



ANAS S.p.A.

Direzione Centrale Programmazione Progettazione

ITINERARIO PALERMO – AGRIGENTO (SS121–SS189) AMMODERNAMENTO DEL TRATTO PALERMO–LERCARA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS

RESPONSABILE DI PROGETTO
Dott. Ing. Fabrizio Arciuli

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 Giorgio D'Armini	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

Ing. F. Amico	Ing. M. Lascari
Ing. D. Anello	Arch. G. Liuzzo
Ing. G. Bicker	Geom. A. Lo Prinzi
Ing. G. Bonincontro	Prof. D. Lo Bosco
Ing. F. Busalacchi	Ing. S. Nigrelli
Ing. V. Canzoneri	Ing. A. Pantalena
Ing. M. Chubb	Ing. V. Plescia
Arch. P. Coniglio	Ing. G. Rosone
Prof. Ing. G. Giambanco	Ing. T. Short
Arch. F. Giambruno	Ing. G. Speciale
Arch. F. Giangreco	Ing. V. Sykes
Arch. G. Graziani	Geol. M. Vallone
Ing. M. Hawley	Ing. H. Woods
Ing. R. Kimber	Ing. M. Wright



Responsabile Ing. S. Di Maio

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Massimiliano Fidenzi

DATA

PROTOCOLLO

SINTESI NON TECNICA

CODICE PROGETTO	CODICE FILE	REVISIONE	FOGLIO	SCALA:
LO410A P 0301	POO_IA00_GEN_RE00_A.DOC	A	□ □ □ □	
C				
B				
A	EMISSIONE	SET. 07	BERETTA	ARCIULI VALENTE
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

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

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.

SOMMARIO	
1. PREMESSA	3
2. OBIETTIVI E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	5
3. METODOLOGIA DI STUDIO	6
4. I QUADRI DI RIFERIMENTO. COERENZA E SOSTENIBILITA' DELL'INFRASTRUTTURA	7
4.1 IL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	7
4.1.1 IL SISTEMA INFRASTRUTTURALE E TRASPORTISTICO NELL'AREA VASTA	10
4.1.1.1 La viabilità principale	10
4.1.1.2 La viabilità di competenza provinciale	12
4.1.1.3 I trasporti ferroviari	12
4.1.1.4 La rete dei servizi di trasporto extraurbano su gomma	13
4.1.2 STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE CORRELABILI DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE AL PROGETTO	13
4.1.2.1 Programmazione e pianificazione a livello nazionale	13
4.1.2.2 Programmazione e pianificazione a livello regionale	15
4.1.2.3 Programmazione e pianificazione a livello provinciale	18
4.1.2.4 La pianificazione comunale	19
4.1.2.5 Il complesso dei vincoli	20
4.1.2.6 Coerenza dell'intervento con gli strumenti di programmazione e pianificazione	20
4.2 IL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	21
4.2.1 IL TRACCIATO DI PROGETTO	21
4.2.1.1 Studio planimetrico dell'asse stradale (Alternativa A – Lotto 1 e 3b)	21
4.2.1.2 Studio altimetrico dell'asse stradale (Alternativa A – Lotto 1 e 3b)	22
4.2.1.3 Studio planimetrico dell'asse stradale (Alternativa A – Lotto 2 e 3a)	22
4.2.1.4 Studio altimetrico dell'asse stradale (Alternativa A – Lotto 2 e 3a)	22
4.2.2 PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE	23
4.2.2.1 Bilancio terre	23
4.2.2.2 Individuazione delle cave di prestito e di deposito	24
4.2.3 MISURE DI MITIGAZIONE E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE	24
4.2.3.1 Opere a verde e di inserimento paesaggistico	24
4.2.3.2 Opere di presidio idraulico	25
4.2.3.3 Interventi antirumore	25
4.3 IL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	27
4.3.1 ATMOSFERA	27
4.3.2 AMBIENTE IDRICO	28
4.3.3 SUOLO E SOTTOSUOLO	31
4.3.4 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	35
4.3.4.1 Aspetti floristici e vegetazionali	35
4.3.4.2 Aspetti faunistici	37
4.3.5 ECOSISTEMI	37
4.3.6 PAESAGGIO	38
4.3.7 SALUTE PUBBLICA	39
4.3.8 RUMORE	40
4.3.9 VIBRAZIONI	42
4.3.10 RADIAZIONI	44
5 BILANCIO DEGLI IMPATTI	44
5.1 PREMESSA	44
5.2 LA DETERMINAZIONE DEI VALORI DEGLI IMPATTI.....	44
5.3 LA VALUTAZIONE	44

1. PREMESSA

L'intervento oggetto del presente studio riguarda l'ammodernamento dell'itinerario Palermo-Agrigento (S.S. 121 - Catanese) nel tratto costituito dal tronco Palermo-Roccapalumba della strada statale 121 (Catanese) e dal tronco Roccapalumba-Lercara della SS 189 il cui sviluppo complessivo è pari 56,1km.

L'intervento è sostanzialmente finalizzato alla riqualificazione della S.S.121 sia in termini di sicurezza, per la riduzione dell'alta incidentalità dell'infrastruttura esistente, sia in termini di potenziamento della capacità della strada a sopportare l'aumento di traffico generato dallo sviluppo dei due capoluoghi collegati (Palermo-Agrigento) .

ITER PROGETTUALE

Il potenziamento dell'itinerario Palermo-Agrigento, per la connessione dei due capoluoghi, dei relativi entroterra e dei relativi versanti costieri, era già inserito nell'APQ per il Trasporto stradale stipulato nel novembre 2001 e prevedeva un adeguamento della sezione stradale a caratteristiche del tipo III del CNR80 (con una previsione di costo di 1.513 miliardi di lire). Successivamente è stato inserito nelle previsioni programmatiche di realizzazione delle infrastrutture strategiche individuate dalla Legge obiettivo di cui alla delibera CIPE del 21.12.2001 n. 121 di approvazione del 1° Programma delle Infrastrutture strategiche (con una previsione di costo di M€ 781). Inoltre, tale potenziamento a tipo III CNR80 era inserito nel Piano Regionale dei Trasporti della Sicilia – Piano Direttore (approvato dalla Giunta di Governo Regionale con Delib. N. 322 del 11.10.2002, contenente indirizzi strategici ed interventi prioritari del sistema di trasporto e della mobilità generale in Sicilia).

Sulla base di questi indirizzi programmatici, nel corso del 2003-04, l'Anas ha redatto un Progetto Preliminare, comprensivo dello Studio di Impatto Ambientale, che prevede una nuova viabilità di collegamento stradale fra la A19 Palermo-Catania ed il Comune di Lercara Friddi (adeguamento a 4 corsie di circa 50km della S.S.121) con prolungamento in direzione di Agrigento (adeguamento a 4 corsie di circa 9 km della S.S.189). Questa nuova infrastruttura, classificata come "Strada Extraurbana Principale – Categoria B" ai sensi del D.M.05/11/2001, è completamente in variante rispetto alle strade statali esistenti ed è connessa funzionalmente alle stesse mediante idonei svincoli e relative bretelle di collegamento.

L'intervento era completato dal Progetto Preliminare, comprensivo dello Studio di Impatto Ambientale, dell'adeguamento di un tratto di circa 10 km della S.S.118, denominato "bypass di Marineo", classificato come "Strada Extraurbana Secondaria – Categoria C2 ai sensi del citato decreto.

L'intervento così definito è stato approvato dal Consiglio di Amministrazione dell'Anas il 13 maggio 2004 (con una previsione di costo di M€ 2239, di cui circa M€ 2070 per la nuova viabilità a 4 corsie).

1^ ITER APPROVATIVO

Il 13 dicembre 2004, l'Anas ha avviato la procedura approvativa CIPE (ai sensi dell'art.2,3,5,17 e 18 del D.Lgs. 190/2002 (Legge Obiettivo) sull'intervento denominato:

Itinerario Palermo – Agrigento: tratto Palermo-Lercara Friddi.

Adeguamento a 4 corsie della S.S.121 dal km 253+000 al km 204+520 e della S.S.189 dal km 0+000 al km 9+000 con variante di Marineo della S.S.118 dal km 0+000 al km 10+700.

Durante l'accertamento della compatibilità ambientale, la Commissione Speciale (CSVIA), nell'ambito dell'istruttoria avviata a giugno 2005, ha richiesto integrazioni progettuali che sono state consegnate dall'Anas al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATT) a dicembre 2005 (ai sensi dell'art. 20, comma 2, del DLgs 190/02).

Le integrazioni richieste riguardavano lo studio di un'alternativa progettuale, denominata "Alternativa A", che prevedeva due tratti con le seguenti caratteristiche stradali:

1. Tratto A: Palermo (nuovo svincolo A19) – Bolognetta, adeguamento a quattro corsie (categoria B);
2. Tratto B: Bolognetta – Lercara, adeguamento a categoria C1 della S.S.121 e della S.S.189, con tratti di adeguamento in sede e tratti di variante, predisposti per un futuro adeguamento alla categoria B.

Tale alternativa progettuale considerava anche i mutati indirizzi programmatici della Regione Sicilia che, nel **Piano Attuativo delle quattro modalità di trasporto** (approvato dalla Regione Sicilia con Delib.GR n.367/04 del 11-11-2004, successivamente alla redazione del progetto su cui sono state aperte le procedure CIPE), ha precisato meglio il quadro di indirizzo previsto nell'APQ e nel Piano Direttore del Piano Regionale dei Trasporti della Sicilia. Tale piano attuativo per l'itinerario Palermo – Agrigento (cfr. paragrafo 18.3.1 "Interventi sulla rete infrastrutturale") recita "La necessità di una messa in sicurezza dell'asse è fuori discussione. Il Piano propone l'adeguamento di tale itinerario al tipo C1 tra Agrigento e Bolognetta (e non al tipo B come previsto da APQ), predisposto per essere adeguato al tipo B quando l'evoluzione dei carichi sull'asse imporrà un successivo potenziamento..(omissis)..fa eccezione il tratto iniziale sulla SS121 da Palermo a Bolognetta, che il Piano prevede di adeguare da subito al tipo B, alla luce dei carichi gravitanti sul capoluogo. Tale

scelta è in linea con quanto previsto dalla programmazione ANAS per la S.S.118, strada di interesse regionale, che si innesta sulla S.S.121 in corrispondenza di Bolognetta.”

La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, endoprocedimento della fase autorizzativa prevista dalla vigente normativa per le infrastrutture strategiche, si è conclusa con un parere favorevole della CSVIA del 17 gennaio 2006, (trasmesso dal MATT all'Anas il 27 febbraio 2006 a seguito di formale richiesta dell'Anas).

Il parere favorevole è stato formulato limitatamente al Tratto A della nuova alternativa presentata (alternativa A), relativo all'adeguamento a 4 corsie dalla progressiva km 0+000, in corrispondenza dell'innesto sulla A19 con il nuovo svincolo di Ficarazzi, alla progressiva km 12+200 circa (svincolo Bolognetta).

Nel parere citato la CSVIA ha espresso anche le seguenti determinazioni:

- la Variante di Marineo della S.S.118 dal km 0+000 al km 10+700 viene esclusa dal parere della CSVIA in quanto non risulta far parte del programma iniziale dell'itinerario principale e che non costituisce opera connessa;
- Richiesta di ripubblicazione del progetto per le parti modificate in sede di presentazione delle integrazioni ai sensi dell'art.20, comma 2 del D.Lgs.190/2002 dell'adeguamento della strada esistente (Tratto B).

ULTERIORI INDIRIZZI PER IL COMPLETAMENTO DELLA REVISIONE PROGETTUALE

Ulteriori indicazioni sono state fornite dalla Regione, nell'ambito dell'**Accordo di Programma Quadro Testo Coordinato ed Integrato per il trasporto Stradale** (APQ 2006), firmato il 28 dicembre 2006, nel quale per l'itinerario Palermo – Agrigento, contenuto nell'elenco delle opere prioritarie, si indica che *“Per il tratto, dalla A19 a Bolognetta, dove si hanno flussi di traffico elevati il collegamento avverrà mediante doppia carreggiata e quattro corsie. Per il tratto da Bolognetta (PA) ad Agrigento l'intervento consisterà nell'ammodernamento e potenziamento dell'itinerario esistente con la realizzazione di strade di servizio complanari, al fine di regolamentare le intersezioni che saranno a livelli sfalsati, ed una terza corsia destinata ai mezzi pesanti in corrispondenza ai tratti a maggiore pendenza e rettifiche plano-altimetriche ove necessarie”*, e nell'ambito degli incontri tecnici promossi dall'Assessorato LL.PP. della Regione Sicilia per monitorare l'attivazione delle procedure per la realizzazione dell'intervento in oggetto.

In particolare, per quanto riguarda l'alternativa progettuale nel tratto Bolognetta – Lercara, da sottoporre a ripubblicazione, la Regione Sicilia ha evidenziato la necessità, con l'obiettivo di ridurre i costi dell'intervento, di procedere ad un miglioramento e aggiornamento della precedente definizione della alternativa A, prevedendo un maggiore utilizzo dell'adeguamento in sede a categoria C1 della

strada esistente rispetto a quanto previsto dalla alternativa A per come definita nello studio trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATT) a dicembre 2005, sia pure valutando accuratamente le criticità poste dai tratti a forte pendenza compresi tra Vicari nord e Borgo Manganaro, per le quali prevedere corsia supplementare per veicoli lenti, e dalle gallerie di estesa superiore ai 2km di lunghezza, per le quali prevedere gallerie a doppia carreggiata.

Sulla base delle indicazioni ricevute si è proceduto da febbraio 2007 alla revisione sostanziale del Progetto Preliminare, sviluppato in accordo con gli ultimi indirizzi programmatici regionali e condiviso negli incontri tecnici tenutisi presso la Regione Sicilia nel periodo febbraio - maggio 2007, giungendo ad una sostanziale evoluzione del “tratto B” della “Alternativa A” del dicembre 2005 , relativa al tratto di adeguamento a categoria C1, . oggetto della richiesta di ripubblicazione da parte del Ministero dell'Ambiente

L'intervento progettuale, nella sua ultima revisione, oggetto di ripubblicazione, è presentato come *Itinerario Palermo – Agrigento: tratto Palermo-Lercara Friddi*.

Il cui sviluppo complessivo, compreso il 1° tratto dalla A19 (svincolo Ficarazzi) e Bolognetta già approvato dalla CSVIA, è pari a circa 56,1 km, ed è così articolato:

- ammodernamento a categoria B B (sezione a 2+2 corsie di marcia) dalla progressiva km 0+000, in corrispondenza dell'innesto sulla A19 con il nuovo svincolo di Ficarazzi, alla progressiva km 14+400 (rotatoria Bolognetta) di cui 12,2 km (da km 0+000-svincolo Ficarazzi a km 12+200-svincolo Bolognetta) già oggetto del parere favorevole CSVIA;
 - adeguamento in sede a cat. C1 (sezione a 2 corsie di marcia) esteso dalla rotatoria Bolognetta (km 14+400) a dopo lo svincolo Vicari Nord (km 39+200), per una estesa di circa 24,8 km
 - adeguamento in sede con piattaforma assimilabile a cat. B (sezione a 2+2 corsie di marcia), dal km 39+200 (dopo lo svincolo Vicari Nord), al km 47+700 (Bivio Manganaro), per una estesa di circa 8,5 km;
 - ammodernamento a cat. B in variante, da Bivio Manganaro (km 47+700) a Lercara Friddi (km 56+100-termini intervento), per una estesa di circa 8,4 km;
- e presenta complessivamente tra nuovi e ammodernati n. 11 svincoli.

In definitiva, in accordo con la richiesta di ripubblicazione del MATT del tratto da Bolognetta a Lercara Friddi da prevedere a singola carreggiata, si è proceduto alla revisione del progetto di adeguamento a C1 della strada esistente, secondo gli indirizzi della Regione contenuti nell'APQ2006 e condividendo nelle riunioni tecniche le scelte progettuali di tale adeguamento. La ripubblicazione non interessa il tratto progettuale immutato e già oggetto del precedente parere favorevole con

prescrizioni della Commissione Speciale VIA, esteso dalla A19 (km 0+000) allo svincolo Bolognetta (km 12+200), previsto a 4 corsie – cat. B, sul quale l'Anas nel corso della procedura aperta il 22/12/2004 non ha ricevuto ufficialmente altri pareri oltre quello del MATT. Tuttavia, pur essendo la procedura di ripubblicazione relativa alle sole parti variate del progetto (tratto da svincolo Bolognetta-escluso a Lercara), la documentazione progettuale acclusa, per garantire completezza di informazioni, comprende anche il tratto dal nuovo svincolo A19 (Ficarazzi) allo svincolo Bolognetta.

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 Camastra-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/due 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 nei lotti 1 e 3 dove necessariamente si realizzerà una nuova sede per allontanare il traffico veicolare pesante e di lunga percorrenza dai centri abitati, mentre risulta opportuno l'adeguamento in sede del lotto 2.

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

La variazione di sicurezza è espressa in termini differenziali tra lo scenario trasportistico "con progetto" e quello "di riferimento" come variazione dell'incidentalità. Il numero di incidenti, di incidenti con feriti e di incidenti con morti, sono stati valutati nei due scenari per le principali infrastrutture ricadenti nella provincia di Palermo ed Agrigento in funzione dei dati sul numero di incidenti, feriti e morti e delle percorrenze stimate da modello.

I dati ACI 2003 sull'incidentalità stradale sono stati posizionati sugli archi del modello di offerta ed attraverso i valori dei flussi di traffico simulati nella configurazione di rete e di domanda attuale sono stati utilizzati (arco per arco) per il calcolo dei tassi di incidentalità (incidenti/milioni di veicolixkm) associati agli archi.

A valle di una analisi critica dei risultati ottenuti e della conseguente rimozione di alcuni casi particolari difficilmente caratterizzabili con la modellistica implementata, tali tassi sono stati utilizzati

per la valutazione del numero di incidenti nelle differenti configurazioni di rete ai diversi anni di analisi.

Sulle tratte in variante del tracciato di progetto (Bolognetta-Autostrada) di categoria B sono stati adottati i tassi di incidentalità medi calcolati sulla rete autostradale.

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 osserva, come risulta dagli elaborati progettuali, che: l'incremento delle velocità medie di percorrenza determina complessivamente nell'intera giornata una variazione in aumento delle emissioni, seppur molto limitata. Di contro nell'ora di punta, a maggiore concentrazione veicolare, la maggiore capacità delle infrastrutture in progetto determina una riduzione delle emissioni. Diminuisce inoltre, per effetto delle varianti di progetto, il valore delle emissioni in ambito urbano.

Le variazioni di inquinamento atmosferico (emissioni di CO, CO2, VOC, NOX e PM10) sono state valutate come variazioni delle emissioni sulla rete stradale di riferimento tra gli scenari "di Progetto" e "di Riferimento". Il modello utilizzato è il CORINAIR. I flussi sugli archi di ciascuna rete sono stati disaggregati nelle classi veicolari esaminate dal modello, adottando una composizione percentuale media conforme ai dati ANFIA 1998.

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).

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, 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 A, 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, oltrechè 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 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; P.C.; 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:

- il Piano Generale dei Trasporti;
- la programmazione ANAS;
- l'Accordo di Programma Ministero per l'economia e le finanze, Ministero dei Trasporti, Regione Siciliana e Anas del 28/12/2006;
- il POR Sicilia 2000-2006;
- il Piano Regionale dei Trasporti Regione Siciliana (Piano Direttorio);
- Piano attuativo delle quattro modalità di trasporto: stradale, ferroviario, marittimo, aereo.

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:

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

- a) degli strumenti urbanistici vigenti (la maggior parte dei quali in revisione);
- b) 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);
- c) 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 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).

L'AREA METROPOLITANA DI PALERMO

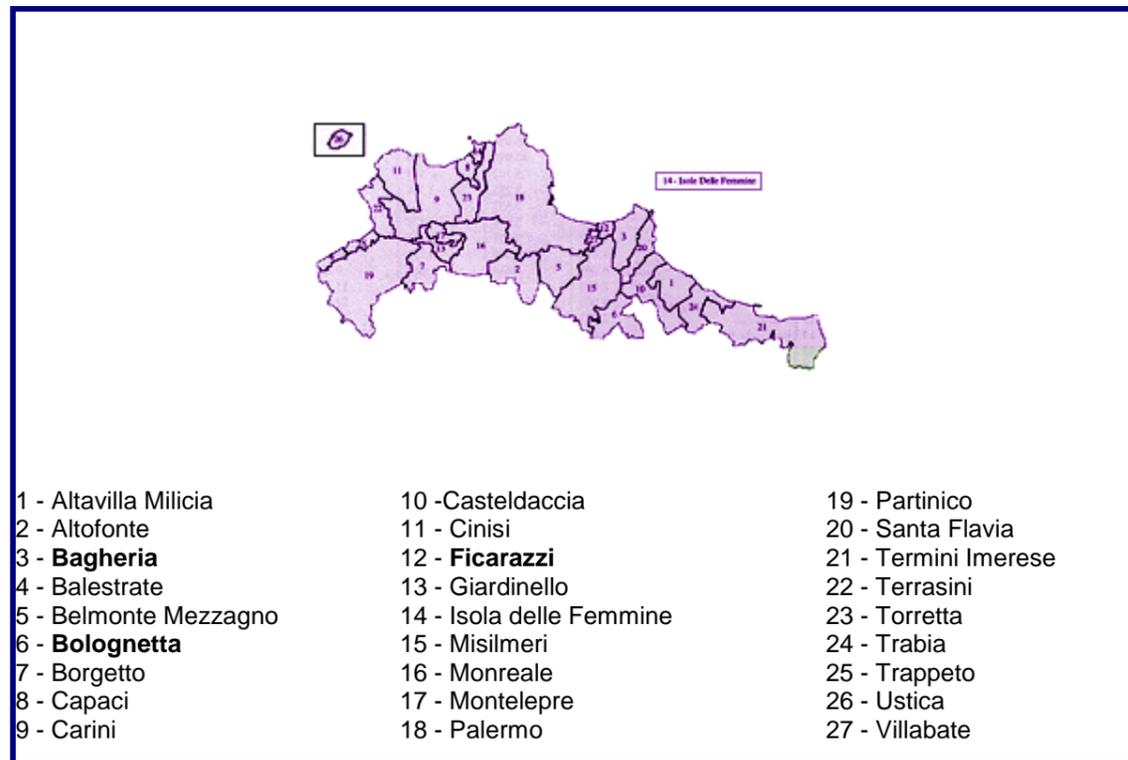


Figura 2 – L'Area Metropolitana di Palermo (in grassetto i Comuni interessati dall'intervento)

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 caotico 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.

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,
- 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 programmatica 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 A mostra i segni di un'alterazione paesaggistica irreversibile anche nelle sue emergenze naturali (soprattutto il reticolo idrografico) e un caos urbanistico e pianificatorio.

4.1.1 IL SISTEMA INFRASTRUTTURALE E TRASPORTISTICO NELL'AREA VASTA

4.1.1.1 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.

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.

Tabella1- 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 . Per un maggior dettaglio si rimanda alla sezione A dello Studio Propedeutico alla redazione del Piano Provinciale dei Trasporti

Tabella 2 - 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%).

4.1.1.2 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.

4.1.1.3 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 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.

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

Tabella 2 - 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

4.1.1.4 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.

4.1.2 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;

4.1.2.1 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 terrestri, 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 Contratto di Programma 2007 è stato approvato dal Cipe con decreto interministeriale del 30 luglio, ed è attualmente in attesa della registrazione della Corte dei Conti.

All'interno di tale programma, nell'ambito della Legge Obiettivo fra gli interventi ricadenti in Sicilia è inserito l'intervento in oggetto denominato "PALERMO AGRIGENTO - TRATTO PALERMO - LERCARA FRIDDI" Adeguamento a Cat. B tratto Palermo (A19) – Bolognetta, Adeguamento a Cat. C1 tratto Bolognetta - Lercara Freddi, Importo 820.000.000 euro.

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.

L'infrastruttura in oggetto è inserita come *Asse Palermo – Agrigento*, tra i Corridoi autostradali e stradali, nelle previsioni programmatiche di realizzazione delle infrastrutture strategiche individuate dalla Legge obiettivo di cui alla delibera CIPE del 21.12.2001 n. 121 di approvazione del 1° Programma delle Infrastrutture strategiche, con una previsione di costo di M€ 781.

4.1.2.2 Programmazione e pianificazione a livello regionale

Piano Regionale dei 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.

Piano Regionale dei trasporti e della mobilità – Piani attuativi

In attuazione con quanto previsto dal Piano Direttore sono stati redatti i seguenti Piani Attuativi:

- Piano attuativo delle quattro modalità di trasporto: stradale, ferroviario, marittimo, aereo – Approvato dalla Giunta regionale di governo il 11/11/2004 con delibera n. 367
- Piano attuativo del trasporto delle merci e della logistica - Approvato dalla Giunta regionale di governo il 02/02/2004 con delibera n. 33

Le indicazioni progettuali sono coerenti con le indicazioni del Piano attuativo della quattro modalità di trasporto: stradale, ferroviario, marittimo, aereo. Infatti Tale piano attuativo per l'itinerario Palermo – Agrigento (cfr. paragrafo 18.3.1 "Interventi sulla rete infrastrutturale") recita:

"La necessità di una messa in sicurezza dell'asse è fuori discussione. Il Piano propone l'adeguamento di tale itinerario al tipo C1 tra Agrigento e Bolognetta (e non al tipo B come previsto da APQ), predisposto per essere adeguato al tipo B quando l'evoluzione dei carichi sull'asse imporrà un successivo potenziamento. Tale scelta è stata determinata da due valutazioni:

- o *nell'ottica del dichiarato approccio multimodale, la volontà progettuale è di non mettere in concorrenza diretta le diverse modalità trasporto, cosa che, nel caso della Palermo - Agrigento, è invece evidente, tenuto conto che i collegamenti ferroviari con Palermo verranno resi più rapidi di circa 30';*
- o *l'adeguamento al tipo B della Agrigento - Caltanissetta -A19 metterà Agrigento in collegamento veloce con la rete primaria e renderà perciò disponibile un collegamento con Palermo con caratteristiche autostradali che comporta un allungamento di percorso di soli 55 Km sugli attuali 130.*

Fa eccezione il tratto iniziale sulla SS121 da Palermo a Bolognetta, che il Piano prevede di adeguare da subito al tipo B, alla luce dei carichi gravitanti sul capoluogo. Tale scelta è in linea con quanto previsto dalla programmazione ANAS per la S.S.118, strada di interesse regionale, che si innesta sulla S.S.121 in corrispondenza di Bolognetta."

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" firmato il 28 dicembre 2006.

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 sostituisce abrogandoli sia l'Accordo di Programma Quadro per il Trasporto stradale sottoscritto il 5/10/2001, che l'atto integrativo allo stesso Accordo sottoscritto il 29/07/2005.

L'Accordo 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 gli strumenti di programmazione in materia dei Trasporti della Regione Siciliana.

Le finalità generali dell'Accordo sono quelle di migliorare l'infrastrutturazione di contesti territoriali caratterizzati da rilevante deficit di collegamenti stradali, creando le condizioni necessarie per un possibile sviluppo, nonché di conseguire una sinergia tra le azioni promosse a livello nazionale e regionale.

L'itinerario Palermo – Agrigento pertanto rientra nell'elenco B) nell'ambito dell'**Accordo di Programma Quadro Testo Coordinato ed Integrato per il trasporto Stradale (APQ 2006)**, firmato il 28 dicembre 2006; per tale intervento si indica che *“Per il tratto, dalla A19 a Bolognetta, dove si hanno flussi di traffico elevati il collegamento avverrà mediante doppia carreggiata e quattro corsie. Per il tratto da Bolognetta (PA) ad Agrigento l'intervento consisterà nell'ammodernamento e potenziamento dell'itinerario esistente con la realizzazione di strade di servizio complanari, al fine di regolamentare le intersezioni che saranno a livelli sfalsati, ed una terza corsia destinata ai mezzi pesanti in corrispondenza ai tratti a maggiore pendenza e rettifiche plano-altimetriche ove necessarie”*.

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 de i 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.

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.

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 ambiti:

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.

Piano Forestale Regionale

Nel novembre 2003 il Dipartimento Regionale delle Foreste dell'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste vara il documento *Linee guida del Piano Forestale regionale*.

Le *Linee guida* contengono la descrizione sommaria dell'ambiente biotico e abiotico in riferimento alle aree boschive regionali, l'elenco dei parchi e delle riserve, la zonizzazione dei vincoli riferiti all'area vasta. Il documento è improntato all'obiettivo della gestione sostenibile e contiene indirizzi generali sui principi e i metodi dell'educazione ambientale.

Non vengono individuati ambiti o zonazioni per le quali possano essere forniti indirizzi di gestione che invece sono generalmente riferiti alle tipologie dei boschi regionali compresi o meno all'interno di aree protette e alle associazioni di pregio che rappresentano fattori significativi per il popolamento a boschi.

Con riferimento al tracciato di progetto non sono da riferirsi interazioni negative, interferenze o pregiudizi in ordine al modello, ai contenuti e alle finalità di gestione suggeriti dal documento regionale, né impatti con il regime transitorio di salvaguardia. Inoltre, il complesso delle opere di mitigazione previste dal progetto e basate sull'inserimento di specie boschive e di macchia, inserisce, nel corridoio in esame, un micropaesaggio vegetale con evoluzioni positive e coerenti con le Linee guida regionali.

4.1.2.3 Programmazione e pianificazione a livello provinciale

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. E' 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.

4.1.2.4 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 12 Comuni:

- Ficarazzi,
- Bagheria,
- Misilmeri,
- Ciminna,
- Cefalà Diana,
- Villafrati,
- 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 Nel corso dello studio è stata effettuata 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 né impatti negativi fra i tracciati in analisi e le azioni e i processi generati dalla programmazione ordinaria strategica (POR 2000-2006) e da quella straordinaria : Patto Territoriale, P.R.U.S.S.T., P.I.T.

L'analisi condotta all'interno delle aree omogenee di programmazione straordinaria, "Alto Belice Corleonese" e "Valle del Torto e dei Feudi", ha fatto emergere la coerenza dell'infrastruttura con i progetti di carattere infrastrutturale anche di respiro provinciale.

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.

4.1.2.5 Il complesso dei vincoli

Il Quadro ha analizzato i seguenti vincoli:

- aree tutelate per legge - vincolo fiumi torrenti, corsi d'acqua ecc., D.lgs N°42 del 22-01-04, lettera c, comma 1, art.142 (ex art. 146 lett. c D.L. 490/99);
- beni culturali - interesse archeologico, artistico, storico ecc., D.lgs N°42 del 22-01-04, lettera a, comma 3, art.10 (ex L.1089/39, ex D.L. 490/99);
- beni culturali - ville parchi e giardini ecc, D.lgs N°42 del 22-01-04, lettera f, comma 4, art.10 (ex L.1089/39, ex D.L. 490/99);
- immobili ed aree di notevole interesse pubblico, D.lgs N°42 del 22-01-04, lettera d, comma 1, art.136 (ex L.1497/39, ex D.L. 490/99);

- aree tutelate per legge - territori coperti da boschi ecc, D.lgs N°42 del 22-01-04, lettera g, comma 1, art.142 (ex L.431/85, ex D.L. 490/99);
- riserve ai sensi della L.R. 14/88;

e ha anche tenuto conto delle aree archeologiche segnalate e in via d'istruttoria, nonché delle aree della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) 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. 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'archeologia.

4.1.2.6 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 ANAS;
- l'Accordo di Programma Ministero per l'economia e le finanze, Ministero dei Trasporti, Regione Siciliana e Anas del 28/12/2006;
- il POR Sicilia 2000-2006;
- il Piano Regionale dei Trasporti Regione Siciliana (Piano Direttorio);
- Piano attuativo delle quattro modalità di trasporto: stradale, ferroviario, marittimo, aereo;
- Piano Forestale Regionale
- 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.

4.2 IL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Gli studi condotti hanno permesso di scegliere, tra numerosi tracciati, quello denominato “Alternativa A”. Questa alternativa è suddivisa in tre diversi lotti in relazione alle caratteristiche geometriche ed ai volumi di traffico.

Il lotto 1, suddiviso a sua volta in “1a” e “1b”, prevede l’ammodernamento del tracciato fuori sede a doppia carreggiata, in categoria B.

La suddivisione è risultata necessaria in quanto il lotto 1a è stato già approvato dalla CSVIA in data 17-01-2006 nell’ambito del progetto di “Ammodernamento a quattro corsie della S.S. 121 e della S.S. 189 – Tratto Palermo – Lercara”.

La tabella seguente mostra la struttura del nuovo intervento (Alternativa A) e le affinità con la precedente alternativa 1.

Lotto	Alternativa 1 Progressive	Alternativa “A” Progressive	Sviluppo (m)	Sezione stradale
I-a	0+000 – 12+200	Come alt. 1	12.200	Cat. B (già approvato CSVIA)
I-b	12+200 – 14+400 (compresa rotonda di disconnessione tra strada cat. B e cat. C)	Come alt. 1	2.200	Cat. B
II-a		0+300 – 25+100	24.800	Adeguamento in sede cat. C1
II-b		25+100 – 33+600	8.500	Adeguamento in sede cat. C1 – sezione riferita a cat. B
III-a		33+600-34+851	1.251	Tratto raccordo fuori sede – cat. B
III-b	43+100-50+300	Come alt. 1	7.200	Cat. B

Il lotto 1b, sempre a due carreggiate, rappresenta il necessario tratto di collegamento fra il tracciato ammodernato e l’attuale infrastruttura, in corrispondenza dell’attuale svincolo di Bolognetta Sud.

Attraverso una rotatoria di grande diametro, il tracciato ammodernato a due carreggiate verrà collegato all’ attuale SS121 che, a partire da questo punto verrà adeguato in sede.

Si tratta dei circa 34 Km che raggiungono l’attuale svincolo “Bivio Manganaro” e costituiscono il 2° lotto dell’intervento suddiviso, in funzione del tipo di intervento previsto in 2 sub-lotti ovvero lotto 2a di sviluppo pari a circa 25Km e lotto 2b di circa 9km.

I principali criteri ed obiettivi alla base dell’intervento di adeguamento in sede sono:

- miglioramento geometrico-funzionale del tracciato teso anche all’incremento della sicurezza
- ammodernamento delle intersezioni stradali
- adeguamento delle opere d’arte esistenti e realizzazione delle nuove

- eliminazione degli accessi diretti sulla strada principale e canalizzazione degli stessi verso viabilità alternativa esistente o di progetto, che garantisca il raggiungimento degli svincoli.

Un tratto di raccordo fuori sede di circa 1.2 km (lotto 3a), consente di collegare il tronco di adeguato in sede a quello ammodernato fuori sede (lotto 3b). Quest’ultimo, che si sviluppa per circa 7.2 km, ripropone la soluzione elaborata con lo studio della suddetta Alternativa 1.

La presente relazione tecnica, nei successivi paragrafi, riporta lo sviluppo degli studi tecnici specialistici del progetto e si articola in due parti: la prima descrive nel dettaglio le indagini effettuate e la caratterizzazione del tracciato dal punto di vista dell’inserimento nel territorio, mentre la seconda descrive e motiva le scelte tecniche del progetto, evidenziando anche le possibili alternative e le motivazioni delle scelte.

4.2.1 IL TRACCIATO DI PROGETTO

Il tracciato planimetrico di progetto - Alternativa A, diviso in 3 lotti, presenta uno sviluppo 56.100 m suddiviso secondo la seguente tabella :

LOTTO	Sviluppo (metri)	Tipo di intervento
1	14.400	Ammodernamento fuori sede
2	33.300	Adeguamento in sede
3	8.400	Ammodernamento fuori sede

4.2.1.1 Studio planimetrico dell’asse stradale (Alternativa A – Lotto 1 e 3b)

Il tracciato planimetrico relativo al lotto 1 ed al lotto 3b (Categoria B) presenta le seguenti caratteristiche geometriche :

Le curve sinistrorse sono in numero di 6, quelle destrorse sono 6 sia per la carr. Dir. AG che per la carr. Dir. PA, per un totale rispettivamente di 12 raccordi planimetrici per ciascuna direzione

I rettifili sono in numero di 7.

Il raggio planimetrico minimo risulta di 1306 m lungo la dir. AG e di 1293 m lungo la dir. PA e si ha esclusivamente in corrispondenza dei raccordi planimetrici 23 e 25.

La necessità di aumentare la dimensione del franco interno corrente oltre 50 cm per garantire la distanza di visibilità per l’arresto si presenta in un solo raccordo e precisamente in corrispondenza dei vertici:

- V21 in direzione PA in cui è necessario un franco di 69 cm
- V23 in direzione AG in cui è necessario un franco di 99 cm

entrambi ricadenti nel Lotto 3a. In quest'ultimo raccordo, e precisamente a partire dalla sezione 992, come già detto nel paragrafo relativo alla descrizione delle alternative di tracciato, l'impossibilità di aumentare il margine interno oltre i 4.50 m comporta la necessità di adottare uno spartitraffico di tipo monofilare. Poiché l'ingombro della barriera spartitraffico monofilare è di circa 80 cm, si ha un aumento del franco per la visibilità di 85 cm, che sommati ai 50 cm correnti coprono il necessario allargamento di 99 cm.

4.2.1.2 Studio altimetrico dell'asse stradale (Alternativa A – Lotto 1 e 3b)

L'andamento altimetrico in dir. AG è composto da 9 livellette e 10 raccordi, dei quali 6 convessi e 4 concavi. La livelletta con lunghezza minima misura 655,80 m, mentre quella di lunghezza massima 3767.05 m. Le pendenze vanno da un minimo dello 0.2% ad un massimo del 4.43%

Il raggio verticale minimo convesso inserito è pari a 20.000 m, quello concavo è risultato pari a 20.000 m

L'andamento altimetrico in dir. PA è caratterizzato da 10 livellette e 11 raccordi, dei quali 6 convessi e 5 concavi. La livelletta con lunghezza minima misura 466,90 m, mentre quella di lunghezza massima 3366,26 m. Le pendenze vanno da un minimo dello 0.2% ad un massimo del 4,55%

Il raggio verticale minimo convesso è risultato pari a 20.000 m, quello concavo è risultato pari a 20.000 m

4.2.1.3 Studio planimetrico dell'asse stradale (Alternativa A – Lotto 2 e 3a)

L'intervento progettuale prevede l'adeguamento alla sezione C1 per il tratto compreso fra le progr. 0+000 e 25+100 (lotto 2a) e l'adeguamento alla sezione B per il tratto compreso fra le progr. 25+100 e 34+851 (lotto 2b e 3a).

Lotto 2a da km 0+000 a km 25+100 (CAT C1):

Le curve sinistrorse sono in numero di 19, mentre quelle destrorse sono in numero di 20, per un totale di 39 elementi planimetrici.

Il raggio planimetrico minimo risulta di 185 m e si presenta esclusivamente in corrispondenza del vertice planimetrico A8. Il raggio planimetrico massimo è di 5300 m e si presenta in corrispondenza del vertice A17 al fine di mantenere il più possibile l'allineamento con il tracciato esistente.

Lotto 2b e lotto 3a da km 25+100 a km 34+851 (CAT B):

La sezione utilizzata per questo tronco è di Tipo B, ma il progetto e la verifica, considerando che si tratta di un ammodernamento, la verifica è stata svolta per una strada di categoria inferiore di tipo C1. La carreggiata direzione Palermo è stata mantenuta il più possibile sulla sede attuale mentre la carreggiata in direzione Agrigento risulta essere ad essa parallela.

Le curve sinistrorse sono in numero di 6, mentre quelle destrorse sono in numero di 9, per un totale di 15 elementi circolari.

Il raggio planimetrico minimo risulta di 200 m e si presenta in corrispondenza del vertice planimetrico A52. Il raggio planimetrico massimo è di 2520 m in corrispondenza del vertice A49

4.2.1.4 Studio altimetrico dell'asse stradale (Alternativa A – Lotto 2 e 3a)

Lotto 2a (CAT C1):

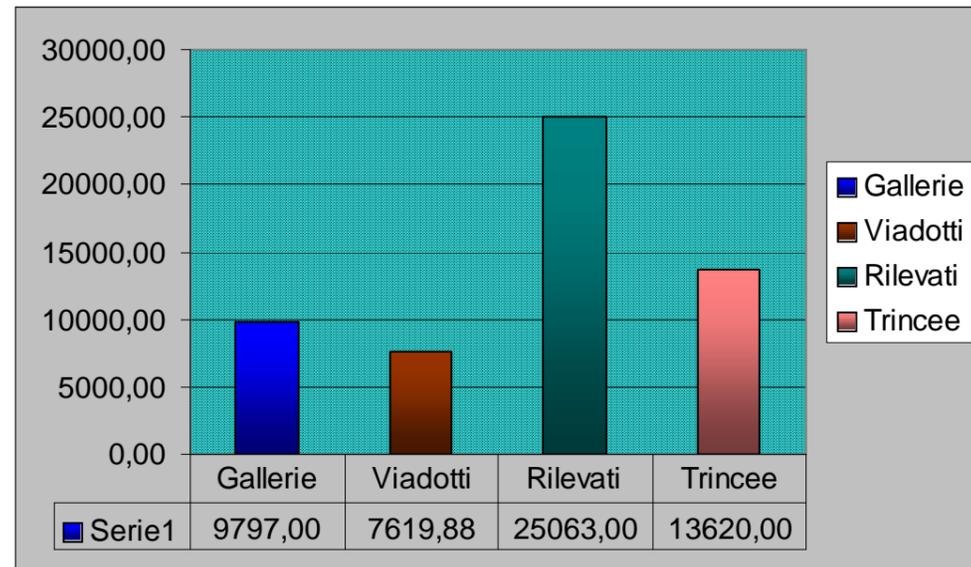
La pendenza più elevata che si ha nel tratto in oggetto è pari 4.71% che comunque si sviluppa per una lunghezza irrisoria (300m circa). La pendenza media invece varia tra il 2-3%

Il raggio verticale minimo convesso adottato è risultato pari a 7683.101 in corrispondenza dello svincolo Vicari Sud in modo da mantenere la livelletta della strada esistente. Il raggio minimo concavo adottato è risultato pari a 9200.000 in corrispondenza dello svincolo di Mezzojuso.

Lotto 2b e lotto 3a (CAT B):

La pendenza longitudinale più elevata nel tratto in questione è pari al 6.88 % per un breve tronco e necessaria per poter raccordare il lotto 3a al lotto3b.

Il raggio verticale minimo convesso adottato è pari a 8700m mentre il raggio minimo concavo adottato è risultato pari a 4100m che si è reso necessario per collegare i lotti 3a e 3b.



4.2.2 PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE

La realizzazione di una infrastruttura stradale, come quella in oggetto, richiede un piano di gestione delle materie proveniente dagli scavi in funzione della loro idoneità al reimpiego e dei fabbisogni da soddisfare.

Il materiale reimpiegabile proveniente dagli scavi in eccesso rispetto ai fabbisogni suddetti, insieme al materiale non reimpiegabile, rappresenta la quantità che deve essere smaltita nelle cave di deposito, invece la quantità in difetto quella da approvvigionare nelle cave di prestito.

In particolare, dall'esame del bilancio delle terre, l'esubero dei materiali di risulta degli scavi, rispetto al volume dei materiali utili necessari per la realizzazione dei rilevati, ripristini ambientali e ritombamenti, ha reso necessario uno studio approfondito volto ad evidenziare quei siti che, per volumetrie e caratteristiche tecniche, siano in grado di ricevere tali volumi.

Lo studio ha preliminarmente previsto la ricerca dei riferimenti relativi alla normativa vigente in materia e riguardante la regolamentazione dei siti, a livello Regionale e Nazionale ed alle norme tecniche riguardanti le indagini.

4.2.2.1 Bilancio terre

La realizzazione della sede stradale di progetto e di tutte le opere ad essa connessa implica la gestione di volumi di materiale proveniente dagli scavi, dovuti a sbancamenti, bonifiche, fondazioni e

gallerie. Parte del materiale di scavo, con caratteristiche fisiche e meccaniche corrispondenti a quelle richieste dal capitolato d'oneri, può essere impiegato per rilevati e per l'approvvigionamento di inerti pregiati (cls) e non pregiati (stabilizzati, drenaggi, ecc.), mentre la restante parte di materiale non reimpiegabile rappresenta materiale da smaltire, destinato quindi alle cave di deposito. Inoltre, nel materiale da smaltire vi rientra anche il materiale reimpiegabile che risulta in eccesso rispetto ai corrispondenti fabbisogni da soddisfare.

In linea generale, per quanto riguarda il materiale reimpiegabile dagli scavi nei tratti all'aperto lungo tutto il tracciato stradale di progetto, in base alle proprietà dei terreni incontrati, il 4% è destinato a soddisfare i fabbisogni dei rilevati, l'93% è riutilizzabile come materiale per ritombamenti e rinterri e solo il 3% è adatto a ricavare inerti pregiati per calcestruzzo. Invece del volume complessivo degli scavi delle gallerie l'8% è adatto per l'approvvigionamento di inerti pregiati, il 2% per quelli non pregiati, il 10% è idoneo per i rilevati e il restante 80% può essere reimpiegato per ritombamenti e rinterri (cfr. Tabella 3-4 della relazione specialistica).

Il materiale idoneo a ricavare inerti pregiati proviene dallo scavo della galleria Specchiare e dagli scavi in trincea della prima area di lavoro, dove si incontra la formazione calcarea Crisanti.

Quindi le esigenze di materiale da approvvigionare da cava, per la realizzazione di rilevati e per l'acquisizione di inerti pregiati e non pregiati, sono determinate al netto dei volumi riutilizzabili dagli scavi.

Il volume totale di materiale in eccedenza da portare a deposito, nelle tre aree di lavoro, è costituito da materiale riutilizzabile per rinterri e ritombamenti, ovvero da terreni di natura argillosa.

Si è suddiviso il tracciato stradale in tre aree funzionali. In sintesi, la realizzazione della sede stradale nel suo complesso comporta un movimento di materie le cui aliquote vengono riportate nella successiva tabella:

	Area di lavoro 1	Area di lavoro 2	Area di lavoro 3	TOTALE
SCAVI (m ³)	3.157.674	1.386.788	1.639.264	6.183.726
FABBISOGNO lordo (m ³)	3.339.317	1.066.083	483.512	4.888.912
REIMPIEGATO (m ³)	1.022.945	84.220	260.991	1.368.156
FABBISOGNO netto (m ³)	2.316.372	981.864	222.520	3.520.756
ECCEDENZE (m ³)	2.818.098	1.571.985	1.706.125	6.096.208

Tabella 1 – Volumi complessivi per il bilanciamento materie nelle varie aree di lavoro del progetto stradale

Dal confronto dei dati riportati e della relazione specialistica, si evince che la richiesta di materiale per rilevati e per inerti da approvvigionare da cava è soddisfatto, in quanto la somma della cubatura residua del giacimento di ogni cava di prestito individuata, pari a 15.000.000 m³, è di gran lunga superiore ai fabbisogni di 3.520.756 m³.

4.2.2.2 Individuazione delle cave di prestito e di deposito

Per soddisfare ai fabbisogni di materiale, necessari per la realizzazione dei rilevati nonché per l'approvvigionamento di inerti pregiati (calcestruzzo) e non pregiati (stabilizzati, drenaggi, ecc.), sono state individuate in prossimità del tracciato di progetto sette cave di prestito. Invece per smaltire le eccedenze di materiale derivanti dagli scavi sono stati individuate otto cave di deposito.

La maggior parte dei siti di cava presenta caratteristiche mineralogiche del tipo calcaree, pertanto gli inerti estratti da tali cave sono di buona qualità per il confezionamento del calcestruzzo.

Nella tabella che segue si riporta il riepilogo delle capacità di prestito e di deposito delle cave allo stato attuale ricavate dalle schede di cui sopra.

Tabella 2 Capacità di prestito e di deposito delle cave

Volumi da cava		
Cava	Capacità giacimento (m ³)	Capacità deposito (m ³)
Consona	1.000.000	1.500.000
Giardinello	6.000.000	500.000
Valle Rena	1.000.000	1.500.000
Casachella	2.700.000	500.000
Monte Catalfano		124.000
Riena	800.000	500.000
Troccola	2.000.000	30.000
Filaga	1.500.000	350.000
TOTALI	15.000.000	5.004.000

In conclusione la richiesta di materiale per rilevati e per inerti da approvvigionare da cava è soddisfatto e il volume delle eccedenze può essere smaltito nelle cave di deposito.

4.2.3 MISURE DI MITIGAZIONE E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE

Il progetto prevede tutte le misure di mitigazione necessarie ed idonee al contenimento degli impatti generati dall'infrastruttura. Le opere di mitigazione sono concentrate dove il livello degli impatti previsti sul sistema antropico e sull'ambiente naturale registrerà valori più elevati.

Per il contenimento delle ripercussioni ambientali del progetto in esame sono state previste le seguenti tipologie di intervento:

- Opere a verde e di inserimento paesaggistico
- Interventi antirumore
- Opere di presidio idraulico e di difesa degli acquiferi

L'integrazione con il paesaggio circostante viene attuata mediante opere a verde, quinte vegetali di mascheramento, rimodellamenti morfologici, che hanno l'ulteriore intento di potenziare la macchia mediterranea, unica espressione rimasta delle aree naturali. Tali interventi oltre alla 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, sono funzionali anche alla qualità dell'atmosfera in termini di rumore e di inquinamento.

Per quanto attiene gli interventi di mitigazione acustica questi risultano concentrati lungo i lotti I e III che si sviluppano in variante rispetto alla sede esistente; anche le opere di trattamento delle acque di prima pioggia e dei liquidi accidentalmente sversati sulla pavimentazione stradale sono state, sulla base di valutazioni inerenti la vulnerabilità dei sistemi ambientali presenti ed il rischio di incidenti ed in relazione alle caratteristiche dell'infrastruttura, ubicate in corrispondenza dei suddetti lotti.

4.2.3.1 Opere a verde e di inserimento paesaggistico

Considerate le caratteristiche di non particolare pregio del territorio in esame, si sono volute estendere il più possibile le aree da impiantare così da accrescere la copertura vegetale attuale, interessando tutta l'area espropriata, per compensare la mancanza di boschi e macchia dovuta all'azione antropica che ha reso il territorio piuttosto spoglio, tendendo più allo sfruttamento agricolo intensivo piuttosto che ad una copertura vegetale naturale.

L'obiettivo degli interventi mitigatori è quello di accorciare i tempi di risposta degli ecosistemi coinvolti. Nel caso specifico l'intervento ha il duplice vantaggio di rappresentare una esternalità positiva anche nella percezione del paesaggio.

Le porzioni di territorio coinvolto saranno oggetto di reimpianti volti ad assecondare la vocazione della vegetazione potenziale che dovrebbe coincidere, in un perfetto equilibrio, con quella reale.

La scelta ed il numero delle specie da impiantare rientrano quindi in questa precisa volontà.

L'approccio seguito è a carattere naturalistico, svolgendo varie funzioni come:

- la ricucitura con le formazioni vegetali di tipo naturale esistente, anche se in nessun caso adiacenti all'infrastruttura, e la riqualificazione ecologico-funzionale delle aree di intervento;
- l'arredo verde in corrispondenza delle aree intercluse, rotatorie e svincoli;
- l'inserimento ambientale dell'opera mediante la costituzione di quinte verdi con funzione di schermo, filtro e mascheramento percettivo.

I criteri seguiti per la scelta delle essenze avendo seguito l'approccio naturalistico, sono fondati sul considerare il tipo e gli stadi seriali delle formazioni presenti al contorno individuando in tal modo le specie maggiormente idonee all'impianto. I fattori che hanno determinato la scelta delle specie vegetali da utilizzare per gli interventi di mitigazione ambientale possono essere così sintetizzati:

- fattori ecologici: le specie prescelte sono state individuate tra quelle autoctone, sia per motivi ecologici (dinamismo vegetazionale) che per capacità di attecchimento.
- criteri ecosistemici: si è tenuto conto della potenzialità delle specie vegetali nel determinare l'arricchimento della complessità biologica, anche al fine di incrementare la disponibilità di rifugio e di fonti alimentari per l'avifauna e la fauna terrestre.
- fattori logistici: si è tenuto conto della reperibilità sul mercato del materiale vivaistico.
- criteri agronomici ed economici: in generale gli interventi sono calibrati in modo da contenere gli interventi e le spese di manutenzione (potature, sfalci, irrigazione, concimazione, diserbo).
- criteri di sicurezza stradale.

La metodologia che ha portato alla definizione degli interventi a verde analizza i seguenti principali aspetti: la finalità e la funzione svolta di "mitigare" le criticità indotte dal tracciato di progetto; ottimizzare l'inserimento del progetto nel contesto di intervento.

Entrando più in dettaglio, le misure di mitigazione sono tese a perseguire l'eliminazione/contenimento delle potenziali interferenze rilevate nel corso delle analisi, al fine di perseguire nuove strategie di organizzazione e strutturazione ambientale e paesistica. Gli interventi di ottimizzazione svolgono la funzione di integrare l'infrastruttura di progetto e gli interventi di mitigazione definiti all'interno del contesto di intervento. Tali interventi infatti riguardano aree anche non direttamente interessate dalle opere, che manifestano potenzialità e vocazioni di riqualificazione. Le scelte progettuali effettuate in merito agli interventi di mitigazione previsti sono state così classificate:

- filtro verde a filare;
- filtro verde a siepe;
- filtro verde a macchia;
- rimodellamento morfologico
- riqualificazione aree imbocchi e ritombamenti gallerie

- riqualificazione aree sotto viadotti in corrispondenza alvei con vegetazione idro-igrofitica
- riqualificazione aree sotto viadotti con macchia arbustiva

4.2.3.2 Opere di presidio idraulico

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.

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 per i tratti con sezione stradale di tipo B e circa 3 km per i tratti con sezione di tipo C1), 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.

4.2.3.3 Interventi antirumore

L'impatto acustico prodotto dall'arteria stradale in progetto non è sempre trascurabile e pertanto sono stati introdotti degli interventi di mitigazione. In particolare si riscontra che i limiti non vengono rispettati principalmente nel primo e terzo lotto dell'opera a causa dei più restrittivi livelli di rumore ammessi per strade di nuova costruzione. A seguito della scelta degli interventi di mitigazione è stata effettuata una successiva simulazione che evidenziava il rispetto dei limiti di legge in corrispondenza dei ricettori significativi e sensibili. In ogni caso, soprattutto nei primi anni di entrata in esercizio del progetto in esame, dovrà essere predisposta una rete di monitoraggio per evidenziare la coerenza dei dati forniti dalla simulazione con quelli reali. Si ricorda che i dati di traffico introdotti nel modello di simulazione sono cautelativi.

Lotto	Ubicazione	Direzione	Progressiva		Tipo di barriera	Lungh. (m)	Altezza (m)	Area (m ²)
			da	a				
I	Viadotto Braschi	Palermo	9+321	8+434	fonoassorbente	887	3	2661
I	Viadotto Acqua di Pioppo	Agrigento	11+950	11+770	translucido	180	3	540
I	Viadotto Testa Montata	Agrigento	13+611	14+027	translucido	416	3	1248
I		Palermo	14+002	13+586	translucido	416	3	1248
I	Ponte Grassorelli	Palermo	14+307	14+177	translucido	130	3	390
I		Agrigento	14+191	14+321	translucido	130	3	390
I	Viadotto Pianazzo -1	Agrigento	14+408	14+711	translucido	303	3	909
I	Viadotto Pianazzo -1	Palermo	14+711	14+408	translucido	846	3	2538
III	Viadotto Friddi	Palermo	47+950	47+743	translucido	207	3	768
III	Viadotto Solfara	Palermo	48+942	48+400	translucido	542	3	330
III			48+250	48+126	translucido	124	5	1074

4.3 IL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Nel quadro di riferimento ambientale sono descritte ed analizzate l'insieme degli ecosistemi e dei sistemi naturali ed antropici e valutata 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.

Per ciò che concerne l'analisi e le valutazioni relative allo scenario ambientale, per ogni componente e fattore sono stati effettuati ricerche bibliografiche nonché 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 legenda 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 prescelto a fronte di condizionamenti presenti nel contesto di natura tecnico-territoriale, ambientale e istituzionale-amministrativa

4.3.1 ATMOSFERA

La valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria nella zona interessata dalla realizzazione dell'intervento si è basata sull'individuazione dei principali fattori di inquinamento, ossia le emissioni connesse ai flussi di traffico, che interessano l'infrastruttura stradale. L'analisi, articolata nei due

scenari, ante operam (riferito al 2003) e post operam (proiettato al 2010), è stata strutturata nel modo seguente:

- descrizione della normativa e individuazione dei valori limite;
- caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria tramite i valori registrati nella città di Palermo, per gli anni 2000 e 2001, estrapolati dalla banca dati dell' "European air quality information system";
- caratterizzazione meteorologica del sito, basata su elaborazione del modello BREEZE, dei dati desunti dal database internazionale denominato "World GeoData", nel formato ISC;
- definizione dell'attuale parco veicolare circolante nella provincia di Palermo, tramite dati 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.
- previsione dei fattori di inquinamento connessi con le emissioni degli automezzi del parco circolante utilizzando gli algoritmi forniti da EMEP/CORINAIR (European Environment Agency's - Emission Inventory Guidebook).
- simulazione della dispersione degli inquinanti nell'atmosfera (NOx) derivanti dai flussi veicolari caratterizzanti l'infrastruttura lungo l'intero tracciato, ed in corrispondenza dei singoli ricettori ulteriore calcolo delle concentrazioni di monossido di carbonio, di particolato e di composti organici volatili, applicando il modello USEPA's CALC3QHCR con il software "BREEZE® Roads dispersion modelling";
- confronto dei risultati delle simulazioni (livelli di concentrazione degli inquinanti nell'atmosfera) con i limiti della normativa e conseguente individuazione dei ricettori critici.

Le simulazioni modellistiche effettuate evidenziano che:

- le concentrazioni sulla SS121 diminuiscono fra il 2003 e il 2010 (con o senza l'intervento di progetto), nonostante l'aumento del traffico stradale, in virtù del miglioramento tecnologico della flotta circolante.
- nel 2003, le più alte concentrazioni (circa 20 µg/m³ imputabili al solo traffico stradale) sono state individuate lungo l'autostrada A19, interessata dal più elevato valore del deflusso veicolare giornaliero. Le concentrazioni diminuiscono allontanandosi dalla strada: a 200 m dalla sede stradale il valore calcolato è pari a circa 2 µg/m³. Le

concentrazioni lungo la SS 121 sono notevolmente inferiori e diminuiscono significativamente a sud dello svincolo con la SS118 a Bolognetta.

- al 2010, con l'ipotesi di progetto, le concentrazioni degli inquinanti aumenteranno sulla A19, nel tratto compreso fra la SS121 esistente e lo svincolo con la nuova strada. Poiché l'attuale SS 121 resterà in funzione, si prevede una maggiore estensione dell'area in cui le concentrazioni degli inquinanti sono comprese nell'intervallo tra 1 e 2 µg/m³ rispetto a quelle previste dal modello di simulazione dove è stato trascurato il futuro funzionamento dell'attuale SS121. Le concentrazioni degli inquinanti nelle sezioni a nord di Bolognetta sono maggiori (fino a 10 µg/m³).

L'alternativa selezionata pertanto, con le opportune misure di mitigazione 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.

4.3.2 AMBIENTE IDRICO

Il territorio interessato dall'attraversamento dei tracciati esaminati è quello nord – occidentale della Sicilia, situato sul versante tirrenico dell'isola (classificazione come previsto dal D.A. 176/S9 del 04/04/2002).

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

I principali bacini idrografici interessati sono i seguenti ¹:

- 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 corsi d'acqua, facendo cenno delle stazioni idrometriche presenti attualmente e nel passato.

Bacino del Fiume Eleuterio

Caratteristiche geomorfologiche:

- 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.

¹ I dati morfologici e le superfici dei bacini elencati sono desunti dalla Relazione tecnica allegata al D.A. 298/41 del 04/07/2000.

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 territori interessati all'attraversamento del tracciato stradale sono presenti alcune aree soggette a situazioni di rischio idrogeologico ed idraulico.

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.

Interventi di mitigazione

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 per i tratti con sezione stradale di tipo B e circa 3 km per i tratti con sezione di tipo C1), 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.

4.3.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

L'analisi è stata rivolta alla caratterizzazione dell'area di studio sotto gli aspetti geologico- strutturale, geomorfologico e idrogeologico al fine di segnalare eventuali criticità rispetto all'opera in progetto nella sua fase realizzativa e di esercizio.

Per quanto riguarda gli **aspetti geologici** si riferisce quanto segue.

Tracciato stradale fuori sede (Lotti 1 e 3): Il tracciato stradale di ammodernamento della SS121 si sviluppa su aree a morfologia variamente articolata dove sono presenti zone pianeggianti, pianori, rilievi, corsi d'acqua a regime torrentizio e perenne.

Il progetto ha comportato nel suo sviluppo, opere in galleria, viadotti, tratti in trincea ed in rilevato, alternati a tratti che decorrono a raso sulla superficie topografica.

Dall'innesto con l'autostrada A19 per m 450 la strada si svilupperà sui terreni sabbiosi del terrazzo marino Tm ed entrerà subito dopo nella galleria Specchiale lunga m 1.130.

La galleria interesserà per m 1.050, quasi per l'intero suo sviluppo, i calcari della formazione Crisanti Cc, che si presentano particolarmente fratturati. I calcari in superficie non affiorano perché ricoperti

dal terrazzo marino; i sondaggi hanno evidenziato la presenza della falda idrica alla profondità di m 22,20.

Gli ultimi 100 metri di galleria saranno sui terreni argillosi del Flysch numidico As che includono dei livelli marnosi consistenti.

All'uscita della galleria la strada decorrerà in superficie per poi superare un impluvio con il Ponte Lanzirotti, lungo m 157. Dopo un piccolo tratto a raso si entrerà nella galleria Molinazzo, lunga m 2.560 che verrà lasciata alla progressiva chilometrica 4.900. La galleria si svilupperà per intero nell'argilla del flysch numidico As.

Per m 150 circa la strada si svilupperà in trincea e a raso ed in parte in rilevato per rispettare le livellette. Successivamente verrà superato l'impluvio del v.ne Brama con il viadotto Scaniglia, lungo m 230. Le strutture portanti saranno fondate sulle argille As del flysch. Seguirà un tratto in superficie fino alla sez 119. Tra la sez 114 e la sez 118 il tracciato interesserà una zona in frana che a monte è caratterizzata dal crollo degli strati calcareo – marnosi rossastri della formazione Caltavuturo Cs, mentre a valle la parte marnosa argillosa della stessa formazione è coinvolta in una frana di scorrimento rotazionale attivata dall'erosione al piede del fiume Eleuterio. E' stato previsto un muro di controripa fondato su pali, a salvaguardia del pendio.

Alla sez 119 la strada prosegue con il viadotto Bizzolelli lungo m 344, con tratto terminale alla sez 127. I terreni che verranno interessati dalle strutture portanti del viadotto sono sia le marne e le argille marnose Cs della formazione Caltavuturo, sia le argille As del Flysch numidico. Il viadotto pertanto si svilupperà su due litotipi differenti. Le argille marnose della formazione Caltavuturo si sono rilevate poco consistenti, facilmente sbriciolabili con una debole pressione, ricche di dickite. La progettazione ha tenuto conto di tale comportamento.

Dalla sez 127 alla sez 320, che raggiungerà alla progressiva chilometrica 15.950, il tracciato stradale si svilupperà sulle argille As del flysch numidico che verranno attraversate in parte a raso, in parte con viadotti e gallerie.

Dalla sez 127 alla sez 136, dove è previsto lo svincolo per Misilmeri il tracciato andrà a raso, superando con il viadotto Giulia l'impluvio tra le sez 137 e 141. Superato un piccolo tratto a raso ed un altro in rilevato, verrà interessata, dalla sez 150 alla sez 163, la galleria Don Cola che si svilupperà sulle argille As del flysch numidico. Dopo un piccolo tratto a raso si entrerà nel viadotto Braschi, lungo m 887, con cui verrà superato l'alveo del Fiume Eleuterio.

Dopo un tratto in trincea ed uno a raso, alla sez 197 si entrerà nel viadotto Recupero, lungo m 1.033, per superare il Vallone Coda di Volpe. Seguirà alla sez 220 un tratto a raso di circa 250 metri e si entrerà nella galleria Balestrieri, lunga m 515, che interesserà il tracciato dalla sez 224 alla sez 235.

Dai risultati dei sondaggi effettuati l'ingombro della galleria dovrebbe ricadere sulle arenarie Qz, mentre l'arco rovescio dovrebbe interessare le argille marnose scagliettate As. Il sondaggio ha

anche evidenziato la presenza della falda idrica a m 16,50. E' possibile pertanto che la falda venga intercettata durante i lavori di scavo, sia nelle arenarie Qz, sia al contatto con le sottostanti argille marnose As. Verranno pertanto previste adeguate opere di drenaggio.

Dopo appena m 50 a raso, alla sez 235 inizierà il viadotto Acqua di Pioppo, lungo m 336, che alla sez 245 si immetterà nello svincolo di Bolognetta. La presenza della frana n°5 comporterà lavori di stabilizzazione del versante. Superato lo svincolo di Bolognetta, dopo m 150, alla sez 248 la strada proseguirà con la galleria Cipodduzza, lunga m 1.130, che sarà scavata nelle argille del flysch numidico e si fermerà alla sez 272.

Alla galleria seguirà il viadotto Testa Montata, lungo m 416, con cui si attraverserà il Fiume Milicia, fino alla sez 281.

Prospiciente al viadotto, ma in asta sinistra del Fiume Milicia, c'è la frana storica di Bolognetta (frana n°7), che non verrà interessata dal tracciato stradale perché spostato in asta destra.

Nella parte terminale del tracciato (lotto 3), dopo Bivio Manganaro, il tratto in trincea di circa 400 metri ed il viadotto Ficuzza, lungo m 275, interesseranno le argille marnose Am della Fm Lercara.

La galleria Friddi, dalla sez 880 alla sez 951, lunga m 3.553, incontrerà per 2.350 metri circa le argille marnose Am della Fm Lercara e successivamente le sabbie con ciottoli Sc della Fm Terravecchia.

Allo sbocco della galleria, dopo m 100 a raso, ci si immetterà sul viadotto Friddi, lungo m 256, dalla sez 952,50 alla sez 957,50, che sarà collegato alle argille sabbiose Ar della Fm Terravecchia.

Il successivo viadotto Solfara, lungo m 887, dalla sez 960 alla sez 977,50, avrà come terreno di fondazione, nella parte iniziale, le sabbie con ciottoli Sc della Fm Terravecchia, nella parte restante le argille As del Flysch numidico.

Alla sez 964 è previsto lo svincolo per Lercara Friddi.

Alla sez 982 le argille del flysch vengono ricoperte, per sovrascorrimento tettonico, dalle marne ed argille marnose della formazione San Cipirello Mc che costituiranno il terreno su cui si adagerà la nuova arteria che andrà in parallelo o in sovrapposizione con la SS 189 attuale, fino alla zona industriale di Lercara Friddi, che raggiungerà alla sezione finale n° 1005, alla progressiva chilometrica 50,186. Il tracciato stradale interesserà a tratti anche le alluvioni del vallone Morello.

In asta destra del corso d'acqua, tra le sez 983 e 985, affiorano tre blocchi di brecce calcaree di origine detritica, uno dei quali verrà attraversato dalla strada.

Tra le sez 993 e 999 verranno interessate le calcareniti glauconitiche di Corleone Cn.

In c.da San Biagio in sinistra e in destra idraulica del vallone Morello, nella zona terminale del tracciato stradale, i versanti sono interessati da alcuni movimenti franosi, poco estesi, alcuni dei quali ubicati lungo le pareti degli impluvi, originati principalmente per erosione delle acque meteoriche.

Altre frane sono collegate all'azione di erosione delle acque del vallone Morello (frana n° 24d) alla sez 997. Saranno eseguite opere di salvaguardia delle sponde del vallone Morello.

Altri modesti movimenti, riconducibili a soliflusso, sono evidenti nei pressi dell'area industriale, ma nessuno di essi ha influenza con il previsto tracciato stradale.

Tracciato stradale in sede (Lotto 2): Per il lotto 2a la sezione adottata è la tipo C1 con corsie da 3,75 m e banchine 1,50 m. In tale tratto si prevede pertanto un allargamento della sede attuale per garantire le dimensioni della sezione trasversale della strada tipo C1. Tale intervento prevede la demolizione della pavimentazione stradale esistente fino allo strato di fondazione e la realizzazione della nuova costituita da un pacchetto dello spessore complessivo di 63 cm. Nei tratti in rilevato, si provvederà a realizzare uno scavo a gradoni per l'ammorsamento del nuovo rilevato, mentre per gli allargamenti che avverranno in trincea si procederà alla demolizione delle opere esistenti ed alla successiva realizzazione delle opere necessarie.

In particolare è prevista la realizzazione del viadotto Agliastro, lungo 230 metri, che interessa la sponda destra del fiume Buffa e sarà fondato sulle argille As del Flysch numidico. Prospiciente al viadotto, ma in asta sinistra al fiume, c'è la frana n°12, che non verrà interessata dal tracciato stradale perché spostato in asta destra.

Per il lotto 2b, la sezione adottata è la tipo B costituita da due carreggiate. In tale tratto il tracciato di progetto, segue l'andamento della strada esistente, in particolare la carreggiata direzione Palermo, si sviluppa sull'attuale sede stradale e quindi l'intervento sarà analogo a quello descritto per il lotto ad unica carreggiata.

Pertanto la carreggiata direzione Palermo prevede la realizzazione di un viadotto nuovo, il viadotto S. Giorgio, lungo 463 metri, mentre la realizzazione della carreggiata in direzione Agrigento prevede la costruzione di 6 viadotti.

In corrispondenza del km 26, il tracciato interesserà solo marginalmente, con il viadotto Ferruzze 1, l'area in frana indicata, nel contesto della relazione, come "frana di Vicari" (frana n°19).

Per conoscerne estensione e spessore della frana sono stati eseguiti diversi sondaggi meccanici e sismici a rifrazione. Lo spessore massimo della frana riscontrato con il sondaggio S21 è m 9,40; lo spessore medio è compreso tra m 5,00 e m 6,80. I sondaggi eseguiti in asse al tracciato, hanno interessato le argille del flysch numidico.

Il viadotto, lungo 703 m, sarà fondato in parte sulla formazione delle argille del flysch numidico ed in parte sulle argille scagliose ed interferirà con la frana solo nella parte più esterna che presenta spessore minore.

Considerando, ad ogni modo, la situazione di particolare degrado e la presenza delle argille scagliose Av, il viadotto sarà opportunamente fondato sui terreni del substrato integro con fondazioni profonde in modo da superare la coltre di terreni in frana.

Dopo la frana di Vicari, si proseguirà, con i viadotti S. Maria 2a e 2b, lunghi 103 metri ciascuno, che interessano le argille marnose Ag della Fm Mufara. Il viadotto S. Giorgio, con una lunghezza di 423 metri, interesserà le argille marnose Am della Fm Lercara. Anche i viadotti Pettine e Montagnola 2, lunghi rispettivamente 223 e 263 metri, interesseranno i terreni Am, nel tratto terminale del lotto 2b.

Viene di seguito descritto lo sviluppo del tracciato stradale con le implicanze di **carattere geomorfologico** che lo caratterizzano nel contesto geoambientale.

Il tracciato fuori sede, nella parte iniziale del tracciato, decorrerà in una situazione pianeggiante con quota minima di 66 metri s.l.m.. L'altimetria va progressivamente salendo fino a raggiungere m 200 nella contrada Porcarella, a sud di Monte Porcara, dopo circa quattro chilometri.

Sul fronte occidentale di Monte Giancaldo stato delimitato un orlo di scarpata strutturale.

E' stato evidenziato un picco roccioso.

Le discariche non attive restano lontane dall'asse stradale, tranne una, vicina alla sez 44, ormai inerbata, che viene superata con il viadotto Lanzirotti.

Tra il Km 3 ed il Km 4 si incontrerà la frana n° 1 (Frana di Misilmeri), che dopo un attento studio geologico si è deciso di superare passando con il tracciato a monte, in zone stabili.

Al Km 3 sono presenti fenomeni di ruscellamento facilmente controllabili con le normali opere di regimazione idraulica.

Dopo avere attraversato l'ampia fascia detritica di contrada Porcarella il tracciato scenderà di quota fino a raggiungere m 100 nelle vicinanze dell'alveo del Fiume Eleuterio, lasciando a valle le frane n° 2, che non viene interessata.

Il Fiume Eleuterio ha un andamento meandriforme, manifestando anche una erosione spondale, responsabile in parte della frana n° 1.

I fenomeni di soliflusso tra le sezioni 104 e 105 sono marginali e non interessano l'asse viario, che in questo tratto si svilupperà in viadotto.

Alla sez 114, poco prima del Km 6,00, il tracciato toccherà la frana n° 3 nella zona di erosione del Fiume Eleuterio. Muri di controripa fondati su pali faranno da contrasto al movimento franoso esteso longitudinalmente circa m 200. Saranno anche eseguite opere di difesa della sponda del corso d'acqua, per contrastare l'erosione spondale.

La quota altimetrica sale ora progressivamente fino a raggiungere m 145 all'ex Mulino Abadessa al Km 10 e m 260 a Cozzo Balestrieri. Il Fiume Eleuterio tra il Km 7 ed il Km 10 assume andamento meandriforme. Alla sez 220 è stata indicata un'area interessata da ruscellamento diffuso su cui si interverrà con opere di regimazione. Il soliflusso indicato tra le sezioni 234 e 235 non avrà influenza sull'arteria stradale, che qui attraverserà i terreni con la galleria Balestrieri; nessuna interazione ci sarà tra la strada ed il soliflusso in prossimità della sez 240 (Tav 3).

Lasciata a valle la frana n° 4, distante dal tracciato un centinaio di metri, verrà lambita la frana n° 5 allo svincolo di Bolognetta. Qui i lavori di movimento di terra saranno preceduti da opere di stabilizzazione del versante.

La frana n° 6 è distante circa m 200 dall'asse stradale, che in questo tratto si svilupperà nella galleria Cipodduzza.

La frana n° 7, indicata in relazione anche come frana di Bolognetta, è stabilizzata in asta sinistra del Fiume Milicia ed interessa il versante nella direzione di Bolognetta. Per non interferire con la frana, il tracciato stradale è stato spostato in asta destra e l'attraversamento del fiume è stato previsto con il viadotto Testa Montata. Un picco roccioso è stato delimitato a sud ovest di Bolognetta, nei pressi di Cozzo Guardiola.

Dopo il ponte Grassorelli e la rotatoria di disconnessione tra la strada di tipo B e C, il tracciato di progetto segue la sede della strada esistente.

Le frane n° 8 e 9, lato monte, restano distanti dal tracciato; lo stesso dicasi per le frane n° 10 e n° 11.

In sponda destra del Fiume Milicia, prospiciente la frana n° 11, emerge tra le argille del Flysch umidico un picco di quarzarenite.

I modesti movimenti di soliflusso in contrada Tavolilla saranno controllati da opere di regimazione delle acque e, se necessario, anche con drenaggi.

Alla confluenza tra il Fiume Buffa ed il Fiume Bagni, c'è la frana n° 12, originata per erosione della sponda sinistra. La strada, che si svilupperà con il nuovo viadotto Agliastrazzo, rispetto alla sede esistente, interessa la sponda destra. Sono state previste opere di difesa spondale sul Fiume Bagni, prima della confluenza con il Fiume Buffa.

Proseguendo lungo la sede dell'attuale SS121, il tracciato non risulta interessato dalle frane che sono state descritte precedentemente (frane 13 ÷ 18).

In corrispondenza del km 26 (lotto 2b) il tracciato interesserà marginalmente la frana n° 19, detta frana di Vicari. Considerata la situazione di particolare degrado e la presenza delle argille scagliose Av, il viadotto sarà opportunamente fondato sui terreni del substrato integro con fondazioni profonde in modo da superare la coltre di terreni in frana.

Il tracciato, poco prima del km 29, interferirà solo marginalmente con la paleofrana a sud est di Vicari. A sud est della paleofrana il vallone Cacatassico esplica erosione di fondo che non interessa il tracciato stradale.

Dopo lo svincolo di Borgo Manganaro, tra i Km 43 - 45, sono state segnate le frane n° 21a - 21b - 21c - 21d che interessano la SS 189, ricadono a monte della struttura viaria di progetto, da cui la più vicina, che è anche quella di minore estensione, dista m 250. Consistono in modesti cedimenti che si esauriscono lungo gli alvei e restano lontani dall'asse viario. Il soliflusso che si instaura sui terreni

incisi dai due impluvi che confluiscono sul torrente Ficuzza sarà controllato dalle opere di sistemazione idraulica, anche per ridurre la velocità delle acque torrentizie. In zona sono ben evidenti i picchi di roccia basaltica di Rocca Ciminnita e Rocca Pettineo e nelle vicinanze del sondaggio S28.

Nel tratto terminale del tracciato stradale sono state delimitate, in asta sinistra del vallone Morello, le frane n°22a - 22b - 22c - 22d - 22e - 22f - 22g.

Le frane n° 22a - 22b - 22c - 22d - 22e, restano distanti dalla struttura viaria. Sulla frana n° 22f saranno realizzati dei drenaggi per canalizzare la falda superficiale. Opere di regimazione e di difesa delle sponde saranno condotte nell'impluvio che contiene la frana n°22g, anche a salvaguardia delle vicine aree interessate dal soliflusso.

In asta destra il versante è più articolato. Sono state distinte le frane n°23a - 23b - 23c sulla strada provinciale per Castronovo di Sicilia, dovute alla mancanza di regimazione delle acque superficiali. Le frane restano lontane dall'asse viario.

L'azione di erosione spondale del vallone Morello ha originato i cedimenti morfologici 24a - 24b - 24c. La frana 24d resta lontana dal tracciato. La nuova carreggiata si svilupperà in aree stabili sul versante opposto. Sono state previste opere di sull'argine del corso d'acqua tra le sezioni 995 e 1000 a salvaguardia della vecchia carreggiata.

Per quanto riguarda infine gli **aspetti idrogeologici** di seguito si analizza, sulla base delle notizie acquisite tramite i sondaggi ed il rilevamento di superficie, la correlazione tra i terreni e la falda idrica nell'esecuzione delle gallerie.

Il tracciato stradale fuori sede (lotti 1 e 3), per situazioni topografiche e geomorfologiche, per rispetto delle livellette stradali e delle normative di sicurezza, per scelte progettuali, contengono gallerie il cui intradosso trovasi a quote differenti rispetto alla superficie topografica.

I terreni che verranno interessati dallo scavo sono a comportamento rigido, come i calcari, le calcareniti, le arenarie, i conglomerati, i gessi ed a comportamento tenero, come le sabbie, le argille, le marne. Solitamente nei litotipi a comportamento rigido e nelle sabbie può instaurarsi una falda idrica, che è quasi sempre assente nelle argille e nelle marne.

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono state indicate le falde idriche incontrate e le loro profondità. Il tracciato stradale, subito dopo un primo tratto a raso, entra nella galleria n°1 – Specchiale, lunga m 1.130, che sarà realizzata nei calcari della formazione Crisanti. Il sondaggio S1 non ha incontrato falda idrica, che è stata invece accertata nel sondaggio S2 alla profondità di m 22,20. La mancanza di falda idrica nel sondaggio S1 può trovare giustificazione nella presenza di numerose diaclasi nei calcari, messe già in evidenza nel rilievo geostrutturale, che evidentemente non garantiscono l'uniformità nella circolazione idrica sotterranea. E' anche possibile che si possa avere

circolazione di acqua nella zona di faglia, dove i calcari vengono in contatto con le argille del Flysch numidico. Per tutte queste considerazioni è opportuno programmare i lavori in presenza di acqua.

La galleria n° 2 – Molinazzo, lunga m 2.560, interesserà le argille del Flysch numidico. I sondaggi eseguiti lungo il tracciato e nelle vicinanze non hanno incontrato falda idrica, per cui si ritiene che non si avrà circolazione idrica durante i lavori per la realizzazione della galleria.

Le falde idriche sfruttate con i pozzi superficiali, si stabilizzano nella porzione alterata del flysch, che solitamente è confinata alla profondità di m 3 – 4.

Lungo l'asse della galleria n° 3 – Don Cola, che interesserà le argille del Flysch numidico, è stata incontrata la falda idrica alla profondità di m 7,50. Trattasi di una falda superficiale, confinata nelle argille alterate, senza alcuna continuità in profondità, per cui lo scavo della galleria, il cui estradosso è posizionato alla profondità di m 30,00, avverrà in assenza di acqua.

In corrispondenza della galleria n° 4 – Balestrieri, lunga m 515, è stato eseguito un sondaggio (S12) che fino alla profondità di m 26,80 ha interessato un'arenaria quarzosa, entro cui si era stabilizzata una falda idrica. L'intradosso della galleria sarà scavato in parte nell'arenaria ed in parte nelle argille, mentre l'estradosso nell'argilla. Considerata la continuità dell'arenaria fino al cavo della galleria e la presenza della sottostante formazione argillosa, è molto probabile che durante i lavori di scavo si potrà incontrare la falda idrica, sia nelle arenarie, che nelle argilliti sottostanti.

La galleria n° 5 – Cipodduzza sarà realizzata per l'intero suo sviluppo, di m 1.130, nelle argille del Flysch numidico che nella parte integra, interessata dagli scavi, sono solitamente sterili nei riguardi della circolazione idrica.

La galleria n° 13 – Friddi, lunga m 3.553, si svilupperà ad ovest dell'abitato di Lercara Friddi ed interesserà inizialmente le argille della Formazione Lercara e successivamente le sabbie e le argille sabbiose della Formazione Terravecchia. La falda idrica è stata incontrata in asse alla galleria, alla profondità di m 10,00 nelle argille della Formazione Lercara e, distante un centinaio di metri dall'asse della galleria, a m 3,00, nelle sabbie della Formazione Terravecchia.

Il tracciato della galleria dalla sez 926 alla sez 939 decorre ad ovest dell'attuale SS 189. I terreni in questo tratto sono costituiti da arenarie e sabbia, al cui interno si stabilizza una falda idrica, che negli anni '80 è stata drenata dall'ANAS in prossimità dell'ubicazione del sondaggio S29 al bivio per Lercara Friddi, con tubi microfessurati ubicati sul muro di sostegno in direzione Agrigento. Considerata la presenza della falda idrica incontrata con i sondaggi e la falda idrica contenuta nelle arenarie e nelle sabbie tra le sez 926 e 939, è opportuno prevedere lo scavo della galleria in presenza di acqua.

Uso del suolo

Per quanto riguarda l'uso del suolo, le analisi effettuate indicano un paesaggio dominato dal seminativo e da rare colture arboree o orticole nonché l'assenza di flora vulnerabile o sensibile, per cui non ha luogo nessuna alterazione di composizione e struttura delle fitocenosi.

Il 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.

Del resto, la scelta del tracciato selezionato (l'alternativa 1 nel lotto 1 e 3 e l'alternativa A nel lotto 2) 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.

La vegetazione potenziale, per effetto degli interventi di mitigazione e di riqualificazione ambientale, evolverà in direzione di un recupero del paesaggio della macchia mediterranea.

4.3.4 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

4.3.4.1 Aspetti floristici e vegetazionali

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 floristico 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.

Il quadro generale di riferimento per gli aspetti vegetazionali e floristici dell'area di studio è stato sviluppato attraverso la raccolta della bibliografia disponibile.

L'individuazione e l'analisi delle categorie vegetazionali presenti nell'area interessata dal progetto sono state effettuate attraverso:

- sopralluoghi sul campo;
- esame delle immagini aereofotogrammetriche;
- fotointerpretazione.

Il quadro di riferimento faunistico è stato ricavato dall'analisi bibliografica. La presenza delle specie faunistiche nell'area interessata al progetto è stata verificata:

- direttamente attraverso osservazione durante i sopralluoghi;
- indirettamente per mezzo di fotografie aeree e attraverso la bibliografia disponibile.

La fauna locale è stata caratterizzata anche attraverso l'analisi di unità ambientali faunistiche, ciò ha permesso di individuare sia gli habitat potenziali che le specie potenzialmente presenti nell'area di studio.

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.

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 igrofitica.

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 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.*, *Eucaliptus sp. pl.*, etc.), oltre che di arbusteti, boscaglie e praterie arbustate (*Pruno-Rubion ulmifolii*, etc.), così come in corrispondenza del Monte Cammarata, habitat oltremodo distanti dalla fascia d'interesse.

L'area di progetto si caratterizza per un uso essenzialmente agricolo del territorio. Ne consegue che la componente floro-vegetazionale risulta costituita principalmente da specie coltivate, sia erbacee (cereali) che arboree (olivi e agrumi). Sono anche presenti diversi esempi di boschi artificiali (pino, eucalipto e cipresso), e seminaturali, che rappresentano aspetti tipici della vegetazione mediterranea.

In relazione alla forte pressione antropica che ha alterato l'attuale vegetazione ed ha limitato le tipologie vegetazionali di origine naturale la componente floristica dell'area di progetto è costituita principalmente da specie di scarso pregio naturalistico e fitogeografico.

Nessuna delle specie flogistiche presenti nel territorio è inserita nella Lista Rossa delle piante d'Italia, sia a livello nazionale (Conti et al., 1992) che regionale (Conti et al., 1997). Non sono state altresì osservate specie vegetali di interesse comunitario (ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE).

Criteria 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 igrofitica – 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.

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.

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.

4.3.4.2 Aspetti faunistici

Ai fini della valutazione degli impatti dell'infrastruttura sulla fauna è stato necessario in primis l'elaborazione di una check-list per ognuna delle quattro classi superiori dei Vertebrati: Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi.

I dati relativi alla fauna sono stati ricavati sia direttamente, attraverso osservazione effettuate durante i sopralluoghi, che indirettamente attraverso la bibliografia disponibile e l'analisi degli ambienti osservati direttamente o per mezzo delle fotografie aeree. L'analisi degli ambienti ha permesso di individuare sia gli habitat potenziali che le specie potenzialmente presenti nell'area di studio.

All'interno dell'area di progetto è possibile individuare 7 differenti unità ambientali faunistiche, caratterizzate da un popolamento animale omogeneo e coerente con il tipo di ambiente in cui si trova.

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 valore, soprattutto in galleria o in viadotto.

Criteri base per la definizione della soluzione preferenziale

Il tracciato prescelto risulta quello a minor impatto con riferimento alla interferenza 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.

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.

4.3.5 ECOSISTEMI

Nel contesto in studio non insistono unità ecosistemiche di pregio. Purtroppo sono state individuate unità sistemiche che pur non altamente sensibili rappresentano l'armatura del paesaggio.

L'analisi ha individuato le seguenti unità sistemiche:

- le aree urbane
- le aree industriali

di scarso valore se si eccettuano i centri storici, esclusi dall'area di interferenza;

- le praterie: prati pascoli

di medio-basso valore;

- i boschi artificiali e la macchia
- i fiumi e gli ambienti umidi

di medio-alto valore seppure non ascrivibili al concetto di ecosistema.

Prevalgono le classi "aree agrarie" e "praterie: prati pascoli". L'intervento non altera le unità ecosistemiche individuate.

Relativamente alla presenza diretta o indiretta di ambiti appartenenti alla rete europea di aree protette "Rete Natura 2000" si riferisce che il tracciato di progetto non interferisce con alcun sito SIC o ZPS.

Nel contesto di area vasta sono presenti alcuni SIC\ ZPS (Sito di interesse Comunitario\ Zona di Protezione Speciale) tutti posti ad una distanza ragguardevole rispetto all'intervento ed ai potenziali fattori di impatto.

L'area di progetto non assume importanza per ciò che concerne la presenza di aree ad elevata permeabilità faunistica (aree di connessione ecologica) in considerazione del fatto che le specie tutelate sono principalmente uccelli e che il tracciato di progetto ripercorre per buona parte la sede

stradale esistente a notevole distanza dalle aree protette facenti parte di Rete Natura 2000. Pertanto le aree di connessione ecologica identificate non subiscono, in relazione alla realizzazione dell'opera, impatti significativi.

4.3.6 PAESAGGIO

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*

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.

Interazioni opera-ambiente

La forte antropizzazione dell'area analizzata evidenzia una limitata presenza di situazioni d'interferenza con la componente.

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.

In particolare le interferenze più significative riguardano i tratti all'aperto del lotto 1, caratterizzato dal susseguirsi di gallerie e viadotti, e parzialmente del lotto 3. Una attenta progettazione architettonica servirà a minimizzare ulteriormente l'impatto di tali opere d'arte sulla componente.

Nel lotto 2 le interferenze con la componente sono risolte, già nella fase di progettazione, trattandosi di intervento di adeguamento della viabilità esistente.

In conclusione, a fronte delle criticità rilevate si evidenzia che molte delle problematiche sono già state affrontate e risolte nell'attuale fase progettuale attraverso un'attenta predisposizione del tracciato, una consapevole scelta della tipologia della tipologia d'opera e un controllo architettonico delle opere d'arte quali i viadotti.

Inoltre si evidenzia che gli interventi di mitigazioni proposti per la componente Vegetazione rispondono contemporaneamente anche a quella della componente Paesaggio.

4.3.7 SALUTE PUBBLICA

L'analisi relativa a questa componente è stata volta alla caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana con lo scopo di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standards ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

In un ambiente agricolo o parzialmente edificato i fattori di disturbo principali possono essere così individuati:

- esistenza ed eventuale incremento nel tempo di sorgenti di incidenti e rischi di natura ambientale.
- fattori di degrado del tessuto socio-economico a carattere agricolo
- interruzione o peggioramento del sistema dei collegamenti locali
- la qualità dell'aria (già analizzato nel capitolo che tratta la componente atmosfera)
- l'inquinamento acustico (già analizzato nel capitolo che tratta la componente rumore)

La valutazione degli effetti del progetto sulla salute pubblica delle popolazioni che insistono nell'intorno dell'area interessata dal progetto della nuova infrastruttura non può che avvenire all'interno di un'area di studio arealmente non circoscrivibile in maniera univoca.

In particolare gli effetti del progetto interessano con modalità differenti da una parte la popolazione residente nell'immediato intorno territoriale del corridoio di inserimento, dall'altra l'intero comprensorio dei comuni interessati ed infine il contesto interregionale interessato dall'itinerario

Palermo Agrigento. Pertanto l'ambito di studio di questa componente è da intendersi in maniera estensiva e non circoscritta territorialmente.

Particolare attenzione nella scelta del tracciato è stata rivolta all'individuazione delle aziende a rischio di incidenti rilevanti, nella minimizzazione delle vibrazioni, nel miglioramento della sicurezza stradale lungo il tracciato ed alle conseguenti migliorie apportate all'assetto territoriale che positivamente si ripercuotono sulla componente socioeconomica.

Effetti previsti in fase di costruzione

In fase di costruzione gli impatti sulla salute pubblica sono riconducibili sostanzialmente ai problemi di natura acustico-vibrazionale riscontrabili in corrispondenza delle aree di lavorazione, ad un parziale decremento atmosferico dovuto all'attività dei mezzi d'opera all'interno dell'area incentrata sui cantieri ed al disturbo, temporale e psicologico, dovuto al transito di questi stessi mezzi sulla rete viaria principale e secondaria da utilizzare per l'entrata/uscita dei materiali inerti dalle aree di lavorazione e per l'occupazione di territorio da parte dei cantieri stessi con annesse opere provvisorie.

In considerazione degli attuali flussi veicolari in transito sulla rete stradale bisogna evidenziare la non significatività degli incrementi di traffico dovuti all'immissione ordinaria dei mezzi di cantiere su tali assi viari. L'impatto non è significativo per le aree esterne al corridoio di realizzazione dell'opera.

Sotto l'aspetto vibrazionale si esclude la possibilità di trasmissione delle vibrazioni all'esterno delle aree di lavoro, giacché le tecnologie costruttive previste in progetto, comprese quelle che riguardano gli scavi in galleria, e la natura dei terreni non implicano la trasmissione di vibrazioni oltre le aree di lavoro in considerazione del fatto che i bersagli sensibili sono ubicati ad una distanza tale da non essere suscettibili di impatti.

Per quanto concerne l'inquinamento acustico si tenga presente che il traffico indotto durante l'esecuzione dell'opera è di intensità molto inferiore rispetto al traffico d'esercizio.

L'effetto derivante dalla diffusione di polveri è scongiurato dal fatto che sarà previsto di mantenere costantemente un grado di umidità delle piste volto ad evitare la diffusione di polveri nell'atmosfera.

Effetti previsti in fase di esercizio

Pur non essendo quantificabile con precisione, l'effetto positivo derivante dalla messa in esercizio dell'opera sotto l'aspetto del rischio di incidenti stradali è dimostrato sotto l'aspetto delle statistiche e sulla base di elementari considerazioni tecniche. Considerando i benefici derivanti dalla riduzione degli incidenti si è potuto vedere che il modello di valutazione degli incidenti, suggerisce che possono

essere salvate molte vite e prevenuti incidenti grazie alla infrastruttura di progetto. C'è un sostanziale risparmio di costi dovuti agli incidenti.

4.3.8 RUMORE

Lo studio del rumore è stato articolato secondo le fasi metodologiche di seguito esposte:

- Redazione del "Rapporto delle misure" 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" (ante-operam), basate sull'attuale schema stradale e flussi di traffico riferiti al 2003.
- Redazione delle "Sezioni acustiche allo stato attuale" 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.
- Redazione delle "Planimetrie del clima acustico allo stato di progetto" (post-operam) riferita all'Alternativa A considerando i dati di traffico relativi alla nuova infrastruttura proiettati al 2020.
- Redazione delle "Sezioni acustiche allo stato di progetto", per l'Alternativa A, 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 A, 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 A, 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 A riferita all'anno 2020 - situazione futura con opere di mitigazione acustica.

I calcoli sono stati condotti considerando il metodo descritto nelle linee guida “Calculation of Road Traffic Noise’ (CRTN) DOT/Welsh Office 1988” - Gran Bretagna. Tale metodo è stato sviluppato per fornire i valori del parametro LA10 in decibel (dB), su basi 1 ora e 18 ore (dalle 06:00 alle 24:00). Tuttavia, in funzione degli standard italiani, tale indice acustico non è accettabile; è stato pertanto necessario apportare delle modifiche alla procedura impiegata per determinare i livelli equivalente di pressione sonora LAeq, per i seguenti periodi temporali:

- giornaliero – dalle ore 06:00 alle ore 22:00;
- notturno – dalle ore 22:00 alle ore 06:00.

Per il calcolo dell'indice LAeq è stato considerato lo studio “Converting the UK traffic noise index LA10,18h to EU noise indices for noise mapping by P G Abbott and P M Nelson - PR/SE/451/02” pubblicato dal Transport Research Laboratory (UK).

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 per le SS.SS. 121, 189, e 118 riferita agli anni 2003.
- Condizione Post-operam (alternativa A) per le SS.SS. 121, 189, e 118 riferita al 2020.
- Situazione Post-operam (alternativa A) 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.

I limiti normativi di riferimento adottati sono quelli previsti dalla normativa vigente (DPR 142/04); per strade di nuova realizzazione, quali i lotti 1 e 3, valori limite Diurno/Notturno pari a 65/55 dB(A), per le infrastrutture esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti), quale il lotto 2, i limiti sono: fino a 100 m: Fascia A Diurno/Notturno 70/60 dB(A), dai 100 m fino a 250 m: Fascia B Diurno/Notturno 65/55 dB(A).

In entrambi i casi in corrispondenza dei ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo) i limiti si riducono a Diurno/Notturno 50/40 dB(A).

Impatti e descrizione delle opere di mitigazione

L'impatto acustico prodotto dall'arteria stradale in progetto non è sempre trascurabile e pertanto sono stati introdotti degli interventi di mitigazione. In particolare si riscontra che i limiti non vengono rispettati principalmente nel primo e terzo lotto dell'opera a causa dei più restrittivi livelli di rumore ammessi per strade di nuova costruzione. A seguito della scelta degli interventi di mitigazione è stata effettuata una successiva simulazione che evidenziava il rispetto dei limiti di legge in corrispondenza dei ricettori significativi e sensibili. In ogni caso, soprattutto nei primi anni di entrata in esercizio del progetto in esame, dovrà essere predisposta una rete di monitoraggio per evidenziare la coerenza dei dati forniti dalla simulazione con quelli reali. Si ricorda che i dati di traffico introdotti nel modello di simulazione sono cautelativi.

Lotto	Ubicazione	Direzione	Progressiva		Tipo di barriera	Lungh. (m)	Altezza (m)	Area (m ²)
			da	a				
I	Viadotto Braschi	Palermo	9+321	8+434	fonoassorbente	887	3	2661
I	Viadotto Acqua di Pioppo	Agrigento	11+950	11+770	translucido	180	3	540
I	Viadotto Testa Montata	Agrigento	13+611	14+027	translucido	416	3	1248
I		Palermo	14+002	13+586	translucido	416	3	1248
I	Ponte Grassorelli	Palermo	14+307	14+177	translucido	130	3	390
I		Agrigento	14+191	14+321	translucido	130	3	390
I	Viadotto Pianazzo -I	Agrigento	14+408	14+711	translucido	303	3	909
I	Viadotto Pianazzo -I	Palermo	14+711	14+408	translucido	846	3	2538
III	Viadotto Friddi	Palermo	47+950	47+743	translucido	207	3	768
III	Viadotto Solfara	Palermo	48+942	48+400	translucido	542	3	330
III			48+250	48+126	translucido	124	5	1074

Per mitigare il rumore nei tratti di strada in prossimità dei viadotti, saranno installate barriere antirumore traslucide. Per garantire la mitigazione del rumore in corrispondenza dell'imbocco della galleria di Lercara Friddi è previsto l'impiego di una barriera tubolare chiusa translucida, 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 prossimi all'imbocco della galleria. Un'altra barriera tubolare translucida (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.

4.3.9 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 $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$ per l'asse z, ed a $3,6 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$ 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'edificio.

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 3. 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.

Interazioni opera-ambiente

L'alterazione del clima vibrazionale durante le fasi di realizzazione dell'opera è riconducibile in forma semplificata 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 riscontrano, 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.

In ogni caso è da evidenziare, in considerazione degli intensi flussi in transito attualmente riscontrabili, 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, che 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 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 le lavorazioni si svolgono interessando terreni sciolti, mentre i pali sono eseguiti mediante trivellazione del foro.

E' stata prevista un'analisi preliminare finalizzata all'individuazione di possibili ricettori sensibili. Una volta individuati i ricettori, durante la fase di cantierizzazione, saranno predisposti opportuni sensori installati in prossimità di tali ricettori per monitorare l'eventuale livello critico vibrazionale.

Le sorgenti di vibrazioni effettivamente presenti all'interno del cantiere possono essere ricondotte alle sole macchine operatrici mobili. Si ritiene invece che gli impatti indotti dai macchinari fissi risultino meno significativi, in quanto possono essere prevenuti attraverso adeguati sistemi di smorzamento; inoltre la collocazione degli impianti fissi dovrà essere studiata in modo che essi siano il più possibile lontani dai ricettori.

In ogni fase temporale dei lavori dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti tecnici e comportamentali attuabili al fine di ridurre al minimo i fenomeni vibratorii delle macchine e degli impianti utilizzati, quali, ad esempio, l'ottimizzazione dei tempi di lavorazione in relazione alle condizioni di utilizzo delle aree critiche, l'utilizzo di attrezzature o tecniche caratterizzate da basse

emissioni di vibrazioni (martelli pneumatici a potenza regolabile, sistemi a rotazione anziché a percussione, ecc.).

- 9,0 – 10,00 = elevato

4.3.10 RADIAZIONI

Gli interventi in progetto non prevedono attività in grado di determinare né emissioni ionizzanti, né emissioni non ionizzanti.

5 BILANCIO DEGLI IMPATTI

5.1 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.

5.2 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;

5.3 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 mitigazione.

Le misure di mitigazione – dettagliate supra – e rappresentate nel "Quaderno degli interventi di ripristino e delle opere di mitigazione" (P00IA36AMBST00 - A) 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	
LOTTO 1 Svincolo Ficarazzi	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	1	0,5	4,5
Imbocco	1,5 (zona agricola e DLsg.42/04)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	4,0
Galleria Specchiata	1,5 (zona agricola e DLsg.42/04)	-	-	0,5 (prossimità rischio idraulico molto elevato)	1 – territori agricoli	2	-	0,5	4,5
Rilevato/trincea	1,5 (zona agricola e DLsg.42/04)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	2	-	0,5	6
Viadotto Lanzirotti	1,5 (zona agricola e DLsg.42/04)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	2	0,5	6
Ril	1,5 (zona agricola e DLsg.42/04)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	4
Galleria Molinazzo	1,5 (zona agricola e DLsg.42/04)	-	-	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	3
Ril	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Viadotto Scaniglia	1,5 (zona agricola e DLsg.42/04)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	2	-	5
Ril	1,5 (zona agricola e DLsg.42/04)	0,5	0,5	0,2 (aree in frana)	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	3,2
Viadotto Bizzolelli	2 (zona agricola e DLsg.42/04)	1	1	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	2	2	-	8,5
Ril e svincolo n. 2 "Misilmeri"	1,5 (DLsg.42/04 e zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	2	-	-	5
Ril	1,5 (DLsg.42/04 e zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	3
Viadotto Giulia	1,5 (zona agricola DLsg.42/04)	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 (DLsg.42/04 e zona agricola)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	2	-	0,5	5
Viadotto Braschi	1,5 (DLsg.42/04 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 (DLsg.42/04e 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 (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
LOTTO 2a Rotatoria Bolognetta sud	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	1	0,5	4,5
Ril	1 (zona agricola)	1	1	-	1 – territori agricoli	-	-	0,5	4,5
Svincolo Tumminia	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli	-	1	0,5	4,5
Nuovo Viadotto Agliastrazzo	1,5 (DLsg.42/04 e zona agricola)	0,5	0,5	-	1,5 – incolto e roccia affiorante	-	2	0,75	6,75

Descrizione tipologia (SS 118)	Componenti								Bilancio
	Piani Regolatori	Atmosfera	Rumore	Idrogeologia	Vegetazione e Fauna	Ambiente idrico	Paesaggio	Ecosistemi	
Ril	1 (DLsg.42/04 e zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5– territori agricoli	-	-	0,5	3
Svincolo Baucina	1 (DLsg.42/04 e zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli eterogenei	-	1	0,5	4
Svincolo Cefalà Diana-Godrano-Villafrati	1 (zona D2 e DLsg.42/04)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	2	1	0,5	5,5
Svincolo Mezzojuso	1 (zona agricola e DLsg.42/04)	0,5	0,5	-	0,5– territori agricoli	2	1	0,5	6
Svincolo Villafrati sud	0,5 (zona agricola zona D1)	0,5	0,5	-	0,5 – seminativi	-	-	-	2
Svincolo Campofelice	1 (zona agricola, zona D2 e DLsg.42/04)	0,5	0,5	-	0,5 - seminativi	-	-	-	2,5
Svincolo Vicari nord	0,5 (zona agricola)	0,5	0,5	-	1 – territori agricoli e incolti	-	-	-	2,5
LOTTO 2 b Nuovo Viadotto Ferruzze 1	0,5 (zona agricola)	0,5	0,5	0,2 (aree in frana)	1 – seminativi	-	2	-	4,7
Ril	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – seminativi	-	-	-	2,5
Nuovo Viadotto S.Maria 2	0,5 (zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	2	-	4
Svincolo Vicari sud	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	-	-	2,5
Nuovo Viadotto S. Giorgio	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	0,5 – territori agricoli e seminativo	2	2	0,5	7
Nuovo Viadotto Pettine	1 (zona agricola)	1	1	0,2 (aree in frana)	0,5 – territori agricoli e seminativo	-	2	-	5,7

Descrizione tipologia	Componenti								Bilancio
	Piani Regolatori	Atmosfera	Rumore	Idrogeologia	Vegetazione e Fauna	Ambiente idrico	Paesaggio	Ecosistemi	
Nuovo Viadotto Montagnola	1 (zona agricola)	0,5	0,5	-	1 – seminativo	-	2	-	5
Bivio Manganaro	2 (zona agricola e zona D1)	0,5	0,5	-	0,5 – seminativo	-	0,5	-	4
LOTTO 3 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

