sfavorevole alla flora e alla fauna bentonica	Le biocenosi attualmente rinvenute nei fondali dell'area di intervento testimoniano un ambiente marino già alterato dalla eccessiva antropizzazione ed industrializzazione dell'area. Pertanto l'eventuale alterazione della superficie dei fondali non causerà un impatto significativo sulla struttura dei popolamenti.
9. Frazionamento dei contaminanti naturali ed antropogenici, dai sedimenti alla colonna d'acqua	Non valutabile.

<i>Impatti diretti</i>	<i>Entità relativa alla realizzazione del progetto</i>
10. Modifiche alla batimetria che causano cambiamenti all'onda di marea ("tidal bore"), al deflusso dei fiumi, alla diversità delle specie e alla salinità del mare.	Le modifiche apportate dalla realizzazione del progetto alla batimetria non genereranno sostanziali modifiche all'onda di marea, la quale nell'area di intervento è caratterizzata da una ridotta escursione, e al deflusso dei corsi d'acqua superficiali, considerato che il corso d'acqua più vicino è lontano dall'area di intervento. Inoltre il progetto non genererà una modifica della salinità del mare.
11. Generazione di "plumes" di torbidità	<p>La generazione di una "plumes" di torbidità riguarderà prevalentemente le fasi di dragaggio per la realizzazione delle opere in progetto ed avrà quindi un carattere temporaneo.</p> <p>Inoltre visto l'apporto di materiale solido dai corpi idrici superficiali in prossimità della foce esiste già attualmente una situazione di torbidità delle acque marine in prossimità della costa .</p> <p>Gli effetti di tale "plumes" di torbidità sulla flora marina sono limitati e trascurabili come già descritto al punto 7.</p>
12. Perdita dell'integrità della linea di costa	L'intervento riguarda l'ampliamento di un opera portuale già esistente i cui effetti sul litorale sono già noti. Al fine di salvaguardare l'attuale assetto della linea di costa possono essere previste alcune misure di mitigazione tra cui la realizzazione di un idoneo sistema di by-pass.
13. Scarico a terra del materiale dragato con modifica dell'habitat terrestre	Il materiale dragato verrà utilizzato come materiale per la formazione della colmata a tergo della banchina di riva commerciale.
14. Degrado della qualità dell'aria nel breve termine come risultato delle operazioni di dragaggio	<p>Gli impatti indotti dalla produzione delle polveri, dovuta principalmente ai movimenti di materiali lapidei ed al traffico veicolare pesante, risultano di difficile determinazione. Difatti, durante la fase di preparazione del sito e di realizzazione delle opere, il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo invernale e polveri in quello estivo, che potranno riversarsi sulle aree vicine in funzione delle condizioni di ventosità, provocando un impatto trascurabile.</p> <p>Tuttavia in relazione all'ubicazione strategica delle aree di cantiere ed al percorso della pista provvisoria è possibile sostenere che si tratta di un danno temporaneo ed anche contenuto, considerata la distanza delle abitazioni dal sito .</p> <p>La polvere stradale sollevata dai mezzi pesanti sarà contenuta prevedendo degli accorgimenti idonei per limitare al minimo la dispersione delle polveri come, per esempio, l'umidificazione periodica della pista del cantiere e dei cumuli di materiale inerte, nonché la copertura degli scarrabili e la buona manutenzione delle strade extraurbane e delle asfaltature dei tratti percorsi dagli stessi automezzi.</p>
15. Pressione sulle colture locali in seguito alla realizzazione del progetto	L'area di intervento è fortemente antropizzata ed industrializzata e non risulta che nelle aree adiacenti siano presenti colture.
16. Ricoprimento di siti archeologici potenziali con	Il materiali derivanti dal dragaggio verranno usati

<i>Impatti diretti</i>	<i>Entità relativa alla realizzazione del progetto</i>
i resti dei dragaggi.	come materiale per la formazione della colmata a tergo della banchina di riva commerciale o in alternativa, a seguito di caratterizzazione chimico-fisica dei sedimenti, ai fini del ripascimento costiero. L'impatto risulta quindi non significativo in quanto non si prevede lo scarico a mare dei resti dei dragaggi.
17. Perdite in mare dalle imbarcazioni, associate all'incremento del commercio marittimo	Relativamente all'inquinamento prodotto dalle imbarcazioni, si ricorrerà ad un apposito regolamento d'uso del porto che preveda lo smaltimento dei rifiuti solidi e liquidi ai sensi delle vigenti normative in materia. Inoltre è previsto il monitoraggio sistematico, annuale o semestrale, delle acque del bacino e dei fanghi del fondale con analisi chimiche, fisiche e microbiologiche tese soprattutto a conoscere le concentrazioni dei principali inquinanti (metalli pesanti, indicatori microbiologici, idrocarburi, BOD, COD) e i loro effetti (temperatura, ossigeno disciolto).
18. Ricoprimento di pregiate specie bentoniche (ad es. mitili, molluschi) con i sedimenti	Vedi punto 8
19. Aumento dell'intrusione di acqua marina nelle acque superficiali e sotterranee	Le opere di ampliamento del porto non comporteranno alcun aumento dell'intrusione di acqua marina nelle acque superficiali e sotterranee in quanto esse saranno realizzate in avanzamento rispetto all'attuale linea di costa.

<i>Impatti indiretti</i>	<i>Entità relativa alla realizzazione del progetto</i>
1. Risalita ed accumulo da parte del biota, dei contaminanti contenuti nei sedimenti (in risospensione e frazionati)	L'attività di dragaggio nell'area portuale potrebbe provocare un rilascio di contaminanti, eventualmente presenti nei sedimenti, nella colonna d'acqua che potrebbero successivamente entrare nella catena alimentare dell'ecosistema marino oggetto di studio accumulandosi nelle specie poste nella specie poste al top della catena (specie ittiche di interesse commerciale) generando un impatto significativo sulla salute umana. Ad oggi i sedimenti dell'area di intervento non risultano contaminati, pertanto l'impatto attualmente è da ritenersi non significativo.
2. Effetti sull'occupazione e sulla salute dei lavoratori derivante dalle operazioni di gestione dei sedimenti. Incidenti con frequenza più elevata rispetto al normale a causa del basso livello di competenza o del lavoro svolto.	Dall'andamento del traffico merci imbarcate-sbarcate nel 2004 nel porto Isola di Gela, si evince che l'ampliamento del porto Rifugio consentirà una maggiore ricettività delle stesse dando luogo ad una nuova occupazione sia diretta che indotta. Ulteriore fonte di occupazione è costituita dalla fase di costruzione delle opere la quale richiederà anche l'apporto di professionalità edili da reperire in ambito locale. Tuttavia, per la stima della crescita di occupazione conseguente alla realizzazione delle opere del porto Rifugio, si rimanda alla più attenta valutazione che sarà eseguita nell'ambito dell'elaborazione dell'analisi costi-benefici, tuttora in corso di

<i>Impatti indiretti</i>	<i>Entità relativa alla realizzazione del progetto</i>
	svolgimento, al fine dell'ottenimento del finanziamento comunitario delle opere portuali. Per quanto concerne la salute e la sicurezza dei lavoratori, tutte le attività verranno svolte nel rispetto delle vigenti normative in materia di salute e sicurezza.
3. Impatti che i possibili smaltimenti sul suolo causano sulle acque sotterranee, sui deflussi superficiali e/o sull'utilizzo del suolo	Non sono previsti smaltimenti sul suolo. Tutti i rifiuti verranno raccolti e smaltiti conformemente con le vigenti normative in materia. Inoltre in progetto è prevista la realizzazione di una vasca di prima pioggia per la raccolta delle acque meteoriche dalle aree impermeabilizzate della darsena in cui sono presenti movimentazioni di automezzi che potrebbero rilasciare inquinanti.
4. Percorsi di transito interrotti, rumore e congestione causati, rischi dei pedoni aggravanti dalla presenza dei camion che trasportano i materiali al/dal porto e dalle strutture portuali.	Effettuate delle rilevazioni sulle condizioni medie del traffico locale si è ricavato che il flusso di traffico veicolare addizionale determinato dalle attività di cantiere, pur se provocherà parziali effetti di congestione del traffico, è contenuto entro limiti di accettabilità. Non è stato valutato l'incremento di rischio dei pedoni aggravanti dalla presenza dei camion che trasportano i materiali al/dal porto e dalle strutture portuali.

Tabella 3.8/1. Valutazione degli impatti diretti ed indiretti di una infrastruttura portuale (Rif. World Bank Mitigation Tables "Port and harbor facilities")

Bibliografia

- Assessorato Territorio e Ambiente - Servizio Difesa del Suolo, Regione Siciliana. *Piano di Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Gela*. (Decreto n. 298/41 del 4 luglio 2000).
- Assessorato Territorio e Ambiente, Regione Siciliana. “*Studio di fattibilità per l’individuazione di un servizio integrato di interventi per la protezione delle coste, la difesa dei litorali dall’erosione ed il ripristino del trasporto solido fluviale litoraneo nel territorio della Regione Sicilia*” (2002).
- Assessorato del Turismo delle Comunicazioni e dei Trasporti - Dipartimento Trasporti e Comunicazioni, Regione Siciliana. *Il Trasporto Marittimo anno 2004*.
- Cormaci M. *et al.*, 1985. Metodo sinecologico per la valutazione degli apporti inquinanti nella rada di Augusta (Siracusa). *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, Catania, 18 (326): 829 – 850.
- CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche). *Atlante delle spiagge* (1988)
- Giaccone G. *et al.*, 1985. Revisione della flora marina di Sicilia e isole minori. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, Catania, 18 (326): 537 – 781.
- Giaccone G. *et al.*, 1985. Evoluzione e distribuzione della vegetazione marina nei tre Golfi della Provincia di Palermo (Sicilia). *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, Catania, 18 (326): 821 – 828.
- Giaccone G. *et al.*, 1985. La campagna ecologica del “Tartaruga” sulla costa iblea della Sicilia meridionale: aspetto estivo della vegetazione. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.*, Catania, 18 (326): 873 – 886.
- Gray S., 1981. *The Ecology of Marine Sediments. Cambridge Studies in Modern Biology*, 2: 185 pp.
- GreenStream. *Progetto di realizzazione del metanodotto di importazione dalla Libia*. 2003
- Peres J.M. e Picard J., 1964. Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Mediterranee. *Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume*, 31 (47): 1 – 137.
- Provincia di Caltanissetta. *Piano Energetico Ambientale della Provincia di Caltanissetta*. Ottobre 2005.
- Riggio S., Arculeo M., Chemello R. (1997). Gela (Sicilie Meridionale), un cas extreme de degradation du milieu liee aux choix economiques. *Villes des rivages et environment littoral en Mediterranee*: 102-108.

Allegati

ALLEGATI AL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

- **A.1 Stralcio linee guida Piano Territoriale Paesistico Regionale;**
- **A.2 Vincoli idrogeologici;**

Allegati

ALLEGATI AL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

- **B.1 Localizzazione aree di cantiere;**
- **B.2 Percorsi centro urbano;**
- **B.3 Ubicazione cave.**

Allegati

ALLEGATI AL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

- **C.1 Localizzazione aree critiche del Golfo di Gela;**
- **C.2 Stralcio dell'Atlante delle spiagge (CNR, 1988);**
- **C.3 Impatti acustici percorso "A";**
- **C.4 Impatti acustici percorso "B";**
- **C.5 Porto di Gela - Inquadramento territoriale.**