



ANAS S.p.A.

Direzione Centrale Programmazione Progettazione

ITINERARIO PALERMO – AGRIGENTO AMMODERNAMENTO A QUATTRO CORSIE DELLA SS 121 NEL TRATTO PALERMO ALL'INNESTO CON LA SS 189

PROGETTO PRELIMINARE / STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS

RESPONSABILE DI SETTORE
Dott. Ing. Massimiliano Fidenzi

RESPONSABILE DI ITINERARIO
Dott. Ing. Alessandro Micheli

RESPONSABILI TECNICI

Geom. Michele Pacelli	Tracciati
Dott. Ing. Giampiero Liberati	Geotecnica
Dott. Ing. Fulvio Soccodato	Idraulica
Dott. Ing. Giuseppe Imbraguglio	Strutture
Dott. Geol. Flavio Capozucca	Geologia
Dott. Arch. Barbara Banchini	Ambiente
Dott. Ing. Francesco Bezzi	Impianti
Dott. Ing. Pierluigi Fabbro	Espropri/Interferenze
Dott. Arch. Roberto Roggi	Computi
Dott. Ing. Pier Paolo Cartolano	Studio Trasportistico

PROGETTISTA: Dott. Ing. M. Averardi
Ordine Ing. di Roma n. 8770
Dott. Ing. A. Valente
Ordine Ing. di Roma n. 20739

ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:
Ing. F. Nigrelli – Coordinatore



Responsabile Ing. P.R. Elliott



Responsabile Ing. S. Di Maio

Ing. D. Anello	Ing. M. Hawley
Ing. G. Bicker	Ing. R. Kimber
Ing. F. Busalacchi	Ing. M. Lascari
Ing. S. Caminiti	Arch. G. Liuzzo
Ing. R. Candela	Prof. D. Lo Bosco
Ing. V. Canzoneri	Arch. L. Mortellaro
Ing. M. Chubb	Ing. S. Nigrelli
Ing. M. Coghe	Ing. A. Pantalena
Arch. P. Coniglio	Ing. T. Short
Ing. P. Cosenza	Ing. G. Speciale
Prof. Ing. A. Faila	Ing. V. Sykes
Prof. Ing. G. Giambanco	Geol. M. Vallone
Arch. F. Giambruno	Ing. A. Vincis
Arch. F. Giangreco	Ing. H. Woods
Arch. G. Graziani	Ing. M. Wright

RESPONSABILE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Dott. Arch. Barbara Banchini
Ordine Arch. Roma e Provincia N. 14321

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO
Dott. Ing. Massimiliano Fidenzi

DATA

PROTOCOLLO

SINTESI NON TECNICA

CODICE PROGETTO	CODICE FILE P00_IA00_GEN_RE00_A.DOC	REVISIONE	FOGLIO	SCALA:
L 0 4 1 0 A P 0 3 0 1	CODICE ELAB. P 0 0 1 A 0 0 G E N R E 0 0	A	DI	
C				
B				
A	EMISSIONE	30/04/04	BANCHINI	MICHELI FIDENZI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	VERIFICATO	CONTROLLATO APPROVATO

PROGETTO PRELIMINARE

Tracciamenti ed opere stradali: Ing. F. Nigrelli, Ing.A.Vincis - SERING

Progetto opere d'arte in c.a.: Prof. Ing. A. Failla, Prof.Ing.G.Giambanco - SERING

Progetto gallerie: Ing. G. Speciale - SERING

Idrologia e idraulica: Ing. P. Cosenza - SERING

Geologia: Dott. M. Vallone - SERING

Impianti: Ing. R. Candela - SERING

Sicurezza elaborati tecnico-economici: Ing. S. Nigrelli - SERING

Piano gestione materie e cantierizzazione: Ing. G: Rosone, Ing.S.Nigrelli - SERING

Computi metrici estimativi: Ing. S. Nigrelli - SERING

Espropri e interferenze: Geom. M.Sanna, Ing. S. Nigrelli, - SERING

Progetto opere di mitigazione: Arch. Giuseppina Liuzzo, Arch. P.Coniglio - SERING

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – ATKINS - SERING

Responsabile: Prof.D.Lo Bosco

Coordinamento operativo: Arch. Giuseppina Liuzzo - SERING

Studio trasportistico e analisi costi-benefici: Ing.R.Kimber – ATKINS, Ing. M. Coghe - SERING

Quadro di Riferimento Programmatico: Arch. Giuseppina Liuzzo - SERING

Quadro di riferimento ambientale

Archeologia: Prof. D. Pancucci - SERING

Suolo e sottosuolo: Dott. Geol. M.Vallone - SERING

Atmosfera: Ing. V. Sykes - ATKINS

Rumore: Ing. M. Wright - ATKINS

Ambiente idrico: Ing. S. Caminiti

Flora – Fauna – Ecosistemi: Dott. Vincenzo Ilardi; Dott. Fabio Lo Valvo - SERING

Paesaggio: Arch. Giuseppina Liuzzo, Arch.P.Coniglio

INDAGINI GEOGNOSTICHE E LABORATORIO GEOTECNICO: Ing. V: Canzoneri – METRO
s.r.l.

COORDINAMENTO DEL GRUPPO DI LAVORO: Ing. Fabio Nigrelli – SERING

SOMMARIO

1. PREMESSA	3	4.12.1 Impatti e interferenze ambientali	54
2. OBIETTIVI E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	4	5. MONITORAGGIO AMBIENTALE	55
3. METODOLOGIA DI STUDIO	8	5.1 OBIETTIVI E CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	55
4. I QUADRI DI RIFERIMENTO. COERENZA E SOSTENIBILITA' DELL'INFRASTRUTTURA	9	5.2 LINEE GUIDA.....	56
4.1 IL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	9	6. BILANCIO DEGLI IMPATTI	58
4.2 L'AREA METROPOLITANA DI PALERMO	11	6.1 PREMESSA.....	58
4.2.1 Programmazione e pianificazione a livello nazionale	17	6.2 LA DETERMINAZIONE DEI VALORI DEGLI IMPATTI.....	58
4.2.2 Programmazione e pianificazione a livello regionale	19	6.3 LA VALUTAZIONE.....	58
4.2.2.1 Trasporti (PRT)	19		
4.2.2.2 Sviluppo regionale (POR)	20	ELENCO DELLE FIGURE	
4.2.2.3 Accordo di Programma Quadro	20	Figura 1 - Rappresentazione dei flussi sulla rete stradale (tratta dal PIANO DIRETTORE	
4.2.2.4 Salvaguardia e risanamento ambientale	20	Indirizzi strategici ed interventi prioritari del sistema di trasporto e della mobilità generale in	
4.2.2.5 Tutela del Paesaggio	21	Sicilia)	3
4.2.2.6 Pianificazione Urbanistica e Paesistica	21	Figura 2 – Rappresentazione del tasso di incidentalità lungo la rete stradale (fonte: S.i.tra)	6
4.2.2.7 Il PTP (Piano Territoriale Provinciale)	22	Figura 3 – L'Area Metropolitana di Palermo (in grassetto i Comuni interessati	
4.2.2.8 Coerenza dell'intervento con gli strumenti di programmazione e pianificazione	24	dall'intervento)	11
4.3 IL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	25	Figura 4 – Sezione Tipo per I tratti in Rilevato	27
4.4 IL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	27	Figura 5 – Corografia dei Bacini Idraulici	33
4.4.1 Atmosfera	27		
4.4.1.1 Premessa	28	ELENCO DELLE TABELLE	
4.4.1.2 Quadro normativo	28	Tabella 1 - Risparmio annuale costi incidenti – Alternativa 1	5
4.4.1.3 Le sorgenti inquinanti e i ricettori	30	Tabella 2 – Risparmio cumulativo costi incidenti – Alternativa 1	5
4.5 AMBIENTE IDRICO.....	32	Tabella 3 - Tabella di sintesi - Distribuzione annuale degli incidenti	6
4.5.1 Dimensionamento delle vasche di trattamento	36	Tabella 4 - Itinerari Legge Obiettivo : Sicilia	7
4.6 SUOLO E SOTTOSUOLO	37	Tabella 5- Principali caratteristiche della rete autostradale della provincia	15
4.7 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA.....	45	Tabella 6 - Le caratteristiche geometriche delle strade statali	15
4.7.1 Premessa	45	Tabella 7 - Tratte ferroviarie ricadenti nell'Area metropolitana	17
4.7.2 Analisi dello stato di fatto e note metodologiche	45	Tabella 8 – Indicatori di Redditività Economica	19
4.7.3 Individuazione delle azioni volte al miglioramento dei fattori sensibili e sensibilità delle formazioni	46	Tabella 9 - Valori delle accelerazioni di vibrazione per le diverse destinazioni d'uso dell'edificato	54
4.7.4 Criteri base per la definizione della soluzione preferenziale	47		
4.7.5 Impatti potenziali	47		
4.8 FAUNA	48		
4.9 PAESAGGIO	48		
4.10 SALUTE PUBBLICA	50		
4.11 RUMORE.....	50		
4.12 VIBRAZIONI.....	52		

1. PREMESSA

L'intervento oggetto del presente studio riguarda l'adeguamento a quattro corsie dell'itinerario Palermo-Agrigento (S.S. 121 - Catanese) nel tratto dall'innesto con l'Autostrada A19 PA-CT (località Ficarazzi) all'innesto con la S.S.189 oltre l'abitato di Lercara Friddi (circa 50 km).

Per tale tratto, l'ANAS Compartimento di Palermo con l'assistenza della AST SISTEMI di Palermo ha redatto nel 1999 un progetto preliminare basandosi, per quanto attiene alla geometria stradale, alle precedenti istruzioni e raccomandazioni CNR 78/80.

Il nuovo progetto preliminare, oggetto dello studio, consiste nell'aggiornamento e nel completamento del progetto 1999, attraverso il potenziamento dell'attuale piattaforma stradale alla **categoria B (extraurbana principale**, due corsie per senso di marcia da 3,75m, banchine da 1,75m e spartitraffico da 3,50m, per una larghezza complessiva minima di 22m) delle norme del D.M. LL.PP. 5/11/2001. Nell'ambito dell'intervento - sostanzialmente finalizzato alla riqualificazione della S.S.121 sia in termini di sicurezza per la riduzione dell'alta incidentalità del tracciato esistente, sia in termini di potenziamento della Capacità della strada¹ a sopportare l'aumento di traffico generato dallo sviluppo dei due capoluoghi collegati (Palermo-Agrigento) - sono anche previsti gli interventi per la sistemazione delle strade secondarie laterali e la progettazione di nuovi svincoli. In particolare è previsto anche l'adeguamento a **categoria C2 (extraurbana secondaria**, una corsia per senso di marcia da 3,50m, banchine da 1,25m, per una larghezza complessiva di 9,50m) D.M.5/11/2001 della S.S.118 (sezione Marineo-innesto con la S.S. 121) per circa 10 km (riferiti al tracciato attuale).

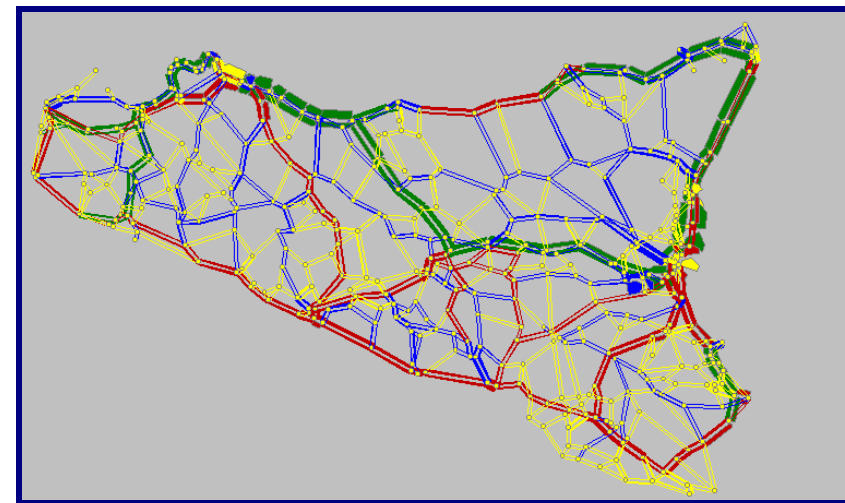
L'arteria interessata può essere intesa come un "sistema infrastrutturale di massimo rischio" considerato che gli indici di mortalità e di ferimento sono molto alti e in talune sezioni molto superiori alla media delle altre Strade Statali siciliane.

Il progetto è inserito nelle previsioni programmatiche di realizzazione delle infrastrutture strategiche individuate nella Delibera CIPE N°121 del 21/12/2001 –

Legge Obiettivo (N° 443 del 21/12/2001) – 1° Programma delle infrastrutture strategiche, che indica per la Sicilia l'Asse Palermo-Agrigento come elemento rilevante per il completamento della grande rete infrastrutturale stradale siciliana, costituita da una circonvallazione generale dell'isola con alcuni assi trasversali.

Il Piano Regionale dei Trasporti della Sicilia – Piano Direttore (indirizzi strategici ed interventi prioritari del sistema di trasporto e della mobilità generale in Sicilia) indica l'opera tra quegli interventi che potenziano e adeguano le strade trasversali di connessione dei principali centri tra loro e con l'entroterra ed in grado di mettere in comunicazione i versanti tirrenico e ionico. In particolare l'itinerario Palermo-Agrigento, costituito dal tronco Palermo-Roccapalumba della strada statale 121 Catania-Palermo e dal tronco Roccapalumba-Agrigento della SS 189 rappresenta la connessione dei due Capoluoghi, dei relativi entroterra e dei due opposti versanti costieri. La figura 1 mostra la mappa della Sicilia con la individuazione del sistema infrastrutturale stradale della Sicilia (estratta dal Piano Direttore).

Figura 1 - Rappresentazione dei flussi sulla rete stradale (tratta dal PIANO DIRETTORE Indirizzi strategici ed interventi prioritari del sistema di trasporto e della mobilità generale in Sicilia)



L'opera si presenta come parte di un vero e proprio progetto di sistema (stradale, ferroviario, portuale ed aeroportuale) oltreché integrata al massimo con il territorio.

¹ Per il calcolo ideale della capacità della strada si è fatto riferimento all'Highway Capacity Manual 2000..

L'arteria stradale in esame è infatti di grande importanza sia per il collegamento verso e da infrastrutture quali l'aerostazione di Punta Raisi (Falcone-Borsellino), il porto di P.Empedocle o di Licata, che per la raccolta e lo smaltimento del traffico veicolare proveniente dai territori interni della Sicilia centro-occidentale nonché di gran parte delle attività turistiche e produttive dell'agrigentino e del palermitano.

2. OBIETTIVI E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

A seguito della costruzione dell'autostrada A19 PA-CT, sia la SS 121 sia la SS 189, risultano sostanzialmente prive di flusso veicolare da e per Catania, assicurando, invece, funzioni di raccolta e di smaltimento dei traffici provenienti dai comprensori interni della Sicilia centro-occidentale verso l'area metropolitana di Palermo e di Agrigento.

Il tratto di strada in oggetto si colloca nella porzione occidentale della Sicilia collegando, con direttrice Nord-Sud i due capoluoghi Palermo ed Agrigento ed è a servizio di infrastrutture quali l'aeroporto di Punta Raisi ed i porti di Palermo, Porto Empedocle e Licata, oltre che a servire come infrastruttura di trasporto prioritaria per il collegamento degli Agglomerati Industriali di P.Empedocle, Aragona, Favara e Casteltermini-Valle del Platani con gli Agglomerati Industriali di Lercara Freddi e Termini Imerese.

L'infrastruttura ha inoltre un effetto di dreno per i flussi di traffico da e per i territori interni della Sicilia centro-occidentale essendo l'unica arteria in grado di garantire oggi l'accessibilità (nel duplice significato di più o meno facile raggiungibilità di una certa localizzazione, e di interesse attrattivo che tale localizzazione suscita) a importanti centri urbani quali Marineo, Corleone, Baucina, Cimina Roccapalumba, Alia, oltre a quelli direttamente serviti dalla strada interessando pertanto una ampia porzione di territorio importante nell'economia isolana.

I ruoli e gli obiettivi assegnati a tale progetto sono sostanzialmente quattro:

1. infrastrutturare in maniera più adeguata un'area economicamente importante e che può aspirare ad uno **sviluppo economico** forte;
2. realizzazione di un vero e proprio asse di collegamento trasversale **Nord-Sud**;
3. riduzione del tasso di **incidentalità** nel tratto di statale esistente ormai ridotto in molti tratti a strada intercomunale ad eccessivo traffico di mezzi pesanti o a lunga percorrenza;

4. Riduzione dell'**inquinamento** acustico e atmosferico nei tratti a forte congestione prossimi ai principali centri abitati (Villabate, Misilmeri, Bolognetta, Villafrati e Lercara Friddi).

Il raggiungimento di tali obiettivi, nel lungo periodo, genererà effetti positivi nelle seguenti tre grandi aree:

- sistema dei trasporti nell'isola;
- attività economica
- ambiente

In relazione al primo obiettivo risulta chiaro che lo sviluppo economico di una zona non può prescindere da un sistema di trasporti adeguato alle sfide di un mercato sempre più globalizzato e che permetta di collegare le attività agricole, commerciali ed imprenditoriali in maniera rapida ed economicamente conveniente con i mercati isolani, nazionali ed internazionali.

Questi concetti validi in generale e diffusamente trattati in tutte le pianificazioni dei trasporti, sono quanto mai attuali, urgenti ed indifferibili per un territorio che già si impone nel mercato in alcuni settori trainanti per l'economia della Sicilia come il turismo, il vino ed il pesce.

Per quanto riguarda il secondo obiettivo è evidente che la porzione della SS 121 e della SS 189 in progetto fa da naturale collegamento tra l'asse autostradale Nord (Trapani-Palermo-Messina-Catania) ed il corridoio sud (Castelvetrano-Agrigento-Gela).

Il collegamento diretto tra i centri produttivi della provincia di Agrigento con quelli della provincia di Palermo potrà consentire l'integrazione dei servizi e delle attività industriali, nell'ottica di una crescita globale del sistema produttivo per la possibile nascita anche di nuovi fattori incentivanti delle attività indotte e per la conseguente promozione dell'imprenditoria locale.

L'asse viario in progetto genererà inoltre effetti socio-economici di portata più generale nei confronti delle aree interne che insistono sulla direttrice Nord-Sud in conseguenza dell'accresciuta accessibilità del territorio e della riqualifica funzionale che l'ammodernato collegamento potrà esercitare, attraverso un'azione di riequilibrio, nei confronti della porzione di rete che ne subisce le influenze da cui potrà derivare un ampliamento delle possibilità di valorizzazione e commercializzazione dei prodotti in generale anche per

l'accrescimento dei punti di contatto tra le economie interne e quelle esterne nonché più ampie possibilità di integrazione e scambio, di sviluppo tecnologico e di aggregazione sociale e civile oltre che produttiva.

Sulla base di queste e anche di più ampie considerazioni la programmazione regionale in materia di infrastrutture stradali ha da tempo individuato come obiettivo prioritario la realizzazione dell'itinerario Palermo-Agrigento, associandolo alla realizzazione della chiusura dell'anello costiero e al completamento degli altri assi trasversali (itinerario nord-sud Santo Stefano di Calastra-Gela, itinerario Ragusa-Lentini-Catania, collegamento tra la SS 189 e Valledlunga, strada a scorrimento veloce Licodia-Eubea, itinerario Gela-Caltanissetta, itinerario Licata-Caltanissetta, itinerario Gela-Agrigento-Castalvetrano-Mazara del Vallo-Trapani, itinerario Patti-Taormina). In questo contesto risulta chiaro il ruolo assegnato al tratto di strada in progetto.

Il tratto terminale dell'itinerario Palermo-Agrigento (da Lercara ad Agrigento) sarà oggetto di un futuro studio di fattibilità finalizzato alla valutazione della redditività dell'investimento nelle due ipotesi possibili di ammodernamento alla categoria B (doppia carreggiata) o alla categoria C1 (singola carreggiata).

In relazione al terzo obiettivo la realizzazione di questo progetto con una sezione stradale a quattro corsie e la previsione di svincoli tutti a livelli sfalsati risulta ormai indispensabile e urgente in quanto come detto in premessa l'attuale statale Palermo-Agrigento è diventata a pieno titolo una infrastruttura di massimo rischio considerato che gli indici di mortalità e di ferimento sono molto alti e in talune sezioni molto superiori alla media delle altre Strade Statali siciliane. Il costante tributo di vite umane, infatti, non può attendere oltre la soluzione di un problema divenuto tra i più assillanti per i trasporti in Sicilia.

Il sistema di rilevazione degli incidenti gestito dall'ISTAT e i dati dell'ACI confermano tale assunzione.

Non è possibile un adeguamento ed ampliamento in sede ma deve necessariamente essere realizzata una nuova sede per allontanare il traffico veicolare pesante e di lunga percorrenza dai centri abitati.

Come riportato nel rapporto "Traffico e Analisi costi-benefici", la valutazione economica a tenuto conto dei benefici che si avranno per effetto della riduzione degli incidenti. Si riporta

di seguito la tabella 1 con i risultati di tale analisi che mostra i risparmi annuali ottenuti come effetto della riduzione degli incidenti (mortalità, seri, leggeri) nel confronto tra il "Do Minimum" scenario e l'Alternativa 1 (per gli anni 2010 e 2020 nei due scenari di bassa crescita e alta crescita)

Tabella 1 - Risparmio annuale costi incidenti – Alternativa 1

Scenario di crescita	Riduzione incidenti (numero di casualità)			Risparmio costi annuale
	Mortalità	Seri	Leggeri	
2010 Bassa Crescita	1	0	-5	€ 308,000
2010 Alta Crescita	3	3	52	€1,794,000
2020 Bassa Crescita	6	9	139	€4,404,000
2020 Alta Crescita	10	18	271	€ 7,775,000

Se calcolati per un periodo di vita utile della infrastruttura superiore a 10, 20 e 30 anni, i risultati sono quelli della tabella 2

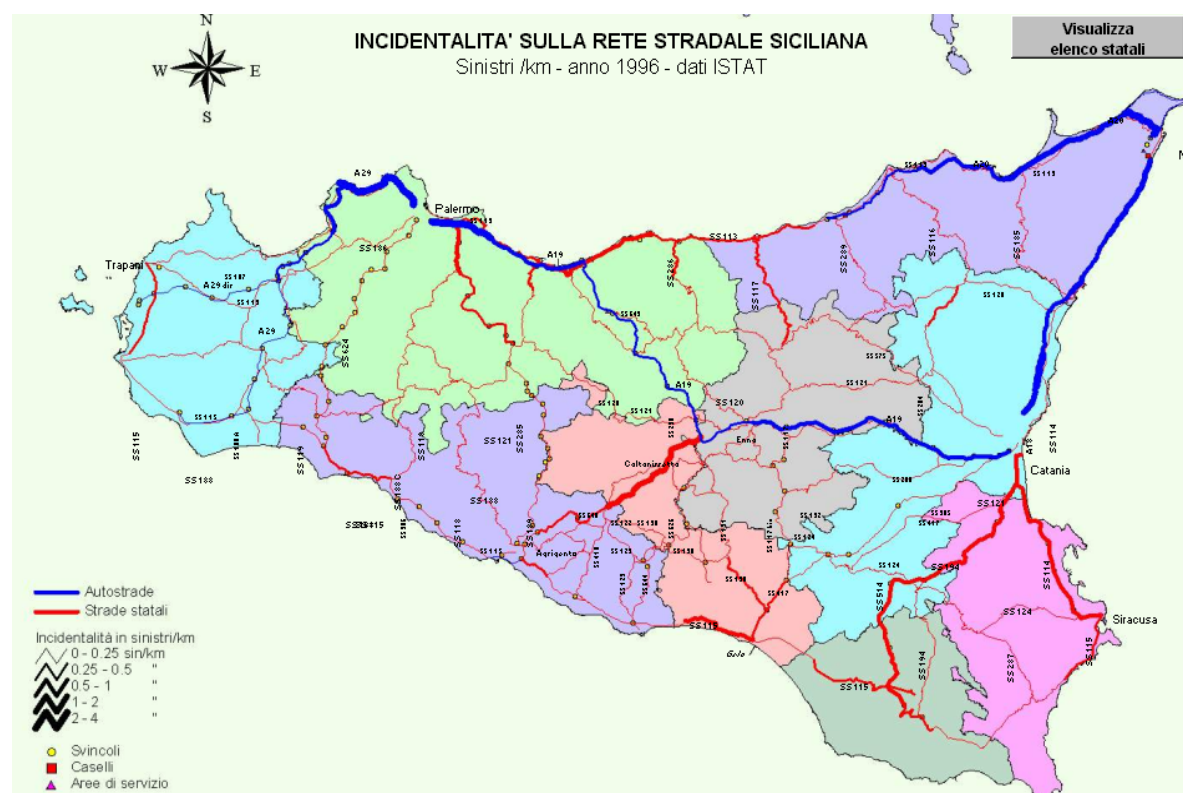
Tabella 2 – Risparmio cumulativo costi incidenti – Alternativa 1

Durata	Risparmio costi incidenti cumulativo – Valori in € '000'	
	Bassa Crescita	Alta Crescita
2010-2020 (10 Anni)	34,843	44,857
2010-2030 (20 Anni)	106,181	198,631
2010-2040 (30 Anni)	177,519	324,594

I dati sugli incidenti sono stati desunti dall'ISTAT, dall'ACI (anni 1996-2000), dallo studio SITRA, nonché dalla Tesi di Laurea "Analisi e valutazione preventiva della sicurezza stradale – Studi pilota di un itinerario extraurbano" – Relatori O.Giuffrè – B.Celauro – Anno Accademico 2000/2001" applicata all'itinerario Palermo Agrigento. In tale rapporto vengono riportati i dati sugli incidenti occorsi sulle SS 121 e SS 189 rielaborati sulla base dei dati raccolti ad Agrigento (Polstrada), Lercara Freddi (Polstrada) e Misilmeri (Carabinieri) considerando, per lo studio in esame, un arco temporale di 8 anni dal 1993 al 2000.

Nella figura 2 è riportata la rappresentazione del tasso di incidentalità lungo la rete stradale (fonte: S.i.tra)

Figura 2 – Rappresentazione del tasso di incidentalità lungo la rete stradale (fonte: S.i.tra)



Per i costi unitari medi per gli incidenti si sono assunti i seguenti valori:

- 720.000 Euro per un morto
- 75.000 Euro per un ferito grave
- 15.000 Euro per un ferito non grave

Questi valori possono considerarsi cautelativi nell'analisi dei benefici in quanto sono i valori generalmente utilizzati in Europa nell'ipotesi di calcolo dei "costi esterni degli incidenti stradali" basata solo sul metodo del "Capitale Umano Compensato"

Il metodo del capitale umano compensato distingue tre categorie di costi:

- **i costi di mercato diretti**, costituiti dai costi medici e sociali, dai costi materiali e dalle spese generali;
- **i costi di mercato indiretti** conseguenti alla perdita di produzione lorda;

- **i costi non di mercato**, quelli cioè presi in considerazione dalla giurisprudenza.

Altri metodi di analisi dei costi per gli incidenti, come ad esempio il "metodo della preferenza individuale" (disponibilità della popolazione a pagare per salvare una vita umana), indicano valori sensibilmente più alti di quelli sopra riportati (circa 1,3 milioni di Euro per un morto).

La seguente tabella 3 di sintesi è stata elaborata a partire dai dati sull'incidentalità dell'asse viario Palermo - Agrigento (itinerario completo da Villabate ad Agrigento) raccolti ai fini della stesura della Tesi di Laurea² dell'ing. Riccardo Miccichè nell'anno accademico 2000/2001. Tali dati, derivanti da **analisi diretta** dei verbali della Polstrada di Agrigento e Lercara Friddi e dei Carabinieri di Misilmeri, abbracciano un periodo temporale di otto anni - dal 1993 al 2000 - e riguardano ben **773 eventi** che hanno comportato lesioni fatali, gravi o leggere sulle persone coinvolte. In proposito occorre precisare che i dati raccolti dalla Polizia Stradale e dai Carabinieri non comprendono gli incidenti che provocano esclusivamente danni alle cose, per cui le fatalità effettivamente occorse durante il periodo analizzato sono state di sicuro in numero sensibilmente maggiore rispetto a quello anzidetto.

Tabella 3 - Tabella di sintesi - Distribuzione annuale degli incidenti

Anno	Incidenti	Morti	Feriti gravi	Feriti lievi
1993	96	7	9	103
1994	111	15	22	116
1995	98	6	12	114
1996	90	5	15	106
1997	100	6	7	90
1998	102	11	30	117
1999	83	7	9	89
2000	93	4	14	110
TOTALI	773	61	118	845

² Miccichè R. - *Analisi e valutazione preventiva della sicurezza stradale. Studi pilota di un itinerario extraurbano*. Tesi di Laurea Università degli Studi di Palermo - Facoltà di Ingegneria (relatori: proff. Ingg. O. Giuffrè e B. Celauro), Palermo, A.A. 2000/2001.

Dalla precedente tabella 3 (pur se riferita ad un arco temporale relativamente limitato) si evince immediatamente la situazione di pericolosità in cui si trova l'asse viario di interesse e, quindi, i benefici in termini di costi monetari e sociali che possono derivare dall'ammodernamento dell'infrastruttura previsto dal progetto.

Per quanto riguarda infine il quarto obiettivo, con la nuova infrastruttura, per effetto dell'evidente decongestionamento delle diverse aree urbane oggi attraversate dal tracciato esistente, si ottengono, come risulta dagli elaborati progettuali, i seguenti risultati positivi:

- Riduzione delle emissioni inquinanti (SO₂-NO₂-COV) nelle aree abitate;
- Riduzione delle emissioni di polveri e vibrazioni;
- Riduzione dell'esposizione delle persone all'inquinamento; rispetto di determinati livelli di esposizione della popolazione nelle aree attualmente interessate dal traffico ed esclusione di residenti a >65 dBA

Nella tabella 4 della pagina seguente sono riportati i dati della programmazione ANAS per gli interventi della Legge Obiettivo in Sicilia.

Tabella 4 - Itinerari Legge Obiettivo : Sicilia

ITINERARIO	Estesa	Livello progettuale	Costo	Prev.Gara d'appalto	Data prevista avvio lavori	Data prevista fine lavori
			Intervento (M€)			
Asse Autostradale Palermo-Messina	21,00	esecutivo	90,00			
	21,00	esecutivo	90,00	lug-98	nov-98	2004
Asse Autostradale Messina-Siracusa-Gela	137,85		1466,00			
Asse Autostradale Messina-Catania						
Asse Autostradale Catania-Siracusa		intervento ultimato	804,00	19/05/2003	gen-04	gen-08
Asse Autostradale Siracusa-Gela		esecutivo	662,00	apr-00	ott-00	2011
Ragusa-Catania	76,00	esecutivo	1268,00			
Ragusa-Catania			1268,00	ott-05	dic-06	giu-11
Palermo-Agrigento						
Tratto Palermo-innesto SS.189 (bivio Manganaro)	50,20	preliminare	2239,00	dic-05	dic-06	giu-11
Agrigento-Caltanissetta A-19	64,10		619,96			
Tratto dal Km 10+200 al Km 44+000	33,80	definitivo	327,00	set-04	set-05	set-09
Tratto dal Km 44+000 al Km 74+300	30,30	definitivo	292,96	feb-05	feb-06	feb-10
Gela-Agrigento-Trapani	212,00		5437,00			
Gela-Agrigento-Castelvetrano	180,00	fattibilità	5150,00	ott-09	ott-10	ott-14
Variante di Trapani-Mazara del Vallo	32,00	preliminare	287,00	dic-05	dic-06	dic-10
Itinerario Nord-Sud S.Stefano di Camastra-Gela	54,39		720,65			
Itinerario Nord-Sud adeguamento tracciato:						
lotti A2,B1 variante di Mistretta (Prov.ME)	4,91	preliminare	85,90	set-06	set-07	set-10
Itinerario Nord-Sud adeguamento tracciato:						
lotti B2 (Prov.ME-EN)	3,04	definitivo	60,22	giu-04	giu-05	giu-08
Itinerario Nord-Sud adeguamento tracciato:						
lotti B4 (Prov.ME-EN)	6,20	definitivo	62,03	giu-04	giu-05	giu-08
Itinerario Nord-Sud adeguamento tracciato:						
lotti B4b (Prov.ME-EN)	6,40	definitivo	57,93	giu-04	giu-05	giu-08
Lotto C1 dallo svincolo di Nicosia Sud allo svincolo di Assoro (escluso) della SS.117 "Centrale Sicula" all'estesa di km 15+700	15,70	definitivo	263,56	nov-04	nov-05	nov-08
Lotto C2 dallo svincolo di Assoro (escluso) della SS.117 "Centrale Sicula" all'estesa di km 13+200 ca	13,59	definitivo	95,76	nov-04	nov-04	nov-08
Lotto C3 dallo svincolo SP.7/A allo svincolo sulla SS.192 dell'estesa di km 4+600 ca	4,55	definitivo	95,25	nov-04	nov-04	nov-08
Lotti B2 - B4a - B4b - C1 - C2 - C3		S.I.A.				

3. METODOLOGIA DI STUDIO

Per le valutazioni e la comprensione in ordine alla compatibilità ambientale dell'infrastruttura – intendendo con ambiente il complesso delle componenti naturali e culturali di un territorio – è stato effettuato il SIA (Studio di Impatto Ambientale), redatto secondo le prescrizioni delle Norme tecniche (DPCM del 27/12/88) e dell'Atto di Indirizzo e Coordinamento (DPR del 12/04/96).

La metodologia adottata per la redazione dei tre Quadri di riferimento è stata orientata dall'obiettivo di una progettazione di qualità per una infrastruttura strategica per il territorio.

Il lavoro collettivo effettuato con esperti di settore qualificati ha definito un obiettivo di qualità ambientale per il territorio e il contesto analizzato che, come evidenziato nella "Carta europea del Paesaggio" e nei recenti orientamenti comunitari, deve essere perseguito già al livello della programmazione e della pianificazione.

I dati e le informazioni raccolte sulle componenti e i fattori riferiti ai tre Quadri di riferimento – di natura bibliografica e "di campagna" (approfondimenti, nuove indagini, rilievi, campionamenti, ecc.) – hanno consentito di analizzare e valutare una pluralità di scenari, corridoi e alternative comprese l'opzione zero, per verificare la sostenibilità e la fattibilità dell'intervento, soprattutto in considerazione dell'elevato fattore di incidentalità riferito al tracciato esistente.

L'analisi di prefattibilità condotta in seno al Progetto preliminare redatto dall'ANAS nel 1999, ha condotto il decisore a procedere con la Progettazione preliminare supportata dal SIA e spinta fin quasi al dettaglio di una Progettazione Definitiva. Già in quella sede – e in assenza di SIA e ACB (Analisi Costi Benefici) – veniva esclusa l'ipotesi del do nothing (il non intervento) proprio a causa dell'alta incidentalità.

Il SIA ha avallato, dopo aver isolato 4 delle otto iniziali alternative indagate, l'alternativa 1, che - sia per la bassa incidenza di interferenze o impatti ambientali sia per l'esclusione di interferenze con condizionamenti fisici e con condizionamenti derivanti da azioni, piani e processi di tutela e salvaguardia ambientale - risulta la più sostenibile sia dal punto di vista della salvaguardia della vita umana che della qualità paesaggistica del contesto indagato.

Anche gli interventi di riqualificazione e di mitigazione ambientale e paesaggistica sono stati mirati, oltreché al superamento di interazioni o impatti, soprattutto alla creazione di un ambiente di buona qualità paesaggistica "generato" proprio dall'occasione e dall'opportunità progettuale. La strada, insomma, suggerisce temi e stimoli di ricreazione di un paesaggio e di un ambiente sostenibile e di qualità.

Inoltre il S.I.A. si propone anche di evidenziare la validità dell'opera come strumento di promozione dello sviluppo economico.

L'esperienza recente in materia di studi di impatto ambientale, relativa a progetti significativi di opere pubbliche in contesti urbani ed extraurbani complessi, dimostra la grande importanza che riveste il progetto di comunicazione in merito alle tematiche ambientali; il S.I.A. dovrà quindi consentire il massimo coinvolgimento dei soggetti locali nelle scelte di progetto, predisponendo idonei strumenti per garantire una concreta partecipazione del pubblico alle scelte stesse. Sono infatti possibili, come già accennato, effetti sociali, ambientali e urbanistico - territoriali di grande rilevanza, sia positivi, come l'aumento dell'accessibilità e quindi l'incremento delle possibilità di sviluppo delle aree interessate dal tracciato, sia negativi, in carenza di attenzione ai problemi ambientali, per i possibili impatti sull'ambiente fisico e costruito.

E' necessario rilevare come il SIA, sia stato elaborato in parallelo al progetto tecnico dell'opera, in quanto sia il quadro programmatico, che il quadro progettuale e il quadro ambientale, hanno fornito gli elementi essenziali di riferimento per la progettazione. In particolare, il quadro ambientale ha fornito le indicazioni necessarie per la scelta definitiva del tracciato e delle sue caratteristiche tecniche, al fine di incidere il meno possibile sulla morfologia del territorio e sull'ambiente naturale, e limitare nel contempo al massimo gli effetti determinati dall'inquinamento atmosferico e dal rumore per le aree già oggetto di insediamento.

Per gli impatti che non é stato possibile eliminare, sono state assunte tutte le opportune misure di mitigazione. L'integrazione quindi tra progetto e studio di impatto ambientale ha consentito di prevedere un'opera che soddisfi l'esigenza del traffico e dell'economia locale, senza significative incidenze negative sull'ambiente naturale, ma anche per alcuni aspetti (ad es: inquinamento atmosferico e rumore) con rilevanti vantaggi per la popolazione residente.

L'approccio metodologico adottato nel S.I.A. ha definito l'insieme delle indagini e il corpus delle relazioni e delle cartografie inerenti le componenti e i fattori ambientali d'interesse per la definizione delle sostenibilità e fattibilità delle alternative progettuali indagate.

Redatto secondo le norme vigenti, il SIA si articola attraverso relazioni e cartografie per ogni componente ambientale indagata. Nello specifico il SIA analizza e definisce prescrizioni e modalità degli interventi di mitigazione, seppure all'interno della progettazione preliminare, relativamente a:

- atmosfera;
- ambiente idrico;
- suolo e sottosuolo;
- vegetazione, flora e fauna;
- ecosistemi;
- rumore e vibrazioni;
- paesaggio;
- salute pubblica.

4. I QUADRI DI RIFERIMENTO. COERENZA E SOSTENIBILITA' DELL'INFRASTRUTTURA

4.1 IL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il contesto territoriale di studio

Per il primo scenario è stato preso in considerazione il territorio dal punto di vista dell'aspetto demografico e della competitività territoriale in riferimento al bacino provinciale e regionale e analizzato il quadro della programmazione generale e di settore dalla scala nazionale al livello locale.

Il quadro di riferimento programmatico descrive e analizza gli obiettivi di progetto, verifica e descrive gli eventuali interventi correlati realizzati o in oggetto, analizza e valuta la coerenza dell'intervento in ordine ai contenuti e agli obiettivi degli atti di pianificazione e di programmazione attuali e previsti, esaminati in ordine gerarchico e in riferimento al contesto nazionale, regionale e locale; effettua l'analisi dei vincoli paesaggistici/ambientali e le eventuali interferenze con aree protette e tutelate.

In riferimento alla programmazione e alla pianificazione, la verifica di coerenza si applica a due tipologie di programmazione e pianificazione: gli strumenti programmatici generali e i riferimenti programmatici specifici, laddove ovviamente esistenti e/o attivi.

Per gli strumenti programmatici generali si è fatto riferimento a:

1) Pianificazione Territoriale:

Pianificazione territoriale regionale;

Pianificazione territoriale provinciale;

Pianificazione comunale (P.R.G.; P.d.F; Varianti Generali vigenti).

2) Pianificazione settoriale di interesse generale:

Linee guida del Piano Paesistico regionale;

Piani di ambito

L'indagine inerente i riferimenti programmatici specifici ha contemplato il livello nazionale e il livello regionale analizzando i contenuti dei seguenti strumenti:

Piano decennale grande viabilità;

Piano triennale ANAS;

PON Trasporti;

Piano Direttore del Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità;

POR Sicilia 2000-2006.

L'approccio metodologico adottato nel S.I.A. ha definito l'insieme delle indagini e il corpus delle relazioni e delle cartografie inerenti l'assetto e la programmazione territoriale e ha individuato bacini e contesti di riferimento per la tipologia dell'intervento e commisurati alla complessità degli attori istituzionali e di processo d'interesse per la definizione delle sostenibilità e fattibilità ambientali.

I bacini di riferimento individuati sono riferiti alla scala nazionale per quanto concerne gli indirizzi del Piano dei Trasporti e la programmazione discendente dalla "legge obiettivo" 443/01. Il bacino di riferimento nazionale rimanda, di fatto, alle strategie e agli obiettivi superiori e riferiti agli orientamenti comunitari contenuti nell'articolazione dei Fondi Comunitari (PON e VAS di programma).

A tale sistema, riferito all'attuazione, su scala nazionale, di una strategia europea delle comunicazioni e dei trasporti che tiene conto del più ampio sistema delle reti europee, compresa la rete ecologica, si aggancia di fatto il bacino di riferimento regionale.

Gli strumenti attivi sul territorio regionale, d'interesse per il contesto locale, si riferiscono:

alla programmazione e alla pianificazione della rete dei trasporti (Piano Direttore del Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità) varato nel Febbraio 2003;
 alla pianificazione Paesistica (PTP, Linee Guida e redazione dei Piani d'Ambito);
 all'assetto idrogeologico (Piano Straordinario e Norme di Salvaguardia del 2001 e redigendi P.A.I.);
 al completamento della Rete Ecologica Regionale;
 all'assetto territoriale regionale.

La discesa di scala di bacino, al livello provinciale, tiene conto delle competenze della Provincia regionale di Palermo (L.R. 9/86) e delle innovazioni apportate dalla Circolare D.R.U. dell'11 aprile 2002, che amplia le competenze delle Province Regionali in ordine alla redazione dei Piani Urbanistici di area vasta e che coinvolge un vasto partenariato, anche non istituzionale, nella costruzione del processo e nell'approvazione delle linee guida. Ulteriore innovazione e complessità viene introdotta dalla quasi contemporanea redazione del Sistema Informativo Territoriale Regionale (S.I.T.R.) e dei Sistemi Informativi a scala provinciale e locale.

L'analisi puntuale del contesto locale comporta l'analisi e la valutazione di strumenti ordinari e straordinari di pianificazione e programmazione.

E' da premettere che lo stato dell'arte della pianificazione urbanistica locale presenta elementi di criticità riferiti all'iter burocratico delle Piani Regolatori e delle Varianti Generali. Va aggiunto che l'innesto di strumenti di programmazione concertata e integrata (Patti e PIT) attivi sul territorio dal 1995, hanno variato (anche in deroga) l'assetto del territorio definito nei Programmi di Fabbricazione e nei Piani Regolatori Generali, utilizzando dispositivi normativi combinati, e definiti dalle Disposizioni Programmatiche e Finanziarie della Regione Sicilia dal 2001 al 2003.

Pertanto la documentazione riferita al contesto locale di riferimento tiene conto:

degli strumenti urbanistici vigenti (la maggiorparte dei quali in revisione);
 delle varianti e deroghe di destinazione urbanistica generate dagli strumenti straordinari e reperite presso le Società di gestione dei Patti e gli Uffici Comuni dei PIT);
 dalle previsioni di Piano in itinere.

Ovviamente, l'analisi dello scenario della programmazione e della pianificazione territoriale, nonché degli aspetti puntuali ed estesi di tutela e vincolo, ha comportato la ricognizione e l'elaborazione dei dati che si riferiscono anche a strumenti e processi di discendenti dalla

programmazione e pianificazione concertata, complessa e integrata (Patti Territoriali Generalisti, Patti Territoriali tematici, Progetti Integrati Territoriali).

Rientrano infine nel Quadro di Riferimento programmatico la descrizione e l'analisi delle condizioni di funzionalità dell'infrastruttura espresse dall'analisi del traffico, dei livelli di servizio ante e post-operam e dell'incidentalità, nonché gli aspetti sociali ed economici indagati attraverso l'Analisi Costi Benefici, gli scenari trasportistici e i benefici ambientali ottenibili in termini quali-quantitativi.

L'analisi, anche cautelativa, di programmazione e pianificazione ancora in itinere, ha consentito di effettuare una più puntuale e realistica verifica di coerenza, anche nell'arco del decennio di esercizio dell'infrastruttura stradale, soprattutto in ordine alle varianti agli strumenti urbanistici e alla programmazione "bottom up".

L'intervento è risultato coerente e congruente anche con gli eventuali innesti di varianti urbanistiche ancora allo stato di progetto, in quanto non sussistono elementi di conflitto neanche in una proiezione temporale di medio-lungo termine.

Il bacino di riferimento dell'intervento è l'intera regione. Come si evince dal **Piano Direttore**, l'ammodernamento è intervento correlato e integrato rispetto alla pianificazione strategica regionale:

Il bacino d'interesse dell'intervento si estende all'intera area provinciale e contempla due comprensori socio-economici: l'area metropolitana e l'area interna (ex comunità montana, soppressa dalla L.R. 9/86, istitutiva delle Province regionali siciliane).

4.2 L'AREA METROPOLITANA DI PALERMO

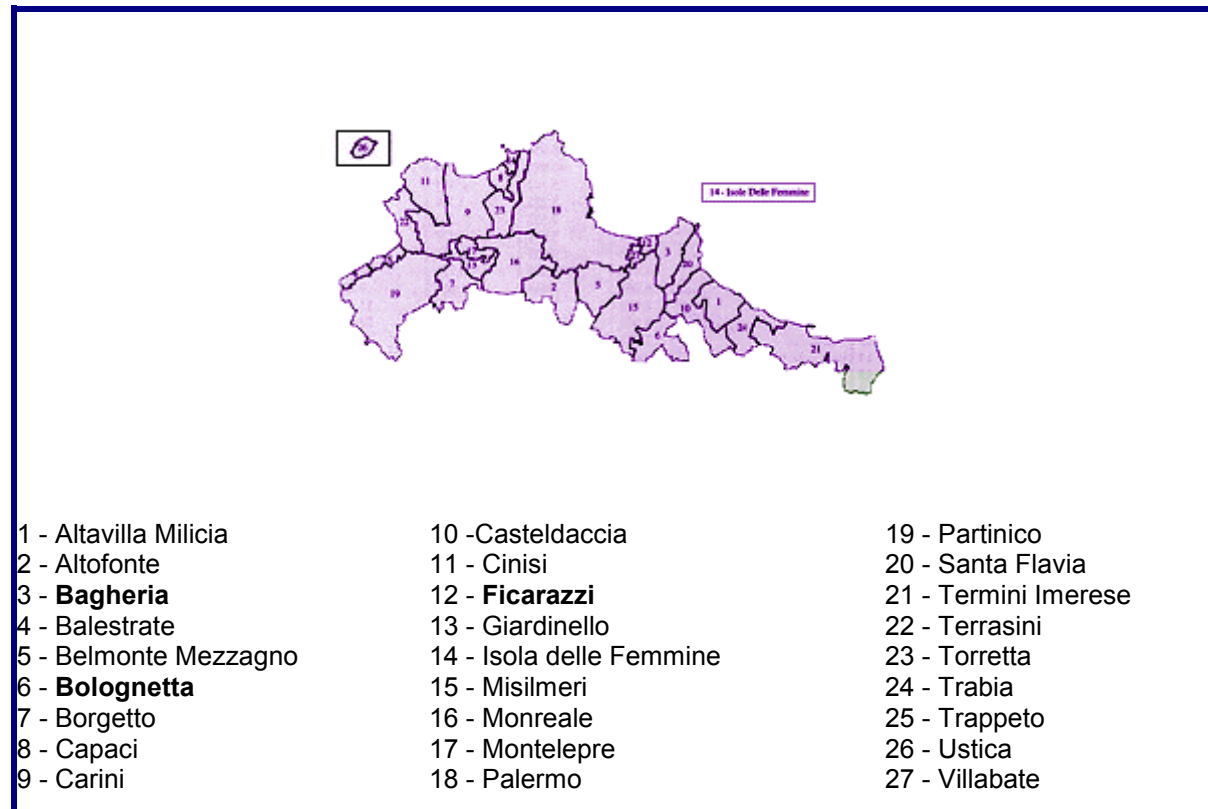


Figura 3 – L'Area Metropolitana di Palermo (in grassetto i Comuni interessati dall'intervento)

La perimetrazione dell'area metropolitana di Palermo deriva dalla considerazione che gli scambi nel sistema palermitano interessano un'ampia area che va dal territorio del comune di Termini Imerese al territorio del comune di Partinico, coinvolgendo anche i comuni più interni delle prime pendici dei monti di Palermo.

Le attività principali sono segnate dall'esistenza di due aree industriali abbastanza consolidate, quasi agli estremi dei territori dell'AM, definite dal nucleo di Carini e dall'area di Termini Imprese

Queste due localizzazioni inducono spostamenti per occasioni di lavoro, erogazione di servizi e localizzazione della residenza di carattere quotidiano, ormai di notevole entità.

Il patrimonio abitativo dell'area, oltre a contare sulla realtà delle grandi concentrazioni urbane, ha definito una consistente presenza di abitazioni stagionali, utilizzate appieno per un periodo variabile dai quattro ai cinque mesi dell'anno. Ciò accresce gli spostamenti ed i

fenomeni di pendolarismo interno nei periodi dell'anno con temperatura più elevata ed ha avviato abitudini stanziali diffuse che tendono a radicarsi nel costume corrente ed a crescere.

Il forte peso definito dalla realtà della città di Palermo quale polo erogatore dei principali servizi di attività commerciali e di occasioni di lavoro nelle attività terziarie, condiziona fortemente i flussi verso una direzione centripeta che tende a crescere nonostante l'incapacità di Palermo di definire una politica adeguata al centro capoluogo della Sicilia.

Il peso della città di Palermo è rappresentato da una popolazione di 698.556 residenti, mentre, i comuni gravitanti hanno una popolazione di 302.795 residenti. Complessivamente, i comuni gravitanti crescono del 13,53% nel decennio 1981/91 ed il capoluogo decresce di 3.226 unità nello stesso periodo, mentre si registra un modesto calo tra il 1991 e il 2001.

Alcuni comuni dell'area presentano un incremento percentuale che raggiunge il 35,32%, come Isola delle Femmine, o, comunque, supera il 15%, come Terrasini (20,70%), Bagheria (17,49%), Bolognetta (22,91%), determinando una realtà dove essenzialmente il capoluogo, Palermo, perde, seppure in modo limitato, popolazione a vantaggio dei comuni gravitanti.

Questa mobilità interna della popolazione va riferita alla crescita dei rapporti tra capoluogo e comuni gravitanti e, inoltre, alla domanda di abitazioni a costo più accessibile, oltre che ad un modello di vita meno complesso e caotica di quello delle grandi concentrazioni urbane.

L'ampiezza demografica delle città, pur se il peso di Palermo rimane preponderante, dimostra come si configuri un'articolazione di ben sei cittadine che, quasi con geometrica equidistanza, determinano ciascuna una dimensione di abitanti superiore alle 15mila unità; di queste, quattro superano i ventimila residenti ed una (Bagheria) i quarantamila.

La rete delle infrastrutture dei trasporti, pur non essendo ottimale, attraverso alcuni recenti miglioramenti, essenzialmente nel nodo palermitano e in alcune iniziative ferroviarie, ha accresciuto l'offerta di possibilità di movimento e, quindi, aperto anche nuove occasioni di stanzialità.

La rete delle infrastrutture dei trasporti, pur non essendo ottimale, attraverso alcuni recenti miglioramenti, essenzialmente nel nodo palermitano e in alcune iniziative ferroviarie, ha accresciuto l'offerta di possibilità di movimento e, quindi, aperto anche nuove occasioni di stanzialità.

Il fascio delle linee di costa appare dominante, mentre i collegamenti con le aree più interne sono in buona parte affidati alla vecchia struttura viaria. Si configura un sistema prevalentemente lineare con qualche penetrazione ed apprendimento che accentua le potenzialità di crescita del sistema costiero a svantaggio di una effettiva salvaguardia delle valenze ancora presenti lungo la fascia marina e di un riequilibrio delle funzioni e dei servizi.

Mentre lo sviluppo complessivo della rete stradale principale è di circa Km. 224, la distanza tra gli estremi dell'area (Termini-Balestrate è di Km. 97, divisi in Km. 48 tra Termini e Palermo, Km. 11 di circonvallazione palermitana e di Km. 38 fra Palermo e Balestrate. Le distanze complessive appaiono, comunque, misurate da tempi di percorrenza minimali che consentono una capacità di relazioni tra servizi, residenza e lavoro adeguati ai livelli di vita contemporanei.

Oltre alle funzioni direzionali e dei principali servizi che Palermo offre, anche se complessivamente carenti rispetto al peso della popolazione esistente e gravitante, l'area metropolitana contiene un sistema delle attività industriali principalmente dislocate lungo la costa, dove trova posto in alternanza anche il sistema delle principali aree turistiche e/o a vocazione turistica. Al polo turistico un poco spinto verso l'interno, costituito dalla realtà di Monreale, si aggiunge quello costiero tra Termini e Campofelice di Roccella che spinge l'asse delle economie verso il comprensorio delle Madonne.

L'agricoltura permane ancora come attività delle aree più interne, configurando un sistema economicamente molto debole, fortemente sollecitato a dipendere dalle attività dislocate nel sistema costiero e, quindi, con una tendenza all'incremento dei fenomeni di pendolarismo quotidiano.

L'inclusione del territorio comunale dell'isola di Ustica nell'area metropolitana di Palermo è apparsa azione opportuna, oltre che per istanza diretta del consiglio comunale (d.c. n° 8260 del 17/11/94) e del consiglio della Provincia regionale di Palermo (d.c. n° 0138/3/C del 5/11/1994), anche perché la sua collocazione, i caratteri della sua economia, le

potenzialità d'uso esprimibili nel suo territorio (prevalentemente attività legate al turismo) e la dipendenza da attrezzature e servizi di carattere intercomunale lo consentono.

Infatti, mentre le sue principali economie erano una volta l'agricoltura e la pesca, con presenze anche di attività artigiane (fabbricazione di ceste e ceramica), oggi l'attività principale è il turismo stagionale, ampiamente connesso con i servizi offerti nell'ambito dell'area metropolitana e, inoltre, per quanto attiene i servizi di scale territoriale, l'insediamento umano di Ustica è fortemente dipendente dall'area palermitana, essendo l'isola legata essenzialmente al porto di Palermo con corse giornaliere di navi ed aliscafi.

La delimitazione individuata, oltre a costituire un sistema dove l'integrazione degli scambi quotidiani raggiunge livelli interni oltremodo superiori a quelli che lo stesso sistema possiede con l'esterno, permette di individuare, nell'ambito del territorio provinciale, tre grandi ambiti spaziali dalla forte identità per caratteri specifici e valenze di risorse ed opportunità legate all'insediamento umano.

E' possibile, infatti, individuare, insieme al territorio dell'area metropolitana, il territorio madonita, con terminale a mare, il centro di Cefalù, ed il territorio del corleonese, determinando nell'ambito della provincia di Palermo un principio d'integrazione tra i grandi sistemi che la compongono. Essi, per essere valorizzati, vanno compresi ed analizzati, esaltati nelle loro varietà e differenze, perché solo dalle differenze e dalla valorizzazione delle specifiche identità emergere un'adeguata complementarietà delle risorse.

I Comuni che rientrano nell'Area Metropolitana sono:

- Bagheria
- Bolognetta
- Ficarazzi

L'intervento interessa una porzione dell'area interna del comprensorio provinciale che interessa i territori comunali di:

- Misilmeri,
- Ciminna,
- Cefalà Diana,
- Villafrati,
- Marineo,
- Mezzojuso,

- Campofelice di Fitalia,
- Roccapalumba,
- Vicari,
- Lercara Friddi.

Il contesto è dominato da forti elementi di discontinuità paesaggistica e da un significativo divario socio-economico con le altre aree interne della Sicilia, pur essendo presenti fattori ed elementi di propulsione allo sviluppo quali il turismo sostenibile, la gastronomia e i circuiti monumentali e naturalistici. La demarcazione territoriale maturatasi nell'ultimo decennio ad opera della formazione spontanea di comprensori di sviluppo ha definito la dominanza di due unità amministrative - Vicari e Piana degli Albanesi – che stanno però nuovamente confluendo in un unico comprensorio.

Il contesto risente di assenza di strategia programmatoria e pianificatoria di scala vasta, nonostante i Patti, i PIT e il PRUSST e il territorio mostra punte di significativa bellezza e qualità ambientale miste al degrado discendente dall'occasionalità e dalla precarietà delle destinazioni d'uso.

Il territorio attraversato dall'attuale SS 121 e interessato dall'Alternativa 1 mostra i segni di un'alterazione paesaggistica irreversibile anche nelle sue emergenze naturali (soprattutto il reticolo idrografico) e un caos urbanistico e pianificatorio.

La viabilità principale

Della rete di grande viabilità fanno parte le due autostrade A19 e A29, che fanno capo entrambe su Palermo, le strade a scorrimento veloce Palermo- Agrigento e Palermo-Sciacca.

Autostrada A19 Palermo-Catania

Costituisce un collegamento diretto tra i capoluoghi di Palermo e Catania, ed inoltre, attraversando l'Area da Ovest ad Est, rappresenta un asse viario principale su cui convergono gran parte dei rimanenti rami della viabilità locale.

Si estende per circa 45 km nell'Area con svincoli in prossimità dei centri costieri (Villabate, Bagheria, Casteldaccia, Altavilla Milicia, Trabia, Termini Imerese) dai quali è possibile raggiungere i rispettivi centri abitati con percorrenze dell'ordine di un chilometro.

Gli altri comuni del versante orientale dell'Area non sono serviti da autostrada o comunque la loro distanza dallo svincolo più vicino e tale da non renderne vantaggiosa la utilizzazione, almeno per i collegamenti con il capoluogo. Eccezione costituisce il comune di S. Flavia che sebbene non abbia un proprio svincolo, tuttavia dista solo 3 km dall'ingresso più vicino della A19.

Per le caratteristiche geometriche della sezione e per quelle plano-altimetriche si rimanda alla

tabella 5.

Autostrada A29 Palermo-Mazara del Vallo-Punta Raisi

Attraverso l'asse di circonvallazione di Palermo, costituisce il prolungamento naturale della A19. Assicura il collegamento tra il capoluogo regionale ed il territorio della Sicilia occidentale, inoltre, costituisce l'unica via di accesso agevole all'aeroporto di Punta Raisi.

Il tratto di interesse è lungo circa 52 km. Mediamente la distanza tra i centri abitati e i relativi svincoli autostradali è maggiore di quella riscontrata lungo la A19, tuttavia è sempre dell'ordine di pochi chilometri. L'unico comune della fascia occidentale della provincia non servito direttamente da uno svincolo autostradale è Torretta, la cui distanza dallo svincolo più vicino, quello di Carini, è di circa 8 km. I comuni delle aree più interne del versante occidentale non sono serviti da autostrada o comunque la loro distanza dallo svincolo più vicino è tale da non renderne vantaggiosa l'utilizzazione, almeno per i collegamenti con il capoluogo.

Tabella 5- Principali caratteristiche della rete autostradale della provincia

Arteria	Tronco	Carreggiata (m)	Numero corsie	Banchine (m)	Lunghezza tronco (Km)
A19	Palermo-svincolo Termini Imerese	15	4	2.5	100
A29	Palermo-svincolo Balestrate	15	4	2.5	58,4
A29	Palermo-Aeroporto Punta Raisi	15	4	2.5	31

Per quanto riguarda le strade statali, l'Area Metropolitana di Palermo è interessata dai due rami della SS 113, lato est verso Messina e lato ovest verso Trapani, e dalle SS 121, SS 624 e 186

Strada Statale 113

La SS 113 lato est è una strada a due corsie, con una larghezza della carreggiata di 7,50 m e con banchine di larghezza media di 1,25 m. I valori di livelletta sono piuttosto contenuti, tali da considerare l'arteria ad andamento pianeggiante. Collegata da numerosi svincoli alla A19, cui corre parallela nel tronco fino allo svincolo di Buonfornello, costituisce una arteria di penetrazione nel capoluogo al servizio principalmente dei comuni limitrofi.

Le caratteristiche geometriche della sezione stradale dal ramo occidentale della SS 113 sono molto simili a quelle del ramo orientale:

- larghezza della carreggiata 7,5 m,
- numero di corsie 2,
- larghezza media della banchina m 1,5.

Il tracciato, nel suo complesso, è da considerarsi pianeggiante.

Questa arteria costituisce per i comuni di Isola delle Femmine e Capaci una valida alternativa di accesso al capoluogo rispetto alla A29, in relazione però all'ubicazione dei luoghi di origine e destinazione dello spostamento, mentre per gli altri comuni costituisce asse di collegamento con le aree limitrofe; attorno a tale asse, infatti, si sono sviluppati nel tempo importanti insediamenti abitativi e produttivi.

Strada Statale 121 (scorrimento veloce Palermo-Agrigento)

Altra arteria di comunicazione è la SS 121, che da Villabate costituisce, insieme alla SS 189, l'itinerario Palermo-Agrigento. Tale infrastruttura rappresenta il collegamento diretto tra Palermo e la provincia di Agrigento e rappresenta l'unico accesso al capoluogo per i comuni di Misilmeri, Belmonte Mezzagno. In particolare, sulla SS 121 confluiscono, in corrispondenza dello svincolo di Bolognetta, i volumi di traffico della SS 118 (Corleonese-Agrigentina) in direzione Palermo da Marineo e Corleone.

Le principali caratteristiche geometriche sono riassunte nella tabella 6. Per un maggior dettaglio si rimanda alla sezione A dello Studio Propedeutico alla redazione del Piano Provinciale dei Trasporti

Tabella 6 - Le caratteristiche geometriche delle strade statali

Strada	Carreggiata (m)	Banchine (m)	Lunghezza tronco (Km)
SS 113 occidentale	7,5	1,5	69,9
SS 113 orientale	7,5	1,5	89
SS 187	7	1	10
SS 121	7,5	1	68,7
SS 624	10,50	1	55
SS 285	7	1,5	51,4
SS 286	7	0,75	41,7

Strada Statale 624 Palermo-Sciacca

La SS 624 Palermo-Sciacca, in esercizio dal 1997, ha caratteristiche di scorrimento veloce di collegamento del capoluogo con l'area termale ed industriale di Sciacca. Inoltre è una rapida via di collegamento tra i centri urbani dell'entroterra e le zone costiere, rappresentando un asse principale di collegamento per l'Area Metropolitana.

A carreggiata unica con due corsie, la piattaforma ha una larghezza complessiva di 10,50 metri, corrispondenti ad una strada di tipo IV secondo la classificazione C.N.R.

Strada Statale 186

Il maggior peso dei collegamenti tra i diversi centri del vasto territorio di Monreale e Palermo è, tuttavia, affidato alla SS 186. Essa si presenta come strada a due corsie con caratteristiche geometriche della piattaforma assimilabili al tipo IV C.N.R. fino all'esterno del centro abitato di Monreale. Da qui la strada prosegue con una larghezza della carreggiata piuttosto ridotta, con curve strette e con un andamento altimetrico caratterizzato da pendenze anche notevoli. Complessivamente, per le caratteristiche del tracciato, valori delle livellette e raggi di curvatura, il tronco in esame si può considerare ad andamento prevalentemente montagnoso (circa 85%) e solo per piccoli tratti ondulato (15%).

La viabilità di competenza provinciale

Considerando il complesso della rete stradale dell'Area risulta evidente come le arterie che fanno parte della grande viabilità ne rappresentino solo una piccola parte. La maggior aliquota è costituita dalla viabilità provinciale, che assieme alle strade comunali, di bonifica, le ex trazzere etc., assolve l'importante funzione socio-economica di penetrazione nelle aree interne e di collegamento alla rete di livello superiore. Buona parte della viabilità minore, nata quale elemento di supporto alle attività agricole delle zone interessate, è stata caratterizzata da un rapido invecchiamento legato alla sua nascita dalla rete delle vecchie trazzere, con tracciati molto tortuosi, quasi sempre a mezza costa, con carenti opere d'arte sussidiarie e conseguenti diffusi fenomeni di scivolamento e instabilità che non possono quindi garantire la costante percorribilità e l'accesso alle zone servite. La possibilità di disporre di strutture viarie più idonee imporrebbe sicuramente un programma di assidua manutenzione sui tracciati esistenti quale presupposto per una costante fruibilità da parte della comunità, con particolare cura per le opere d'arte (viadotti e gallerie). Su tali strutture, infatti, sono manifesti i segni del degrado dovuti all'invecchiamento naturale e gli effetti delle sollecitazioni da traffico, in considerazione dell'incremento quasi esponenziale del tasso di motorizzazione degli ultimi decenni.

Non a caso, quindi, la maggior parte degli interventi di manutenzione eseguiti o in corso di esecuzione, a parte l'ordinario rifacimento del manto stradale, riguardano opere d'arte di consolidamento e sistemazione del terreno, opere di bonifica da frane e la realizzazione di

opere a corredo, segnaletica e sistemazione delle intersezioni a raso, tutti interventi miranti a garantire una maggiore sicurezza alla circolazione.

L'obiettivo finale dovrebbe però essere quello della modernizzazione della rete, abbandonando totalmente, o quanto meno modificando, i tracciati attuali. Gli elementi fondamentali di cui tenere conto si possono dividere in fattori interni, quali la situazione orografica e geologica delle zone attraversate, i flussi di traffico, e in fattori esterni, come le condizioni socio-economiche della fascia attraversata dalla via in esame e le relative possibilità di sviluppo.

In sintesi, la rete stradale dell'Area Metropolitana è costituita da 62 strade provinciali.

I trasporti ferroviari

Nell'ottica di un "elevato grado di integrazione in ordine ai servizi essenziali, al sistema dei trasporti e allo sviluppo economico e sociale", come stabilisce la L.R. 9/86 art.19 per la definizione di area metropolitana, il trasporto su ferro viene ad assumere un ruolo fondamentale. Infatti, il trasporto su ferro, sia esso ferroviario o metropolitano, per la sua potenzialità, rappresenta la spina dorsale per tutti gli spostamenti che avvengono sia all'interno dell'A.M. che dell'area urbana. Esso è in grado di sopportare grandi flussi di viaggiatori lungo le principali direttrici afferenti ai centri attrattori.

La rete ferroviaria ricadente all'interno della provincia di Palermo è di 206,03 km, pari al 14,2% di quella relativa all'intera Sicilia.

Di questi 206,03 km di linea ferrata, soltanto 102,81 km ricadono all'interno dell'Area metropolitana. Di essi 36,42 km, pari al 35,4%, sono a doppio binario e 46,42 km, che costituiscono il 45,1% del totale, elettrificati (3000 V c.c.).

La rete ferroviaria della provincia è costituita dalle seguenti linee:

- la linea Palermo-Fiumetorto-Messina, elettrificata ed a doppio binario nella tratta Palermo-Fiumetorto, facente parte della rete fondamentale;
- la linea Palermo-Alcamo-Trapani, a semplice binario non elettrificato;
- la linea Fiumetorto-Roccapalumba-Caltanissetta Xirbi/Agrigento, a semplice binario non elettrificato;

- la linea Palermo Centrale-Palermo Marittima, a semplice binario non elettrificato che attraversa le stazioni di Pa Brancaccio, Pa Notarbartolo e Pa Sampolo.

- Programmazione e la Pianificazione a livello comunale;
- il complesso dei vincoli.

Tabella 7 - Tratte ferroviarie ricadenti nell'Area metropolitana

Linea	Tratta	Estensione (km)
Palermo - Messina Palermo - Catania Palermo - Agrigento	Palermo – Termini Imerese	36,42
Palermo - Trapani	Palermo - Balestrate	62,9
Palermo - Trapani	Palermo C.le - Palermo Not.lo	6,51
Palermo Not.lo - Giachery	Palermo Not.lo - Giachery	3,49

La rete dei servizi di trasporto extraurbano su gomma

Il trasporto pubblico locale su strada, per la grande capillarità, accessibilità ed adattamento in tempi brevi alla mutevole struttura della domanda, costituisce un efficace strumento per il miglioramento dell'accessibilità alle aree metropolitane e per lo sviluppo delle attività produttive e turistiche insediate.

Le imprese pubbliche e private operanti nel settore del trasporto pubblico locale, nell'ambito dell'intera provincia di Palermo, alla data del 31.12.96 sono 29, di cui 2 pubbliche e 27 private, di queste 18 operano all'interno dell'Area Metropolitana.

Il numero di autobus circolanti adibiti al servizio pubblico extraurbano, appartenenti alle Aziende operanti nell'Area, ammonta a 90 bus, la maggior parte dei quali rientra nella fascia di anzianità 0-10 anni.

Strumenti di programmazione e pianificazione correlabili direttamente o indirettamente al progetto

Il Quadro ha analizzato gli strumenti inerenti:

- la Programmazione e la Pianificazione a livello nazionale;
- la Programmazione e la Pianificazione a livello regionale;
- Programmazione e la Pianificazione a livello provinciale;

4.2.1 Programmazione e pianificazione a livello nazionale

Il Programma di Sviluppo per il Mezzogiorno

L'intervento è coerente con le analisi e gli obiettivi del PSM e risulta capace di incidere positivamente sulle variabili di rottura individuate:

1. Capacità di esportare;
2. Grado di indipendenza economica;
3. Capacità di attrazione di consumi turistici;
4. Intensità di accumulazione del capitale;
5. Capacità di attrazione di investimenti esteri;
6. Partecipazione della popolazione al mercato del lavoro;
7. Capacità di offrire lavoro regolare;
8. Capacità dei servizi sociali;
9. Capacità di esportare prodotti ad elevata o crescente produttività;
10. Capacità di sviluppo dei servizi alle imprese;
11. Capacità di finanziamento;
12. Condizioni di legalità e di coesione sociale.

Rispetto alle indicazioni che derivano per la nuova fase 2000-2006 il PSM individua le aree in cui il Mezzogiorno presenta le maggiori opportunità di sviluppo, individuando gli ASSI STRATEGICI di intervento in questi settori così da sostenere più incisivi fattori di crescita:

1. Risorse naturali;
2. Risorse culturali;
3. Risorse umane;
4. I sistemi locali di sviluppo;
5. Le città;
6. Le reti ed i nodi di servizio.

Il Piano Generale dei Trasporti

Il PGT affronta un complesso di criticità, soprattutto per il Mezzogiorno e le Isole (le macro-aree di cui al par.1.2.2.2), che connettono il tema trasporti allo sviluppo sostenibile e al divario socio-economico Nord-Sud. Dall'analisi condotta nella I Parte, emerge come l'economia del Mezzogiorno sia interessata da un profondo processo di trasformazione dell'attuale modello economico, caratterizzato da una forte dipendenza dai trasferimenti pubblici e da una presenza ancora troppo scarsa di imprese competitive in settori aperti alla concorrenza.

Gli elementi che caratterizzano maggiormente le direttrici di sviluppo delle aree meridionali possono ricondursi a:

1. lo sviluppo di sistemi produttivi locali, rivolti prevalentemente ai mercati regionali, ma anche a quelli extra-regionali e nazionali, specializzati principalmente nelle attività di trasformazione agroalimentare e delle risorse del sottosuolo (chimica e petrolchimica) e nella produzione di beni di consumo;
2. la crescita ed il rafforzamento dei sistemi turistici esistenti nel Mezzogiorno ed in generale del settore dei servizi nel campo, ad esempio, della formazione e della ricerca applicata, della sanità, ecc. e che fanno tendenzialmente capo alle grandi aree metropolitane ;
3. la presenza di significative differenze di carattere regionale fra la dorsale tirrenica e quella adriatica e fra il continente e le isole.
4. il tendenziale mutamento nella capacità di proposizione progettuale da parte delle autorità di governo locale e la loro traduzione in Patti Territoriali, cui si affiancano interventi specifici, in particolare nelle aree depresse o in crisi, atti a creare requisiti e condizioni localizzative favorevoli all'insediamento di nuove imprese.

L'analisi delle criticità e delle minacce allo sviluppo del Mezzogiorno deriva dalla situazione della rete stradale SNIT non adeguata in termini di sicurezza e sviluppo.

L'estensione della rete SNIT è elevata nelle regioni del Sud, (49,6% del totale nazionale), ma con elevata presenza di strade ad una corsia per senso di marcia (57,6% del totale nazionale). Nelle regioni del Centro la rete è costituita prevalentemente da strade con

caratteristiche più elevate (autostrade e strade a due corsie per senso di marcia). Nelle regioni del Nord si concentra il 51% della rete autostradale nazionale. Le dotazioni unitarie per abitante e superficie, distinte per macroregioni, risultano maggiori nel Sud; nelle tre macroregioni lo scarto rispetto alla media nazionale è tuttavia contenuto, specie in relazione alla superficie.

Confrontando i rapporti tra l'estensione delle reti viarie e la domanda annuale totale passeggeri e merci terrestre, per la rete equivalente un maggiore utilizzo potenziale si verifica ancora una volta nelle regioni del Nord; il Centro presenta valori prossimi alla media nazionale, il Sud presenta indici molto più alti. Gli indici riferiti alla sola rete autostradale presentano un andamento analogo; gli scarti tra le tre realtà sono tuttavia meno accentuati.

All'interno della rete stradale dello SNIT, il PGT ha individuato una sottorete, chiamata rete stradale SNIT di primo livello, formata dagli assi della rete portante del Paese. L'appartenenza alla rete di primo livello è stata stabilita esaminando la funzione che svolgono le diverse infrastrutture. Più in particolare, fanno parte di questa rete gli assi stradali e autostradali che collegano fra loro le varie regioni e queste con la rete viaria degli Stati limitrofi, e che sono quindi prevalentemente interessati da flussi di traffico a lunga percorrenza (> 300 km).

Le dotazioni riferite sia alla superficie che al numero di abitanti, risultano molto simili per le tre macroregioni; il Nord presenta una maggiore dotazione di rete autostradale, il Sud una maggior dotazione di strade a due corsie; le dotazioni del Centro sono le più vicine alla media nazionale. I rapporti tra estensioni delle reti viarie e domanda annuale di passeggeri e merci risultano ancora crescenti da Nord a Sud.

Per le infrastrutture della rete SNIT di primo livello il PGT ha individuato gli interventi che sono necessari essenzialmente a garantire un accettabile grado di sicurezza e a mantenere la congestione entro livelli ammissibili, tenendo conto di diverse previsioni di evoluzione della domanda di trasporto su gomma.

La rete SNIT di primo livello in Sicilia è formata dalla successione degli assi stradali e autostradali che corrono lungo il perimetro dell'isola, dalla autostrada A19 Palermo-

Catania, dalla SS 640 che costituisce il ramo di connessione della A19 con Agrigento e dalle strade statali S. Stefano di Camastra-Gela e Catania-Gela.

Le principali caratteristiche funzionali della rete SNIT di primo livello che interessano il PGT sono il grado di sicurezza (dato dalle caratteristiche geometriche) e il livello di congestione. Come si è visto le caratteristiche geometriche delle strade a due corsie della rete SNIT di primo livello sono generalmente molto scadenti. Per le strade a carreggiate separate le condizioni sono generalmente buone, mentre quelle della sezione trasversale sono su diversi tronchi scadenti essenzialmente per la ridotta larghezza delle banchine.

Programmazione ANAS

Il complesso degli interventi della Legge Obiettivo in Sicilia viene rappresentato nella precedente tabella 4.

L'insieme degli interventi correlati (territori provinciali di Palermo e di Agrigento) e che assumono rilevanza soprattutto per l'opera in progetto sono ad un buon livello di definizione.

Legge Obiettivo, Primo Programma Infrastrutture strategiche, Delibera CIPE 121/2001

La legge 443/2001, o "Legge obiettivo" attribuisce al Governo, nel rispetto delle attribuzioni costituzionali delle regioni, l'individuazione delle infrastrutture pubbliche e private e gli insediamenti produttivi strategici e di preminente interesse nazionale da realizzare per la modernizzazione e lo sviluppo. A tal fine vengono introdotte procedure anche in deroga alla normativa vigente e particolari forme di gestione delle infrastrutture. L'infrastruttura è coerente con le finalità, gli obiettivi e le tipologie previste dalla legge. Peraltro anche il Piano Direttore della regione Sicilia fa riferimento all'elenco delle infrastrutture individuate in forza della legge obiettivo per il territorio siciliano, tra le quali l'ammodernamento della Palermo-Agrigento.

"I risultati emersi dall'analisi compiuta per la redazione degli Accordi di Programma Quadro, hanno consentito alla Regione di individuare una serie di interventi infrastrutturali nelle quattro modalità di trasporto (strade, ferrovie, porti e aeroporti) ritenuti di assoluta priorità. Tali progetti, sono rivolti al recupero dell'efficienza di base del sistema regionale dei trasporti e risultano compatibili con le previsioni di intervento previste nell'ambito del Piano Generale dei Trasporti e della Logistica, nonché nel 1° Programma delle infrastrutture strategiche previste nella delibera CIPE del 121/2001 in attuazione della legge 443 del 21/12/2001 (Legge Obiettivo).

L'individuazione delle suddette opere, per le quali esiste una giustificazione tecnico-economica di supporto, risulta coerente con le strategie e gli obiettivi individuati nel presente Piano e fanno proprie le scelte già effettuate nell'ambito degli Accordi di Programma Quadro stipulati in attuazione dell'Intesa Istituzionale di Programma Stato-Regione.

Gli interventi individuati non sono relativi a singole tratte o lotti isolati di infrastrutture, ma rappresentano opere per le quali è stata dimostrata la capacità di incidere sulla complessiva funzionalità dell'itinerario o del nodo prescelto, in termini di miglioramento della sicurezza, dei tempi di percorribilità, dell'impatto ambientale e del riequilibrio ed integrazione tra modi diversi di trasporto.

Tabella 8 – Indicatori di Redditività Economica

DENOMINAZIONE	COSTO TOTALE	RISORSE DISPONIBILI	INSERIMENTO NELLA LEGGE OBIETTIVO
SS 121 (Palermo – Agrigento)	0,700	0,700	X
SS 626 Caltanissetta – Gela	37,210	37,210	
Itinerario Nord - Sud	90,000	90,000	X
SS 115 dal Bivio S. Bartolo a Sciacca	40,000	40,000	X
Itinerario Palermo – Agrigento	23,000	23,000	X
Totale interventi	190,910	190,910	

(tratta dal Piano Direttore –Interventi stradali con copertura finanziaria interamente disponibile (miliardi di lire))

4.2.2 Programmazione e pianificazione a livello regionale

4.2.2.1 Trasporti (PRT)

Nel giugno 2002 viene varato il Piano Regionale dei Trasporti della Sicilia – Piano Direttore (indirizzi strategici ed interventi prioritari del sistema di trasporto e della mobilità generale in Sicilia).

Il Piano indica l'opera tra quegli interventi che potenziano e adeguano le strade trasversali di connessione dei principali centri tra loro e con l'entroterra ed in grado di mettere in comunicazione i versanti tirrenico e ionico. In particolare l'itinerario Palermo-Agrigento, costituito dal tronco Palermo-Roccapalumba della strada statale 121 e dal tronco Roccapalumba-Agrigento della SS 189 Catania-Palermo rappresenta la connessione dei due Capoluoghi, dei relativi entroterra e dei due opposti versanti costieri.

L'opera si presenta come parte di un vero e proprio progetto di sistema (stradale, ferroviario, portuale ed aeroportuale) oltre che integrata al massimo con il territorio.

L'arteria stradale in esame è infatti di grande importanza sia per il collegamento verso e da infrastrutture quali l'aerostazione di Punta Raisi (Falcone-Borsellino), il porto di

P. Empedocle o di Licata, che per la raccolta e lo smaltimento del traffico veicolare proveniente dai territori interni della Sicilia centro-occidentale nonché di gran parte delle attività turistiche e produttive dell'agrigentino e del palermitano.

4.2.2.2 Sviluppo regionale (POR)

In riferimento al Quadro Comunitario di Sostegno, la Sicilia è regione Obiettivo 1 e pertanto è dotata del Programma Operativo Regionale (P.O.R.).

Nello specifico dell'infrastruttura, essa rientra nelle priorità del programma, come si evince nella sottomisura 4.6.1 Misura 6.1.1 - *Completamento, adeguamento e ammodernamento rete stradale*, 4.6, Asse 6, Reti e nodi di servizio

“La misura verrà attuata in stretta conformità con i criteri e indirizzi di attuazione previsti al Capitolo III del POR. Senza pregiudicare la possibile revisione del POR, in seguito all'adattamento dello strumento di programmazione regionale dei Trasporti, vengono ritenute prioritarie le tipologie di intervento di seguito elencate.

- Completamento dei principali itinerari trasversali al fine di interconnettere le reti stradali di interesse locale con le vie di grande comunicazione:-integrazione dell'itinerario Nord-Sud S. Stefano di Camastra-Gela con l'autostrada Messina-Palermo, Palermo - Catania e SS.115 Siracusa-Gela-Mazara del Vallo-Trapani; -SS. 626 Caltanissetta-Gela.
- *Adeguamento con caratteristiche di strada tipo 3° CNR dei principali itinerari di collegamento tra nodi urbani:- SS. 121-189 Palermo-Agrigento;- SS. 640 Agrigento-Caltanissetta; -lotti SS.115 Trapani-Mazara;- SS.514-194 Ragusa-Catania.*
- Ammodernamento delle dorsali longitudinali:-SS.120 Fiumefreddo-Cerda;- A19 Palermo-Catania.
- Realizzazione di sistemi di informazione telematica attraverso l'uso delle tecniche di teletrasmissione per il controllo del traffico.
- Realizzazione di segnaletica anche telecomandata con messaggio variabile per la sicurezza stradale.
- Interventi volti alla mitigazione degli impatti ambientali delle strade esistenti.

4.2.2.3 Accordo di Programma Quadro

L'opera rientra tra gli interventi concordati nell'ambito dell'“Accordo di Programma Quadro tra il Ministero dell'economia e delle finanze, il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, la Regione Siciliana e l'ANAS”. L'Accordo costituisce strumento attuativo dell'Intesa Istituzionale di Programma sottoscritta in data 13 settembre 1999 dal Presidente del

Consiglio dei Ministri e dal Presidente della Regione Siciliana e ha per oggetto programmi di intervento finalizzati al riequilibrio territoriale, anche con riferimento alle aree interne più svantaggiate, all'accrescimento della competitività del sistema produttivo regionale, in coerenza con gli obiettivi indicati dal Piano Generale dei Trasporti e della logistica, approvato con decreto del Presidente della Repubblica 14 marzo 2001, con quelli del Programma Operativo Nazionale Trasporti 2000/2006 formalmente approvato dalla commissione europea in data 14 settembre 2001 e dei Programmi triennali della viabilità nazionale per i periodi 1998/2000 e 2001/2003, approvati con i decreti del Ministro dei Lavori Pubblici emanati, rispettivamente, il 23 dicembre 2000 e il 25 maggio 2001, nonché con il Programma Operativo Regionale (POR) Sicilia 2000/2006.

Gli interventi prioritari riguardano:

- *il completamento della “grande viabilità costiera”:*
 - completamento dell'autostrada A20 Messina-Palermo; completamento dell'autostrada Catania-Siracusa; completamento dell'autostrada Siracusa Gela;
- *la realizzazione, il potenziamento e l'adeguamento delle strade trasversali di connessione dei principali centri tra loro e con l'entroterra, in grado di mettere in comunicazione i versanti tirrenico e ionico:*
 - completamento dell'itinerario Caltanissetta-Gela;
 - completamento dell'itinerario nord-sud Santo Stefano di Calastra-Gela;
 - **adeguamento dell'itinerario Palermo-Agrigento;**
 - realizzazione dell'itinerario Ragusa-Catania;
 - completamento della SSV Licodia Eubea;
 - collegamento ionico-tirrenico a nord.

4.2.2.4 Salvaguardia e risanamento ambientale

In termini di salvaguardia e risanamento ambientale, il SIA ha analizzato la situazione di contesto relativamente alla presenza di aree tutelate e protette, unici riferimenti normativi attivi sul territorio. In atto le uniche aree di tutela istituite ai sensi della L.R. 14/88 sono:

- la Riserva Naturale Orientata Chiarastella e Bagni di Cefalà Diana;
- la Riserva Naturale Orientata Serre di Ciminna;

gestite dalla Provincia Regionale di Palermo e

- la Riserva Bosco di Ficuzza

gestita dall'Azienda Foreste Demaniali.

L'alternativa prescelta non interferisce, come meglio dettagliato nel successivo Quadro di Riferimento Ambientale con le suddette aree di salvaguardia ambientale.

Per ciò che concerne i PAI (Piani di Assetto Idrogeologico), la Regione Sicilia ha pubblicato, con D.A. n. 298/41 del 4 luglio 2000 il "Piano Straordinario per l'assetto idrogeologico" e di recente redatto le Linee Guida per la redazione dei piani provinciali. Con D.A. n. 543 del 25.07.2002, la Regione ha approvato l'aggiornamento del Piano Straordinario di cui al D.A. n. 298/41 solo relativamente ai Comuni che fanno parte dell'Allegato "A" al Decreto, per i quali vengono individuate le aree soggette a rischio R4 (molto elevato); R3 (Elevato), R2 (medio) ed R1 (Moderato).

L'unico Comune dotato di Piano nel comprensorio in esame e che rientra nell'allegato A è il Comune di Lercara Friddi, per il quale non si rilevano interferenze tra l'opera e le aree di rischio individuate e approvate.

4.2.2.5 Tutela del Paesaggio

La Regione Sicilia ha redatto, nel 1997, le Linee Guida per la redazione di Piani Paesistici. Alla data attuale sono stati redatti 2 piani paesistici per le isole minori (al vaglio della Commissione regionale ad hoc) e da circa un semestre si sono avviate le analisi e le strategie per la redazione dei piani d'ambito.

Nel territorio preso in considerazione sono dunque attive le norme di salvaguardia discendenti dalle Linee Guida.

Insieme alla diagnosi del PTP, le Linee Guida del Piano Paesistico Regionale, oltre che supporto e riferimento normativo, sono state il riferimento per la redazione della CARTA DELLE VALENZE ARTISTICHE, ARCHITETTONICHE, ARCHEOLOGICHE E STORICHE e per aggiornare, con informazioni acquisite presso la Soprintendenza BB.CC.AA. di Palermo, l'elenco dei vincoli, confluiti e rappresentati nella CARTA DEI VINCOLI.

Il contesto d'interesse risulta fortemente antropizzato e le matrici ambientali, seppure di elevato interesse, sono state minacciate dalle attività agricole e dal degrado derivato dall'abbandono delle attività tradizionali e dagli sparsi insediamenti produttivi.

La marca paesaggistica è complessa ed è dominata dai seguenti sistemi:

1. [l'area del palermitano](#)
2. [l'area dei Monti Sicani](#)
3. [l'area di Vicari e di Lercara Friddi](#)

per la descrizione delle quali si rimanda al paragrafo 3.2.5. del Quadro di riferimento programmatico.

4.2.2.6 Pianificazione Urbanistica e Paesistica

La Regione Sicilia non ha, a tutt'oggi, elaborato il Piano Urbanistico Regionale. Infatti, ai fini della elaborazione dei contenuti, dell'attuazione di strategie e di definizione di obiettivi, la Regione Sicilia ha definito un percorso, attraverso la Circolare D.R.U. (Direzione Regionale Urbanistica) dell'11 aprile 2002, orientato all'attuazione di un bottom-up istituzionale: saranno i Piani Urbanistici delle Province regionali, e le diagnosi e le strategie confluite nel S.I.T.R. (Sistema Informativo Territoriale Regionale) a definire – su un sistema di coerenze programmatiche con il POR Sicilia – i contenuti della pianificazione di livello regionale. La piramide rovesciata dei livelli di programmazione e pianificazione di area vasta troverebbe conforto, come si evince peraltro dalla Circolare citata, nel bottom-up generato dall'esperienza e dalla gestione di strumenti di programmazione partecipata, complessa e integrata ormai attiva da un decennio (Patti territoriali, PRUSST, PIT, LEADER, ecc.).

Di fatto, dopo l'emanazione della suddetta circolare, soltanto tre Province su nove ha avviato le procedure di redazione dei Piani Urbanistici Provinciali (normati, si ricorda, dalla L.R. 9/86 e configurati, nelle modalità e nei contenuti, come Piani Territoriali di Coordinamento, sempre dalla Circolare citata, in analogia ai principi della L. 267/2000). La complessità del meccanismo posto in essere dalla Direzione Urbanistica Regionale ha determinato un ulteriore ritardo soprattutto in ordine alla valorizzazione delle risorse destinate alle regioni Obiettivo 1 (PON e POR), in quanto, in assenza di strumenti di

pianificazione di area vasta, è praticamente impossibile generare Programmi di Sviluppo Economico e Sociale.

Seppure è innegabile il contributo offerto dalla Programmazione dello Sviluppo a scala comprensoriale definita dai Patti Territoriali e dai PIT, non si evidenzia la carenza di strategie e di piani e programmi di livello regionale e provinciale anche ad integrazione di strumenti e principi di sviluppo sostenibile e di piani e programmi settoriali.

L'analisi dello scenario provinciale e regionale non offre elementi certi e definiti e gli unici documenti di riferimento sono i Programmi Triennali della Provincia e il POR Sicilia.

Per ciò che concerne i primi - e dato l'ambito locale dell'intervento - si sono analizzati il complesso degli interventi d'interesse del territorio interessato dall'infrastruttura, data anche la competenza provinciale nel settore della viabilità.

L'unico elemento per la verifica di coerenza effettuata al livello della programmazione e per lo scenario indagato è rappresentato dalla condizione che l'ammodernamento o la reinterpretazione dell'asse di comunicazione Palermo-Agrigento rientra tra le priorità provinciali, pur se attraverso corridoi o soluzioni alternative indagati fino al livello di una prefattibilità.

Programmazione e pianificazione a livello provinciale

4.2.2.7 Il PTP (Piano Territoriale Provinciale)

In Sicilia le competenze della Provincia sono regolate dalla L.R. 9/1986, la quale, nell'ambito delle funzioni di programmazione, di indirizzo e di coordinamento spettanti alla Regione Siciliana, assegna alla Provincia Regionale le seguenti materie:

- i servizi sociali e culturali, attraverso:
 - a) la realizzazione di strutture e servizi assistenziali di interesse sovracomunale;
 - b) la distribuzione territoriale, la costruzione, la manutenzione, l'arredamento, la dotazione di attrezzature, il funzionamento e la provvista del personale degli istituti di istruzione media di secondo grado;
 - c) la promozione ed attuazione, nell'ambito provinciale, di iniziative ed attività di formazione professionale;
 - d) iniziative e proposte agli organi competenti in ordine all'individuazione ed al censimento dei beni culturali ricadenti nel territorio provinciale, nonché alla tutela, valorizzazione e

fruizione sociale degli stessi beni, anche con la collaborazione degli enti e delle istituzioni scolastiche e culturali; acquisto di edifici o di beni culturali.

Per l'esercizio delle funzioni suddette, la provincia si avvale degli organi periferici dell'Amministrazione regionale dei beni culturali e ambientali, cioè delle Soprintendenze ai Bb.Cc.Aa.;

e) promozione e sostegno di manifestazioni e di iniziative artistiche, culturali, sportive e di spettacolo, di interesse sovracomunale;

• lo sviluppo economico, attraverso:

a) la promozione dello sviluppo turistico e delle strutture ricettive, compresa la concessione di incentivi e contributi;

b) realizzazioni di opere, impianti e servizi complementari alle attività turistiche, di interesse sovracomunale;

• l'organizzazione del territorio e la tutela dell'ambiente, attraverso:

a) la protezione del patrimonio naturale e la gestione di riserve naturali, anche mediante intese e consorzi con i comuni interessati;

b) la tutela dell'ambiente ed attività di prevenzione e di controllo dell'inquinamento.

Il quadro delle competenze che emerge disegna la possibilità che la Provincia possa attuare una pianificazione integrata dei settori di sua competenza, potendo correlare le politiche di tutela, conservazione e valorizzazione delle risorse territoriali con quelle di formazione ed istruzione (attuando una diffusione della conoscenza sulle risorse), con le politiche di produzione culturale (immettendo il governo del patrimonio storico nel più vasto circuito del governo culturale del territorio), con le politiche di sviluppo economico e sociale legate al turismo, ed infine con quelle di controllo ambientale e di sostenibilità ecologica dello sviluppo.

Il PTP della Provincia Regionale di Palermo è al suo start-up. È stata completata la fase di diagnosi territoriale e di individuazione delle strategie. Il livello di rappresentazione del territorio provinciale nelle sue componenti fisiche e infrastrutturali è soddisfacente. Pertanto lo Studio di Impatto utilizzerà le informazioni provenienti dalla diagnosi territoriale del Piano per aggiornare e confrontare i dati provenienti dagli strumenti vigenti e come elementi di sussidio per la redazione della Relazione del Quadro di Riferimento Programmatico.

La pianificazione comunale

Oggetto della verifica di coerenza e sostenibilità dell'infrastruttura sono le finalità e i contenuti discendenti dai **Piani Regolatori Comunali, Programmi di Fabbricazione e Varianti urbanistiche approvate**. E' stata redatta apposita cartografia alla scala 1:10.000 che contempla le indicazioni provenienti dagli strumenti vigenti. Lo Studio tiene comunque conto anche degli strumenti (Piani e Varianti) che hanno un iter istituzionale e amministrativo avanzato per la prefigurazione di uno scenario di almeno un decennio di esercizio dell'infrastruttura e per porsi nella condizione più cautelativa per la scelta della soluzione progettuale.

L'infrastruttura si inserisce nel contesto geografico e amministrativo di 13 Comuni:

- Ficarazzi,
- Bagheria,
- Misilmeri,
- Ciminna,
- Cefalà Diana,
- Villafrati,
- Marineo,
- Bolognetta,
- Mezzojuso,
- Campofelice di Fitalia,
- Roccapalumba,
- Vicari,
- Lercara Friddi.

Molte delle amministrazioni coinvolte dall'ammodernamento dell'infrastruttura hanno solo di recente avviato le procedure per la revisione degli strumenti urbanistici. Data la vetustà degli strumenti e l'attesa di vita dell'infrastruttura in esame si sono indagati, senza comunque considerarli vincolanti ai fini dello studio, ma comunque utilizzandoli come indicatori di crescita fisica e culturale dei territori, anche gli elementi e i fattori della pianificazione in itinere. Il riferimento alla pianificazione in itinere si è reso necessario

anche per la significativa dinamica in atto di trasformazione degli assetti programmatici e territoriali e per la pluralità di azioni programmatiche e progettuali avviate alla scala provinciale da almeno un decennio. L'atteggiamento più cautelativo adottato nell'analisi di settore si è rivelato l'approccio metodologico più corretto proprio per le ragioni esposte. Infatti il monitoraggio continuo delle azioni di trasformazione dell'assetto territoriale ha consentito di prevedere eventuali interferenze con gli strumenti e, altresì, di individuare quelle interferenze che possono tradursi in impatti.

Di fatto solo alcuni Comuni hanno redatto dei Piani attenti alla sensibilità ambientale, in primo luogo il Comune di Bagheria, che – dato il livello di occupazione del suolo e di aggressione antropica all'ultimo lembo della Conca d'Oro palermitana – ha individuato un'ampia porzione di recupero e di tutela ambientale nel bacino dell'Eleuterio e ha conformato il proprio strumento alle Linee-Guida del Piano Paesistico.

Il Comune di Villafrati ha aggiornato il P.R.G. – al vaglio del C.R.U. (Comitato Regionale Urbanistica) e ancora non approvato (vigenti le norme di salvaguardia) - e ha orientato molte delle scelte nel processo di riqualificazione del territorio, seppure in ridotte porzioni dello stesso e ha adottato metodiche di intervento di riqualificazione sostenibili (vedi la proposta del parco fluviale). Peraltro proprio nel territorio di Villafrati insiste la Riserva di Chiarastella e Terme di Cefalà Diana.

Infine è da segnalare l'attenzione al paesaggio per ciò che concerne il Comune di Lercara Friddi che tende a tutelare gli spetti percettivi della componente geologica.

Infine è da segnalare il PRG del Comune di Marineo che esalta gli aspetti di salvaguardia e tutela della Rocca e della componente archeologica del sito.

Come però evidenziato, la situazione locale e del bacino di riferimento regionale, in ordine alla gerarchia dei Piani è complessa sia per la particolare condizione amministrativa della Regione (a statuto speciale), espressa dalle potestà attribuite dalla normativa e dallo statuto, sia per l'intervento di strumenti e finanziamenti che hanno consentito alle unità amministrative minime – gli Enti Locali – di dotarsi di autonomia finanziaria e di indirizzo programmatico e progettuale (Cfr. Patti Territoriali, PRUSST, LEADER, PIT).

Inoltre, proprio le condizioni di autonomia e potestà in ordine all'assetto e alla pianificazione territoriali hanno generato, negli anni, una piramide rovesciata della gerarchia dei piani. Invece di procedere dal livello regionale, sub-regionale, provinciale e d'ambito, l'impianto delle azioni di programmazione e pianificazione ha proceduto dal livello

inferiore, sganciandosi di fatto da una visione territoriale, paesistica e partendo da un approccio puntuale, localistico e comprensoriale.

L'approccio alla pianificazione di scala vasta è esperienza e dato recente. Solo del 1997 sono le Linee Guida del Piano Paesistico Regionale e solo nell'ultimo anno si è avviata la redazione dei Piani d'ambito paesistici. Su nove province regionali, solo tre - Palermo, Trapani e Ragusa hanno avviato le procedure di redazione dei Piani Territoriali Provinciali. Il Piano Territoriale Regionale è in fase di redazione.

L'assenza di una corretta gerarchizzazione dei piani e dei programmi e l'avvio di azioni e processi "dal basso" (il *bottom-up* degli strumenti complessi, partecipati e integrati), anche per ciò che concerne la razionalizzazione e l'ottimizzazione delle risorse, ha di fatto generato il ricorso a strumenti di normazione e gestione del territorio sostitutivi degli strumenti di piano (decreti, circolari, disposizioni transitorie e temporanee, ecc.).

Strumenti ordinari, partecipati, complessi e integrati Il SIA ha effettuato la ricognizione, presso gli Enti Locali e le Agenzie e Società di Sviluppo dei Patti territoriali, degli interventi finanziati dai Patti generalistici e tematici, dal POR Sicilia 2006 e dal PIT (Progetti Integrati Territoriali) della Valle del Torto e dell'Alto Belice Corleonese. Nell'ambito dell'area di studio in atto non si rilevano interferenze con i tracciati in analisi. Non è da sottovalutare, comunque, il complesso dei regimi d'aiuto attivabili nei prossimi mesi nell'ambito dei PIT.

L'indagine effettuata sugli strumenti urbanistici vigenti, pur in ambiti sensibili e suscettibili di tutela e conservazione, non ha rilevato interferenze con l'ambiente della programmazione e della pianificazione capaci di determinare variazioni nell'assetto territoriale e socio-economico.

Si può concludere che l'infrastruttura non presenta interferenze di rilievo con la pianificazione comunale per ciò che concerne il Quadro indagato. Anche nell'ambito di una prospettiva decennale – tale è il periodo medio di vita dei Piani - e nell'ipotesi di realizzazioni di interventi in deroga o in variante agli strumenti vigenti in forza di strumenti non ordinari, si può affermare che persiste, anche per le finalità di sviluppo socio-economico sostenibile, una coerenza e una sostenibilità istituzionale e amministrativa.

Il complesso dei vincoli

Il Quadro ha analizzato i seguenti vincoli:

- vincolo art. 146 lett. c D.L. 490/99;
- vincolo archeologico;
- vincolo paesaggistico;
- vincolo aree boschive;
- riserve ai sensi della L.R. 14/88;

e ha anche tenuto conto delle aree archeologiche segnalate e in via d'istruttoria, nonché delle proposte di S.I.C. in sede d'istruttoria e dei vincoli paesaggistici segnalati dai PRG.

L'alternativa prescelta non determina impatti sulla vincolistica. In taluni tratti comporta alcune interferenze con il vincolo paesaggistico risolte con interventi di ingegneria naturalistica e con opportune opere di mitigazione e di riqualificazione del paesaggio attraverso l'architettura vegetale. Tra il Km 22 e il km 23, il tracciato – in galleria (galleria Scalilli) – intercetta la zona della proposta di S.I.C. per la Riserva Serre di Ciminna.

Anche in riferimento alle Riserve che insistono sul territorio di riferimento (Chiarastella e Bagni di Cefalà Diana; Serre di Ciminna) gestite dalla Provincia Regionale di Palermo, non sussistono elementi di interazione e conflitto.

Attenzione particolare è stata rivolta alle indagini storiche e alla schedatura dei siti e dei manufatti dell'acheologia.

4.2.2.8 Coerenza dell'intervento con gli strumenti di programmazione e pianificazione

Pertanto, alla luce delle superiori considerazioni e con riguardo ai livelli di programmazione e pianificazione, l'intervento risulta coerente e integrato anche con le finalità e gli obiettivi discendenti dalla programmazione e dalla pianificazione straordinaria e complessa .

In particolare l'intervento attiva la sua coerenza con:

- il PON Trasporti 2000-2006;
- il Programma di Sviluppo del Mezzogiorno;
- il Piano Generale dei Trasporti;
- l'Intesa Istituzionale di Programma del 1999;
- la programmazione Triennale ANAS;
- l'Accordo di Programma Ministero per l'economia e le finanze, Ministero dei Trasporti, Regione Siciliana e Anas del 2001;
- il POR Sicilia 2000-2006;
- il Piano Regionale dei Trasporti Regione Siciliana (Piano Direttorio);

- il Piano Territoriale Provincia regionale di Palermo (Linee guida);
- la pianificazione comunale del territorio interessato;
- la difesa del suolo (Piano Stralcio per il rischio Idrogeologico e redigendi PAI);
- il complesso dei vincoli territoriali.

4.3 IL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il Quadro di riferimento progettuale ha analizzato ed esplicitato contenuti e motivazioni delle alternative progettuali nonché le ragioni della scelta del sito (corridoio) e della soluzione progettuale prescelta.

Lo studio del tracciato all'interno del corridoio selezionato si è basato su due ipotesi di partenza:

- 1) adeguamento del tracciato ANAS 1999 alla nuova normativa D.M. 5.11.01;
- 2) sviluppo di diverse opzioni mirate alla ricerca della soluzione ottimale sia dal punto di vista tecnico-ambientale sia dal punto di vista economico.

Per lo studio delle alternative di tracciato sono state utilizzate la cartografie di base CTR 1:10.000 aggiornate (per le tavole tematiche) e cartografie in scala 1:25.000 per gli inquadramenti di vasta area.

L'affinamento progettuale per ogni singola alternativa studiata è stato studiato sulla cartografia 1:5.000, mentre per gli svincoli è stata prodotta la cartografia 1:2.000

Nell'ambito dell' adeguamento sono stati previsti gli interventi connessi relativi alla sistemazione delle strade laterali ed alla predisposizione di nuovi svincoli.

Il nuovo tracciato proposto prevede tratti in variante rispetto all'attuale sede della S.S.121, tratti in allargamento pressoché paralleli all'attuale carreggiata sino a Villafrati, e tratti di potenziamento in sede in un breve tratto in prossimità di Vicari e nel tratto subito dopo l'abitato di Lercara dove il nuovo tracciato si sovrappone all'attuale SS 189.

Sulla base di una prima soluzione plano-altimetrica, corretta da un punto di vista geometrico, sono state poi definite le seguenti ulteriori variazioni da apportare al tracciato per la risoluzione di alcune interferenze idrauliche e la riduzione dei costi dell'intervento:

- 1) Spostamento del tracciato verso monte, fra le **sez. 247-260 (km 12+300 – 12+900)**, in modo da evitare le interferenze con il fiume Eleuterio. In questo tratto le verifiche idrauliche (aree di esondazione) sono state condotte tenendo conto anche delle portate dovute alle opere di scarico del serbatoio Scanzano, sito a monte dei vari attraversamenti fluviali presenti nella sezione considerata;
- 2) In alternativa alla proposta del punto 1), è stata studiata una soluzione che ha previsto uno spostamento più consistente del tracciato a partire **dalla sez. 220 (km. 11+000)** per potersi sovrapporre alla esistente S.S. 121, con il conseguente beneficio di allontanarsi ulteriormente dal fiume Eleuterio. La variante è stata poi accantonata per la difficoltà di derivare da questo tratto il by-pass di Marineo;
- 3) Deviazione planimetrica, fra le **sez. 610 – 700 (km 30+400 – 37+100)** in modo da evitare i ripetuti attraversamenti del fiume Buffa. Un leggero spostamento verso Ovest comporterebbe soltanto l'attraversamento di un ramo del Buffa e di un suo affluente rispetto alle attuali cinque intersezioni;
- 4) Deviazione planimetrica in prossimità delle **sez. 720 – 740 (km 36+100 – 37+100)**, per evitare l'attraversamento longitudinale del fiume Buffa. In tal caso è stato possibile ridurre il previsto viadotto con l'adozione di alcuni tratti in rilevato;
- 5) Diffuse modifiche altimetriche, prevalentemente con abbassamento delle livellette per minimizzare l'estensione e l'altezza dei viadotti.

Dopo ulteriori affinamenti progettuali e valutazione di ordine economico-ambientale, è stato possibile selezionare fra tutte le ipotesi sopra descritte due tracciati di base sui quali sono stati sviluppati gli ulteriori approfondimenti tecnici.

In particolare il progetto nella sua fase più avanzata di definizione si è articolato essenzialmente in 2 macro alternative:

- 1) l'Alternativa 1 dello sviluppo complessivo di 52.475 m.
- 2) l'Alternativa 2 dello sviluppo di 48.374 m comprendente la variante in Galleria a Villafrati e la variante in Galleria a Lercara.

Dall'Alternativa 2 è stata stralciata la variante in galleria di Lercara, ritenuta non idonea in quanto, per contenere le pendenze nei limiti di norma, sarebbe risultato necessario

introdurre un viadotto prima della galleria (lato Palermo) di notevole lunghezza (circa 8 km).

La scelta finale del tracciato è stata quindi definita sulla base di valutazioni più spinte sia nei riguardi delle questioni geologiche-geotecniche sia sulla base delle interferenze dell'infrastruttura con le aree di esondazione dei principali fiumi e torrenti.

Nell'ambito delle due alternative come sopra descritte, sono state studiate due varianti planimetriche (**Opzione 1 e Opzione 2**) sia per la frana di Misilmeri, sia per la frana di Vicari, allo scopo di indagare sulla possibilità di portare il tracciato completamente al di fuori delle suddette frane.

Per la **frana di Misilmeri** sono state studiate le seguenti due Opzioni:

- **Opzione 1:** il tracciato viene spostato verso monte al di fuori del corpo frana. In questo caso si ha una galleria di circa 2.500 m;
- **Opzione 2:** il tracciato viene traslato verso monte in corrispondenza del tracciato preliminare ANAS 1999 con lo scopo di portare l'estradosso delle gallerie al di sotto del presumibile piano di scorrimento della frana.

E' risultata preferibile l'Opzione 1 anche in considerazione del fatto che per raggiungere l'obiettivo dell'Opzione 2 occorrerebbe iniziare il tratto in galleria subito dopo lo svincolo con l'Autostrada PA-CT, ottenendo in questo caso uno sviluppo eccessivo della galleria (circa 5.000 m) senza alcun vantaggio in termini di riduzione della lunghezza e quindi dei tempi di percorrenza.

Per la **frana di Vicari** sono state studiate le seguenti due Opzioni

- **Opzione 1:** il tracciato viene spostato verso valle al di fuori del corpo di frana. In questo caso, per superare il dislivello fra la piana di Vicari e Lercara, occorre prevedere un viadotto di circa 2.100 m con altezza media delle pile pari a circa 35 m il cui tracciato ricade prevalentemente nell'area del Fiume S.Leonardo.
- **Opzione 2:** Il tracciato rimane all'interno del corpo di frana ma si interviene con un abbassamento della livelletta al fine di ridurre l'altezza del viadotto Pecoraro, per il quale vengono previste particolari fondazioni profonde di tipo a pozzo, relativamente alle pile e alle spalle che ricadono nell'area in frana.

Sulla base dei risultati delle indagini eseguite sul corpo di frana e considerato che per l'opzione 1 occorre prevedere un lungo viadotto con evidente impatto negativo, è risultata preferibile l'Opzione 2 per la quale sono stati condotti studi specialistici per la definizione della tipologia delle fondazioni del viadotto.

Il Quadro ha opportunamente descritto e cartografato le sezioni tipo e descritto i movimenti di materia e il bilancio delle stesse. Ha comparato le soluzioni sia dal punto di vista tecnico-progettuale, sia da quello relativo agli impatti ambientali, sia infine da quello relativo alle caratteristiche tecniche e di sicurezza, ottimizzando le scelte progettuali a seguito dell'analisi ambientale effettuata in seno al Quadro di riferimento ambientale.

Il Quadro ha descritto, una volta vagliata, l'alternativa 1 prescelta, descrivendone il tracciato, la suddivisione in lotti con relativa analisi tecnico/economica di ciascun lotto evidenziandone la funzionalità; gli svincoli e le intersezioni e ha individuato gli interventi di ripristino, mitigazione e riqualificazione.

Infine sono state analizzate e risolte le tematiche e le problematiche inerenti la cantierizzazione e le cave e discariche, riducendo al minimo le occupazioni di suolo e le aree di discarica permanente, grazie ad una ricerca condotta a tappeto nelle province di Palermo, Trapani, Agrigento e Caltanissetta.

Dal punto di vista dell'ACB, la lista delle priorità emersa è la seguente:

- I benefici più alti si hanno per l'alternativa 1. Ciò in quanto per l'Alternativa 1 si ha la più alta riduzione dei tempi di trasporto e dei costi operativi dei veicoli;
- Il rapporto Ba/Ca varia da 0.62 a 1.49. Con l'Alternativa 1 si raggiunge il più alto valore di Ba/Ca (> 2 nell'ipotesi di crescita alta del traffico). I benefici variano da 270 milioni di Euro a 800 milioni di Euro rispettivamente per bassa crescita di traffico e alta crescita di traffico.
- L'Alternativa 4 è quella per la quale si hanno i valori più bassi di VAN sotto ogni scenario considerato;

- Le Alternative 1, 2 e 3 hanno valori di Ba/Ca che stanno al di sopra della soglia nel caso di crescita ottimistica del traffico (Alta). L'Alternativa 1 continua a rimanere al di sopra della soglia anche nell'ipotesi di bassa crescita del traffico.
- La priorità delle Alternative sotto ogni scenario considerato è la seguente:

Alternativa 1 → Alternativa 3 → Alternativa 2 → Alternativa 4

Anche dal punto di vista dell'analisi ambientale effettuata nell'ambito del Quadro di riferimento ambientale, l'alternativa 1 risulta la più sostenibile.

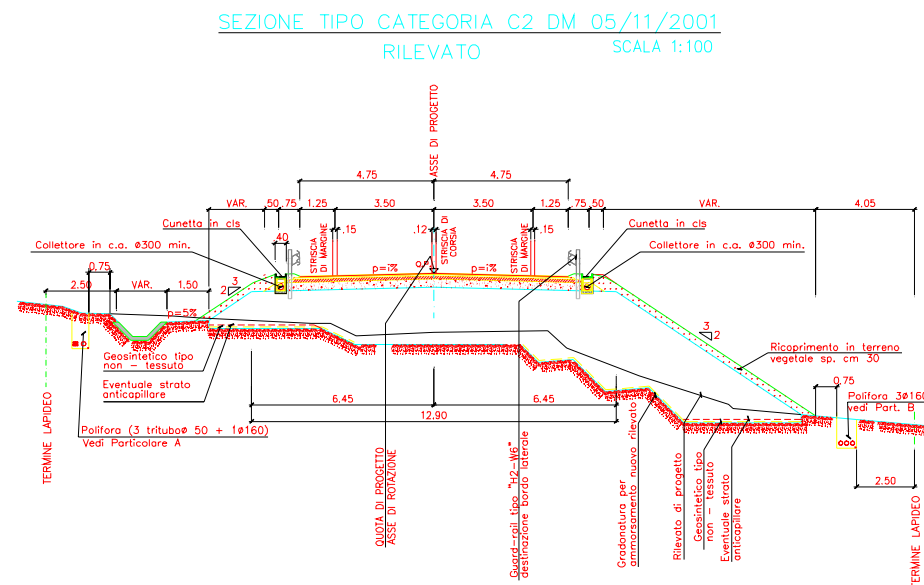


Figura 4 – Sezione Tipo per I tratti in Rilevato

4.4 IL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il quadro di riferimento ambientale descrive e analizza l'insieme degli ecosistemi e dei sistemi naturali ed antropici e valuta l'incidenza e la significatività dell'intervento in ordine all'attuale e alla potenziale configurazione delle matrici ambientali e paesaggistiche del territorio d'interesse.

L'approccio metodologico adottato nel S.I.A. ha definito l'insieme delle indagini e il corpus delle relazioni e delle cartografie inerenti le componenti e i fattori ambientali d'interesse per la definizione delle sostenibilità e fattibilità delle alternative progettuali indagate.

Il contesto d'interesse risulta fortemente antropizzato e le matrici ambientali, seppure di elevato interesse, sono state minacciate dalle attività agricole e dal degrado derivato dall'abbandono delle attività tradizionali e dagli sparsi insediamenti produttivi.

La marca paesaggistica è complessa ed è dominata dai seguenti sistemi:

- l'area del palermitano
- l'area dei Monti Sicani
- l'area di Vicari e di Lercara Friddi

Per ciò che concerne l'analisi e le valutazioni relative allo scenario ambientale, per ogni componente e fattore sono stati effettuati anche puntuali rilievi e aggiornamenti dei dati territoriali esistenti soprattutto in ordine alle componenti più sensibili o degradate.

Nell'accezione ambiente è stata ovviamente inclusa quella antropica e, quindi, è stato analizzato il cosiddetto ecosistema urbano, periurbano e agricolo, componente quest'ultima diffusa anche se non qualitativamente emergente. I dati significativi e le classi sono state opportunamente rappresentati nella carta dell'uso dei suoli redatta secondo il metodo e la leggenda CORINE Europa.

L'individuazione del dettaglio ecosistemico, insieme con i dati derivati dal quadro di riferimento programmatico (pianificazione e vincoli), hanno definito le condizioni operative più realistiche di inserimento ambientale del tracciato o alternativa prescelta a fronte di condizionamenti presenti nel contesto di natura tecnico-territoriale, ambientale e istituzionale-amministrativa

4.4.1 Atmosfera

4.4.1.1 Premessa

La definizione di inquinamento dell'aria è definita dalla legislazione italiana (DPR 203/88) come "ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da :

- alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria;
- costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo;
- compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente;
- alterare le risorse biologiche, gli ecosistemi ed i beni materiali pubblici e privati".

Relativamente a questa componente sono da considerare due diversi aspetti: da un lato l'insieme di fattori che determinano l'assetto climatico, la cui caratterizzazione risulta significativa per gli interventi in programma, dall'altro lo stato di qualità dell'aria sensibile di modificazioni considerata la tipologia del progetto.

Se i parametri climatici costituiscono l'assetto predisponente in grado di influenzare le modalità di propagazione delle eventuali emissioni di sostanze aeriformi in atmosfera, la composizione qualitativa dell'aria rappresenta invece il vero e proprio ricettore riguardo al quale sono state condotte le verifiche di alterazione.

4.4.1.2 Quadro normativo

Le concentrazioni degli inquinanti, i loro limiti e le modalità di misura sono regolamentati, a livello nazionale dal Ministero della Sanità e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Il quadro normativo in materia di qualità dell'aria è determinato da:

- **DPCM 28 Marzo 1983**

"Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria e dell'ambiente esterno", che ha fissato i valori degli indicatori ambientali per alcuni inquinanti (standards di qualità) e le metodologie di campionamento ed analisi.

- **DPR 24 Maggio 1988, n. 203**

"Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto da grandi impianti industriali".

Oltre al riferimento normativo rappresentato dal DPR 20/3/88, che ha modificato alcuni dei limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni già fissati dal precedente DPCM 28 marzo del 1983 e ha introdotto per alcuni inquinanti il concetto di valori guida di qualità, sono da considerare i riferimenti del:

- **DM 15 Aprile 1994**

"Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane", al fine di prevenire episodi acuti di inquinamento nelle aree urbane

- **DM 25 Novembre 1994**

"Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti".

Questi due decreti del 1994 fissano i livelli di attenzione e di allarme per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, il monossido di carbonio, l'ozono e le particelle sospese nelle aree urbane. I livelli di attenzione sono definiti come *le concentrazioni di inquinanti atmosferici che determinano lo stato di attenzione*, cioè una situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio di raggiungere lo stato d'allarme. Lo stato di allarme è definito come *uno stato suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario*. Gli stati di attenzione o di allarme si raggiungono quando, al termine di un ciclo di monitoraggio, si rileva il superamento, per uno o più inquinanti, del livello di attenzione o di allarme. Quando questi livelli vengono raggiunti scatta una serie di provvedimenti finalizzata alla difesa della popolazione da eventuali esposizioni a rischio. Comunque, affinché si determini sia lo stato di attenzione che lo stato di allarme, è necessario che l'inquinamento si manifesti in maniera diffusa nel territorio e che, quindi, i livelli di attenzione e di allarme siano superati in più stazioni di misura.

Nel 1996 con il **Decreto Ministeriale del 16/05/1996**, si sono innalzati i livelli di allarme e attenzione per quanto riguarda l'ozono, per conformarsi alla direttiva CEE 92/72/CEE del 21 Settembre 1992). Nel 1997, invece, con la **L. 4 Novembre 1997 n. 413** si regolamentano gli obblighi tecnici e procedurali cui ciascuna azienda che manipola prodotti a base di benzene deve ottemperare per limitare al massimo l'emissione di questa sostanza in atmosfera, riducendo l'esposizione di eventuali operatori.

Con il **D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351**, si è provveduto a recepire la “Direttiva Quadro” 2/62/CEE sulla qualità dell'aria ambiente.

La Direttiva quadro sulla qualità dell'aria è un documento programmatico che pone le seguenti finalità:

- definizione di metodi di valutazione in base a criteri comuni
- l'acquisizione di informazioni sulla qualità dell'aria da rendere accessibili alla popolazione
- il mantenimento, e, ove necessario, il miglioramento della qualità dell'aria

Con il **DM 21 Aprile 1999 n. 163**, infine, si sono fissati i criteri ambientali e sanitari in base ai quali i sindaci adottano le misure di limitazione della circolazione. In particolare, tali misure sono applicate a tutti i Comuni:

- con più di 150.000 abitanti
- individuati dalle regioni nelle zone a rischio di episodi acuti di inquinamento (ai sensi dell'art. 9 del DM 20 Maggio 1991) o nei piani di risanamento della qualità dell'aria (ai sensi dell'art.4 del DPR n. 203/88)
- dove sia prevedibile, per particolari situazioni meteorologiche ed emissive con possibili superamenti dei livelli di attenzione e/o degli obiettivi di qualità fissati dal DM 25/11/94, un'elevata esposizione della popolazione

Ogni Comune è tenuto a presentare un rapporto annuale sulla qualità dell'aria e a definire, adottare ed aggiornare le misure di limitazione della circolazione, nelle aree dove la valutazione dello stato di qualità dell'aria abbia dimostrato il superamento dei valori obiettivo del benzene, IPA e PM₁₀.

Da ultimo, è stato recentemente pubblicato il **Decreto Ministeriale n. 60/2002**, che recepisce (ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs. n. 351/99) alcune direttive comunitarie che fissano i valori limite per taluni inquinanti (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio).

Con questo decreto, dunque, si sono aggiornati i limiti di qualità dell'aria e si sono fissati i termini entro i quali tali limiti dovranno essere raggiunti ed il numero massimo di superamenti permessi nell'arco di un anno.

Sono introdotti dei *margini di tolleranza*, che non sono dei valori limite, ma rappresentano dei valori di inquinamento fissati secondo una percentuale del valore limite decrescente in modo continuo anno dopo anno, fino al raggiungimento del valore limite stesso. Questa condizione fornisce un percorso per ridurre i livelli degli inquinanti, al fine di raggiungere i valori limite entro i tempi fissati. Il superamento del margine di tolleranza in una zona o in un agglomerato è indicativo della necessità di attuare un piano o un programma di risanamento.

Il DM 60/2002 modifica il DM 21/04/1999 n. 163, abrogando l'obbligo di invio del rapporto annuale sulla qualità dell'aria da parte dei Comuni individuati da tale decreto, anche se, fino all'attuazione delle disposizioni indicate dal D.Lgs. n. 163/99 da parte delle Regioni, continuano ad applicarsi le misure precedentemente adottate dai sindaci, le quali possono essere rimodulate sulla base delle condizioni di qualità dell'aria.

L'art. 38 del DM n. 60/2002 stabilisce che, fino alla data entro la quale devono essere raggiunti i valori limite (2005 e 2010 in base all'inquinante considerato), restano comunque in vigore i valori limite fissati dal DPCM 28/03/1983 e dal DPR n. 203/88.

Il DM n. 60/2002, inoltre, va ad abrogare le disposizioni relative al biossido di zolfo, al biossido di azoto, alle particelle sospese e al PM₁₀, al piombo, al monossido di carbonio ed al benzene contenute nei seguenti decreti:

- DPCM 28/03/1983;
- DPR 24/05/1988 n. 203 (Artt. 20, 21, 22 e 23 – Allegati I, II, III e IV);
- DM 20/05/1991;
- DPR 10/01/1992;
- DM 15/04/1994;
- DM 25/11/1994.

Il recepimento della normativa europea porta, dunque, all'eliminazione dei valori guida e dei livelli di attenzione e all'introduzione di valori limite più severi, valori obiettivo, valori limite per la vegetazione e margini di tolleranza, mantenendo i livelli di allarme solo per alcuni inquinanti.

Sono, infine, introdotti criteri diversi per la valutazione della qualità dell'aria ambiente, con conseguenti benefici in termini di razionalizzazione e di costi di gestione delle reti di monitoraggio. La nuova norma impone anche il facile accesso alle informazioni relative alla qualità dell'aria ambiente, che devono essere chiare e comprensibili

- **DECRETO Assessorato Territorio e Ambiente Regione Sicilia del 18 aprile 2001** “Nuove direttive per l'ottenimento di autorizzazioni alle emissioni in atmosfera, ai sensi del D.P.R. 24 maggio 1988, n.203”

4.4.1.3 Le sorgenti inquinanti e i ricettori

Per la modellazione delle emissioni inquinanti, sia per la strada esistente che per quella di progetto, è stato utilizzato il software “BREEZE® Roads dispersion modelling” (versione 4.0.11, settembre 2003). Tale software utilizza l'algoritmo di calcolo “USEPA's CAL3QHCR”.

Le emissioni di ossidi di azoto (che rappresentano i maggiori inquinanti dovuti al traffico stradale) sono state modellate lungo l'intero tracciato mentre, in corrispondenza dei ricettori sensibili, sono state inoltre calcolate le concentrazioni di monossido di carbonio, di particolato e di composti organici volatili.

Sono state effettuate tre simulazioni: una per lo stato attuale, riferita al 2003, e due proiettate al 2010:

- situazione “ante-operam”;
- scenario che non contempla la presenza della strada in progetto, ma considera il bypass di Marineo;

- scenario che contempla le strade di progetto – cioè l'Alternativa 1 ed il bypass di Marineo.

Si sottolinea che nelle simulazioni eseguite non sono state tenute in conto le concentrazioni di fondo degli inquinanti e, pertanto, i risultati forniscono esclusivamente gli incrementi delle concentrazioni imputabili al traffico stradale.

Le strade esistenti contemplate nel processo di simulazione sono le SS121, SS118, SS189, e la A19. I dati di traffico (media annuale dei flussi giornalieri) adottati nella modellazione sono riportati nell'appendice B.

Le velocità di progetto dei veicoli, adottate nella simulazione, sono pari a 100 km/h per la A19 e la SS121 in progetto, e 60 km/h per tutte le altre strade. Tali valori di velocità individuano le categorie stradali considerate nel COPERT III.

I dati relativi al parco veicolare circolante nella provincia di Palermo, per la situazione attuale, sono stati forniti dall'Automobile Club d'Italia (ACI) suddivisi nelle seguenti categorie:

- Autovetture a benzina;
- Autovetture Diesel;
- Autovetture alimentate a GPL;
- Autocarri a benzina;
- Autocarri Diesel;
- Camion a benzina;
- Camion Diesel;

- Autobus e Pullman;
- Motocicli.

Per ognuna delle categorie sopra elencate sono state inoltre acquisite informazioni relative alla classe di emissione del propulsore (Euro, Euro I, Euro II, Euro III, EURO IV). In assenza di appropriate informazioni per l'Italia, la proiezione del parco veicolare al 2010 è stata effettuata in accordo con le statistiche proposte dal "National Atmospheric Emissions Inventory³" della Gran Bretagna. La proiezione statistica è stata effettuata moltiplicando il valore percentuale corrispondente ad una particolare classe di veicoli per l'incidenza percentuale di tutti i veicoli rientranti nella categoria in esame (Euro, Euro I, etc.).

LE ALIQUOTE DI EMISSIONI DI INQUINANTI, IN GRAMMI PER VEICOLO PER KM, SONO STATE CALCOLATE UTILIZZANDO GLI ALGORITMI FORNITI DA EMEP/CORINAIR (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY'S - EMISSION INVENTORY GUIDEBOOK). TALI EMISSIONI SONO STATE INOLTRE CALCOLATE CON RIFERIMENTO ALLA VELOCITÀ DEI VEICOLI ED ALLA COMPOSIZIONE DEL PARCO VEICOLARE.

I ricettori sensibili considerati sono gli stessi presi in considerazione nelle elaborazioni relative al rumore. I risultati delle concentrazioni degli inquinanti in corrispondenza di tali ricettori sono riportati nell'appendice C, con le relative coordinate E' bene sottolineare che le concentrazioni degli inquinanti riportate sono relative esclusivamente alle emissioni dei veicoli e non tengono conto delle concentrazioni di fondo imputabili ad altre sorgenti inquinanti.

I massimi valori di concentrazione degli inquinanti, ricavati con il modello di simulazione per la situazione attuale, si verificano in corrispondenza del ricettore sensibile 7 (ricettori agricoli). Il valore massimo si verifica in corrispondenza delle coordinate 4206860.0 N e 2384048.8 E. La corrispondente concentrazione di biossido di azoto, dovuto alle sole emissioni degli autoveicoli, è pari a 9,6 µg/m³ nel 2003 e 2,4 µg/m³ nel 2010, per lo

scenario B. Ciò è dovuto alla vicinanza di tale ricettore alla sede stradale. La modellazione effettuata nel medesimo sito, considerando la strada in progetto, mostra chiaramente che al 2010 la concentrazione di inquinanti si ridurrà sensibilmente, a causa della riduzione del volume di traffico lungo l'esistente SS121. Le concentrazioni degli altri inquinanti sono riportate nella relazione settoriale i cui trend sono simili a quello del biossido di azoto.

Il valore maggiore della concentrazione di biossido di azoto, a seguito della realizzazione dell'opera, si riscontra in corrispondenza del ricettore sensibile 8 (ricettori agricoli). Il massimo valore si verifica nel punto di coordinate 4204842.6 N e 2383460.5 E, con una concentrazione pari a 3.5 µg/m³ al 2010 (scenario C). La concentrazione per lo scenario B sarebbe pari a 2.5 µg/m³. L'incremento delle concentrazioni, conseguente all'adozione della variante, è imputabile alla vicinanza del ricettore considerato alla nuova strada ed allo svincolo. Le concentrazioni degli altri inquinanti sono riportate nella relazione settoriale.

Il più grande incremento, lungo la SS189, si riscontra in corrispondenza dell'estremo sud della variante, presso il ricettore 15 (residenziale). Il valore massimo si verifica nel punto di coordinate, 4178474.2 N, 2396144.5 E, con un valore per il biossido di azoto di 2.3 µg/m³ nel 2003 e di 0.9 µg/m³ nel 2010 (scenario B). In seguito alla realizzazione dell'opera al 2010, nel medesimo sito, il valore massimo sarà pari a 1.1 µg/m³.

L'inquinamento in fase di cantiere

Si è valutato che soprattutto in prossimità dei ricettori sensibili o potenzialmente impattati cantieri e viabilità di cantiere producano emissione di inquinanti e di polveri dovute al ro-ro dei mezzi e alle lavorazioni. Pertanto andranno effettuati, prima dell'allocazione dei cantieri e della realizzazione della viabilità di cantiere, interventi di mitigazione degli impatti presunti e prima descritti, attraverso un'azione di anticipazione vegetale a mezzo di filari verdi costituiti da filari di alberi a sesto fitto e con fogliame anch'esso fitto e capace di trattenere le polveri.

Criteri base per la definizione della soluzione preferenziale

I criteri e i principi che hanno condotto alla soluzione preferenziale in ordine alla componente analizzata sono, sinteticamente:

- allontanamento da aree urbane o a forte conurbazione per evitare la combinazione e il peggioramento degli effetti negativi sulla qualità dell'aria;

³ http://www.naei.org.uk/other/uk_fleet_composition_projections_v2.xls

- distanza dei cantieri e delle opere da colture pregiate e sensibili e da aste fluviali;
- interventi di mitigazione che utilizzino prevalentemente l'architettura vegetale con l'impiego di specie ad elevato potere assorbente degli inquinanti e delle polveri.

Risultati e conclusioni

L'alternativa validata, con le opportune misure di mitigazione (ante e post operam) non compromette o peggiora la qualità dell'atmosfera (sia per ciò che concerne gli aspetti climatici sia per ciò che concerne la qualità dell'aria). Allontanandosi dalle aree di influenza dei centri abitati non interferisce con la salute umana.

4.5 AMBIENTE IDRICO

Normativa di riferimento

- Legge n. 319/76 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento" e s. m. e i.;
- Legge n. 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo";
- D. Lgs, 27.01.1992 n. 130 "Attuazione della direttiva 78/659/CEE sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci";
- D. Lgs. 27.01.1992 n. 133 "Attuazione delle direttive 75/464/CEE, 82/176/CEE, 85/513/CEE; 88/347/CEE e 90/415/CEE in materia di scarichi industriali di sostanze pericolose nelle acque;
- DPCM 4 marzo 1996 "Disposizioni in materia di risorse idriche";
- D. Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento proveniente da fonti agricole";

- Decreto ministeriale 25 ottobre 1999, n. 471 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modifiche e integrazioni".
- D.A. n. 298/41 del 04/07/2000: la Regione Sicilia si è dotata di un Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del territorio, con cui vengono individuate le aree del territorio regionale soggette a rischio "Molto elevato" od "Elevato".
- D.A. n. 543 del 25/07/2002: la Regione Sicilia ha approvato l'aggiornamento del Piano Straordinario di cui al D.A. 298/41 del 04/07/2000, relativamente ai Comuni elencati nell'allegato A al Decreto stesso.

Con **D.A. n. 298/41 del 04/07/2000** la Regione Sicilia si è dotata di un Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del territorio, con cui vengono individuate le aree del territorio regionale soggette a rischio "*Molto elevato*" od "*Elevato*".

Tale Decreto Assessoriale risponde a quanto dettato dal D.L. n. 180 del 11/06/1998 (convertito e modificato dalla L. 267/98 e s.m.i.), con il quale, a seguito dei disastri franosi verificatisi nella Regione Campania, ed in mancanza di un più organico Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) redatto secondo i principi ispiratori della Legge 183 del 18/05/1989, si è ritenuto prioritario procedere ad una rapida definizione dei Piani Straordinari, "*...contenenti l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato per l'incolumità delle persone e per la sicurezza delle infrastrutture e del patrimonio ambientale e culturale*".

Con il Piano Straordinario così definito, in relazione a quanto disposto dalla L. 226/99, si dà l'avvio all'elaborazione del Piano di Rischio Idrogeologico, stralcio del Piano di Bacino, previsto dalla citata L. 183/89.

Allegati al suddetto D.A. 298/41 del 04/07/2000 sono la relazione "*Il territorio ed i bacini idrografici*", le "*Carte del dissesto idrogeologico*" in scala 1:50.000 e le "*Carte del rischio idrogeologico*" in scala 1:50.000.

Con **D.A. n. 543 del 25/07/2002** la Regione Sicilia ha inoltre approvato l'aggiornamento del Piano Straordinario di cui al D.A. 298/41 del 04/07/2000, relativamente ai Comuni elencati nell'*allegato A* al Decreto stesso.

L'allegato B definisce le Norme di Salvaguardia, sottoforma di norme di tutela e prescrizioni in relazione al diverso livello di rischio.

Si fa notare che, con riferimento all'allegato A di cui sopra, i territori all'attraversamento dei tracciati stradali proposti sono i seguenti:

Marineo

- Mezzojuso
- Lercara Freddi

Gli altri Comuni interessati a situazioni di rischio idraulico e/o idrogeologico menzionati nell'allegato A, sono stati individuati sulla base delle carte idrogeologiche allegate al D.A. 298/41 in scala 1:50.000, e sono i seguenti:

- Ficarazzi
- Bagheria
- Cefalà Diana
- Vicari

Caratterizzazione geomorfologica ed idrologica dei bacini idrografici stradale

Il territorio interessato dall'attraversamento dei tracciati esaminati è situato nell'area occidentale della Sicilia, situato sul versante tirrenico dell'isola (classificato in zona a rischio idraulico previsto dal D.A. 176/S9 del 04/04/2002).

In quest'area sono presenti numerosi corsi d'acqua a carattere prevalentemente temporaneo, per alcuni dei quali si sono registrate portate d'acqua anche di notevole entità.

I principali bacini idrografici interessati sono i seguenti ⁴:

- Eleuterio (210 Km²)
- Milicia (123 Km²)
- S. Leonardo (522 Km²)

- Platani (1785 Km²)

Si descrivono brevemente nel seguito le principali caratteristiche di tali bacini e dei relativi

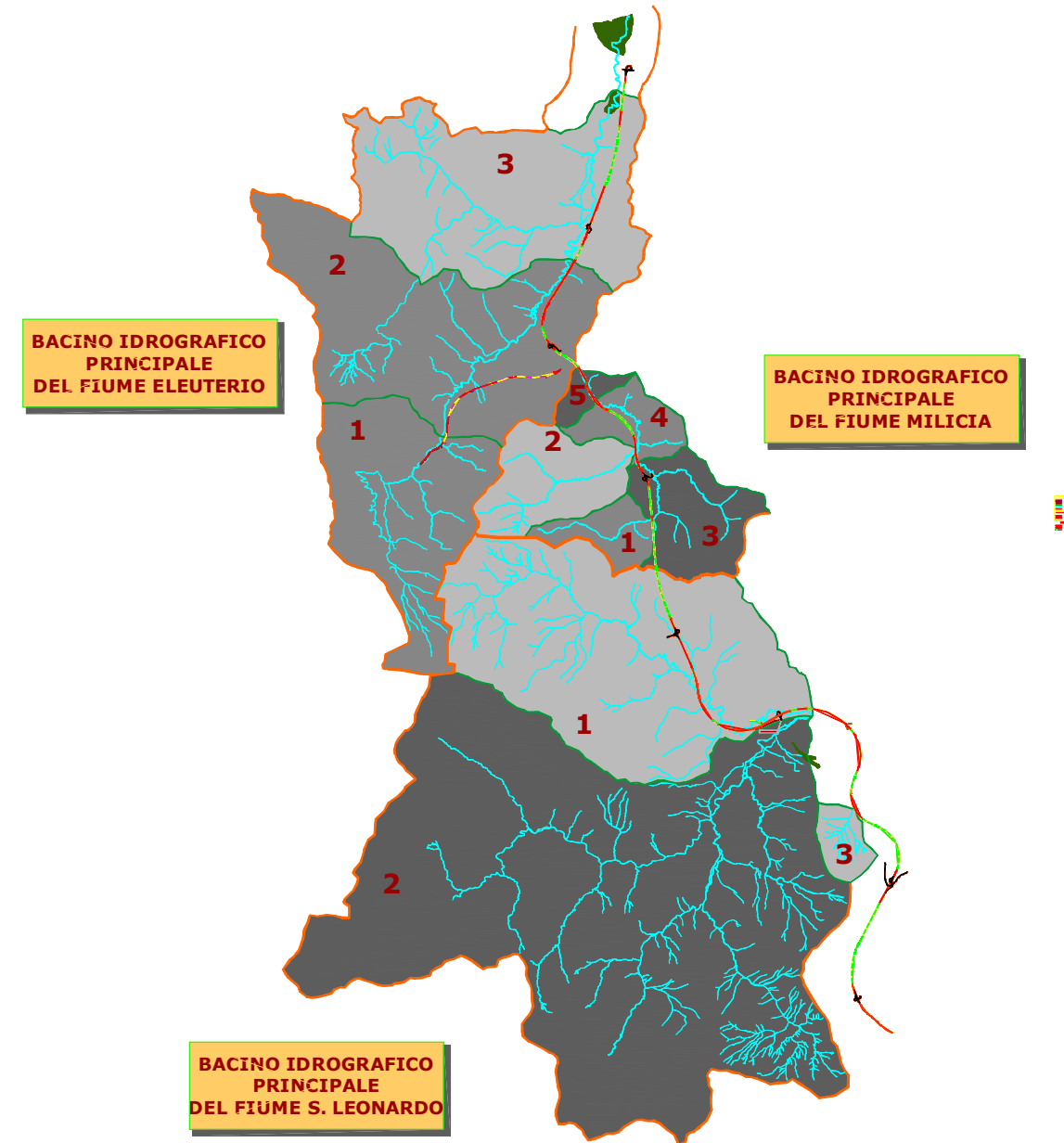


Figura 5 – Corografia dei Bacini Idraulici

Bacino del Fiume Eleuterio

Caratteristiche geomorfologiche:

⁴ I dati morfologici e le superfici dei bacini elencati sono desunti dalla Relazione tecnica allegata al D.A. 298/41 del 04/07/2000.

- Altitudine minima: 0.00 m s.l.m.;
- Altitudine massima: 1613 m s.l.m.;
- Altitudine media: 493 m s.l.m.

Il bacino dell'Eleuterio ricade nel versante settentrionale della Sicilia e si estende, per circa 210 Km², dal Bosco della Ficuzza (Rocca Busambra), appartenente al territorio di Monreale, sino al Mar Tirreno, in Contrada Piano di Mare, al confine tra il territorio di Ficarazzi e di Bagheria.

Esso si inserisce tra il bacino del F. Milicia ad Est e quello del F. Oreto ad Ovest e ricade interamente nel territorio della Provincia di Palermo.

Nel bacino ricadono i centri abitati di Marineo, S. Cristina Gela, Belmonte Mezzagno, Misilmeri e Ficarazzi. Sull'asta principale, che si sviluppa per circa 32 Km, a circa 30 Km dalla foce è stata costruita, nel periodo 1957-1962, la diga del lago Scanzano che sbarra anche le acque del V.ne Rossella.

Vengono inoltre derivate, oltre alle acque del tratto di monte del F. Belice Sinistro (F. di Frattina), anche i deflussi del V.ne Arcera, affluente in destra del F. Eleuterio, e del V.ne Buscisci e del V.ne Montagnola, affluenti in sinistra del F. Eleuterio. La diga sottende un bacino diretto di 26.6 Km².

Lungo il suo percorso il F. Eleuterio riceve le acque di alcuni affluenti tra i quali i più importanti sono il V.ne Acqua di Masi, che nasce presso il centro abitato di S. Cristina Gela e confluisce in sinistra presso Molino Nuovo, al confine tra il territorio di Marineo e S. Cristina Gela, e il V.ne di Landro, che nasce presso Portella di Palermo, in territorio di Belmonte Mezzagno e confluisce, in sinistra, in territorio di Misilmeri.

Il bacino imbrifero del F. Eleuterio è generalmente impostato sulle formazioni plastiche del Miocene rappresentate da estese formazioni di Flysch sui quali si estendono depositi sabbiosi ed argillosi della serie Tortoniana. Presso le dorsali sono presenti estesi affioramenti di rocce calcaree della serie mesozoica.

L'uso del suolo è prevalentemente adibito a *seminativo (44%)*, *bosco (20%)*, *prato e pascolo (17%)* e *colture arboree (15%)*.

Caratteristiche idrologiche:

Nel bacino del F. Eleuterio sono state installate diverse stazioni idrometriche in epoche diverse. Nel 1937 sono state installate, sull'asta principale, le stazioni di Lupo e di Rossella. La prima è attualmente in funzione anche se per alcuni periodi è rimasta inattiva. La stazione sottende circa 10 Km² di bacino avente un'altitudine media di circa 825 m.s.m. Nel periodo di disponibilità di dati (sino al 1975) è risultato un deflusso medio annuo di 306 mm (pari a 3.2 Mm³/anno), con un afflusso di 841 mm. La seconda ha funzionato nei periodi 1937-1942 e 1951-1957. La stazione sottende circa 10.5 Km² di bacino avente un'altitudine media di circa 670 m.s.m. Nel periodo di funzionamento è risultato un deflusso medio annuo di 395 mm (pari a 4.2 Mm³/anno), con un afflusso di 959 mm.

Nel 1955 è stata installata la stazione di Risalaimi che è ancora funzionante. La stazione sottende un bacino di circa 53 Km² avente un'altitudine media di circa 631 m.s.m. Durante il periodo di disponibilità di dati (1965-1966; 1969-1975) è risultato un deflusso medio annuo di 244 mm (pari a 42.8 Mm³/anno), con un afflusso di 809 mm.

Sull'affluente V.ne Acqua di Masi è stata installata nel 1961 la stazione di Serena che è tuttora funzionante. Tale stazione sottende una superficie di circa 22 Km² avente un'altitudine media di circa 638 m.s.m. Durante il periodo di disponibilità di dati (1961-1971; 1973-1975) è risultato un deflusso medio annuo di 206 mm (pari a 4.5 Mm³/anno), con un afflusso di 828 mm.

Bacino del Fiume Milicia

Caratteristiche geomorfologiche:

- Altitudine minima: 0.00 m s.l.m.;
- Altitudine massima: 1257 m s.l.m.;
- Altitudine media: 458 m s.l.m.

Il bacino idrografico del F. Milicia ricade nel versante settentrionale della Sicilia e si estende, per circa 123 Km, in territorio della provincia di Palermo. Esso si inserisce tra il bacino del F. Eleuterio ad Ovest, il bacino del F. Azziriolo a Sud ed il bacino del F. S. Leonardo ad Est. Nel bacino ricadono i centri abitati di Cefalà Diana, Villafrati, Baucina, Bolognetta e Altavilla Milicia. Il F. Milicia nasce nei pressi del bosco di Cappelliere in territorio di Marineo e lungo il suo percorso di circa 25 Km riceve le acque di diversi affluenti, tra i quali il F. Buffa che nasce nei pressi del centro abitato di Godrano e

confluisce in destra in territorio di Villafrati, ed il V.ne Sercia che nasce a nord del centro abitato di Baucina e confluisce in destra presso Passo Garretta al confine tra il territorio di Bolognetta e di Casteldaccia.

Il F. Milicia sfocia nel Mar Tirreno a nord del centro abitato di Altavilla Milicia.

L'uso del suolo è prevalentemente adibito a *seminativo (72%), prato e pascolo (12%) e bosco (10%)*.

Caratteristiche idrologiche:

Non sono presenti stazioni idrometriche lungo l'asta principale.

Bacino del Fiume S. Leonardo

Caratteristiche geomorfologiche:

- Altitudine minima: 0.00 m s.l.m.;
- Altitudine massima: 1615 m s.l.m.;
- Altitudine media: 578 m s.l.m.

Il bacino del F. S. Leonardo ricade nel versante settentrionale della Sicilia e si estende per circa 523 Km², interessando il territorio della provincia di Palermo. Il F. S. Leonardo nasce dalla catena montuosa delle Madonie e si sviluppa per circa 53 Km lungo la direttrice Sud-Nord-Est fino a sfociare nel Mar Tirreno, in prossimità del centro abitato di Termini Imerese. Tale bacino confina ad Est con il bacino del F. Torto, ad Ovest con alcuni bacini minori e con il F. Milici, il F. Eleuterio e il F. Belice, a Sud con il F. Verdura e il F. Platani. L'analisi morfologica evidenzia la natura piuttosto accidentata del bacino con rilievi montuosi localizzati lungo lo spartiacque e nella parte centrale. Il fiume nasce dalle pendici di M. Barracù sotto il nome di V.ne di Margi e prosegue con quello di F. Mendola ricevendo, in sponda sinistra, i deflussi del V.ne Guddemi. Procedendo verso valle, fino alla confluenza col T. Azziriolo, il fiume prosegue prima sotto il nome di F. Centosalme e poi, con il nome di F. di Vicari, ricevendo in sponda destra il V.ne Giardo e il più importante T. Riena. Nella zona centrale dell'asta principale confluisce, in sponda sinistra, il T. Azziriolo, che rappresenta l'affluente più importante dell'intero bacino. A valle il fiume riceve, in sponda destra, il V.ne Macaluso e prosegue quindi verso la foce nel Mar Tirreno. Per ciò che riguarda la natura dei terreni, sono presenti terreni prevalentemente argillosi interessati

dalla falda delle argille scagliose limo-sabbiose. In corrispondenza delle dorsali occidentale (Rocca Busambra, M. Cardelia, M. Barracù), meridionale e nel tratto terminale dell'asta principale, vi sono estesi affioramenti di rocce calcaree della serie mesozoica. Nel bacino ricadono i centri abitati di Vicari, Ciminna, Ventimiglia di Sicilia e Caccamo.

L'uso del suolo è prevalentemente adibito a *seminativo (88%), prato e pascolo (12%)*.

Caratteristiche idrologiche

Nel bacino del F. S. Leonardo attualmente sono in funzione due stazioni idrometriche: la stazione di Vicari (1924 - 1933 e 1972 - 1981), e di Monumentale (1928 - 1981). Una terza stazione idrometrica denominata Vecchio ha invece funzionato dal 1925 al 1927. La stazione a Vicari, posta a 250 m.s.m., sottende un bacino di circa 253 Km², avente una altitudine media di 672 m.s.m. In base a 14 anni di osservazioni (1924 - 1933 e 1972 - 1975) risulta un deflusso medio annuo di 177 mm (pari a 44.8 Mm³/anno), con 722 mm di precipitazione. La stazione Monumentale, posta a 15 m.s.m., sottende un bacino di 521.5 Km², avente una altitudine media di 578 m.s.m. In base a 58 anni di osservazioni (1928 - 1975) risulta un deflusso medio annuo di 191 mm (pari a circa 99.6 Mm³/anno), con 705 mm di precipitazione.

Bacino del Fiume Platani

Caratteristiche geomorfologiche:

- Altitudine minima: 0.00 m s.l.m.;
- Altitudine massima: 1579 m s.l.m.;
- Altitudine media: 439 m s.l.m.

Il bacino idrografico del F. Platani ricade nel versante meridionale della Sicilia e si estende, per circa 1785 Km², dai centri abitati di S. Stefano Quisquina e Lercara Friddi sino ai pressi di Capo Bianco sul Mar Mediterraneo. Esso si inserisce tra il bacino del F. Magazzolo ad Ovest e il bacino del Fosso delle Canne ad Est e ricade nel territorio delle province di Agrigento, Caltanissetta e Palermo. Nel bacino ricadono i centri abitati di Castronovo di Sicilia, Cammarata, S. Giovanni Gemini, Acquaviva Platani, Casteltermini, Sutera, Comitini, Aragona, Cianciana, Cattolica Eraclea, e una parte dei centri abitati di Lercara Friddi, Campofranco e S. Biagio Platani. Il Fiume Platani, che è uno dei più

importanti corsi d'acqua del versante meridionale della Sicilia, nasce in prossimità di S. Stefano di Quisquina presso Cozzo Confessionario e si sviluppa per circa 103 Km. Lungo il suo percorso riceve le acque di molti affluenti tra i quali il F. Gallo d'Oro e il F. Turvoli. Tra gli affluenti di una certa importanza ricordiamo il V.ne Morella che nasce presso Lercara Friddi e confluisce in sinistra a valle del centro abitato di Castronovo di Sicilia; il V.ne Tumarrano che nasce presso Monte Giangianese e confluisce in sinistra presso S. Giovanni Gemini; il V.ne di Aragona, che nasce presso il centro abitato di Aragona e confluisce in sinistra idrografica.

Nella parte alta del bacino, ad Est del centro abitato di Castronovo di Sicilia, è stato costruito nel 1956 il serbatoio Fanaco, che sottende un bacino imbrifero diretto di circa 50 Km²: la capacità utile di progetto del lago è di circa 18.5 Mmc.

Nella parte settentrionale del bacino imbrifero del F. Platani affiora il Flysch Numidico composto da una alternanza di argille brune e quarzareniti in banconi generalmente ben cementati; l'età è compresa tra l'Oligocene Superiore ed il Miocene Inferiore. Sono inoltre presenti dei depositi tortoniani meoautoctoni, costituiti di marne, argille marnose ed arenarie, e la serie gessoso-solfifera, costituita da un'alternanza di terreni evaporitici con intercalazioni argillose, marnose e sabbiose, riferibile al Miocene Superiore.

L'uso del suolo è prevalentemente adibito a *seminativo (77%)* e *colture arboree (13%)*.

Caratteristiche idrologiche

Sul F. Platani hanno funzionato nel passato 3 stazioni idrometriche. La prima, denominata Ganzeria, ha funzionato nel periodo 1930-1933 ed era ubicata presso Acquaviva Platani a quota 220 m.s.m. Il bacino sotteso si estende per circa 317 Km² e presenta una altitudine media di circa 628 m.s.m. Durante il periodo di disponibilità dei dati (1931-1933) è risultato un deflusso medio annuo di 299 mm (pari a 94.8 Mmc/anno), con un afflusso di 754 mm.

La seconda stazione, denominata Passofonduto, ha funzionato in diversi periodi (1956-1969; 1970-1971; 1974-1978), posta nei pressi di Contrada Sazzi a quota 136 m.s.m. Il bacino sotteso si estende per circa 1.237 Km² con una altitudine media di circa 525 m.s.m. Durante il periodo di funzionamento è risultato un deflusso medio annuo di 133 mm (pari a 165 Mmc/anno), con un afflusso di 651 mm.

La terza stazione, denominata Platani, ha funzionato nel periodo 1923-1935 posta nei pressi di S. Angelo Muxaro a quota 90 m.s.m. Il bacino sotteso si estende per circa 1591 Km² con una altitudine media di circa 487 m.s.m. Durante il periodo di disponibilità dei dati (1923-1935) è risultato un deflusso medio annuo di 148 mm (pari a 235 Mmc/anno), con un afflusso di 691 mm.

Aree soggette a rischio idraulico ed idrogeologico

Come anticipato nei paragrafi precedenti, nei territori interessati all'attraversamento del tracciato stradale sono presenti alcune aree soggette a situazioni di rischio idrogeologico ed idraulico, individuate e perimetrate con riferimento alla Carta del rischio Idrogeologico in scala 1:50.000.

In particolare nel tratto iniziale del tracciato stradale, a circa 1 Km più a Sud dell'innesto con l'autostrada A19, è presente un'area di estensione pari a circa 0.3 Km² e di lunghezza pari a 1 Km lungo il tracciato, classificata nella carta del rischio come "area a rischio idraulico molto elevato", a causa di frequenti fenomeni di esondazione del Fiume Eleuterio, connessi ad alcuni dissesti morfologici del territorio di cui si è avuta notizia.

Il tracciato stradale si snoda, in quel tratto, in adiacenza alla suddetta area talora lambendone i confini geometrici., mantenendosi, comunque, sempre al di fuori della stessa.

Sono state effettuate specifiche verifiche idrauliche, consistenti nella valutazione delle portate di piena nella sezione dell'Eleuterio interessata ai suddetti fenomeni, con riferimento a tempi di ritorno pari a 300 anni, e verificate le effettive aree di esondazione, al fine di predisporre gli interventi di protezione idraulica del territorio circostante.

Per tutti gli attraversamenti idraulici rimanenti, per i quali tuttavia non sussistono situazioni di rischio accertate allo stato attuale dell'indagine sul territorio, sono state operate le verifiche idrauliche di portata, e l'individuazione delle aree di esondazione, con riferimento a tempi di ritorno di 25, 50, 100, e 300 anni in funzione dell'importanza del corso d'acqua attraversato e/o delle caratteristiche strutturali dell'infrastruttura in progetto.

Impatti e interventi di mitigazione

4.5.1 Dimensionamento delle vasche di trattamento

Sulla base di valutazioni inerenti la vulnerabilità dei sistemi ambientali presenti ed il rischio di incidenti, ed in relazione alle caratteristiche dell'infrastruttura, si è pervenuti alla definizione di un sistema di controllo, smaltimento e trattamento delle "acque di prima pioggia" e dei liquidi accidentalmente sversati sulla pavimentazione stradale a seguito di possibili incidenti ad autocisterne contenenti idrocarburi e liquidi infiammabili.

Sono state inserite lungo il tracciato due differenti tipologie di vasche: le vasche di prima pioggia finalizzate ad accumulare le acque dei primi 15 minuti di pioggia che cadono sulla piattaforma stradale ed eventualmente gli sversamenti accidentali; le vasche di tempo secco, poste allo sbocco delle gallerie, atte a ricevere gli eventuali sversamenti accidentali a seguito di possibili incidenti.

L'inserimento, lungo il tracciato stradale, di tali vasche permetterà di disporre delle capacità necessarie allo stoccaggio degli oli e degli idrocarburi eventualmente sversati, che dovranno poi essere rimossi meccanicamente da operatori addetti alla manutenzione e trasportati ad impianti specifici di trattamento e depurazione.

Per le acque di pioggia, invece, le vasche sono state progettate con l'obiettivo di immagazzinare temporaneamente le acque ricadenti sulla pavimentazione stradale, nei tratti di afferenza delle vasche stesse (circa 1,50 km ciascuna), favorendo la separazione tra oli ed acqua, e restituendo infine le acque depurate nei ricettori idonei presenti nei territori attraversati dall'infrastruttura in progetto. Gli oli e gli idrocarburi, separati dalle acque all'interno delle vasche, dovranno essere trasportati successivamente agli impianti di trattamento secondo le modalità sopra richiamate.

Riferimenti normativi per il calcolo delle portate di progetto

Il calcolo delle portate di progetto delle acque di pioggia è stato effettuato ricorrendo a quanto previsto dalla legge regionale della Lombardia n° 62/85, che recita:

".....Sono considerate acque di prima pioggia quelle corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Ai fini del calcolo delle portate, si stabilisce che tale valore si verifichi in quindici minuti; i coefficienti di afflusso alla rete si assumono pari ad 1 per le superfici coperte, lastricate od impermeabilizzate e a 0,3 per quelle permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici coltivate."

Per il calcolo della superficie scolante si è fatto riferimento ad una sezione stradale corrente pari a circa 30 m (considerando entrambe le carreggiate) per un tronco stradale pari a 1.5 Km (considerato come limite di influenza della vasca stessa): l'area della superficie così individuata risulta pari a 45.000 m², ossia pari a 4.5 ha.

La portata di pioggia, applicando l'espressione sopra riportata, risulta pari a circa 250 l/sec.

In merito allo sversamento accidentale di liquidi sulla piattaforma stradale, avendo gli attuali mezzi di trasporto di carburante una capacità massima pari a 40.000 litri, per poter fissare una portata di progetto si è assunto che lo sversamento accidentale possa avvenire in 15 minuti, dando luogo quindi ad una portata pari a circa 45 l/s.

4.6 SUOLO E SOTTOSUOLO

Inquadramento geologico dell'area

Le zone e le aree geografiche su cui si svilupperanno i tracciati stradali non sono coperte da carte geologiche ufficiali. Esistono, nell'ambito della ricerca universitaria, studi settoriali, tesi di lavoro, inquadramenti geologico – strutturali di particolari formazioni, tra cui va ricordata la Formazione Lercara.

Non c'è uno studio organico che abbracci dal punto di vista geologico le varie formazioni affioranti, che interpreti le unità litostratigrafiche presenti e che dia una visione unitaria dei fenomeni che nel corso delle ere geologiche hanno coinvolto il territorio. Solo di recente, nelle zone interessate al progetto, l'Università degli Studi di Palermo, nell'ambito del "Progetto Nazionale Carg" sta conducendo, con l'ausilio di giovani colleghi, i rilevamenti per la stesura delle carte geologiche 1:50.000.

Il gruppo di lavoro impegnato nella redazione del presente studio progettuale, ha tenuto frequenti rapporti con il Dipartimento di Geologia dell'Università di Palermo, nello scambio reciproco di informazioni scientifiche e nella interpretazione di particolari successioni litostratigrafiche, anche alla luce dei risultati conseguiti con la campagna delle indagini in sito.

Lo studio geologico è stato pertanto particolarmente travagliato, avendo dovuto lavorare in un territorio dove non ci si poteva confrontare con una cartografia preesistente e dove scarse erano le pubblicazioni scientifiche.

Si è proceduto quindi per fasi, raccogliendo preliminarmente le informazioni che si potevano ottenere dalle memorie scientifiche che trattavano argomenti generali sulla geologia della Sicilia o che erano mirati allo studio di determinate formazioni o all'interpretazione, anche petrografica, di particolari affioramenti.

In tale ricerca, contributi preziosi sono venuti dagli Atti del 74° e del 79° Congresso della Società Geologica Italiana, dalla Memoria Scientifica di Catalano e Montanari, 1979 – Geologia dei Monti di Trabia - Termini Imerese e dei Monti Sicani orientali e da varie altre pubblicazioni, come riportato nella bibliografia.

Si è proceduto successivamente al rilevamento litologico e geologico – strutturale, su cartografia in scala 1:5.000, delle aree su cui si sviluppavano le varie ipotesi di tracciato stradale, ritornando sui luoghi quando le variazioni di tracciato comportavano spostamenti significativi.

Il rilevamento di campagna veniva prontamente trasferito su cartografia pulita in scala 1:10.000, dalla cui lettura unitaria emergevano conferme o anomalie rispetto alla prima interpretazione di campagna. Ciò comportava un ritorno sui luoghi per successive verifiche e controlli.

Queste problematiche sono emerse principalmente nella delimitazione dei confini geologici e nella interpretazione stratigrafica e strutturale delle aree ad essi collegate.

L'esecuzione delle indagini in sito ha contribuito ad affinare ed a migliorare le stesure cartografiche scaturite dal rilevamento di superficie.

Una modifica sostanziale si è avuta ad inizio del tracciato nella rappresentazione dei livelli litologici lungo il profilo geologico. Lo spessore dei terrazzi marini, indicato nella fase iniziale sulla base della geologia regionale, in 40 metri circa, è stato accertato con i sondaggi S₁ – S₂ rispettivamente in m 2,00 ed in m 3,20. Sulla scorta dei risultati dei sondaggi è stato aggiornato il profilo geolitologico, unificando l'andamento dei terrazzi marini e rideterminando le loro aree di affioramento.

L'esame del carotaggio del sondaggio S₁₄ ha permesso di ridefinire il confine tra il Flysch numidico e la Formazione Terravecchia, spingendo quest'ultima fino al contatto con

il Fiume Mulinazzo, in aree che dal rilevamento di superficie erano state attribuite al Flysch numidico.

Poco prima di Villafrati, nelle vicinanze del Km 20, i terreni, dal rilevamento di superficie, erano stati attribuiti alla Formazione Mufara di età triassica, anche per la presenza di frequenti listelle calcaree. Dall'esame del carotaggio del sondaggio S₁₆ è emerso che trattavasi di terreni argillo sabbioso della più recente Formazione Terravecchia; conseguentemente è stata ampliata la copertura detritico – calcarea, prima limitata alle bordure dei rilievi Chiarastella e Costa D'Ape, interpretando come detrito le listelle calcaree diffuse sulla superficie topografica. Le variazioni sono state prontamente riportate nella carta geologica.

Anche poco prima dello sbocco della galleria Scalilli, tra il Km 24 ed il Km 25, si è proceduto ad un aggiornamento della carta geologica perché un affioramento di gesso, interpretato inizialmente come formazione in posto, a seguito del sondaggio S₁₈ è risultato essere detrito per uno spessore di m 30,50.

Dall'interpretazione dei sondaggi S₂₁ – S₂₂ – S₂₃ – S₂₄, eseguiti al Km 35 in corrispondenza della frana di Vicari, è stata ridotta l'estensione del dissesto rispetto ad una prima valutazione e sono state delimitate le argille scagliose che, nel rilevamento geologico preliminare, erano state considerate in parte Flysch numidico, in parte Formazione Terravecchia.

Al Km 38, a sud est di Vicari, con il rilevamento di superficie era stata delimitata un'area di accumulo detritico. Dopo avere eseguito il sondaggio S₂₅ è prevalsa la convinzione che poteva trattarsi di una paleofrana. Nell'interpretazione generale della geologia della zona è stato anche ridefinito il contatto litologico per sovrascorrimento tra la Formazione Lercara e la Formazione Mufara.

I risultati del sondaggio S₃₀, eseguito a sud di Lercara Friddi, sono serviti anche per rideterminare il confine tra le sabbie della Formazione Terravecchia e le argille del Flysch numidico, posto inizialmente più a monte.

Analogamente sulla variante di Marineo della SS 118, l'analisi del carotaggio del sondaggio S₃₁ ha comportato una modifica della prima interpretazione geostrutturale, che ha ristretto l'estensione del Flysch numidico del rilevamento geologico iniziale a favore delle argille scagliose. Sotto il detrito, infatti, sono state rintracciate le argille scagliose.

Le variazioni cartografiche di conseguenza hanno comportato continui e ripetuti aggiornamenti del profilo geolitologico.

Le varie rielaborazioni della carta geologica hanno prodotto aggiornamenti nella carta geomorfologica, anche perché dai ripetuti sopralluoghi per le verifiche geologiche e per l'esecuzione delle indagini, venivano riscontrate situazioni di degrado morfologico o presenza di entità geomorfologiche sfuggite nelle fasi di studio precedenti.

Stesse considerazioni possono estendersi per la carta idrogeologica, che ha subito degli aggiornamenti nel corso della rielaborazione della carta geologica e geomorfologica.

Un arricchimento alla carta idrogeologica è stato apportato dalle informazioni avute dall'Ufficio del Genio Civile di Palermo, che ha permesso l'ubicazione di alcuni pozzi che erano sfuggiti durante i sopralluoghi, anche perché spesso ricadenti in proprietà private, recintate. Tali informazioni sono però risultate insufficienti perché quasi sempre mancanti dell'indicazione dei livelli statici e dinamici della falda idrica.

Dopo i vari aggiornamenti cartografici conseguenti alle indagini ed ai frequenti sopralluoghi, è stata elaborata in via definitiva una carta geologica in scala 1:10.000 sulla base dello studio condotto in scala 1:5.000, un profilo geologico in scala 1:5.000/1:5.000, nonché la carta geomorfologica e quella idrogeologica in scala 1:10.000.

L'estensione del rilevamento, che seguiva i vari aggiornamenti conseguenti alle varie ipotesi progettuali, va da un minimo di un chilometro a cavallo dell'asse stradale, ad oltre tre – quattro chilometri, come si può riscontrare nella zona di Bolognetta, tra Villafrati e Mezzojuso, ad ovest di Borgo Manganaro.

Per comprendere in forma organica le varie formazioni geologiche riscontrate, viene di seguito delineato il quadro geologico generale nel contesto dell'evoluzione paleogeografica della Sicilia che ha portato all'attuale assetto strutturale.

L'area d'intervento rientra nella geologia della Sicilia centro occidentale; fa parte di quella porzione di megasutura che si sviluppa tra la placca africana e quella europea (Catalano et al., Naturalista siciliano, 1995). In quest'area un segmento di catena collega le Maghrebidi africane con la Calabria e gli Appennini e si estende dalla Sardegna, attraverso la Sicilia, fino alla piattaforma delle isole Pelagie.

La collisione del blocco Sardo Corso con il margine continentale africano è considerata la causa primaria per gran parte della deformazione compressiva nella catena sud appenninica siciliana.

I modelli più accettati concordano nell'ipotesi che la formazione della catena sia dovuta alla subduzione verso ovest della litosfera adriatica (subduzione della placca ionica), sotto il blocco Sardo-Corso. Tale subduzione sarebbe confermata dall'esistenza di un piano di Benjoff che avrebbe dato luogo al vulcanismo calcocalino delle isole Eolie.

L'analisi delle facies e lo studio stratigrafico dei terreni affioranti permettono di riconoscere nell'area in studio successioni con caratteristiche diverse riconducibili, dal punto di vista paleogeografico, ad originari domini (Catalano e Montanari, 1979), illustrati nella Fig. 2 (Catalano et al., 1995).

Nell'area in studio sono stati definiti i seguenti domini paleogeografici:

- Dominio Imerese
- Dominio Trapanese
- Dominio Sicano
- Dominio Sicilide

Di seguito si descrivono le facies dei vari domini paleogeografici affioranti nell'area in studio.

Si deve ai geologi del gruppo Gulf-Montecatini, Schmidt di Friedberg e altri, (1959-1960- 1964), il primo studio geologico a scala regionale e la istituzione delle numerose formazioni ancora in uso nella letteratura geologica, che prevalentemente prendono i nomi dalle contrade di affioramento.

Geomorfologia

Vari processi esogeni, nel loro evolversi nel tempo, hanno dato alle aree interessate dal tracciato stradale un aspetto ed una conformazione che è il risultato dell'intrecciarsi della dinamica dell'atmosfera, dell'idrosfera e dell'azione antropica sui rilievi originati precedentemente da processi endogeni. Azioni di erosione, trasporto ed accumulo hanno modellato il paesaggio, modificato anche dai risultati di movimenti innescati da fenomeni gravitativi.

L'esame dei processi attuali porta peraltro a cercare le interrelazioni con le condizioni climatiche ed idrologiche locali e regionali e con l'uso del territorio da parte dell'uomo.

Processi meccanici e chimici disgregano la roccia, ne alterano la struttura, formano un mantello detritico, detto comunemente “regolite”, che maschera la formazione geologica. Modeste coperture locali sono formate dal **materiale eluviale**, costituito dall’alterazione dello strato più superficiale della litosfera e dai **depositi colluviali**, dovuti all’asportazione dei terreni superficiali ed alla loro rideposizione dopo un breve percorso.

L’acqua interviene in modo determinante nella modificazione di un territorio, esercitando una triplice azione: di erosione, di trasporto e di deposito. Significativa è anche l’azione chimica di solvente esercitata dall’acqua sulle rocce, dove può originare cavità sotterranee, ed ipogei di importanza e bellezza unica.

Azioni combinate dell’atmosfera, dell’idrosfera e dell’uomo , hanno contribuito a creare nella zona in studio varie unità morfologiche che conferiscono al territorio particolarità geoambientale.

Tra le unità morfologiche ricordiamo:

- Frane;
- Paleofrana;
- Soliflussi;
- Orlo di scarpata strutturale;
- Picco roccioso;
- Ruscellamento;
- Erosione fluviale di fondo;
- Erosione fluviale spondale;
- Meandri;
- Orlo di scarpata fluviale;
- Doline;
- Grotte;
- Detrito;
- Discariche

Nel seguito, dopo avere esaminato il tracciato stradale nel suo sviluppo altimetrico, vengono analizzate le presenze morfologiche sul territorio che vengono richiamate successivamente nell’esame geomorfologico della struttura viaria.

Altimetria

La quota altimetrica minima, sulla SS 121, è quella ad inizio del tracciato con 66 metri s.l.m.; quota massima si raggiunge in situazione intermedia tra Borgo Manganaro e Lercara Friddi con 722 metri s.l.m.

Le quote iniziali progressivamente vanno aumentando fino a raggiungere 200 metri in contrada Porcarella, scendono a 100 metri nelle vicinanze dell’alveo del fiume Eleuterio e risalgono a m 145 all’ex mulino Abadessa, a 260 metri a cozzo Balistreri, a 378 metri a Pizzo Case Nuove. Il tracciato scende successivamente a 350 metri tra i fiumi Bagni e Buffa per risalire a 450 metri circa all’imbocco della galleria Scalilli, poco prima di Villafrati. Dallo sbocco della galleria che avviene a circa 360 metri, si passa ai 290 metri della Piana di Vicari e ai 240 metri della confluenza del torrente Azziriolo con il fiume San Leonardo. Ad est di Vicari si va progressivamente salendo di quota, fino a raggiungere m 650 poco prima di Borgo Manganaro. La quota continua a salire, tocca 722 metri s.l.m. e scende progressivamente verso Lercara Friddi, avvicinandosi gradualmente ai 500 metri del tratto finale alla zona industriale.

Si attraversano territori di pianura nel tratto iniziale e nel tratto intermedio della piana di Vicari e territori di media collina per il resto del tracciato.

I terreni sono nella maggior parte a comportamento tenero, perché costituiti da argilla, sabbia e alluvioni; sono pochi i tratti a comportamento rigido, rappresentati dai calcari del tratto iniziale, di Pizzo Chiarastella e Costa d’Ape poco prima di Villafrati e dai conglomerati e gessi dopo Villafrati.

La morfologia nel suo complesso è ad andamento dolce ad inizio del tracciato per la presenza dei terrazzi marini e delle aree alluvionali, mediamente accentuata nei tratti centrali e finali.

Nella variante di Marineo, dall’innesto con la SS 121 di quota 311 metri, il tracciato raggiunge 400 metri prima di Rocca Bianca, scende alla quota minima di 300 metri Sotto il Castello, risale sino a 400 metri all’imbocco della galleria Montagnola e continua progressivamente a salire fino a 450 metri, che raggiunge nel tratto terminale, all’imbocco con la SS 118.

Frane

I versanti argillosi modellati dagli agenti esterni e dalle acque di precipitazione, sottesi molto spesso dai corsi d'acqua, hanno subito delle evoluzioni che hanno determinato rimodellamenti della superficie con frane e diffusi soliflussi.

Le frane più frequenti sono del tipo “scorrimento rotazionale”; alcune sono di crollo e sono collegate a formazioni lapidee o comunque cementate.

Queste conformazioni particolari del territorio costituiscono spesso, per estensione e spessore, delle litofacies ben definite. Interessano principalmente le formazioni argillose del Fysch numidico e delle argille scagliose.

Le più estese, sul Fysch numidico, sono state cartografate in riva destra del fiume Eleuterio (frana di Misilmeri), prima e dopo Bolognetta e in contrada San Biagio nella parte terminale del tracciato stradale.

Diverse aree in frana, sulle argille scagliose, sono state delimitate tra Bolognetta e Marineo, a valle dell'attuale SS 118. Anche la frana presente a nord est di Vicari è sulle argille scagliose.

Soliflusso

Le aree interessate dal tracciato stradale e quelle ad esse collegate, sono in grande maggioranza di natura argillosa, a comportamento tenero. A seguito delle piogge la coltre superficiale dei terreni, quasi sempre areata, si imbeve d'acqua, si appesantisce e possono determinarsi per gravità, movimenti superficiali detti soliflussi, riconoscibili da increspature sul suolo agrario, piccoli lobi e terrazzette, colate superficiali limoso-argillose, favoriti anche dalla pendenza del versante. Possono osservarsi inclinazioni di pali piantati verticalmente, lesioni sui muri di sostegno e sugli edifici. Sono stati notati anche limitati fenomeni di soil creep, resi evidenti dalla curvatura dei fusti di alcune piante.

Soliflussi sono stati segnati nella carta geomorfologica nella zona di Misilmeri (Tav 1 – 2), a nord ovest e ad est di Bolognetta (Tav 3), tra il km 17 ed il km 18 della nuova struttura viaria, a nord est di Marineo e in c.da San Biagio alla fine del tracciato.

Solitamente questi degradi superficiali del suolo sono facilmente controllabili dalle opere di sistemazione connesse alla struttura viaria.

Orlo di scarpata strutturale

Si stabilizzano solitamente in corrispondenza di faglie dirette dove vengono erosi i terreni più degradati a contatto con le strutture rigide che restano scoperte formando delle pareti verticali.

Sono stati cartografati nella Tav 1, su Monte Giancaldo, nella Tav 5 a Costa d'Ape e Pizzo Chiarastella, nella Tav 5 a Cozzo Zappalanotte e Cozzo Portella di Lupo, nella Tav 10 alla Montagnola e a Timpone Rosso.

Picco roccioso

Si formano per degradazione selettiva di una struttura rigida e sono maggiormente evidenti quando sono circondati da terreni teneri da cui emergono. Morfologicamente si distinguono per la forma allungata, spesso pseudoconica.

Sono stati incontrati nella Tav 1 a Monte Lanzirotti, nella Tav 3 in contrada Tavolilla, dove affiora un grosso blocco quarzarenitico, nella Tav 4 a Pizzo Chiarastella, nella Tav 6 sui conglomerati di Cozzo La Guardia, nella Tav 8 sui basalti di Rocca Ciminnita e Rocca Pettineo e nelle vicinanze del sondaggio S₂₈, nella Tav 9 sui blocchi calcarei che emergono dalle argille e sulle calcareniti di contrada S. Biagio.

Ruscellamento

Le acque di precipitazione meteorica, cadendo sul terreno, in parte vi si infiltrano, in parte originano uno scorrimento superficiale, detto “ruscellamento”, che provoca sulla superficie del terreno dei **processi di dilavamento** consistenti nell'asportazione, trasporto e deposito di particelle solide. Il deposito finale costituisce il **“terreno colluviale”**.

Nei terreni argillosi, spesso con coesione scarsa, si determina il denudamento della coltre superficiale, la formazione di rivoli, l'accumulo di particelle trasportate.

Nella zona in studio sono stati notati modesti e sporadici casi di ruscellamento, evidenziati nella carta geomorfologica. Essi sono stati segnati nella Tav 1 ai km 2,00 e 3,00, nella Tav 2, poco dopo il km 5,00 e a Cozzo Don Cola, nella Tav 3 al km 11,00 e a nord di Cozzo Balistreri, poco prima dei km 16,00 e 17,00 e a nord di Pizzo Chiarastella e nell'area della frana n° 28.

I normali lavori di sistemazione stradale consentiranno di controllare sufficientemente questi fenomeni di degrado della coltre superficiale.

Erosione fluviale di fondo

Consiste in un disfacimento di tipo meccanico operato dal lavoro dell'acqua e dall'urto e dallo sfregamento dei detriti trasportati sul letto fluviale che subisce un approfondimento.

Erosioni fluviali di fondo sono state operate dal Fiume Buffa in contrada Giardinello (Tav 4) dal torrente Caccatassico e dal Fiume S. Leonardo e dal Fiume Scanzano.

Erosione fluviale spondale

L'azione meccanica dei corsi d'acqua esercitata lateralmente all'alveo origina erosione ed un disfacimento di sponde che spesso sono causa dell'insorgere dei processi gravitativi per scalzamento al piede dei versanti. Erosioni spondali hanno dato origine alla frana n° 1 – n° 2 – n° 3 – n° 7 – n° 8 n° 10 – n° 11. Erosioni laterali sono state osservate sulla sponda sinistra del torrente Azziriolo in contrada Garranello nella Tav 6; diffuse erosioni spondali si osservano sul vallone Morello in contrada S. Biagio (Tav 9) che hanno originato dissesti sul versante.

Meandri

Sono delle curvature che il corso d'acqua forma scorrendo nelle pianure alluvionali e si originano quando ormai il fiume ha raggiunto il profilo di equilibrio, nella fase di senilità. Il meandro può essere abbandonato dal corso d'acqua se aumenta la velocità dell'acqua e la portata idrica.

Orlo di scarpata fluviale

L'erosione laterale di un corso d'acqua può produrre delle scarpate, il cui orlo può assumere altezza dell'ordine di 10 – 20 metri rispetto all'alveo.

Sono bene rappresentati sul torrente Azziriolo.

Grotte

Nella zona di Costa d'Ape, prima di Villafrati, sui calcari stratificati della Fm Mirabella, per fenomeni carsici localizzati, si sono formate delle grotte di modeste dimensioni ed estensione, che non vengono interessate dal tracciato stradale.

Altre grotte, anche queste di dimensioni limitate, si trovano sui gessi di c.da Capezzana, lontane dall'asse della galleria (Tav 5).

Doline

Le doline sono bene evidenti sui gessi di c.da Scalilli; nella carta geomorfologica (Tav. 5) ne vengono posizionate n° 6, che sono quelle più vistose.

La situazione di depressione morfologica circoscritta da modesti rilievi, associata alla dissolubilità dei gessi, favorisce l'instaurarsi di queste forme circolari, il cui fondo spesso è riempito da materiale limoso trasportato e deposto dalle acque meteoriche.

Detrito

Nella zona in studio vaste coltri detritiche, prevalentemente di natura calcarea stabilizzatesi alle falde dei rilievi, ricoprono le formazioni geologiche conferendo al territorio specifiche peculiarità litologiche. Quasi sempre trattasi di detrito di falda anche se a volte questo si imposta su di un preesistente detrito di faglia che viene occultato da depositi recenti. Solitamente le coltri detritiche sono ben costipate e compattate se è prevalente una granulometria centimetrica ed è presente una componente limo-sabbiosa.

I ricoprimenti di maggiore estensione si hanno alle falde di Monte Giancaldo e Cozzo Brigandi (Tav 1), dove è predominante una componente detritica a granulometria centi-decimetrica. Tutt'attorno a Monte Porcaro (Tav 1 e 2), alla componente a granulometria minuta si associano grossi blocchi, anche dello spessore del metro cubo. Isolate placche detritiche calcaree si incontrano a Pizzo Case Nuove (Tav 3). Estesa è anche la coltre detritica alle pendici settentrionali di Pizzo Chiarastella e di Coste D'Ape (Tav 4). Detrito di natura gessosa è stato incontrato a sud di Monte Capezzana (Tav 5). Grossi blocchi calcarei di natura detritica sono presenti lungo i versanti settentrionali ed orientali del Monte S. Angelo di Vicari, spesso accompagnati da detrito minuto.

Di notevole spessore, anche dell'ordine di m 30,00 e di vasta estensione, con prolungamenti nord sud di circa 2 Km, è la coltre detritica stabilizzatasi alle falde settentrionali di Serra Giampaolo, attraversata dalla vecchia SS 118 tra Bolognetta e Marineo (Tav 10). Anche tutt'attorno al versante orientale di Marineo, tra Sotto il Castello e la Montagnola, sono presenti coltri detritiche di modeste dimensioni.

Discariche

Tra le attività antropiche che modificano l'assetto territoriale ed hanno incidenza sulla dinamica morfologica, vanno considerate le discariche, sia per l'impatto visivo immediato di degrado ambientale prodotto, sia per le continue evoluzioni che in esse possono determinare gli agenti esterni.

Sono maggiormente concentrate nella Tav 1, dove ne sono state delimitate 6. Trattasi di discariche non attive, dove negli anni passati sono stati depositati materiali terrosi, sabbiosi, calcarenitici, derivati dagli scavi per attività edilizia e per la costruzione della fognatura e del depuratore di Acqua dei Corsari, nella parte orientale della città di Palermo. Tranne due, dove saltuariamente si notano cumuli freschi di materiale terroso, le altre sono già inerbite. Quella attaccata alla parete sud occidentale di Monte Lanzirotti, ha colmato il dislivello morfologico creato da una probabile faglia, raccordando il rilievo alla sottostante strada provinciale.

Nelle discariche di c.da Amalfitano e Cozzo Mulinazzo, nella parte meridionale della Tav 1, si associano ai materiali terrosi ed inerti, prodotti di natura organica, essendo state probabilmente utilizzate come discariche comunali.

Nella Tav 2 è stata circoscritta una zona, nella testata del vallone Brama, dove in anni recenti furono scaricati terreni argillo – marnosi provenienti dalla costruzione di una condotta di grosso diametro destinata a portare l'acqua della diga Rosamarina, prelevata a Casteldaccia, al potabilizzatore di Risalimi, per conto dell'Azienda Municipalizzata Acquedotto di Palermo.

Idrogeologia

L'area interessata al progetto è attraversata da corsi d'acqua principali, quasi sempre attivi, e da altri secondari, tributari dei primi.

Sui versanti si instaura una circolazione idrica torrentizia e un reticolato idrografico molto ramificato su cui spesso si determinano intense forme erosive che evolvono in frane. I complessi idrogeologici hanno permeabilità differenti connesse alla natura geologica degli affioramenti, che comportano terreni altamente permeabili, terreni mediamente permeabili, terreni scarsamente permeabili.

La carta idrogeologica riporta la distribuzione dei corsi d'acqua, dei complessi idrogeologici con la loro relativa permeabilità, l'indicazione delle principali direzioni di flusso idrico, l'ubicazione di sorgenti e pozzi con la profondità delle falde idriche.

Corsi d'acqua

Il Fiume Eleuterio rappresenta l'unità idrologica principale che si accompagna all'arteria stradale fin dall'inizio per circa 11,500 chilometri.

La strada decorre sul suo versante destro, con distanza minima dal corso d'acqua di m 100 e massima di m 600 circa.

Nella zona di Misilmeri si hanno ampie fasce alluvionali con frequenti esondazioni in periodi di piena.

A nord ovest di Bolognetta il Fiume Eleuterio si dirige verso Marineo, dove viene indicato indifferentemente come Scanzano o Eleuterio. Dopo un paio di chilometri dall'attraversamento della SS 118 il corso d'acqua, negli anni '60, è stato sbarrato formando il lago artificiale "Scanzano".

Il fiume ha origine un paio di chilometri a monte, alle propaggini orientali della Rocca Busambra.

In asta sinistra insistono diversi affluenti dell'Eleuterio, alcuni dei quali di notevole sviluppo chilometrico, come il V.ne S. Antonio e il V.ne Rigano, quest'ultimo alimentato da Valle Landro, che ha la testata a Belmonte Mezzagno.

In asta destra, un ramificato reticolato idrografico raccoglie le acque meteoriche e le trasferisce nel ricettore Eleuterio.

A nord est di Bolognetta il tracciato stradale si accompagna al Fiume Milicia che, a sud est, prende il nome di Fiume Mulinazzo che mantiene fino a Cozzo Agliastro, al km 17,600 circa, dove confluiscono il Fiume Bagni e il Fiume Buffa. Ambedue i corsi d'acqua hanno le testate ad ovest, nei pressi del paese di Godrano.

Nelle contrade Giardinello e Favarotta, alcuni grossi affluenti drenano le acque meteoriche rispettivamente delle zone a nord di Villafrati e ad est. In questa direzione va menzionato il Vallone Secco che raccoglie le acque di Contrada Ceuso e di alcune sorgenti, tra cui quelle di Favarotta che, in periodo estivo, si riducono allo stato di pantano.

Sulla Pianotta di Vicari si incontra il Torrente Azziriolo, che mantiene tale nome fino ai pressi di Vicari dove, in contrada Pisano, si unisce al Fiume San Leonardo, per poi sfociare nel Mare Tirreno, nei pressi di Termini Imerese.

Gli affluenti del Torrente Azziriolo si sviluppano sia in asta destra, dove insistono quelli di Contrada Fondacazzo e Cicerimigna, sia in asta sinistra, nelle contrade Porrizzi, Serre Ballaranza e Cerami (Tav n° 6).

Il più importante affluente del Fiume San Leonardo è il torrente Macaluso, su cui confluiscono vari altri corsi d'acqua presenti ad est e a sud est di Vicari, che interessano le aree di Feudo Pettineo, dei Borghi Manganaro e Regalgiofoli.

L'erosione del Torrente Macaluso è in parte responsabile del movimento franoso su cui si è innescata la "frana di Vicari", in Contrada Grassure.

Il torrente Azziriolo ed il Fiume San Leonardo depositano lateralmente all'alveo notevoli coltri alluvionali che danno alla Piana di Vicari l'attuale conformazione pianeggiante, delimitata da scarpate di erosione alte anche 20 metri. Nella Piana di Vicari i due corsi d'acqua spesso assumono un andamento meandriforme.

Il tratto della nuova arteria compreso tra Borgo Manganaro e Lercara Friddi è interessato da diversi impluvi, tributari del Vallone del Landro, che dirige il suo corso verso nord est. Essi creano spesso, per erosione laterale, dei cedimenti che evolvono in frane, solitamente poco estese, che restano vicine all'incisione.

A sud di Lercara Friddi, vicino all'abitato, ha inizio un corso d'acqua piuttosto modesto, reso attivo dallo scarico delle acque della rete fognaria, denominato in loco torrente Putiaro, che si accompagna al tracciato stradale fino al tratto finale di confluenza nella zona industriale, dove prende il nome di vallone Morello. Lascia pochi depositi alluvionali in Contrada S. Biagio e determina cedimenti poco estesi per erosione delle sponde.

Il corso d'acqua riceve degli apporti da impluvi ed incisioni distribuiti sui due versanti, attivi solo in periodo invernale ed in coincidenza delle piogge.

Principali direzioni di flusso idrico

Nella carta idrogeologica sono state indicate le principali direzioni di flusso idrico.

Nelle zone interessate dai corsi d'acqua la direzione dei flussi idrici è solitamente rivolta verso gli impluvi, come si verifica lungo i versanti collegati ai Fiumi Eleuterio, Buffa, Azziriolo e San Leonardo. Altre volte fanno da richiamo i corsi idrici secondari, come è stato evidenziato nella carta idrogeologica.

Pozzi, sorgenti, falda idrica

Durante le fasi del rilevamento di superficie sono stati accertati e posizionati nella carta idrogeologica, un gran numero di pozzi, a cui sono stati aggiunti quelli censiti dall'Ufficio del Genio Civile di Palermo.

Le sorgenti, in numero minore, sono quelle già evidenziate nella base topografica. Vengono segnalate la sorgente Guardiola a sud di Bolognetta, la sorgente Favarotta ad est di Villafrati e la sorgente Risalaimi e Favarotta a nord est di Marineo.

La maggiore diffusione dei pozzi si ha nelle zone di edilizia residenziale. In maggioranza si tratta di pozzi di grosso diametro, scavati a mano o con escavatore. Piuttosto numerosi sono nella tav. n° 1, in territorio di Misilmeri e nella tav. n° 7, in territorio di Vicari, collegati sia all'edilizia residenziale che alle colture intensive.

Pozzi trivellati sono stati segnalati nelle zone di Bagheria, Misilmeri, Bolognetta, Marineo e Villafrati.

La falda idrica nei pozzi di grande diametro è quasi sempre superficiale e comunque varia da m -2,00 a m -3,00 dal piano campagna.

Nei pozzi trivellati è stata incontrata attorno a m -60,00 -70,00 nella zona di Bagheria e di Villafrati, alla profondità di circa m -30,00 nella zona di Marineo.

Nell'area interessata dalla frana di Vicari la falda è superficiale ed in periodo invernale scorre liberamente sul terreno.

Alcuni sondaggi, eseguiti durante la campagna geognostica, hanno incontrato la falda idrica, la cui profondità è stata posizionata nelle colonne stratigrafiche.

Uso del suolo

La carta della vegetazione attuale e la carta dell'uso del suolo delineano un paesaggio dominato dal seminativo e da rare colture arboree o orticole. La vegetazione potenziale,

per effetto degli interventi di mitigazione e di riqualificazione ambientale, evolve sicuramente in direzione di un recupero del paesaggio della macchia mediterranea.

L'alternativa 1 di tracciato, in relazione alle UNITÀ SISTEMICHE VULNERABILI, non determina interazioni o impatti in ordine a:

- aree naturali con vegetazione arboreo-arbustiva;
- ecosistemi montani di alta e medio-alta quota;
- laghi;
- corsi d'acqua con caratteristiche di naturalità;
- zone umide;
- zone costiere con caratteristiche di naturalità;
- ambiti con presenza di specie tutelate;
- corridoi biologici, SIC, ZPS, microhabitat;
- spazi aperti extraurbani in zone fortemente antropizzate.

Sia la carta della vegetazione quanto quella dell'uso del suolo mostrano, redatte secondo le indicazioni CORINE, lo ripetiamo, evidenziano la totale assenza di flora vulnerabile o sensibile, per cui non ha luogo nessuna alterazione di composizione e struttura delle fitocenosi.

A convalida delle indagini e della trasposizione cartografica delle stesse sono i contenuti degli elaborati Carta dell'uso del suolo (Metodo CORINE, P00_IA33_GEN_CT00_A) e Carta degli Ecosistemi (P00_IA34_AMB_CT03_A). Nella prima si evidenzia la netta prevalenza degli ecosistemi antropici dominati dai centri urbani, dagli agglomerati sparsi, dall'uso prevalentemente agricolo e produttivo delle aree. Nella seconda emerge chiaramente la distanza e l'assenza di impatti con gli ecosistemi naturali, dominati dalle riserve e dalle aree tutelate.

Del resto, la scelta dell'alternativa 1 è stata determinata da un complesso di condizionamenti proprio dettati dall'assetto pianificatorio e di tutela, dalle condizioni del suolo, del sottosuolo (frane, discontinuità, vulnerabilità geologiche) e dell'assetto idrografico.

L'insieme dei condizionamenti viene sintetizzato – ai fini di una maggiore comprensione della scelta progettuale e di tracciato – nella relativa Carta dei condizionamenti.

4.7 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

4.7.1 Premessa

Le componenti del paesaggio vegetale, naturale e di origine antropica concorrono in maniera altamente significativa alla definizione dei caratteri paesaggistici, ambientali e culturali di un territorio e come tali devono essere rispettate e valorizzate sia per quanto concerne i valori più propriamente naturalistici, che per quelli che si esprimono attraverso gli aspetti del verde agricolo tradizionale e ornamentale che caratterizzano il paesaggio seppur limitate porzioni del contesto in esame.

Il paesaggio vegetale del territorio d'interesse e di riferimento per l'opera, in larghissima parte antropizzato e alterato da processi di degradazione e rigenerazione della componente antropica, è stato oggetto di uno studio finalizzato alla caratterizzazione delle fitocenosi presenti nel territorio dal punto di vista flogistico e vegetazionale, partendo dalla esigua bibliografia e dalla ricognizione delle specie e dei sintaxa presenti.

A tale indagine è stata affiancata la fotointerpretazione delle foto aree relative al territorio e il complesso dei rilievi fitosociologici.

4.7.2 Analisi dello stato di fatto e note metodologiche

La vegetazione potenziale dell'area si identifica con la macchia sempreverde con dominanza di oleastro (*Olea europea* var. *sylvestris*) e carrubo (*Ceratonia siliqua*) e di oleastro e lentisco (*Pistacia lentiscus*). E' la fascia soggetta al clima mediterraneo arido. Sporadiche sono le espressioni, in prossimità dei rilievi collinari e su versanti più freschi e umidi del bosco sempreverde con dominanza di leccio (*Quercus ilex*).

A causa della natura del paesaggio, costituito da ampie aree di accessibilità, ha favorito l'azione antropica che ha provocato una profonda trasformazione del paesaggio vegetale e ha innescato, in talune porzioni, processi di degradazione del suolo.

Il processo si origina a seguito della grande colonizzazione interna dei secoli XVI e XVII, con i disboscamenti che generarono i fenomeni di dissesto idrogeologico – frane ed esondazioni del periodo piovoso - che ancora oggi segnano i regimi idraulici dei corsi

d'acqua. Peraltro la pratica di condurre le lavorazioni dei terreni fino al limite dei corsi d'acqua e le recenti sistemazioni idrauliche, condotte esclusivamente con tecniche molto impattanti sulla vegetazione di ripa e senza misure di mitigazione, hanno provocato la progressiva regressione delle formazioni riparali. I disboscamenti raramente hanno portato all'impianto di vigneti e di colture arboree, ma più frequentemente alla cerealicoltura e al pascolo, con il rapido inaridimento dei terreni disboscati più declivi ed erosi, processo che oggi si aggrava per l'abbandono delle coltivazioni e dei terrazzamenti collinari.

La vegetazione climatogena è generalmente costituita da una macchia bassa formata da arbusti e alberelli sempreverdi riferibile a varie espressioni dell'*Oleo-Ceratonion*. Oltre che dai coltivi o da rimboschimenti a pino d'Aleppo (*Pinis halepensis*), queste formazioni sono in prevalenza sostituite da associazioni ad *Ampelodesmos mauritanicus*, insediate nelle aree disboscate o incendiate e in seguito abbandonate dall'agricoltura.

Nella trattazione della componente vegetazione si è anche inserita la classe "incolti e pascoli" (presente anche nella trattazione e cartografazione dell'Uso del suolo) in quanto le classi dell'incolto, dell'incolto produttivo e dell'incolto roccioso sono legate a forme di utilizzazioni variabili nel tempo e soggette a contrazione o aumento delle pressioni e dell'uso che possono modificarne le caratteristiche. Appartengono, secondo le varie aree fitoclimatiche, alla serie di degradazione della foresta e della macchia, fino alla prateris e alla steppa, che generalmente ne consentono un preciso inquadramento fitosociologico.

Anche i boschi artificiali sono trattati fra le componenti della vegetazione, creando un accorpamento strutturale fra le componenti del paesaggio vegetale naturale e seminaturale e quelle del paesaggio forestale antropico fondato soprattutto sulle indicazioni CORINE. I popolamenti artificiali forestali, esclusa attualmente la loro utilizzazione economica-industriale, hanno oggi un prevalente valore ecologico, legato alla conservazione del suolo, che in rari casi nel nostro territorio, coincide con un potere di caratterizzazione paesaggistica, soprattutto nel caso di popolamenti a pino, molto più raramente per quelli a cipressi esotici ed eucalitti.

Viene compresa anche la classe "macchia" associata al cespuglietto e concentrata in ristrette ed esigue porzioni del territorio. Si tratta di aspetti di vegetazione climatica ma prevalentemente secondaria rappresentati da formazioni di arbusti sclerofili termofili e costituenti nel loro insieme le varie formazioni di "macchia mediterranea": mirto, euforbia arborescente, olivastro, carrubo, alterno, fillirea, lentisco, terebinto, ginepro.

Nel tratto in esame e nella zona di pertinenza dell'alternativa prescelta prevale, ad eccezione di sporadiche testimonianze di vegetazione igrofila, un insieme di classi di natura prevalentemente antropica:

- seminativi;
- legnose agrarie;
- incolti, pascoli e roccia affiorante;
- zone agricole eterogenee;
- macchia e cespuglietto;
- boschi artificiali;
- vegetazione igrofila.

Peraltro il complesso della vegetazione è dominato dall'utilizzazione agricola del territorio. Emerge solo puntualmente e a macchia di leopardo la macchia mediterranea e, in prossimità dei rilievi e delle pareti rocciose della Riserva di Chiarastella e Bagni di Cefalà Diana, spiccano associazioni di vegetazione rupestre. L'analisi effettuata anche in campagna mostra comunque che nella fascia di studio è presente vegetazione antropica che in nessun caso possono evolvere climaticamente.

Il territorio incontrato presenta vegetazione sinantropica costituita praticamente lungo tutto il nuovo tracciato da coltivi con presenza di vegetazione infestante (*Secalietea*, *Stellarietea mediae*, etc.); aree di particolari emergenze sono quelle relative alla Rocca Busambra nei pressi dell'abitato di Mezzojuso, ove si manifestano emergenze vegetazionali dovute alla presenza di formazioni boschive con presenza di querce caducifoglie termofile (*Quercion ilicis*), di formazioni forestali artificiali (boschi di *Pinus* sp. pl., *Cupressus* sp. pl., *Eucalyptus* sp. pl., etc.), oltre che di arbusteti, boscaglie e praterie arbustate (*Pruno-Rubion ulmifolii*, etc.), così come in corrispondenza al Monte Cammarata, habitat oltremodo distanti dalla fascia d'interesse.

4.7.3 Individuazione delle azioni volte al miglioramento dei fattori sensibili e sensibilità delle formazioni

Nell'ambito della valutazione degli interventi di mitigazione con elementi dell'architettura vegetale e data la progressiva riduzione, allo stato attuale e in assenza di intervento, delle aree naturali (ridotte alle rare espressioni della macchia) si è colta l'opportunità di inserire specie e tipologie compositive volte a potenziare la macchia mediterranea.

- filtro verde a filare;
- filtro verde a siepe;
- filtro verde a macchia;
- rimodellamento morfologico con macchia

Gli interventi, funzionali anche alla qualità dell'atmosfera in termini di rumore e di inquinamento, hanno la funzione di qualificare un paesaggio in molti tratti attualmente degradato e monotematico, determinando una condizione di qualità percettiva per gli utenti della strada e per la collettività interessata dall'opera.

Per ciò che concerne la sensibilità delle formazioni, nel contesto di studio e della fascia d'interesse dell'intervento si individuano tre classi:

- sensibilità alta:
 - macchia ad Olea europea;
 - vegetazione igrofila
- sensibilità bassa:
 - seminativi;
 - legnose agrarie;
 - incolti, pascoli e roccia affiorante;
 - zone agricole eterogenee;
- sensibilità nulla:
 - zone urbanizzate, aree in trasformazione e serre

La sensibilità rappresenta la sintesi di differenti indicatori: naturalità, resilienza, resistenza alle perturbazioni, rarità ed interesse scientifico.

Naturalità: il valore di naturalità elevata viene per convenzione attribuito a cenosi, sia forestali che erbacee, che mantengono una coerenza flogistica e strutturale. Il valore di naturalità media indica una significativa e consistente alterazione strutturale e viene attribuita in genere ai cespuglietti di ricostituzione e alle praterie: La naturalità debole viene attribuita ai tipi vegetazionali estremamente alterati anche nella composizione flogistica.

Resilienza e resistenza: capacità di recupero di una comunità in seguito ad un intervento ovvero la capacità di tornare spontaneamente allo stato di equilibrio precedente. La resistenza esprime la capacità di una cenosi di resistere o ammortizzare gli impatti.

Rarità e interesse naturalistico: valutazione legata alla preziosità e al valore intrinseco delle formazioni o di specie incluse (talune sono inserite nelle categorie UICN, nelle Liste rosse, in Habitat, ...).

4.7.4 Criteri base per la definizione della soluzione preferenziale

L'analisi integrata delle componenti suolo-vegetazione ha escluso prioritariamente quelle aree altamente sensibili alle alterazioni indotte dall'intervento – la macchia e la vegetazione igrofila – e ha orientato la scelta verso l'alternativa che generasse il minor numero di impatti sulla vegetazione.

Inoltre si è tenuto in alta considerazione anche il criterio della conservazione delle colture pregiate e storiche, anche se isolate e abbandonate, elementi del paesaggio permanente a scala locale, come a quella regionale.

Inoltre la soluzione validata, proprio perché generava interferenze con aree per nulla o poco sensibili, ha consentito di inserire – in aree di pertinenza del tracciato – un complesso di interventi di mitigazione e di riqualificazione paesaggistica capaci di elevare la qualità della vegetazione potenziando la macchia mediterranea.

4.7.5 Impatti potenziali

In base alla classificazione della sensibilità si ha il seguente quadro di attribuzione dei livelli d'impatto:

- in fase di cantiere si possono prevedere impatti temporanei e reversibili dovuti a sottrazione di vegetazione antropica che verrà ripristinata a parità di destinazione originaria delle aree occupate;
- in fase di costruzione si avranno impatti reversibili in quanto la sottrazione di vegetazione verrà compensata con interventi di riqualificazione e mitigazione ad opera degli interventi di architettura vegetale;
- in fase di esercizio dell'infrastruttura, considerata la significativa armatura vegetale, non si determinano compromissioni o alterazioni della flora e della vegetazione sinantropica.

4.8 FAUNA

Inquadramento faunistico e aree sensibili

Lo studio della componente fauna è stato condotto individuando il complesso delle specie afferenti alle seguenti classi:

- territori modellati artificialmente (zone urbane, aree in trasformazione, serre);
- ambienti umidi e piccoli invasi (alvei e vegetazione igrofila);
- territori agricoli-colture erbacee (legnose agrarie, zone agricole eterogenee);
- terreni agricoli – colture erbacee (seminativi);
- terreni agricoli - colture arboree (legnose agrarie, zone agricole eterogenee);
- ambienti rupestri, incolti e pascoli;
- aree boscate – macchia arbustiva (boschi artificiali, macchia e cespuglieto).

Le aree più sensibili risultano solo in minima parte interferite dall'infrastruttura che si sviluppa, proprio in prossimità delle aree a medio e a basso nullo valore, soprattutto in galleria o in viadotto.

Criteri base per la definizione della soluzione preferenziale

Lo studio ha validato l'unica alternativa e un complesso di opere e tipologie che non interferissero con le aree con alto ed elevato livello di sensibilità – tra l'altro coincidenti con le aree più sensibili in ordine alla componente vegetale.

I criteri che evitassero la detrazione dei fattori ambientali che hanno portato alla definizione della soluzione preferenziale sono, in sintesi:

- evitare la sottrazione e/o l'alterazione degli habitat;
- agevolare la continuità degli habitat;
- proteggere le specie dal rumore e dagli investimenti;
- ricreare gli ambienti danneggiati.

Impatti potenziali

Gli impatti potenziali che si possono presumere in questa sede sono:

- in fase di cantiere: emissione di polveri e rumore, sottrazione del manto erboso, frammentazione degli habitat;
- in fase di costruzione: emissione di polveri e rumore, sottrazione del manto erboso, frammentazione degli habitat;
- in fase di esercizio: emissione di rumore.

4.9 PAESAGGIO

Caratterizzazione stato di fatto

Il contesto d'interesse risulta fortemente antropizzato e le matrici ambientali, seppure di elevato interesse, sono state minacciate dalle attività agricole e dal degrado derivato dall'abbandono delle attività tradizionali e dagli sparsi insediamenti produttivi.

La marca paesaggistica è complessa ed è dominata dai seguenti sistemi:

1. [l'area del palermitano](#)
2. [l'area dei Monti Sicani](#)
3. [l'area di Vicari e di Lercara Friddi](#)

L'area del palermitano. Percorrendo l'attuale strada, che da Palermo conduce ad Agrigento, ci si ritrova in un contesto paesaggistico essenzialmente cangiante e tendenzialmente antropizzato nelle zone più vicine ai capoluoghi e propenso alla rarefazione della componente antropica man mano che ci si addentra nell'entroterra.

I motivi che concorrono alla costituzione di tale configurazione del territorio, si individuano nel graduale incremento dell'altitudine, e quindi al mutarsi delle colture, al quale è associato il progressivo mutamento del carattere tipicamente costiero e urbanizzato, in favore di un aspetto territoriale sempre più vicino al tipo dell'entroterra.

L'ambito relativo all'area del palermitano (per quanto di interesse, sino a Villafrati), è prevalentemente collinare ed è caratterizzato da paesaggi fortemente differenziati: le aree costiere costituite da strette strisce di terra, racchiuse tra il mare e le ultime propaggini collinari; i rilievi calcarei, derivanti dalle deformazioni della piattaforma carbonatica panormide e che emergono dalle argille eoceniche e mioceniche; le strette e brevi valli dei corsi d'acqua a carattere prevalentemente torrentizio.

Questi paesaggi hanno caratteri naturali ed agricoli diversificati: il paesaggio della pianura, è legato all'immagine tradizionale e piuttosto stereotipata della "Conca d'oro", ricca di acque, fertile e dal clima mite, coltivata ad agrumi e vigneti, che nel dopoguerra ha rapidamente e profondamente cambiato connotazione per effetto dell'espansione incontrollata e indiscriminata di Palermo e per il diffondersi della residenza stagionale; il paesaggio collinare ha invece caratteri più tormentati ed aspri, che la coltura estensiva ha certamente accentuato.

Nel secondo dopoguerra l'intenso processo di urbanizzazione, che da Palermo si è esteso nei territori circostanti, tende a formare un tessuto urbano ed edilizio uniforme e a cancellare le specificità storico – ambientali. Tuttavia, essa non presenta ancora condizioni di densità tali da costituire un unicum indifferenziato, ed i centri urbani si differenziano solo per i caratteri delle strutture insediative originali.

Il sistema urbano è dominato da Palermo, capitale regionale, per la sua importanza economico – funzionale e per la qualità del patrimonio storico – culturale.

La concentrazione di popolazione e di costruito, di attività e di funzioni all'interno della pianura costiera e delle medie e bassi valli fluviali (Eleuterio, Milicia, San Leonardo) è fonte di degrado ambientale e paesaggistico e tende a depauperare i valori culturali ed ambientali specifici dei centri urbani e dell'agro circostante.

Il fiume Eleuterio, lungo 30 km., con un bacino di 200 km², nella Provincia di Palermo, è conosciuto anche come Fiume Ficarazzi. Dal versante nord della Rocca Busambra, scende a raggiungere il Tirreno presso l'abitato di Ficarazzi, ad ovest del promontorio di Capo Zafferano. Molte derivazioni ne utilizzano le acque a scopo irriguo, specie nel tratto che corre a valle del paese di Misilmeri, sicchè, presso la foce, il suo alveo, nella stagione estiva, appare quasi completamente asciutto.

Le colline costiere si configurano come elementi isolati o disposti a corona intorno alle pianure o come contrafforti inclinati rispetto alla fascia costiera.

La vegetazione di tipo naturale interessa ambienti particolari e limitati, in parte non alterati dall'azione antropica,

Il paesaggio aspro e contrastato dei rilievi interni è completamente diverso da quello costiero, il paesaggio agrario, un tempo caratterizzato dal seminativo e dal latifondo è sostituito oggi da una proprietà frammentaria e dal diffondersi delle colture arborate (vigneto ed uliveto).

L'insediamento è costituito da centri agricoli di piccola dimensione, di cui però si sono in parte alterati i caratteri tradizionali a causa dei forti processi di abbandono e di esodo della popolazione.

L'area dei Monti Sicani. L'ambito relativo all'area dei rilievi dei Monti Sicani, ed in particolare quella che include i paesi di Mezzojuso, Castronuovo di Sicilia, S. Giovanni Gemini, Cammarata, è caratterizzato dalla valle del S. Leonardo e dalla dorsale dei Monti Sicani, con la cima emergente di Monte Cammarata (m.1578).

La compenetrazione dei due tipi di rilievo fortemente contrastanti caratterizza il paesaggio: una successione confusa di dolci colline argillose o marnose plioceniche; masse calcaree dolomitiche di età mesozoica, distribuite in modo irregolare, isolate e lontane oppure aggregate, ma senza formare sistema. Queste masse calcaree assumono l'aspetto di castelli imponenti (rocche) e possono formare rilievi collinari (300-400 m.) o montagne corpose e robuste (1000-1500 m.), che emergono dalle argille, distinguendosi per forma e colori e che si impongono da lontano con i loro profili decisi ed aspri, come l'imponente Rocca Busambra (m.1613).

La presenza pregnante del versante meridionale della Rocca Busambra caratterizza il paesaggio dell'area nell'orbita del Corleonese e definisce un luogo di importante carattere ambientale.

L'ambito ha rilevanti qualità paesistiche che gli derivano dalla particolarità delle rocche, dalla morfologia ondulata delle colline argillose, dalla permanenza delle colture tradizionali dei campi aperti e dai pascoli di altura, dai boschi, dalla discreta diffusione di manufatti rurali e antiche masserie, dai numerosi siti archeologici.

I ritrovamenti archeologici tendono ad evidenziare la presenza di popolazioni sicane e sicule, respinte sempre più verso l'interno dalla progressiva ellenizzazione dell'Isola.

Quest'area geografica abbondante di acque, fertile e ricca di boschi è stata certamente abitata nei diversi periodi storici.

Tuttavia le tracce più consistenti di antropizzazione del territorio risalgono al periodo dell'occupazione musulmana. La ristrutturazione del territorio in seguito all'affermarsi del sistema feudale provoca profonde trasformazioni e lo spopolamento delle campagne. A partire dal sec. XV° il fenomeno delle nuove fondazioni, legato allo sviluppo dell'economia agricola, modifica l'aspetto del paesaggio urbano e rurale e contribuisce a definire l'attuale

struttura insediativa, costituita da borghi rurali isolati, allineati sulla direttrice che mette in comunicazione l'alta valle del Belice con l'alta valle del Sosio.

Il paesaggio agricolo tradizionale, i beni culturali e l'ambiente naturale poco compromesso da processi di urbanizzazione, sono risorse da tutelare e salvaguardare.

L'area di Vicari e di Lercara Friddi. L'area circostante ai comuni di Vicari e Lercara Friddi, è caratterizzata dalle valli del S. Leonardo, del Torto e dalla valle del Platani, del Gallo d'Oro e del Salito.

Il paesaggio è in prevalenza quello delle colline argillose mioceniche, arricchito dalla presenza di isolati affioramenti calcari (rocche) ed estese formazioni della serie gessoso – solfifera.

Il paesaggio della fascia litoranea varia gradualmente e si modifica addentrandosi verso l'altopiano interno. Al paesaggio agrario ricco di agrumi ed oliveti della zona costiera e delle valli si contrappone il seminativo asciutto delle colline interne, che richiama in certe zone il paesaggio desolato dei terreni gessosi.

L'insediamento, costituito dai borghi rurali, risale alla fase di ripopolamento della Sicilia interna (fine del XV° sec. – metà del XVIII° sec.), con l'esclusione di Vicari, che ha origini medievali.

Impatti potenziali

Seppure gli impatti non alterino la componente strutturale del paesaggio, sicuramente incidono in quella percettiva in ordine non tanto alla visibilità, quanto all'interruzione delle sequenze o degli scenari visivi generata dai viadotti.

4.10 SALUTE PUBBLICA

Caratterizzazione della componente

Nella componente salute pubblica rientrano i seguenti fattori:

- aziende a rischio di incidenti rilevanti;
- destino degli inquinanti;
- esposizione della comunità;
- sicurezza stradale.

Per quanto concerne il destino degli inquinanti, ampio capitolo è stato destinato alla salvaguardia dell'ambiente idrico e delle acque destinate al consumo e all'irrigazione e un altro capitolo ha riguardato le misure di attenzione e di mitigazione in ordine alla qualità aria ambiente e all'esposizione della comunità alle sorgenti sonore e alle vibrazioni.

Particolare attenzione va ora rivolta a:

- aziende a rischio di incidenti rilevanti;
- vibrazioni;
- sicurezza stradale.

Aziende a rischio di incidenti rilevanti

Per la ricerca della eventuale presenza, lungo il corridoio del tracciato stradale in oggetto, di stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti, è stato consultato il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Dipartimento per la Protezione Ambientale – Direzione per l'Inquinamento e i Rischi Industriali.

Si osserva che nessuno degli stabilimenti classificati rientra nelle aree attraversate dalla infrastruttura in progetto.

4.11 RUMORE

Per l'analisi e le indagini inerenti la componente è stato effettuato quanto segue

- Redazione del "Rapporto delle misure", come allegato alla relazione acustica, relativa alle indagini effettuate in campo sui ricettori selezionati in base alla loro significatività.
- Redazione delle "Tabelle dei valori dei parametri acustici", per il tracciato esistente, riferite al 2003 e al 2020, nella quale sono indicati i livelli di pressione sonora stimati presso singoli ricettori, anche in base alle misurazioni effettuate in situ (i cui punti di misura sono indicati negli elaborati grafici).

- Redazione delle “Planimetrie del clima acustico allo stato attuale e opzione zero” (ante-operam), basate sull’attuale schema stradale e flussi di traffico riferiti al 2003 ed al 2020.
- Redazione delle “Sezioni acustiche allo stato attuale e opzione zero” dalle quali si evince il clima acustico (ante-operam) in corrispondenza dei ricettori sensibili, basate sull’attuale schema stradale e flussi di traffico riferiti al 2003 ed al 2020.
- Redazione delle “Planimetrie del clima acustico allo stato di progetto” (post-operam) riferita all’Alternativa 1 considerando i dati di traffico relativi alla nuova infrastruttura proiettati al 2020.
- Redazione delle “Sezioni acustiche allo stato di progetto”, per l’Alternativa 1, con indicazione del clima acustico futuro (post-operam) in corrispondenza dei ricettori sensibili riferite al 2020 senza le opere di mitigazione acustica.
- Redazione delle “Planimetrie del clima acustico post-mitigazione”, per l’Alternativa 1, dalla quale si evince il clima acustico futuro (post-operam) al 2020 considerando i dati di traffico stimati per la nuova rete viaria e le opere di mitigazione acustica.
- Redazione delle “Sezioni acustiche post-mitigazione”, per l’Alternativa 1, con indicazione del clima acustico futuro (post-operam) in corrispondenza dei ricettori sensibili riferite al 2020 con le opere di mitigazione acustica.
- Compilazione delle “Tabelle dei valori dei parametri acustici” per la sola Alternativa 1 riferita all’anno 2020 - situazione futura con opere di mitigazione acustica.

Modello

Il modello Roadnoise Server Edition tiene conto degli aggiustamenti descritti in precedenza per ottenere i livelli di rumore LAeq giornalieri e notturni.

Il programma è stato utilizzato per costruire un modello tridimensionale dei seguenti scenari:

Situazione attuale e opzione zero per le SS.SS. 121, 189, e 118 riferita agli anni 2003 e 2020.

Condizione Post-operam (alternativa 1) per le SS.SS. 121, 189, e 118 riferita al 2020.

Situazione Post-operam (alternativa 1) per le SS.SS. 121, 189, e 118 riferita al 2020 con opere di mitigazione acustica.

Il modello tiene conto delle attuali condizioni topografiche, morfologiche, delle tipologie colturali, degli edifici e delle barriere che attenuano il rumore. Gli effetti delle caratteristiche del territorio e delle barriere acustiche sono tenute in considerazione anche per la condizione post-operam.

Il modello del rumore adottato tiene conto dei tracciati viari esistenti e di progetto, e dei dati di traffico rilevati. La previsione dei flussi di traffico è riportata nell’appendice D sia per l’esistente infrastruttura viaria che per quella di progetto (Alternativa 1). Per tutte le situazioni considerate i flussi di traffico, diurni (06:00 – 22:00) e notturni (22:00 – 06:00), sono stati calcolati per i seguenti scenari di riferimento:

- Flussi di traffico per l’anno 2003 nella condizione ante-operam;
- Flussi di traffico per l’anno 2020 nella condizione “opzione zero”;
- Flussi di traffico per l’anno 2020 considerando la situazione di regime post-operam.

Dal momento che i flussi giornalieri di traffico non sono disponibili, i livelli giornalieri e notturni sono stati ricavati utilizzando le seguenti relazioni:

- Flusso giornaliero per 16 h = 5.944 * Pam + 5.744 * Ppm

- Flusso notturno per 8 h = $0.377 * P_{am} + 0.454 * P_{pm}$

ove:

- P_{am} indica il flusso di punta mattutino;
- P_{pm} indica il flusso di punta pomeridiano

Dalle indicazioni contenute nel documento “Traffic and economics report” si evince che la velocità dei veicoli da assumere per i calcoli del rumore, per il giorno e la notte, sono le seguenti:

Strade statali esistenti SS121 e SS189 – 71 km/h con la riduzione di tale valore per i tratti in salita;

Alternativa 1 considerata come strada statale extraurbana – 112 km/h con la riduzione di tale valore per tutti i tratti in salita.

RICETTORI

Il gruppo delle 10 tavole grafiche “Carta dei ricettori ante operam” mostra i 15 ricettori individuati lungo il tracciato. Questi sono stati analizzati in tutti gli scenari considerati.

Ulteriori dettagli sui livelli di rumore sono indicati nella relazione tematica.

Descrizione delle opere di mitigazione proposte in progetto

Per mitigare il rumore nei tratti di strada in prossimità dei viadotti, saranno installate barriere antirumore traslucide. Le barriere saranno alte 3.00 m rispetto al cordolo della strada e poste in modo tale da garantire la minima diffusione del rumore.

L'adozione di una barriera di tipo riflettente in prossimità del Viadotto Braschi potrebbe comportare una riflessione del rumore sui ricettori posti sul lato opposto della barriera. Una possibile soluzione a tale problema è quella di adottare una barriera acustica di tipo fonoassorbente e non traslucida. Tale barriera dovrebbe, inoltre, consentire un assorbimento del rumore – categoria B4 secondo la normativa europea EN 1793-1,

settembre 1997: “Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Caratteristiche intrinseche di assorbimento acustico”

Per garantire la mitigazione del rumore in corrispondenza dell'imbocco della galleria di Lercara Freddi è previsto l'impiego di una barriera tubolare chiusa traslucida, anche nota come barriera fonoassorbente a volta. Tale barriera avrà una lunghezza inferiore a 40 m, ed è stata progettata per ridurre l'impatto sui recettori sensibili prossimi all'imbocco della galleria. Tale barriera presenta esigenze di ventilazione.

Un'altra barriera tubolare traslucida (lunghezza massima da 30 a 40m) sarà realizzata all'imbocco della galleria Testa Montata.

In altri siti, sarà realizzato un terrapieno vicino alla strada; esso avrà la funzione di provvedere alla mitigazione acustica (rimodellamento morfologico con funzione di mitigazione acustica).

Tutte le barriere consentiranno un isolamento acustico secondo la categoria B2, o superiore, come descritto nella norma europea EN 1793-2, settembre 1997.

4.12 VIBRAZIONI

La trasmissione delle vibrazioni nell'ambiente può determinare una riduzione del livello di comfort o una diminuzione della capacità lavorativa delle persone e, in alcuni casi, a seconda della loro intensità e durata e del tipo di utilizzazione del luogo interessato, anche effetti negativi sulla salute, dall'inquinamento vibrazionale.

Lo studio del clima vibrazionale viene solitamente confinato ad una fascia di territorio ampia circa 50 m rispetto al margine della sorgente energizzante. Tale ampiezza può essere assunta sulla scorta di una ormai cospicua documentazione pregressa in base alla quale si evidenzia come tale distanza di circa 50 m dalla sorgente vibrazionale risulti ragionevolmente cautelativa per la verifica dei fenomeni di attenuazione sostanziale della propagazione dei moti vibrazionali.

I moti vibrazionali inducono impatti su tre diverse tipologie di ricettori sensibili : alle persone fisiche, alle attività produttive ed agli edifici.

Elementi caratteristici delle vibrazioni sono il valore della frequenza e l'ampiezza; è noto come le vibrazioni più dannose e pericolose risultino essere quelle caratterizzate da basse frequenze, infatti l'intervallo delle frequenze più pericolose è contenuto tra 20 e 200 Hz e la distanza massima alla quale generalmente l'attenuazione fa diminuire radicalmente l'effetto è di circa 50 m dal punto di origine delle vibrazioni stesse.

La quantità di moto trasmessa dagli autoveicoli al pacchetto strutturale stradale e da questo ai terreni incassanti, ed infine da questi alle opere d'arte limitrofe (ricettori in genere), risulta variabile lungo il tracciato stradale in funzione delle caratteristiche geometriche della stessa (variazioni della livelletta e dell'asse tracciato) e delle modalità di percorrenza da parte degli automezzi (accelerazioni e decelerazioni).

Pertanto i fattori che influenzano quali-quantitativamente l'entità degli impatti vibrazionali sono pertanto costituiti sia da aspetti connessi con la quantità di moto indotta dai veicoli in transito (soprattutto pesanti), che dalla natura del mezzo incassante e dalla tipologia dei ricettori.

In via qualitativa l'entità della quantità di moto trasmessa dai veicoli in transito risulta aumentare con l'accentuarsi dei raggi di curvatura, con l'inasprirsi delle pendenze longitudinali e con la variazione della velocità di percorrenza.

A questi fattori connessi direttamente con la produzione della quantità di moto si sovrappone, in fase o meno, l'effetto indotto dalla specifica struttura dei terreni presenti all'interno dello spazio esistente tra la sorgente ed il singolo ricettore. In particolare risulta condizionante la capacità di smorzamento delle onde elastiche propria delle differenti tipologie, così come il numero e l'entità delle discontinuità presenti nell'ambito del volume litologico significativo (intendendo con tale termine quell'intervallo stratigrafico realmente interessato dai fenomeni di propagazione delle onde elastiche prodotte dalla sorgente vibratoria e dirette al ricettore esterno)..

Per quanto riguarda la vulnerabilità dei ricettori questa oltre all'evidente importanza della distanza rispetto alla sorgente vibratoria, risulta anche funzione del numero di livelli in elevazione, della tipologia delle opere di fondazione, dell'età e dello stato di conservazione dei ricettori stessi. Naturalmente a questi fattori di ordine strutturale bisogna sovrapporre anche gli aspetti direttamente connessi con l'importanza e la destinazione d'uso del singolo ricettore.

E' infatti evidente, come d'altro canto esplicitato da tutte le normative e gli standard sulle vibrazioni a livello internazionale, che una stessa entità del fenomeno vibrazionale possa essere sopportata, per esempio, da un edificio a carattere industriale/produttivo (a meno che non risulti sede di attività di precisione) ma non necessariamente da uno residenziale o, ancora meno, da uno caratterizzato da valenze storico-testimoniali.

Naturalmente l'interdipendenza e l'influenza reciproca tra tutti gli elementi sopra citati determinano le caratteristiche locali di propagazione del moto vibrazionale e l'entità e le modalità sia dello smorzamento localizzato nell'interfaccia terreno/fondazione (mediamente da 3 a 5 dB, crescente in maniera inversa rispetto al grado di ammortamento delle fondazioni nel terreno), che dell'amplificazione indotta dagli orizzontamenti delle strutture civili (ordine di 0-5 dB).

Normativa di riferimento

La vigente normativa tecnica inerente le questioni connesse alla propagazione di vibrazioni verso ricettori sono regolamentate dalle due Norme UNI 9614 (misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo) ed UNI 9916 (criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici).

Definiti l'asse z secondo la direzione longitudinale della persona dai piedi verso la testa e gli assi x e y rispettivamente secondo le direzioni dalla schiena verso il petto e dal lato destro verso il lato sinistro della persona, la soglia di percezione delle vibrazioni si pone a $5,0 \cdot 10^{-3}$ m/s² per l'asse z, ed a $3,6 \cdot 10^{-3}$ m/s² per gli altri due assi x ed y.

In base alle prima citate Norme UNI, i valori limiti ammissibili, fissati dalle norme ISO, delle accelerazioni di vibrazione ponderate in frequenza, sono riportate in funzione delle diverse destinazioni d'uso dell'edificato.

Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, quale possono essere assimilate quelle dovute al flusso veicolare su una sede stradale, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza o i corrispondenti livelli più elevati riscontrati sui tre assi risultano come di seguito stabiliti :

Tabella 9 - Valori delle accelerazioni di vibrazione per le diverse destinazioni d'uso dell'edificato

	Asse Z	Assi X ed Y
Ricettori critici	$5,0 * 10^{-3}$ m/s ²	$3,6 * 10^{-3}$ m/s ²
Abitazioni (giorno)	$10,0 * 10^{-3}$ m/s ²	$7,2 * 10^{-3}$ m/s ²
Abitazioni (notte)	$7,0 * 10^{-3}$ m/s ²	$5,0 * 10^{-3}$ m/s ²
Uffici	$20,0 * 10^{-3}$ m/s ²	$14,4 * 10^{-3}$ m/s ²
Fabbriche	$40,0 * 10^{-3}$ m/s ²	$28,8 * 10^{-3}$ m/s ²

Per quello che concerne le vibrazioni indotte sulle strutture, le norme tedesche prescrivono alcuni valori limite delle velocità di vibrazione. I valori limite ammissibili, considerando i valori delle velocità come somma vettoriale delle componenti della vibrazione nella direzione verticale e nelle due direzioni orizzontali, sono i seguenti (DIN 4150, 1975):

- costruzioni in buone condizioni: 8 mm/sec²
- costruzioni rigide in cemento armato: 30 mm/sec²
- costruzioni non rientranti nelle due precedenti tipologie e costruzioni di interesse storico: 4mm/sec²

Per vibrazioni prolungate i valori prescritti devono essere ridotti di un terzo.

4.12.1 Impatti e interferenze ambientali

L'alterazione del clima vibrazionale durante le fasi di realizzazione dell'opera è riconducibile in forma semplificata, come nel caso della componente rumore, alle fasi di approntamento delle aree e della viabilità di cantiere, e del transito dei relativi mezzi pesanti di trasporto.

In generale durante tali fasi si verificano, durante il giorno, emissioni vibrazionali di tipo continuo, dovute agli impianti fissi, e discontinui dovuti al transito dei mezzi di trasporto.

Anche per questo motivo, il cantiere è stato progettato in modo da evitare il transito dei mezzi di movimento terra al di fuori delle piste tracciate lungo l'asse di progetto

Alle diverse caratteristiche delle sorgenti vanno, comunque, affiancate, in tema di valutazione delle alterazioni prodotte in questa fase, gli effetti di attenuazione o di amplificazione indotti dalla natura dei terreni presenti e le caratteristiche tipologiche dei ricettori stessi.

Per quanto riguarda il transito dei mezzi d'opera sulla viabilità di servizio e su quella ordinaria, si evidenzia la bassa sensibilità delle aree attraversate dalle piste di servizio..

In ogni caso è da evidenziare in considerazione degli intensi flussi in transito attualmente, la non significatività degli incrementi di traffico dovuti all'immissione dei mezzi di cantiere.

Per l'esecuzione delle gallerie si sono prese in considerazione le tecnologie costruttive previste in progetto e queste sono essenzialmente di due tipi:

- gallerie naturali con scavo meccanico preceduto da interventi di protezione e consolidamento del fronte
- gallerie artificiali eseguite con il metodo berlinese o a cielo aperto

Nel primo caso, poiché non è previsto l'uso di esplosivi, non sono da prevedersi effetti vibrazionali in superficie, nel secondo caso sono analogamente da escludersi propagazioni vibrazionali giacché l'esecuzione avviene in terreni sciolti e i pali sono eseguiti con trivellazione del foro.

L'alterazione del clima vibrazionale in fase di esercizio è da ricondurre essenzialmente al transito dei veicoli pesanti, sulla sede stradale.

5. MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il livello della progettazione dell'opera in questione – progetto preliminare – non contempla la redazione di un vero e proprio Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), ma consente la formulazione di indicazioni e di Linee-guida prescrittive per i superiori livelli di progettazione contenenti i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per elaborare e attuare il PMA.

5.1 OBIETTIVI E CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il MA persegue i seguenti obiettivi:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto ambientale individuate nel sia per le fasi di costruzione e di esercizio dell'opera;
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, per valutare l'evolversi della situazione dello stato dell'ambiente;
- assicurare, durante la costruzione, il pieno e completo controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste ed eventuali criticità ambientali per predisporre e attuare le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire alla Commissione Speciale VIA gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti come delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Pertanto il PMA dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- prevedere il coordinamento delle attività di monitoraggio previste *ad hoc* con quelle degli enti territoriali e ambientali che operano nell'ambito della tutela e dell'uso delle risorse ambientali;
- essere coerente con il SIA. Eventuali modifiche e la non considerazione di talune componenti devono essere evidenziate e motivate;
- contenere la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti;
- indicare le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente;
- prevedere meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie;
- prevedere l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore scientifico;
- individuare i set di parametri e indicatori misurabili e affidabili, oltreché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- definire numero, tipologie e distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato;
- prevedere la frequenza delle misure adeguata alle componenti oggetto del monitoraggio;
- prevedere, per attuare, l'integrazione della rete di monitoraggio progettata dal PMA con le reti di monitoraggio esistenti;
- prevedere la restituzione periodica programmatica e su richiesta delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo e aggiornamento, e con la possibilità di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche e di confronto con i dati previsti dal SIA;
- pervenire ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto dell'opera;

- definire la struttura organizzativa preposta all'attuazione del MA;
- identificare e dettagliare il costo del monitoraggio, tenendo anche conto degli imprevisti.

Il PMA dovrà sviluppare in modo distinto le tre fasi di svolgimento dell'attività di MA:

- monitoraggio *ante-operam* nella quale verranno recepiti e verificati tutti i dati forniti dal SIA;
- monitoraggio *in corso d'opera* (realizzazione: dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti);
- monitoraggio *post-opera*, comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio, la cui durata è in funzione sia della componente indagata, sia della tipologia di Opera.

Per quanto concerne i *criteri metodologici* di redazione del PMA, vanno effettuati i seguenti passi:

- a) analisi dei documenti di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione: sulla base delle Linee-guida saranno definiti gli obiettivi, le modalità, le attività e le risorse;
- b) definizione del quadro normativo esistente;
- c) contenuti e attività del monitoraggio.

5.2 LINEE GUIDA

Le prescrizioni e gli orientamenti metodologici contenuti nelle Linee-Guida sono articolati in rapporto alle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera e secondo la seguente distinzione:

1. Monitoraggio *ante-operam*;
 2. Monitoraggio in corso d'opera;
 3. Monitoraggio *post-operam* (in fase di esercizio).
1. Monitoraggio *ante-operam*. In questa fase si procederà alla descrizione dello stato fisico dei luoghi e alla descrizione delle caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima della costruzione dell'opera ("opzione zero"). Verrà altresì

definito e rilevato un adeguato scenario di indicatori ambientali atti a rappresentare l'"opzione zero", cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti in corso d'opera e ad opera finita. Inoltre verranno individuate specifiche criticità ambientali presenti ancor prima che l'opera sia costruita.

2. Monitoraggio in corso d'opera. Verrà documentata l'evolversi della situazione ambientale *ante-operam* al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto a quanto previsto nell'ambito del SIA e/o delle previsioni progettuali. Verrà segnalato il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali per operare opportuni interventi per evitare che insorgano eventuali effetti irreversibili e gravemente compromissibili della qualità dell'ambiente. Inoltre verrà:

- Verificata l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera;
- Documentata lo stato dell'ambiente in fase di esercizio dell'opera per verificare che gli impatti ambientali siano coerenti rispetto alle previsioni del SIA e/o delle previsioni progettuali;
- Accertata la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente.

Per garantire il raggiungimento degli obiettivi prefissati, una volta individuate e determinate le grandezze fisiche da porre sotto controllo, saranno verificati gli scostamenti fra i valori assunti dalle stesse in corso d'opera o durante la fase di esercizio con quelli assunti in fase ante-operam e con quelli ottenuti mediante i modelli di calcolo di supporto alla progettazione. In presenza di limiti fissati dalla legislazione o dalle normative, il loro superamento sarà indicatore di criticità.

In ossequio agli obiettivi del PMA verrà previsto un sistema adeguato di archiviazione, controllo e gestione dei dati per il controllo degli impatti sulle diverse componenti ambientali e per la diffusione dei risultati, un Sistema Informativo ad hoc per la gestione dei dati provenienti dal monitoraggio.

Fasi e attività del MA – in particolare per quanto concerne le campagne di rilievo e l'interpretazione dei dati – dovranno essere in stretta interdipendenza, adeguatamente strutturate, con riferimento all'omogeneità e alla congruenza territoriale dei dati nonché

alla specificità tecniche e di rilevamento dei dati stessi (metodologie di campionamento e di analisi).

Nonostante non debbano essere fornite, a questo livello, indicazioni precise circa la localizzazione delle stazioni di rilevamento e circa le metodiche per le misure e per la programmazione delle attività – che saranno fornite successivamente in sede di redazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) – le linee guida e i riferimenti normativi hanno focalizzato le seguenti componenti ambientali, più critiche e per le quali è stato approntato un adeguato PMA:

- Atmosfera;
- Rumore;
- Ambiente idrico superficiale;
- Ambiente idrico sotterraneo;
- Vegetazione.

6. BILANCIO DEGLI IMPATTI

6.1 PREMESSA

L'individuazione e la valutazione, seppure in sede preliminare, degli impatti di un'opera lineare, è complessa e va condotta attraverso un metodo che contempli quelle componenti dell'ambiente naturali e culturali capaci di restituire uno scenario esaustivo dello stato attuale.

Pertanto sono state individuate quelle componenti più sensibili in ordine agli impatti potenzialmente generati dall'opera e si è inclusa anche la componente della programmazione locale del territorio, che rappresenta la proiezione dello stesso anche nell'ipotesi dell'esercizio dell'infrastruttura.

Dal punto di vista metodologico è stata costruita una matrice che mette a confronto le tipologie dell'intervento con otto componenti dell'ambiente – piani regolatori, atmosfera, rumore, idrogeologia, vegetazione e fauna, ambiente idrico, paesaggio ed ecosistemi – risultate le più sensibili all'impatto dell'infrastruttura.

6.2 LA DETERMINAZIONE DEI VALORI DEGLI IMPATTI

Per ogni componente potenzialmente impattata è stato attribuito il seguente set di valori:

- 0,2 – 0,5 = basso;
- 0,6 – 1,0 = medio;
- 1,1 – 2,0 = alto

Per la determinazione del bilancio degli impatti della singola tipologia sulle componenti analizzate (somma degli impatti per componente) è stato attribuito il seguente gruppo di valori:

- 1,0 – 2,9 = basso;
- 3,0 – 5,9 = medio;
- 6,0 – 8,9 = alto;
- 9,0 – 10,00 = elevato

6.3 LA VALUTAZIONE

I valori del bilancio evidenziano una situazione molto aderente allo scenario potenziale generato dall'infrastruttura e indicano come la sensibilità all'impatto sia veramente generata dalla sommatoria degli impatti delle componenti e tendono a crescere in prossimità dei viadotti soprattutto per la componente paesaggio.

Naturalmente per ogni impatto potenzialmente generato sono state adottate opportune misure di mitigazioni, quando non si è intervenuto (come nel caso delle aree in frana) direttamente in sede progettuale.

Le misure di mitigazione – dettagliate supra – e rappresentate nel “Quaderno degli interventi di ripristino e delle opere di mitigazione” (P00IA36AMBST00) e nei particolari inerenti le vasche di prima pioggia e tempo secco, riescono a incidere positivamente sugli impatti, a meno di quelli generati sul paesaggio dai viadotti, che comunque sono opportunamente inseriti in aree di basso-medio valore percettivo.

Descrizione tipologia	Componenti								Bilancio
	Piani Regolatori	Atmosfera	Rumore	Idrogeologia	Vegetazione e Fauna	Ambiente idrico	Paesaggio	Ecosistemi	
Svincolo Ficarazzi	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	1	0,5	4,5
Imbocco	1,5 (zona agricola e art. 146 D. Lgs. 490/99)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	4,0
Galleria Specchiata	1,5 (zona agricola e art. 146 D. Lgs. 490/99)	-	-	0,5 (prossimità rischio idraulico molto elevato)	1 – territori agricoli	2	-	0,5	4,5
Rilevato/trincea	1,5 (zona agricola e art. 146 D. Lgs. 490/99)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	2	-	0,5	6
Viadotto Lanzirotti	1,5 (zona agricola e art. 146 D. Lgs. 490/99)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	2	0,5	6
Ril	1,5 (zona agricola e art. 146 D. Lgs. 490/99)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	4
Galleria Molinazzo	1,5 (zona agricola e art. 146 D. Lgs. 490/99)	-	-	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	3

Descrizione tipologia	Componenti								Bilancio
	Piani Regolatori	Atmosfera	Rumore	Idrogeologia	Vegetazione e Fauna	Ambiente idrico	Paesaggio	Ecosistemi	
Ril	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Viadotto Scaniglia	1,5 (zona agricola e art. 146 D. Lgs. 490/99)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	2	-	5
Ril	1,5 (zona agricola e art. 146 D. Lgs. 490/99)	0,5	0,5	0,2 (aree in frana)	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	3,2
Viadotto Bizzolelli	2 (zona agricola e vincolo idrogeologico)	1	1	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	2	2	-	8,5
Ril e svincolo n. 2 "Misilmeri"	1,5 (verde di tutela e zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	2	-	-	5
Ril	1,5 (verde di tutela e zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	3
Viadotto Giulia	1,5 (zona agricola e zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	2	-	5
ril	1,5 (zona agricola)	0,5	0,5	-	0,2 - seminativo	-	-	-	2,7
Galleria Don Cola	1 (zona agricola)	-	-	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	2,5
Ril	1,5 (verde di tutela e zona agricola)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	2	-	0,5	5
Viadotto Braschi	1,5 (verde di tutela e zona agricola)	1	1	-	1 – territori agricoli	2	2	0,5	9
Ril	1 (zona agricola)	1	1	-	1 – territori agricoli	2	-	0,5	6,5

Descrizione tipologia	Componenti								Bilancio
	Piani Regolatori	Atmosfera	Rumore	Idrogeologia	Vegetazione e Fauna	Ambiente idrico	Paesaggio	Ecosistemi	
Viadotto Recupero	1,5 (verde di tutela e zona agricola)	1	1	-	1 – territori agricoli	-	2	0,5	7
Rilev	1 (zona agricola)	1	1	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	4,5
Galleria Balestrieri	1 (zona agricola)	-	-	-	2,5 – aree boscate e ambienti rupestri	-	-	1	4,5
Viadotto Acqua di Pioppo	1 (zona agricola)	2	2	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	2	-	7,5
Ril e svincolo n.3 "Bolognetta"	1 (zona agricola)	2	2	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	5,5
Ril	1 (zona agricola)	0,5	0,5	0,2 (aree in frana)	1 – territori agricoli	-	-	0,5	3,7
Viadotto Testa Montata	0,5 (solo pile zona agricola)	2	2	-	1 – territori agricoli	-	2	0,5	8
ril	1 (zona agricola)	1	1	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	0,5	4
Ponte n. 1 Grassorelli	1 (zona agricola)	2	2	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	5,5
Ril	1 (zona agricola)	2	2	0,2 (aree in frana)	1 – territori agricoli	-	-	-	6,2
Viadotto Pianazzo	0,5 (solo pile zona agricola)	2	2	-	1 – territori agricoli	-	2	0,5	8
Ril	1 (zona agricola)	1	1	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	4,5
Galleria Comore	1 (zona agricola)	-	-	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	2,5
Ril	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5

Descrizione tipologia (SS 118)	Componenti								Bilancio
	Piani Regolatori	Atmosfera	Rumore	Idrogeologia	Vegetazione e Fauna	Ambiente idrico	Paesaggio	Ecosistemi	
Galleria Madonnauzza	0,5 (zona agricola)	-	-	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	2
Rilev	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Galleria Campanedda	0,5 (zona agricola)	-	-	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	1
Ril	1 (zona agricola)	0,5	0,5	0,2 (aree in frana)	1 – territori agricoli	-	-	0,5	3,7
Viadotto Favarotta	0,5 (zona agricola)	0,5	0,5	-	1,5 – ambienti rupestri	-	2	0,75	5,75
Ril	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	1,5 – ambienti rupestri	-	-	0,75	4,25
Galleria Montagnola	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	2	-	0,5	5,5
ril	1 (art. 146 D.Lgs. 490/99)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	3,5
Galleria Scanzano	1 (art. 146 D.Lgs. 490/99)	-	-	-	1 – territori agricoli	-	-	-	2
Ponte San Vito	1 (art. 146 D.Lgs. 490/99)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
ril	1 (art. 146 D.Lgs. 490/99)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Viadotto Favareda	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	2	2	-	6,5
Ril	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5

Descrizione tipologia	Componenti								Bilancio
	Piani Regolatori	Atmosfera	Rumore	Idrogeologia	Vegetazione e Fauna	Ambiente idrico	Paesaggio	Ecosistemi	
Viadotto Tavolilla	2 (verde agricolo e area verde di valore ambientale)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	2	0,5	6,5
Rilev e svincolo n. 4 “Villafrati”	2 (area verde di valore ambientale)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	1	-	4,5
Ril	2 (area verde di valore ambientale)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	4,5
Galleria Lastri	2 (area verde di valore ambientale e D1)	-	-	-	2,5 – aree boscate e ambienti rupestri	-	-	2	6,5
Ril	2 (area verde di valore ambientale)	0,5	0,5	-	1,5 – ambienti rupestri	-	2	0,75	7,25
Viadotto Giardinello	1,5 (area verde di valore ambientale)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	2	0,5	6
Galleria Scalilli	1,5 (zona espansione C e verde agricolo)	-	-	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2
ril	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Svincolo n. 5 “Mezzojuso”	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	1	-	3,5
Ril	2 (zona agricola, D1, D2 e art. 146 D.Lgs. 490/99)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	4,5
Viadotto Farra	0,5 (solo pile art. 146 D.Lgs. 490/99)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	2	-	4
Ril	1,5 (art. 146 D.Lgs. 490/99 e vincolo idrogeologico)	0,5	0,5	-	1,5 – ambienti rupestri	2	-	0,75	6,75

Descrizione tipologia	Componenti								Bilancio
	Piani Regolatori	Atmosfera	Rumore	Idrodrogeologia	Vegetazione e Fauna	Ambiente idrico	Paesaggio	Ecosistemi	
Ponte Fondacazzo	1 (vincolo idrogeologico)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Rilev	1 (verde agricolo e vincolo idrogeologico)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Galleria Fellamonica	1 (verde agricolo)	-	-	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	2,5
Viadotto Galia	1 (verde agricolo)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	2	0,5	5,5
Ril	2 (art. 146 D.lgs 490/99 e vincolo idrogeologico)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	4,5
Viadotto Galia 2	1 (verde agricolo)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	3,5
Ril e svincolo n. 6 "Vicari"	2 (D1 e vincolo idrogeologico)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	2	-	0,5	6,5
Ril	2 (art. 146 D.lgs 490/99 e vincolo idrogeologico)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	2	-	0,5	5,5
Ponte Azziriolo	2 (art. 146 D.lgs 490/99 e vincolo idrogeologico)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	4,5
Galleria Pecorone 1	2 (art. 146 D.lgs 490/99 e vincolo idrogeologico)	-	-	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	2	-	-	4,5
ril	1 (e vincolo idrogeologico)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Galleria Pecorone	1,5 (art. 146 D.lgs 490/99 e vincolo idrogeologico)	-	-	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,0
Viadotto Pecorone	1,5 (art. 146 D.lgs 490/99 e vincolo idrogeologico)	-	-	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	2	2	-	6
Ril	2 (art. 146 D.lgs 490/99 e vincolo idrogeologico)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	3,5
Viadotto Pecoraro	0,5 (solo pile art. 146 D.Lgs. 490/99)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	2	-	4
Ril	1 (verde agricolo)	0,5	0,5	0,2 (aree in frana)	0,5 – territori agricoli e sem.vo	-	-	-	2,7

Descrizione tipologia	Componenti								Bilancio
	Piani Regolatori	Atmosfera	Rumore	Idrogeologia	Vegetazione e Fauna	Ambiente idrico	Paesaggio	Ecosistemi	
Viadotto Ferruzze	0,5 (verde agricolo)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	2	-	4
Rilev	1 (verde agricolo)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Galleria n. 10	0,5 (verde agricolo)	-	-	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	1
Viadotto Galia	1 (verde agricolo)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	2	-	4,5
Ril	1 (verde agricolo)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Viadotto Comune	1 (verde agricolo)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	2	-	4,5
Ril	1 (verde agricolo)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Galleria Sant'Angelo	1 (verde agricolo)	-	-	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	1,5
Ril	1 (verde agricolo)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Viadotto Feudo Pettineo	0,5 (verde agricolo)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	2	-	4
Ril	1 (verde agricolo)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	--	-	-	2,5
Galleria Sciloccara	0,5 (verde agricolo)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2

Descrizione tipologia	Componenti								Bilancio
	Piani Regolatori	Atmosfera	Rumore	Idrogeologia	Vegetazione e Fauna	Ambiente idrico	Paesaggio	Ecosistemi	
Viadotto Manganaro	0,5 (verde agricolo)	0,5	0,5		0,5 – territori agricoli e seminativo	-	2	-	4
Rilev	1 (verde agricolo)	0,5	0,5		0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Svincolo n. 7 "Borgo Manganaro"	0,5 (verde agricolo)	0,5	0,5		0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2
Ril	1 (verde agricolo)	0,5	0,5		0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Viadotto Ficuzza	0,5 (verde agricolo)	0,5	0,5		0,5 – territori agricoli e seminativo	-	2	-	4
Ril	1 (verde agricolo)	0,5	0,5		0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Galleria Friddi	1 (verde agricolo)	-	-		1 – territori agricoli	-	-	0,5	2,5
Ril	1 (verde agricolo)	2	2		1 – territori agricoli	-	-	0,5	6,5
Viadotto Friddi	0,5 (verde agricolo)	2	2		1 – territori agricoli	-	2	0,5	8
Ril	1 (verde agricolo)	2	2		1 – territori agricoli	-	-	0,5	6,5
Svincolo Lercara Friddi	1,5 (verde agricolo e vincolo idrogeologico)	0,5	0,5		1 – territori agricoli	-	-	0,5	4
Viadotto Solfara	1 (solo pile verde agricolo e vincolo idrogeologico)	0,5	0,5		1 – territori agricoli	2	2	0,5	7,5
Ril	1,5 (D1, verde agricolo e vincolo idrogeologico)	0,5	0,5		1 – territori agricoli	2	-	0,5	6