

S.S.121 "Catanesa"
Intervento S.S.121 – Tratto Palermo (A19) – rotatoria Bolognetta

PROGETTO DEFINITIVO

COD. UP62

PROGETTAZIONE: ATI VIA - SERING - VDP - BRENG

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma A27296)

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:

MANDANTI:

PROGETTISTA:

Responsabile Tracciato stradale: Dott. Ing. Massimo Capasso
(Ord. Ing. Prov. Roma 26031)
Responsabile Strutture: Dott. Ing. Giovanni Piazza
(Ord. Ing. Prov. Roma 27296)
Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: Dott. Ing. Sergio Di Maio
(Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)
Responsabile Ambiente: Dott. Ing. Francesco Ventura
(Ord. Ing. Prov. Roma 14660)



GEOLOGO:

Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Matteo Di Girolamo (Ord. Ing. Prov. Roma 15138)

RESPONSABILE SIA:

Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)



VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Luigi Mupo

ELABORATI GENERALI
Relazione Tecnica Generale

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	UP62_T00EG00GENRE01_C			
DPUP0062	D 23	CODICE ELAB.	T00EG00GENRE01	C	-
D		-	-		
C	REVISIONE A SEGUITO RIESAME ANAS	APR. 2024	V. NASUTI	E. STRAMACCI	G. PIAZZA
B	REVISIONE A SEGUITO RIESAME ANAS	NOV. 2023	E. STRAMACCI	E. STRAMACCI	G. PIAZZA
A	EMISSIONE	FEB. 2023	M. MERENDINO	M. MERENDINO	G. PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

1	PREMESSA	4
1.1	ITER PROGETTUALE.....	5
1.1.1	Progetto Preliminare 2004.....	6
1.1.2	Procedura VIA (2005).....	6
1.1.3	PFTE 2019.....	8
1.1.4	Analisi successive e Progetto Definitivo.....	9
1.2	ANALISI SITUAZIONE ATTUALE.....	9
1.2.1	Incidentalità	16
2	VALUTAZIONI DI ALTERNATIVE DI TRACCIATO	17
2.1	ALTERNATIVA A.....	17
2.2	ALTERNATIVA B.....	18
2.3	Confronto tra le alternative	19
2.3.1	Impatto delle opzioni sulla sicurezza stradale.....	19
2.3.2	Altri criteri ed impatti	20
2.3.3	Costi.....	23
2.3.4	Conclusioni.....	23
3	STUDI DI TRAFFICO	23
4	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E SEZIONI TIPO	33
5	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	36
5.1	Rotatoria Bagheria	36
5.2	Svincolo A19.....	36
5.3	Misilmeri Nord	39
5.1	Misilmeri Sud	39
5.2	Bolognetta.....	41
6	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO	42
6.1	Opere a verde.....	42
6.1.1	La scelta delle specie	42
6.1.2	Interventi di inserimento paesaggistico – ambientale.....	46

6.1.2.1	Interventi a funzionalità paesaggistica.....	48
6.1.2.2	Interventi a funzionalità naturalistica	56
6.1.2.3	Interventi in ambito agricolo.....	62
6.2	Gestione olivi.....	64
6.3	Interventi di tipo architettonico.....	67
7	INQUINAMENTO ACUSTICO	68
8	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	72
8.1	Normative ambientali di riferimento.....	72
8.2	Articolazione e contenuti dello Studio di Impatto Ambientale	73
8.3	Risultati dell'analisi degli Strumenti di Pianificazione.....	78
8.4	Analisi del sistema vincolistico.....	83
8.5	Potenziali impatti e mitigazioni individuate.....	89
9	IDROLOGIA	91
10	IDRAULICA.....	97
11	GEOTECNICA.....	101
12	OPERE D'ARTE DI PROGETTO.....	104
12.1	Vita Nominale di progetto, Classe d'uso e Periodo di Riferimento dell'opera	104
12.2	Caratteristiche dei materiali	105
12.3	Opere Maggiori	108
12.3.1	Viadotti	108
12.3.2	Gallerie Artificiali.....	110
12.3.3	Gallerie Naturali.....	113
12.4	Opere Minori.....	120
12.4.1	Cavalcavia.....	120
12.4.2	Sottovia	121
12.4.3	Opere di sostegno	124
12.4.4	Opere Idrauliche (tombini, inalveazioni, vasche di prima pioggia).....	128
13	IMPIANTI.....	133
13.1.1	Impianti di illuminazione all'aperto.	133

13.1.2	Impianti di illuminazione in galleria.	134
13.1.3	Potenze installate e potenze medie impegnate.....	137
13.1.4	Impianti in galleria - VENTILAZIONE	138
13.1.5	Impianti in galleria – COLONNINE SOS	139
13.1.6	Impianti in galleria – ESTINZIONE AD IDRANTI	139
13.1.7	Impianti in galleria – TELECAMERE-VIDEO.....	139
13.1.8	Impianti in galleria – SEGNALAZIONE LUMINOSA.....	139
13.1.9	Impianti in galleria – Comunicazioni Radio	140
13.1.10	Impianti in galleria – Alimentazioni elettriche.....	140
13.1.11	Impianti in galleria – RILEVAZIONE INCENDIO.....	140
13.1.12	Impianti in galleria – Sistema di controllo e supervisione.....	141
14	INTERFERENZE.....	142
15	ESPROPRI.....	148
16	CANTIERIZZAZIONE.....	152
17	CRONOPROGRAMMA.....	153

1 PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del Progetto Definitivo dell' "Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta".

Il tratto in esame ha uno sviluppo di circa 16,5 Km ed interessa la frazione iniziale dell'itinerario. Esso è compreso tra lo svincolo presente sulla A19, che collega le città di Palermo e Catania e la rotatoria di Bolognetta (comune di Palermo e situato a sud-est del capoluogo) e prevede, inoltre, una bretella di raccordo con la SS113 "Settentrionale Sicula", connessa tramite la rotatoria di Bagheria.

L'intervento è parte di un più esteso intervento riguardante l'ammmodernamento dell'itinerario Palermo – Agrigento (S.S. 121 – Catanese) che, nel complesso, si propone in primo luogo di ridurre l'alta incidentalità dell'itinerario attuale e di garantire un più capace, e rapido, collegamento tra i due capoluoghi ed i relativi opposti versanti costieri, collegando con essi le aree più interne.



Figura 1 – Itinerario Palermo – Agrigento

SS 121 "Catanese"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

Il collegamento viario tra Palermo ed Agrigento assume una particolare importanza nel quadro strategico dello sviluppo regionale.

L'attuale statale, oltre a collegare le diverse località ubicate lungo il tracciato, costituisce una delle principali arterie su cui confluisce il traffico pendolare diretto a Palermo dai numerosi centri abitati (compreso il Corleonese) che gravitano nell'area metropolitana.

La strada statale 121 "Catanese" ha costituito fino al 1975, anno del completamento dell'autostrada A19, il più diretto collegamento tra Palermo, Catania e le province dell'entroterra della Sicilia centrale.

Il tracciato attuale, ammodernato nel corso degli anni Sessanta, ha le caratteristiche di una sezione stradale assimilabile ad una tipo V n° 78/80.

Le carenze del tracciato riguardano i raggi di curvatura molto bassi (inferiori a 80 metri) spesso planimetricamente posti in successione di curve e controcurve.

L'intervento si propone, in primo luogo, di ridurre l'alta incidentalità dell'itinerario esistente e di garantire un più capace, e rapido, collegamento tra i due capoluoghi ed i relativi opposti versanti costieri, collegando con essi le aree più interne.

In tale tratto oggi prevale una sezione stradale di ampiezza non superiore a 7,50 m con banchine di dimensioni non superiori ad 1.00 m. Sono altresì frequenti gli attraversamenti di nuclei abitativi di natura spesso agricola, con le conseguenti soggezioni al traffico di lunga percorrenza, soprattutto nel periodo estivo. Numerosi sono anche gli accessi ad attività commerciali ed intersezioni a raso non ben visibili all'utente lungo il tracciato. In conseguenza di ciò, si hanno dirette ripercussioni sulla sicurezza della circolazione.

Il tracciato risulta particolarmente pericoloso anche per la presenza di numerosi innesti a raso di viabilità minore ed accessi privati. Questi ultimi molto frequenti nel tratto Palermo-Villafrati.

1.1 ITER PROGETTUALE

Il potenziamento dell'itinerario Palermo - Agrigento, per la connessione dei due capoluoghi e dei relativi entroterra, era già inserito nell'APQ per il Trasporto stradale stipulato nel novembre del 2001 e prevedeva un adeguamento della sezione stradale a caratteristiche del tipo III del CNR78/1980. Successivamente, lo sviluppo di tale connessione è stato inserito nelle previsioni programmatiche di realizzazione delle infrastrutture strategiche individuate dalla Legge Obiettivo di cui la Delibera CIPE n.121/2001. Lo stesso intervento aveva trovato posto nel Piano Regionale dei Trasporti e Mobilità (PRTM) della Sicilia – Piano Direttore (approvato dalla Giunta di Governo Regionale con Delibera n.322 del 11.10.2002) sul quale erano indicati gli indirizzi strategici ed interventi prioritari del sistema di trasporto della Regione Sicilia.

1.1.1 Progetto Preliminare 2004

Sulla base di questi indirizzi programmatici, nel corso del 2004, l'Anas ha redatto il **Progetto Preliminare**, comprensivo dello Studio di Impatto Ambientale, che prevedeva una nuova viabilità di collegamento fra la A19 Palermo – Catania ed il Comune di Lercara Friddi (adeguamento a 4 corsie di circa 50 Km della S.S.121). Questa nuova infrastruttura, classificata COME "Strada Extraurbana Principale – Categoria B" ai sensi del D.M. 05/11/2001, risultava completamente in variante rispetto alla strada statale esistente.

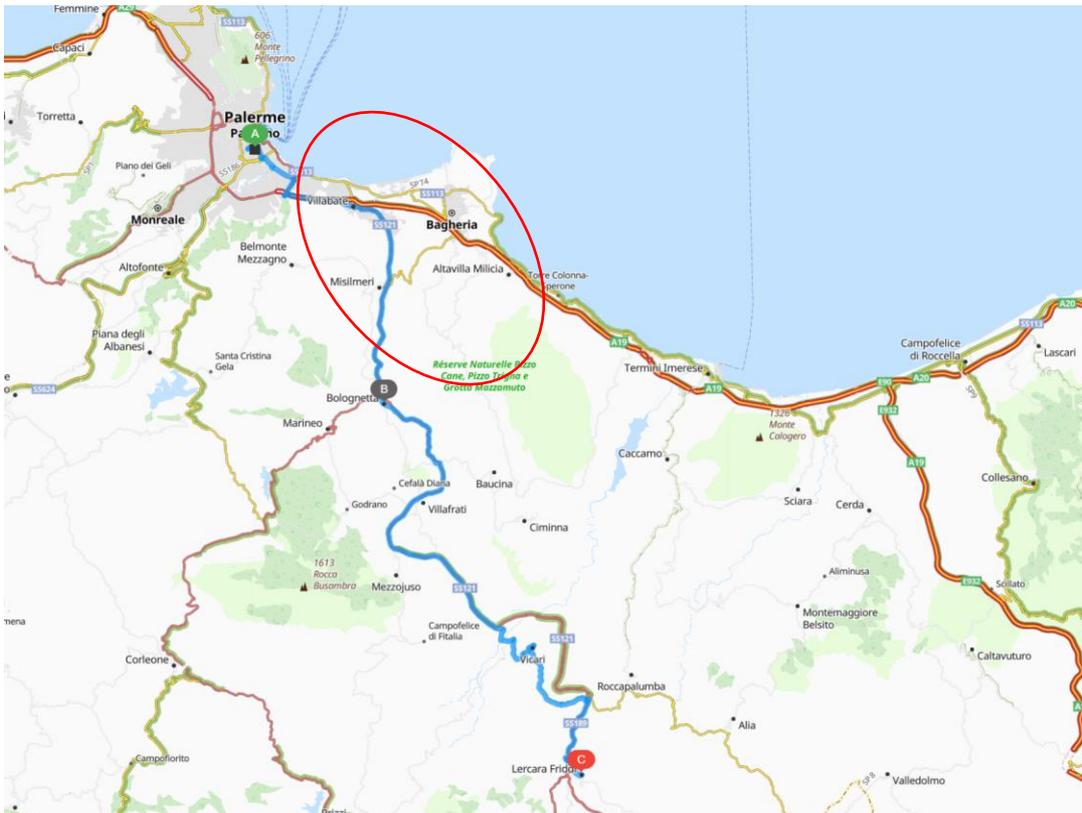


Figura 2 - Itinerario di studio "Palermo-Lercara Friddi"

1.1.2 Procedura VIA (2005)

Durante l'accertamento della compatibilità ambientale, la Commissione Speciale CSVIA, nell'ambito dell'istruttoria avviata a giugno del 2005, ha richiesto integrazioni progettuali che sono state consegnate all'Anas al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATT) a dicembre 2005. 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.

SS 121 "Catanese"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

In data 27/03/2006 con nota prot.329, poi, veniva trasmesso il parere favorevole della CSVIA del 17/01/2006 limitatamente al tronco denominato "Tratto A" (dall'innesto con la A19 allo svincolo di Bolognetta - km 0 a km 12+200). In tale parere venivano richiamate le prescrizioni dei pareri del:

- Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente (prot. 21494 del 04/04/2005)
- Dipartimento Beni culturali e ambientali - Soprintendenza di Palermo (prot. 4836 del 26/09/2005)
- Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo (MiBACT) (prot. 908 del 23/03/2006)

che richiedevano, tra le altre, lo studio di una soluzione plano-altimetrica alternativa del tracciato per ridurre le interferenze con l'area archeologica di un ponte romano e quella a rischio esondazione del fiume Eleuterio prevedendo un inserimento lungo il versante in sinistra idraulica, e il riutilizzo della viabilità esistente attraverso l'adeguamento in sede ove possibile.

A seguito dei diversi pareri e prescrizioni sopra riepilogati, l'intervento complessivo di adeguamento dell'itinerario Palermo – Agrigento tra la A19 ed il confine della Provincia di Palermo (territorio comunale di Castronovo di Sicilia) è stato pertanto suddiviso in due tratti, a loro volta articolati in lotti funzionali e sub-lotti che di seguito si riassumono:

- Tratto A: Lotto 1 – sub-lotti 1a e 1b di estensione circa 16,5 Km;
- Tratto B:
 - Lotto 2 – sub-lotti 2a e 2b: il cui progetto preliminare è stato sviluppato nuovamente prevedendo l'adeguamento a categoria C1, compatibile con una futura sezione stradale di tipo B, della strada esistente come richiesto dal MATTM. Nel 2008 il Lotto 2 – sub-lotti 2a e 2b – è stato approvato con Delibera CIPE 84/2008 e al momento sono in corso di esecuzione i lavori da parte del Contraente Generale;
 - Lotto 3: a e 3b: attualmente in progettazione e compreso nell'intervento di CdP ANAS PA783.

Per il Tratto A, sulla base dei pareri acquisiti e prescrizioni progettuali impartite nel 2006, non risultava in realtà alcuna preclusione a realizzare una strada di categoria B.

Tuttavia, in sede di stesura del Piano Integrato Infrastrutture e Mobilità (PIIM) della Regione Siciliana, sono emerse nuove indicazioni programmatiche che ne prevedevano l'ammodernamento in sede ad una tipo C1 con varianti esterne alle aree abitate. Tale nuova definizione di intervento è stata tra l'altro inclusa nell'APQR del 02/08/2017 tra Agenzia per la coesione territoriale, MIT, Regione Sicilia e ANAS e nel Contratto di Programma 2016-2020 e riportata nella scheda di descrizione dell'intervento.

SS 121 "Catanese"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

Il progetto di fattibilità tecnico economica (PFTE) del Tratto A Lotto 1, pertanto, è stato redatto nel 2018-2019 sulla base di tali nuove indicazioni programmatiche mettendo a confronto tre diverse alternative di tracciato, tra le quali è stata selezionata la soluzione migliore.

1.1.3 PFTE 2019

Nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica del 2019 sono state sviluppate 3 alternative di tracciato denominate rispettivamente Alternativa 1,2 e 3, partendo dal tracciato proposto nel Progetto Preliminare del 2004 e tenendo conto delle prescrizioni impartite nel corso dell'iter autorizzativo.

Le caratteristiche generali principali delle tre alternative sono riportate nella tabella seguente.

Alternativa	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	L [m]	Tipo intervento
Alternativa 1	0,00	4675,98	4676	Nuova realizzazione
	4675,98	9450,00	4774	Adeguamento in sede SS 121
	9450,00	15786,99	6337	Nuova realizzazione
	15786,99	16550,00	763	Adeguamento in sede SS 121
Alternativa 2	0,00	15803,55	15804	Nuova realizzazione
	15803,55	16462,38	659	Adeguamento in sede SS 121
Alternativa 3	0,00	15882,79	15883	Nuova realizzazione
	15882,28	16541,63	580	Adeguamento in sede SS 121

Tabella 1.1 - Caratteristiche principali delle alternative di progetto PFTE 2019

Nel PFTE l'alternativa di tracciato preferenziale è stata la n°1, individuata in base a considerazioni di carattere Ambientale-Economico, optando per una **strada extraurbana secondaria di tipo C** del D.M. 05/11/2001, con un tracciato avente una lunghezza complessiva di circa 16.5 km e sviluppato in parte in variante plano-altimetrica ed in parte in adeguamento della SS121 esistente.

La prima metà del tracciato del PFTE partiva dalla rotatoria di Bagheria e prevedeva un nuovo svincolo con la A19 e si riallacciava alla S.S.121 a Nord di Misilmeri dopodiché seguiva la strada esistente per un lungo tratto. Nella seconda parte del tracciato, dopo Misilmeri, la strada proseguiva in variante all'esistente fino a Bolognetta.

SS 121 "Cataneſe"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

1.1.4 **Analisi successive e Progetto Definitivo**

Lo studio di traffico predisposto da ANAS prevedeva per il tronco di progetto al 2026 un Traffico Giornaliero Medio (TGM) compreso tra 13400 veic/g e 28200 veic/g a seconda delle tratte.

In base ai dati sopra riportati si deve osservare che i volumi di traffico sono molto elevati per un asse a due corsie, con la conseguenza che i conseguenti livelli di servizio risultano insoddisfacenti, risultando pari al limite tra LoS C/D nelle tratte piÙ scariche e pari al limite LoS D/E in quelle piÙ cariche. Conseguentemente i valori di velocit media e del tempo in coda risultano assolutamente insoddisfacenti a garantire un'adeguata funzionalit che giustifichi il costo d'investimento.

E' apparsa quindi evidente l'esigenza di immaginare **opzioni di potenziamento a quattro corsie** del tracciato, restando comunque nel solco dei precedenti studi e determinazioni.

Tuttavia, il tracciato selezionato dal PFTE, che prevede il riutilizzo in sede di diverse sezioni della SS121 esistente, pone notevoli problematiche quando se ne analizzi l'eventuale quadruplicamento:

- La difficolt e onerosit di prevedere la demolizione e ricostruzione delle opere d'arte, alcune anche di dimensioni notevoli, in particolare con il traffico in esercizio sulla SS121
- I gravi disagi prodotti dalla soppressione di tutti gli accessi e incroci presenti sulla SS121 esistente e gli impatti delle lunghe nuove complanari che ne risultano.
- L'utilizzo della strada esistente per il nuovo asse priva il corridoio di una efficiente viabilit destinata al traffico locale, restando solo la vecchia SP76/SP77 (che attraversa il centro abitato di Misilmeri) in tale funzione.

Da quanto sopra delineato ne  derivata l'esigenza di **studiare tracciati che si discostino da quello previsto nel PFTE**, prevedendo tracciati interamente in variante e considerando da subito una strada extraurbana principale appartenente alla "Categoria B", la quale garantisce, di contro, adeguati standard di sicurezza e una funzionalit coerente con Livello di Servizio di cui al DM 05/11/2001 (LoS B).

Il 16/01/2020 la Regione Sicilia, con nota prot. 406, ha dato nuove indicazioni per la categoria stradale, ovvero una "Categoria B".

Le indicazioni illustrate in questo paragrafo hanno quindi costituito la base per lo sviluppo della Progettazione Definitiva.

1.2 ANALISI SITUAZIONE ATTUALE

La Strada Statale S.S.121 "Cataneſe"  il principale e piÙ antico collegamento stradale tra le due maggiori citt della Sicilia, ovvero Catania e Palermo. Fino all'apertura dell'autostrada A19, era il collegamento stradale tra la Sicilia orientale e la Sicilia occidentale attraverso gran parte della Sicilia centrale. Nel periodo

medioevale la strada corrispondente era detta strada dei "tre valli", ovvero congiungeva il Val di Noto, il Val Demone e il Val di Mazara.

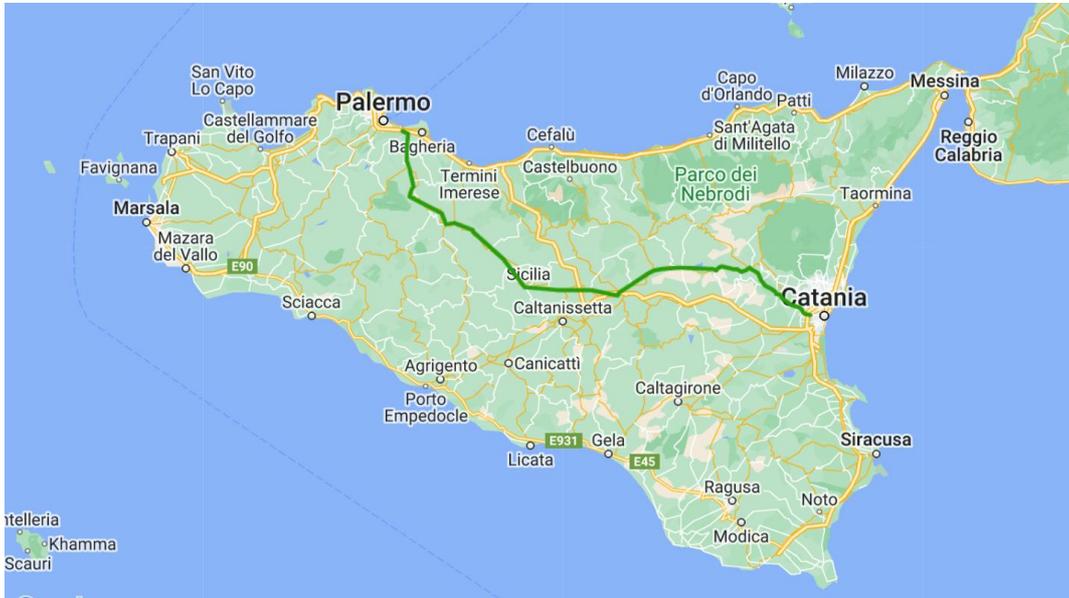


Figura 3 – collegamento SS121 "Catanese" (Palermo-Catania).



Figura 4 – Il tratto di intervento nell'ambito della rete ANAS

L'attuale statale, oltre a collegare le diverse località ubicate lungo il tracciato, costituisce una delle principali arterie su cui confluisce il traffico pendolare diretto a Palermo dai numerosi centri abitati (compreso il Corleonese) che gravitano nell'area metropolitana.

L'attuale statale svolge quindi una duplice funzione:

- collegamento di lunga percorrenza Nord-Sud (aspetto minoritario a livello di traffico generale, ma con prevalenza di traffico pesante)
- collegamento per il traffico pendolare diretto a Palermo dai centri abitati che gravitano nell'area metropolitana (maggiore a livello di traffico, ma con prevalenza di veicoli leggeri).



Figura 5 – Tratto di studio (tratto A, lotto 1 dallo svincolo A19 a Bolognetta).

Il tratto di interesse (tratto A, lotto 1 dallo svincolo A19 Villabate a Bolognetta) si estende per circa 17 Km totali (come si riporta in *Figura soprastante*).

Il tracciato attuale ha caratteristiche molto diverse a seconda dei tratti.

Nel tratto da Villabate a Misilmeri (bivio S.P. 76), l'infrastruttura presenta caratteristiche accettabili da un punto di vista:

- plano-altimetrico;
- della regolazione degli accessi;

- della piattaforma stradale;
- dello stato generale dell'infrastruttura

La tratta versa in condizioni di saturazione per la presenza di numerosi veicoli che la percorrono.



Figura 6 - Tratto Villabate-Misilmeri (bivio SP76)

Nel tratto successivo, da Misilmeri (bivio SP76) al Ponte su Eleuterio, l'infrastruttura presenta caratteristiche discrete da un punto di vista:

- plano-altimetrico;
- della piattaforma stradale.

Invece sono presenti numerosi accessi diretti.

Anche questa tratta versa in condizioni di saturazione per il traffico all'attualità.



Figura 7 - Tratto Misilmeri (bivio SP76) - Ponte su Eleuterio

Infine, da Ponte su Eleuterio a Bolognetta, il tracciato risulta essere più tortuoso ed inoltre, con significative variazioni di livelleta. Si incontrano curve di piccolo raggio con deficit in termini di visibilità. Anche in questa tratta sono presenti numerosi accessi diretti. Inoltre, nella zona di Balistreri l'infrastruttura esistente assume un carattere pressoché urbano. Permane la condizione di congestione nell'ora di punta.



Figura 8 - Tratto da Ponte su Eleuterio a Bolognetta

Il tracciato attuale, ammodernato nel corso degli anni Sessanta, ha le caratteristiche di una sezione stradale assimilabile ad una tipo V n° 78/80 (ovvero, con larghezza della corsia pari a 3.50 m e larghezza della banchina pari a 1.25 m). La piattaforma stradale è a singola carreggiata con una corsia per senso di marcia ed una lunghezza totale media che, soprattutto in corrispondenza dei centri abitati, non supera i 9.50 m.

Il tratto oggetto di studio è contraddistinto da un continuo susseguirsi di curve, con raggi di curvatura molto bassi (inferiori a 80 metri), che seguono il contorno delle colline, ad eccezione di alcuni punti dove sono presenti dei lunghi rettifili.

Un aspetto da evidenziare è quello riguardante il numero cospicuo di accessi presenti sulla SS121 nel tratto di interesse, che rappresentano altrettante situazioni di rischio per le non sempre ottimali condizioni di visibilità alle intersezioni.

Oltre a ciò, il traffico attuale (nello specifico quello rilevato al 2018 nello Studio del Traffico) evidenzia uno stato dell'infrastruttura critico nelle ore di punta, ovvero:

- fenomeni di forte saturazione nella tratta più carica tra l'innesto con la A19 e Misilmeri, con frequenti accodamenti e fenomeni di "stop and go" del traffico, rappresentati da un livello di Servizio "E";

- fenomeni di saturazione nella tratta tra Misilmeri e Bolognetta, con accodamenti, fenomeni di "stop and go" del traffico e creazioni di "plotoni" di veicoli in transito, rappresentati da un livello di Servizio "D".

In entrambe i casi, lo stato attuale in cui versa l'infrastruttura non permette di soddisfare né gli aspetti inerenti alla sicurezza stradale, né quelli relativi al deflusso del traffico transitante sulla stessa. In attesa di un potenziamento delle infrastrutture nel territorio è previsto un continuo peggioramento della qualità della mobilità nell'area, con ovvia e crescente saturazione dell'infrastruttura.

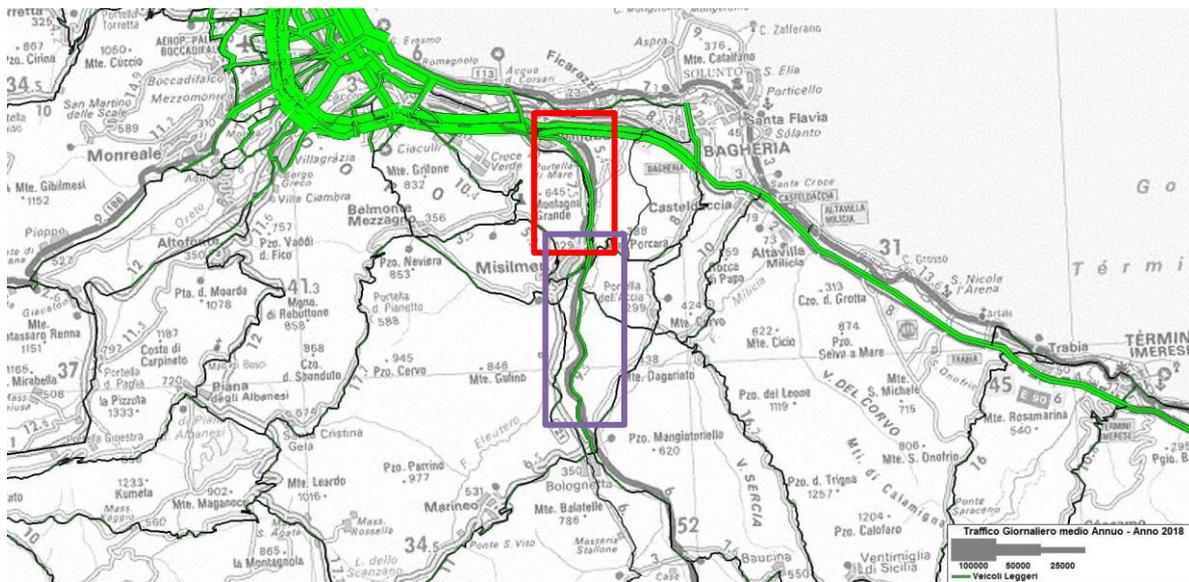


Figura 9 – Le tratte in cui si evidenziano fenomeni di congestione del traffico

TRATTA – Anno 2018	TGM Leggeri	TGM Pesanti	Veicoli Ora Punta Totali	Velocità media viaggio (Km/h)	Percentuale tempo in coda	Livello di Servizio
A19 Villabate - Misilmeri	21.098	1.228	1.594	62,9	83,27	E
Misilmeri - Bolognetta	12.172	1.043	943	69,5	68,59	D

In molti tratti la piattaforma stradale presenta banchine di dimensioni ridotte.

Il tracciato è inoltre caratterizzato dalla presenza di lunghi rettifili, spesso di lunghezza eccessiva e non coordinati con le curve prima e dopo gli stessi. Questa circostanza non consente all'utente di avere una corretta percezione del tracciato con la conseguenza che esso viene percorso ad una velocità operativa superiore a quella legale, con tutte le ripercussioni sull'incidentalità. In molti casi, lungo i rettifili sono ubicati accessi (commerciali, privati ed agricoli), spesso ravvicinati tra loro. Questo ultimo aspetto aggrava la situazione in termini di incidentalità e funzionalità dell'infrastruttura stradale.

Incide negativamente sulla sicurezza stradale anche la presenza di intersezioni a raso non correttamente segnalate e poco evidenti all'utente, che aumentano il rischio di incidenti.

1.2.1 Incidentalità

Dall'analisi dei dati di incidentalità (anni di riferimento 2017-2021) è emerso che il trend è leggermente diminuito fino al 2020 (Covid), per poi risalire nuovamente con ben 25 incidenti registrati nel 2021.

Di seguito, vengono riportati due grafici che mostrano l'incidentalità nel tratto in esame; nello specifico nella *Figura 10* l'istogramma riporta il totale degli incidenti per anno (quinquennio 2017-2021) sulla S.S. 121 tra il km 230 ed il Km 250. Nella *Figura 11* viene messa in evidenza il tasso d'incidentalità ancora per il quinquennio 2017-2021.

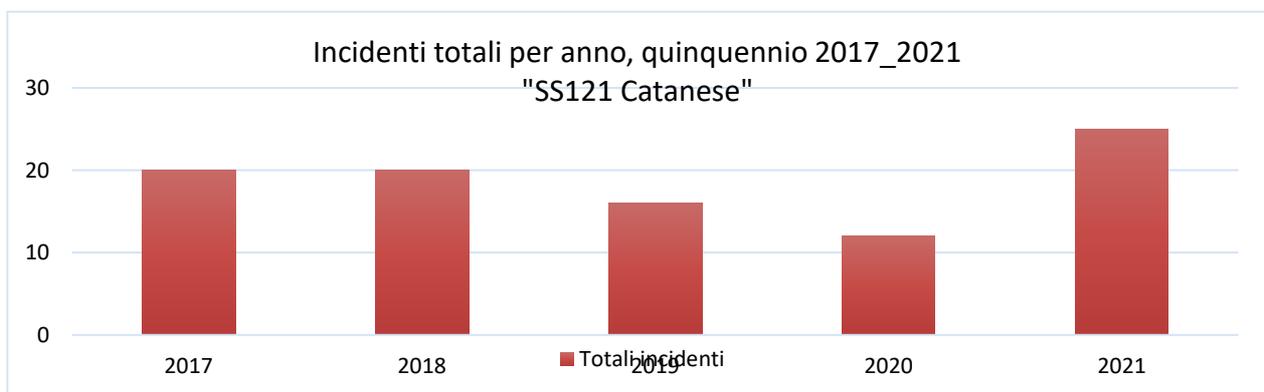


Figura 10 – Incidentalità annua S.S. 121 quinquennio 2017-2021 (fonte ACI.it)

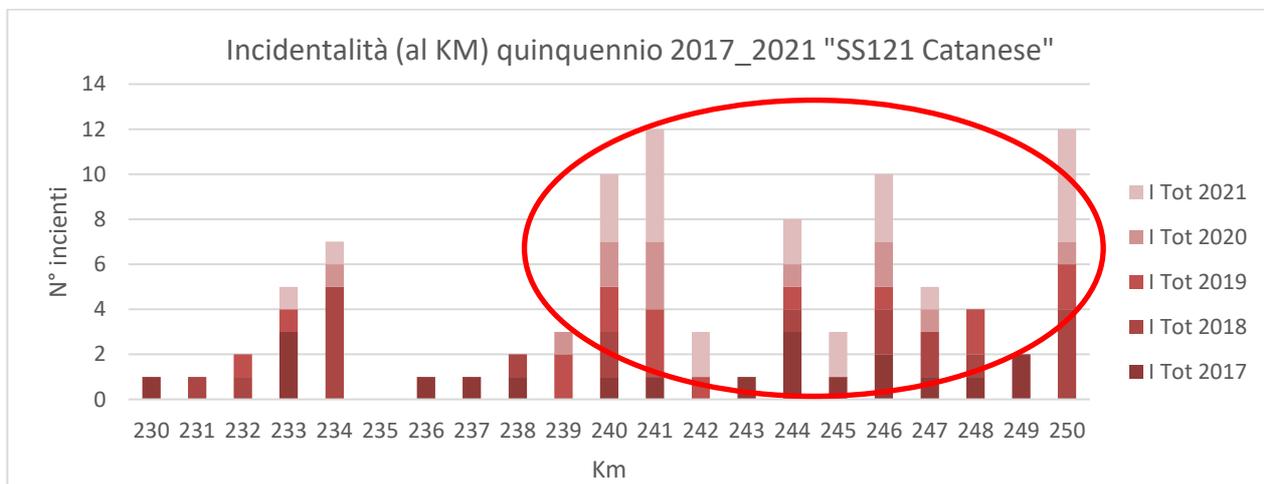


Figura 11 – Incidentalità al Km S.S. 121 quinquennio 2017-2021 (fonte ACI.it)

Si evidenzia immediatamente una forte incidentalità annua ed un maggiore impatto degli incidenti proprio nella tratta che sarà oggetto di variante.

2 VALUTAZIONI DI ALTERNATIVE DI TRACCIATO

Nel corso dello sviluppo progettuale sono state analizzate due diverse alternative di tracciato denominate Alternativa A e Alternativa B, ponendo l'accento sul confronto tra le rispettive caratteristiche funzionali e prestazionali, analizzandone gli aspetti di sicurezza, ambientali e di costo di modo da determinare il tracciato ottimale.

Tra le soluzioni di tracciato, l'ipotesi di una strada di "Categoria C" come precedentemente studiata nel PFTE (cfr. Paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), è stata superata poiché essa avrebbe una scarsa efficacia in termini di incremento della sicurezza stradale e di funzionalità dell'intervento (LoS).

2.1 ALTERNATIVA A

Il tracciato ha inizio con una nuova rotatoria, denominata "Rotatoria Bagheria", nei pressi della S.P. 113 "Settentrionale Sicula". La rotatoria sostituisce uno svincolo a raso già esistente che collega la provinciale (S.S. 113) alla S.P. 87 in località Ficarazzi (Palermo).

Tale punto d'inizio è stato scelto giacché compatibile con le possibili direttrici di allaccio (vagiate in fase di redazione del PFTE).

Dalla S.P. 113 il tracciato attraversa una zona morfologicamente pianeggiante, superando la linea ferroviaria Palermo – Messina in viadotto.

In corrispondenza della A19 è previsto il nuovo svincolo **della A19**. La sua posizione è condizionata a Sud da una morfologia del territorio che va man mano diminuendo di quota e dalla presenza della stessa A19, che viene sottoattraversata in galleria artificiale. Si è optato quindi per interconnettersi alla A19 nella zona in sponda destra dell'Eleuterio, per consentire:

- un miglior tracciato planimetrico;
- minori interferenze con fabbricati e in generale con zone antropizzate.

Di seguito, il tracciato attraversa l'unico vincolo idraulico importante presente nell'area, ovvero il fiume Eleuterio. Quest'ultimo viene superato mediante l'inserimento di un viadotto.

Successivamente, il tracciato si sviluppa in galleria, superando una zona di morfologicamente mossa, con presenza di fabbricati e una convergenza di diverse viabilità locali.

Tra Galleria Cannita e la località di Misilmeri, il tracciato si sviluppa con una sequenza di gallerie artificiali e viadotti, seguendo l'unico possibile corridoio che minimizza lo sviluppo delle opere e riduce le interferenze con il diffuso tessuto abitativo presente, oltre a rispettare i vincoli di carattere idraulico e morfologico.

Lo **svincolo di Misilmeri Nord** sarà realizzato in corrispondenza della S.P. 121 con l'inserimento di una nuova rotatoria. L'allaccio sulla S.S. 121 avverrà in prossimità dello svincolo esistente tra S.S. 121 e S.P. 76, consentendo quindi un efficace interscambio tra queste tre infrastrutture viarie.

Lo svincolo di Misilmeri – non presente nel PFTE - assolve anche all'importante funzione di riconnessione con la S.S. 121 che, nella direzione da/verso Palermo contribuisce con un significativo volume di traffico.

Dopo lo svincolo di Misilmeri il tracciato attraversa un breve tratto pianeggiante per poi proseguire in viadotto superando l'Eleuterio, fino allo **svincolo di Misilmeri Sud**.

Il successivo tratto si sviluppa in un'area morfologicamente meno complessa e priva di zone residenziali, anche in virtù del fatto che il tracciato è parzialmente in galleria naturale. Successivamente il tracciato supera l'area in viadotto. Questo tratto è caratterizzato da una morfologia più complessa che ha richiesto la previsione di un cospicuo numero di opere d'arte.

Proseguendo verso sud, l'alternativa A si sviluppa più a nord rispetto a quella dello studio in PFTE e attraversa il territorio in galleria.

L'ultimo tratto presenta solo un viadotto prima della interconnessione di fine lotto.

L'alternativa presenta una soluzione di allaccio finale che recupera l'allineamento presentato nel PFTE del 2019, mantenendo quindi un andamento di variante.

Il collegamento con la SS121 esistente avviene in corrispondenza del **nuovo svincolo di Bolognetta Sud**.

2.2 ALTERNATIVA B

Il punto iniziale è il medesimo della soluzione di tracciato presentata nel PFTE nel 2019, prevedendo, come l'alternativa A, una rotatoria di collegamento con la S.P. 113 "Settentrionale Sicula".

Il tracciato si differenzia da quello dell'alternativa A soprattutto in prossimità degli svincoli e del fiume Eleuterio, che viene attraversato più volte, con le relative problematiche di inserimento.

Dalla S.P. 113 il tracciato attraversa una zona morfologicamente pianeggiante, superando la linea ferroviaria Palermo – Messina in viadotto.

Immediatamente dopo il tracciato scavalca l'autostrada A19 in viadotto.

Successivamente, il tracciato si sviluppa in galleria, superando una zona di morfologicamente mossa, con presenza di fabbricati e una convergenza di diverse viabilità locali. Si osserva che il tracciato dell'alternativa B, benché in galleria, ponga alcuni potenziali problemi legati alla presenza di rinvenimenti archeologici nella zona di Pizzo Cannita

Tra Galleria Cannita e la località di Misilmeri, il tracciato si sviluppa in un territorio che presenta numerose abitazioni e/o manufatti ad uso agricolo o commerciale e quindi il suo andamento plano-altimetrico risente

questa circostanza, con le relative problematiche di natura urbanistica, di impatto acustico e di inserimento territoriale.

Da Villabate a Misilmeri, il tracciato si sviluppa con una sequenza di gallerie e viadotti, seguendo l'unico possibile corridoio che minimizza lo sviluppo delle opere d'arte. In corrispondenza di Misilmeri Nord è previsto l'inserimento di uno svincolo (**svincolo di Misilmeri Nord**) che prevede una rotatoria sulla S.S. 121 "Catanesa". Il collegamento sulla "Catanesa" avviene in prossimità dello svincolo esistente tra la S.S. 121 e la S.P. 76, permettendo quindi un efficace interscambio tra le due.

Si prosegue verso il successivo svincolo per **Misilmeri Sud** ed immediatamente poi il tracciato si trova a dover intercettare e superare le anse del fiume Eleuterio in viadotto.

L'ultimo tratto dell'alternativa B presenta, in uscita da una galleria naturale, solo un viadotto di importante estensione, prima dell'interconnessione di fine lotto.

L'alternativa presenta una soluzione di allaccio finale che recupera l'allineamento presentato nel PFTE del 2019, mantenendo quindi un andamento di variante.

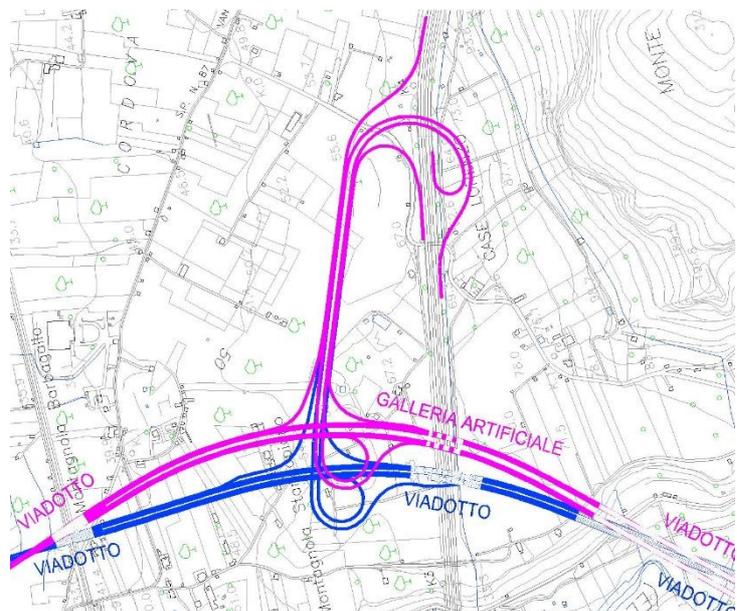
Il collegamento con la SS121 esistente avviene in corrispondenza del **nuovo svincolo di Bolognetta Sud**.

2.3 Confronto tra le alternative

2.3.1 Impatto delle opzioni sulla sicurezza stradale

Non vi sono differenze di rilievo tra le due alternative in termini di sicurezza stradale e raggiungimento delle finalità funzionali dell'intervento.

- L'alternativa A** è totalmente fuori sede e risolve tutte le criticità evidenziate per il tracciato attuale della S.S. 121, garantendo una funzionalità adeguata ad una strada di tipo B, con una velocità di progetto sempre pari al valore massimo di $V_P=120$ km/h. Gli allargamenti per visibilità, sia all'aperto sia in galleria, sono risultati relativamente contenuti, visti i raggi planimetrici previsti e le dimensioni della piattaforma, pienamente conforme a quanto previsto per una strada di tipo B. La configurazione degli svincoli (sempre a livelli sfalsati), inoltre, garantirà tutte le



manovre senza limitazioni per la funzionalità e la sicurezza dell'infrastruttura.

- L'**alternativa B** è anch'essa una strada di tipo B, totalmente fuori sede, con una velocità di progetto sempre pari al valore massimo di $V_P=120$ km/h. Gli standard geometrici e funzionali sono in linea con quanto previsto per una strada di tipo B e la configurazione degli svincoli è sempre a livelli sfalsati, con la possibilità di eseguire tutte le manovre in sicurezza.

2.3.2 Altri criteri ed impatti

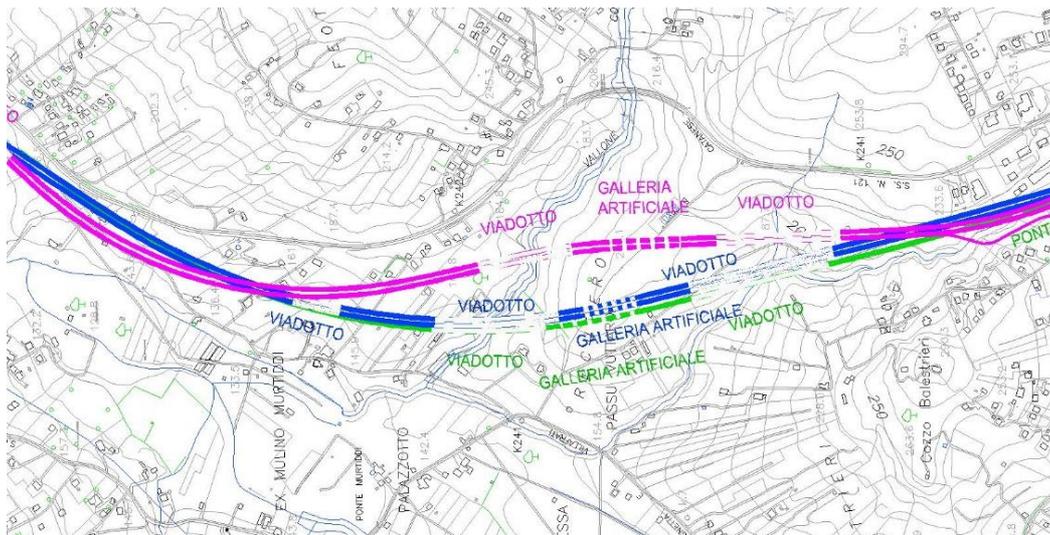
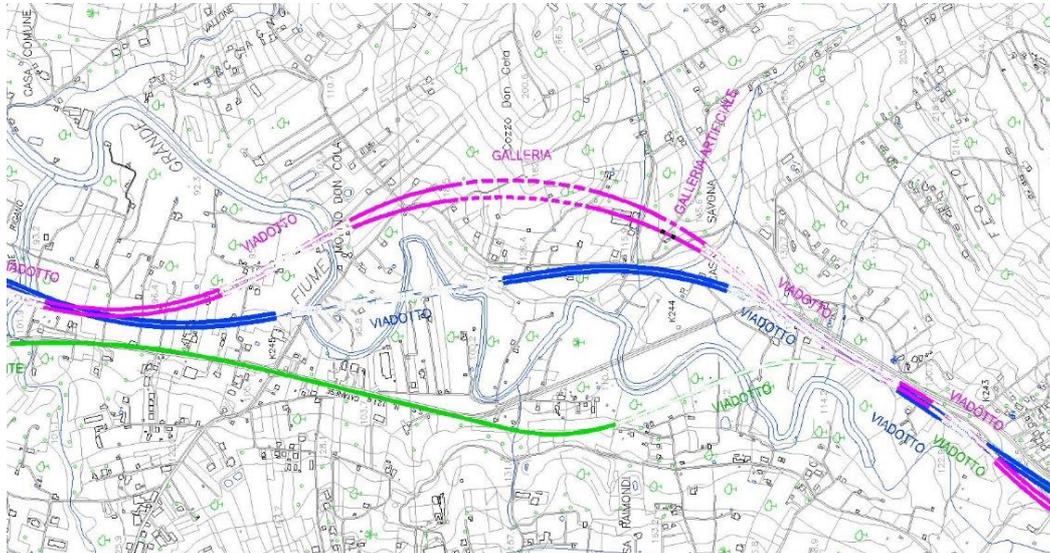
Entrambe le alternative studiate attraversano un territorio connotato da notevole antropizzazione e da una nutrita serie di vincoli territoriali, idraulici, ambientali e archeologici.

L'**alternativa A**, che dal punto di vista cronologico è stata studiata dopo l'**alternativa B**, pur ripercorrendo il medesimo corridoio di quest'ultima, ne rappresenta un'**importante ottimizzazione**, soprattutto nei confronti dei vincoli presenti lungo il tracciato.

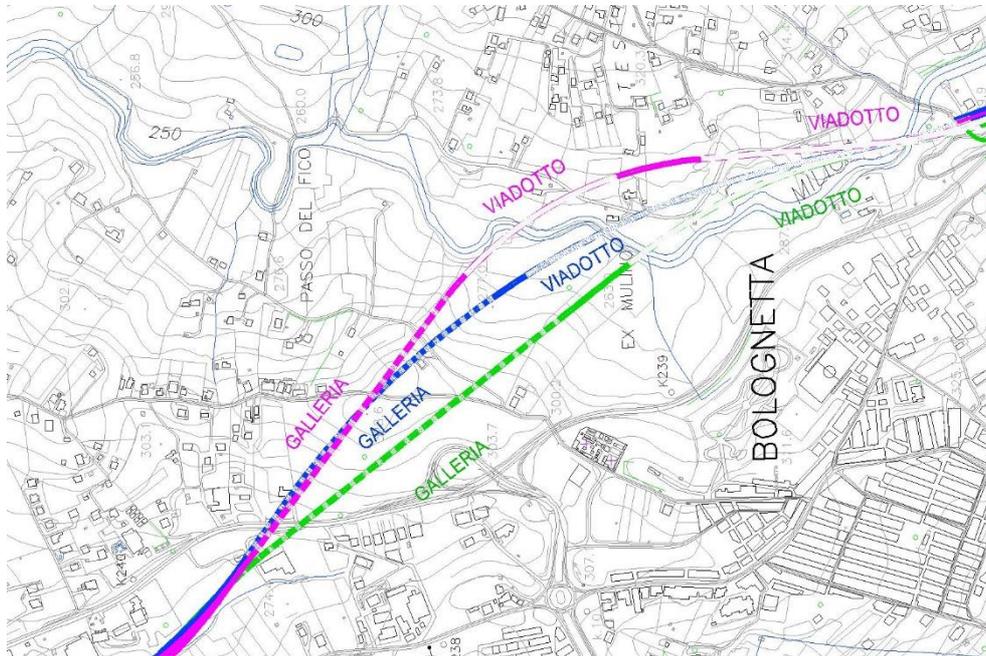
Nell'**alternativa A** è stata risolta l'importante interferenza con l'autostrada A19, sia con la modifica dello svincolo, che ora ha una configurazione tale da consentire agevolmente e in sicurezza tutte le manovre, sia con una modifica piano altimetrica del tracciato che, nell'**alternativa B** scavalcava l'autostrada con un viadotto sicuramente impattante dal punto di vista paesaggistico, mentre con l'**alternativa A** ne è previsto il sottoattraversamento in galleria artificiale, ottenendo anche una riduzione di consumo del suolo (in magenta l'alternativa A e in azzurro la B).

Nell'**alternativa A** è stata, inoltre, posta una specifica attenzione agli aspetti legati all'antropizzazione del territorio attraversato, individuando le soluzioni di tracciato che minimizzassero le demolizioni di fabbricati e, più in generale, il consumo di suolo. Inoltre, il tracciato dell'**alternativa A** si discosta maggiormente dai centri abitati, con tutti i vantaggi che ne derivano in termini urbanistici, di impatto acustico e di inserimento ambientale.

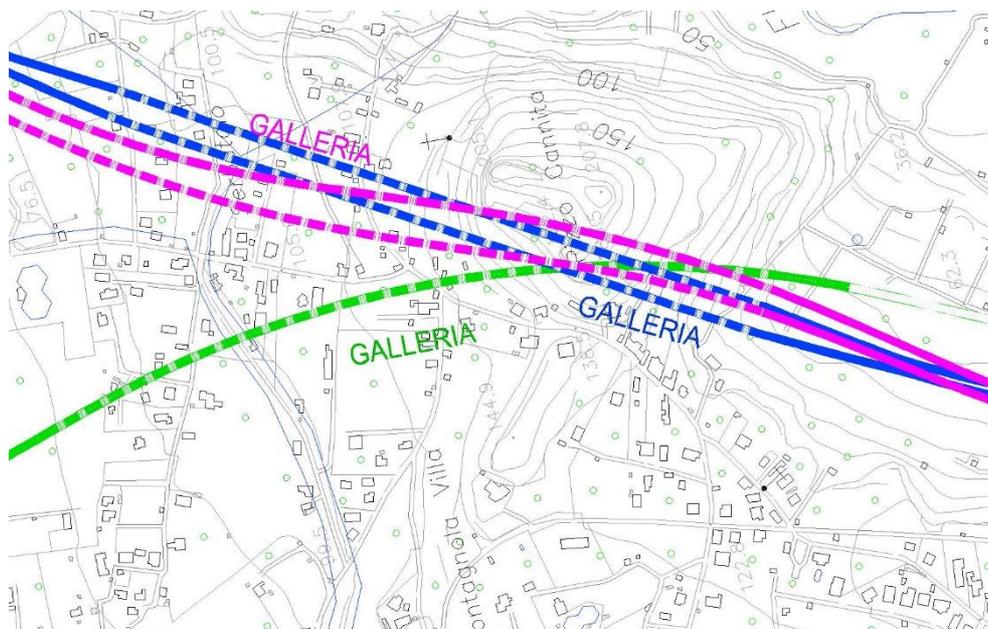
Sono stati altresì risolti gli importanti problemi posti dalle interferenze idrauliche. Infatti, l'**alternativa B** attraversa più volte il fiume Eleuterio, soprattutto nella zona a sud dell'abitato di Misilmeri, con importanti conseguenze in termini di inserimento dell'opera e di invarianza idraulica nei confronti dei fenomeni di piena (in magenta l'alternativa A e in azzurro la B).



La medesima problematica si è presentata anche in corrispondenza dell'abitato di Bolognetta, dove le ottimizzazioni dell'**alternativa A** hanno migliorato l'interferenza idraulica con il corso d'acqua Milicia, conseguendo anche una importante riduzione di lunghezza del viadotto ivi previsto nell'**alternativa B** (in magenta l'alternativa A e in azzurro la B).



L'**alternativa A** ha consentito infine di minimizzare alcuni problemi legati alla presenza di rinvenimenti archeologici nella zona di Pizzo Cannita. Nello specifico tratto, entrambe le alternative passano in galleria naturale, ma con l'**alternativa B** era maggiore il rischio di interferenza con i ritrovamenti archeologici sul versante. L'ottimizzazione è consistita, quindi, in una modifica piano altimetrica del tracciato, che ha consentito di uscire dall'area a rischio ritrovamenti (in magenta l'alternativa A e in azzurro la B).



2.3.3 Costi

Le due alternative studiate hanno sviluppi di tracciato tra loro confrontabili.

Entrambe prevedono la realizzazione di importanti manufatti, tra cui spiccano i viadotti, anche se non mancano le gallerie naturali e artificiali. Queste, in particolare, comporteranno tutta una serie di problematiche connesse alla realizzazione e alla gestione dei quantitativi di smarino prodotti.

Nell'**alternativa A** sono presenti un maggior numero di gallerie (soprattutto artificiali), mentre nell'**alternativa B** sono maggiormente presenti i viadotti e i rilevati, con le relative problematiche in termini di approvvigionamento dei materiali da cava.

In assenza di più precise indicazioni, si può al momento presumere che i costi delle due alternative siano sostanzialmente confrontabili, anche se l'alternativa A potrebbe forse consentire un migliore riutilizzo dei materiali di smarino, a tutto vantaggio delle cave di prestito che nel territorio siciliano rappresentano un problema.

2.3.4 Conclusioni

L'**alternativa A**, che dal punto di vista cronologico è stata studiata dopo l'**alternativa B**, pur ripercorrendo il medesimo corridoio di quest'ultima, ne rappresenta un'**importante ottimizzazione**, soprattutto nei confronti dei vincoli presenti lungo il tracciato. Dal punto di vista dei costi, della sicurezza e della funzionalità non vi sono differenze apprezzabili. Per gli aspetti ambientali si rimanda al SIA.

3 STUDI DI TRAFFICO

I dati di traffico utilizzati per le verifiche e i dimensionamenti sono stati desunti dallo studio di traffico appositamente predisposto da ANAS per il nuovo asse della SS121, il cui riepilogo è sintetizzato negli schemi riportati nelle pagine seguenti, con l'evidenza dei flussi di traffico all'apertura dell'infrastruttura (2027) previsti dal modello di assegnazione in termini di TGM (pesanti e leggeri).

Per ricavare i flussi orari nell'ora di punta dai TGM, sono stati adottati i seguenti coefficienti di trasformazione:

- Veicoli leggeri $K = 0.081$
- Veicoli pesanti $K = 0.074$

Il coefficiente di equivalenza per i veicoli pesanti è stato posto, a favore di sicurezza, pari a $n = 4.5$.

Il tratto di A19 interessato dall'intervento è percorso da un importante volume veicolare, con un TGM che supera i 48600 veic/giorno (in entrambe le direzioni) e una percentuale di veicoli pesanti intorno al 4.5%.

La nuova viabilità di tipo B è altresì interessata da volumi di traffico più contenuti, con un'articolazione del TGM che varia da tratta a tratta, come può evincersi dalla tabella seguente:

SS 121 "Catanesa"

Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta



UP62

Relazione Tecnica Generale

VIABILITA'		direzione EST			direzione OVEST			TOTALI		SPLIT	
		TGM		% P	TGM		% P	TGM	% P		
Categoria	Tratta	L	P			L		P			L+P
AE	A19 (PA-Bagheria)	23703	1123	4.52%	22730	1051	4.42%	48607	4.47%	51.07%	48.93%

VIABILITA'		direzione SUD			direzione NORD			TOTALI		SPLIT	
		TGM		% P	TGM		% P	TGM	% P		
Categoria	Tratta	L	P			L		P			L+P
C1	Bagheria - A19	4543	54	1.17%	6645	32	0.48%	11274	0.76%	40.78%	59.22%
B	A19 - Misilmeri Nord	5161	50	0.96%	8610	37	0.43%	13858	0.63%	37.60%	62.40%
	Misilmeri Nord - Misilmeri Sud	5467	50	0.91%	8274	37	0.45%	13828	0.63%	39.90%	60.10%
	Misilmeri Sud - Bolognetta Nord	7388	289	3.76%	8368	160	1.88%	16205	2.77%	47.37%	52.63%
C1	Bolognetta Nord - Bolognetta Sud	2602	119	4.37%	3299	104	3.06%	6124	3.64%	44.43%	55.57%

Dalla medesima tabella si evince che la tratta complessivamente più caricata è quella tra Misilmeri Sud e Bolognetta Nord, con un TGM nelle due direzioni al 2027 di 16205 veic/h e una percentuale di veicoli pesanti del 2.8% circa.

Si osserva, inoltre, che alla barriera di Bolognetta Nord i volumi di traffico si riducono significativamente, con una riduzione complessiva di circa 10000 veic/giorno, che evidentemente impegneranno lo svincolo stesso, con una certa prevalenza per i flussi provenienti da Sud e diretti verso Palermo.

Analogha prevalenza si rileva su tutte le tratte della nuova infrastruttura B, con il traffico maggiore in direzione Nord (da Agrigento verso Palermo). Lo squilibrio più accentuato tra le due direzioni di marcia si registra comunque nel tratto compreso tra lo svincolo con la A19 e quello di Misilmeri Sud.

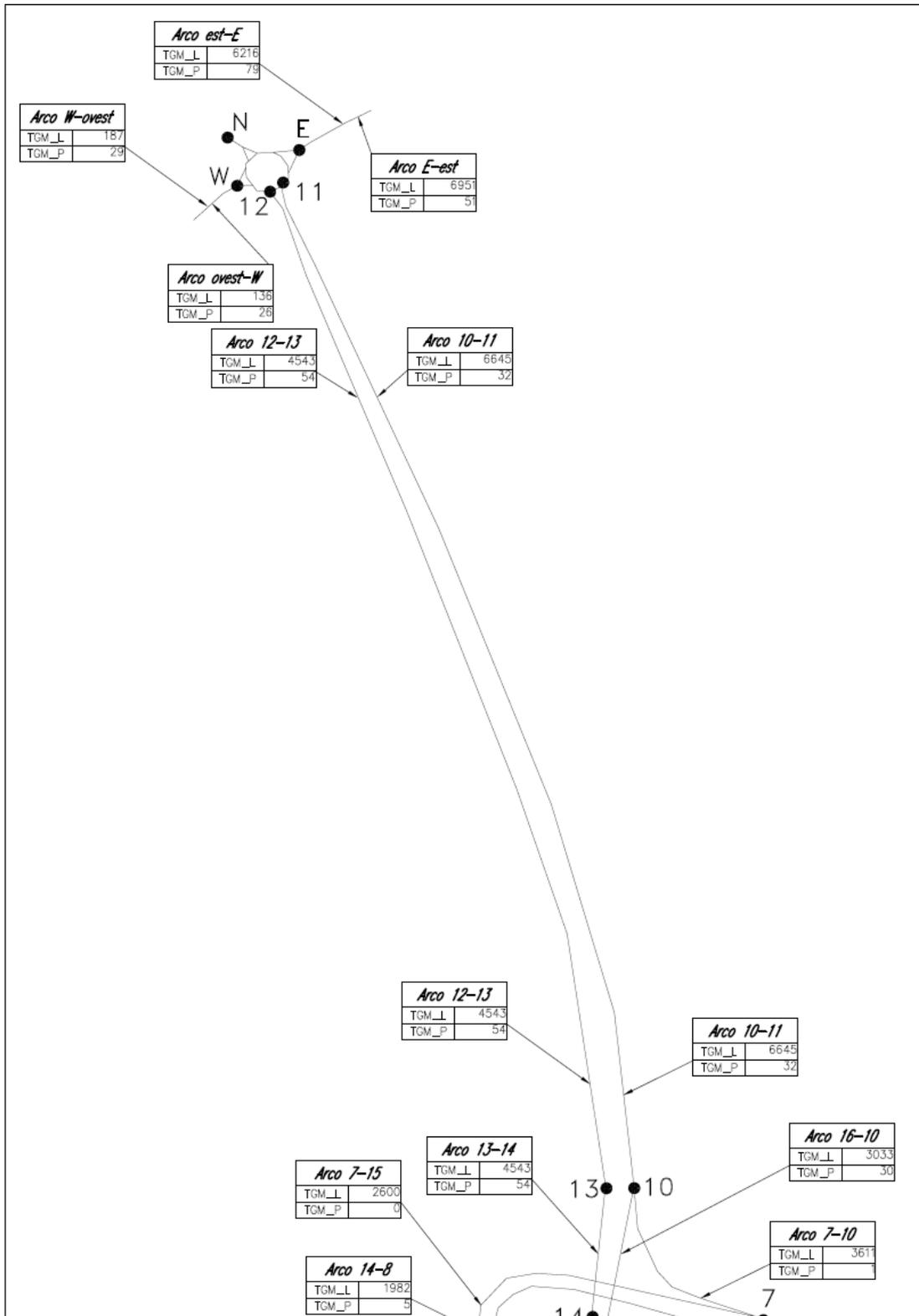


Figura 12. - Grafo del traffico di previsione zona svincolo Bagheria

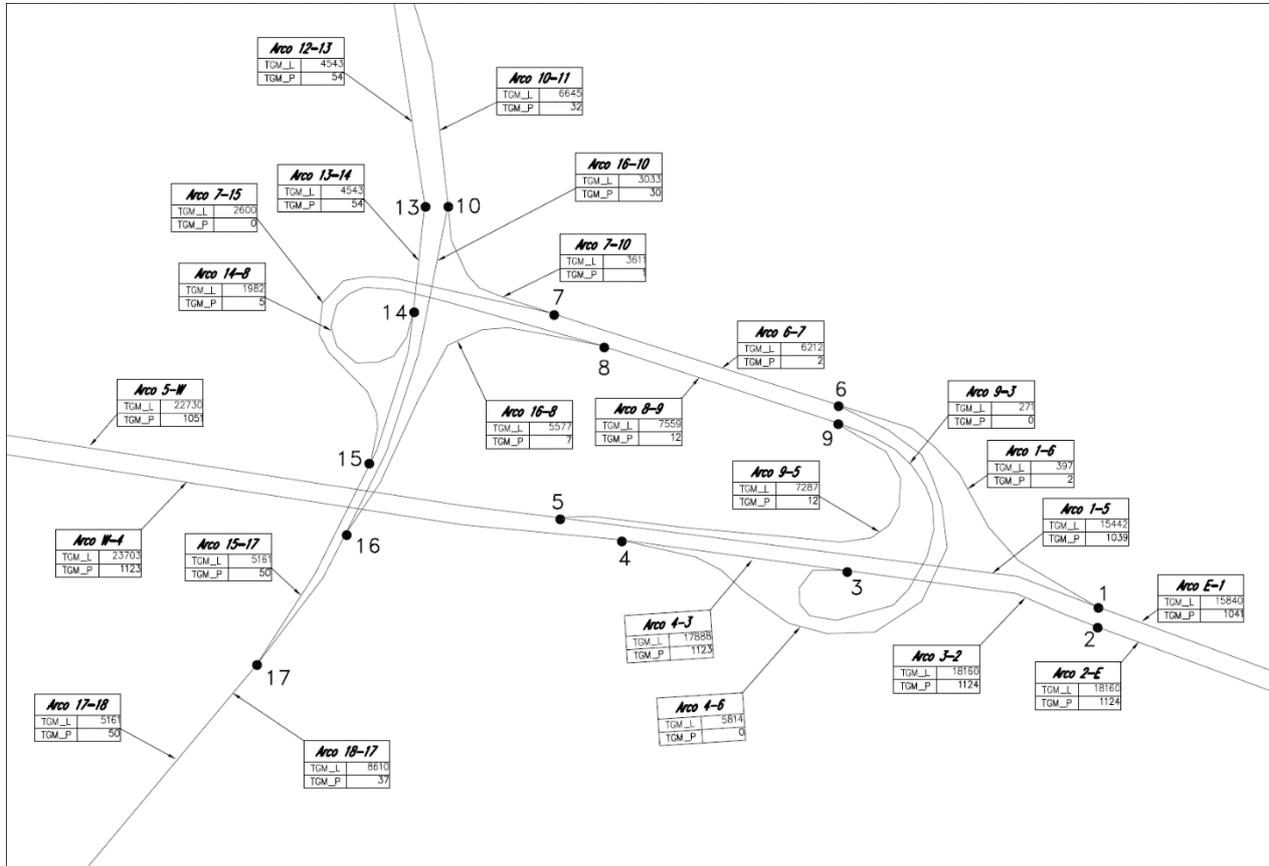
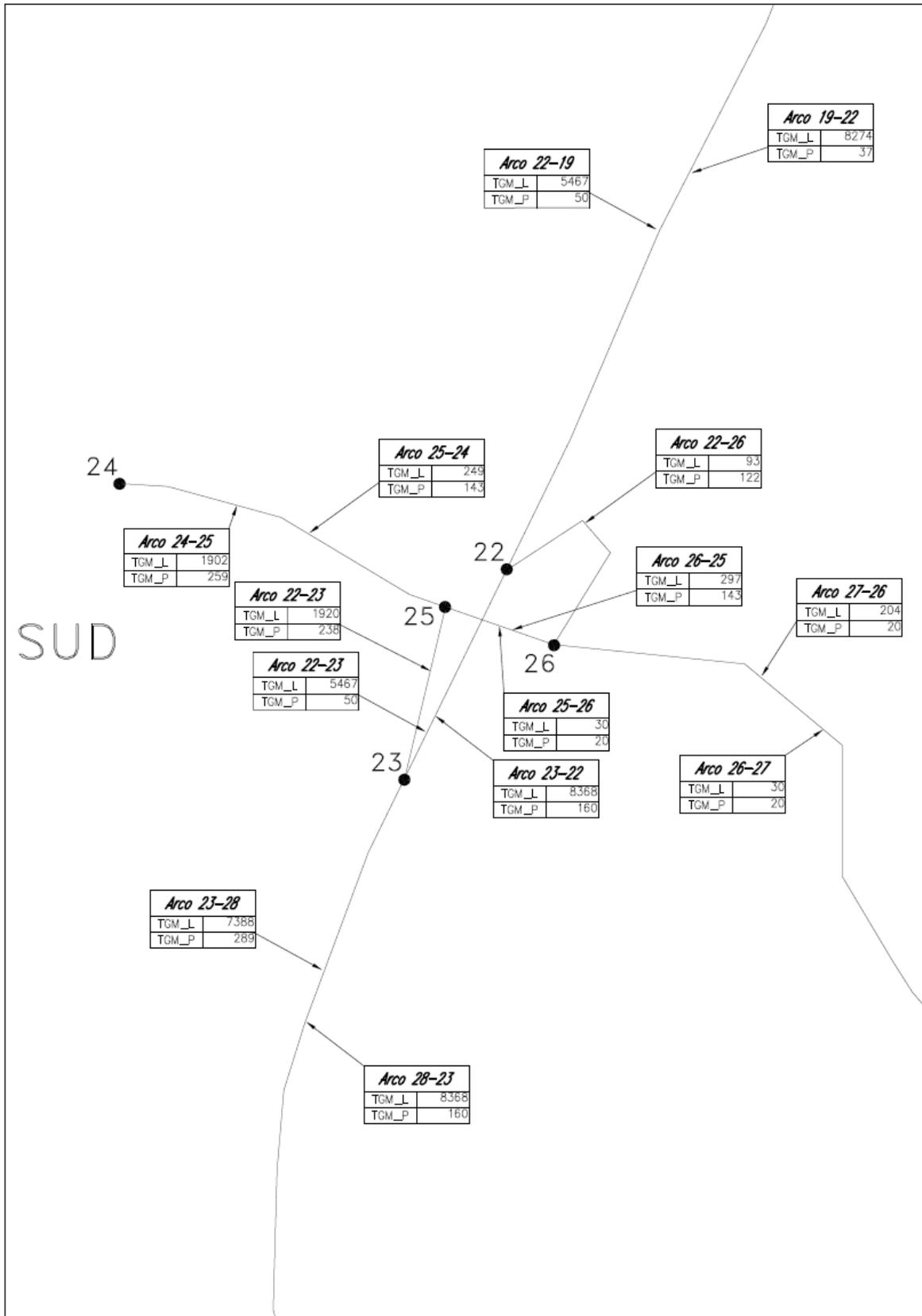


Figura 13. - Grafo del traffico di previsione zona svincolo A19

SS 121 "Cataneſe"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

Figura 14. - Grafo del traffico di previsione zona svincolo Misilmeri Nord



SS 121 "Cataneſe"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

Figura 15. - Grafo del traffico di previsione zona svincolo Misilmeri Sud

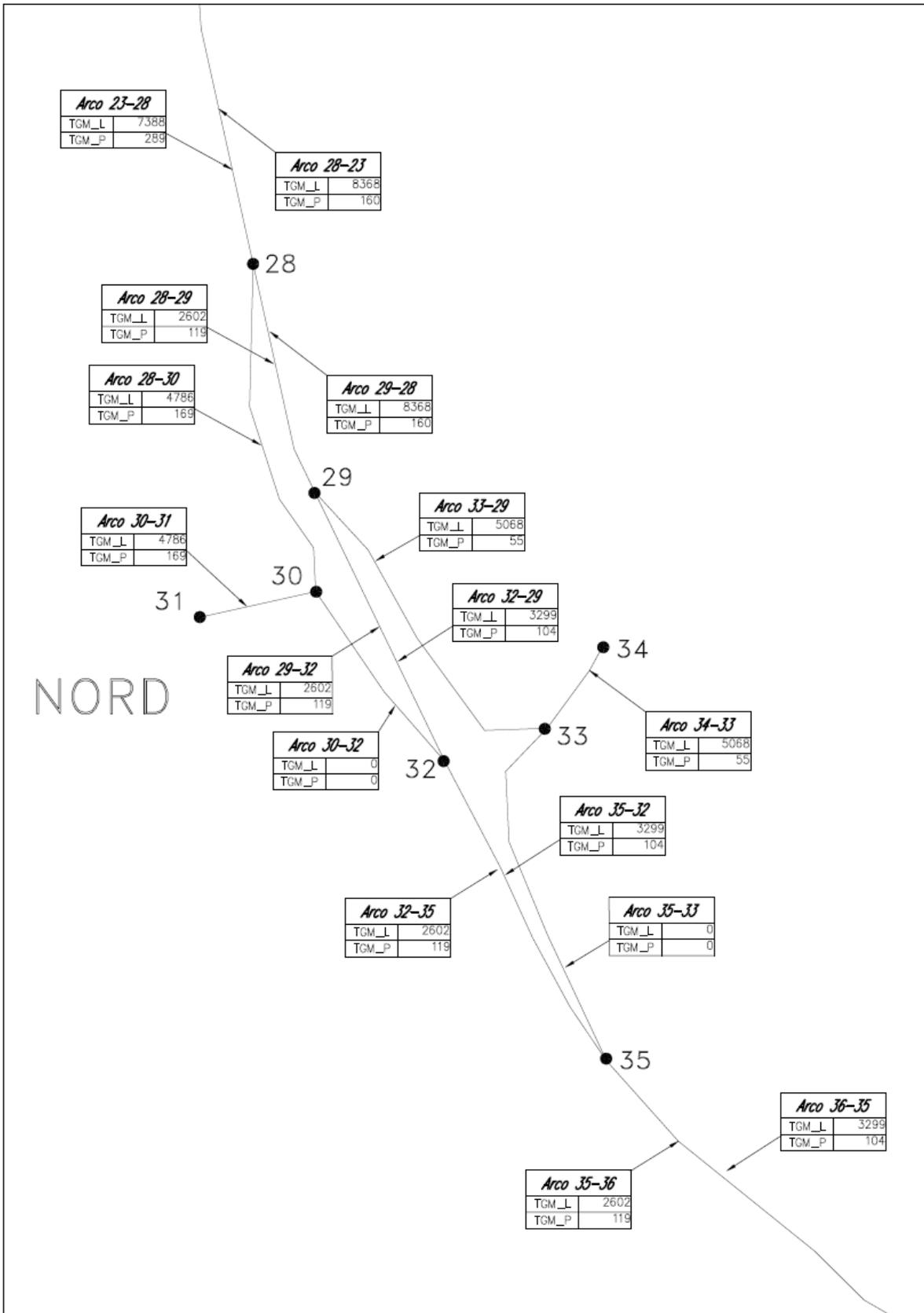


Figura 16. - Grafo del traffico di previsione zona svincolo Bolognetta Nord

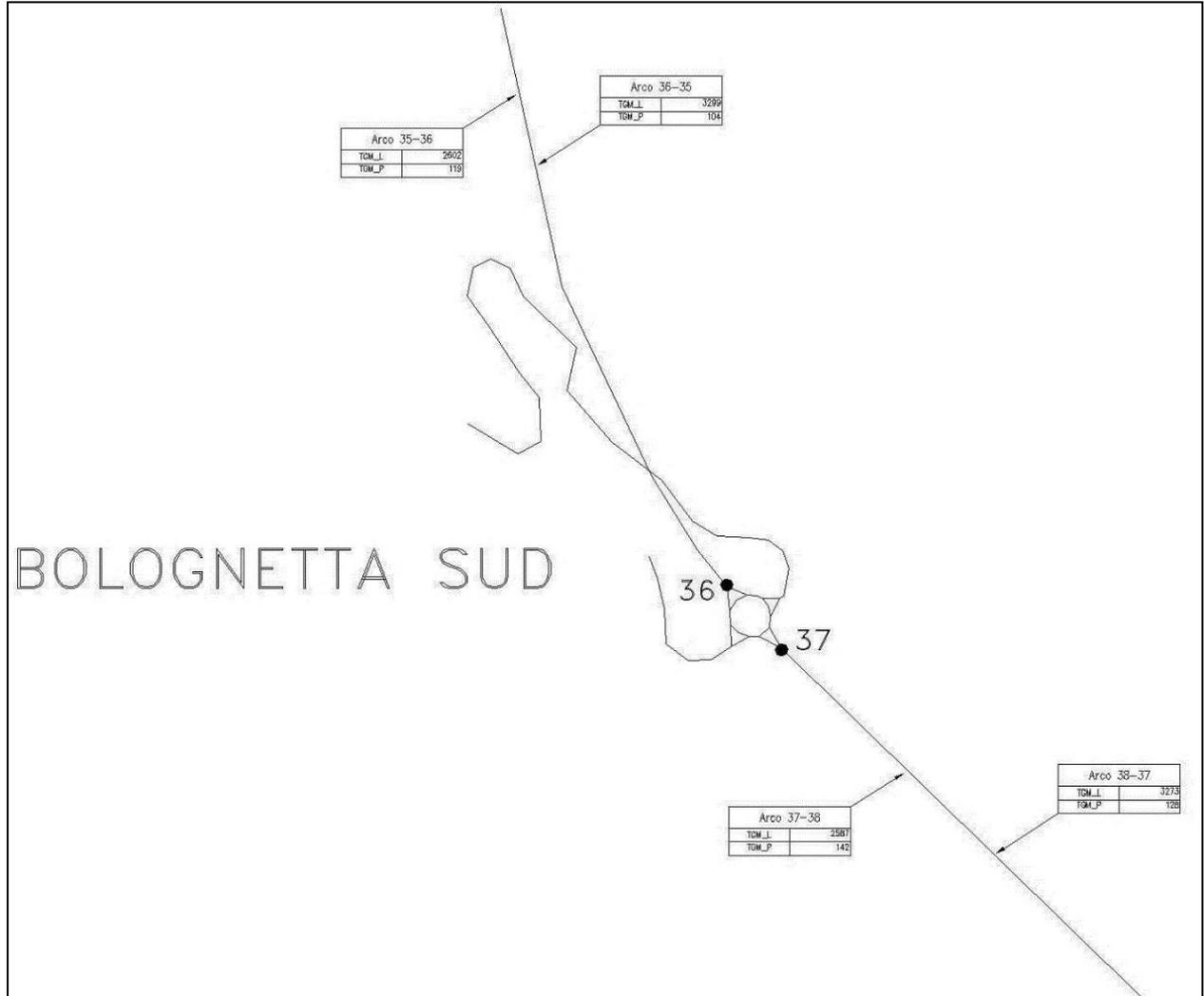
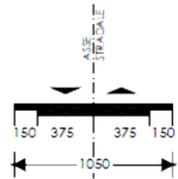
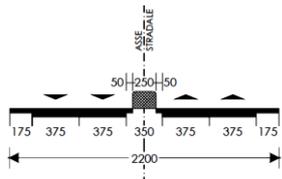
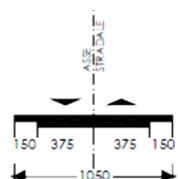


Figura 17. - Grafo del traffico di previsione zona svincolo Bolognetta Sud

4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E SEZIONI TIPO

Le caratteristiche geometriche adottate per la piattaforma stradale sono conformi a quanto definito nel D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e risultano dal prospetto seguente:

Progr. in. [km]	Progr. fin. [km]	Categoria funzionale	Tipo	Vp min [km/h]	Vp max [km/h]	Piattaforma
0+000	1+216.40	Strada Extraurbana Secondaria	C1	60	100	
1+216.40	13+391.20	Strada Extraurbana Principale	B	70	120	
13+391.20	16+500	Strada Extraurbana Secondaria	C1	60	100	

A causa della morfologia del territorio e dei vincoli presenti, è stato necessario eseguire la progettazione stradale eseguendo il tracciamento di due assi indipendenti.

Lo spartitraffico, quindi, non sarà sempre della larghezza minima e le rotazioni della sagoma delle due semicarreggiate saranno indipendenti.

Inoltre, data la presenza di gallerie naturali, la rotazione della sagoma nei tratti interessati non avverrà intorno al ciglio interno di semicarreggiata, bensì intorno all'asse di mezzzeria della galleria, coincidente con il suo asse di simmetria al fine di limitare i volumi di scavo.

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 2.00 m ove alloggianno le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da un cordolo in conglomerato cementizio per entrambe le categorie funzionali.

La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con banca di 2.00 m per altezze del rilevato superiori a 5.00 m.

In trincea l'elemento marginale è costituito da una cunetta; la scarpata avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi. Per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

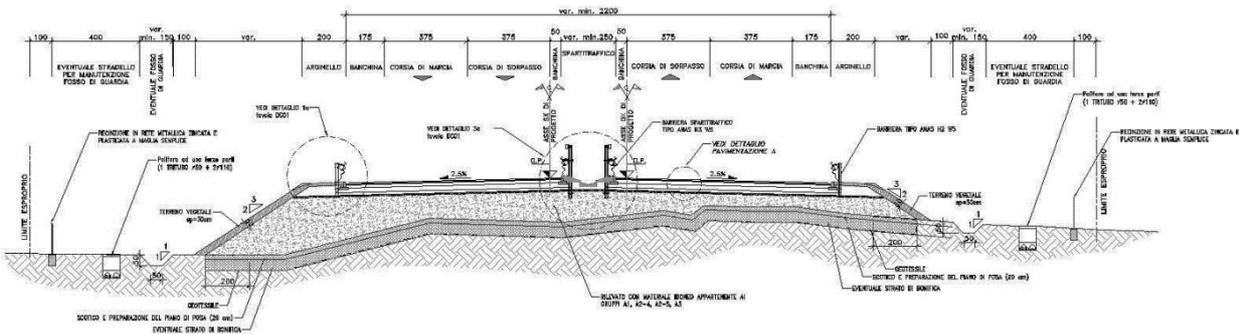


Figura 18. Sezione tipo B in rilevato.

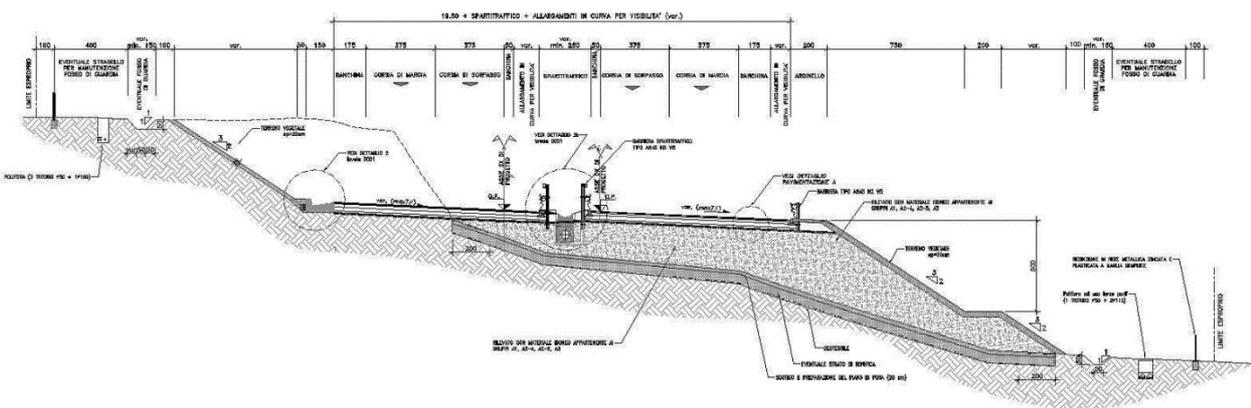


Figura 19. Sezione tipo B a mezza costa.

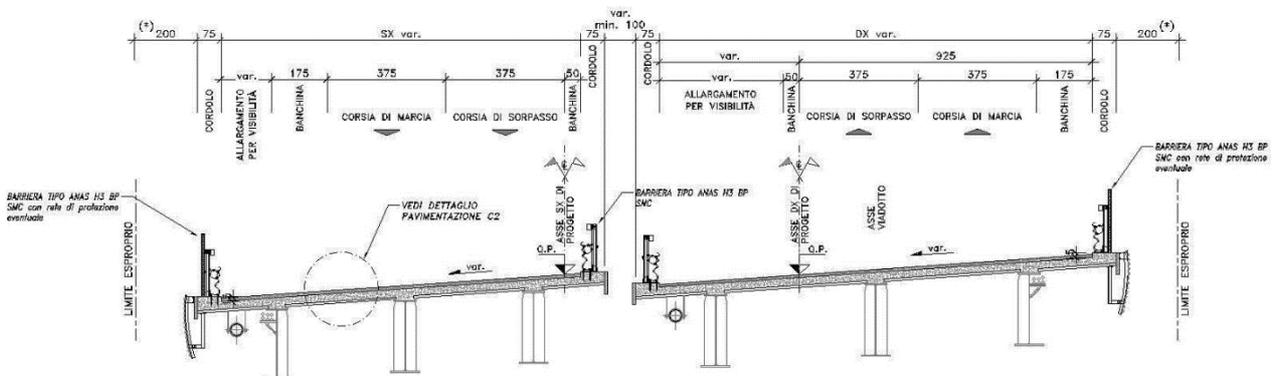


Figura 20. Sezione tipo B su viadotto.

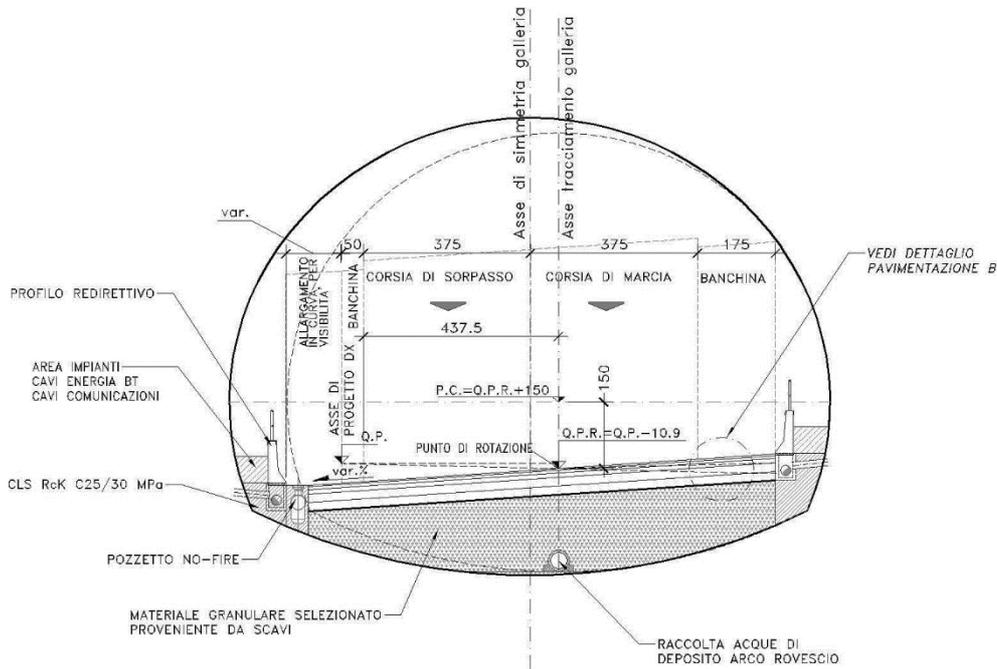


Figura 21. Sezione tipo B in galleria naturale a canna doppia.

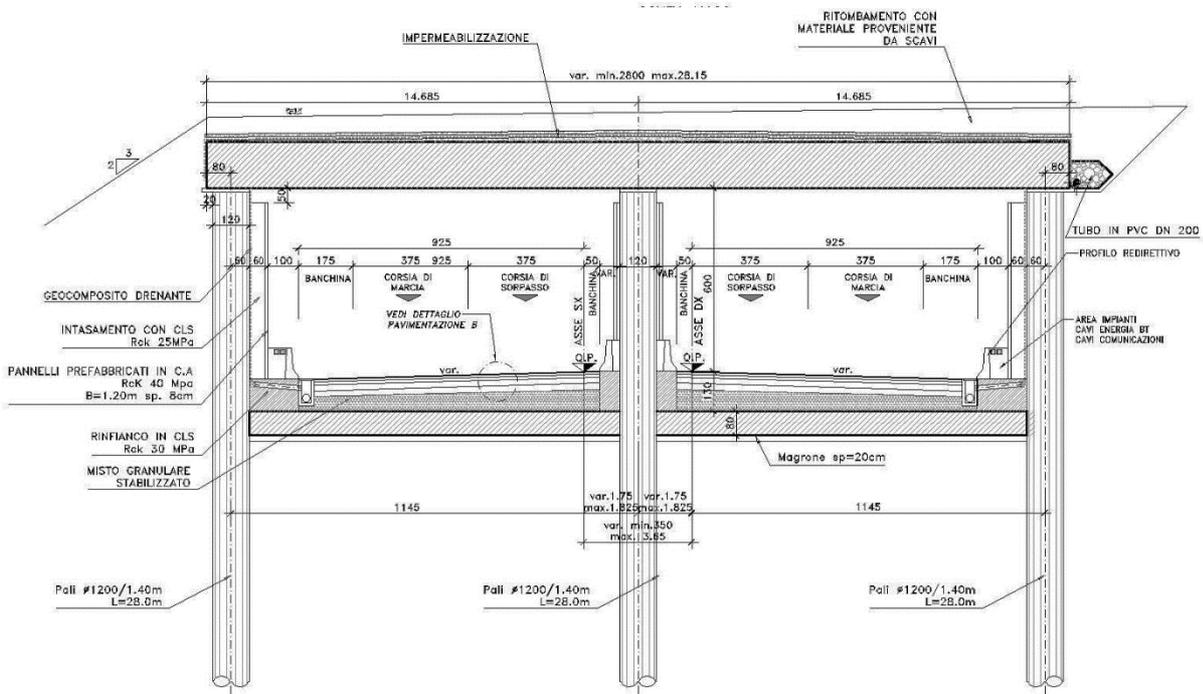


Figura 22. Sezione tipo B in galleria artificiale.

5 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il progetto stradale si compone di un'asse principale che si sviluppa, da Nord verso Sud, attraverso un tracciato di lunghezza pari a 16,5 km circa. Dal punto di vista planimetrico il tracciato è caratterizzato da curve di ampio raggio e gli elementi geometrici utilizzati consentono ampio rispetto dei criteri di normativa (D.M. 05/11/2001).

5.1 Rotatoria Bagheria

Il tratto di progetto iniziale è interconnesso alla viabilità esistente Strada Statale 113 mediante la "Rotatoria Bagheria".

L'allaccio alla SS113 dovrà sostenere un traffico importante, costituendo una alternativa alla A19 per entrare a Palermo. Per migliorare la funzionalità della rotatoria sono state quindi previsti alcuni rami di entrata a doppia corsia.

La soluzione è fortemente condizionata da una serie di elementi:

- il tracciato della SS113 e delle altre viabilità interferenti;
- la prossimità del fiume Eleuterio e del relativo ponte;
- una densa presenza di edificato; in particolare, la volontà di mantenere alcuni edifici storici che, seppur non vincolati, rappresentano una identità culturale e paesaggistica del territorio:
 - Una piccola cappella votiva (sul margine NW della nuova rotatoria)
 - Un casale tradizionale (sul margine SE della nuova rotatoria)

A partire dalla rotatoria il tracciato sale rapidamente per poter passare sopra la linea ferroviaria Catania-Palermo con il **Viadotto VI01 "Ferrovìa"**. Tra la rotatoria Bagheria e il successivo svincolo A19 la strada assume la categoria "C1" (extraurbana secondaria)

5.2 Svincolo A19

La zona rappresenta la variante più significativa che si è resa necessaria rispetto al PFTE: una intersezione tra due strade a 4 corsie (tra cui una autostrada) ha una complessità radicalmente maggiore rispetto al semplice svincolo che si poteva prevedere per una 2 corsie.

Per questi motivi, si è optato per interconnettersi alla A19 nella zona in sponda destra dell'Eleuterio, che consente un miglior tracciato planimetrico e spazi quasi privi di edificazione e adeguati per uno svincolo di tipo autostradale.

il nuovo svincolo tra la A19 e la SS121 si colloca in posizione circa baricentrica tra gli esistenti svincoli di Bagheria e Villabate.

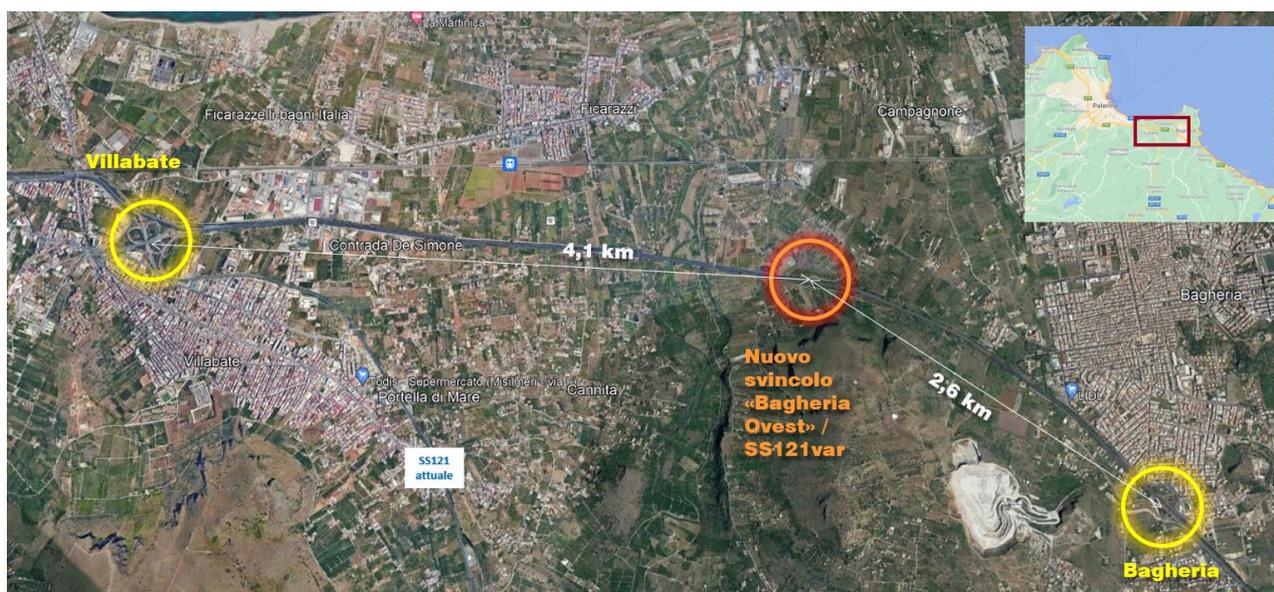


Figura 23: Svincolo A19-SS121 – Distanze da altri svincoli

Lo svincolo con la A19 ha una conformazione che discende da diversi vincoli territoriali presenti, i quali in particolare non hanno consentito di ottenere una configurazione "compatta".

La sponda sinistra dell'Eleuterio è caratterizzata da una urbanizzazione molto più densa della sinistra, e per tale motivo è stata esclusa. Il fiume stesso, con un alveo molto largo e molto inciso, rappresenta un fortissimo vincolo, in quanto preclude soluzioni di layout che prevedano rampe poste ad Ovest della nuova SS121.

Si deve inoltre considerare la presenza della vicina ferrovia, i condizionamenti morfologici, in particolare la prossimità di un elevato rilievo montagnoso e alcune collinette.

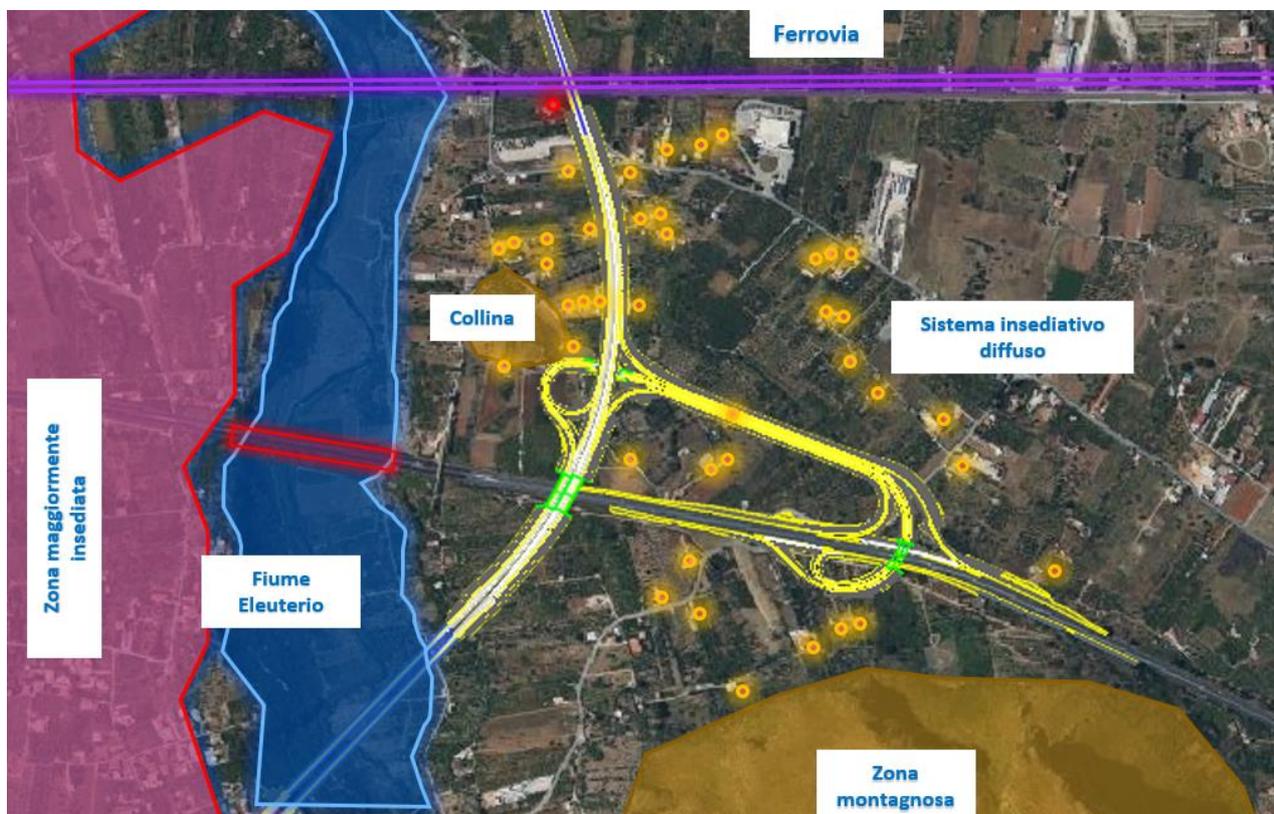


Figura 24: Condizionamenti progettuali nell'area.



Figura 25. Zona montagnosa a Sud della A19 (sinistra); ponte A19 su fiume Eleuterio (destra).

Da ultimo, la zona è diffusamente edificata, e sono pertanto da prediligere soluzioni che minimizzino gli impatti sull'edificato. La A19 viene attraversata attraverso la **Galleria Artificiale GA01 "A19"**

Dopo lo svincolo, il tracciato scavalca il Fiume Eleuterio con l'importante **Viadotto VI02 "Eleuterio"** seguito immediatamente dalla **Galleria Naturale GN01 "Pizzo Cannita"** sotto l'omonimo rilievo.

In uscita della Galleria Cannita, si sfrutta la naturale conformazione del territorio to per accompagnare dolcemente a mezza costa il vallone ad anfiteatro che da sul fiume, riducendo così onerose opere d'arte.

SS 121 "Cataneese"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

Si rende invece necessaria la breve **Galleria Artificiale GA02 "Bassano"** per attraversare un piccolo sperone roccioso, ed i Viadotti:

- **Viadotto VI03 "Fondovilla"**
- **Viadotto VI04 "Segretaria"**
- **Viadotto VI05 "Valanca"**

5.3 Misilmeri Nord

In prossimità di Misilmeri, l'asse si mantiene a circa 300m di distanza, sempre verso valle, dalla strada esistente. Questo consente di sviluppare la strada al margine della zona edificata piuttosto che attraversarla.

La complessità morfologica della zona, gli elevati dislivelli tra il nuovo asse e la SS121, e la presenza di un diffuso edificato non consentono l'inserimento di tutte le manovre in un unico svincolo.

Per tale motivo, si è scelto di differenziare le manovre da/per Palermo e quelle da/per Agrigento, posizionando i due "semi-svincoli" rispettivamente a Nord e a Sud di Misilmeri. Questo al fine di abbreviare i percorsi Misilmeri-Palermo (a Nord) e Misilmeri-Agrigento (a Sud).

Lo svincolo di Misilmeri Nord assolve alla importante funzione di riconnessione con la SS121. Per favorire i flussi diretti da/per Palermo, tra le varie possibili collocazioni dello svincolo si preferisce una posizione spostata verso Nord. L'allaccio sulla SS121 avviene in prossimità dello svincolo esistente tra SS121 e SP76, consentendo quindi un efficace interscambio tra queste tre infrastrutture viarie.

La **Galleria Artificiale GA03 "Incorbina"** consente lo scavalco della rampa che entra in direzione Palermo, e di una viabilità locale diretta ad un esistente ponte sul fiume.

5.1 Misilmeri Sud

A seguire, il tracciato entra nel fondo valle del fiume Eleuterio. Altimetricamente il profilo si mantiene alto per risolvere una serie di interferenze sia idrauliche (valloni provenienti dai versanti Ovest) che stradali.

Si incontrano in questa zona i Viadotti:

- **Viadotto VI06 "Palmerino"**
- **Viadotto VI07 "S. Antonio"**
- **Viadotto VI08 "Riganò"**

Lo svincolo di Misilmeri Sud assolve alle manovre che da Misilmeri sono dirette per/da Agrigento, e l'entroterra siciliano in generale. E' ubicato in una zona diffusamente edificata e risente pertanto dei condizionamenti presenti riguardo la possibile geometria delle rampe.

Al km 8+700 l'asse attraversa l'alveo del Fiume Eleuterio, con il **Viadotto VI09 "Eleuterio 2"** di L=380m, seguito dalla **Galleria Naturale GN02 "Don Cola"** e dalla **Galleria Artificiale GA04 "Savona"**.

A partire dal km 10+000 il tracciato ricalca quanto previsto dal PFTE: la SS121 esistente infatti presenta caratteristiche geometriche insufficienti per un adeguamento in sede, e si opta piuttosto per un nuovo tracciato di elevate caratteristiche planoaltimetriche, con una alternanza di tratti a mezza costa, viadotti, ed una breve Galleria Artificiale (Galleria Amari).



Figura 26: Viadotto 8, Galleria Artificiale Amari e Viadotto 9

Un primo tratto, in affiancamento alla SS121 esistente, vede la presenza del lungo **Viadotto VI10 "Feotto"** e del successivo **Viadotto VI11 "Braschi"**.

Dopo un tratto a mezza costa, seguono in successione:

- **Viadotto VI12 "Coda di Volpe"**
- **Galleria Artificiale GA05 "Amari"**
- **Viadotto VI13 "Recupero"**

5.2 Bolognetta

La zona dello svincolo di Bolognetta è abbastanza complessa, trovandosi in un vallone tra due creste, in presenza di diversi edifici. Si opta per un layout il più possibile semplice, con rampe dirette da ambo le parti della nuova strada. Dal lato Est ci si collega alla SS121, dal lato Ovest alla SP77; il passaggio dall'una all'altra avviene attraverso il vicino svincolo SP77-SS121, senza allungamenti di percorso da/verso Bolognetta.



Figura 27: Galleria Bolognetta; al di sopra, lo svincolo esistente tra SP77 e SS121

Immediatamente dopo lo svincolo di Bolognetta si incontra la **Galleria Naturale GN03 "Bolognetta"**, la terza del progetto, di lunghezza 660m. Il tracciato è stato ottimizzato in questo tratto per migliorare la visibilità in approccio allo svincolo e per aumentare i raggi in galleria, onde evitare onerosi allargamenti.

La Galleria è seguita da due importanti Viadotti per scavalcare l'incisione del Fiume Milicia e alcune viabilità:

- **Viadotto VI14 "Milicia 1"**
- **Viadotto VI15 "Milicia 2"**

Si segnala anche la presenza di una frana che ha portato ad uno spostamento del tracciato rispetto a quanto inizialmente previsto nel PFTE.

Alla PK 15+820 il tracciato si riconnette alla SS121 esistente con una nuova rotatoria, che va a sostituire la attuale intersezione a raso.

A partire da tale progressiva, l'intervento prosegue con adeguamento in sede della SS121 esistente fino a progr. 16+500 in corrispondenza della quale ha termine l'intervento riferito all'alternativa in oggetto.

6 INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

6.1 Opere a verde

6.1.1 La scelta delle specie

Le linee guida del progetto d'inserimento paesistico-ambientale si basano su interventi di recupero in coerenza con il paesaggio vegetale circostante e con le dinamiche di colonizzazione del ciclo evolutivo della vegetazione, in modo da individuare le specie più adatte e in grado di adattarsi meglio alle condizioni climatiche e pedologiche del luogo.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

L'impianto di specie autoctone, oltre a rispondere ad una necessità di carattere pratico, dovuta alla facilità di attecchimento e di sviluppo, risponde alla volontà di evitare di introdurre specie esotiche che modifichino oltremodo l'ecosistema già pesantemente intaccato nei suoi equilibri dall'attività antropica. Le specie locali, essendo coerenti con la vocazione dei luoghi, si adattano maggiormente alle condizioni climatiche dell'area e alle caratteristiche dei suoli, assicurando una più facile riuscita dell'intervento. Esse inoltre risultano più resistenti verso gli attacchi esterni (gelate improvvise, siccità, parassitosi) e necessitano in generale di una minore manutenzione, consentendo di ridurre al minimo, in fase d'impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti od antiparassitari. Occorre in primo luogo puntare su quelle specie già presenti nel paesaggio per evitare, da un lato, di proporre verde che non è in grado di sopravvivere e crescere spontaneamente e, dall'altro, per non incorrere in soluzioni artificiose che risultino avulse dal contesto ambientale circostante.

In sintesi i criteri adottati per la scelta delle specie sono i seguenti:

- potenzialità fitoclimatiche dell'area;
- mantenimento delle condizioni ecologiche dei corsi d'acqua;
- individuazione delle fitocenosi presenti;
- aumento della biodiversità locale;
- valore estetico naturalistico

Per la piantagione si ritiene opportuna la scelta di specie legnose, inserendosi nella serie vegetazionale in uno stadio evoluto formato da alberelli ed arbusti, trascurando tutta la fase delle piante colonizzatrici.

La conoscenza delle singole specie vegetali è necessaria ad individuare quelle più idonee ad essere utilizzate per le diverse tipologie di impianto da inserire nel progetto, inoltre la scelta delle specie da impiantare non può prescindere dall'analisi delle caratteristiche climatiche ed edafiche del sito.

La scelta delle specie da impiantare è stata fatta in base alle caratteristiche bio-ecologiche delle specie, a quelle fisionomico-strutturali in relazione alla funzione richiesta (consolidamento, schermo visivo, ricostruzione ecosistemica, ecc.) e al tipo e allo stadio della cenosi che si intende reimpiantare. In ultima analisi, la scelta viene operata quindi in base alle forme biologiche e ai corotipi delle specie, poiché solamente dall'integrazione tra queste componenti (caratteristiche biotecniche, forme biologiche, corotipi) la scelta delle specie può essere indirizzata verso una equilibrata proporzione tra le specie erbacee, arboree, arbustive ed eventualmente rampicanti.

Le specie arbustive, scelte sempre tra le specie autoctone, avranno la funzione di creare la continuità spaziale con le chiome delle piante, nonché una funzione estetica assicurata, tra l'altro, dalle fioriture colorate e scalari nel tempo. La scalarità della fioritura, infatti, consentirà di avere cespugli in fiore, e di conseguenza con frutti maturi, per diversi periodi dell'anno. Inoltre, i frutti prodotti dagli arbusti saranno richiamo per piccoli mammiferi e uccelli che potranno popolare le siepi arricchendo la complessità biologica del piccolo ecosistema. Infatti, sarà effettuata un'attenta distribuzione dei volumi degli elementi vegetali da utilizzare, al fine di realizzare un'elevata presenza di biomassa vegetale che, oltre ad esercitare effetti significativi su microclima ed inquinamenti, porterà ad aumentare la biodiversità con la formazione di strutture adatte ad essere luogo di rifugio, nutrizione e riproduzione per numerose specie di piccoli animali (uccelli, piccoli mammiferi, anfibi, insetti).

Le condizioni pedologiche e fitoclimatiche orientano la scelta verso specie arbustive sempreverdi, che con grado di "copertura" costante nell'anno, che conservano una elevata capacità di assorbimento di CO₂.

È previsto inoltre l'impiego quasi esclusivo, di essenze allevate in pieno campo e forniti in zolla. In alternativa saranno approvvigionati alberi allevati in vaso di pari dimensioni e saranno inoltre forniti arbusti in zolla o in vaso.

Le piante dovranno provenire da vivai specializzati per la fornitura di grandi quantitativi e per alberi ben conformati, che insista in una zona il più possibile prossima al sito definitivo, onde poter usufruire anche di eventuali ecotipi locali maggiormente adatti al territorio e che, quindi, soffrano meno l'espianto e il seguente reimpianto. Inoltre, la scelta di piante autoctone coltivate in vivai locali previene l'inquinamento genetico causato da esemplari della stessa specie ma provenienti da zone lontane, con capacità adattative spesso diverse dalle entità nate e sviluppatesi nei territori prossimi al sito di progetto. La provenienza genetica di ogni esemplare deve essere garantita mediante apposita certificazione fornita dal vivaio.

La scelta delle specie è stata effettuata considerando la serie di vegetazione a cui si riferisce il contesto di intervento, ossia la **serie termoxeroterica**, caratterizzata da **elementi della macchia mediterranea**.

Specie arboree

SS 121 "Cataneſe"

Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta



UP62

Relazione Tecnica Generale

Per la costituzione di *filari arboreo-arbustivi* come interventi di schermatura, la sistemazione di *macchie arboreo – arbustive* di recupero e l'inserimento ai fini di continuit  ecologica di *fasce arbustive ecotonali*, il progetto prevede l'impiego di esemplari arborei (con altezza iniziale di 2–3 metri) appartenenti alle seguenti specie:

Nome scientifico	Nome volgare	Carattere
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	Termofilo
<i>Quercus ilex</i>	Leccio	Termofilo

Specie arbustive

Sono previste diverse specie arbustive variabili di taglia media e medio-piccola, con buona rusticità e specifica produzione di frutti appetibili per la fauna selvatica, in particolare l'avifauna, al fine di contribuire, con la piantagione, alla salvaguardia della presenza faunistica nei territori circostanti.

Le specie in questione sono utilizzate con funzione di mascheramento, di ricucitura dei campi coltivati interrotti dal tracciato di progetto, di protezione e consolidamento delle scarpate.

Nome scientifico	Nome volgare	Carattere
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo	Termofilo
<i>Cystus creticus</i>	Cisto femmina	Termofilo
<i>Cystus incanus</i>	Cisto rosso	Termofilo
<i>Erica arborea</i>	Erica arborea	Termofilo
<i>Myrtus communis</i>	Mirto	Termofilo
<i>Olea europaea var.sylvestris</i>	Oleastro	Termofilo
<i>Phyllirea latifolia</i>	Fillirea	Termofilo
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	Termofilo
<i>Pistacia terebinthus</i>	Terebinto	Termofilo
<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterno	Termofilo
<i>Rosa sempervirens</i>	Rosa	Termofilo
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Rosmarino	Termofilo
<i>Spartium junceum</i>	Ginestra	Termofilo
<i>Viburnum tinus</i>	Viburno	Termofilo

Per quanto riguarda l'Inerbimento previsto in tutte le aree di intervento a verde, verranno utilizzate specie erbacee pioniere e a rapido accrescimento, appena terminati i lavori di costruzione delle infrastrutture. Le specie erbacee per l'inerbimento sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle *Graminaceae* (*Poaceae*) che assicurano un'azione radicale superficiale e *Leguminosae* (*Fabaceae*) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche,

floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/m²). Di seguito si riportano le specie per il miscuglio di sementi.

<u>Graminaceae</u>	<u>Leguminosae</u>
<i>Agropyron repens</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Medicago lupulina</i>
<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Medicago sativa</i>
<i>Lolium perenne</i>	<i>Vicia sativa</i>
<i>Holcus lanatus</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	

6.1.2 Interventi di inserimento paesaggistico – ambientale

Dopo aver analizzato le comunità vegetazionali e faunistiche presenti sul territorio sono stati individuati una serie di interventi atti ad eliminare o ridurre le interferenze indotte dalla presenza dell'opera.

Le misure di inserimento ambientale dell'infrastruttura sono state definite in relazione alle diverse tipologie del progetto stradale.

Gli interventi sono previsti all'interno di un'area definibile come "area di occupazione", che in alcuni casi sono state estese laddove si è ravvisata la necessità di operare ulteriori interventi tesi al riequilibrio ambientale o che necessitano di particolari adeguamenti.

Il dimensionamento delle aree di intervento è stato stabilito in relazione alla destinazione dei suoli direttamente connessi alle aree di lavorazione. Nei paragrafi successivi vengono esposti gli interventi proposti, che possono essere raggruppati in funzione delle finalità generali di progetto nel modo seguente (cfr. Planimetria opere a verde, scala 1:2000, codice elaborato T00IA15AMBPP01-15)

- Interventi a funzione paesaggistica;
- Interventi a funzione naturalistica;
- Interventi a funzione faunistica;
- Interventi a funzione agricola

Si riporta in forma tabellare l'elenco delle categorie di intervento previsti lungo il tracciato, che verranno esposti nei successivi paragrafi, accorpati in funzione della funzione generale.

FUNZIONE GENERALE	CODICE INTERVENTO	TIPO INTERVENTO	FUNZIONE SPECIFICA	OPERE INTERESSATE
PAESAGGISTICA	-	Inerbimento dei rilevati	Stabilizzazione suolo	Rilevati/Trincee
	A	Prato cespugliato	Estetica/Ornamentale	Aree di svincolo, rotonde
	B	Cespuglieto arborato	Ornamentale	Svincoli e aree intercluse
	C	Arbusti in corrispondenza di rilevati e trincee	Consolidante	Trincee/Rilevati
	D	Fascia alto arbustiva	Compensazione/ Recupero dei suoli e ricostituzione della copertura vegetale	Area interclusa posta tra le due carreggiate di progetto
	E	Filare arboreo - arbustivo	Schermo	Muri di contenimento
	I	Recupero dei suoli e inerbimento	Recupero e stabilizzazione dei suoli	Viabilità dismesse e fasce intercluse tra le carreggiate.
	L	Recupero dei suoli e inerbimento	Recupero e stabilizzazione dei suoli	Copertura galleria artificiale
NATURALISTICA	F	Mantello arbustivo termofilo di ricucitura	Stabilizzazione del suolo e ricucitura con la vegetazione esistente	Aree di imbocco e copertura delle gallerie inserite in contesto a connotazione naturale di macchia mediterranea
	G	Fascia arbustiva ecotonale	Ecologica	Cantieri lungo linea in corrispondenza dei viadotti
	H	Macchia arboreo – arbustiva per recupero	Recupero e potenziamento della vegetazione	Aree intercluse
AGRICOLA	M	Ripristino dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere	Ripristino ante - operam, recupero suolo e costituzione cotico erboso	Aree cantiere
	N	Reimpianto definitivo degli olivi	Recupero degli individui di olivo espantati durante la fase di cantiere	Parcelle agricole

I sestii di impianto, laddove possibile in relazione alle caratteristiche delle opere, sono stati progettati al fine di rendere il più naturaliforme possibile la messa a verde. Inoltre, è stata effettuata un'attenta analisi degli elementi vegetali da utilizzare, al fine di realizzare un'elevata presenza di biomassa vegetale che, oltre ad

esercitare effetti significativi su microclima ed inquinamenti, porterà ad aumentare la biodiversità con la formazione di strutture adatte ad essere luogo di rifugio, nutrizione e riproduzione per numerose specie di animali (uccelli, piccoli mammiferi, anfibi, insetti).

Per gli interventi di mitigazione da realizzare in prossimità del bordo strada sono state prese in considerazione solo le specie arbustive che hanno un'altezza potenziale di accrescimento non superiore ai 10 metri, nel pieno rispetto delle norme del codice stradale che vietano l'impianto di alberi, lateralmente alla strada, ad una distanza inferiore alla massima altezza raggiungibile dall'essenza a completamento del ciclo vegetativo.

6.1.2.1 Interventi a funzionalità paesaggistica

Vengono di seguito presentati i sestri di impianto progettati per ciascuna delle tipologie di intervento, la cui funzionalità è quella del rafforzamento degli elementi identitari del paesaggio e dell'inserimento dell'opera.

TIPOLOGICI DI IMPIANTO	SPECIE VEGETALI
A) Prato cespugliato	Viburno (<i>Viburnum tinus</i>) h 1-1,20m Cisto rosso (<i>Cystus incanus</i>) h 1m Rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i>) h 1m Rosa (<i>Rosa sempervirens</i>) h 1m
B) Cespuglieto arborato	Leccio (<i>Quercus ilex</i>) h 2-3m Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>) h 1-1,20m Cisto (<i>Cystus salvifolius</i>) h 1m Mirto (<i>Myrtus communis</i>) h 1-1,20m
C) Arbusti a gruppi in corrispondenza dei rilevati e trincee	Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m Ginestra (<i>Spartium junceum</i>) h 1-1,20m Mirto (<i>Myrtus communis</i>) h 1-1,20m
D) Fascia alto - arbustiva	Terebinto (<i>Pistacia terebinthus</i>) h 1-1,20m Fillirea (<i>Phyllirea latifolia</i>) h 1-1,20m Erica arborea (<i>Erica arborea</i>) h 1-1,20m

SS 121 "Catanesa"

Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta

UP62

Relazione Tecnica Generale



E) Filare arboreo-arbustivo	Leccio (<i>Quercus ilex</i>) h 2-3m
	Fillirea (<i>Phyllirea latifolia</i>) h 1-1,20m
	Alaterno (<i>Rhamnus alaternus</i>) h 1-1,20m

Interventi per la valorizzazione delle aree di svincolo

Tali opere verranno realizzate nei tratti in cui la vegetazione naturale subirà alterazioni a seguito delle attività di cantiere e in tutte quelle aree sufficientemente ampie (zone intercluse degli svincoli principali), al fine di recuperare le aree interessate da attività di cantiere e come compensazione per la sottrazione vegetazione causati dai lavori per la realizzazione dell'infrastruttura viaria.

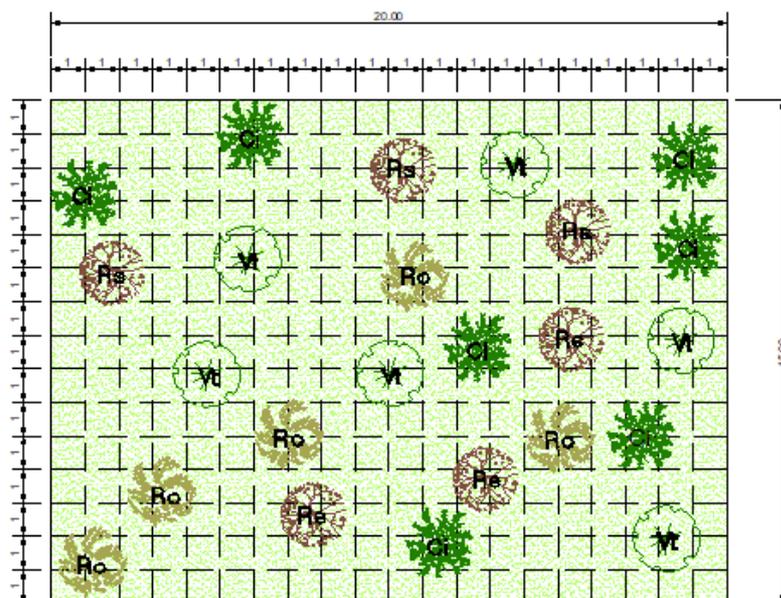
Lo scopo principale di questo intervento è la ricostituzione di cenosi strutturate ed ecologicamente funzionali, mediante la messa a dimora di specie erbacee ed arbustive autoctone con funzionalità estetico/ornamentale.

Nelle aree di svincolo è stata progettata la messa a dimora di arbusti autoctoni con funzione sia ecologica che estetica essendo la maggior parte essenze sempreverdi e con colorazioni di fiori, frutti e foglie diversificati, mantenendo per essi un'altezza inferiore ai 10 m per garantire una buona visibilità della rotatoria.

Il sesto di impianto e la disposizione delle varie specie è a mosaico, evitando appositamente disposizioni a file e forme geometriche, che si discostano eccessivamente dalle morfologie naturali.

Tipologico A – Prato cespugliato

Il Tipologico di tipo A è previsto nelle rotatorie di dimensioni ridotte e si caratterizza per l'impianto di arbusti di dimensioni limitate: *Viburnum tinus*, *Cistus incanus*, *Rosmarinus officinalis*, *Rosa sempervirens*; in una superficie di impianto pari a 300 mq è previsto l'impianto di 24 arbusti. Le specie, oltre ad essere abbondantemente presenti nell'ambiente ecologico circostante, sono sempreverdi per cui svolgono la funzione estetica per tutto l'anno, con poche esigenze ecologiche e sopportano bene i periodi di siccità estiva, per cui a buona ragione si ipotizza una positiva riuscita dell'intervento a verde anche abbattendo gli impegni di manutenzione.

A - PRATO CESPUGLIATO

ARBUSTI		(n.24 piante ogni 300 mq)	SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
Vt	VIBURNO	<i>Viburnum tinus</i>	300 mq	6
Ci	CISTO ROSSO	<i>Cistus incanus</i>		7
Ro	ROSMARINO	<i>Rosmarinus officinalis</i>		5
Rs	ROSA	<i>Rosa sempervirens</i>		6
	INERBIMENTO			-

Figura 6-1 Sesto di impianto A – Prato cespugliato

Tipologico B – Cespuglieto arborato

Sono interventi cosiddetti di arredo stradale, finalizzati all'integrazione dell'opera di progetto nell'ambiente naturale. Si prevede la messa a dimora di essenze vegetali in *corrispondenza delle aree intercluse* dal nuovo tracciato di progetto caratterizzate da una disponibilità di spazio adeguata, per poter inserire un impianto misto con piantumazioni arboree e arbustive.

Nell'esecuzione delle sistemazioni a verde, laddove possibile si utilizzerà il "prerinverdimento", quindi si potranno anticipare gli interventi a verde durante la costruzione della strada senza aspettare la fine lavori, onde poter usufruire di un anticipo di crescita delle piante e dei manti erbosi e quindi di una buona dotazione di verde già al momento del collaudo dell'infrastruttura.

Il sesto di impianto e la disposizione delle varie specie è a mosaico, evitando appositamente disposizioni a file e forme geometriche, che si discostano eccessivamente dalle morfologie naturali. Il sesto di impianto a disposizione irregolare di specie proposto, che occupa una superficie di 300 mq, è costituito da una specie arborea di Leccio (*Quercus ilex*) e da tre specie di arbusti quali il Corbezzolo (*Arbutus unedo*), il Cisto (*Cystus salviifolius*) e il Mirto (*Myrtus communis*) con una densità di impianto di 20 arbusti e 3 alberi ogni 300mq.

Come per il tipologico A si tratta di specie che, oltre ad essere comuni nell'ambiente ecologico circostante, sono sempreverdi per cui svolgono la funzione estetica per tutto l'anno, con poche esigenze ecologiche e sopportano bene i periodi di siccità estiva.

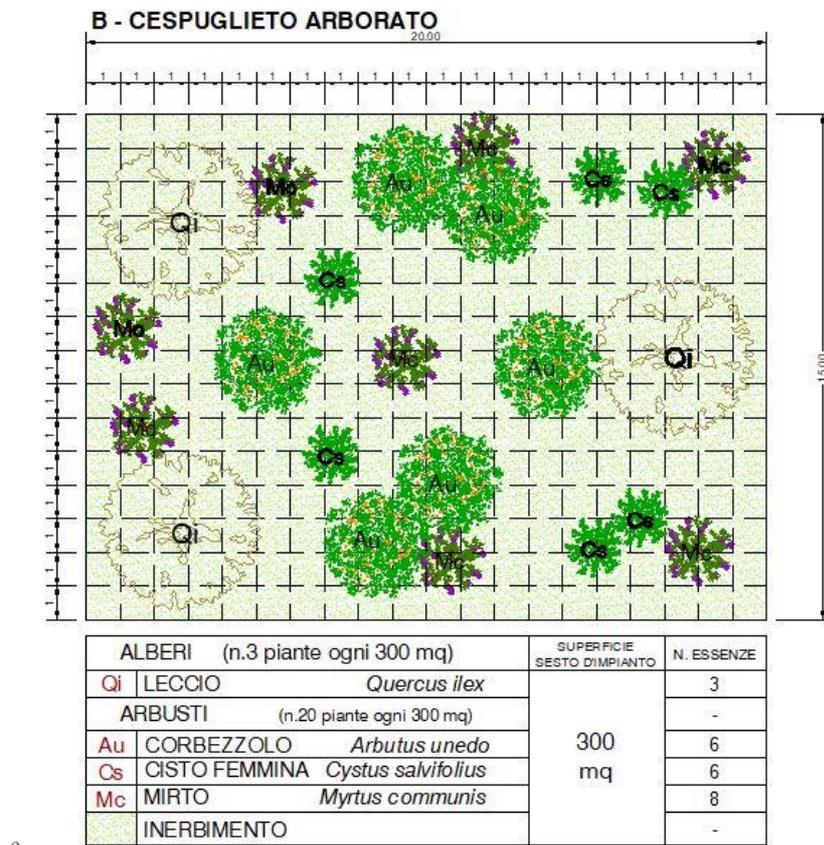


Figura 6-2 Sesto di impianto Tipologico B

Interventi a verde per l'inserimento paesaggistico dei rilevati e delle trincee

L'intervento consiste nella predisposizione della copertura erbacea e nella sistemazione di essenze a portamento arboreo-arbustivo lungo alcuni tratti del tracciato viario di progetto, in corrispondenza dei rilevati alti e delle trincee.

La costituzione di un tappeto di vegetazione erbacea ed arbustiva consente di evitare l'innescarsi di fenomeni erosivi e franosi nonché di evitare che il suolo nudo venga ricoperto da forme vegetali infestanti ed invadenti. Un settore particolare di impatto ambientale e di risposta tecnica è quello relativo all'avifauna che, volando rasoterra, può anche restare uccisa nello scontro con gli autoveicoli. La realizzazione di fasce arbustive e arboreo-arbustive ai lati delle linee infrastrutturali può alzare la linea di volo degli uccelli e può assolvere bene anche alla funzione di barriera contro gli impatti dell'avifauna con i veicoli in transito, riducendo significativamente i casi di impatto. Inoltre, questa mitigazione fornisce un habitat per la fauna tipica delle fasce ecotonali ed un luogo di rifugio, alimentazione e riproduzione per altre specie faunistiche.

Sulle scarpate in rilevati e trincee il tipologico di impianto dell'opera a verde si identifica come:

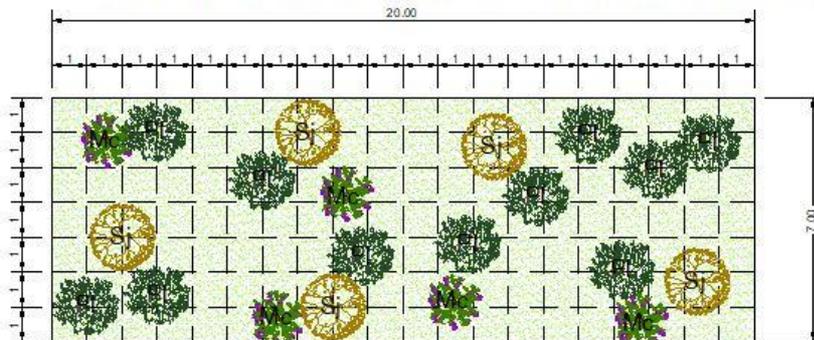
Tipologico C – Arbusti a gruppi in corrispondenza di rilevati e trincee

Per la piantagione si ritiene opportuna la scelta di utilizzare solo le specie legnose costituite da arbusti; queste saranno inserite nel ciclo vegetazionale ad uno stadio evoluto e pertanto sarà evitata la prima fase delle piante colonizzatrici ruderali, la cui manutenzione risulta troppo complessa ed onerosa ad impianto avviato.

La finalità dell'intervento è duplice in quanto, oltre ad assicurare un miglioramento estetico – paesaggistico fornendo un mascheramento visivo delle scarpate, svolge anche una funzione biotecnica proteggendo il terreno dalle erosioni superficiali e consolidandolo con l'azione degli apparati radicali.

Le specie prescelte *Myrtus communis*, *Spartium junceum*, *Pistacia lentiscus* sono rustiche e adatte a sopravvivere e a diffondersi su terreni scoscesi, su suoli denudati e sferzati dal vento; le loro caratteristiche ecologiche e funzionali assicurano pertanto il consolidamento di versanti attraverso l'azione degli apparati radicali. Le essenze sono disposte a gruppi diversificati in specie, localizzati in modo regolare, in modo da costituire una maglia funzionale sull'intera area di intervento.

Il sesto d'impianto è quello riportato nella figura sottostante; il modulo di impianto è di 140 m² (20m x 7m) e prevede l'impianto di 21 arbusti secondo lo schema riportato.

C - ARBUSTI A GRUPPI IN CORRISPONDENZA DI RILEVATI E TRINCEE

ARBUSTI		(n.21 piante ogni 140 mq)	SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
Mc	MIRTO	<i>Myrtus communis</i>	140 mq	5
Pl	LENTISCO	<i>Pistacia lentiscus</i>		11
Sj	GINESTRA COMUNE	<i>Spartium junceum</i>		5
	INERBIMENTO			

Figura 6-3 Sesto di impianto della tipologia C

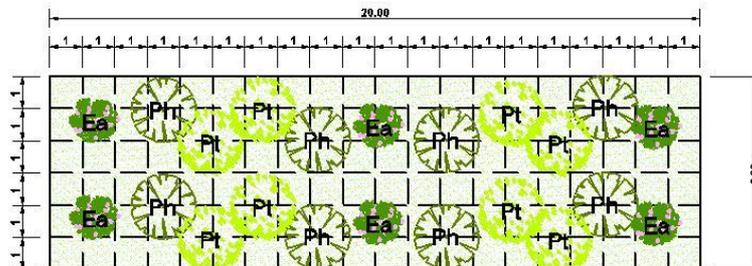
Interventi di recupero di aree intercluse

Tale tipologia di intervento è progettata in corrispondenza delle fasce intercluse che si vengono a delineare tra le due carreggiate allo scopo di compensare il consumo di suolo e valorizzare le porzioni di territorio attraverso la piantumazione di fasce di vegetazione a sviluppo lineare.

Il tipologico di riferimento per questa categoria di mitigazione a verde fa riferimento a:

Tipologico D – Fascia alto arbustiva

Le specie vegetali suggerite per la predisposizione della fascia alto – arbustiva sono adattate a zone condizioni di elevata esposizione solare e a condizioni di vento il Terebinto (*Pistacia terebinthus*), la Fillirea (*Phyllirea latifolia*) e l'Erica arborea (*Erica arborea*). Il sesto di impianto, riportato nell'immagine seguente, prevede la predisposizione di 22 arbusti su un sesto d'impianto pari a 120 mq (20m x 6m).

D - FASCIA ALTO-ARBUSTIVA

ARBUSTI (n.22 piante ogni 120 mq)		SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
Pt	TEREBINTO <i>Pistacia terebinthus</i>	120 mq	6
Ea	ERICA <i>Erica arborea</i>		8
Ph	FILLIREA <i>Phyllirea latifolia</i>		8
INERBIMENTO			-

Figura 6-4 Sesto di impianto della tipologia D

Interventi di schermatura mediante predisposizione di filari filtro

Gli interventi di schermatura del tracciato sono previsti laddove siano presenti dei ricettori nelle vicinanze del tracciato di progetto e nei casi in cui si ritenga opportuno mascherare delle opere di particolare rilevanza, quali i muri di sostegno. Per la predisposizione di fasce filtro è previsto il seguente sesto di impianto:

Tipologico E – Filari arboreo – arbustivi a funzione di schermo

Per tale tipologia si prevede la messa a dimora delle seguenti specie: Leccio (*Quercus ilex*) per quanto riguarda esemplari arborei ed esemplari di Alaterno (*Rhamnus alaternus*) e Fillirea (*Phillyrea latifolia*) a carattere arbustivo in ordine casuale.

L'impianto seguirà lo schema riportato di seguito in figura, con moduli da 100 m² (20m x 5m) e prevede la sistemazione di 3 alberi e 10 arbusti per modulo. Compatibilmente con la disponibilità di spazio si potrà prevedere una o più file arboreo-arbustive, utilizzando i moduli sfalsati in modo da dare all'opera un aspetto più naturaliforme e di avere una copertura delle chiome arboree continua.



ALBERI (n.3 piante ogni 100 mq)		SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
Qi	LECCIO <i>Quercus ilex</i>		100 mq
ARBUSTI (n.10 piante ogni 100 mq)		N. ESSENZE	
Pi	FILLIREA <i>Phyllirea latifolia</i>	6	
Ra	ALATERO <i>Rhamnus alaternus</i>	4	
	INERBIMENTO		-

Figura 6-5 Sesto di impianto della tipologia E

Inerbimenti

Per le aree interessate non interessate da piantumazione di essenze arboree e arbustive, sarà previsto l'esecuzione di inerbimenti di specie erbacee pioniere e a rapido accrescimento, appena terminati i lavori di costruzione delle infrastrutture dell'impianto, attraverso la creazione di uno strato di terreno vegetale da sottoporre a semina. L'intervento di recupero e stabilizzazione dei suoli e di inerbimento è previsto in corrispondenza della viabilità dismessa e di piccole fasce intercluse strette tra due carreggiate. Altri settori interessati dall'intervento sono inoltre la copertura delle gallerie artificiali, dove sia previsto un rimodellamento morfologico e una stabilizzazione dei suoli.

Le specie erbacee sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle *Graminaceae* (*Poaceae*) che assicurano un'azione radicale superficiale e *Leguminosae* (*Fabaceae*) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto (cfr. Cap **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

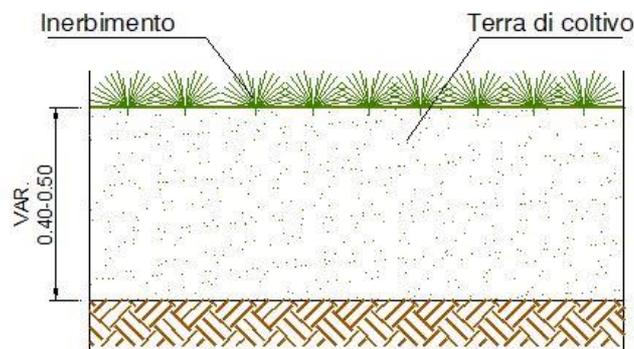
Verranno seminate specie poco longeve, ma in grado di fornire una rilevante quantità di biomassa ed una pronta protezione delle superfici scoperte, accanto ad altre longeve ma ad insediamento lento. La scelta delle specie ricadrà inoltre su quelle con temperamento eliofilo e xerotollerante, oltre che rustiche e frugali per quanto riguarda le necessità edafiche, in modo da accelerare il processo di colonizzazione del terreno nudo.

L'intervento di inerbimento è previsto in tutti i rilevati e trincee, anche laddove non siano previste piantumazioni. Verrà utilizzata la tecnica dell'idrosemina semplice e/o a spessore, che consiste nel rivestimento di superfici mediante lo spargimento con mezzo meccanico di una miscela prevalentemente di sementi e acqua. Lo spargimento avviene mediante l'impiego di un'idrosemiatrice dotata di botte, nella quale vengono miscelati sementi, collanti, concimi, ammendanti e acqua. La miscela così composta viene sparsa sulla superficie mediante pompe a pressione di tipo e caratteristiche (es. dimensione degli ugelli) tali da non danneggiare le sementi stesse.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/m²). La provenienza e la germinabilità delle sementi dovranno essere certificate e la loro miscelazione con le altre componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco, onde evitare fenomeni di stratificazione gravitativa dei semi all'interno della cisterna.

Figura 6-6 Sezione di terreno sottoposto a inerbimento.

Sezione tipo riporto terra di coltivo



6.1.2.2 Interventi a funzionalità naturalistica

Gli interventi a funzionalità naturalistica sono concepiti nei settori interessati dal progetto che presentano una connotazione naturale, che nel comprensorio in studio si presentano con una copertura frammentata a macchia sempreverde.

TIPOLOGICI DI IMPIANTO	SPECIE VEGETALI
------------------------	-----------------

F) Mantello arbustivo termofilo di ricucitura	Fillirea (<i>Phyllirea latifolia</i>) h 1-1,20m Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m Olivastro (<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>) h 1,5-2m Ginestra (<i>Spartium junceum</i>) h 1-1,20m
G) Fascia arbustiva ecotonale	Alaterno (<i>Rhamnus alaternus</i>) h 1-1,20m Leccio (<i>Quercus ilex</i>) h 2-3m Pungitopo (<i>Ruscus aculeatus</i>) h 0.50 – 1 Viburno (<i>Viburnum tinus</i>) h 1-1,20m
H) Macchia arboreo – arbustiva per recupero	Leccio (<i>Quercus ilex</i>) h 2-3m Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>) h 2-3m Olivastro (<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>) h 1,5-2m Mirto (<i>Myrtus communis</i>) h 1-1,20m Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>) h 1-1,20m Erica arborea (<i>Erica arborea</i>) h 1-1,20m Cisto femmina (<i>Cystus salvifolius</i>) h 1-1,20m

Interventi di ricucitura potenziamento ecologico-vegetazionale

Lo scopo principale di questo intervento è la ricostituzione di cenosi strutturate ed ecologicamente funzionali, mediante la messa a dimora di specie arbustive autoctone sempreverdi. In particolare, questi interventi sono previsti negli ambiti di ricopertura di gallerie naturali o in corrispondenza di cantieri lungolinea ritenuti più sensibili da un punto di vista naturalistico in quanto, dato il contesto a connotazione naturale di macchia mediterranea, possono svolgere il ruolo di vegetazione d'invito per la fauna, riducendo l'attraversamento dell'infrastruttura da parte degli animali ed evitandone quindi la morte per investimento.

I sestri d'impianto e la disposizione delle varie specie sono a mosaico, evitando appositamente disposizioni a file e forme geometriche, che si discostano eccessivamente dalle morfologie naturali.

Tipologico F) Mantello arbustivo termofilo di ricucitura

SS 121 "Catanesa"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

Lo scopo di tali interventi di ripristino è di ricucire la vegetazione e di reintegrare nel contesto ambientale circostante, le coperture delle gallerie naturali, favorendo il processo di recupero del suolo e ricucitura ecologica. Un'altra importante funzione di questa continuità ambientale consiste nel rappresentare una vegetazione di invito alla fauna cosicché si riducano sensibilmente gli attraversamenti dell'infrastruttura da parte degli animali, evitando così il rischio di investimenti.

Per la piantagione sono state scelte specie appartenenti alla macchia mediterranea con una distribuzione tipica delle zone di margine, con una copertura discontinua; si ritiene opportuna la scelta di utilizzare solo le specie legnose costituite da arbusti; queste saranno inserite nel ciclo vegetazionale ad uno stadio evoluto e pertanto sarà evitata la prima fase delle piante colonizzatrici ruderali, la cui manutenzione risulta troppo complessa ed onerosa ad impianto avviato.

Le specie prescelte, *Phyllirea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea var.sylvestris* e *Spartium junceum*, sono rustiche e adatte a sopravvivere e a diffondersi su terreni scoscesi, su suoli denudati; le loro caratteristiche ecologiche e funzionali assicurano pertanto il consolidamento di versanti attraverso l'azione degli apparati radicali. Le essenze sono disposte a gruppi diversificati in specie, localizzati in modo regolare, in modo da costituire una maglia funzionale sull'intera area di intervento.

Il modulo di impianto pari a 300 m² (20 m x 15m) e prevede l'impianto di 32 arbusti secondo lo schema riportato di seguito.

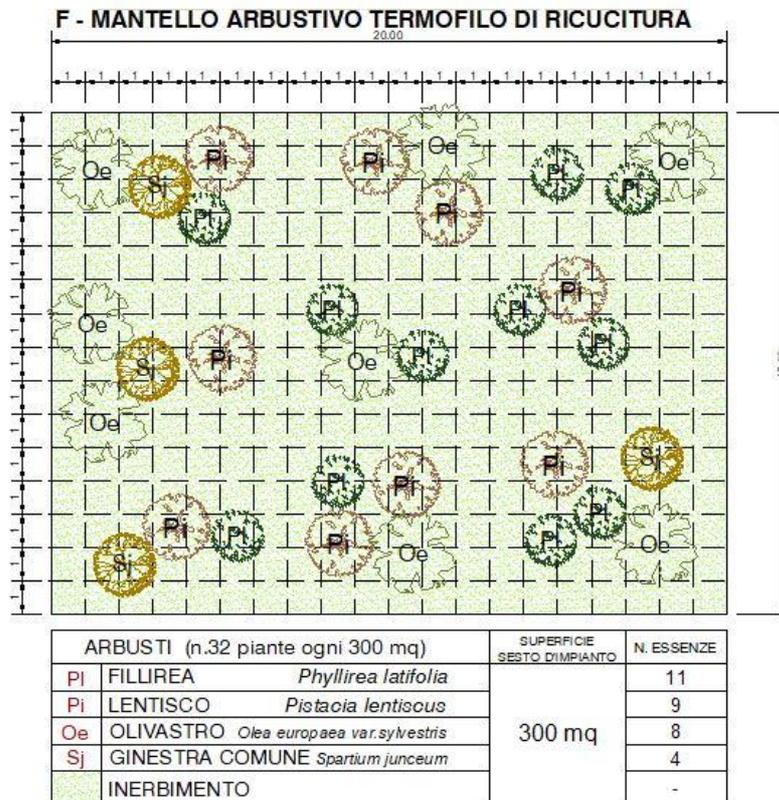


Figura 6-7 Sesto di impianto F

Tipologico G - Fascia arboreo – arbustiva ecotonale

L'intervento è progettato allo scopo di delineare delle fasce ecotonali nel paesaggio agrario interessato dalla realizzazione dell'opera, creando un elemento di separazione e di distinzione fra le colture esistenti (in particolare gli oliveti) e lo spazio occupato dall'infrastruttura.

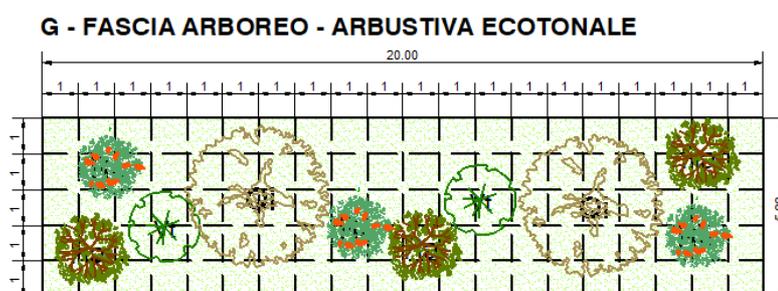
Un ecotono è uno spazio intermedio tra due ecosistemi, tra due ambienti omogenei e diversi fra loro, che contiene specie proprie delle comunità confinanti e specie esclusive dell'area ecotonale stessa. Questa sua peculiarità lo rende indispensabile a livello ecosistemico poiché è proprio attraverso queste strutture che avviene il collegamento fra ambienti molto diversi tra loro, come possono essere nel comprensorio in studio un campo agricolo e una fascia ripariale di un corso d'acqua.

L'intervento è suggerito nello specifico in corrispondenza delle aree di cantiere presso la maggior parte dei viadotti di progetto, allo scopo di ricostituire gli ambiti alterati durante le lavorazioni, contribuendo alla diversificazione degli ambienti e degli habitat seminaturali in zone agricole a stampo prevalentemente monocolturale, dove l'assetto vegetazione si presenta con un basso livello di diversità e di densità.

Tipicamente, la diversità faunistica è direttamente proporzionale all'eterogeneità ambientale e tali elementi lineari ecotonali, inoltre, si configurano come delle vie preferenziali per gli spostamenti della fauna, creando delle connessioni ecologiche anche con elementi di vegetazione naturale preesistenti, come, nel caso dei viadotti, possono essere rappresentati dagli elementi lineari di vegetazione di tipo ripariale.

Le specie indicate per tale tipologia di intervento sono il Leccio (*Quercus ilex*) come specie arborea e per quelle arbustive sono state scelte l'Alaterno (*Rhamnus alaternus*), il Viburno (*Viburnum tinus*) e il Pungitopo (*Ruscus aculeatus*). La scelta di questo particolare raggruppamento di specie è stata dettata principalmente dalla capacità delle piante di vivere anche in condizioni con una limitata disponibilità di luce come conseguenza dell'ombra proiettata dal viadotto.

Il modulo di impianto è pari a 100 m² (20 m x 5 m) e prevede l'impianto di 2 alberi e 8 arbusti secondo lo schema riportato di seguito.



ALBERI		(n.2 piante ogni 100 mq)	SUPERFICIE SESTO D'IMPIANTO	N. ESSENZE
Qi	LECCIO	<i>Quercus ilex</i>		100 mq
ARBUSTI		(n.8 piante ogni 100 mq)	N. ESSENZE	
Ru	PUNGITOPO	<i>Ruscus aculeatus</i>	3	
Ra	ALATERNO	<i>Rhamnus alaternus</i>	3	
Vt	VIBURNO	<i>Viburnum tinus</i>	2	
INERBIMENTO			-	

Figura 6-8 Sesto di impianto G

Tipologico H – Macchia arboreo – arbustiva per recupero

Per la piantagione sono state scelte specie arboreo-arbustiva dello stadio seriale della vegetazione potenziale dell'area, anche in riferimento a quella riferibile alla tappa matura presente nell'area in cui ricadono gli interventi. Sono stati inoltre scelti individui tipici della macchia mediterranea con distribuzione tipica delle zone di margine.

Anche nel presente caso, tutte le specie saranno inserite nel ciclo vegetazionale ad uno stadio evoluto e pertanto sarà evitata la prima fase delle piante colonizzatrici ruderali, la cui manutenzione risulta troppo complessa ed onerosa ad impianto avviato.

Le specie prescelte sono *Quercus ilex* (Leccio) e *Arbutus unedo* (Corbezzolo) per le specie arboree mentre per quelle a portamento arbustivo sono state selezionate *Olea europaea* var. *sylvestris* (Olivastro), *Pistacia lentiscus* (Lentisco), *Myrtus communis* (Mirta), *Erica arborea* (Erica arborea) e *Cystus salvifolius* (Cisto). Si tratta di specie rustiche e adatte a sopravvivere e a diffondersi su terreni scoscesi, su suoli denudati; le loro caratteristiche ecologiche e funzionali assicurano pertanto il consolidamento di versanti attraverso l'azione degli apparati radicali. Le essenze sono disposte a gruppi diversificati in specie, localizzati in modo naturaliforme, in modo da costituire una maglia funzionale sull'intera area di intervento.

Il sesto è quello riportato nella figura sottostante; il modulo di impianto è di 300 m² (30 m x 10 m) e prevede l'impianto di 5 alberi e 27 arbusti secondo lo schema seguente.

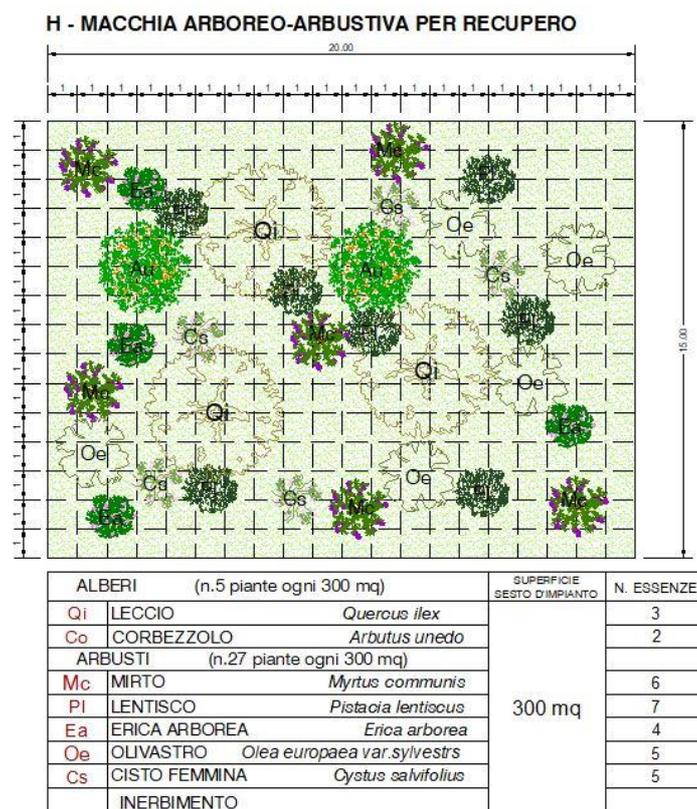


Figura 6-9 Sesto di impianto H

6.1.2.3 Interventi in ambito agricolo

Nella fase di cantiere del progetto in studio i suoli occupati temporaneamente si inseriscono in un contesto di tipo agricolo; al termine delle lavorazioni le aree verranno ripristinate allo "*status quo ante operam*". I terreni da restituire agli usi agricoli, se risultano compattati durante la fase di cantiere, devono essere lavorati prima della ristratificazione degli orizzonti rimossi.

TIPOLOGICI DI IMPIANTO	FUNZIONE SPECIFICA
M) Ripristino dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere	Ripristino ante - operam, recupero suolo e costituzione cotico erboso
Reimpianto definitivo degli olivi	Recupero degli individui di olivo espianati durante le lavorazioni di cantiere

Interventi di ripristino e recupero dei suoli

Tipologico M – Ripristino dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere

La maggior parte dei suoli interessati dalla predisposizione dei cantieri, si inseriscono in un contesto di tipo agricolo. Preliminarmente alla predisposizione dei cantieri al fine di preservare la risorsa pedologica, verrà posta particolare attenzione alle operazioni di scotico, accantonamento e conservazione del terreno vegetale (lo strato umifero, ricco di sostanza organica, di spessore variabile dal qualche centimetro sui terreni molto rocciosi di monte fino a 40cm), per tutto il tempo necessario fino al termine dei lavori, allo smantellamento delle aree di cantiere, al fine di un suo riutilizzo per i successivi ripristini ambientali.

Risulta di particolare importanza la disponibilità di discreti quantitativi di humus, per cui risulta di grande utilità l'impiego dello strato superficiale di suolo che si trova in posto, il quale, per tale scopo, deve essere preventivamente accantonato.

Durante le operazioni di scotico si avrà cura di tenere separati gli strati superiori del suolo, da quelli inferiori e si provvederà quindi a dei saggi preliminari che consentano di individuare il limite inferiore dello strato da asportare, evitando il rimescolamento dello strato fertile con quelli inferiori a prevalente frazione di inerti.

Lo scotico verrà eseguito preferibilmente in assenza di precipitazioni, al fine di diminuire gli effetti di compattazione nell'intorno dell'area di lavoro; lo strato che verrà prelevato avrà spessore variabile a seconda delle caratteristiche pedologiche del suolo in ogni sito.

SS 121 "Catanesa"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

I cumuli di stoccaggio saranno costituiti da strati di 25-30cm alternati a strati di paglia, torba o ramaglia e saranno gestiti e curati opportunamente, ovvero mantenuti a un certo grado di umidità e preferibilmente inerbiti, con la specifica finalità di mantenere la vitalità e qualità microbiologiche di questi terreni.

In ogni caso, per garantire la conservazione delle caratteristiche chimiche e biologiche dei suoli, è necessario eseguire sui cumuli di terreno fresco semine di leguminose, particolarmente importanti al fine di garantire l'apporto azotato, e graminacee con funzione protettiva (*Bromus inermis* Leyss 20%, *Dactylis glomerata* L. 20%, *Festuca ovina* L. 20%, *Trifolium repens* L. 20%, *Lotus corniculatus* L. 10%, *Medicago sativa* L. 10%; dose: 15 g/mq).

La scelta della tecnica di semina e delle percentuali di sementi potranno essere tarate al fine di scongiurare l'attivazione di fenomeni erosivi e di ruscellamento, che potrebbero far perdere la fertilità al suolo; sarà fondamentale evitare l'invasione di specie ruderali (infestanti) sui cumuli al fine di non alterare l'ambiente circostante con l'immissione di specie alloctone, che potrebbero entrare nell'ecosistema naturale e agrario.

Qualora durante le attività di cantiere dovessero verificarsi episodi accidentali di inquinamento dei cumuli stoccati, è opportuno provvedere alla rimozione dei volumi interessati dall'inquinamento e alla loro bonifica mediante idonee tecnologie. Preliminarmente alla stesura del terreno di scotico negli interventi di ripristino, sarà necessario intervenire con opportune lavorazioni del terreno; si procederà con una rippatura profonda nel caso di ripristino con interventi di rinaturalizzazione per poter favorire l'arieggiamento del terreno. Al termine delle lavorazioni le aree interessate dai microcantierreri verranno ripristinate allo "status quo ante operam". La lavorazione prevederà due fasi successive:

- la ripuntatura, lavorazione principale di preparazione che ottiene l'effetto di smuovere ed arieggiare il terreno, senza mescolare gli strati del suolo;
- la fresatura che consiste nello sminuzzamento del terreno e viene effettuata con strumenti di lavoro con corpo lavorante a rotore orizzontale

Dopo la ristrutturazione finale degli strati superficiali, verrà quindi effettuata una fresatura leggera in superficie. Se la stagione dell'intervento lo consente è opportuno quindi procedere alla immediata semina di un erbaio da sovescio (le radici delle leguminose svolgono un'importante funzione miglioratrice grazie al processo di azotofissazione che rende disponibili nel terreno consistenti quantità di azoto). Il terreno dei cantieri viene quindi restituito ai proprietari dei fondi come erbai da sovescio.

6.2 Gestione olivi

La realizzazione della nuova viabilità, degli svincoli stradali connessi e delle aree di cantiere (aree tecniche, campi base e aree di stoccaggio) comporta un consumo di suolo agricolo destinato alla coltivazione di olivi, già a partire dalla fase di cantiere.

Ai fini della predisposizione delle aree di lavoro, risulta necessaria la rimozione delle piante d'olivo interferite, come si evince dalla *Carta delle aree di espianto e reimpianto degli olivi* (cfr. T00IA15AMBPL07_09A). In seguito ad una verifica effettuata mediante fotointerpretazione, nell'ambito delle superficie olivetate interessate dal tracciato di progetto, si stima l'espianto di circa **n. 3070 alberi** di olivo.

La normativa di riferimento in materia di oliveti per la Regione Sicilia è il D.lgs. Lgt. 27 luglio 1945, n. 475 e successive modifiche ed integrazioni, con la L.R n. 9/2006 (Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali) con cui vengono conferite le competenze sull' abbattimento e/o sull'espianto degli alberi di olivo alle Province e al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (CFVA).

Il divieto all'abbattimento degli alberi di olivo, oltre il numero di cinque ogni biennio, è definito ai sensi del citato D.Lgs. Lgt. N° 475/1945; in deroga a tale divieto, la Provincia autorizza con proprio atto l'abbattimento di alberi di olivo quando ricorrono le seguenti circostanze:

- morte fisiologica o permanente improduttività dovuta a cause non rimovibili;
- eccessiva densità dell'impianto;
- esecuzione di opere di miglioramento fondiario;
- *esecuzione di opere di pubblica utilità;*
- costruzione di fabbricati destinati ad uso di abitazione.

Nell'ambito del presente progetto, in considerazione dello stato di conservazione degli olivi e dell'efficacia delle tecniche di reimpianto, si ritiene che gli olivi espantati potranno in parte essere reimpiantati (circa il 70% degli individui espantati) in prossimità del tracciato di progetto, all'interno di aree ritenute idonee, come compensazione delle superfici sottratte.

Considerando un sesto di impianto idoneo per tale coltivazione di 4 olivi ogni 100 mq (dimensioni del sesto di impianto), è stata valutata la necessità di individuare un'area di **reimpianto** complessiva di circa **5,4 ha.** distribuite in **n. 5 aree** dislocate lungo il tracciato destinate al reimpianto definitivo e riportate di seguito. Sono state scelte aree prive di coltivazioni legnose, a copertura erbacea o a seminativi, data l'elevata rappresentatività di tali destinazioni di suolo agricolo all'interno del corridoio di studio.

SS 121 "Cataneſe"

Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta

UP62

Relazione Tecnica Generale



GESTIONE OLIVI	
Totale olivi da espiantare	3070
Totale olivi da reimpiantare (70%)	2150
Sesto di impianto olivi	4 individui ogni 100mq (10 x 10 m)
Area di reimpianto definitivo complessivo	5,4 ha

Tabella 6-1 Riepilogo gestione ulivi.

Le n. 5 aree selezionate hanno complessivamente un'estensione di **ca. 5,7 ha** in modo tale da eccedere lievemente il fabbisogno di superficie necessario al reimpianto:

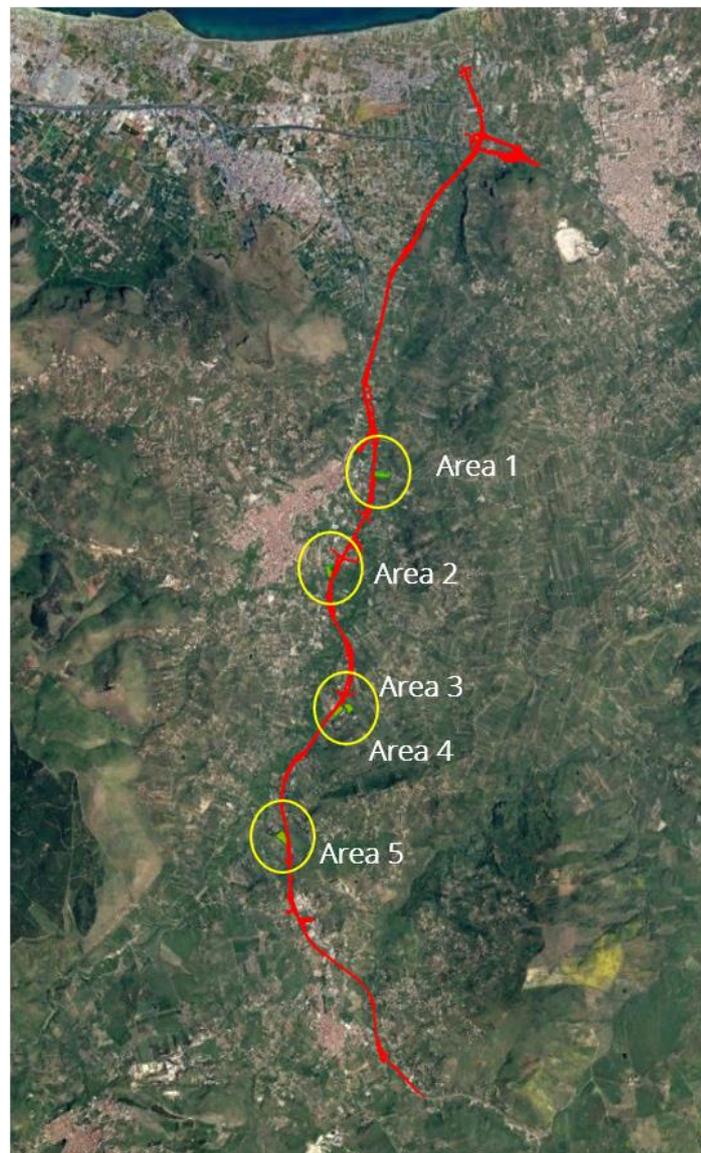




Figura 6-10 Localizzazione su ortofoto delle aree selezionate per il reimpianto degli ulivi.

La scelta delle aree per il reimpianto è stata eseguita seguendo alcuni criteri specifici, tenendo conto delle caratteristiche del territorio stesso. Gli elementi presi in considerazione sono:

- la vicinanza rispetto alle aree di espanto: piccoli spostamenti degli alberi favoriscono la continuità e riducono il cambiamento delle caratteristiche del paesaggio. Inoltre, scegliere porzioni di territorio vicine riduce i percorsi di trasporto, generando meno spese e garantendo una maggiore celerità nel lavoro di impianto;
- la vocazione naturale dei suoli alla coltivazione dell'ulivo mediante fotointerpretazione, adottando così un criterio di continuità paesaggistica. Sono state quindi scelte aree prive di coltivazioni legnose, a copertura erbacea o a seminativi, data l'elevata rappresentatività di tali colture all'interno del corridoio di studio.

6.3 Interventi di tipo architettonico

La scelta dei materiali si fonda sulla necessità di ricercare un dialogo tra le tonalità presenti nel paesaggio, al fine di mitigare l'impatto visivo dell'opera e determinare un rapporto armonico tra le parti. Il confronto tra le fotosimulazioni ha confermato quanto emerso dallo studio cromatico, ovvero che i colori predominanti siano il color verde e i colori caldi (dall'ocra al giallo, dall'arancione al marrone) in accordo con la vegetazione e le aree agricole delle valli fluviali e con gli elementi architettonici di interesse storico culturale presenti nel paesaggio.

A valle dei risultati dello studio cromatico sono stati scelti i materiali e i rivestimenti per le opere, che costituisce la sintesi delle tonalità predominanti del paesaggio.

Nelle seguenti immagini sono rappresentati i materiali e i rivestimenti scelti per il progetto, che sono:

- per le pile del viadotto il calcestruzzo armato a vista;
- per le velette del viadotto, rivestimenti di colore RAL 6011 o in acciaio COR-TEN;
- per le spalle dei viadotti, le paratie e i muri di contenimento è previsto il rivestimento in pietra locale;
- barriere di tipo standard e/o integrate con pannello trasparente (in PMMA) e pannello fotoassorbente in COR-TEN.



Pile viadotti in cemento



Pietra calcarea

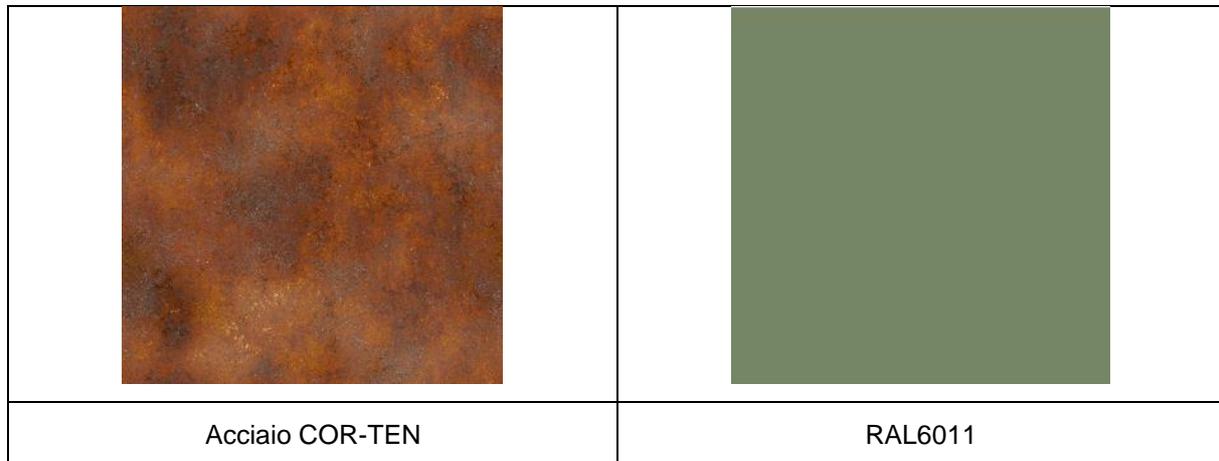


Figura 6-11 Materiali scelti per l'intervento progettuale

7 INQUINAMENTO ACUSTICO

Le analisi acustiche mediante software di simulazione hanno definito il dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica che riguardano l'applicazione di pavimentazione fonoassorbente per tutto il tratto stradale interessato dall'adeguamento, l'installazione di barriere antirumore anche su viadotto e interventi diretti ai ricettori.

L'applicazione di pavimentazione fonoassorbente consente di ridurre di 3,0 dB il rumore prodotto dalla sorgente sonora, soluzione che, insieme all'inserimento di barriere acusticamente isolanti lungo il tracciato in esame, ha permesso di ridurre il numero di ricettori impattati.

Le schermature sono previste con modalità di realizzazione integrata in ragione della disposizione rispetto ai dispositivi di ritenuta. Cioè, al fine di scongiurare qualsiasi interazione tra il sistema veicolo/barriera ed eventuali ostacoli non cedibili, come ad esempio una barriera antirumore, è necessario che questi siano collocati oltre ad una distanza minima funzione della tipologia del sistema di ritenuta.

Le barriere antirumore previste avranno altezza variabile tra 3,0 e 5,0 metri e saranno di tipologia integrata e standard. Le prestazioni acustiche e caratteristiche della barriera integrata prevista sono le seguenti:

- » categoria assorbimento acustico A3
- » categoria isolamento acustico B3
- » materiale: pannelli in PMMA e COR-TEN

Nella tabella seguente si riporta il dettaglio degli interventi progettati con identificativo, lunghezza, altezza e posizione rispetto alla chilometrica stradale.

BARRIERA	INTERVENTO ELEMENTARE	LUNGHEZZA (m)	ALTEZZA (m)	PK INIZIO	PK FINE	TIPOLOGIA
BA01-BAGH	BA01-BAGH	57,5	3,0	0+025	0+083	STANDARD
BA02-BAGH	BA02-BAGH	186,0	3,0	0+561	0+748	INTEGRATA
BA03-BAGH	BA03-BAGH	193,0	4,0	0+636	0+829	INTEGRATA
BA04-BAGH	BA04-BAGH	56,0	3,0	0+880	0+936	INTEGRATA
BA05-BAGH	BA05-BAGH	48,1	3,0	1+280	1+328	STANDARD
BA01-MISIL	BA01a-MISIL	383,0	5,0	3+240	3+623	INTEGRATA
	BA01b-MISIL	70,0	3,0	3+623	3+693	INTEGRATA
BA02-MISIL	BA02a-MISIL	41,0	5,0	3+611	3+652	STANDARD
	BA02b-MISIL	72,0	5,0	3+652	3+727	STANDARD
BA03-MISIL	BA03a-MISIL	159,0	4,0	3+774	3+933	INTEGRATA
	BA03b-MISIL	310,0	3,0	3+933	4+243	INTEGRATA
BA04-MISIL	BA04-MISIL	61,6	3,0	4+278	4+339	INTEGRATA
BA05-MISIL	BA05a-MISIL	67,0	5,0	4+770	4+837	INTEGRATA
	BA05b-MISIL	22,5	5,0	4+837	4+860	STANDARD
BA06-MISIL	BA06a-MISIL	58,0	5,0	5+170	5+228	INTEGRATA
	BA06b-MISIL	51,0	5,0	5+228	5+279	INTEGRATA
BA07-MISIL	BA07-MISIL	137,0	5,0	5+408	5+545	STANDARD
BA08-MISIL	BA08a-MISIL	43,0	3,0	5+452	5+495	STANDARD
	BA08b-MISIL	34,5	3,0	5+495	5+530	STANDARD
BA09-MISIL	BA09-MISIL	154,0	5,0	5+665	5+819	STANDARD
BA10-MISIL	BA10a-MISIL	123,6	5,0	6+092	6+216	STANDARD
	BA10b-MISIL	56,0	5,0	6+216	6+272	STANDARD
	BA10c-MISIL	117,0	5,0	6+272	6+389	INTEGRATA
BA11-MISIL	BA11a-MISIL	79,0	4,0	6+503	6+582	INTEGRATA
	BA11b-MISIL	108,0	4,0	6+582	6+690	STANDARD
BA12-MISIL	BA12-MISIL	76,5	4,0	6+847	6+924	STANDARD
BA13-MISIL	BA13a-MISIL	97,0	4,0	7+065	7+162	INTEGRATA
	BA13b-MISIL	35,0	4,0	7+162	7+197	INTEGRATA
BA14-MISIL	BA14-MISIL	75,0	3,0	7+609	7+684	INTEGRATA
BA15-MISIL	BA15-MISIL	63,3	3,0	7+625	7+812	INTEGRATA
BA16-MISIL	BA16-MISIL	104,0	3,0	7+897	8+000	STANDARD

BARRIERA	INTERVENTO ELEMENTARE	LUNGHEZZA (m)	ALTEZZA (m)	PK INIZIO	PK FINE	TIPOLOGIA
BA17-MISIL	BA17-MISIL	69,7	3,0	8+000	8+070	STANDARD
BA18-MISIL	BA18-MISIL	105,0	3,0	8+223	8+328	INTEGRATA
BA19-MISIL	BA19-MISIL	227,6	3,0	8+435	8+663	STANDARD
BA20-MISIL	BA20-MISIL	148,0	3,0	8+664	8+813	INTEGRATA
BA21-MISIL	BA21-MISIL	63,0	5,0	8+684	8+747	INTEGRATA
BA22-MISIL	BA22-MISIL	108,0	3,0	8+953	9+061	INTEGRATA
BA23-MISIL	BA23-MISIL	39,5	3,0	9+105	9+145	STANDARD
BA24-MISIL	BA24-MISIL	23,5	3,0	9+146	9+170	INTEGRATA
BA25-MISIL	BA25-MISIL	48,3	3,0	9+113	9+161	STANDARD
BA26-MISIL	BA26-MISIL	57,0	4,0	9+775	9+832	STANDARD
BA27-MISIL	BA27-MISIL	255,0	4,0	10+202	10+457	INTEGRATA
BA28-MISIL	BA28-MISIL	119,0	4,0	10+258	10+377	INTEGRATA
BA29-MISIL	BA29-MISIL	83,0	3,0	10+649	10+732	INTEGRATA
BA30-MISIL	BA30a-MISIL	107,0	4,0	10+553	10+660	INTEGRATA
	BA30b-MISIL	101,0	5,0	10+660	10+761	STANDARD
	BA30c-MISIL	166,0	5,0	10+761	10+927	INTEGRATA
BA31-MISIL	BA31-MISIL	118,0	4,0	10+927	11+044	STANDARD
BA32-MISIL	BA32-MISIL	236,4	5,0	11+085	11+321	STANDARD
BA33-MISIL	BA33-MISIL	211,5	5,0	11+379	11+591	STANDARD
BA34-MISIL	BA34a-MISIL	109,5	3,0	11+366	11+476	INTEGRATA
	BA34b-MISIL	84,1	5,0	11+476	11+560	INTEGRATA
BA35-MISIL	BA35a-MISIL	59,0	4,0	11+669	11+728	INTEGRATA
	BA35b-MISIL	40,5	4,0	11+728	11+768	STANDARD
BA36-MISIL	BA36a-MISIL	43,4	5,0	11+828	11+871	STANDARD
	BA36b-MISIL	59,0	5,0	11+871	11+930	INTEGRATA
BA37-MISIL	BA37a-MISIL	253,6	5,0	11+722	11+976	STANDARD
	BA37b-MISIL	36,0	5,0	11+976	12+012	INTEGRATA
BA38-MISIL	BA38-MISIL	75,7	3,0	13+055	13+131	STANDARD
BA39-MISIL	BA39-MISIL	110,0	4,0	13+308	13+418	STANDARD
BA01-BOLO	BA01-BOLO	84,5	3,0	13+704	13+789	STANDARD
BA02-BOLO	BA02-BOLO	67,5	4,0	14+979	15+047	STANDARD
BA03-BOLO	BA03-BOLO	97,0	3,0	15+581	15+678	INTEGRATA
BA04-BOLO	BA04-BOLO	68,5	3,0	16+056	16+125	STANDARD

BARRIERA	INTERVENTO ELEMENTARE	LUNGHEZZA (m)	ALTEZZA (m)	PK INIZIO	PK FINE	TIPOLOGIA
BA05-BOLO	BA05-BOLO	52,3	3,0	16+211	16+263	STANDARD
BA06-BOLO	BA06-BOLO	62,2	3,0	16+339	16+401	STANDARD
BA01-VILL	BA01-VILL	56,4	3,0	16+466	16+522	STANDARD

Tabella 7-1 Dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica

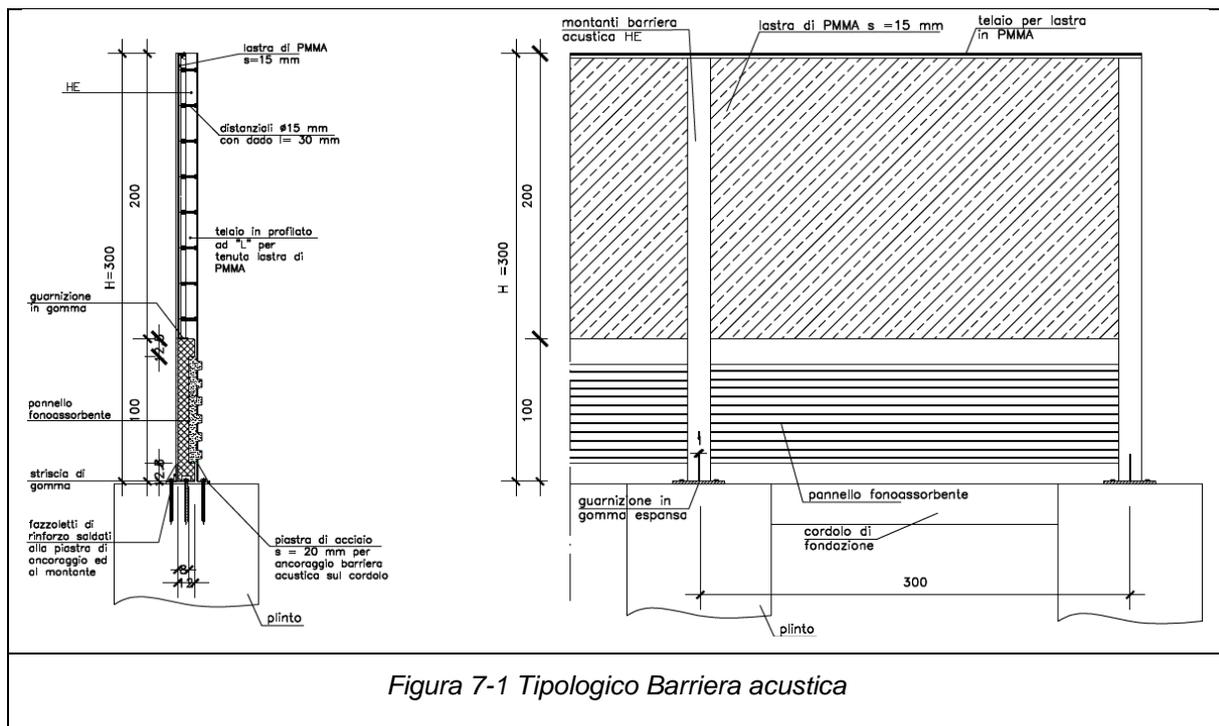


Figura 7-1 Tipologico Barriera acustica

8 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

8.1 Normative ambientali di riferimento

Dal punto di vista procedurale-ambientale, il riferimento normativo è rappresentato dalle disposizioni legislative vigenti in materia ambientale, di seguito sono riportate le principali:

- Il *Testo unico ambientale* D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. modificato dal D.lgs. 104/17
- Il *Codice dei beni Culturali e del Paesaggio* D.lgs. 42/2004 modificato con D.Lgs. 157/2006
- Il D.P.R.120/2003 per la Valutazione d'Incidenza che ha sostituito l'art.5 del D.P.R. 357/1997
- Le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VIncA) ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" Art. 6, paragrafi 3 e 4, pubblicate in G.U n. 303 del 28-12-2019
- Il D.Lgs.152/2006 art.67 e ss.mm.ii. e la L.R. 6/2001 art. 130 relative al *Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico*

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento atmosferico si compone di:

- Il D.Lgs. 351/99 attua la Direttiva 96/69/CE relativa alla *Valutazione e gestione della qualità dell'aria*.
- Il D.M. 261/02 che disciplina *Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria*.
- Le *Norme in materia ambientale* D.Lgs.152/2006 parte V, come modificata dal D.Lgs. 128/2010.
- L' Allegato V alla parte V intitolato *Polveri e sostanze organiche liquide* del D. Lgs. 152/2006.
- Il D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. che recepisce la Direttiva 2008/50/CE relativa alla *Qualità dell'aria*.
- Il D.Lgs. n. 250/2012.

I principali riferimenti normativi relativi al rumore sono:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- Legge quadro sul rumore n° 447 del 26 ottobre 1995.
- D.P.C.M. del 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- DMA 16/3/1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- DMA 29/11/2000: "Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".
- DPR 142 del 30/3/2004, attuativo della legge quadro: "Rumore prodotto da infrastrutture stradali".

8.2 Articolazione e contenuti dello Studio di Impatto Ambientale

Dal punto di vista strettamente procedurale-ambientale, il riferimento normativo è rappresentato dal Testo unico ambientale D.lgs. 152/06 e smi modificato dal D.lgs. 104/17. Il testo unico, oltre a disciplinare le principali procedure in termini di valutazioni ambientali (con particolare riferimento alla Valutazione di Impatto Ambientale e alla Verifica di Assoggettabilità alla VIA), individua la tipologia e le classi dimensionali degli interventi che devono essere sottoposti alle procedure di valutazione ambientale, nonché l'ente competente alla valutazione (Stato o Regione).

L'opera in progetto consiste nella realizzazione dell'intervento S.S. 121, nel tratto A19 – Bolognetta, di lunghezza 16,5 Km. La categoria stradale della maggior parte del tracciato di progetto è riferibile ad una viabilità di tipo B, mentre nei tratti iniziali e finali del tracciato è riferibile ad una categoria di tipo C.

In base alla classificazione funzionale dell'opera in progetto, l'opera rientra nell'Allegato II (Progetti di competenza statale) alla parte seconda del citato D.Lgs. 152/06 e smi:

- Art.10 – opere relative a autostrade e strade extraurbane principali

Il tracciato dell'opera non rientra in aree naturali protette, né in Siti appartenenti alla Rete Natura 2000.

Oltre alla normativa ambientale occorre tenere in considerazione quanto definito dal Codice dei contratti pubblici che all'art.23 - Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi, comma 7 stabilisce che:

“Il progetto definitivo individua compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dalla stazione appaltante e, ove presente, dal progetto di fattibilità; il progetto definitivo contiene, altresì, tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni, nonché la quantificazione definitiva del limite di spesa per la realizzazione e del relativo cronoprogramma, attraverso l'utilizzo, ove esistenti, dei prezzi predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, di concerto con le articolazioni territoriali del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, secondo quanto previsto al comma 16”.

Il D.Lgs. 50/2016, inoltre, sancisce che, nelle more dell'emanazione di specifico Decreto Ministeriale col quale saranno sanciti i contenuti minimi della progettazione nei tre livelli progettuali, si applicano le disposizioni del DPR 207/2010.

A tale proposito, il citato DPR, art. 24 elenca tra i documenti che compongono il Progetto Definitivo, lo Studio di Impatto Ambientale (ove previsto) oppure lo Studio di Fattibilità Ambientale.

Pertanto, relativamente al progetto Definitivo dell'Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta è stato redatto (ex D.Lgs 152/2006 e smi) apposito Studio di Impatto Ambientale”.

Il Decreto legislativo 16 giugno 2017 n.104 (GU n. 156 del 6 luglio 2017), entrato in vigore il 21 luglio 2017, attua la Direttiva 2014/52/UE concernente la Valutazione di Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati e modifica il Dlgs 152/2006, parte II, Titolo III (Valutazione di Impatto Ambientale).

L'art. 26 del Dlgs 104/2017, co.1, lett. b) abroga il DPCM 27 dicembre 1988 recante norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale. I contenuti dello Studio di Impatto Ambientale sono definiti dall'art. 11 che modifica l'art. 22 del 152/2006 (Studio di Impatto Ambientale) e dall'Allegato VII (Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'articolo 22).

Lo studio è stato redatto sulla base del D.Lgs. 104/2017 e si discosta in termini formali e sostanziali dalle versioni consolidate degli Studi di Impatto Ambientali redatte secondo le normative precedentemente vigenti, ora abrogate. Sotto il profilo formale, le differenze maggiori consistono nell'abbandono della struttura del SIA secondo i tre "quadri di riferimento" programmatico, progettuale e ambientale. In base al nuovo D.Lgs. 104/2017 il SIA appare come una relazione unica.

Sotto il profilo dei contenuti, forse la differenza più evidente riguarda la mancanza, nella nuova normativa, di un chiaro riferimento al quadro di riferimento programmatico o, quanto meno, all'analisi degli strumenti (piani e programmi, generali e settoriali) che ai sensi del DPCM 1988 costituivano il quadro programmatico.

Va comunque detto che il presente studio analizza tutti i piani/programmi i cui contenuti concorrono a definire il quadro vincolistico e programmatico nel quale il progetto si inserisce e che deve essere esaminato anche ai sensi della rinnovata normativa ai fini della necessaria verifica vincolistica e della coerenza programmatica.

Il Consiglio SNPA in data 09/07/2019 ha approvato la proposta di Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale-Valutazione di impatto ambientale, pubblicata come Linee Guida SNPA n. 28/2020, che presenta uno strumento aggiornato per la redazione e la valutazione degli studi di impatto ambientale per le opere riportate negli allegati II e III della parte seconda del D.Lgs. 152/06 s.m.i. Le indicazioni della Linea Guida integrano i contenuti minimi previsti dall'art. 22 e le indicazioni dell'Allegato VII, e sono riferite a diversi contesti ambientali e diverse categorie di opere, con l'obiettivo di fornire indicazioni tecniche chiare ed esaustive.

Il quadro seguente riporta i capitoli dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto in esame e le corrispondenze con l'Allegato VII della Parte II del D.lgs 152/2006 così come modificato dal D. Lgs. 104/2017 (colonna a destra).

Parte, Capitolo e Titolo della relazione generale di SIA			D.lgs 152/2006 e smi – Allegato VII
Parte I	Cap. 1	Premessa	
	Cap. 2	La procedura di valutazione ambientale e articolazione dello studio	
	Cap. 3	Escursus storico: l'intervento e iter di definizione progettuale	
	Cap. 4	La rete e l'infrastruttura attuale	
	Cap. 5	La domanda di traffico	
	Cap. 6	Le motivazioni alla base dell'iniziativa: criticità e obiettivi	
Parte II – Scenario di base	Capitoli da 1 a 8	Il contesto ambientale	3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.
Parte III – Inquadramento programmatico e Studio delle alternative	Cap. 1	Finalità e articolazione del documento	
	Cap. 2	Inquadramento e storia del progetto	
	Cap. 3	Obiettivi del progetto	
	Cap. 4	Alternative considerate	
	Cap. 5	Inquadramento programmatico e	1. a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;

Parte, Capitolo e Titolo della relazione generale di SIA			D.lgs 152/2006 e smi – Allegato VII
		verifiche di coerenza e conformità	
	Cap. 6	Inquadramento vincolistico e verifiche	
	Capitoli 7 e 8	Studio delle alternative	2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.
Parte IV – Inquadramento progettuale	Cap. 1	La configurazione di progetto e le opere	1. Descrizione del progetto, comprese in particolare: b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
	Cap. 2	Cantierizzazione	1. d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
Parte V	Tutti i capitoli	Gli impatti del progetto sui fattori ambientali e mitigazioni	4. Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e

Parte, Capitolo e Titolo della relazione generale di SIA			D.lgs 152/2006 e smi – Allegato VII
			<p>non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantit� e qualit�), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonch� all'interazione tra questi vari fattori.</p> <p>5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:</p> <p>a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;</p> <p>b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversit�, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilit� sostenibile di tali risorse;</p> <p>c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;</p> <p>d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamit�);</p> <p>e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticit� ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilit� ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;</p> <p>f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entit� delle</p>

Parte, Capitolo e Titolo della relazione generale di SIA			D.lgs 152/2006 e smi – Allegato VII
			<p>emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;</p> <p>g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.</p> <p>La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.</p>
			<p>6. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.</p>
			<p>7. (parte) Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto [...]. Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.</p>
		Relazione piano di monitoraggio ambientale	<p>7. (parte) Una descrizione [...] delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto)</p>

8.3 Risultati dell'analisi degli Strumenti di Pianificazione

Nella regione Sicilia, il progetto in esame ricade nella provincia di Palermo e nei comuni di Bagheria, Misilmeri, Bolognetta e Villafrati, ed è interessato dai seguenti piani:

SS 121 "Cataneese"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

Tabella 2 - Regione Sicilia - Quadro della Pianificazione aggiornato al mese di gennaio 2023

<u>Ordinaria</u>	<u>Regionale</u>	Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) della Sicilia ¹	Approvate il 21/05/1999 con Decreto Assessoriale (D.A.) n.6080/99
	<u>Provinciale</u>	Schema di massima del Piano Territoriale Provinciale (PTP) di Palermo	Approvato con deliberazione di Consiglio N. 070/C del 24/06/2010
	<u>Comunale</u>	Piano Regolatore Generale di Bagheria	Approvato con D.D.G n. 35 del 15/03/2017
	<u>Comunale</u>	Piano Regolatore Generale di Misilmeri	Approvato con D.D.G. n. 1216/D.R.U. del 18/10/2006
	<u>Comunale</u>	Piano Regolatore Generale di Bolognetta ²	Approvato con Decreto n.660 del 07/09/1995
	<u>Comunale</u>	Piano Regolatore Generale di Villafrati	Approvato con D.D.G. n. 957/D.R.U. del 28/09/2009
<u>Settore trasporti</u>	<u>Regione</u>	Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità	Adottato con DA n. 1395 del 30/06/2017.
<u>Settore ambientale</u>	<u>Regione</u>	Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico	Adottato con D.A. n. 298/41 del 4/7/00 (S.O. alla G.U.R.S. n° 54 del 21/7/00).

¹ Il Piano Paesaggistico della Provincia di Palermo non risulta né adottato né approvato; allo stato attuale è in fase di concertazione (Fonte: <https://www2.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/sitr.html>)

² Il P.R.G. Comune di Bolognetta è stato rielaborato ed adottato con D.C.C. n.8 del 16/02/2010 (osservazioni approvate con D.C.C. n. 5 del 22/2/2011 e n.7 del 23/2/2011). In seguito all'invio all'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente (ARTA) per l'approvazione, con Nota prot. 28395 del 23/11/2016, il Piano è stato restituito dall'ARTA al Comune in quanto mancante di procedura VAS. Pertanto, il PRG vigente resta quello approvato con decreto n.660 del 07/09/1995.

	<u>Regione</u>	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - Il ciclo (2021 -2027)
		Approvato, con delibera n. 05 del 22/12/2021, il 1° aggiornamento del PGRA (2021-2027) – 2° ciclo di gestione.
	<u>Regione</u>	Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)
		Testo di piano approvato dal Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque - Presidente della Regione Siciliana - con ordinanza n. 333 del 24/12/08

Dall'analisi del **Piano Territoriale Paesistico Regionale**, l'intervento oggetto di studio ricade nell'ambito n.4 "Area dei rilievi e delle pianure costiere del palermitano".

AMBITO 4 - Rilievi e pianure costiere del palermitano

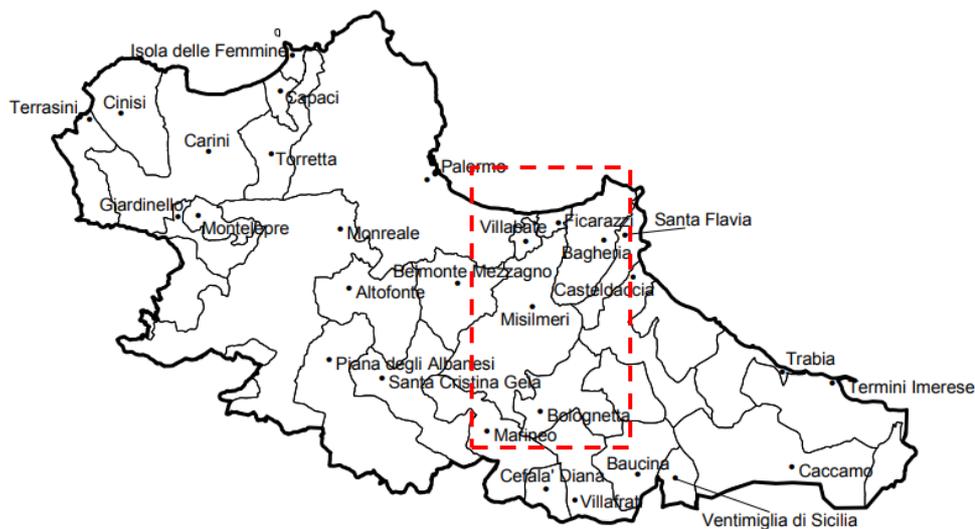
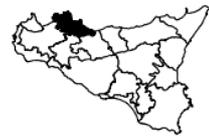


Figura 8-1: Localizzazione del tracciato (riquadro rosso) rispetto l'ambito n.4 individuato nel piano

L'intervento si propone, in primo luogo, di ridurre l'alta incidentalità dell'itinerario esistente e di garantire un più capace, e rapido, collegamento tra Palermo e Agrigento ed i relativi opposti versanti costieri, collegando con essi le aree più interne. Tra gli obiettivi di tipo ambientale vi sono i target di "conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale", "tutelare il benessere sociale", "utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile minimizzandone il prelievo", "ridurre la produzione di rifiuti, incrementandone il riutilizzo", e "conservare ed incrementare la biodiversità e ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali".

L'intervento risulta coerente con l'asse strategico di "*riorganizzazione urbanistica e territoriale in funzione dell'uso e della valorizzazione del patrimonio paesistico-ambientale*" con particolare riferimento alla "politica dei trasporti" in cui si fa riferimento sia a un migliore inserimento del sistema regionale nei circuiti internazionali, sia a una maggiore connettività interna dell'armatura regionale, evitando, allo stesso tempo, la proliferazione di investimenti per la viabilità interna, di scarsa utilità e alto impatto ambientale.

Come indicato in precedenza, il *Piano Territoriale Paesistico Regionale*, nelle sue *Linee Guida*, esso persegue i seguenti obiettivi generali:

- a) stabilizzazione ecologica del contesto ambientale regionale, difesa del suolo e della biodiversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio e di criticità;
- b) valorizzazione dell'identità e della peculiarità del paesaggio regionale, sia nel suo insieme unitario che nelle sue diverse specifiche configurazioni;
- c) miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale regionale, sia per le attuali che per le future generazioni.

Questi obiettivi sono coerenti rispettivamente con quelli ambientali di progetto relativi a:

- a) Conservare ed incrementare la biodiversità e ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali
- b) Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale
- c) Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile minimizzandone il prelievo.

Rispetto ad altre provincie della Regione Sicilia, quella di Palermo non ha ancora visto l'approvazione del relativo Piano Paesistico.

Per quanto riguarda il **Piano Territoriale Provinciale** (P.T.P. - ex art. 12 L.R. 9/1986), la sua redazione richiede un iter articolato in fasi tecniche e fasi di concertazione. Nello Schema di Massima del PTP sono delineate le decisioni in materia di trasformazioni del territorio provinciale che saranno formalizzate e diverranno operative con il Piano Operativo.

Tra gli interventi infrastrutturali viari figura l'intervento n. 12 " Variante SV Palermo-Agrigento (in progetto) " come rappresentato nel successivo stralcio.

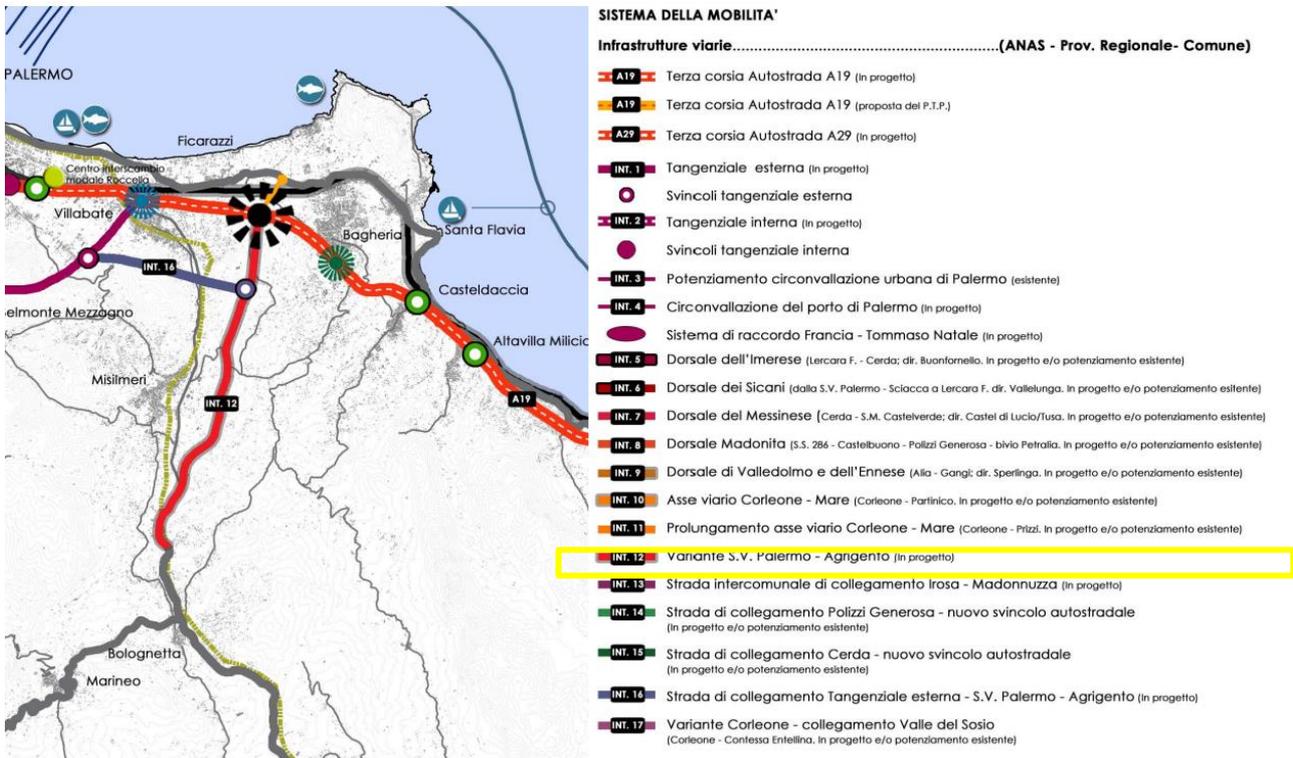


Figura 8-2: tavola P3 "Accessibilità e interscambi" - Schema di massima

Per quanto attiene la **Pianificazione comunale**, per svolgere la verifica della coerenza del progetto in esame con gli strumenti di pianificazione vigenti, il tracciato di progetto è stato sovrapposto alle zonizzazioni comunali, riportate nella tabella.

Tabella 8-3 Strumenti di pianificazione comunale vigenti negli ambiti territoriali di progetto

OPERA	TERRITORIO	STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE	ELABORATO GRAFICO
Da 0+000 a 1+840 km	Comune di Bagheria	PRG approvato con decreto ARTA n° 35 del 17 marzo 2017, di cui alla delibera del consiglio comunale n° 59 del 12/08/2020	Tavole C2.1 SUD, C2.4 NORD e C2. 4 SUD scala 1:2000 e Tavola C.1 10000 scala 1:10000
1+840 km a 12+080 km e da 12+950 km a 13+700 km	Comune di Misilmeri	PRG approvato con decreto del Dirigente generale della Regione Siciliana n. 1216/D.R.U. del 18/06/2006, (GURS del 5 dicembre 2007, parte I, n. 1)	Tav. C1.1, C1.3 e C1.5 scala 1:10000
Da 12+080 km a 12+950 km e da	Comune di Bolognetta	PRG approvato con Decreto n.660 del 07/09/1995	-

13+700 km a 16+350 km			
Da 16+350 a 16+500 km	Comune di Villafrati	PRG approvato con decreto del Dirigente generale della Regione Siciliana n. 8/D.R.U. del 28/09/2009, (GURS del 30 ottobre 2009, parte I, n. 50)	Tav. P01 "Suddivisione in zone omogenee Disciplina dell'uso del suolo" – scala 1:10000



Figura 8-3: Territori comunali in prossimità dell'area di progetto

Si evidenzia che l'utilizzo di aree zonizzate in maniera non coerente con l'intervento comporterà delle variazioni al PRG.

8.4 Analisi del sistema vincolistico

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare l'esistenza di interferenze fisiche tra le opere in progetto e le relative aree di cantiere con il sistema dei vincoli e delle tutele, quest'ultimo inteso con riferimento alle tipologie di beni nel seguito descritte rispetto alla loro natura e riferimenti normativi:

- » Beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. (Codice dei beni Culturali e del Paesaggio, modificato con D. Lgs. 24.03.2006, n. 157) e segnatamente quelli di cui all'articolo 10 del citato decreto.

- » *Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. (Codice dei beni Culturali e del Paesaggio, modificato con D. Lgs. 24.03.2006, n. 157) e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e 142 "Aree tutelate per legge"*
- » *Immobili ed aree sottoposti a tutela dal Piano Paesaggistico (art. 134, co. C del D.L.gs 42/04)*
- » *Aree naturali protette, così come definite dalla L. 394/91, e aree della Rete Natura 2000*
- » *Vincolo idrogeologico di cui al R.D.3267/1923.*

La ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- » *Geoportale Nazionale³, al fine di individuare la localizzazione delle Aree naturali protette ed aree della Rete Natura 2000;*
- » *Regione Siciliana, Assessorato Beni Culturali Ambientali e della Pubblica Istruzione, Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale, Approvate il 21/05/1999 con Decreto Assessoriale n. 6080/99;*
- » *Regione Siciliana, Dipartimento dei Beni culturali e dell'Identità siciliana, Servizio Pianificazione Paesaggistica, Shapefile beni culturali e paesaggistici;*
- » *Regione Siciliana, Assessorato dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana, Elenchi Vincoli dei beni culturali e dei beni paesaggistici⁴;*
- » *Sistema Informativo Territoriale di Vincoli in Rete e Carta del rischio del MiBACT - Istituto Superiore per la Conservazione⁵;*
- » *WebGis Sistema Informativo Forestale della Sicilia⁶;*
- » *PRG dei Comuni di Ficarazzi, Misilmeri, Bagheria, Bolognetta, Villafrati, Villabate.*

⁴ <https://www2.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/soprintendenze/vincoli/vincolibc.html>

⁵ <http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/utente/login>

⁶

<https://sifweb.regione.sicilia.it/portalsif/apps/webappviewer/index.html?id=5d6a5d41a8134a9092f20d9566bd07dd>

Si riporta, nella successiva tabella, una sintesi delle intereferenze del progetto con i vincoli e le tutele

TIPOLOGIA AREA PROTETTA/VINCOLO	DENOMINAZIONE	PRESENZA NELL'AMBITO DI STUDIO*	INTERFERENZA CON IL PROGETTO
Aree soggette a regime di tutela di tipo naturalistico	Rete Natura 2000	Sono presenti le seguenti aree: <ul style="list-style-type: none"> - SIC - ITA020052 Fondali di Capo Zafferano - ZSC - ITA020019 Rupi di Catalfano e Capo Zafferano - ZSC - ITA020039 Monte Cane, Pizzo Selva a Mare, Monte Trigna - ZSC - ITA020044 Monte Grifone - ZSC - ITA020012 Valle del Fiume Oreto - ZSC/ZPS - ITA020027 Monte Iato, Kumeta, Maganoce e Pizzo Parrino 	Nessuna Interferenza
	EUAP	Sono presenti le seguenti aree: <ul style="list-style-type: none"> - EUAP1115 Riserva naturale orientata Pizzo Cane, Pizzo Trigna e Grotta Mazzamuto 	Nessuna Interferenza
	IBA/AREE RAMSAR	Nessuna area presente	Nessuna Interferenza
Beni paesaggistici (art.134 D.Lgs.42/2004)	Beni immobili ed aree di notevole interesse pubblico (Art.136)	Area di notevole interesse pubblico denominata " <i>Fascia Costiera - Aspra, Mongerbino, Montecatalfano e Solunto</i> "	Un tratto della rotatoria (SV01) ricade lungo il perimetro dell'area tutelata
		Area di notevole interesse pubblico denominata " <i>Aree contermini, le ville storiche</i> "	Ricadono interamente nell'area gli interventi: <ul style="list-style-type: none"> - SV01 (rotatoria) - AS_E00, AS_E01, AS_E06, AS_E07, AS_E10, AS_E12, AS_E13 - VI_01 - GA01S; GA01D - SV02 (svincolo autostrada) Attraversamento in corrispondenza dei seguenti interventi e relativi tratti: <ul style="list-style-type: none"> - Asse principale <ul style="list-style-type: none"> o 0+000 - 0+600 - Asse principale dx <ul style="list-style-type: none"> o 0+600 - 1+807 - Asse principale sx <ul style="list-style-type: none"> o 0+600 - 1+810 - VI02S <ul style="list-style-type: none"> o 1+564 - 1+809 - VI02D <ul style="list-style-type: none"> o 1+584 - 1+810
	Aree tutelate per legge (Art.142)	lett. a) territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare	Nessuna Interferenza
		lett. c) Corsi d'acqua e relativa fascia di tutela: <ul style="list-style-type: none"> - Fiume Eleuterio 	Ricadono interamente nell'area gli interventi: <ul style="list-style-type: none"> - SV01 (rotatoria) - AS_E01, AS_E58, AS_E60, AS_E66, AS_E91 - VI02S, VI02D - GA03

TIPOLOGIA AREA PROTETTA/VINCOLO	DENOMINAZIONE	PRESENZA NELL'AMBITO DI STUDIO*	INTERFERENZA CON IL PROGETTO
			<p>- VI11S, VI11D</p> <p>Attraversamento in corrispondenza dei seguenti interventi e relativi tratti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - AS_E00 <ul style="list-style-type: none"> o 0+000 - 0+039 - Asse principale <ul style="list-style-type: none"> o 0+000 - 0+067 - Asse principale dx <ul style="list-style-type: none"> o 1+536 – 1+973 o 5+900 – 6+400 o 8+785 – 9+324 o 10+328 – 10+612 o 10+660 – 10+966 o 11+060 – 11+225 - Asse principale sx <ul style="list-style-type: none"> o 1+549 – 1+978 o 5+760 – 6+407 o 8+800 – 9+280 o 10+368 - 10+625 o 10+700 – 10+980 - AS_E47 <ul style="list-style-type: none"> o 0+841 – 1+467 - SV03 – svincolo Misilmeri Nord <ul style="list-style-type: none"> o 0+380 – 0+540 Ramo ee - GA03D <ul style="list-style-type: none"> o 5+898 – 5+935 - VI06S <ul style="list-style-type: none"> o 6+240 – 6+407 - VI06D <ul style="list-style-type: none"> o 6+278 – 6+400 - GN02S <ul style="list-style-type: none"> o 9+270 – 9+280 - GN02D <ul style="list-style-type: none"> o 9+270 – 9+324 - VI09S <ul style="list-style-type: none"> o 8+800 – 9+052 - VI09D <ul style="list-style-type: none"> o 8+785 – 9+054 - AS_E93 <ul style="list-style-type: none"> o 0+000 – 0+096 o 0+193 – 0+243 - VI10S <ul style="list-style-type: none"> o 10+368 – 10+625 - VI10D <ul style="list-style-type: none"> o 10+328 – 10+612 - AS_E110 <ul style="list-style-type: none"> o 0+079 – 0+467
		lett. c) Corsi d'acqua e relativa fascia di tutela: - Vallone Sant'Antonio	<p>Attraversamento in corrispondenza dei seguenti interventi e relativi tratti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - VI07S <ul style="list-style-type: none"> o 7+268 – 7+473 - VI07D <ul style="list-style-type: none"> o 7+266 – 7+469 - Asse principale sx <ul style="list-style-type: none"> o 7+268 – 7+473 - Asse principale dx <ul style="list-style-type: none"> o 7+266 – 7+469 - SV03B (svincolo Misilmeri Sud)

TIPOLOGIA AREA PROTETTA/VINCOLO	DENOMINAZIONE	PRESENZA NELL'AMBITO DI STUDIO*	INTERFERENZA CON IL PROGETTO
			<ul style="list-style-type: none"> ○ 0+000 – 0+269
		lett. c) Corsi d'acqua e relativa fascia di tutela: - <i>Vallone Rigano</i>	<p>Ricadono interamente nell'area gli interventi: - <i>VI08S, VI08D</i></p> <p>Attraversamento in corrispondenza dei seguenti interventi e relativi tratti: - <i>Asse principale sx</i> ○ 7+980 – 8+294 - <i>Asse principale dx</i> ○ 7+983 – 8+292</p>
		lett. c) Corsi d'acqua e relativa fascia di tutela: - <i>Fiume Milicia</i>	<p>Ricadono interamente nell'area gli interventi: - <i>VI14</i> - <i>VI15</i> - <i>AS_E157, AS_E160, AS_E161, AS_E163</i> - <i>SV05</i></p> <p>Attraversamento in corrispondenza dei seguenti interventi e relativi tratti: - <i>Asse principale</i> ○ 14+512 – 16+500 - <i>GN03_NAT</i> ○ 14+492 – 14+605 - <i>GN03_ART</i> ○ 14+512 – 14+625</p>
		lett. g) Territori coperti da foreste e da boschi	<p>Attraversamento in corrispondenza dei seguenti interventi e relativi tratti: - <i>Asse principale sx</i> ○ 8+952 – 8+983 - <i>Asse principale dx</i> ○ 8+954 – 8+981 - <i>VI09S</i> ○ 8+952 – 8+983 - <i>VI09D</i> ○ 8+954 – 8+981 - <i>Asse principale</i> ○ 14+726 – 14+777 ○ 15+471 – 15+496 - <i>VI14</i> ○ 14+726 – 14+777 - <i>VI15</i> ○ 15+471 – 15+496 - <i>SV05 (Svincolo Bolognetta Sud)</i> ○ 0+027 – 0+060</p>
		lett. m), zone di interesse archeologico	Nessuna Interferenza
Vincolo idrogeologico	R.D.L. n. 3267 del 1923	Presente	<p>Ricadono interamente nell'area gli interventi: - <i>VI03, VI04, VI13, VI14</i> - <i>GA02, GA05, GN03</i></p>

SS 121 "Cataneese"

Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta



UP62

Relazione Tecnica Generale

TIPOLOGIA AREA PROTETTA/VINCOLO	DENOMINAZIONE	PRESENZA NELL'AMBITO DI STUDIO*	INTERFERENZA CON IL PROGETTO
			<ul style="list-style-type: none"> - AS_E30, AS_E125 Attraversamento in corrispondenza dei seguenti interventi e relativi tratti: - SV02 (svincolo A19) <ul style="list-style-type: none"> o 0+920 – 1+159 (ramo B_WU-A_SE) o 0+070 – 0+400 (ramo A_SU-B_WE) - AS_E12 <ul style="list-style-type: none"> o 0+000 – 0+414 - Asse principale sx <ul style="list-style-type: none"> o 2+525 – 5+160 o 12+134 - 13+170 - Asse principale dx <ul style="list-style-type: none"> o 2+550 – 5+160 o 12+112 – 13+127 - GN01S <ul style="list-style-type: none"> o 2+525 – 3+045 - GN01D <ul style="list-style-type: none"> o 2+550 – 3+050 - VI05S <ul style="list-style-type: none"> o 5+141 – 5+160 - VI05D <ul style="list-style-type: none"> o 5+140 – 5+160 - AS_E47 <ul style="list-style-type: none"> o 0+000 – 0+463 - SV04 (svincolo Bolognetta) <ul style="list-style-type: none"> o 0+000 – 0+160 Ramo wu o 0+000 – 0+120 Ram ee, o 0+092 – 0+204 Ramo eu - VI12 <ul style="list-style-type: none"> o 12+134 – 12+220 - Asse principale <ul style="list-style-type: none"> o 13+840 – 15+560 o 16+360 – 16+500 - VI15 <ul style="list-style-type: none"> o 15+125 – 15+560 - AS_E163, AS_E161

8.5 Potenziali impatti e mitigazioni individuate

L'analisi delle componenti ambientali e delle possibili interferenze con il progetto ha fatto emergere una serie di potenziali impatti, relativi sia alla fase di cantiere che alla fase di esercizio, per i quali nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale sono state individuate azioni di prevenzione (quando possibile) o di mitigazione.

Pertanto, tutti i potenziali impatti stimati sono mitigati oppure, come nel caso di alcuni impatti previsti in fase di cantiere, possono essere evitati attraverso l'adozione di opportune modalità di lavorazione.

Con riferimento alle varie componenti indagate, sono state previste specifiche azioni volte proprio a prevenire e a mitigare gli impatti.

Si fa riferimento in questo senso, ad esempio, alle barriere acustiche connesse all'impatto generato dal traffico transitante sulla infrastruttura in esercizio; la previsione delle barriere acustiche lungo il tracciato è finalizzata a minimizzare l'effetto acustico prodotto dai veicoli in transito.

Considerazioni analoghe vanno fatte in relazione alle emissioni acustiche e atmosferiche prodotte con le lavorazioni di cantiere per le quali molto incidono le scelte delle modalità di lavorazione e dei macchinari utilizzati nonché, a fini mitigativi, l'installazione di barriere antirumore con finalità anche di antipolvere da usare per la durata delle lavorazioni laddove si dovessero riscontrare eventuali superamenti dei limiti acustici.

Le mitigazioni previste per l'atmosfera sono degli interventi volti a limitare le emissioni e di risollevarimento di polveri sottili e polveri fibrose prodotte durante le attività costruttive, dalla movimentazione dei mezzi di cantiere e per il trasporto degli inerti. Gli accorgimenti da mettere in atto sono l'impiego in cantiere di autocarri e macchinari con caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente, l'uso dei motori a ridotto volume di emissioni inquinanti e una puntuale e accorta manutenzione. Per quanto riguarda il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti si deve prevedere l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto che dovranno viaggiare a velocità ridotta ed essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio e dovrà prevedersi la pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere.

Durante la fase di cantiere, tutti i potenziali impatti individuati sulle componenti suolo, sottosuolo e ambiente idrico possono essere evitati ricorrendo a corrette modalità di lavorazione specificatamente individuate.

In merito all'ambiente idrico, al fine di evitare inquinamenti delle acque sia superficiali sia sotterranee in fase di cantiere occorrerà tener conto di azioni di mitigazione come, ad esempio, una possibile reimmissione delle acque meteoriche nel terreno a seguito di trattamento qualitativo, la gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti, la prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Sono inoltre previsti sistemi idraulici chiusi di smaltimento delle acque di piattaforma, la messa in opera di canalizzazioni che garantiscano il deflusso delle acque dilavanti e la manutenzione della funzionalità dei corsi d'acqua interessati dai lavori.

SS 121 "Catanesa"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

Il possibile intorbidimento delle acque dovute alle aree di cantiere limitrofe a corsi d'acqua sarà contrastata mediante periodica pulizia dell'area e preparando preventivamente un'idonea struttura di contenimento perimetrale della zona posta ad una distanza adeguata dal corso d'acqua, procedendo con adeguata attenzione nel corso delle lavorazioni.

Per quanto riguarda le azioni di prevenzione della componente suolo e sottosuolo, saranno previsti i seguenti interventi: un sistema di raccolta e trattamento delle acque nelle zone di piazzali destinate a parcheggio e rifornimento mezzi all'interno del cantiere (nel caso di un possibile sversamento di idrocarburi durante il rifornimento mezzi), dei sistemi di raccolta e trattamento delle acque nelle aree impermeabilizzate (nel caso di sversamenti sul suolo).

Per una maggior armonizzazione dell'opera nel contesto sono stati previsti interventi di inserimento paesaggistico - ambientale che consistono in opere a verde e in interventi di tipo cromatico - architettonico individuati a valle di un'analisi dei cromatismi prevalenti nel paesaggio.

È stato previsto il ripristino allo stato ante operam di tutte le aree di lavorazione di durata temporanea. Inoltre, sono stati previsti interventi a verde che hanno la doppia valenza di potenziamento della componente naturalistica e di mitigazione paesaggistica dell'opera.

In sintesi, quindi, si ritiene che gli impatti potenzialmente generabili dal progetto siano pienamente mitigati. A ciò si aggiunge il fatto, di primaria importanza, che la ragione principale su cui si basa l'intervento è di ridurre l'alta incidentalità dell'itinerario attuale e di garantire un più capace, e rapido, collegamento tra i capoluoghi di Palermo e Agrigento e i relativi opposti versanti costieri, collegando con essi le aree più interne.

SS 121 "Cataneese"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

9 IDROLOGIA

Lo studio idrologico sviluppato è coerente con i più recenti approcci consolidati in Regione Sicilia e ha previsto la preliminare definizione del reticolo idrografico. Il reticolo è stato mappato mediante diversi livelli cartografici, che comprendono la carta IGM 25.000, la CTR 10.000, il rilievo DTM 2x2 m regionale fornito dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM).

Lo studio idrologico sviluppato nell'ambito del progetto definitivo in questione ha riguardato l'analisi e l'elaborazione critica dei dati di pioggia; la caratterizzazione idrologica dei bacini interessati dall'opera; la definizione dei rapporti opere-reticolo idrografico e la quantificazione delle portate da questo trasportate per differenti tempi di ritorno. Da un punto di vista idraulico l'area d'interesse per lo studio ricade all'interno dell'area territoriale del Fiume Eleuterio (bacino 037 P.A.I.) e l'area territoriale del fiume Milicia (bacino 035 P.A.I.).

Definito il reticolo, sono state individuate sia le interferenze con le nuove opere stradali che con quelle esistenti, oltre ai bacini ad esse sottesi, il tutto così come rappresentato per le quali nell'elaborato grafico UP62_T00ID00IDRCO01 che riporta la corografia dei bacini cui si rimanda.

L'area in studio ricade nei Comuni di Villabate, Misilmeri e Bolognetta. In un'area geograficamente inquadrabile nel settore settentrionale tra il bacino del Fiume Eleuterio e, per la parte meridionale, nel bacino del Fiume Milicia all'interno della provincia di Palermo.

Sulla base di altri studi di settore (Piano di Gestione del Distretto Idrografico Sicilia), comunque collegati e pertinenti alle attività previste nel presente studio, il territorio interessato dall'opera è stato suddiviso in ventotto sub-bacini, ognuno dei quali caratterizzato da discreta omogeneità geomorfologiche, geografiche, idrologiche. Tali sub-bacini sono rappresentati nella seguente figura

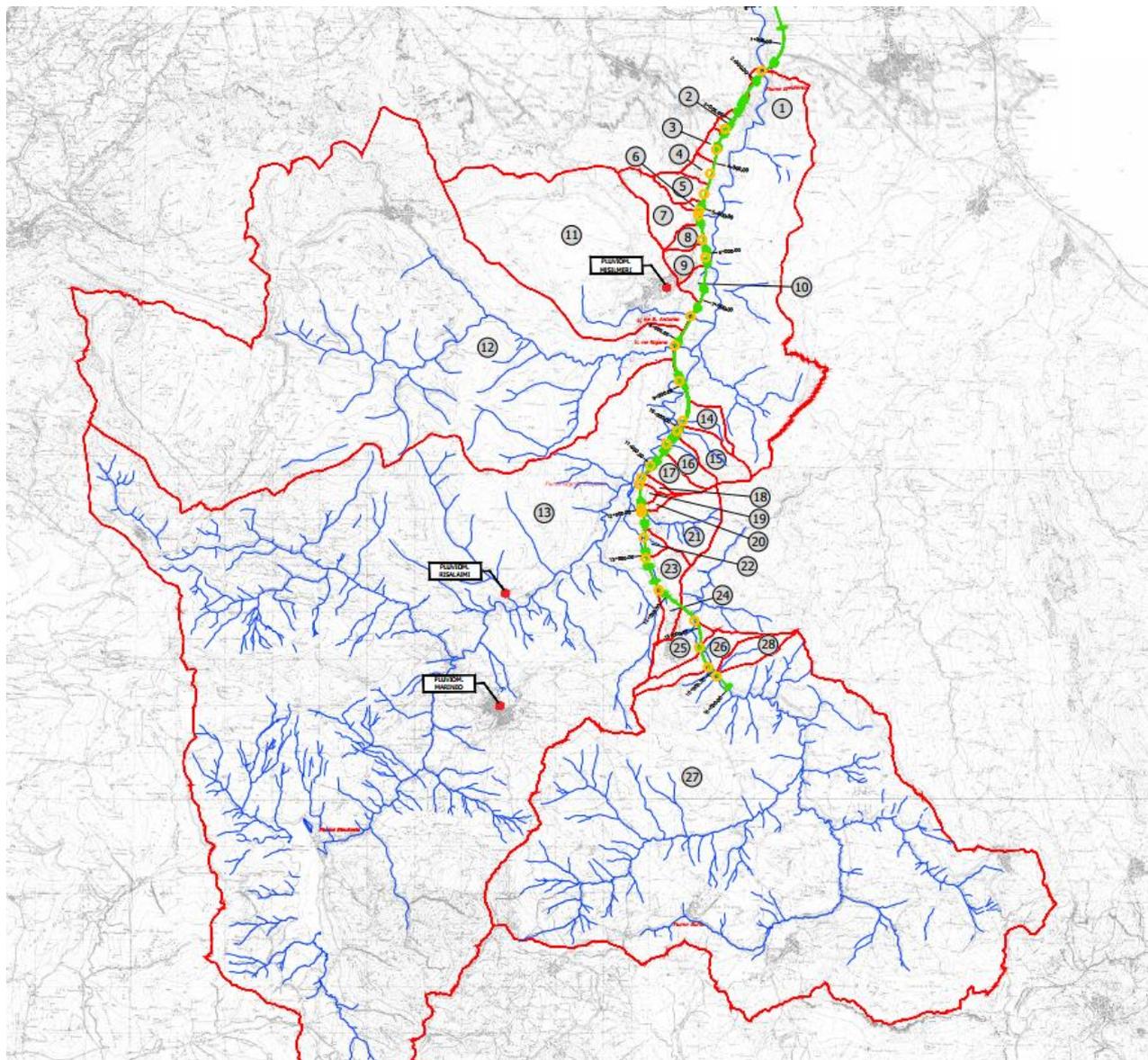


Figura 8.5-1 Corografia dei bacini.

I principali corsi d'acqua interessati dal tracciato stradale sono (procedendo da Nord verso Sud): il fiume Eleuterio, il vallone Sant'Antonio, il vallone Rigano, il vallone Coda di Volpe e il fiume Milicia. Il fiume Eleuterio e il fiume Milicia vista la loro estensione intersecano in più punti l'asse viario.

Sono inoltre presenti numerosi corsi d'acqua minori, talvolta assimilabili a fossi. Qui di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle maggiori interferenze idrauliche e delle opere in progetto necessarie per risolverle.

Tabella 9-1 Indicazione dei principali Bacini e loro interferenze

Pk Progetto	Asta	Bacino	Area [km ²]	H max [m slm]	H min [m slm]	Opera tipologica	Dimensioni	
							B [m]	H [m]
1+760.00	Eleuterio foce	01	200.65	1613	21	Viadotto		
3+225.00		02	0.12	134	68	Tombino	2	2
3+710.00		03	0.21	160	76	Tombino	3	2
4+240.00		04	0.26	269	95	Viadotto		
4+700.00		05	0.51	547	104	Viadotto		
5+065.00		06	0.07	210	114	Tombino	2	2
5+160.00		07	1.08	635	102	Viadotto		
5+695.00		08	0.25	330	86	Tombino	2	2
6+090.00		9	0.46	334	81	Tombino	2	2
6+430.00		10	0.24	116	70	Viadotto		
7+420.00	Sant'Antonio	11	13.32	674	88	Viadotto		
8+140.00	Rigano	12	53.18	967	95	Viadotto		
8+900.00	Eleuterio Intermedio	13	117.19	1613	92	Viadotto		
9+825.00		14	0.49	295	120	Tombino	3.5	2
10+080.00		15	0.92	435	117	Viadotto		
10+450.00		16	0.54	383	117	Viadotto		
11+020.00		17	0.50	373	139	Tombino	2	2
11+350.00		18	0.12	304	152	Tombino	2	2
11+495.00		19	0.11	252	152	Tombino	2	2
11+985.00		20	0.13	332	172	Tombino	2	2
12+095.00	Coda di Volpe	21	1.69	337	158	Viadotto		
12+620.00		22	0.18	303	192	Viadotto		
13+140.00		23	0.97	345	237	Tombino	4	3
13+810.00		24	0.32	346	260	Tombino	4	3
14+820.00	Milicia	25	61.31	697	258	Viadotto		
15+420.00	Milicia	26	60.36	697	272	Viadotto		
15+860.00	Milicia	27	59.43	697	276	Ponte esistente		
16+120.00		28	0.60	615	287	Tombinob esistente	2	2

Il progetto prevede quindi lungo l'asse principale la realizzazione di 17 tombini idraulici e 15 viadotti le cui dimensioni sono definite nell'ambito della relazione idraulica.

Al fine di eseguire un adeguato studio idrologico e di valutare con sufficiente attendibilità l'entità delle precipitazioni nell'area di studio, sono stati raccolti ed analizzati i dati idrologici riguardanti, le altezze di precipitazioni massime annuali h(mm) per differenti intervalli di tempo delle seguenti stazioni pluviografiche le cui aree di influenza interessano i bacini di progetto come si vede nella corografia dei bacini:

Tabella 9-2: Stazioni di misura presenti nella zona

n°	Stazioni Pluviometriche	Periodo di osservazione		n°
1	MISILMERI	1953	2016	42
2	RISALAIMI	1962	2006	29
3	MARINEO	1953	2016	36

I dati pluviometrici, relativi alle Stazioni pluviografiche, sono stati reperiti nell'archivio dati del Centro Meteo-Idrologico e Mareografico della Regione Sicilia e con l'ausilio degli Annali Idrologici parte prima.

A partire da tali dati si sono individuate le CPP (Curve di Possibilità Pluviometrica), caratteristiche per ogni stazione pluviometrica che permettono di determinare per ogni durata dell'evento l'altezza di pioggia temibile. Esse sono state costruite sia sulla base dati di pioggia utilizzati dal PAI (sino al 1998), sia con riferimento ai dati attualmente disponibili (sino al 2016), per tempi di ritorno T di piena ordinaria, pari a 5 e 25 anni, e tempi di ritorno T più elevati, pari a 50, 100, 200, 300 e 500 anni, per poter definire al meglio il rischio idrogeologico seguendo le procedure del PAI.

Qui di seguito si riportano i parametri calcolati per tutti i tempi di ritorno.

Tabella 9-3: - Parametri CPP aggiornati

Tr	Misilmeri		Risalaimi		Marineo	
	a	n	a	n	a	n
5	30.749	0.2766	37.683	0.2289	35.037	0.2451
25	43.641	0.256	59.441	0.1879	51.084	0.2215
50	48.978	0.2505	68.469	0.1778	57.742	0.2152
100	54.275	0.246	77.437	0.1699	64.355	0.2102
200	59.553	0.2423	83.376	0.1635	70.948	0.2059
300	62.635	0.2405	91.599	0.1603	74.801	0.2037
500	66.515	0.2383	98.175	0.1567	79.649	0.2013

Tabella 9-4: - Parametri Aggiornamento VAPI

Tr	Misilmeri		Risalaimi		Marineo	
	a	n	a	n	a	n
5	28.767011	0.297398	32.183568	0.276596	32.680233	0.281959
25	45.600754	0.297398	51.016595	0.276596	51.803895	0.281959
50	52.850652	0.297398	59.127538	0.276596	60.040009	0.281959
100	60.10055	0.297398	67.238481	0.276596	68.276122	0.281959
200	67.350448	0.297398	75.349424	0.276596	76.512235	0.281959
300	71.591367	0.297398	80.094022	0.276596	81.330053	0.281959
500	76.934293	0.297398	86.071508	0.276596	87.399785	0.281959

Individuati gli input di pioggia si sono valutate le portate ad essi associate per ciascun bacino mediante la formula razionale e mediante la formulazione del Soil Conservation Service SCS, in tabella i risultati ottenuti per ciascun bacino e per ciascun tempo di ritorno con entrambe le metodologie.

Nella tabella che segue si riporta la sintesi dei valori di calcolo delle portate Tr 200 anni, con i diversi metodi sopra enunciati e tra queste viene individuata la portata di progetto come quella più gravosa.

Pk	Bacino	Area [km ²]	FORMULA	FORMULA	FORMULA	FORMULA	FORMULA	FORMULA	QDESIGN [m ³ /s]
			RAZIONALE	SCS PAI	RAZIONALE	SCS CPP	RAZIONALE	SCS VAPI	
			PAI	PAI	CPP	CPP	VAPI	VAPI	
Progetto			Q _{200anni}						
			[m ³ /s]						
1+760.00	01	200.65	536.7	315.8	587.0	345.4	771.3	453.8	771.3
3+230.00	02	0.12	1.8	1.2	3.3	1.9	3.6	2.4	3.6
3+710.00	03	0.21	3.1	2.0	7.5	4.4	8.1	5.2	8.1
4+240.00	04	0.26	5.2	3.3	8.5	5.0	9.3	6.0	9.3
4+700.00	05	0.51	3.9	2.5	6.9	4.1	8.4	5.4	8.4
5+065.00	06	0.07	2.2	1.4	3.8	2.3	4.0	2.6	4.0
5+160.00	07	1.08	9.3	5.9	13.5	8.0	16.6	10.6	16.6
5+695.00	08	0.25	2.3	1.5	5.1	3.0	5.9	3.8	5.9

Pk Progetto	Bacino	Area [km ²]	FORMULA RAZIONALE PAI	FORMULA SCS PAI	FORMULA RAZIONALE CPP	FORMULA SCS CPP	FORMULA RAZIONALE VAPI	FORMULA SCS VAPI	QDESIGN [m ³ /s]
			Q _{200anni}	Q _{200anni}	Q _{200anni}	Q _{200anni}	Q _{200anni}	Q _{200anni}	
			[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	
6+090.00	9	0.46	1.7	1.1	4.6	1.7	5.8	3.8	5.8
6+430.00	10	0.24	2.5	1.7	3.0	1.8	3.7	2.5	3.7
7+420.00	11	13.32	16.0	10.2	29.6	17.4	45.4	29.1	45.4
8+140.00	12	53.18	192.9	116.8	228.9	134.7	265.6	160.8	265.6
8+900.00	13	117.19	287.0	171.6	367.8	216.4	463.9	277.4	463.9
9+825.00	14	0.49	6.2	4.0	7.6	4.4	9.1	5.9	9.1
10+080.00	15	0.92	10.1	6.5	12.5	7.4	15.2	9.8	15.2
10+450.00	16	0.54	6.9	4.5	9.8	0.0	11.5	7.4	11.5
11+020.00	17	0.50	1.8	1.2	8.0	4.7	7.0	4.5	8.0
11+350.00	18	0.12	1.6	1.0	5.5	3.2	3.6	2.3	5.5
11+495.00	19	0.11	1.8	1.2	6.8	4.0	4.1	2.7	6.8
11+985.00	20	0.13	1.6	1.0	5.6	3.3	3.6	2.4	5.6
12+095.00	21	1.69	7.5	4.8	19.9	11.7	16.6	10.7	19.9
12+620.00	22	0.18	3.1	2.0	7.9	4.6	5.4	3.5	7.9
13+080.00	23	0.97	6.8	4.4	19.2	11.3	14.8	9.5	19.2
13+810.00	24	0.32	3.9	2.6	8.8	5.2	6.4	4.2	8.8
14+820.00	25	61.31	127.5	77.5	205.1	120.7	274.1	168.7	274.1
15+420.00	26	60.36	123.2	74.8	201.7	118.7	271.1	166.1	271.1
15+860.00	27	59.43	122.1	74.3	193.9	114.1	262.0	160.9	262.0
16+120.00	28	0.60	2.6	1.7	7.0	4.1	7.2	4.7	7.2

10 IDRAULICA

Oggetto della seguente analisi sono le verifiche di compatibilità idraulica condotte in relazione all'area nella quale si inserirà l'infrastruttura di progetto. Al fine di abbattere la pericolosità idraulica sono previste importanti opere a salvaguardia della nuova infrastruttura riassumibili in due diverse casistiche.

Interferenze con corsi d'acqua a moderata pericolosità ma allo stato attuale incanalati e regimati;

- Aree soggette a pericolosità idraulica dove allo stato attuale non sono presenti opere di contenimento e regimazione;
- Aree non soggette a pericolosità idraulica dove la realizzazione delle opere di progetto necessita di interventi di regimazione delle acque meteoriche esterne alla piattaforma stradale.

L'intervento ricade nei Comuni di Misilmeri, Marineo e Bolognetta. L'infrastruttura rappresenta un'opera strategica per il collegamento della Sicilia meridionale con la Sicilia settentrionale tra le province di Agrigento e Palermo. Il tracciato della nuova viabilità di scorrimento si sviluppa per circa 17 km. A Nord si ricollega mediante il primo svincolo all'autostrada A19, cammina per i primi 5 Km quasi parallelamente all'alveo del fiume Eleuterio e attraversa i territori dei comuni di Misilmeri e Bolognetta con una successione di rettili e curve. Altimetricamente il tracciato prevede ampi tratti su rilevato che consentono la realizzazione delle opere di attraversamento idraulico ed una opportuna sopraelevazione del corpo stradale dalla piana alluvionale.

Lo studio idraulico dei corsi d'acqua che affiancano o attraversano la viabilità di progetto è stato sviluppato adottando diversi gradi di dettaglio, in relazione all'importanza delle opere in progetto e dell'asta fluviale in esame. Il calcolo dei massimi livelli idrici e delle aree esondabili dei corsi d'acqua principali, discusso nel seguito del presente elaborato, viene presentato nei paragrafi relativi alla metodologia di calcolo adottata e all'impostazione del modello. I risultati delle simulazioni, inclusa l'analisi delle interferenze con la viabilità principale e complementare, sono discussi con riferimento alle condizioni esistenti e precedenti gli interventi di sistemazione richiesti (ante-operam), nonché a quelle determinate in seguito a tali interventi (post-operam). Qui di seguito si riporta il riassunto dei risultati della modellazione per ogni asta fluviale.

Tabella 10-1: - Risultati modellazione post operam

Interferenza	Q 200	Progressiva	ID sezione	i	Livello idrico 200yrs	Quota fondo alveo	Quota strada estradosso	Quota strada intradosso	Tirante 200 yrs	V	F200 Yrs
	(mc/s)	(-)	(-)	%	m.s.l.m.	m.s.l.m	m.s.l.m	m.s.l.m	(m)	(m/s)	(m)
Eleuterio foce	771.26082	1+760.00	3582	0.7	23.05	18.9	63.99	59.4	4.15	6.64	40.5

Interferenza	Q 200	Progressiva	ID sezione	i	Livello idrico 200yrs	Quota fondo alveo	Quota strada estradosso	Quota strada intradosso	Tirante 200 yrs	V	F200 Yrs
	(mc/s)	(-)	(-)	%	m.s.l.m.	m.s.l.m	m.s.l.m	m.s.l.m	(m)	(m/s)	(m)
Sant'Antonio	45.438425	7+420.00	509	0.7	87.65	85.48	96.5	94.3	2.17	3.23	8.8
Rigano	265.62024	8+140.00	5035	0.1	95.5	90.04	102.9	100.5	5.46	1	10.5
Eleuterio Intermedio	463.86255	8+900.00	1761	0.1	95.56	91.22	106.15	103.78	4.34	1.6	12.6
Milicia	274.08342	14+820.00	1232	0.08	259.6	256.2	276.8	273.9	3.4	2.04	17.7
Milicia	271.05209	15+420.00	2053	0.08	273.4	270.2	290.4	288.4	3.2	4.6	18.2

Inoltre nel presente studio è stato sviluppato un sistema di protezione dell'asse stradale dagli eventi meteorici che lo interessano direttamente.

Oltre alla risoluzione degli attraversamenti idraulici si sono previste delle opere finalizzate:

- (i) alla captazione delle acque meteoriche intercettate dalla piattaforma stradale,
- (ii) alla regimazione del deflusso dell'acqua nel sistema di corsi d'acqua, fossi e impluvi superficiali minori interferenti con il tracciato stradale
- (iii) alla messa in sicurezza della viabilità di progetto rispetto alle piene dei corsi d'acqua interferenti il tracciato stradale oggetto dello studio.

Il progetto idraulico prevede il dimensionamento di opere adeguate a:

- la messa in sicurezza del corpo stradale;
- il drenaggio e la raccolta delle acque di piattaforma;
- la limitazione delle alterazioni al naturale deflusso delle acque meteoriche.

Il dimensionamento e la verifica delle opere idrauliche sono stati sviluppati con riferimento ai seguenti tempi di ritorno (TR):

- Fossi di guardia a presidio del corpo stradale: TR = 50 anni;
- Fossi di guardia in testa alle trincee: TR = 100 anni;
- Tombini di attraversamento della piattaforma stradale: TR = 200 anni;
- Collettori di drenaggio della piattaforma stradale: TR = 25 anni;
- Interasse tra caditoie e canalette ad embrici: TR = 25 anni.

I criteri per la verifica idraulica dei manufatti e/o corsi d'acqua sono stati i seguenti:

- Fossi di guardia: verifica per confronto della portata di progetto con la portata massima smaltibile, in condizioni di moto uniforme completamente turbolento e considerando un grado di riempimento pari al 70% e la pendenza media;
- Tombini di attraversamento della piattaforma stradale: verifica in condizioni di moto uniforme, effettuata confrontando la portata di progetto con la portata massima smaltibile, calcolata considerando un franco superiore al 1/3 dell'altezza utile dell'opera con alcune eccezioni per i tombini di dimensioni minori; approfondimento di verifica effettuato tracciando il profilo idrico all'interno dei manufatti e verificando il rispetto di un franco idraulico superiore al 1/3 dell'altezza utile dell'opera;
- Attraversamenti idraulici reticolo idrografico principale: franco idraulico minimo, su ponti e viadotti di progetto, pari al valore massimo calcolato come visto in precedenza;
- Collettori di linea per la raccolta delle acque meteoriche: dimensionamento dei collettori con il metodo italiano dell'invaso lineare in riferimento al valore dell'altezza di precipitazione h fornito dalla curva di possibilità pluviometrica della pioggia di breve durata ed elevata intensità per un tempo di ritorno di 25 anni. Si assume un grado di riempimento massimo accettato pari al 50% per diametri inferiori a 400 mm e pari al 70% per diametri superiori o uguali a 400 mm. La verifica dei diametri dei collettori sulla portata di progetto viene effettuata ipotizzando condizioni di moto uniforme.
- Caditoie / embrici: determinazione dell'interasse determinato imponendo che a fronte di uno scroscio di pioggia con tempo di ritorno di 25 anni, la vena liquida sia contenuta in ogni caso entro 1 m di distanza dal ciglio banchina.

Le opere di sistemazione idraulica previste si dividono in due categorie:

1. Opere per il drenaggio delle acque di piattaforma: cordoli, cunette, embrici, caditoie, pozzetti, canalette, collettori, vasche di prima pioggia e manufatti di scarico al ricettore;
2. Opere per il drenaggio delle acque di versante: tombini, fossi di guardia, canalette, inalveazioni e manufatti di scarico al ricettore.

Il drenaggio di piattaforma dell'asse principale prevede che le acque meteoriche afferenti a questa vengano convogliate, a mezzo di collettori circolari, ai manufatti di trattamento (vasche di prima pioggia). A valle di tali manufatti, funzionanti in continuo, si ha l'immissione nei recapiti finali (corpi idrici superficiali o sottosuolo).

Al piede dei tratti in rilevato, a raccolta delle acque di scarpata, si prevedono elementi disperdenti, mentre in testa alle trincee (fatto salvo casi specifici in cui la morfologia del terreno declini allontanandosi dalla sedestrada) si prevedono, a protezione della piattaforma stradale, fossi di guardia rivestiti, che recapitano principalmente in aree disperdenti.

SS 121 "Cataneese"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

Entrando maggiormente nel dettaglio, il drenaggio della piattaforma stradale della linea principale è demandato, per l'intera estensione dell'intervento di progetto, ad un collettore disposto, al margine della sede stradale a seconda dell'inclinazione trasversale della superficie stradale. La raccolta sommitale avverrà mediante canalette o cunette alla francese.

I viadotti sono muniti di dedicati pluviali e collettori, staffati al di sotto delle strutture in acciaio, tali da convogliare l'acqua dalla rete sino all'impianto di trattamento.

I fossi di guardia sono presenti su entrambi i lati della piattaforma stradale, sono in terra (rivestita o meno) e hanno sezione trapezia, con base minore B pari a 0.50 m, base maggiore pari a 1.50 m in base alla portata intercettata, e scarpa di pendenza 1-0.7 o 1-1.

Per l'asse principale è stata prevista la raccolta integrale dell'acqua di piattaforma in tutte le sezioni stradali sia in scavo che in rilevato o in viadotto attraverso le cunette laterali, intercettate dalle caditoie stradali e collettate, seguendo le pendenze longitudinali della livelletta e trasversali della pavimentazione, attraverso una rete di collettori, che derivano le portate ad un punto di raccolta comune, in prossimità dell'impianto di trattamento a servizio del tratto di strada considerato.

In tratti limitati in prossimità di alcuni impianti di trattamento si rende necessario impostare le tubazioni in contropendenza rispetto alla livelletta stradale di progetto, al fine di garantire la raccolta delle acque sull'intera piattaforma stradale.

I collettori di linea sono di diametro esterno variabile $\varnothing 315-800$ e sono in PEAD serie pesante.

11 GEOTECNICA

Ai fini della caratterizzazione geotecnica dei terreni e delle rocce interessati dal tracciato stradale si è fatto riferimento ai risultati delle numerose campagne di indagini, richiamate nel paragrafo precedente, a conoscenze acquisite nel corso di numerose indagini geotecniche svolte nel territorio di Palermo e a dati di letteratura.

Per i terreni e le rocce che ricadono nel volume di terreno significativo ai fini geotecnici possono distinguersi i termini principali indicati nella tabella che segue.

TERRENI DI COPERTURA	
TV	Terreno vegetale costituito di limo sabbioso argilloso talora ghiaioso di colore bruno marrone.
TR	Materiali di riporto di varia natura e granulometria.
LR	Terre rosse. Limo sabbioso e sabbia limosa di colore rossastro, con ghiaia di natura calcarea con diametri variabili tra 1-6 cm.
DTF	Detrito a grana fina rimaneggiato costituito di argilla limosa sabbiosa, limo argilloso, limo sabbioso di colore variabile dal grigio, al marrone, al rossastro $w_n \leq w_p$.
DTG	Detrito a grana grossa di natura prevalentemente carbonatica, variamente frammisto a limo e sabbia.
ALF	Alluvioni a grana fina: limo sabbioso e limo argilloso sabbioso di colore variabile dal grigio al marrone; $w_n < w_p$; a tratti $w_n > w_p$. Presenza di sostanza organica.
ALG	Alluvioni a grana grossa: ghiaia e sabbia con livelli di limo sabbioso, da sciolte a poco addensate. Presenza di blocchi e trovanti di varia natura. Gli elementi lapidei sono a spigoli arrotondati.
TERRENI DELLE FORMAZIONI DI BASE	
SC	Sabbia, sabbia limosa e limo sabbioso di natura calcarenitica, di colore variabile dal giallastro, al biancastro al bruno, con frammenti e noduli di calcarenite di dimensioni centimetriche e decimetriche variamente sparsi nella massa.
LA	Limo argilloso a tratti sabbioso di colore variabile dall'avana al grigiastro, da consistente a poco consistente, $w_n \leq w_p$, con venature grigie, noduli di sabbia e talora fossili anche in frammenti
FN	Argille del Flysch Numidico. Argilla e argilla marnosa, argillite, di colore grigio, generalmente dura o molto consistente, scagliettata, a tratti intensamente fratturata. Struttura a scaglie di forma prismatica, da minute a centimetriche, da debolmente a ben serrate, a spigoli vivi. Sono presenti discontinuità variamente orientate, A tratti si rinvencono livelli di quarzarenite di colore grigio-ocraceo. Possono rinvenirsi patine di dickite e livelli di calcite e di calcare. Nella parte superiore si presenta alterata (FN _a) di colore marrone ocraceo per ossidazione
CM	Marna argillosa, marna calcarea, calcare marnoso, di consistenza lapidea, a frattura concoide, di colore variabile dal grigio chiaro al grigio scuro, al violaceo, con bande e venatura rosa. A tratti sono presenti discontinuità da sub-verticali a 45°, talora riempite di calcite secondaria.

SS 121 "Cataneese"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

ROCCE LAPIDEE	
CL	Calcarenite a grana medio grossa, debolmente cementata, di colore variabile dal giallastro al biancastro.
CFC	Calcarenite da mediamente a ben cementata, di colore giallastro rossastro, molto porosa, vacuolare, con cavità di forma da circolare ad allungata, del d_{max} 0-1 cm a talora riepunte di terreno residuale
Cf	Calcarea intensamente fratturato di colore variabile dal grigio al biancastro, con cavità di dimensioni anche decimetriche riempite di terreno residuale. La roccia è stata in genere carotata come ghiaia grossa.
C	Calcarea di colore grigio chiaro, a grana molto fina, fratturato, talora vacuolare. Sono presenti discontinuità variamente orientate, con superfici scabre, da ondulate a irregolari, con patine di alterazione giallastre.
R	Radiolariti intensamente alterate e tettonizzate, prelevate nelle dimensioni della ghiaia fina e della sabbia grossa in matrice limosa, di colore prevalentemente nerastro.
Q	Quarzosiltiti e quarzareniti di colore grigiastro, a grana fina, con discontinuità chiuse e aperte, variamente orientate, con superfici piane e poco scabre.

Tabella 11-1 Classificazione geotecnica dei terreni.

Per l'elaborazione e l'interpretazione dei risultati delle analisi e prove ci si è basati sugli usuali criteri della Geotecnica (Mohr-Coulomb, Teoria dell'Elasticità, legami costitutivi tensioni-deformazioni, etc.). I parametri geotecnici valgono per i terreni di fondazione di tutto il tracciato e quindi per tutte le opere, in considerazione dell'omogeneità di comportamento dei vari termini desunta dai risultati delle indagini in sito e di laboratorio.

Le principali peculiarità di carattere geotecnico connesse con la progettazione delle opere riguardano la scelta del tipo di fondazione delle pile e delle spalle dei viadotti, ponti e cavalcavia, la scelta del piano di posa dei tratti in rilevato e gli interventi per limitare i cedimenti nel tempo.

Per il dimensionamento degli interventi di protezione e salvaguardia delle opere in progetto che ricadono in aree interessate da dissesti, in particolare i viadotti, è stata effettuata una stima dei valori dei parametri di resistenza residui da attribuire ai terreni coinvolti dai movimenti. I rilievi geologici e i risultati delle indagini geognostiche hanno evidenziato che nelle citate aree sono presenti terreni detritici a grana fina, identificati con la sigla DTF, le cui caratteristiche geotecniche sono descritte all'interno della Relazione Geotecnica.

In relazione alle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, ai rapporti tra questi ultimi e le opere ed ai carichi trasmessi dalle strutture, la scelta delle fondazioni delle pile e delle spalle dei viadotti, ponti, cavalcavia e sottovia ricade su fondazioni profonde, costituite da pali di c.a. di grande diametro. Per il dimensionamento delle strutture di fondazione si è fatto riferimento ai rapporti tra le opere e i terreni descritti in precedenza. I risultati dei calcoli strutturali e geotecnici, corredati da particolari costruttivi, sono riportati per ciascuna opera in specifici elaborati.

SS 121 "Cataneſe"

Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta

UP62

Relazione Tecnica Generale



L'apertura degli scavi per i tratti in trincea procederà con pendenza 1/1 nei terreni argillosi del Flysch Numidico FNa, FN, nelle alluvioni ALF, ALG e nelle Terre rosse LR. Per profondità di scavo maggiori di 4,5 m si interporranno banchine larghe 1 m ogni 4 m di altezza di scavo. In analogia si procederà per l'apertura degli scavi per raggiungere i piani di posa dei plinti di fondazione

Per gli scavi ricadenti nel detrito a grana fina DTF verranno utilizzate paratie provvisorie costituite di pali di diametro ϕ 1200 mm interasse 1,2.

Per quanto riguarda i tratti in rilevato, si prevede lo scotico dei primi 20 cm di terreno e l'asportazione dello strato piú superficiale dei terreni di fondazione e sostituzione con materiali di bonifica di idonee caratteristiche fisico-meccaniche, di spessore variabile in funzione della conformazione dei terreni di fondazione. In particolare:

- Rilevati con $H > 6$ m: spessore bonifica 1,80 m;
- Rilevati con $H = 4-6$ m: spessore bonifica 1,80 m;
- Rilevati con $H < 4$ m: spessore bonifica 0,80 m;

12 OPERE D'ARTE DI PROGETTO

12.1 Vita Nominale di progetto, Classe d'uso e Periodo di Riferimento dell'opera

La vita nominale di progetto V_N di un'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.

Per tutte le opere d'arte è stato assunto:

- Vita Nominale di progetto: $V_N = 50$ anni (costruzioni con livelli di prestazione ordinari).

Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

SS 121 "Cataneese"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

Relativamente alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, delle opere di cui trattasi, vi si attribuisce:

- Classe d'Uso: **IV**;
- Coefficiente d'Uso: $C_U = 2.0$.

Il **periodo di riferimento**, impiegato nella valutazione delle azioni sismiche risulta pari a:

- Periodo di Riferimento: $V_R = V_N \times C_U = 50 \times 2.0 = 100$ anni.

L'adozione di questi parametri è stata sottoposta al vaglio del CS.LL.PP. che ha fornito parere positivo.

12.2 Caratteristiche dei materiali

Al fine di valutare le caratteristiche vincolanti delle miscele di calcestruzzo nei confronti della durabilità viene fatto riferimento alle norme EN206 e UNI 11104.

Relativamente alla scelta delle classi di esposizione, in accordo alla "Classificazione del livello di rischio di attacco del gelo per aree climatiche del territorio italiano" contenuta nell'appendice A alla norma, che attribuisce alla **Sicilia** un livello di rischio **Nullo**, è stata esclusa l'applicazione della classe **XF** (Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti), e conseguentemente della classe **XD** (corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare).

Analogamente, in merito alla corrosione indotta da cloruri contenuti nell'acqua di mare, per la parte di tracciato che si estende entro i **2** km dalla linea di costa, si è tenuto conto della classe **XS**. L'unica opera maggiore che ricade in questo tratto è il VI01 – Viadotto Ferrovia.

Relativamente all'applicazione della classe **XA** (Attacco chimico da parte del terreno naturale e delle acque contenute nel terreno), le analisi chimiche eseguite su campioni di terreno e su acqua di falda ai sensi della norma UNI EN 206, hanno evidenziato acidità nei terreni e concentrazioni di CO2 nell'acqua, tali da rientrare nei range illustrati nel prospetto 2 della norma.

Di seguito il prospetto di sintesi riportato nel report "Relazione sul monitoraggio ambientale ante operam".

SS 121 "Catane"se"

Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta



UP62

Relazione Tecnica Generale

Campione		S35_PZ_Amb	S02_DH_Amb	S05_PZ_Amb	S8_PZ_Amb	UNI EN 206:2016		
RAPPORTO DI PROVA		2146213-001	2145765-001	2145765-002	2145765-003			
PROFONDITÀ (m da p.c.)		9 - 10	2 - 3	2 - 3	9 - 10			
PARAMETRO	U.M.	VALORE				XA1 Aggressività debole	XA2 Aggressività moderata	XA3 Aggressività forte
So ²⁻ ₄ (ione solfato)	mg/kg	920	154	40,8	38,9	≥2000e ≤ 3000e	>3000e e ≤ 12000	> 12000 e ≤ 24000
Acidità (Baumann – Gully)	ml NaOH0,1 M/Kg	12	20	12	12	> 200	Non incontrato nella pratica	

Campione		S12_PZ_Amb	S15_PZ_Amb	S20_DH_Amb	S24_PZ_Amb	UNI EN 206:2016		
RAPPORTO DI PROVA		2145765-004	2145765-005	2145765-006	2145765-007			
PROFONDITÀ (m da p.c.)		2 - 3	10 - 11	2 - 3	2 - 3			
PARAMETRO	U.M.	VALORE				XA1 Aggressività debole	XA2 Aggressività moderata	XA3 Aggressività forte
So ²⁻ ₄ (ione solfato)	mg/kg	18000	21	862	44,1	≥2000e ≤ 3000e	>3000e e ≤ 12000	> 12000 e ≤ 24000
Acidità (Baumann – Gully)	ml NaOH0,1 M/Kg	20	16	12	8	> 200	Non incontrato nella pratica	

Tabella 12-1 - Confronto dei risultati analitici sull'aggressività del terreno con i valori delle classi UNI EN 206:2016

Sulla base delle concentrazioni rilevate, confrontate con i limiti stabiliti dalla norma UNI EN 206:2016, i campioni di terra esaminati risultano non aggressivi fatta eccezione per il campione prelevato in corrispondenza del sondaggio denominato S12_PZ_Amb il quale risulta fortemente aggressivo per il parametro So²⁻₄ (ione solfato).

Campione		S05_PZ_Amb	S12_PZ_Amb	S28_PZ_Amb	S35_PZ_Amb	S22	SN3	UNI EN 206:2016		
RAPPORTO DI PROVA		2146823-001	2146823-003	2146823-006	2146823-007	2149554-001	2149554-002			
PROFONDITÀ PIEZOMETRO (m da p.c.)		27	27,1	27,5	24,5	28,6	29,5			
PARAMETRO	U.M.	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	XA1 Aggressività debole	XA2 Aggressività moderata	XA3 Aggressività forte
So ²⁻ ₄ (ione solfato)	mg/l	511	2599	237	2437	124	177	≥200 e ≤600	>600 e ≤3000	> 3000 e ≤ 6000
pH	unità	7,2	7,4	8,7	7,6	7,5	7,6	≤6,5 e ≥5,5	<5,5 e ≥4,5	<4,5 e ≥4,0
CO ₂ (aggressiva)	mg/l	0,1	1,1	13,2	1,1	< 0,1	< 0,1	≥15 e ≤40	>40 e ≤100	>100 fino a saturazione
NH ⁴⁺ (ione ammonio)	mg NH ₄ /l	< 0,04	0,24	1,1	1,3	0,5	0,6	≥15 e ≤30	>30 e ≤60	>60 e ≤100

Tabella 12-2 - Confronto dei risultati analitici sull'aggressività delle acque sotterranee con i valori delle classi UNI EN 206:2016

Sulla base delle concentrazioni rilevate, confrontate con i limiti stabiliti dalla norma UNI EN 206:2016, i campioni di acqua sotterranea prelevati in corrispondenza dei piezometri S12_PZ_Amb e S35_PZ_Amb, denotano un ambiente chimico moderatamente aggressivo per il parametro So²⁻₄ (ione solfato); i campioni di acqua sotterranea prelevati in corrispondenza dei piezometri S05_PZ_Amb e S28_PZ_Amb, hanno evidenziato valori di concentrazione del parametro So²⁻₄ (ione solfato) tali per cui si denota un ambiente chimico debolmente aggressivo. Per i restanti campioni prelevati si riscontra la presenza di un ambiente chimico non aggressivo.

In conclusione, per la progettazione delle opere sull'intero tracciato sono state assunte condizioni di aggressività, quindi classi di esposizione diverse, che tengono conto della discontinuità dei risultati restituiti dalle indagini condotte.

In particolare:

- per i viadotti sono state assunte condizioni per lo più aggressive, fatta eccezione per i viadotti VI04, VI05 e VI10 per cui sono state assunte condizioni ordinarie;
- per le gallerie artificiali, sono state assunte condizioni aggressive per le gallerie GA01, GA02 e GA05 e condizioni ordinarie per la GA02 e la GA03;
- per le gallerie naturali sono state assunte condizioni ordinarie per la GN01, e condizioni aggressive per la GN02 e la GN03;
- per le opere d'arte minori invece, sono state assunte condizioni aggressive per tutte le opere.

In merito allo sviluppo del tracciato in prossimità dalla linea di costa, per il viadotto VI01, non si prevede l'utilizzo di acciaio autopatinabile (COR-TEN). Per lo stesso la protezione dalla corrosione è ottenuta mediante cicli di verniciatura.

12.3 Opere Maggiori

12.3.1 Viadotti

Il progetto prevede la realizzazione di 12 viadotti su 2 carreggiate DX e SX e 3 viadotti con un'unica carreggiata, per uno sviluppo complessivo di circa 8280 m.

		PROGRESSIVE		IMPALCATI	N° TRAVI	H TRAVI (m)	N° CAMPATE	POLOGIA CAM	L _{tot} (m)
VI01	FERROVIA	0+485.50	0+555.50	UNICO	4	1.50	3	20-30-20	70
VI02 DX	ELEUTERIO 1	1+548.00	1+948.00	DX	2	4.20	5	65-90-65	400
VI02 SX	ELEUTERIO 1	1+548.00	1+948.00	SX	2	4.20	5	65-90-65	400
VI03 DX	FONDOVILLA	3+767.37	4+387.09	DX	2	1.80	16	30-40-30	620
VI03 SX	FONDOVILLA	3+690.00	4+390.00	SX	2	1.80	18	30-40-30	700
VI04 DX	SEGRETARIA	4+652.97	4+832.90	DX	2	1.80	5	30-40-30	180
VI04 SX	SEGRETARIA	4+656.00	4+836.00	SX	2	1.80	5	30-40-30	180
VI05 DX	VALANCA	5+140.50	5+220.50	DX	3	2.00 → 3.00 → 2.00	2	40-40	80
VI05 SX	VALANCA	5+141.83	5+220.90	SX	2*	2.00 → 3.00 → 2.00	2	40-40	80
VI06 DX	PALMERINO	6+278.70	5+578.70	DX	2	1.80	8	30-40-30	300
VI06 SX	PALMERINO	6+240.00	6+580.00	SX	2	1.80	9	30-40-30	340
VI07 DX	S. ANTONIO	7+169.84	7+469.76	DX	2	1.80	8	30-40-30	300
VI07 SX	S. ANTONIO	7+173.00	7+473.00	SX	2	1.80	8	30-40-30	300
VI08 DX	RIGANO	8+068.00	8+208.00	DX	3	2.00 → 3.00 → 2.00	3	40-60-40	140
VI08 SX	RIGANO	8+070.93	8+209.82	SX	2*	2.00 → 3.00 → 2.00	3	40-60-40	140
VI09 DX	ELEUTERIO 2	8+674.21	9+054.21	DX	2*	2.00 → 3.00 → 2.00	7	40-60-40	380
VI09 SX	ELEUTERIO 2	8+672.00	9+052.00	SX	2*	2.00 → 3.00 → 2.00	7	40-60-40	380
VI10 DX	FEOTTO	9+992.00	10+612.00	DX	2*	2.00 → 3.00 → 2.00	11	40-60-40	620
VI10 SX	FEOTTO	10+037.00	10+657.00	SX	2*	2.00 → 3.00 → 2.00	11	40-60-40	620
VI11 DX	BRASCHI	10+711.00	10+931.00	DX	2	1.80	6	30-40-30	220
VI11 SX	BRASCHI	10+778.00	10+918.00	SX	2*	1.80	4	30-40-30	140
VI12 DX	CODA DI VOLPE	11+998.66	12+198.17	DX	2	2.00 → 3.00 → 2.00	4	40-60-40	200
VI12 SX	CODA DI VOLPE	12+020.00	12+220.00	SX	2*	2.00 → 3.00 → 2.00	4	40-60-40	200
VI13 DX	RECUPERO	12+500.00	12+760.00	DX	2	2.00 → 3.00 → 2.00	5	40-60-40	260
VI13 SX	RECUPERO	12+582.27	12+782.27	SX	2	2.00 → 3.00 → 2.00	4	40-60-40	200
VI14	MILICIA I	14+690.00	14+910.00	UNICO	2*	2.40 → 3.50 → 2.40	5	50-70-50	310
VI15	MILICIA II	12+125.00	15+750.00	UNICO	2*	2.40 → 3.50 → 2.41	8	50-70-51	520

L'impalcato previsto è a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" costituita da due o tre travi metalliche principali di altezza costante in alcuni casi, variabile in altri, come indicato in figura.

Le strutture in carpenteria metallica sono previste in acciaio autopatinabile (COR-TEN), fatta eccezione per il viadotto VI01, per cui si prevede l'utilizzo di acciaio per impieghi strutturali secondo UNI EN 10025-1÷4.

Le travi principali saranno realizzate mediante lamiere saldate. Le anime delle travi principali saranno irrigidite da stiffeners trasversali, composti da semplici piatti saldati, disposti in corrispondenza dei traversi. Il graticcio d'impalcato è completato dai traversi, del tipo ad anima piena, posti in campata ed in corrispondenza degli allineamenti di appoggio. L'interasse tra i traversi è variabile in campata e costante in prossimità delle pile. Anche i traversi hanno sezione a doppio T composta mediante lamiere saldate.

Per quanto attiene i collegamenti, i concetti delle travi principali saranno interamente saldati con saldature a piena penetrazione, mentre i collegamenti tra trasversi e travi principali saranno di tipo bullonato.

I controventi a croce hanno esclusiva funzione di irrigidimento della struttura in fase di montaggio. Al termine della maturazione dei getti della soletta d'impalcato i controventi dovranno essere tassativamente rimossi.

La soletta di impalcato, solidarizzata alle travi principali, ha spessore costante.

È previsto l'impiego di lastre prefabbricate autoportanti (predalles) in c.a. tessute in direzione trasversale. La solidarizzazione della soletta alla trave metallica sarà garantita tramite connettori a piolo tipo Nelson. Nella figura seguente è riportata la sezione rappresentativa dell'impalcato:

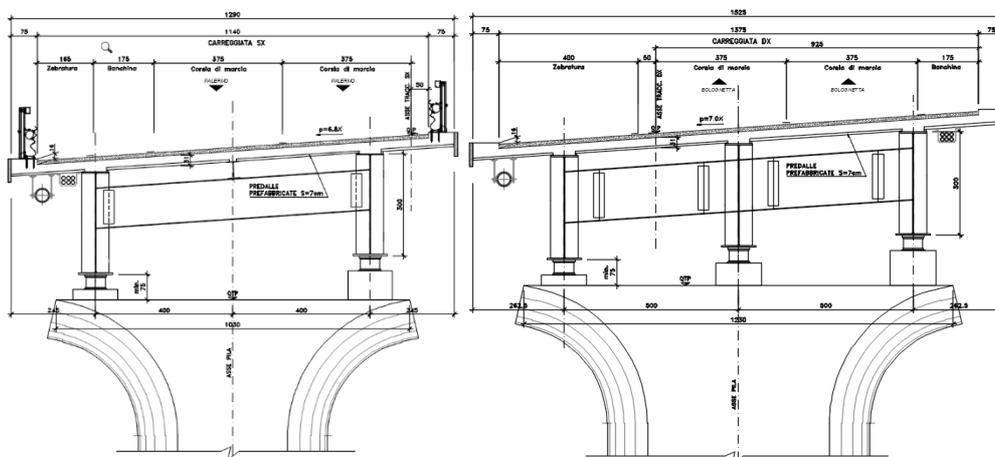


Figura 2 Sezione trasversale impalcato in campata

Lo schema di vincolo prevede l'adozione di dispositivi di appoggio costituiti da isolatori elastomerici. Pertanto, le azioni orizzontali trasversali e longitudinali vengono trasmesse a tutte le sottostrutture. Alle estremità dell'impalcato sono previsti giunti di dilatazione in elastomero armato in corrispondenza della piattaforma carrabile e giunti di cordolo in corrispondenza degli elementi marginali.

Le due spalle del viadotto sono di tipo tradizionale con muro frontale e paraghiaia debitamente arretrato rispetto alle travi d'impalcato in modo da garantire un varco di ampiezza adeguata alla manutenzione.

Per il contenimento dei rilevati di approccio sono previsti muri di risvolto.

Le fondazioni delle spalle sono di tipo indiretto, costituite da zattere e palificate di pali trivellati e micropali. Laddove le spalle sulle 2 carreggiate non risultano allineate è prevista la realizzazione di muri intervia su fondazione diretta.

Le pile sono a setto, con l'unica eccezione per il viadotto VI02, per cui sono previste sezioni cave. In ogni caso le estremità delle sezioni sono arrotondate e sono sormontate da un pulvino a calice. Le fondazioni sono di tipo indiretto costituite da zattere e palificate di pali trivellati e micropali.

12.3.2 Gallerie Artificiali

Lungo lo sviluppo del tracciato in oggetto si prevede la realizzazione di 5 Gallerie artificiali.

		PROGRESSIVE		L _{tot} (m)
GA01 DX	SVINCOLO	1+207.34	1+277.51	70
GA01 SX	SVINCOLO	1+210.00	1+280.00	70
GA02 DX	BASSANO	4+403.50	4+613.50	210
GA02 SX	BASSANO	4+400.00	4+610.00	210
GA03 DX	INCORBINA	5+795.00	5+935.00	155
GA03 SX	INCORBINA	5+794.35	5+919.5	125
GA04 DX	SAVONA	9+870.00	9+915.00	45
GA04 SX	SAVONA	9+880.00	9+960.00	80
GA05 DX	AMARI	12+270.00	12+430.00	160
GA05 SX	AMARI	12+292.00	12+452.00	160

Per le gallerie **GA01** e **GA02** sono previste strutture scatolari a doppia canna.

Sono strutture a telaio in cui soletta di fondazione e piedritti sono elementi in cemento armato gettati opera, mentre la copertura è costituita da travi prefabbricate solidarizzate alla struttura attraverso un getto in c.a. di completamento.

Per le gallerie **GA03**, **GA04** e **GA05** invece si prevede uno schema strutturale composto da paratie di pali accostati e solette di cemento armato gettate in opera con funzione di contrasto nei confronti delle spinte di terreno. Le gallerie **GA03** e **GA05** sono a doppia canna, mentre la **GA04** ha un'unica canna.

Le fasi costruttive per le paratie di pali previste sono le seguenti:

1. Sbancamento fino alla quota di imposta del solettone di copertura
2. Esecuzione paratie di pali della galleria artificiale
3. Esecuzione e impermeabilizzazione della soletta di copertura
4. Ritombamento delle gallerie artificiali
5. Rimodellamento secondo progetto
6. Esecuzione scavo progressivo del terreno sotto copertura fino alla quota di imposta della soletta di fondo
7. Esecuzione del solettone di fondo e completamento finiture interne

Si riporta una sezione tipo delle gallerie:

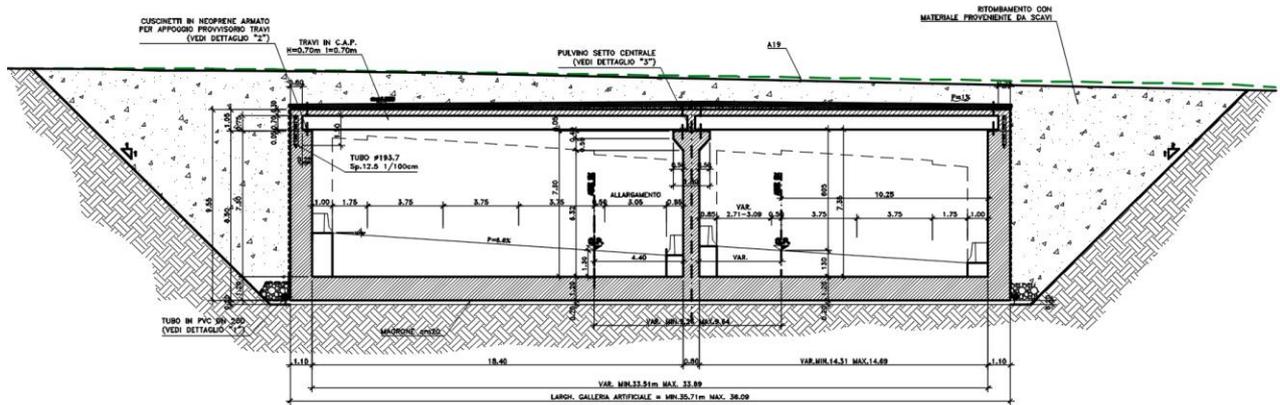


Figura 3 Sezione trasversale galleria artificiale doppia canna GA01

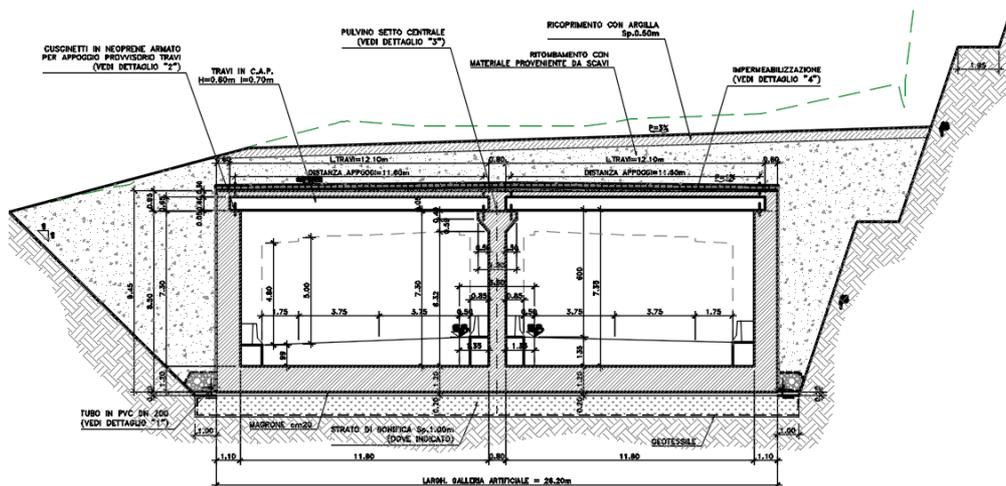


Figura 4 Sezione trasversale galleria artificiale doppia canna GA02

Gli elementi strutturali per la GA01 e la GA02 sono i seguenti:

- Soletta di fondazione in c.a. di spessore 1.20 m;
- Piedritti in c.a. di spessore 1.10 m;
- Travi in c.a.p. di altezza 0.70 m (GA01) e 0.60 m (GA02) e interasse 0.70 m;
- Soletta di completamento di spessore 0.30 m.

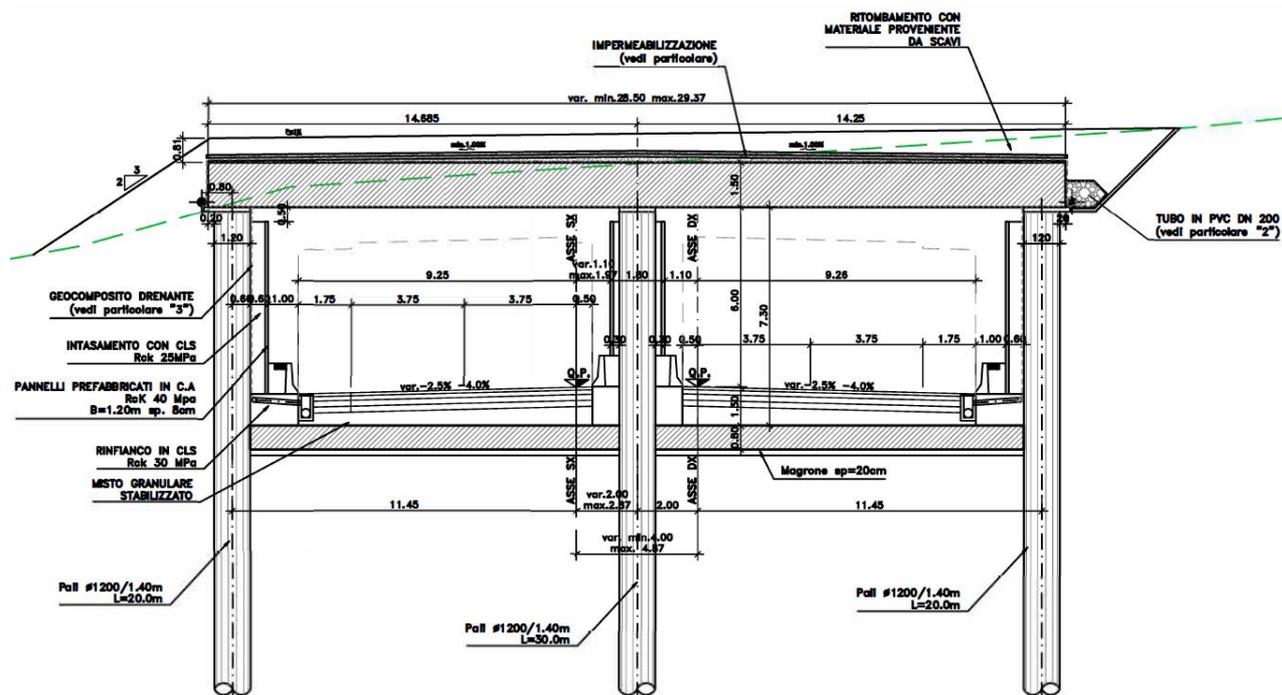


Figura 5 Sezione trasversale galleria artificiale di pali a doppia canna GA03 e GA05

Gli elementi strutturali per la GA03 e la GA05 sono i seguenti:

- Pali trivellati in c.a. di diametro 1.20 m ad interasse 1.40 m, la lunghezza dei pali laterali è di 20 m, e di quelli centrali è di 30 m;
- Soletta di copertura in c.a. di spessore 1.50 m;
- Soletta di fondazione in c.a. di spessore 0.80 m.

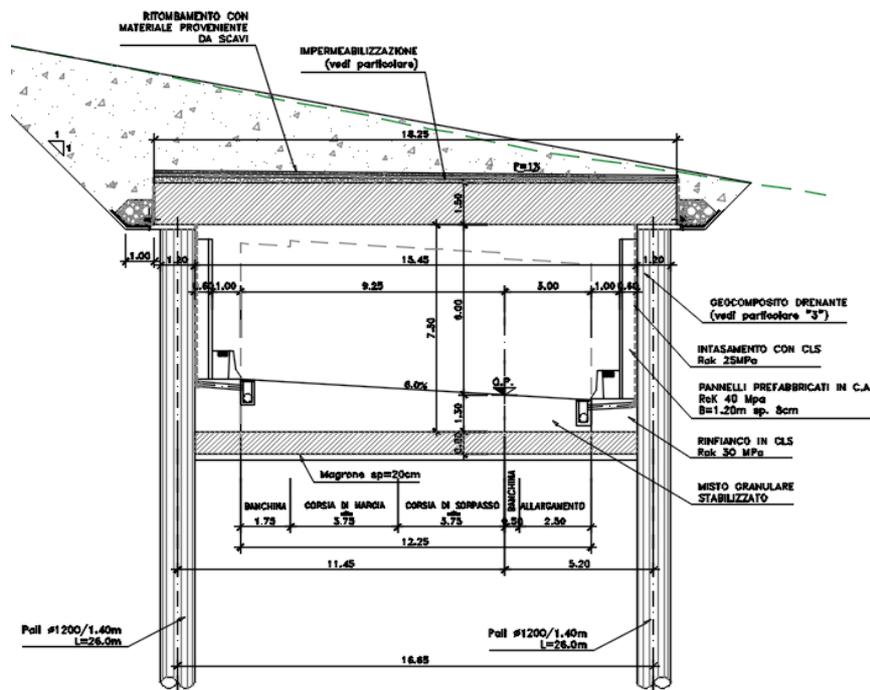


Figura 6 Sezione trasversale galleria artificiale di pali a singola canna GA04

Gli elementi strutturali per la GA04 sono i seguenti:

- Pali trivellati in c.a. di diametro 1.20 m ad interasse 1.40 m, la lunghezza massima dei pali è di 26 m;
- Soletta di copertura in c.a. di spessore 1.50 m;
- Soletta di fondazione in c.a. di spessore 0.80 m.

12.3.3 Gallerie Naturali

Lungo lo sviluppo del tracciato in oggetto si prevede la realizzazione di 3 Gallerie naturali.

		PROGRESSIVE		L_{tot} (m)
GN01D	PIZZO CANNITA	1+956.40	3+050.00	1039.6
GN01S	PIZZO CANNITA	1+964.00	3+045.00	1081
GN02D	DON COLA	9+270.00	9+735.00	465
GN02S	DON COLA	9+270.00	9+755.00	485
GN03D	BOLOGNETTA	14+005.00	14+640.00	635

Le gallerie GN01 e GN02 sono a doppia canna, mentre la GN03 è a canna singola.

– GN01:

- in Dx Lato Palermo, dopo 7,60 m relativi al becco di flauto, si hanno 16 m di tratto in artificiale; lato Bolognetta, 25 m sono relativi al becco di flauto, 30 al tratto in artificiale, ed i rimanenti 1015 sono in naturale;
- in Sx Lato Palermo, dopo 7,60 m relativi al becco di flauto, si hanno 17,4 m di tratto in artificiale; lato Bolognetta, 25 m sono relativi al becco di flauto, 20 al tratto in artificiale, ed i rimanenti 1011 sono in naturale;
- il tracciato planimetrico si sviluppa per entrambe le canne parte in curva e parte in clotoide con un raggio massimo di 1560 m.

– GN02:

- in Dx Lato Palermo, dopo 25.0 m relativi al becco di flauto, si hanno 45 m di tratto in artificiale; lato Bolognetta, 25 m sono relativi al becco di flauto, 40 al tratto in artificiale, ed i rimanenti 330 sono in naturale;
- in Sx Lato Palermo, dopo 25.0 m relativi al becco di flauto, si hanno 25 m di tratto in artificiale; lato Bolognetta, 25 m sono relativi al becco di flauto, 25 al tratto in artificiale, ed i rimanenti 385 sono in naturale;
- il tracciato planimetrico si sviluppa per entrambe le canne parte in curva con un raggio di 990 m.

– Per la GN03:

- Lato Palermo, dopo 25.0 m relativi al becco di flauto, si hanno 45 m di tratto in artificiale; lato Bolognetta, 25 m sono relativi al becco di flauto, 20 al tratto in artificiale, ed i rimanenti 520 sono in naturale;
- il tracciato planimetrico si sviluppa in rettilineo.

Si riportano di seguito le sezioni caratteristiche.

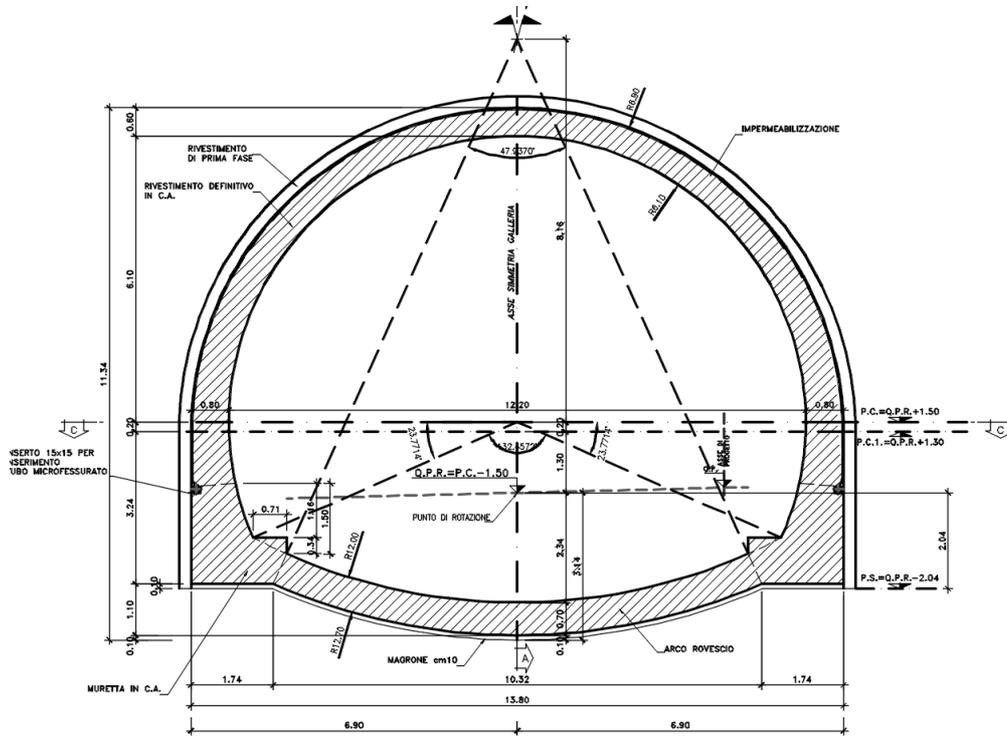


Figura 7 Sezione trasversale tipologica galleria naturale GN01

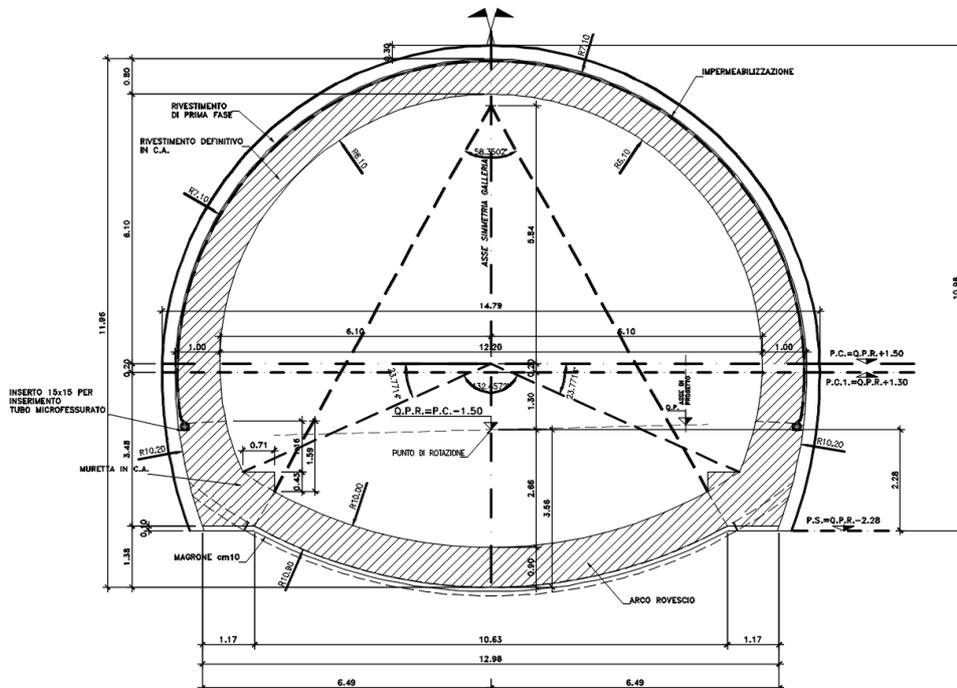


Figura 8 Sezione trasversale tipologica galleria naturale GN02

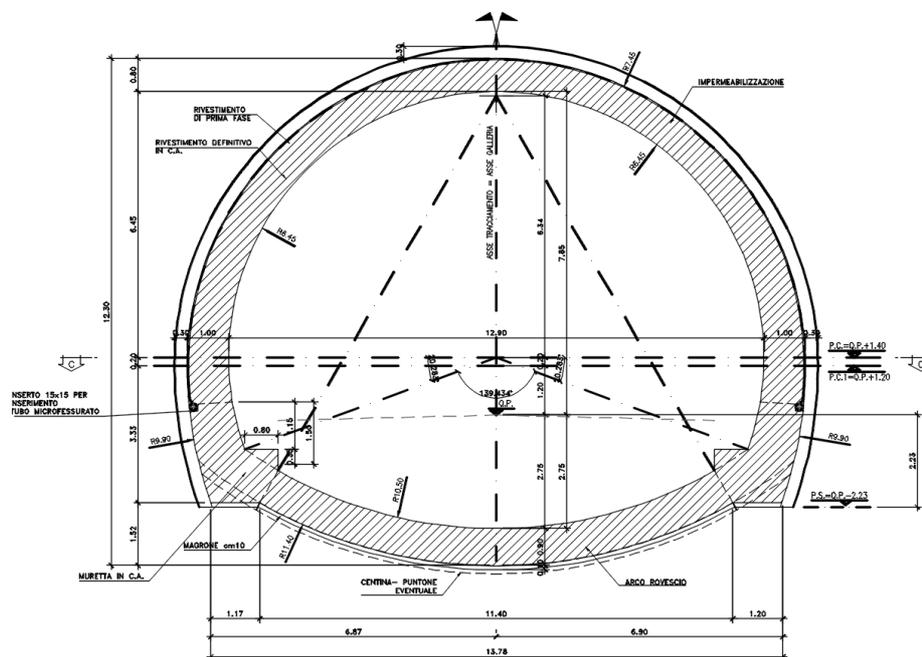


Figura 9 Sezione trasversale tipologica galleria naturale GN03

Per il rivestimento di prima fase si prevedono:

- eventuali drenaggi in avanzamento;
- preconsolidamento al contorno del cavo con tubi metallici in acciaio valvolati e iniettati;
- preconsolidamento al fronte con chiodi al fronte in vetroresina cementati;
- scavo a sezione piena con sfondi profondità massima di 1.0 m;
- spritz-beton fibrorinforzato al fronte rivestimento di prima fase costituito da spritz-beton fibrorinforzato e da centine metalliche.

Per il rivestimento definitivo si prevedono:

- getto dell'arco rovescio armato;
- getto delle murette armate;
- impermeabilizzazione costituita da tessuto non tessuto e manto in PVC;
- rivestimento interno costituito da un getto in calcestruzzo armato;

GN01

SEZIONE TIPO	unità	SEZ. CORRENTE				
		B0	B1p	B2	B2p	
Sagoma tipo		1	1	1	1	
	Lunghezza campi di avanzamento	m	12.00	12.00	12.00	
Volumi di scavo	Scavo al fronte	mc/m	128.10	129.55	min.125,20 max. 149,25	min.126.70 max. 150.80
	Scavo arco rovescio	mc/m	7.70	7.70	7.45	7.45
Rivestimenti di prima fase al contorno	Spritz-beton al contorno - spessore	m	0.25	0.30	0.25	0.30
	Sviluppo rivestimenti di prima fase	mq/m	29.2	29.3	min.28,85 max.31.40	min.29.00 max.31.50
	incidenza fibre	kg/mc	30	30	30	30
	Rete elettrosaldata (Sovrapposizione minima tra fogli 30 cm)	f / b x b				
	Centine metalliche	n. X profilo / passo	2 IPN180 (±20%)	2 IPN200 (±20%)	2 IPN180 (±20%)	2 IPN200 (±20%)
	passo centine metalliche	m	1.20	1.00	1.00	1.00
Consolidamenti radiali (eventuali)	Centine Puntone al piede (stesso numero, passo e profilo)	%				
	tipologia					
	numero in sezione trasversale (media)					
	Diametro di perforazione	mm				
Rivestimento di prima fase al fronte	lunghezza	m				
	Passo longitudinale tra due sezioni successive	m				
Drenaggi (Eventuali)	Spritz-beton a fine campo di avanzamento - spessore	m	0.10	0.10	0.10	0.10
	incidenza fibre	kg/mc	30	30	30	30
	numero		4	4	6	6
	Diametro di perforazione	mm	90	90	90	90
	Diametro tubi di drenaggio	mm	60	60	60	60
	Spessore tubi di drenaggio	mm	4	4	4	4
Consolidamento al fronte	Lunghezza (di cui i primi 6 m da bocca foro ciechi e i restanti microfessurati)	m	36.00	36.00	36.00	36.00
	lunghezza sovrapposizione	m	12.00	12.00	12.00	12.00
	tipologia			Elementi in VTR	Elementi in VTR	Elementi in VTR
Consolidamento al contorno - Colonne Jet-grouting	numero			40 (±20%)	40 (±20%)	40 (±20%)
	Diametro di perforazione / colonna consolidata	mm		100	100	100
	lunghezza complessiva	m		21.00	21.00	21.00
	lunghezza sovrapposizione	m		9.00	9.00	9.00
Consolidamento al contorno - Infilaggi	numero complessivo					
	interasse	m				
	Diametro di perforazione / colonna consolidata	mm			44 (±20%)	44 (±20%)
	lunghezza complessiva	m			0.40	0.40
	lunghezza sovrapposizione	m			140	140
	n. Valvole	n./m			2 valv/m	2 valv/m
Distanze massime getti di rivestimento da fronte di impermeabilizzazione	Diametro tubi di armatura	mm			114.30	114.30
	spessore tubi di armatura	mm			10.0	10.0
	lunghezza complessiva	m			18.00	18.00
	lunghezza sovrapposizione	m			6.00	6.00
Distanze massime getti di rivestimento da fronte di impermeabilizzazione	Arco rovescio		36.00 (≤ 3D)	18.00 (≤ 1.5D)	18.00 (≤ 1.5D)	18.00 (≤ 1.5D)
	Calotta		72.00 (≤ 5D)	36.00 ≤ 3D	36.00 ≤ 3D	36.00 ≤ 3D
Impermeabilizzazione	Sviluppo impermeabilizzazione in Pvc + TnT	mq/m	24.00	24.00	min.23.60 max.26.20	min.23.60 max.26.20

GN02

LAVORO: UP62_S1F1 PALERMO-BOLOGNETTA - GALLERIA DON COILA TABELLA RIPILOGATIVA INTERVENTI SEZIONI TIPO		SEZIONI CORRENTE									
		B1		B2		C2		C2P			
SEZIONE TIPO	unità	1	2	1	2	1	2	1	2		
Sezione tipo	lunghezza campi di avanzamento	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00		
Scavo al fronte	mc/m	137,60	168,00	min.130,15 max.155,00	min.158,60 max.161,40	137,60	168,00	min.130,15 max.155,00	min.158,60 max.161,40		
Scavo al rovescio	mc/m	10,00	13,10	12,25	13,10	10,00	13,10	12,25	13,10		
Spritz-beton al contorno - spessore	m	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30		
Sviluppo rivestimenti di prima fase	m ² /m	30,55	33,5	min.29,75 max.32,25	min.32,75 max.35,25	30,55	33,5	min.29,75 max.32,25	min.32,75 max.35,25		
Indicenza fibre	kg/mc	30	30	30	30	30	30	30	30		
Rivestimenti di prima fase al contorno	n. X profilo / passo	2 (PN20) (F20%)	2 (PN20) (F20%)	2 (PN20) (F20%)	2 (PN20) (F20%)	2 (PN20) (F20%)	2 (PN20) (F20%)	2 (PN20) (F20%)	2 (PN20) (F20%)		
Centine metalliche	m	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
Centine puntone al piede (stesso numero, passo e profilo)	%					30%	30%	100%	100%		
Ipologia	numero in sezione trasversale (mezza)										
Consolidamenti radiali (eventuali)	Diametro di perforazione	mm									
	lunghezza	m									
	Passo longitudinale tra due sezioni successive	m									
Rivestimento di prima fase al fronte	Spritz-beton a fine campi avanzamento - spessore	kg/mc	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30		
	Indicenza fibre	m	30	30	30	30	30	30	30		
	numero	6	6	6	6	6	6	6	6		
	Diametro di perforazione	mm	90	90	90	90	90	90	90		
	Diametro tubi di drenaggio	mm	60	60	60	60	60	60	60		
	Spessore tubi di drenaggio	mm	4	4	4	4	4	4	4		
	lunghezza (di cui i primi 6m da bocca forocolei ed i restanti microfessurati)	m	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00		
	lunghezza sovrapposizione	m	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00		
Consolidamento al fronte	Ipologia	Elementi in VTR	40 (F20%)	50 (F20%)	40 (F20%)	50 (F20%)	60 (F20%)	80 (F20%)	60 (F20%)		
	Diametro di perforazione / colonna consolidata	mm	100	100	100	100	100	100	100		
	lunghezza complessiva	m	18,00	18,00	18,00	21,00	21,00	21,00	21,00		
	lunghezza sovrapposizione	m	9,00	9,00	9,00	12,00	12,00	12,00	12,00		
Consolidamento al contorno - Elementi in VTR	numero complessivo	m									
	Diametro di perforazione / colonna consolidata	mm									
	lunghezza complessiva	m									
	lunghezza sovrapposizione	m									
	numero perforazioni armate	m									
	intrase	m									
	Diametro di perforazione / colonna consolidata	n. / m									
	in Valvole	mm									
	Diametro tubi di armatura	mm									
	Spessore tubi di armatura	mm									
	lunghezza complessiva	m									
	lunghezza sovrapposizione	m									
Distanze maxime gestibili di rivestimento al fronte di Impalmizzazione	Acquedotto	18,00 (<1,50)	18,00 (<1,50)	18,00 (<1,50)	18,00 (<1,50)	12,00 (<1,50)	12,00 (<1,50)	12,00 (<1,50)	12,00 (<1,50)		
	Calotta	36,00 (<3,0)	36,00 (<3,0)	36,00 (<3,0)	36,00 (<3,0)	36,00 (<3,0)	36,00 (<3,0)	36,00 (<3,0)	36,00 (<3,0)		
	Sviluppi impermeabilizzazione in PCC + IT	24,55	27,5	min.23,70 max.26,40	min.26,80 max.29,40	24,55	27,5	min.23,70 max.26,40	min.26,80 max.29,40		

GN03

SEZIONE TIPO	unità	SEZIONE CORRENTE	
		C2	C2p
Sagoma tipo		1	1
	Lunghezza campi di avanzamento	9.00	9.00
Volumi di scavo	Scavo al fronte	146.20	min.140,00 max.165,50
	Scavo arco rovescio	11.90	11.90
Rivestimenti di prima fase al contorno	Spritz-beton al contorno - spessore	0.30	0.30
	Sviluppo rivestimenti di prima fase	31.35	min.29.80 max.32,30
	incidenza fibre	30	30
	Centine metalliche n. X profilo / passo	2 IPN200 (±20%)	2 IPN220 (±20%)
	passo centine metalliche	1.00	1.00
	Centine Puntone al piede (stesso numero, passo e profilo)	30%	100%
Consolidamenti radiali (eventuali)	tipologia		
	numero in sezione trasversale (media)		
	Diametro di perforazione	mm	
	lunghezza	m	
	Passo longitudinale tra due sezioni successive	m	
Rivestimento di prima fase al fronte	Spritz-beton a fine campo di avanzamento - spessore	0.10	0.10
	incidenza fibre	30	30
Drenaggi (Eventuali)	numero	6	6
	Diametro di perforazione	90	90
	Diametro tubi di drenaggio	60	60
	Spessore tubi di drenaggio	4	4
	Lunghezza (di cui i primi 6 m da bocca foro ciechi ed i restanti microfessurati)	36.00	36.00
	lunghezza sovrapposizione	9.00	9.00
Consolidamento al fronte - Elementi in VTR	tipologia	Elementi in VTR	Elementi in VTR
	numero	80 (±20%)	70 (±20%)
	Diametro di perforazione / colonna consolidata	100	100
	lunghezza complessiva	21.00	21.00
	lunghezza sovrapposizione	12.00	12.00
Consolidamento al contorno - Elementi in VTR	numero complessivo	73	78
	interasse	0.45	0.45
	Diametro di perforazione / colonna consolidata	100	100
	lunghezza complessiva	18.00	18.00
	lunghezza sovrapposizione	9.00	9.00
Consolidamento al contorno - Infilaggi	numero perforazioni armate		53 (±20%)
	interasse	m	0.45
	Diametro di perforazione / colonna consolidata	mm	140
	n. Valvole	n./m	
	Diametro tubi di armatura	mm	114.30
	spessore tubi di armatura	mm	10.0
	lunghezza complessiva	m	15.00
	lunghezza sovrapposizione	m	6.00
Distanze massime getti di rivestimento da fronte di impermeabilizzazione	Arco rovescio	12.00 (≤ 1.5D)	12.00 (≤ 1.5D)
	Calotta	36.00 ≤ 3D	36.00 ≤ 3D
Impermeabilizzazione	Sviluppo impermeabilizzazione in Pvc + TnT	25.20	min.23.70 max.26.40

12.4 Opere Minori

12.4.1 Cavalcavia

Il progetto prevede la realizzazione di 1 cavalcavia

		PROGRESSIVE		IMPALCATI	N° TRAVI	H TRAVI (m)	N° CAMPATE	POLOGIA CAM	L _{tot} (m)
CV01 DX	CAVALCAVIA	1+036.13	1+076.13	DX	2	1.2	2	20-20	40
CV01 SX	CAVALCAVIA	1+036.14	1+076.14	SX	2	1.2	2	20-20	40

L'impalcato previsto è a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale "aperta" costituita da due travi metalliche principali di altezza costante.

Le strutture in carpenteria metallica sono previste in acciaio autopatinabile (COR-TEN).

Le travi principali saranno realizzate mediante lamiera saldate. Le anime delle travi principali saranno irrigidite da stiffners trasversali, composti da semplici piatti saldati, disposti in corrispondenza dei traversi. Il graticcio d'impalcato è completato dai traversi, del tipo ad anima piena, posti in campata ed in corrispondenza degli allineamenti di appoggio. L'interasse tra i traversi è variabile in campata e costante in prossimità delle pile. Anche i traversi hanno sezione a doppio T composta mediante lamiera saldate.

Per quanto attiene i collegamenti, i concetti delle travi principali saranno interamente saldati con saldature a piena penetrazione, mentre i collegamenti tra trasversali e travi principali saranno di tipo bullonato.

I controventi a croce hanno esclusiva funzione di irrigidimento della struttura in fase di montaggio. Al termine della maturazione dei getti della soletta d'impalcato i controventi dovranno essere tassativamente rimossi.

La soletta di impalcato, solidarizzata alle travi principali, ha spessore costante. È previsto l'impiego di lastre prefabbricate autoportanti (predalles) in c.a. tessute in direzione trasversale. La solidarizzazione della soletta alla trave metallica sarà garantita tramite connettori a piolo tipo Nelson. Nella figura seguente è riportata la sezione rappresentativa dell'impalcato:

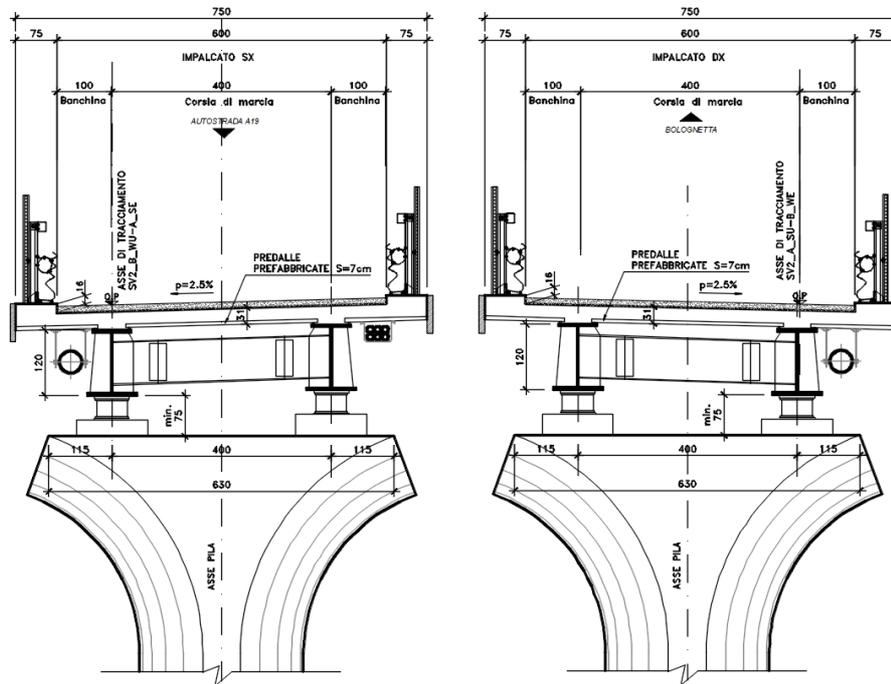


Figura 10 Sezione trasversale impalcato in campata

Lo schema di vincolo prevede l'adozione di dispositivi di appoggio costituiti da isolatori elastomerici. Pertanto, le azioni orizzontali trasversali e longitudinali vengono trasmesse a tutte le sottostrutture. Alle estremità dell'impalcato sono previsti giunti di dilatazione in elastomero armato in corrispondenza della piattaforma carrabile e giunti di cordolo in corrispondenza degli elementi marginali.

Le due spalle del viadotto sono di tipo tradizionale con muro frontale e paraghiaia, debitamente arretrato rispetto alle travi d'impalcato in modo da garantire un varco di ampiezza adeguata alla manutenzione.

Per il contenimento dei rilevati di appoggio sono previsti muri di risvolto.

Le fondazioni delle spalle sono di tipo indiretto, costituite da zattere e palificate di micropali.

Le pile sono a setto, le estremità delle sezioni sono arrotondate e sono sormontate da un pulvino a calice. Le fondazioni sono di tipo indiretto costituite da zattere e palificate di micropali.

12.4.2 Sottovia

Il progetto prevede la realizzazione di 8 sottovia scatolari in c.a. carrabili di differenti geometrie in corrispondenza delle viabilità secondarie. Di seguito la tabella riepilogativa:

ST01-SOTTOVIA ST_E07	
Larghezza interna netta	8.50 m
Altezza interna netta	6.50 m
Spessore soletta di copertura	0.80 m
Spessore piedritti	0.80 m
Spessore soletta di fondazione	0.90 m
Altezza di ricoprimento max	1.90 m
Altezza di ricoprimento min	1.40 m
ST02- SOTTOVIA ST_E71	
Larghezza interna netta	6.00 m
Altezza interna netta	6.30 m
Spessore soletta di copertura	0.60 m
Spessore piedritti	0.60 m
Spessore soletta di fondazione	0.70 m
Altezza di ricoprimento max	2.50 m
Altezza di ricoprimento min	1.00 m
ST03- SOTTOVIA ST_E75	
Larghezza interna netta	6.00 m
Altezza interna netta	6.50 m
Spessore soletta di copertura	0.60 m
Spessore piedritti	0.60 m
Spessore soletta di fondazione	0.70 m
Altezza di ricoprimento max	2.45 m
Altezza di ricoprimento min	1.90 m
ST04- SOTTOVIA ST_E77	
Larghezza interna netta	12.50m
Altezza interna netta	6.50 m
Spessore soletta di copertura	1.30 m
Spessore piedritti	1.30 m
Spessore soletta di fondazione	1.40 m
Altezza di ricoprimento max	1.00 m
Altezza di ricoprimento min	0.60 m
ST05- SOTTOVIA ST_SV03	

Larghezza interna netta	6.00 m
Altezza interna netta	6.10 m
Spessore soletta di copertura	0.60 m
Spessore piedritti	0.60 m
Spessore soletta di fondazione	0.70 m
Altezza di ricoprimento max	0.80 m
Altezza di ricoprimento min	0.60 m
ST06- SOTTOVIA ST_E83	
Larghezza interna netta	6.00 m
Altezza interna netta	6.20 m
Spessore soletta di copertura	0.60 m
Spessore piedritti	0.60 m
Spessore soletta di fondazione	0.70 m
Altezza di ricoprimento max	2.20 m
Altezza di ricoprimento min	1.55 m
ST07- SOTTOVIA ST_SV02	
Larghezza interna netta	8.50 m
Altezza interna netta	7.00 m
Spessore soletta di copertura	0.80 m
Spessore piedritti	0.80 m
Spessore soletta di fondazione	0.90 m
Altezza di ricoprimento max	2.00 m
Altezza di ricoprimento min	0.50 m
ST08- SOTTOVIA ST_AS-E12	
Larghezza interna netta	16.50 m
Altezza interna netta	7.40 m
Altezza travi in c.a.p.	0.60 m
Spessore soletta di copertura	0.30 m
Spessore piedritti	1.10 m
Spessore soletta di fondazione	1.20 m

Il **ST08 – Sottovia ST_AS-E12** è una struttura a telaio in cui soletta di fondazione e piedritti sono elementi in cemento armato gettati opera, mentre la copertura è costituita da travi prefabbricate solidarizzate alla struttura attraverso un getto in c.a. di completamento.

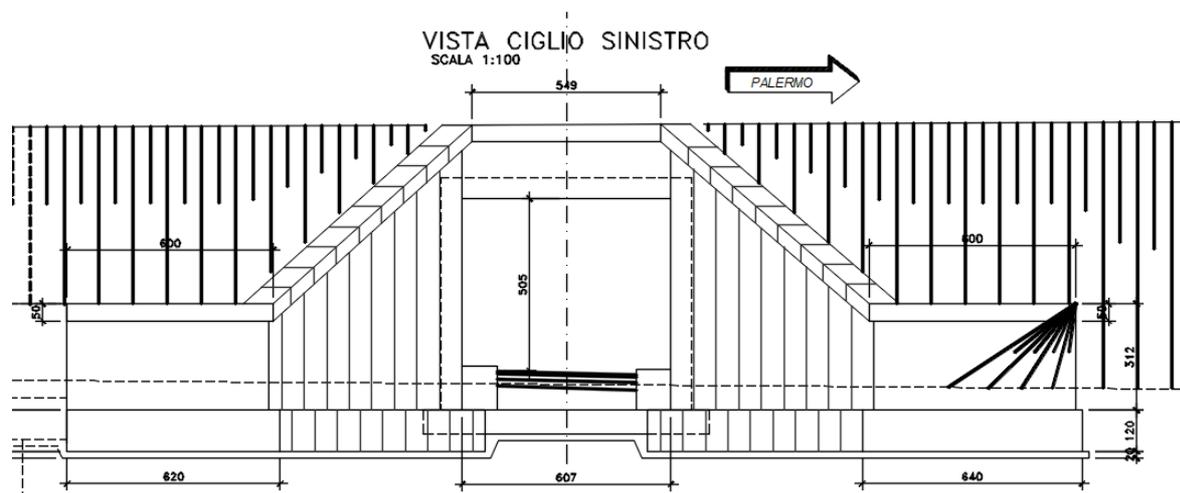


Figura 11 Prospetto tipo sottovia

A completare gli interventi sono stati previsti anche i muri andatori che presentano le stesse caratteristiche geometriche con un'altezza variabile e fondazione diretta di spessore 1.20 m.

12.4.3 Opere di sostegno

In progetto sono inserite le seguenti opere di sostegno:

- Muri di sostegno a fondazione diretta

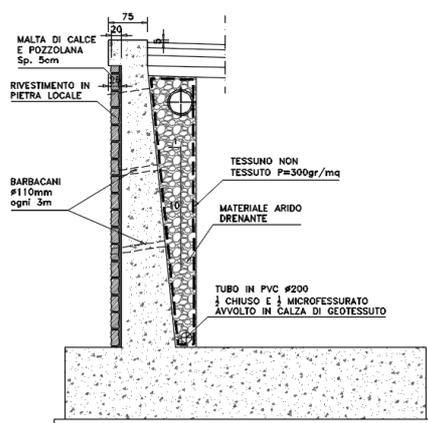


Figura 12 Sezione tipo muro di sostegno su fondazione diretta

- Muro di sostegno tipo H2 ("MSTD – H2"): per altezze del paramento $H \leq 2.0$ m;
 - Muro di sostegno tipo H3 ("MSTD – H3"): per altezze del paramento $2.01 \text{ m} \leq H \leq 3.0$ m;
 - Muro di sostegno tipo H4 ("MSTD – H4"): per altezze del paramento $3.01 \text{ m} \leq H \leq 4.0$ m;
 - Muro di sostegno tipo H5 ("MSTD – H5"): per altezze del paramento $4.01 \text{ m} \leq H \leq 5.0$ m;
 - Muro di sostegno tipo H6 ("MSTD – H6"): per altezze del paramento $5.01 \text{ m} \leq H \leq 6.0$ m;
 - Muro di sostegno tipo H7 ("MSTD – H7"): per altezze del paramento $6.01 \text{ m} \leq H \leq 7.0$ m;
 - Muro di sostegno tipo H8 ("MSTD – H8"): per altezze del paramento $7.01 \text{ m} \leq H \leq 8.0$ m;
 - Muro di sostegno tipo H9 ("MSTD – H9"): per altezze del paramento $8.01 \text{ m} \leq H \leq 9.0$ m;
 - Muro di sostegno tipo H10 ("MSTD – H10"): per altezze del paramento $9.01 \text{ m} \leq H \leq 10.0$ m;
- Muri di sostegno su pali

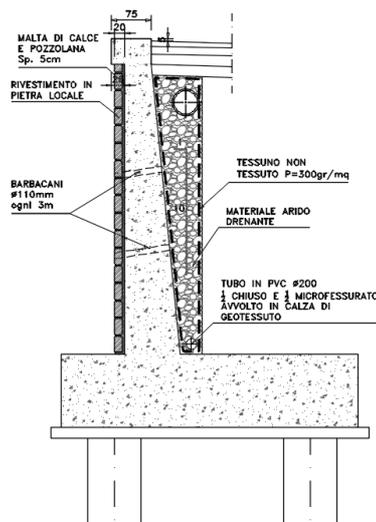


Figura 13 Sezione tipo muro di sostegno su pali

- Muro di sostegno tipo H3 ("MSTP – H3"): per altezze del paramento $\leq H \leq 3.0$ m (n°pali 6);
- Muro di sostegno tipo H4 ("MSTP – H4"): per altezze del paramento $3.01 \leq H \leq 4.0$ m (n°pali 6);
- Muro di sostegno tipo H5 ("MSTP – H5"): per altezze del paramento $4.01 \leq H \leq 5.0$ m (n°pali 6);
- Muro di sostegno tipo H6 ("MSTP – H6"): per altezze del paramento $5.01 \leq H \leq 6.0$ m (n°pali 6);
- Muro di sostegno tipo H7 ("MSTP – H7"): per altezze del paramento $6.01 \leq H \leq 7.0$ m (n°pali 6);
- Muro di sostegno tipo H8 ("MSTP – H8"): per altezze del paramento $7.01 \leq H \leq 8.0$ m (n°pali 6);
- Muro di sostegno tipo H9 ("MSTP – H9"): per altezze del paramento $8.01 \leq H \leq 9.0$ m (n°pali 12);
- Muro di sostegno tipo H10("MSTP– H10"):per altezze del paramento $9.01 \leq H \leq 10.0$ m (n°pali 12)

Il numero dei pali è riferito al singolo concio, di lunghezza pari a 10.80 m.

Si prevedono pali trivellati in c.a. di diametro 1.00 m ad interasse 3.60 m per altezze del paramento fino a 4.0 m e pali trivellati in c.a. di diametro 1.20 m, allo stesso interasse, per altezze del paramento maggiori.

- Paratia con un ordine di tiranti

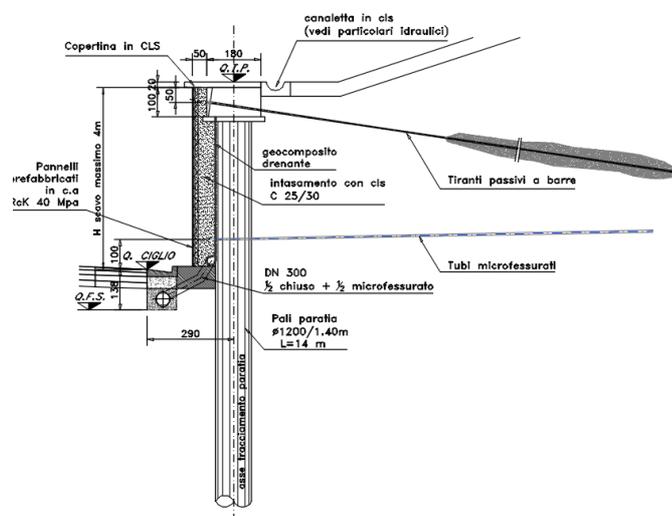


Figura 14 Sezione tipo paratia con un ordine di tiranti

La paratia è costituita da pali $\phi 1200$ mm di lunghezza $L_m=14.0$ m e posti ad un interasse $i = 1.40$ m. Lungo tutto lo sviluppo della paratia è presente un cordolo in c.a. di larghezza 1.80 m e di altezza 1.0 m.

È prevista la presenza di un tirante passivo in testa. La massima quota del ciglio strada, misurata da estradosso cordolo è di 4.0 m

- Paratia con due ordini di tiranti

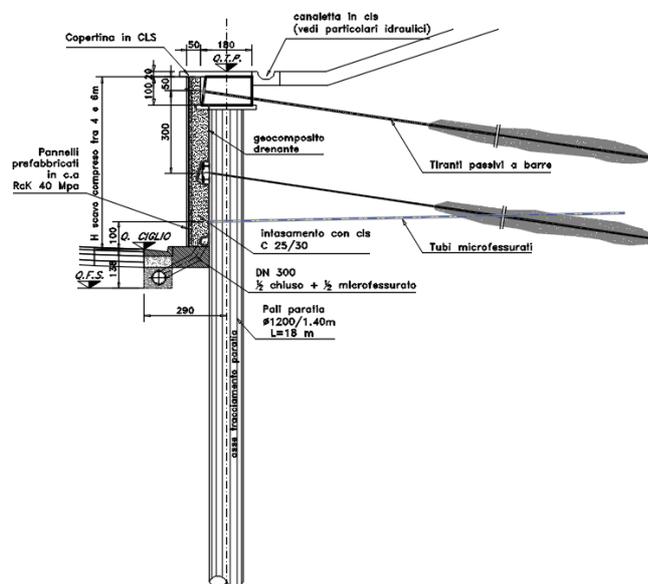


Figura 15 Sezione tipo paratia con due ordini di tiranti

La paratia è costituita da pali $\phi 1200$ mm di lunghezza $L_m = 18.0$ m e posti ad un interasse $i = 1.40$ m. Lungo tutto lo sviluppo della paratia è presente un cordolo in c.a. di larghezza 1.80 m e di altezza 1.0 m.

Il primo ordine di tiranti è posto in sommità, il secondo ordine ad una distanza di 3.0 m dal primo.

La massima quota del ciglio strada, misurata da estradosso cordolo è di 6.0 m

- Paratia con tre ordini di tiranti

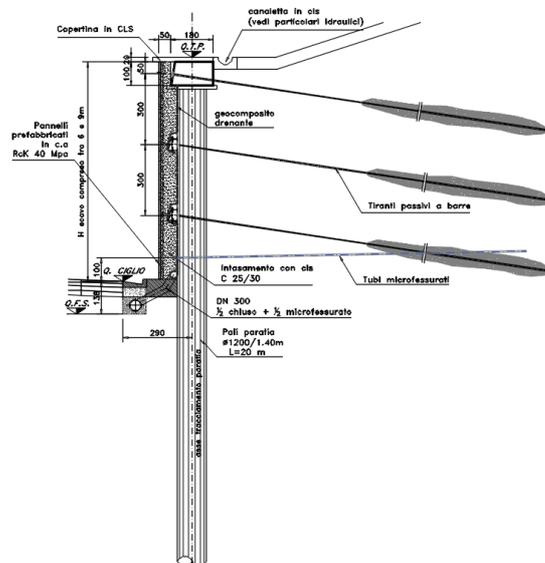


Figura 16 Sezione tipo paratia con tre ordini di tiranti

La paratia è costituita da pali $\phi 1200$ mm di lunghezza $L_m=18.0$ m e posti ad un interasse $i = 1.40$ m. Lungo tutto lo sviluppo della paratia è presente un cordolo in c.a. di larghezza 1.80 m e di altezza 1.0 m.

Il primo ordine di tiranti è posto in sommità, il secondo ordine ad una distanza di 3.0 m dal primo.

La massima quota del ciglio strada, misurata da estradosso cordolo è di 9.0 m

Al di sotto dei vari ordini di tiranti delle paratie, si prevede l'inserimento di tubi microfessurati con inclinazione di 2° e tali da garantire il progressivo abbassamento del livello di falda (se presente) in corrispondenza della quota stessa dei dreni, durante le operazioni di scavo. In tal modo, in ciascuna fase di scavo intermedia, la quota del livello di falda rispetto al fondo scavo risulta essere sempre 1.0 m al di sotto dei tiranti (esclusa la prima fase, a cui è associato il livello di falda in-situ).

12.4.4 Opere Idrauliche (tombini, inalveazioni, vasche di prima pioggia)

Gli interventi di sistemazione degli attraversamenti fluviali sono finalizzati alla stabilizzazione del corso d'acqua in corrispondenza dell'opera e alla riprofilatura dello stesso attraverso raccordi graduali tra le sezioni fluviali naturali e quella in corrispondenza dell'attraversamento. Gli interventi di sistemazione degli affiancamenti sono invece finalizzati alla protezione del piede del rilevato stradale. Le interferenze tra il corpo stradale e il reticolo idrografico secondario sono generalmente risolte mediante tombini e opportune inalveazioni nelle zone di imbocco e sbocco.

Il progetto prevede degli attraversamenti idraulici realizzati mediante impiego di elementi circolari in c.a. prefabbricati con diametro nominale DN 1500 ed elementi scatolari aventi sezione 2x2, 3x2, 3,5x2 o 4x3. Nelle strade secondarie inoltre è previsto l'inserimento di tombini circolari in c.a. prefabbricati con diametro nominale DN 1500. I tubi impiegati hanno spessore di 20 cm e base di appoggio piana con spessore di 28 cm.

Nella tabella seguente sono elencati tutti i tombini distinti per asse stradale, svincoli e strade secondarie, con indicazione delle dimensioni.

Tabella 12-3: - Riepilogo tombini Asse Principale

ID Opera	Pk Progetto	Opera tipologica	Dimensioni	
			B [m]	H o D [m]
TM_01	3+105.00	Tombino Circolare	-	1.5
TM_02	3+230.00	Tombino	2	2
TM_03	3+490.00	Tombino	2	2
TM_04	3+710.00	Tombino	3	2
TM_05	4+940.00	Tombino	2	2
TM_06	5+065.00	Tombino	2	2
TM_07	5+355.00	Tombino	3.5	2
TM_08	5+560.00	Tombino	2	2
TM_09	5+695.00	Tombino	2	2
TM_10	6+090.00	Tombino	2	2
TM_11	9+825.00	Tombino	3.5	2
TM_12	11+010.00	Tombino	2	2
TM_13	11+350.00	Tombino	2	2
TM_14	11+495.00	Tombino	2	2
TM_15	11+970.00	Tombino	2	2

ID Opera	Pk Progetto	Opera tipologica	Dimensioni	
			B [m]	H o D [m]
TM_16	13+080.00	Tombino	4	3
TM_17	13+810.00	Tombino	4	3
TM_18	16+120.00	Tombino esistente	2	2
TM_19	16+370.00	Tombino Circolare	-	1.5

Tabella 12-4: - Riepilogo tombini Svincoli e strade secondarie

SVINCOLI				
ID Opera	Opera tipologica	Dimensioni		
		B [m]	H o D [m]	
TM_SV01_01	Tombino Circolare	-	1.5	
TM_SV01_02	Tombino Circolare	-	1.5	
TM_SV02_01	Tombino Circolare	-	1.5	
TM_SV02_02	Tombino Circolare	-	1.5	
TM_SV02_03	Tombino Circolare	-	1.5	
TM_SV02_04	Tombino Circolare	-	1.5	
TM_SV02_05	Tombino Circolare	-	1.5	
TM_SV02_06	Tombino Circolare	-	1.5	
TM_SV03_01	Tombino Circolare	-	1.5	
TM_SV04_01	Tombino Scatolare	4	3	

TM_SV04_02	Tombino Circolare	-	1.5
TM_SV04_03	Tombino Scatolare	4	3
TM_SV05_01	Tombino Circolare	-	1.5
STRADE SECONDARIE			
TM_AS_E30_01	Tombino Circolare	-	1.5
TM_AS_E30_02	Tombino Circolare	-	1.5
TM_AS_E47_00	Tombino Scatolare	3	2
TM_AS_E47_01	Tombino Circolare	-	1.5
TM_AS_E47_02	Tombino Circolare	-	1.5
TM_AS_E47_03	Tombino Circolare	-	1.5
TM_AS_E47_04	Tombino Circolare	-	1.5
TM_AS_E47_05	Tombino Circolare	-	1.5
TM_AS_E47_06	Tombino Circolare	-	1.5
TM_AS_E110_01	Tombino Circolare	-	1.5
TM_AS_E110_02	Tombino Circolare	-	1.5
TM_AS_E110_03	Tombino Circolare	-	1.5

Nelle sezioni dove la strada è in viadotto sono previste delle protezioni con pietrame da scogliera per la protezione delle fondazioni delle pile dei viadotti.

Oltre agli interventi di inalveazione dei corsi d'acqua principali attraversati dai viadotti, tutte le altre interferenze con il reticolo idrografico sono state risolte con manufatti di attraversamento (tombini) di c.a. a sezione circolare o scatolare. Lungo il tracciato dell'asse principale sono stati posizionati 18 manufatti di attraversamento. Altri 20 sono stati posizionati lungo le rampe di svincolo e lungo le strade secondarie in adeguamento a servizio dell'arteria principale. I dispositivi di controllo qualitativo delle acque di piattaforma saranno realizzati tramite vasche di trattamento in cls. Il volume dei manufatti effettivamente previsto nel progetto è stato definito in ogni caso tenendo conto dell'esigenza di contenere un eventuale sversamento accidentale da parte di un'autocisterna (40 m³).

Le vasche di prima pioggia sono pensate per funzionare in continuo, applicando la tecnologia del trattamento primario a vasche comunicanti (per stramazzo): esse saranno costituite da comparti per la sedimentazione e da comparti per la separazione degli olii in sospensione.

Si prevede l'inserimento di 25 vasche monoblocco in cemento armato vibrato aventi dimensioni esterne di cm 1060 x 490 x 430 e un volume utile di trattamento pari a 75 m3 e superficie di circa 50 m2. Aventi rendimenti di rimozione.

- Sostanze sedimentabili > 90%
- Idrocarburi totali < 5 mg/l.

Come meglio esplicitato negli elaborati specifici: UP62_T00ID00IDRDC03 e UP62_T00ID00IDRRE02.

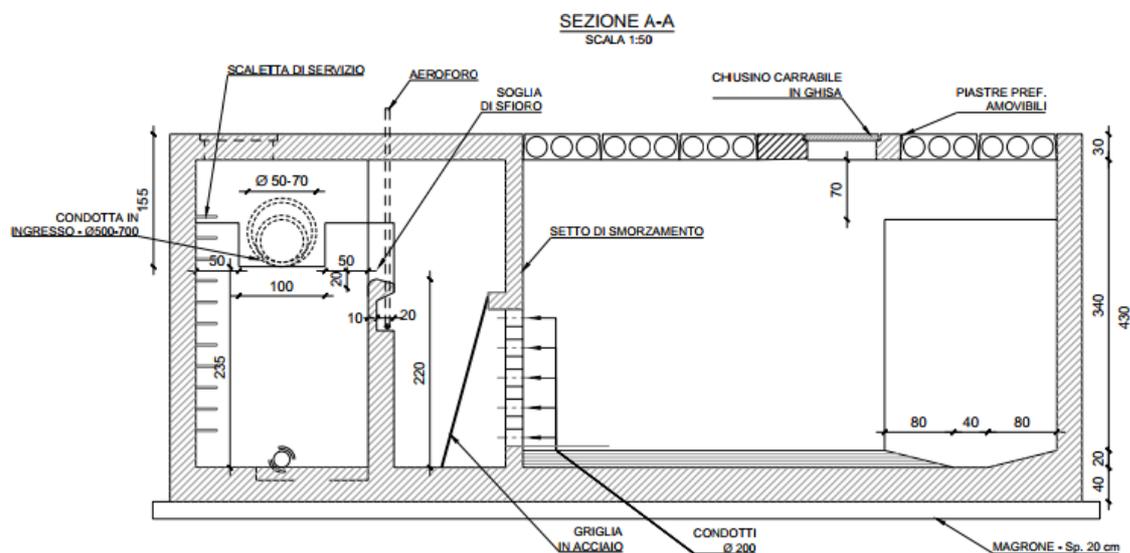


Figura 17 Sezione Vasca di Prima Pioggia

13 IMPIANTI

13.1.1 Impianti di illuminazione all'aperto.

È prevista l'illuminazione nelle intersezioni, ossia corsie di immissione e diversione, nelle rampe a doppia corsia dello svincolo autostradale, negli incroci a raso e nelle rotonde attigue agli svincoli stessi. Realizzata tramite apparecchi LED di opportuna potenza ed ottica, sostenuti tramite pali con sbraccio da 2m, tali che l'altezza finale sia di 10m in riferimento alla quota media del piano della carreggiata. I pali saranno infissi in appositi plinti prefabbricati che pozzetto e chiusino integrato. La distribuzione elettrica per l'alimentazione degli apparecchi sarà realizzata tramite cavidotto interrato adiacente la carreggiata con tubi corrugati a doppia parete da 110mm di diametro. L'alimentazione avverrà tramite forniture BT dedicate, o se limitrofi, da alimentazione di cabina MT/BT a servizio della galleria.

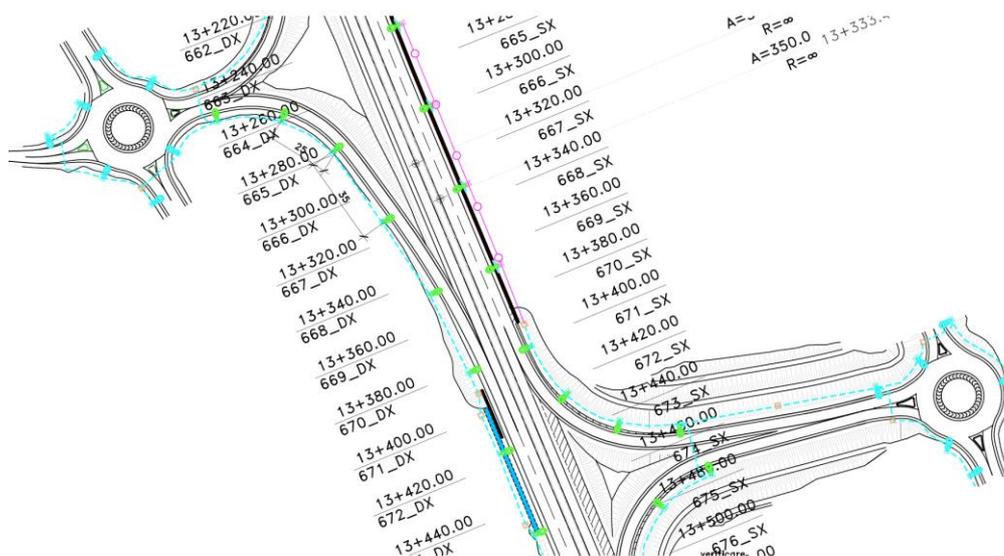


Figura 18 Stralcio planimetria illuminazione all'aperto

Partendo dal lato Palermo i tratti interessati dall'illuminazione sono i seguenti:

- Rotatoria SV01 (M4);
- Svincolo SV02 autostrada A19 (M3);
- Svincolo SV03A Mimisilmeri Nord (M4);
- Svincolo SV03B Mimisilmeri Sud (M4);

- Svincolo SV04 Bolognetta (M4);
- Rotatoria Est di Svincolo SV04 Bolognetta (M4);
- Rotatoria Est di Svincolo SV04 Bolognetta (M4);
- Rotatoria di SV05 Bolognetta Sud (M4);

Tra parentesi la categoria illuminotecnica prevista.

Oltre a quanto sopra descritto, dando seguito ad una osservazione del controllore del Ministero sullo svincolo di Misilmeri Nord direzione Palermo, si è ritenuto opportuno illuminare, oltre che la corsia di diversione (ad ago), anche le corsie della carreggiata (sia di marcia che di sorpasso) con una categoria illuminotecnica superiore e pari a M3, al fine di migliorare la visibilità dello svincolo soprattutto in caso di elevato traffico pesante ed evitare che il conducente imbocchi la corsia di uscita indotto erroneamente dalla falsa corsia ad ago.

13.1.2 Impianti di illuminazione in galleria.

Nel progetto generale sono previsti diverse gallerie sia naturali che artificiali che sottopassi. I criteri alla base dell'illuminamento delle gallerie sono desunti dalla norma UNI 11095, che stabiliscono se e quanto illuminare una data galleria.

In base alla suddetta norma elenchiamo di seguito le principali caratteristiche geometriche ed il tipo di illuminazione adottata:

Sigla	Class. strada	Lunghezza ai fini illuminotecnici	uscita visibile	Impianto illuminazione richiesto
unità		m		
GA01SX A19	B	70	NO	Impianto normale
GA01DX A19	B	70	NO	Impianto normale
GN01SX "Pizzo Cannita"	B	1057,5	NO	Impianto normale
GN01DX "Pizzo Cannita"	B	1070	NO	Impianto normale
GA02SX	B	210	SI	Impianto normale

Sigla	Class. strada	Lunghezza ai fini illuminotecnici	uscita visibile	Impianto illuminazione richiesto
unità		m		
GA02DX	B	210	SI	Impianto normale
GA03SX	B	125	SI	Impianto ridotto*
GA03DX	B	140	NO	Impianto normale
GN02SX	B	445	NO	Impianto normale
GN02DX	B	425	NO	Impianto normale
GA04SX	B	80	NO	Impianto normale
GA04DX	B	45	NO	Impianto normale
GA05SX	B	160	SI	Impianto normale
GA05DX	B	160	NO	Impianto normale
GN03 "Bolognetta"	C1	605	NO	Impianto normale
AS_E07	F	16	SI	Impianto assente
AS_E71	F	26	SI	Impianto assente
ST_E75	F	27	SI	Impianto assente
ST_E77	F	23	SI	Impianto assente
ST-SV_03	F	8	SI	Impianto assente
AS_E83	F	28	SI	Impianto assente
ST07_AS-E12	F	38	NO	Impianto ridotto
ST08_SV02	F	48	NO	Impianto ridotto

L'impianto di illuminazione generale ordinaria della galleria sarà realizzato sistema a doppia fila di apparecchi per facilitarne la manutenzione e mantenere un alto grado di fruibilità ed operatività.

Gli apparecchi di illuminazione saranno con lampada a led e con sistema di controllo ad onde radio.

L'illuminazione sarà realizzata con apparecchi con ottica asimmetrica a controflusso per ottenere un significativo risparmio energetico.

Altresì l'adozione del metodo B della UNI 11095 per il calcolo della curva di luminanza di progetto nelle gallerie consente di ottenere un buon risparmio energetico dell'ordine del 10-20% variabile in base alla geometria delle gallerie.

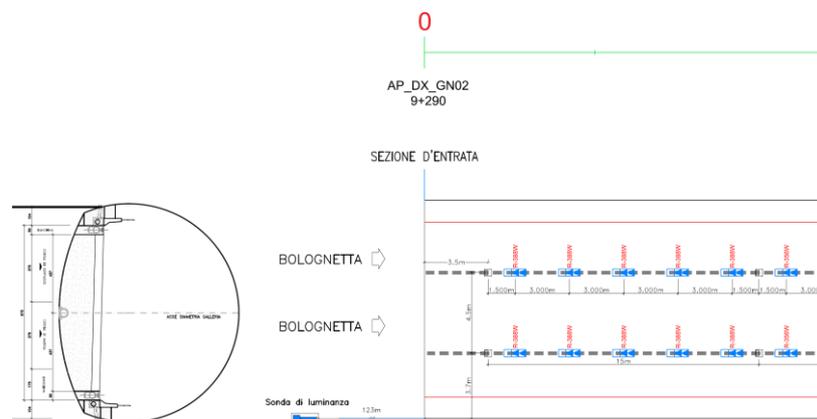


Figura 19 Stralcio planimetria illuminazione in galleria

Nelle gallerie di lunghezza maggiore di 500m, ossia "Cannita" e "Bolognetta", l'illuminazione di emergenza in galleria ($\geq 1 \text{ cd/m}^2$) è assicurata da una opportuna porzione di apparecchi di illuminazione permanente alimentata da sorgente di sicurezza. Tale sorgente di sicurezza è realizzata tramite l'adozione di un gruppo elettrogeno, con un'autonomia di almeno 24 ore, e di gruppi statici di continuità dedicati ai servizi di sicurezza ed ai servizi generali (sotto gruppo elettrogeno) ad intervento istantaneo e con autonomia di almeno 1 ora. In particolare, come richiesto dalla UNI EN 16276, è prevista l'installazione di apparecchi cosiddetti "picchetti" per la segnalazione dei percorsi d'esodo e per l'illuminazione della via d'esodo secondo UNI EN 1838. Suddetti apparecchi verranno installati lato uscite di sicurezza sulle barriere direttive ad una altezza di 1,5m sul piano di carreggiata con una densità di uno ogni 12,5m.

I by-pass pedonali e carrabili previsti in Galleria "Cannita" avranno una illuminazione di almeno 50lux anch'essa sotto circuiti di sicurezza realizzato con apparecchio Led di tipo stagna ed anticorrosivo.

La stessa prescrizione vale per il cunicolo previsto per la galleria GN03 "Bolognetta".

I corpi illuminanti previsti in galleria avranno:

- grado di protezione contro la penetrazione di oggetti solidi e liquidi IP 65,
- classe di resistenza al fuoco V0;
- accessori metallici, armature, ancoraggi al rivestimento con la massima resistenza alla corrosione;
- dispositivi che consentano lo sgancio e l'aggancio rapido.

I cavi di alimentazione saranno di tipo LS0H (a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi), ed inoltre, per i corpi dell'illuminazione di sicurezza, resistenti al fuoco secondo la norma EN 50200.

Si rimanda alla relazione specialistica per gli approfondimenti.

La distribuzione elettrica viene affidata a dei canali di acciaio inox con funzione di supporto per gli apparecchi stessi. L'alimentazione è generalmente prevista con propria fornitura BT per tutte le piccole gallerie tranne per la "Cannita" e la "Bolognetta" che saranno servite da apposita fornitura MT e quindi propria cabina MT/BT.

13.1.3 **Potenze installate e potenze medie impegnate**

Cabina C1 - Cannita

La cabina C1 sarà al servizio della galleria Cannita.

La potenza massima installata presso la cabina C1, per l'alimentazione della Galleria (illuminazione e ventilazione) è circa 690 kW, di cui 590 kW sotto gruppo elettrogeno di emergenza. Ipotizzando una contemporaneità generale dell'80%, la potenza presunta impegnata dalla cabina C1 sarà di circa 450 kW. Ad ogni modo, la potenza richiesta sarà fornita dalla cabina di trasformazione MT/BT che sarà equipaggiata con due trasformatori da 800kVA (uno di riserva) e da un gruppo elettrogeno da 800 kVA.

Cabina C2 - Bolognetta

La cabina C2 sarà al servizio della galleria Bolognetta e del vicino svincolo SV04.

La potenza massima installata presso la cabina C2, per l'alimentazione della Galleria (illuminazione e antincendio) è circa 250 kW, di cui 170 kW sotto gruppo elettrogeno di emergenza. La potenza presunta impegnata dalla cabina C2 sarà di circa 200 kW. La potenza richiesta sarà fornita dalla cabina di trasformazione MT/BT che sarà equipaggiata con due trasformatori da 315kVA e da un gruppo elettrogeno da 250 kVA.

Altre forniture in BT

SS 121 "Cataneese"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

Sono previste le seguenti altre forniture in BT:

Tabella 5 – Altre forniture in BT

Destinazione	Potenza impegnata
SV01 (rotatoria 1)	1,7 kW
SV02+GA01+ST07+ST08	6.6+50+5.2+5.2=67 kW
GA02	48 kW
GA03+SV03A	60 kW
SV03B	2,7 kW
GN02+GA04	78 kW
GA05	47 kW
SV05	1,7 kW

Con la sigla ST si intendono i sottopassi.

13.1.4 Impianti in galleria - VENTILAZIONE

E' previsto un impianto di ventilazione per la sola galleria Cannita poiché leggermente più lunga di 1.000 m.

Per le altre gallerie, essendo minori di 1000m si ritiene di non installare un impianto di ventilazione avendo preliminarmente verificate l'assenza delle seguenti "anomalie"

- la sezione trasversale è inferiore a 45 m² per gallerie a 2 corsie di marcia ed a 65 m² per gallerie a 3 corsie di marcia,
- la pendenza supera il 3%,
- il volume di traffico previsto è superiore a 10000 v/giorno,
- regimi di traffico congestionato si verificano per almeno 5 giorni in una settimana per un tempo pari ad almeno 30 minuti consecutivi.

13.1.5 Impianti in galleria – COLONNINE SOS

Si prevede una cassetta SOS in ogni imbocco e ad ogni 150 metri per tutte le gallerie con l maggiore di 500m.

Le cassette saranno dotate di:

- pulsante di allarme;
- una postazione idrante;
- due estintori a polvere ed a schiumogeno;
- un telefono S.O.S.

13.1.6 Impianti in galleria – ESTINZIONE AD IDRANTI

L'impianto idrico antincendio è previsto per le sole gallerie Cannita GN01 e Bolognetta GN03 con lunghezze maggiori di 500m.

E' previsto:

- una cassetta UNI45 per ogni cassetta SOS (ogni 150 metri);
- UNI70 ai portali;
- UNI70 per ogni piazzale;
- Attacchi DN70 agli imbocchi;

Impianto ad anello.

Alimentazione da riserva idrica con autonomia >2h con 4 idranti UNI45 a 120 l/min e 1 DN 70 a 300 l/min.;

Gruppo di pompaggio UNI12485 alimentato da sezione Emergenza (gruppo elettrogeno);

13.1.7 Impianti in galleria – TELECAMERE-VIDEO

E' stato previsto per la sola galleria Cannita.

13.1.8 Impianti in galleria – SEGNALAZIONE LUMINOSA

Si prevede, per le gallerie con lunghezze maggiori di 500m:

- PMV a 150 dagli imbocchi;
- Semaforo agli imbocchi;

- PMV ad ogni 300 m;

13.1.9 Impianti in galleria – Comunicazioni Radio

Previsto per la sola galleria Cannita GN01, è in grado di ripetere tutti i segnali radio dei soccorsi, FM, e telefonia mobile GSM.

13.1.10 Impianti in galleria – Alimentazioni elettriche

Sono Previste, per ogni galleria con lunghezza maggiore a 500 m alimentazioni elettriche su tre livelli:

- Normale;
- Emergenza (da gruppo elettrogeno) con autonomia maggiore di 24 h;
- Sicurezza (da UPS) con autonomia maggiore di 1h;

L'alimentazione di Emergenza garantirà l'energia elettrica ai seguenti circuiti/servizi:

- impianto di alimentazione di sicurezza (UPS);
- impianto di ventilazione della galleria per la gestione dei fumi generati da un evento di incendio;
- impianto di ventilazione delle vie di fuga;
- impianto idrico antincendio.

L'alimentazione di Sicurezza garantirà l'energia elettrica ai seguenti circuiti/servizi:

- impianto di illuminazione di emergenza e di sicurezza;
- impianto di illuminazione del centro di controllo e dei locali tecnici;
- la segnaletica in galleria e nei tratti in prossimità degli imbocchi;
- dispositivi di misura installati in galleria;
- impianto di sorveglianza (se presenti);
- impianti di rilevazione incidenti ed incendio;
- sistema di gestione della galleria (se presenti);
- impianti di comunicazione (se presenti).

13.1.11 Impianti in galleria – RILEVAZIONE INCENDIO

Per le gallerie dotate di impianto di ventilazione (GN01) è previsto un impianto di rilevazione di temperatura del tipo lineare.

SS 121 "Cataneese"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

13.1.12 Impianti in galleria – Sistema di controllo e supervisione

Per la galleria Cannita GN01 è previsto un sistema di controllo e supervisione.

Il sistema previsto avrà le caratteristiche complete del capitolo 5 e sarà in grado di gestire tutti i sottosistemi installati (impianti elettrici, di illuminazione, di ventilazione, di rivelazione incendi, di estinzione, ricezione radio etc.).

14 INTERFERENZE

Nella corrente fase di progettazione definitiva, vengono individuate e censite, con il supporto degli Enti gestori, le interferenze con i servizi a rete, presenti lungo il tratto in progetto. Tale attività è finalizzata ad evidenziare la possibile presenza di eventuali reti fognarie o metanodotti connessi al livello di urbanizzazione delle aree interessate con le opere da progettare e analizzare le possibili soluzioni per le relative risoluzioni.

L'ubicazione di dette interferenze viene riportata negli elaborati grafici in scala 1:2000, allo scopo redatti (cod. elaborati UP62_T00IN00INTPV01-12_A).

L'individuazione e il relativo censimento delle interferenze (soprasuolo), che interessano il tracciato di progetto, è avvenuta mediante una ricognizione visiva basata essenzialmente con sopralluoghi in loco, verificando le informazioni riportate sul rilievo eseguito.

Durante la presente Progettazione Definitiva, lo studio si è articolato secondo le seguenti fasi di lavoro:

- 1) Analisi della cartografia disponibile (rilievo aerofotogrammetrico scala 1:2000, fotopiano e foto aeree);
- 2) Visite di sopralluogo con ricognizioni sul campo e redazione di monografie fotografiche dei siti interessati dalle principali interferenze;
- 3) Relazione finale e stima dei costi.

Le planimetrie generali delle interferenze (scala 1:2.000) delle nuove sedi viarie in progetto con i sottoservizi esistenti, sono stati opportunamente ubicati e distinti con apposita simbologia grafica, distinti per tipologie di servizio.

Le caratteristiche di risoluzione delle interferenze, studiate e proposte in questa sede, saranno perfezionate a seguito del confronto con tutti i soggetti interessati.

Sulla base della documentazione reperita, verificata ed ordinata secondo le procedure sopra richiamate, sono state censite 84 linee di cui 53 interferenti con il nuovo asse stradale e viabilità secondaria connessa in progetto con sottoservizi esistenti, suddivisibili in due gruppi principali.

- **Interferenze aeree.** Fanno parte di questo gruppo tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- **Interferenze interrato.** Fanno parte di questo gruppo i gasdotti, le fognature, gli acquedotti, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, parte delle linee telefoniche e la fibra ottica.

SS 121 "Cataneſe"

Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta

UP62

Relazione Tecnica Generale



Si precisa in questa sede, che per quest'ultimo gruppo di interferenza non si dispone in genere della loro esatta collocazione sia planimetrica che altimetrica.

Le maggiori interferenze presenti nell'ambito delle aree di intervento, riepilogate negli allegati grafici al progetto nonch  nella tabella riassuntiva di seguito riportata, sono rappresentate da:

Per la rete di distribuzione dell'energia elettrica:

1. TERNA (elettrodotti 150kV)
 - cavo alta tensione su tralicci in esercizio e dismessi
2. E-distribuzione
 - cavo aereo M.T e B. T. su pali

Per la rete telefonica

- TIM

Per le reti di adduzione idrica

- AMAP

Interf.	C.U.I.	Ente Gestore	Prog.	Coordinate Lat. (y)	Coordinate Long. (x)	Tipologia interferenza	Descrizione sintetica interf.	Interferente SI-NO
1	TLC.02	TIM	0+000 rotatoria inizio intervento	366582.37	4217036.07	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di telefonia	SI
2	MT/BT.01	E-distribuzione	0+000 rotatoria inizio intervento	366572.23	4217026.25	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
3	MT/BT.02	E-distribuzione	0+110	366628.29	4216914.73	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
4	TLC.03	TIM	0+660	366782.85	4216381.25	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
5	MT/BT.06	E-distribuzione	0+660	366782.67	4216383.24	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
6	MT/BT.07	E-distribuzione	A.P. 1+020 Svincolo A19	366738.49	4216049.64	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
7	ACQ.07 Acquedotto.01	Non riscontrato	1+020	366752.84	4216083.21	Attraversamento trincea	Manufatto idraulico e condotta	SI
8	AT.01	TERNA	1+050	366890.80	4215982.97	Attraversamento aereo	Linea alta tensione su tralicci	SI
9	MT/BT.08	E-distribuzione	1+140 Strada vicinale Lorenzo	366810.49	4215908.95	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
10	ACQ.002 a tratto 1	AMAP	A.P. 1+290	366718.63	4215781.79	Attraversamento trincea	Acquedotto Scillato- Presidiana attraversamento condotta	SI
11	ACQ.02b tratto 2	AMAP	Svincolo A19 A.P. 1+180	367285.09	42156774.37	Attraversamento trincea	Acquedotto Scillato- Presidiana attraversamento condotta	SI
12	MT/BT.15	E-distribuzione	3+070> 3+160	368690.53	4214347.28	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
13	MT/BT.16 Rete elettrica BT	E-distribuzione	3+690	365403.87	4213797.46	Attraversamento aereo Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
14	MT/BT.17 Rete elettrica BT	E-distribuzione	3+880	365363.08	4213607.34	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
15	MT/BT.18	E-distribuzione	4+130> 4+160	365311.22	4213367.83	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
16	TLC.05	TIM	4+130> 4+160	365326.04	4213340.94	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di telefonia	SI
17	MT/BT.19	E-distribuzione	4+810	365140.02	4212710.27	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI

Interf.	C.U.I.	Ente Gestore	Prog.	Coordinate Lat. (y)	Coordinate Long. (x)	Tipologia interferenza	Descrizione sintetica interf.	Interferente SI-NO
18	MT/BT.19a	E-distribuzione	5+220	365031.85	4212322.67	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
19	TLC.06	TIM	5+220	365047.08	4212320.59	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di telefonia	SI
20	MT/BT.20	E-distribuzione	5+350	365059.19	4212187.73	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
21	MT/BT.21	E-distribuzione	5+400	365063.64	4212129.21	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
22	MT/BT.22	E-distribuzione	5+640	365122.64	4211902.86	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
23	MT/BT.23	E-distribuzione	5+820 GA03 Incorbinata	365147.82	4211718.75	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
24	MT/BT.24	E-distribuzione	6+000> 6+070	365189.37	4211486.91	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
25	MT/BT.25	E-distribuzione	6+440	365171.50	4211113.83	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
26	TLC.07	TIM	6+450	365165.05	4211101.69	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di telefonia	SI
27	MT/BT.26	E-distribuzione	6+740> 6+880	365142.40	4210798.24	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
28	MT/BT.27	E-distribuzione	7+100	365041.17	4210462.32	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
29	TLC.08	TIM	7+100	365030.11	4210463.19	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di telefonia	SI
30	MT/BT.28	E-distribuzione	7+690	364817.46	4209912.15	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
31	TLC.09	TIM	7+820	364694.93	4209839.24	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
32	MT/BT.29	E-distribuzione	8+370	364488.50	4209323.31	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
33	MT/BT.30	E-distribuzione	8+380> 8+510	364506.11	4209188.49	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
34	MT/BT.32	E-distribuzione	9+010> 9+030	364692.47	4208732.23	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
35	MT/BT.33	E-distribuzione	9+120> 9+320	364744.48	4208560.89	Attraversamento aereo	Interferenza con pali di BT	SI
36	MT/BT.34	E-distribuzione	9+180> 9+200	364755.12	4208549.53	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
38	TLC.10	TIM	9+170	364738.68	4208579.82	Attraversamento aereo	Linea telefonica su pali	SI

Interf.	C.U.I.	Ente Gestore	Prog.	Coordinate Lat. (y)	Coordinate Long. (x)	Tipologia interferenza	Descrizione sintetica interf.	Interferente SI-NO
39	TLC.11	TIM	9+200> 9+300	364765.61	4208474.29	Attraversamento aereo	Linea telefonica su pali	SI
40	TLC.12	TIM	9+820	364680.99	4207952.81	Attraversamento aereo	Linea telefonica su pali	SI
41	MT/BT.3 6	E-distribuzione	9+820	364712.02	4207944.24	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
42	MT/BT.3 7	E-distribuzione	9+960	364649.35	4207817.97	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
43	ACQ.06a	AMAP	10+300 >10+820	364437.36	4207538.01	Attraversamento trincea	Acquedotto Scanzano-Risalimi	SI
44	MT/BT.3 9	E-distribuzione	11+080	363979.11	4206925.34	Attraversamento aereo		SI
45	MT/BT.4 0	E-distribuzione	11+080	364021.92	4206949.37	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
46	MT/BT.4 1	E-distribuzione	11+020 >11+200	363990.40	4206911.02	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
47	ACQ.06b	AMAP	11+520 >11+600	363784.07	4206510.86	Attraversamento trincea	Acquedotto Scanzano-Risalimi	SI
48	MT/BT.4 2	E-distribuzione	11+800	363765.67	420626.00	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
49	MT/BT.4 3	E-distribuzione	11+880	363788.15	4206171.11	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
50	MT/BT.4 5	E-distribuzione	13+250	363867.74	4204796.45	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
51	TLC.13	TIM	Rotatoria (prog.va A.P. 13+240)	363863.77	4204795.03	Attraversamento aereo	Linea telefonica su pali	SI
52	MT/BT.4 7	E-distribuzione	13+400	364007.15	4204689.55	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
53	MT/BT.4 9	E-distribuzione	13+880	364238.96	4204267.62	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
54	MT/BT. 51a- tratto 1	E-distribuzione	14+950	365009.49	4203554.56	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
55	MT/BT. 51b- tratto 2	E-distribuzione	15+230	365053.52	4203278.64	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
56	MT/BT.5 2	E-distribuzione	15+400	365064.28	4203101.79	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
57	TLC.14	TIM	15+570	365087.36	4202920.87	Attraversamento aereo	Linea telefonica aerea	SI

Interf.	C.U.I.	Ente Gestore	Prog.	Coordinate Lat. (y)	Coordinate Long. (x)	Tipologia interferenza	Descrizione sintetica interf.	Interferente SI-NO
58	MT/BT.53	E-distribuzione	15+570 >15+700	365109.24	4202877.01	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
59	TLC.15	TIM	15+600	365107.91	4202911.01	Attraversamento aereo	Linea telefonica aerea	SI
60	MT/BT.58	E-distribuzione	15+720 >15+760	365130.08	4202735.03	Attraversamento aereo	Linea bassa tensione aerea	SI
61	TLC.16	TIM	15+720 >15+840	365146.40	4202730.49	Attraversamento aereo	Linea telefonica aerea	SI
62	MT/BT.54	E-distribuzione	16+150 >16+270	365450.66	4202420.54	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
63	MT/BT.56	E-distribuzione	16+270	365497.66	4202376.26	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI
64	MT/BT.57	E-distribuzione	16+400	365583.40	4202273.36	Attraversamento aereo	Linea media tensione aerea	SI

Non avendo ricevuto da parte degli Enti gestori i preventivi di spesa e i relativi progetti per la risoluzione delle interferenze, il gruppo di progettazione ha avanzato delle ipotesi di risoluzione con relative valutazioni economiche, riportate in elaborati grafici organizzati in schede A4. Le schede, raggruppate per Ente (ENEL, TELECOM, ecc.), riportano i tracciati planimetrici degli impianti, come risultanti dalle informazioni raccolte sulle aree oggetto del progetto. Laddove l'impianto risulta essere interferente con le opere di progetto, viene rappresentato con opportuna simbologia il nuovo tracciato planimetrico di spostamento.

Sono state ipotizzate le risoluzioni delle interferenze principalmente con:

Linee aerea su pali:

per le linee aeree elettriche e telefoniche, perpendicolari e parallele al tracciato, è stata ipotizzata una risoluzione mediante derivazioni in cavidotti interrati o rimozioni e spostamenti di pali ove possibile, verificando il soddisfacimento delle misure di sicurezza in termini di luce libera;

Condotte idriche

L'ipotesi di risoluzione consiste per predisporre un nuovo tratto di condotta parallela all'esistente (distanza, ove possibile pari a circa 3 metri) con ubicazione di pozzetti di valle e di monte agli estremi della pertinenza stradale, per manovra delle valvole a farfalla di intercettazione, scarico e sfiato, e controtubo in acciaio così da assicurare un'area della corona circolare pari a quella del diametro corrente – da alloggiarsi tra i due pozzetti. La nuova tubazione corrente nel controtubo sarà munita di collari distanziatori per consentirne l'eventuale sfilamento per manutenzione. Dopo la realizzazione dei nuovi manufatti, le porzioni di condotta esistenti verranno dismessi.

L'esatta posizione planoaltimetrica delle tubazioni interferenti sarà accertata in fase esecutiva, adeguando opportunamente le dimensioni dei manufatti proposti.

La quantificazione economica della risoluzione delle interferenze del progetto con le reti di servizi è stata impostata sulla base di costi parametrici definiti in relazione a interventi similari, sommariamente descritti nel precedente capitolo, e rappresentati con schemi risolutivi (vedi elaborato T00IN00INTSC02_A). Si riportano di seguito le stime, per singola interferenza. In questa fase l'importo complessivo dei costi relativi alle sole interferenze riscontrate viene stimato in € 4.652.250 circa.

Quadro Economico Riepilogativo della risoluzione delle Interferenze

A) Stima Sommaria dei lavori			
a.1)	Alta TENSIONE	461 250,00 €	
a.2)	Media / Bassa TENSIONE	2 450 000,00 €	
a.3)	Illuminazione	- €	
a.4)	Acquedotto	1 146 000,00 €	
a.5)	Gas	- €	
a.6)	Fognatura	- €	
a.7)	Telecomunicazioni	595 000,00 €	
	TOTALE (a.1+a.2+a.3+a.4+a.5+a.6+a.7)		4 652 250,00 €
B) Somme a disposizione			
b.1)	Oneri di Progettazione e Direzione lavori (A x 7%)	325 657,50 €	
b.2)	Spese Generali (A x 10%)	465 225,00 €	
b.3)	Sicurezza (A x 7%)	325 657,50 €	
b.4)	Imprevisti (A x 5%)	232 612,50 €	
	TOTALE (b.1+b.2+b.3+b.4)		1 349 152,50 €
C) TOTALE (A+B)			6 001 402,50 €

15 ESPROPRI

L'intervento interessa aree ricadenti dei comuni di Bagheria, Misilmeri, Bolognetta e Villafrati nella provincia di Palermo.

Le espropriazioni sono state sviluppate negli elaborati seguenti:

- UP62_T00ES00ESPRES01 Relazione Giustificativa delle Indennità di Esproprio;
- UP62_T00ES00ESPRES02 Elenco Ditte, nel quale sono state indicate le particelle con le rispettive superfici soggette ad espropriazione e il valore di esproprio attribuito;
- UP62_T00ES00ESPRES01-06, Piani Particellari di Esproprio in scala di 1:2000, dove sono stati indicati le aree oggetto di esproprio definitivo e quelle di occupazione temporanea;
- UP62_T00ES00ESPRES07-12 Piani Particellari di Esproprio con Sovrapposizione PRG in scala di 1:2000, dove si possono riscontrare le zone territoriali omogenee dei vari comuni che il tracciato intercetta.

Le valutazioni delle indennità sono state svolte effettuando diversi sopralluoghi sui terreni oggetto di occupazione, al fine di individuarne le colture e gli eventuali manufatti e/o fabbricati rurali, avvalendosi anche dei fotopiani di progetto.

La determinazione della fascia di esproprio è stata fatta in maniera tale da comprendere tutte le aree necessarie per la realizzazione dei lavori, cercando di adeguare i limiti dalle aree di occupazione coinvolte ai limiti di proprietà catastale.

Le aree interessate dall'intervento sono determinate in aree da espropriare su cui avverrà la realizzazione delle opere di progetto e aree oggetto di occupazione temporanea, definite da: aree cantieri e relativa viabilità provvisoria, aree da destinarsi a depositi provvisori di materiali di risulta etc...

I criteri adottati per la definizione delle categorie sopra evidenziate sono i seguenti:

- Trattati a piano campagna: maggiorazione dei massimi ingombri delle sezioni di progetto di quanto necessario per l'apposizione di eventuali recinzioni secondo le previsioni progettuali e di ulteriori mt. 1.00 oltre la recinzione stessa
- Opere annesse: determinazione degli ingombri di esproprio sulla base delle indicazioni progettuali riguardo gli effettivi ingombri delle stesse con le maggiorazioni minime per la loro manutenzione.

Per la definizione delle aree di esproprio si è operato secondo i seguenti criteri, individuati nell'apposita procedura redatta dalla Direzione Generale ANAS Servizio progettazione in funzione della categoria della strada.

Per la tratta in categoria B (1+216,40 – 13+391,20):

- Nelle situazioni normali di rilevato e trincea la fascia di esproprio è pari a all'ingombro della sede stradale ampliata a destra e a sinistra di 3,50 m, per consentire la realizzazione delle opere idrauliche e assicurare uno spazio di 1,00 m oltre la recinzione per le operazioni di manutenzione;
- Nei tratti in viadotto, essendo l'altezza massima da terra inferiore a 20 m, la fascia di esproprio è pari all'ingombro della proiezione a terra del viadotto ampliata a destra e sinistra di 2,00 m;

Per le tratte in categoria C1 (0+000 - 1+216,40; 13+391,20 – 16+500):

- Nelle situazioni normali di rilevato e trincea la fascia di esproprio è pari a all'ingombro della sede stradale ampliata a destra e a sinistra di 5,50 m.

SS 121 "Cataneſe"		
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

L'occupazione temporanea è stata prevista per le aree di cantiere ed in tutti i casi in cui l'esecuzione dei lavori a regola d'arte rende necessario l'utilizzo di spazi per deviazioni provvisorie della viabilità esistente e spazi di manovra oltre a quanto previsto per l'esproprio (art. 49 del DPR 327/2001 e s.m.i).

In osservanza all'art. 26 del Regolamento del Codice della Strada, per fascia di rispetto all'esterno dei centri abitati, fuori dai centri abitati, come delimitati ai sensi dell'articolo 4 del codice, ma all'interno delle zone previste come edificabili o trasformabili dallo strumento urbanistico generale, nel caso che detto strumento sia suscettibile di attuazione diretta, ovvero se per tali zone siano già esecutivi gli strumenti urbanistici attuativi, le distanze dal confine stradale, da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:

- b) 20 m per le strade di tipo B;
- c) 10 m per le strade di tipo C.

La valutazione dei costi per l'acquisizione delle aree è ottenuta tenendo conto della normativa vigente in materia di espropri e delle recenti interpretazioni giurisprudenziali.

In via cautelativa si è adottata la fattispecie dell'ipotesi di cessione bonaria dei beni, così come previsto dall'art. 45 del T.U. per tutti i proprietari interessati.

Allo scopo di giungere all'attribuzione del giusto valore di esproprio alle singole aree, si è proceduto alla ricerca delle destinazioni previste nei piani urbanistici vigenti, presso gli uffici comunali.

Gli oneri di acquisizione complessivi sono risultati determinati in **€ 23.788.744,58** suddiviso nelle seguenti voci:

TITOLO		MODALITA' DI VALUTAZIONE	VALORE	coeff.	TOT.PARZ	TOTALE
1. INDENNITA' DI ESPROPRIO						
a	Indennità di Base	a1) Aree Agricole: art. 40 c1 a2) Fabbricati: art: 38 T.U. + Aree Edificabili : ex art. 37 T.U.	a1) VA x superficie Stima immobili		€ 4.052.006,90 € 7.389.129,16	
			Indennità base = a1 + a2		€ 11.441.136,06	
b	Indennità aggiuntiva per proprietari coltivatori, etc,	Art. 40 c. 4 T.U.	VAM di a1 x SUP x 1,10 (Aggiornato al 2023)		€ 1.850.190,27	
c	Indennità di occupazione finalizzata all'esproprio		(a1+b) x n°anni / 12 (1 anno)		€ 477.833,17	
d	Indennità per danni diretti ed indiretti - Deprezamenti dei beni		(20% dell'indennità base)	0,2	€ 2.288.227,21	
e	Possibili servitù e/o convenzioni onerose - Possibili acquisizioni del fondo residuo		(10% dell'indennità base)	0,1	€ 1.144.113,61	
f	Indennità opere murarie (recinzioni , muretti di recinzione, cancelli, canali idrici ecc...)		(40% dell'indennità base)	0,4	€ 4.576.454,42	
TOTALE INDENNITA' DI ESPROPRIO DEFINITIVO						€ 21.777.954,74
2. INDENNITA' OCCUPAZIONE TEMPORANEA NON FINALIZZATA ALL'ESPROPRIO						
a	Occupazione temporanea (piste, aree di stoccaggio etc.)	Art. 49/50 T.U. In base al tempo necessario = T	SUP.occ.temp. x VAM x n°anni / 12 (6 anni)		€ 835.328,25	
b	Indennità opere murarie (recinzioni , muretti di recinzione, cancelli, canali idrici ecc...)		(20% dell'occupazione temporanea)	0,2	€ 167.065,65	
TOTALE INDENNITA' DI ESPROPRIO TEMPORANEO						€ 1.002.393,90
3. INDENNITA' PER ASSERVIMENTO						
a	Indennità finalizzato all'asservimento		(Sup.asservire x Valore Progetto) / 2		€ 137.277,75	
TOTALE INDENNITA' PER ASSERVIMENTO						€ 137.277,75
4. INDENNITA' DEFINITIVA art. 21 T.U.						
a	Eventuali maggiorazioni all'indennità a seguito di determinazioni della Terna	Terna dei Tecnici	2/3 Indennità d'esproprio definitivo x 4%	0,04	€ 871.118,19	
TOTALE INDENNITA'						€ 23.788.744,58

Per i maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Giustificativa.

SS 121 "Cataneſe"		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
Itinerario Palermo – Agrigento – S.S. 121 Tratto A19 – Bolognetta		
UP62	Relazione Tecnica Generale	

16 CANTIERIZZAZIONE

Il contesto ambientale nel quale si inserisce il presente progetto, ha posto una serie di problematiche in termini di sicurezza, fasistica e modalit  realizzative delle opere, rispetto delle preesistenze e al sistema di vincoli esistenti al contorno.

Uno degli obiettivi principali del progetto di cantierizzazione   garantire in ogni fase di lavoro la circolazione del traffico sulla S.S.121 e sull'autostrada A19, o su deviate provvisorie, senza mai interrompere la circolazione su tali arterie stradali, garantendo altres  il collegamento con la rete viaria locale principale e secondaria e con il tessuto degli insediamenti urbanistici serviti.

Il progetto di cantierizzazione si propone, il conseguimento dei seguenti obiettivi:

- Riduzione dei potenziali disturbi sul contesto territoriale e ambientale interessato dai lavori;
- Salvaguardia dei caratteri ambientali del contesto territoriale interessato dai lavori;
- Recupero ambientale delle aree.

Il tracciato   stato suddiviso in 5 SUBCANTIERI, caratterizzati ciascuno da specifiche criticit , condizioni al contorno, in particolare in relazione alla viabilit  e al contesto territoriale. Le opere d'arte che ricadono all'interno dello stesso Subcantiere presentano forti correlazioni in termini di fasistica di realizzazione e sono legate tra loro da legami di interdipendenza. Si descrivono di seguito le suddette Subaree rimandando al Capitolo dedicato al Cronoprogramma dei lavori per gli approfondimenti in merito.

17 CRONOPROGRAMMA

I lavori in oggetto hanno una durata pari a **1980 g.n.c.**

La fasistica di realizzazione prevede una fase iniziale, **MACROFASE 0**, nella quale verranno realizzate le attività preliminari e propedeutiche (bob, cantierizzazione e segnaletica); la durata è pari a **65 g.n.c.**. In tale Macrofase non sono previste soggezioni alla rete stradale esistente degne di nota.

A seguire, la pianificazione costruttiva prevede l'esecuzione dei lavori in 2 MACROFASI principali.

In **MACROFASE 1** verranno realizzati i lavori: corpo stradale e opere d'arte. La durata complessiva è pari a **1555 g.n.c.** Tale Macrofase è stata suddivisa in 5 SUBCANTIERI.

Si rimanda all'elaborato specifico per la completa suddivisione delle lavorazioni.

Al termine della Macrofase 1 si procederà con la smobilitazione delle aree di cantiere e con i ripristini ambientali finali. La durata complessiva di questa fase è pari a **120 g.n.c.**