



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

PROGETTO DEFINITIVO

CUP F520C05000070003

GRUPPO DI PROGETTAZIONE (ATI):

SIS S.r.l. (MANDATARIA)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE Engineering S.r.l.

RESPONSABILI DI PROGETTO:

Prof. Ing. Antonio Bevilacqua
Ordine Ingegneri di Palermo n. 4058
Dott. Ing. Franco Persio Bocchetto
Ordine Ingegneri di Roma n. 8664
Dott. Ing. Vincenzo Calzona
Ordine Ingegneri di Roma n. 16656
Dott. Ing. Pietro Agnello
Ordine Ingegneri di Agrigento n. 543

RESPONS. INTEG. PREST. SPECIALISTICHE
Prof. Ing. Antonio Bevilacqua



UFFICIO DEL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO


RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Dott. Ing. Vincenzo Corallo

ASSISTENTE
Dott. Ing. Salvatore Dipasquale

INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO


Relazione tecnica generale

CODICE: PD-EG00-GEN-RE02-D			SCALA: –	DATA: Ottobre 2011	
			NOME FILE: PD-EG00-GEN-RE02-D.DOC		
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Visto	Approvato
A	Luglio 2010	EMISSIONE PROGETTO DEFINITIVO	FEDE	ALAGNA	BEVILACQUA
B	Ottobre 2010	REVISIONE GIUSTA NOTA PROV. RG PROT. 052241 DEL 02/09/2010	FEDE	ALAGNA	BEVILACQUA
C	Aprile 2011	REVISIONE GIUSTO VERB. COMM. REG.LE LL. PP. DEL 11/04/2011	FEDE	ALAGNA	BEVILACQUA
D	Ottobre 2011	REVISIONE GIUSTA ISTRUTTORIA PER C.d.S. OTTOBRE 2011	FEDE	ALAGNA	BEVILACQUA


 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

INDICE

1.	PREMESSE.....	3
1.1	TRACCIATO DI PROGETTO	4
1.1.1	Caratteristiche generali del collegamento.....	5
2.	STUDI ED INDAGINI	11
2.1	GEOLOGIA E GEOTECNICA	11
2.1.1	Lineamenti morfologici.....	11
2.1.2	Lineamenti geologici, strutturali, litostratigrafici ed idrogeologici	13
2.1.3	Caratteristiche geomorfologiche e litologiche	24
2.1.4	Caratterizzazione geotecnica	31
2.1.5	Descrizione delle scelte progettuali per le strutture di fondazione.....	31
2.1.6	Corpo del rilevato e preparazione piani di posa.....	34
2.2	CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	35
2.3	IDROGRAFIA E IDROLOGIA.....	35
2.3.1	Caratterizzazione del bacino idrografico	37
2.3.2	Cenni sulla morfologia	38
2.3.3	Permeabilità dei suoli	39
3.	ANALISI DELL'INSERIMENTO TERRITORIALE, AMBIENTALE.....	40
3.1	ASPETTI TERRITORIALI ED AMBIENTALI.....	40
3.2	LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E GLI ASPETTI VINCOLISTICI	42
3.2.1	Le principali criticità	43
3.2.2	Aspetti urbanistici	45
3.2.3	Aspetti territoriali vincolistici	46
3.3	AREE ARCHEOLOGICHE	47
4.	PROGETTO STRADALE	49
4.1	CARATTERISTICHE GENERALI DELLA VIABILITÀ PRINCIPALE	49
4.1.1	Piattaforme stradali.....	49
4.1.2	Geometria d'asse.....	53
4.2	SVINCOLI ED INTERSEZIONI STRADALI	58

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

4.2.1	Caratteristiche tecniche generali delle intersezioni stradali	59
4.2.2	Sezioni tipo per le intersezioni a livelli sfalsati.....	59
4.2.3	Sezioni tipo per le rotatorie.....	61
4.2.4	Corsie specializzate di immissione e uscita	63
4.2.5	Intersezioni stradali previste	64
4.3	VIABILITÀ INTERFERITA.....	69
4.3.1	Sezioni tipo per le strade di viabilità interferita	69
4.3.2	Sviluppo della viabilità interferita	71
4.4	BARRIERE DI SICUREZZA.....	71
4.5	SEGNALETICA.....	73
5.	OPERE D'ARTE	74
5.1	PONTE SUL TORRENTE CAVA DEL BOSCO	74
5.2	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	76
5.3	CAVALCAVIA	80
5.4	MURI IN TERRA RINFORZATA	81
5.5	OPERE IDRAULICHE.....	83
5.5.1	Raccolta, trattamento e allontanamento delle acque di piattaforma stradale	85
5.5.2	Struttura della raccolta e dell'allontanamento delle acque di piattaforma.....	87
6.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	88
6.1	AMBITO IDRICO SUPERFICIALE - MITIGAZIONI.....	88
6.2	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, IDROGEOLOGIA - MITIGAZIONI	91
6.3	RUMORE - MITIGAZIONI.....	92
6.4	AMBITI NATURALISTICI - MITIGAZIONI	96
6.5	PAESAGGIO - MITIGAZIONI	96
6.6	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	97
7.	IMPIANTI.....	98
7.1	ILLUMINAZIONE DEGLI SVINCOLI E ROTATORIE	98
7.2	PREDISPOSIZIONE TECNOLOGICHE INTERRATE	99
8.	INTERFERENZE CON OPERE D'ARTE ESISTENTI	101
9.	CANTIERIZZAZIONE, FASI DI LAVORO E GESTIONE DELLE MATERIE	101

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

1. PREMESSE


Nel corso della redazione del presente progetto definitivo si è proceduto alla ottimizzazione della soluzione progettuale individuata nel progetto preliminare come alternativa 3. Questa, infatti, secondo le valutazioni eseguite nello progetto, configurava lo scenario di riferimento per i successivi sviluppi progettuali.

L'analisi approfondita, condotta attraverso lo studio tecnico-funzionale del corridoio stradale, l'intensa attività interlocutoria con la Provincia di Ragusa, i pareri preliminari resi da vari Enti nella Conferenza di Servizi nella seduta del 22 luglio 2009 (Cds convocata ai sensi dell'art. 7 bis - commi 10 e 21 - della Legge 109/1994 nel testo coordinato con le L.R 7/02 e 7/03 e s.m.i.) ha permesso di acquisire ulteriori informazioni sulle problematiche e le criticità da affrontare e pervenire dunque alla formulazione di un quadro più esaustivo dei dati di input alla progettazione definitiva.

Questo ha costituito il punto di partenza sia per l'individuazione dei margini di miglioramento possibili per l'alternativa tecnica individuata.

I criteri di base utilizzati nella progettazione sono stati:

- rispetto delle Normative vigenti in tema di progettazione stradale;
- rispetto dei vincoli ambientali di natura paesaggistica, archeologica ecc..
- preferibile uso del sedime di strade esistenti;
- necessità di salvaguardare, ove presenti, gli appezzamenti di coltivi, eventualmente pregiati, evitando quanto più possibile aree intercluse tra le infrastrutture stradali esistenti e il nuovo collegamento, che diverrebbero difficilmente accessibili;
- miglioramento della configurazione del corpo stradale riducendo le sezioni di scavo e di riporto;
- evitare l'inserimento di opere d'arte maggiore e/o ridurne lo sviluppo;
- consentire una più efficace risoluzione delle interferenze con le infrastrutture ed i sottoservizi intercettati;
- necessità di realizzare oltre ad un collegamento principale con funzioni di strada a scorrimento veloce anche una idonea ricucitura della viabilità locale al fine di garantire alti standard di sicurezza.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

A fronte di queste necessità di carattere generale, riferibili all'inserimento territoriale, si è profilata come prioritaria ed inderogabile l'ulteriore necessità che i parametri geometrici del tracciato fossero conformi a quelli previsti dal D.M. 5/11/2001 n. 6792 (nuovi itinerari stradali), e al successivo D.M. 22/04/2004 n. 67/s (adeguamento di strade esistenti). Tale circostanza si è rivelata vincolante per la definizione del tracciato ottimizzato.


In ossequio al D.M. 22/06/2004, tale adeguamento in sede, è stato progettato secondo le prescrizioni normative del D.M. 5/11/2001. Rispetto a quest'ultimo decreto, il progetto presenta deviazioni relativamente a due curve (sotto l'aspetto delle verifica di visuale libera per l'arresto), dove al fine di limitare l'entità dell'allargamento nelle stesse curve, si è previsto di introdurre il limite di velocità a 80 km/h con velocità di progetto di 90 km/h. In effetti, dover garantire visuali libere per l'arresto lungo tutto il tracciato, condizione rilevante ai fini della sicurezza stradale, nonché visuali libere per il sorpasso in misura non inferiore a quanto fissato dalle Norme ha imposto, come scelta progettuale, l'adozione di raggi planimetrici non inferiori a 500 m, al fine di ottemperare alle richieste normative in maniera ottimale e senza ampliare in modo significativo la larghezza della piattaforma stradale.

1.1 TRACCIATO DI PROGETTO

La soluzione del tracciato di progetto, è da interpretare come il frutto di affinamenti progettuali successivi nel rispetto delle specifiche del bando, dello studio di fattibilità nonché di specifiche richieste degli enti interpellati in sede di progettazione preliminare.

Entrando nel merito il tracciato di progetto, ha come caratteristiche tecniche sommarie quelle riportate in Tab. 1.1, il tracciato costituisce un percorso di strada con piattaforma C1, e un breve tratto con piattaforma di tipo B, con requisiti rispondenti alle prescrizioni delle Norme del D.M. 5/11/2001 sia per quanto riguarda i parametri minimi degli elementi geometrici, che per quel che concerne i requisiti di visibilità e omogeneità del tracciato.

In relazione all'aspetto legato alla visibilità, è stato previsto, per tutto il tracciato, l'allargamento della banchina nelle curve destrorse, fino a 1,50 m al fine di aumentare gli spazi di visuale libera.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Piattaforma	C1 e B
Velocità di progetto	60-100 Km/h
Lunghezza totale (m)	14.151
Lunghezza ponte (m)	20
Rmin (m)	500
Pendenza max (%)	6,00

Tab. 1.1 – Caratteristiche tecniche generali del tracciato di progetto


1.1.1 Caratteristiche generali del collegamento

Il tracciato in progetto scaturisce dalla richiesta della provincia di Ragusa di sviluppare un'ipotesi di tracciato che si sviluppi nel tratto compreso tra l'interconnessione con la SS 115, l'aeroporto di Comiso e la S.S. 514 Ragusa-Catania, limitando così l'impatto territoriale e ambientale prodotto dalla realizzazione del nuovo collegamento.

Nella prima parte del tracciato (SS115 – Svincolo aeroporto), la strada di progetto ha un asse stradale, opportunamente adeguato dal punto di vista geometrico, correlato dalle seguenti rotatorie di interconnessioni e svincoli: interconnessione con l'attuale SS 115, Svincolo con la Variante S.S. 115, Rotatoria alla Pk 1+634 di collegamento con l'ex S.P. 91 ed il futuro Autoporto di Vittoria, Rotatoria alla Pk 2+647 di collegamento con l'ex S.P.68, Rotatoria alla Pk 6+263 di collegamento con l'attuale S.P.4.

Il secondo tratto di progetto compreso tra la Pk 6+821 e la Pk 14+151, insiste nel territorio di Comiso e nel territorio di Chiaramonte Gulfi. Il tracciato, con caratteristiche plano-altimetriche adeguate, prevede il collegamento con l'aeroporto di Comiso mediante uno svincolo a trombetta alla Pk 7+873, il collegamento con le viabilità locali di raccordo fra le S.P. 5 e S.P. 7 mediante rotatoria alla Pk 11+036, il collegamento con la S.P. 7 mediante rotatoria alla Pk 13+569 e raccordo allo svincolo attuale della S.S. 514 alla Pk 14+151.

Per una più agevole lettura delle caratteristiche del tracciato in progetto si propone la seguente suddivisione dell'infrastruttura in progetto in 5 tratti, compresi tra le intersezioni previste:

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

N.	DENOMINAZIONE TRATTO	PROGRESSIVA
1	SS115 – Rotatoria Pk 1+634	da Pk 0+000 a Pk 1+634
2	Rotatoria Pk 1+634 – Rotatoria Pk 6+263 – Inizio racc. tratto B	da Pk 1+634 a Pk 6+821
3	Tratto con piattaforma tipo B – Svincolo aeroporto di Comiso	da Pk 6+821 a Pk 8+895
4	Fine racc. tratto B - Rotatoria Pk 11+036	da Pk 8+895 a Pk 11+036
5	Rotatoria Pk 11+036 – Innesto SS 514	da Pk 11+036 a Pk 14+151

Al fine di sviluppare tutti gli aspetti relativi alle caratteristiche geometriche e strutturali dell'infrastruttura e al suo inserimento nell'ambiente circostante, per ogni tratto sono state evidenziate le seguenti caratteristiche specifiche:

- Andamento planimetrico e interferenze;
- Andamento altimetrico;
- Opere d'arte.


Tratto 1 tra la S.S. 115 e la Rotatoria Pk 1+634

- Andamento planimetrico e interferenze

Il tratto 1 è compreso tra l'innesto con all'attuale sede stradale sella S.S.115 e la Rotatoria alla P.K. 1+634; Il quale comprende lo svincolo di collegamento con la variante alla S.S.115, per un tratto di complessivi 1.634 m ricadenti nel territorio di Vittoria.

Tale tratto in progetto si sviluppa quasi interamente sul sedime dell'attuale sede stradale della ex S.P. n. 68 adeguata con una nuova sede stradale di tipo C1, caratterizzato da un susseguirsi di rettifili e curve. In particolare da un raccordo circolare di raggio $R=1.300$ m e relativi elementi di raccordo con clotoide di parametro $A=435$; seguito da un raccordo di raggio con $R=500$ m e relativi elementi di raccordo con clotoide di parametro $A=270$ e 280 ; ne segue un tratto di rettilineo e raccordo di ampio raggio ($R=5.250$ m). Al fine di migliorare la visibilità è previsto un allargamento della banchina dx max di 1,5 m, limitatamente allo sviluppo del raccordo circolare di $R=500$ m e necessario nell'eventualità che non sia realizzato lo svincolo di collegamento alla variante SS 115.

In tale tratto è altresì prevista la realizzazione di uno svincolo a livelli sfalsati di collegamento con la variante della S.S. 115 in fase di progetto dalla Provincia Regionale di Ragusa. Per la

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

risoluzione dell'interferenza, occorrerà nelle fasi successive di progettazione, traslare il ponte in progetto in modo da permettere l'attraversamento della strada in progetto e il mantenimento dell'attuale viabilità di collegamento.

Le interferenze idrauliche e lo smaltimento delle acque di piattaforma, sono risolti con l'inserimento, nei tratti in rilevato, di tombini di adeguate dimensioni.

- Andamento altimetrico

Il tratto compreso tra l'attuale S.S. 115 e la Rotatoria P.K. 1+634 si articola su livellette con pendenze comprese fra lo 0,40% e il 6,0%; i raccordi verticali convessi e concavi hanno raggi minimo di 2.000 m e massimo 10.000 m.

Si prevede una quota di scavo massimo pari a 2,87 m e rilevati di altezza inferiore a 6,50 m.

- Opere d'arte

In questo tratto non si prevede la realizzazione di opere d'arte principali.


Tratto 2 tra la Rotatoria P.K. 1+634 e la Rotatoria Pk 6+263 – Inizio racc. tratto B

- Andamento planimetrico e interferenze

Il tratto di progetto compreso tra la Rotatoria P.K. 1+634 e la Rotatoria Pk 6+263, si sviluppa per complessivi 4.629 m interamente nel territorio di Vittoria. Il tracciato dell'asse stradale compreso tra la P.K. 1+634 e la P.K. 3+540 si sviluppa verso nord-est, sul sedime della ex S.P. 98 Salmè-Favaraggi con rettifiche di curve, al fine di migliorarne l'andamento planimetrico. La restante parte di codesto tratto prosegue in affiancamento dell'attuale sedime stradale fino alla Rotatoria di P.K. 6+263 (collegamento con l'attuale S.P. n.4 Comiso Granmichele). Affiancamento necessariamente previsto per ottimizzare l'attuale tratto di strada esistente caratterizzato da ridotti raggi di curvatura.

Il tracciato in progetto presenta una geometria planimetrica caratterizzata da rettifili e curve di ampio raggio (raggio minimo 500 m massimo 7.500 m) raccordati ai tratti in rettilineo da adeguati tratti di clotoide.

Il tratto compreso tra la Rotatoria Pk 6+263 e inizio racc. tratto B alla Pk 6+821, progressiva di inizio del tratto con sezione trasversale tipo B, si sviluppa per un tratto in rettilineo lungo 558 m,

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

da un tratto di clotoide di sviluppo 115.60 m e parametro A 340 ed un tratto con curva di ampio raggio (raggio 1.000 m).

Le interferenze idrauliche e lo smaltimento delle acque di piattaforma sono risolti con l'inserimento, nei tratti in rilevato, del ponte Volpe e di tombini di adeguate dimensioni.

- Andamento altimetrico

Il tratto compreso tra le Rotatorie PK 1+634 e la Pk 6+821 si articola su livellette con pendenze comprese fra lo 0,40% e il 2,000%; i raccordi verticali convessi e concavi hanno raggi minimi rispettivamente di 2.500 m e 35.000 m.

Gli scavi non superano i 1,50 m mentre i riporti in prossimità delle spalle Ponte Volpe non superano i 6,00 m. Per contenere i rilevati in prossimità delle opere maggiori si prevede l'inserimento di opere di contenimento in terre rinforzate.

- Opere d'arte

Le opere d'arte ricadenti in tale tratto sono:

CAVALCAVIA 5+255				
OPERA N.	NOME	PROGR	LUNGHEZZA (M)	TIPOLOGIA
1	CAVALCAVIA 1	5+255	17,00	CAP


PONTI					
OPERA N.	NOME	DA PROGR	A PROGR	LUNGHEZZA (M)	TIPOLOGIA
2	PONTE VOLPE	5+606	5+626	20,00	CAP

Tratto 3 con piattaforma tipo B – Svincolo aeroporto di Comiso

- Andamento planimetrico e interferenze

Il tratto di progetto compreso tra la Pk 6+821 a Pk 8+895, per complessivi 2074 m ripartiti in 1270 m nel territorio di Comiso e per 804 m nel territorio di Chiaramonte Gulfi.

A partire dalla Pk 6+821 fino a Pk 7+171, il tracciato presenta uno sviluppo di 350 m lungo il quale si prevede il graduale passaggio della sezione di tipo C1 a tipo B. Dalla Pk 7+171 alla Pk

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

8+545 il tracciato si sviluppa per 1374 m con sezione tipo B per poi raccordarsi alla sezione tipo C1 alla Pk 8+895 in un tratto di sviluppo pari a 350 m.

Lungo tale tratto la strada in progetto si trova su nuova sede, affiancando il lato Nord dell'area destinata al nuovo Aeroporto di Comiso. Il collegamento con la strada in progetto e l'aeroporto è garantito grazie ad uno svincolo a livelli sfalsati con relative rampe di entrata ed uscita muniti delle rispettive corsie di accelerazione e decelerazione.

La geometria d'asse si caratterizza da una successione di tre curve ad ampio raggio (1000, 1100, 1020 m) intervallate da rettifili e interconnessi ad essi da curve a raggio variabile.

Le interferenze idrauliche e lo smaltimento delle acque di piattaforma, sono risolti con l'inserimento, nei tratti in rilevato, di tombini di adeguate dimensioni.

- Andamento altimetrico

Il tratto compreso tra la Pk 6+821 a Pk 8+895 si articola su livellette con pendenze comprese fra lo 0,20 e il 2,5; i raccordi verticali convessi e concavi hanno raggi minimi di 11.000 m massimo 25.000 m.

Gli scavi non superano i 1,30 mentre i riporti non superano i 4,80 m.

- Opere d'arte


Nel suddetto tratto sono presenti due cavalcavia :

CAVALCAVIA				
OPERA N.	NOME	PROGR	LUNGHEZZA (M)	TIPOLOGIA
3	CAVALCAVIA 2	7+873	33,10	CAP
4	CAVALCAVIA 3	8+072	36,80	CAP

Tratto 4 fine racc. tratto B - Rotatoria Pk 11+036

- Andamento planimetrico e interferenze

Il tratto di progetto compreso tra la fine racc. tratto B e la Rotatoria Pk 11+036 di collegamento con l'ex S.P. 82 Mortilla Serravalle, si estende dalla Pk. 8+895 alla Pk 11+036, per complessivi 2.141 m nel territorio di Chiaramonte Gulfi. A partire dalla Pk 8+895 (fine tratto di raccordo tratto B) l'asse di progetto si sviluppa per circa 505 m in variante, successivamente si riallinea alla ex

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

S.P. 82 e corre in parallelo ad essa per circa 821 m, segue poi un tratto in variante di circa 815 m sino alla Rotatoria Pk 11+036 di raccordo con la ex S.P. 82. La tratta si sviluppa geometricamente con successione di rettifili e curve ad ampio raggio (raggio minimo 1000 m). Lo scostamento rispetto alla ex S.P. 82 consente di utilizzare quest'ultima come viabilità laterale di servizio.

Le interferenze idrauliche e lo smaltimento delle acque di piattaforma, sono risolti con l'inserimento, nei tratti in rilevato, di tombini di adeguate dimensioni.

- Andamento altimetrico

Il tratto compreso tra fine racc. tratto B e la Rotatoria Pk 11+036 si articola su livellette con pendenze comprese fra lo 1,20% e il 2,60%; i raccordi verticali convessi e concavi hanno raggi minimi di 25.000 m.

I rilevati non superano 2,70 m e le trincee previste non superano i 3,00 m di altezza.

- Opere d'arte

Nel suddetto tratto è presente il seguente manufatto:


CAVALCAVIA				
OPERA N.	NOME	PROGR	LUNGHEZZA (M)	TIPOLOGIA
5	CAVALCAVIA 4	8+906	17,00	CAP

Tratto 5 tra Rotatoria Pk 11+036 – Innesto SS 514

- Andamento planimetrico e interferenze

Il tratto di progetto compreso tra la Rotatoria Pk 11+036 e l'innesto con la SS514, si sviluppa dalla Pk. 11+036 alla Pk 14+151, per complessivi 3.115 m nel territorio di Chiaramonte Gulfi.

A partire dalla Rotatoria Pk 11+036 (di collegamento con le ex S.P. 82 e S.P. 7) l'asse di progetto presenta un tratto iniziale su nuova sede per uno sviluppo di 1.164 m, quindi si ricongiunge alla S.P. 7 per seguirne il tracciato sino alla S.S. 514 per circa 1.951 m. Il tracciato si sviluppa geometricamente con successione di rettifili e curve ad ampio raggio (raggio minimo 700 m).

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Le interferenze idrauliche e lo smaltimento delle acque di piattaforma, sono risolti con l'inserimento, nei tratti in rilevato, di tombini di adeguate dimensioni.

- Andamento altimetrico

Il tratto compreso tra la Rotatoria Pk 11+036 e l'innesto con la SS514 si articola su livellette con pendenze comprese fra lo 0,80% e il 3,35%; i raccordi verticali convessi e concavi hanno raggi minimi di 3.400 m.

I rilevati non superano 2,85 m e le trincee previste non superano 1,00 m di altezza.

- Opere d'arte

Nel suddetto tratto non sono previste opere d'arte maggiori.

2. STUDI ED INDAGINI

2.1 GEOLOGIA E GEOTECNICA


2.1.1 Lineamenti morfologici

L'area su cui si sviluppa il tracciato stradale che collega l'aeroporto di Comiso con la S.S. 514 e la S.S. 115 ricade nel settore occidentale del territorio della Provincia di Ragusa, ossia nelle sezioni 644160, 647030 e 647040 della carta tecnica regionale in scala 1:10.000 ed è indicativamente compresa nel triangolo Chiaramonte Gulfi – Comiso – Vittoria.

Sulla base delle ricognizioni geologico-geomorfologiche di superficie effettuate e dei dati relativi ai risultati delle perforazioni geognostiche eseguite in zona, vengono descritte le caratteristiche geomorfologiche, geologiche e litologiche dei terreni affioranti lungo tutto il tracciato, da Nord-Est a Sud-Ovest, all'incirca tra la Contrada Coffa, Contrada Librandello, Contrada Serravalle, Contrada Mostrazzi Piccola – Carcana, C.da Salmè, C.da Bosco Piano, per una fascia di larghezza complessiva indicativamente compresa tra due e tre chilometri.

Inquadramento Geomorfológico

Il tracciato stradale in studio, ricadente all'interno del bacino idrografico del fiume Ippari, è compreso tra le isoipse 340 , 160 m. s.l.m. circa e nel complesso ricade su un'area a debole

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

pendenza che degrada di quota in direzione NE – SO da Contrada Coffa, territorio di Chiaramonte Gulfi, a Contrada Billona - Bosco Piano, territorio di Vittoria.


Possono distinguersi tre zone morfologicamente differenziate: una zona montana, dominio delle formazioni marine calcaree oligo-mioceniche in facies iblea; una zona di transizione pedemontana, di aspetto collinare, dominio dei sedimenti continentali delle conoidi di deiezione pleistoceniche; una zona distale sub-pianeggiante, di altipiano s.s., dominio o di sedimenti perlopiù continentali di facies limnica e di transizione o marini.

La prima zona rappresenta il bordo occidentale dell'altipiano ibleo ed è caratterizzata da rilievi a gradinata con ripide scarpate strutturali, connesse a faglie normali, allineate secondo le principali direttici tettoniche NE – SO (scarpata di Comiso – Chiaramonte Gulfi) e da profonde incisioni a V (valloni e cave tributarie del Fiume Ippari) aventi direzione grosso modo SE – NO.

La zona pedemontana borda al piede gli affioramenti calcarei del plateau ibleo, seguendo l'allineamento strutturale della scarpata di faglia Comiso – Chiaramonte, e mostra le caratteristiche configurazioni a ventaglio degli accumuli dei sedimenti delle paleo conoidi di deiezione, disposte con apici posti allo sbocco dei paleo torrenti iblei nel mare pleistocenico. L'attuale reticolo idrografico prende origine da quei paleo torrenti e mostra pattern di tipo sub-angolare controllato dalla tettonica. In particolare, il tratto compreso tra le C.da Coffa, Librandello e Serravalle è caratterizzata verosimilmente dalla presenza di una paleofalesia attestata sui calcari infra-miocenici e correlabile anche a movimenti tettonici tardo-miocenici, pliocenici ed infra-pleistocenici, suturata da depositi quaternari, inizialmente marini e successivamente continentali. E' possibile, quindi, ipotizzare la presenza di paleoalvei sepolti longitudinali e trasversali alla struttura sopra descritta e che intersechino il tracciato stradale (ad esempio, in C.da Coffa).

Le conoidi, degradando verso Ovest e verso Sud, da quota 350 a quota 200 m. s.l.m. circa, si raccordano con le aree pianeggianti dell'altipiano pleistocenico.

Infatti, tra quota 200 e 180 m. s.l.m. circa, in corrispondenza degli affioramenti quaternari del complesso di sedimenti in prevalenza continentali di facies limnica (travertinosi, calcarenitico-marnosi, argilloso-siltoso-sabbiosi) e marini di facies litorale, l'area si presenta tabulare, sub-pianeggiante, caratterizzata da incisioni che tendono ad incassarsi sempre più procedendo verso SO nei pressi degli abitati di Comiso e di Vittoria.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

I fattori di erosione attuale dipendono principalmente dall'azione chimica e meccanica delle acque di dilavamento e dei corsi d'acqua, dall'azione termica e dall'azione della forza di gravità lungo l'orlo delle scarpate fluviali incassate.

2.1.2 Lineamenti geologici, strutturali, litostratigrafici ed idrogeologici

Lineamenti Geologici

L'area in esame ricade nel settore occidentale degli Iblei, ai piedi della Scarpata di Comiso, lungo il bordo occidentale dell'Altipiano calcareo s.s., che è formato da crosta continentale spessa tra 20 e 30 Km ed è caratterizzato da anomalie gravimetriche e magnetiche positive (AGIP 1978, 1982).


La crosta è costituita da una successione sedimentaria potente 6000 metri circa, rappresentata in prevalenza da rocce carbonatiche, con intercalazioni di livelli vulcanici, i cui orizzonti più profondi e più antichi, conosciuti attraverso perforazioni petrolifere, sono del Trias medio (Bianchi et al., 1989).

In particolare, gli affioramenti relativi all'Altipiano calcareo s.s. (substrato) constano di formazioni marine terziarie, appartenenti ad un unico ciclo sedimentario oligo-miocenico, afferenti alla successione calcareo-calcarenitico-marnosa della Formazione Ragusa (Membro Leonardo e Membro Irminio) ed alla successione marnosa della Formazione Tellaro.

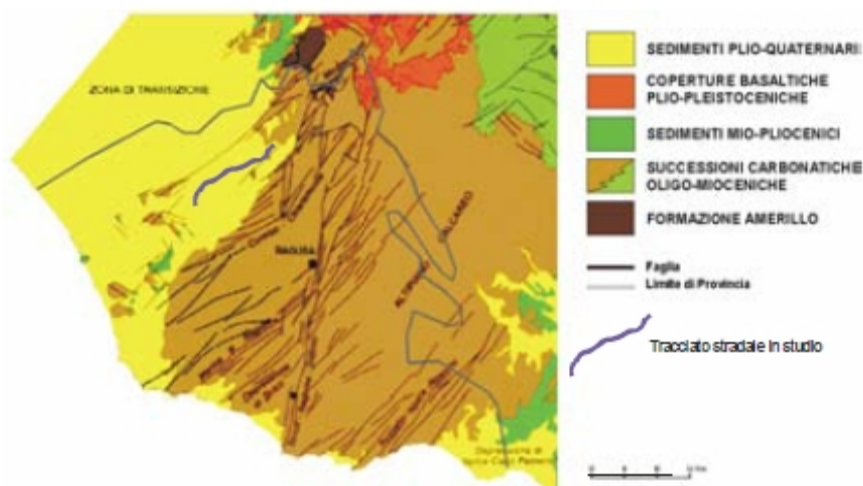
Nella zona pedemontana dell'Altipiano calcareo e nella piana di Vittoria, la copertura del substrato è formata da un complesso di sedimenti plio-quadernari di ambienti di deposizione che vanno dal marino al continentale (Calcari marnosi Trubacei, Calcarenit organogene, Calcari e marne - sabbie-silts-argille lacustri, conglomerati e ghiaie alluvionali e brecce detritiche, limi neri palustri).

Lineamenti Strutturali

Nell'ottica della geologia regionale, nella struttura della Sicilia si possono distinguere tre principali elementi: la Catena settentrionale Appennino-Maghrebide, l'Avanfossa Gela-Catania e l'Avampaese Ibleo (Lentini & Vezzani, 1978).

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Secondo questo schema, l'area in esame ricade sull'Avampaese Ibleo, che rappresenta l'attuale margine emerso della placca africana, dove si distinguono una zona centro-orientale, l'Altopiano calcareo, ed una zona occidentale, detta Zona di Transizione o di Avanfossa esterna.




Schema geologico-strutturale degli Iblei

In questo contesto, a grandi linee, l'Altopiano calcareo ha la struttura elevata di un Horst, allungato in senso NE-SO, i cui margini orientale ed occidentale sono delimitati ad Est dal sistema di faglie Pozzallo - Ispica - Rosolini e ad Ovest dal sistema di faglie Comiso-Chiaramonte.

Limitatamente al bordo occidentale dell'Altipiano calcareo ibleo, i sistemi predominanti di faglie hanno direzione NE-SO e, subordinatamente, N-S. Questi sistemi di faglie producono un motivo strutturale a gradinata con il quale, da un lato, l'altipiano ragusano si raccorda alla pianura vittoriese e, dall'altro, le formazioni carbonatiche iblee che lo costituiscono sprofondano progressivamente verso Ovest, al di sotto dei sedimenti plio-quadernari della pianura stessa, che nell'area gelese raggiungono spessori di alcune migliaia di metri.

In tale quadro, il tracciato stradale ricade proprio in questo settore di raccordo tra l'Altipiano ragusano e la piana di Vittoria, in un'area che si configura come una depressione strutturale estesa da NE a SO, tra C.da Pezze e C.da Bosco Piano, delimitata dall'allineamento strutturale Chiaramonte Gulfi – Comiso ad Est e da quello degli alti strutturali di Serra Berretta e Serra S. Bartolo ad Ovest.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

In particolare, percorrendo il tracciato da NE a SO si nota come, nel tratto iniziale, esso lambisca gli ultimi lembi affioranti dell'Altipiano calcareo miocenico. Questi lembi della Formazione Ragusa costituiscono le alture di Contrada Pezze - Contrada Coffa e rappresentano quanto resta di una scarpata strutturale allineata NE-SO, successivamente erosa dalla regressione / trasgressione quaternaria.

A Sud Ovest di contrada Coffa il substrato calcareo miocenico si approfondisce progressivamente fino a scomparire sotto i sedimenti quaternari ad Ovest ed a Sud Ovest di contrada Librandello.

Lineamenti Litostratigrafici

Nell'area di interesse specifico affiorano, dalle più recenti alle più antiche, così come sono state riportate nella carta geologica allegata, le seguenti unità litostratigrafiche:


DEPOSITI QUATERNARI:

Alluvioni recenti ed attuali

Si tratta di ciottoli calcarei eterometrici e di materiale sabbioso-limoso. Affiorano lungo il Fiume Ippari ed lungo le altre incisioni torrentizie costituendo l'alveo di piena e di magra.



Alluvioni carbonatiche

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Coni di Detriti

Si tratta di paleo detriti, eterometrici, costituiti da pietrisco e blocchi di natura carbonatica immersi in una matrice carbonatica arenitica arrossata. Si ritrovano allo sbocco dei torrenti iblei, ai piedi delle scarpate di faglie dell'allineamento Comiso – Chiaramonte, dove danno origine a coni di deiezione con tipica forma a ventaglio con spessori che superano qualche decina di metri.




Paleo detriti

Limi bruni (Depositi palustri), Terre nere

I depositi palustri sono costituiti da sedimenti siltoso – sabbiosi di colore bruno. Si ritrovano in locali depressioni, probabilmente di facies retrolitorale.

Le terre nere sono rappresentate, in zona, da lembi di limi sabbiosi e sabbie limose con livelli arenacei di colore brunastro, d'origine continentale in ambiente freddo, localmente ricchi di lamellibranchi di grosse dimensioni, riferibili a più antichi cicli sedimentari marini.



 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Terre nere

Limi e marne sabbiose, Depositi travertinosi con livelli torbosi

Consistono di limi, marne sabbiose e marne calcare di colore da biancastro ad avana chiaro, con inclusi calcarenitici ed intercalazioni calcarenitico-calcisiltitiche, talora inglobanti, in superficie, sabbie e ghiaie, nonché di depositi travertinosi con livelli torbosi. Affiorano estesamente lungo tutto il tratto di monte del tracciato in esame, dove sono spesso evidenti strutture di canalizzazione all'interfaccia con le sottostanti sabbie gialle. Gli spessori possono raggiungere valori di 15÷20 m.



Strutture di canalizzazione fluvio-lacustri




Ghiaie e sabbie carbonatiche

Sabbie giallo-rossastre con livelli arenacei

Le sabbie rosse sono costituite da sabbie limoso-argillose di colore rossastro. Derivano da processi di alterazione carsica di rocce carbonatiche e formano coperture residuali da sottili a spesse, includenti talora anche resti di calcareniti bianco-giallastre molto alterate.

Le sabbie gialle propriamente dette, localmente arrossate, si presentano talora laminate e contenenti livelli arenacei a pupattole.

Affiorano estesamente in tutto il tratto di valle del tracciato stradale, nonché in una finestra erosiva all'interno dei sovrastanti limi e marne sabbiose, per uno spessore massimo dell'ordine dei dieci metri.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---



Sabbie rosse



Sabbie gialle con livelli arenacei

Calcarei marnosi con livelli sabbioso-limosi (Depositi limnici)


Sono rappresentati da calcareniti biancastre debolmente marnose, con intercalati livelli sabbioso-limosi di color nocciola, passanti in profondità ad argille marnose di colore grigiastro con intercalazioni arenacee ed a calcareniti organogene di color grigio scuro. Nell'area rappresentata cartograficamente non risultano affioranti e, nel corso dei sondaggi geognostici, sono stati riscontrati per uno spessore massimo di 20÷25 metri.



Calcarei marnosi limnici



Calcareniti bianco giallastre

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Marne calcareo-sabbiose e sabbie bianco-giallastre

Sono rappresentate da marne calcareo-sabbiose di colore biancastro, alternate a sabbie bianco-giallastre. Riferibili al Pleistocene inferiore, affiorano immediatamente a Nord e Nord-Est dell'abitato di Vittoria, con spessori di diverse decine di metri.

SUBSTRATO CARBONATICO OLIGO-MIOCENICO:


Alternanza calcareo-calcarenitico-marnosa (Formazione Ragusa)

Questa unità, deposta in ambiente marino, rappresenta la parte inferiore e quella superiore della Formazione Ragusa. Quella inferiore (Membro Leonardo), di età Oligocene superiore, è formata da alternanze di calcilutiti e marne, quella superiore (Membro Irminio), di età Miocene inferiore, da alternanze di calcareniti e marne.

Affioramenti del Membro Leonardo sono stati osservati al di fuori dell'area cartograficamente rappresentata; affioramenti del Membro Irminio sono stati cartografati nelle contrade Coffa e Librandello, ove l'unità si presenta alquanto scompaginata e cataclasata, essendo stata interessata da una intensa deformazione tettonica lungo l'allineamento di faglie Comiso – Chiaramonte.



Aspetto brecciato della Formazione Ragusa

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Lineamenti idrogeologici

Lo schema idrogeologico dell'area in esame è rappresentato nell'allegata carta idrogeologica in scala 1:5.000 (tavole PDGE01GEOCG04B, PDGE01GEOCG05B, PDGE01GEOCG06B).

Le litologie affioranti in zona sono state rappresentate per mezzo di variazioni cromatiche e quindi riclassificate, sotto il profilo idrogeologico, in complessi, ossia "un insieme di termini litologici simili aventi una comprovata unità spaziale e giaciturale, un tipo di permeabilità prevalente comune ed un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto" (Civita, 1973).

Sulla base del grado di permeabilità, desunto da dati di letteratura, i vari complessi idrogeologici sono stati distinti in "mediamente permeabili" (k compreso tra 10^{-4} e 10^{-3} cm/sec) e "scarsamente permeabili" (k compreso tra 10^{-7} e 10^{-9} cm/sec), come proposto da Civita (1975). In particolare, questa classificazione prevede altri due gradi di permeabilità (rocce praticamente impermeabili e rocce altamente permeabili) che non coinvolgono i terreni rilevati nell'area in esame.

Successione delle serie e dei complessi idrogeologici


Tutti i complessi idrogeologici considerati sono stati quindi classificati in due serie idrogeologiche: la serie oligo-miocenica costituita dai calcari della F.ne Ragusa e la serie pleisto-olocenica costituita dai terreni di copertura di origine marina, continentale e di transizione.

Serie oligo-miocenica

Questa serie è caratterizzata dalla presenza di un solo acquifero di grosse proporzioni costituito dalle successioni calcaree della F.ne Ragusa e della sottostante F.ne Amerillo, non affiorante, con alla base le argille della F.ne Hybla (perizia "Casmez 30/3007", indagini eseguite dall'"Aquater", consulente prof. R. Coltro).

Questo acquifero presenta un notevole spessore verticale ed una grande estensione areale in quanto comprende tutti gli affioramenti calcarei dell'altopiano ibleo.

Nella successione litologica prima descritta si possono individuare alcuni orizzonti argilloso-marnosi e precisamente:

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---


- un orizzonte argilloso-marnoso localizzato nella parte alta del Membro Leonardo della F.ne Ragusa;
- un orizzonte argilloso-marnoso localizzato alla base del Membro Leonardo;
- un orizzonte argilloso-marnoso localizzato nella parte mediana dei calcari bianchi selciferi della F.ne Amerillo.

Ai fini del nostro studio ed in base alle profondità dei livelli piezometrici che alimentano i punti d'acqua censiti, possiamo considerare l'orizzonte argilloso-marnoso localizzato alla base del Membro Leonardo come livello impermeabile e limitare tale serie idrogeologica solo alla sua parte superiore.

La serie idrogeologica in cui ha sede l'acquifero in esame non è da considerarsi un'entità omogenea in quanto presenta forti variazioni litologiche e stratigrafiche. La circolazione idrica, che spesso risulta essere confinata per la presenza degli orizzonti argilloso-marnosi anzidetti, avviene prevalentemente in corrispondenza del reticolo di fratturazione e delle discontinuità costituite dai piani di stratificazione. Il reticolo di fratturazione comprende, in particolare, un sistema principale costituito dalle discontinuità strutturali ad estensione regionale ed un sistema di litoclasti secondarie comprendenti diaclasi e leptoclasti. La genesi di queste ultime strutture può essere collegata (Ruel 1973) prevalentemente a fenomeni tettonici e subordinatamente al comportamento anisotropo delle rocce rispetto alle variazioni termiche e ai fenomeni fisico-chimici che le interessano.

Va tuttavia precisato che l'entità della circolazione idrica sotterranea, lungo le discontinuità principali, può essere influenzata dalla presenza di depositi cataclastici che, in particolari condizioni, possono svolgere una funzione parzialmente tamponante, a seguito di una permeabilità significativamente inferiore rispetto alla permeabilità secondaria dei livelli rocciosi dovuta alla fratturazione e al carsismo.

Tale serie idrogeologica presenta un grado di permeabilità estremamente variabile e compreso tra 10 e 10⁻⁴ cm/sec, costituisce il substrato dell'area in esame e si ritrova in affioramento nella sua porzione nord-orientale.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---


Serie pleisto-olocenica

La serie pleisto-olocenica ricopre i calcari della serie oligo-micenica ed è costituita da depositi formati in ambiente sia marino (sabbie gialle con livelli arenacei e calcareniti bianco-giallastre), sia continentale (alluvioni recenti e attuali, con di detrito, terre rosse, conglomerati e sabbie carbonatiche, depositi limnici), sia di transizione (depositi palustri, limi fluvio-lacustri). Essa è presente lungo tutti i settori dell'area in esame.

Questa serie comprende l'acquifero superficiale, localizzato prevalentemente nelle sabbie gialle con livelli arenacei e nelle calcareniti bianco giallastre, che risulta essere poco produttivo a causa dell'eccessivo sfruttamento cui è stato sottoposto negli anni passati.

Le caratteristiche di permeabilità dei vari complessi sono qui di seguito indicate:

- Alluvioni recenti e attuali, con di detrito: sono depositi mediamente permeabili con un grado di permeabilità compreso tra 10-2 e 10-4 cm/sec.
- Sabbie e limi bruni (depositi palustri), limi fluvio-lacustri e terre rosse: sono depositi scarsamente permeabili con un grado di permeabilità compreso tra 10-4 e 10-5 cm/sec.
- Conglomerati e sabbie carbonatiche, sabbie gialle con livelli arenacei: poggiano sulle calcareniti bianco giallastre o sui sedimenti in facies limnica (calcari marnosi, silt biancastri, travertini). Questo deposito veniva ampiamente sfruttato circa trenta anni fa attraverso pozzi scavati a mano ed utilizzati a scopi prevalentemente domestici. Col passare degli anni, sono state realizzate molte perforazioni profonde ad uso irriguo che, pur pescando nella falda profonda, drenano la falda superficiale per mancanza di adeguato isolamento. Sono depositi mediamente permeabili con un grado di permeabilità compreso tra 10-2 e 10-3 cm/sec.
- Calcari marnosi, silt biancastri, travertini: si tratta di sedimenti scarsamente permeabili con un grado di permeabilità compreso tra 10-4 e 10-5 cm/sec. Costituisce il substrato poco permeabile delle sabbie gialle con livelli arenacei e, nel passato, svolgeva altresì un'azione tamponante tra l'acquifero superficiale e quello profondo, oggi messi in continuità idraulica dalle succitate perforazioni profonde.
- Calcareniti bianco-giallastre: in continuità idraulica per i motivi suesposti con le sabbie gialle con livelli arenacei, si presentano mediamente permeabili con un grado di permeabilità compreso tra 10-2 e 10-3 cm/sec.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Analisi della morfologia piezometrica e considerazioni idro-strutturali

La morfologia piezometrica è stata ricostruita effettuando alcune operazioni preliminari: rilevamento idrogeologico di dettaglio, censimento dei punti d'acqua con relativa scelta di quelli più significativi, determinazione della quota assoluta e del livello statico di questi ultimi.


All'interno e all'esterno dell'area in esame sono stati censiti trenta pozzi, per ciascuno dei quali è stato misurato il livello statico. L'interpolazione delle quote dei livelli di falda dei vari punti d'acqua, ha permesso di elaborare le curve isopiezometriche e di ricostruire la morfologia piezometrica della zona. Inoltre, la carta idrogeologica è stata ulteriormente arricchita dai dati piezometrici rilevati in corrispondenza delle perforazioni eseguite dalla GLOBALGEO attrezzate a piezometro.

Nelle tre tavole della carta idrogeologica le isopiezometriche, con equidistanza 25 m, vanno da una quota di 300 m s.l.m. ad una di 150 m s.l.m., con una spaziatura crescente dalle quote più alte a quelle più basse.

L'insieme delle curve isopiezometriche descrive una morfologia assimilabile ad un acquifero a falda radiale convergente con profilo di tipo iperbolico e deflusso sotterraneo che si sviluppa da nord-est verso sud-ovest. Il profilo assunto dalla superficie piezometrica è da imputare a variazioni della trasmissività e/o della portata unitaria della falda. Quest'ultima ipotesi si ritiene essere la più probabile, in quanto la maggior pendenza piezometrica si verifica in corrispondenza dei calcari della serie oligo-miocenica sui quali, in aree limitrofe, si attestano pozzi ad uso idropotabile di portata consistente.

Si osserva, inoltre, che in tutte le idroisoipse, nella loro parte centrale, mostrano una linea di spartiacque sotterraneo con asse NE – SO, di scarsa rilevanza, tuttavia, sull'andamento generale della falda.

L'esame delle curve isopiezometriche mostra che le stesse non possono essere correlabili con l'idrografia superficiale, che peraltro presenta un deflusso idrico nullo per gran parte dell'anno. Dall'esame del contesto tettonico regionale si è evidenziato come il substrato della zona in esame è soggetto ad un forte controllo strutturale, con conseguente influenza sulla morfologia piezometrica. Lungo il tracciato stradale, il livello della falda idrica si attesta generalmente a profondità non di interesse geotecnico e comunque a quote superiori ai 10 metri dal piano

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

campagna ad eccezione dei piezometri montati nei sondaggi PD6, PD9 e PD12 che hanno rispettivamente registrato profondità del livello statico di 6,2, 8,0 e 9,0 metri.


In un contesto strutturale più ampio di quello riportato sulle cartografie allegate, si evince che tutta l'area ricade all'interno di un graben orientato NE-SO e delimitato a SE dal sistema principale di faglie Comiso-Chiaramonte, orientato NE-SO e di tipo en echelon (a gradinata) che ribassa la serie oligo-miocenica al di sotto dei sedimenti della serie pleisto-olocenica; a NO, esso è invece delimitato dall'allineamento strutturale Serra Beretta – Serra San Bartolo, avente medesima direzione. Tale struttura determina un flusso idrico sotterraneo che si imposta lungo la stessa direzione, secondo uno schema idro-strutturale tipico dell'altopiano ibleo.

Si osserva, inoltre, come lo spartiacque sotterraneo, evidenziato nelle tre tavole della carta idrogeologica, sia sovrapponibile alla linea di faglia che mette a contatto i calcari della serie oligo-miocenica con i depositi della serie pleisto-olocenica. Associata a questa struttura tettonica vi è una breccia cataclastica, che sembrerebbe svolgere una funzione localmente tamponante e tale da condizionare l'andamento della morfologia piezometrica.

I dati piezometrici rilevati in corrispondenza dei sondaggi effettuati dalla GLOBALGEO hanno permesso di modificare leggermente la morfologia piezometrica elaborata in occasione degli studi di base e preliminare. Tali modifiche hanno comunque ulteriormente confermato le considerazioni idrogeologiche succitate e già espresse in occasione degli studi di base e preliminare.

2.1.3 Caratteristiche geomorfologiche e litologiche


Il tracciato di progetto definitivo, complessivamente lungo 14110 m circa, si sviluppa su due principali elementi geomorfologici inattivi di età pleistocenica che caratterizzano l'area rilevata. Il primo elemento è costituito dalle propaggini delle Conoidi di deiezione pedemontane di ambiente continentale che da Cda.Coffa (sez. 758, q. 330 m) degradano di quota fino a C.da Serra Carcana (sez. 308, q. 200), con soluzione di continuità per erosione fluviale tra le sezioni 487 e 417, nell'intorno di C.da Mostrazzi Piccola - Casa Bertini. Il secondo è costituito dalla spianata marina / terrazzo marino che si sviluppa tra C.da Serra Carcana e Cda Bosco Piano, ossia lungo tutta l'area tabulare, compresa all'incirca tra le sezioni 308 e 35, a quote variabili tra 200 e 185 m s.l.m.. Dalla sez. 35 alla sez. 1, la morfologia degrada fino a quote altimetriche di 170 m circa s.l.m..

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Gli ambienti deposizionali, che nel corso del Pleistocene hanno portato alla formazione di questi elementi geomorfologici, hanno condizionato la facies litologica e la distribuzione granulometrica dei sedimenti detritici continentali e marini affioranti lungo il tracciato. Sebbene nelle successioni litologiche rilevate sono evidenti complesse eteropie verticali e laterali di facies, che testimoniano la dinamicità e la variabilità nel tempo e nello spazio di questi ambienti deposizionali, nelle conoidi prevalgono i sedimenti detritici continentali, ghiaioso sabbiosi, incrostati da sedimenti biancastri di facies limnica (travertinosi, calcarenitico-marnosi, argilloso-siltoso-sabbiosi), comunque a grana più sottile verso le zone di deposito più distali. Invece, nel complesso sedimentario marino prevalgono i sedimenti sabbiosi di facies litorale, talora passanti, in senso laterale e/o verticale, a calcareniti lapidee (Cda Bosco Piano – Vittoria).

In particolare, nella sezione del tracciato si rinvencono in superficie ed in sottosuolo le seguenti unità litologiche, dall'alto verso il basso:

- Limi sabbiosi e sabbie limose brune con livelli arenacei di colore brunastro, localmente ricchi di lamellibranchi di grosse dimensioni (Terre nere)
- Limi, marne sabbiose e marne calcaree di colore da biancastro ad avana chiaro, con inclusi calcarenitici ed intercalazioni calcarenitico-calcisiltitiche. in superficie, talora inglobano sabbie e ghiaie
- Marna limoso-sabbiosa di colore da bianco-giallastro ad avana chiaro, con intercalazione di livelli biocalcarenitici compatti
- Sabbie giallo-rossastre con livelli arenacei
- Conglomerato ad elementi ghiaiosi, in matrice sabbioso-limosa di colore giallo-arancio
- Calcarenite biancastre debolmente marnose, con intercalati livelli sabbioso-limosi di color nocciola
- Limi argilloso-sabbiosi e marne di colore giallo-verdastro, con inclusioni color ocra
- Argille marnose di colore grigiastro, con intercalazioni arenacee
- Sabbia limosa detritico-organogena di colore grigio-nerastro, con inclusioni da ghiaiose a ciottolose

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- Calcareniti organogene di colore grigio scuro, con intercalazioni sabbioso-limose di analogo colore
- Marne calcareo-sabbiose di colore biancastro alternate a sabbie bianco-giallastre
- Alternanza calcarenitico-marnosa di colore bianco-grigiastro

Nella descrizione che segue, l'indicazione delle sezioni è solo indicativa ed approssimata.

Quindi, partendo da monte verso valle, il tracciato si innesta sull'esistente viabilità, al km. 11+700 della S.S. 514, tramite svincolo ubicato in C.da Coffa a quota altimetrica 330 m. s.l.m. (sez. 758).

Da questo punto, il tracciato si sovrappone all'esistente S.P. n. 7 "Comiso-Chiaramonte" dal Km 7+600 fino al Km 5+100 circa (sez. 656) dove, abbandonata la S.P. n. 7, devia con una curva a destra e prosegue degradando fino ad una rotonda prevista nei pressi del Km 5+200 della ex S.P. 82 "Mortilla-Serravalle", tra le contrade Serra Ricotta, Serravalle e Librandello, a quota 262 m. s.l.m. circa (sez. 596).




C.da Coffa, incrocio tra SP 7 e la SS 514



Tombino al km 7+100 della SP 7 "Comiso-Chiaramonte"

Lungo questo tratto, nei pressi del km. 7+100 circa (sez. 733.), il tracciato attraversa un affluente in sinistra del Torrente Passo Scarparo, che ha origine ad ovest lungo il margine occidentale dell'altipiano calcareo ibleo e che ricade all'interno del bacino idrografico del Fiume Ippari.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---



S.P. n. 7 incrocio al km. 5+100




C.da Librandello-Serravalle, quota 262 m. s.l.m.

In questo tratto il substrato della struttura stradale è costituito da terreni pleistocenici di ambiente continentale incrostante e di transizione, costituiti da croste carbonatiche e da limi biancastri, talora arrossati per alterazione, e da sedimenti detritici depositatisi al di sopra di un substrato geologico più profondo di natura carbonatica, di ambiente marino e di età miocenica, molto tettonizzato. Questo substrato miocenico affiora localmente a Sud e ad Est del tracciato in esame.

Dalla rotatoria prevista tra le contrade Serra Ricotta, Serravalle e Librandello (sez. 596), oltrepassate le Case Serravalle con ampia curva a sinistra, il tracciato si affianca parallelamente alla stessa ex S.P. 82, per essere scavalcata con cavalcavia dalla stessa nei pressi della Pk 8+906, a quota 237 m s.l.m. (sez. 486).

Anche tra le sezioni 586 e 513, il substrato stradale è costituito da terreni pleistocenici di ambiente continentale, ossia sedimenti detritici (sabbioso-ghiaiosi) distali di conoide di deiezione. Scavalcata la ex S.P. 82, il tracciato prosegue in direzione OSO, verso C.da Mostrazzi Piccola, incrociando l'alveo del torrente Fontana Volpe (sez. 449), la S.P. n. 5 "Vittoria-Cannammelito-Pantaleo" (sez. 439) e pervenendo allo svincolo per l'aeroporto, previsto tra le sezioni 417 e 435.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---



Impluvio idrografico, C.da Mostrazzi Piccola

In questo tratto, i terreni quaternari di sottofondo stradale, messi a nudo dall'erosione fluvio-torrentizia, sono di natura sabbiosa con livelli arenacei, sovrastanti a livelli argilloso-marnosi grigiastri ed a calcareniti organogene dal biancastro al grigio scuro di facies limnica.


Oltre lo svincolo per l'aeroporto, il tracciato prosegue lungo una esistente trazzera (parzialmente asfaltata), innestandosi successivamente sulla ex S.P. n. 98 "Salmè - Favaraggi", in corrispondenza di un incrocio con la S.P. n.4. Fino alla sezione 308, il substrato stradale è nuovamente rappresentato da terreni pleistocenici di ambiente continentale (marne e limi sabbiosi biancastri) incrostanti e di transizione, sovrastanti ai livelli argilloso-marnosi grigiastri ed alle calcareniti organogene biancastro-grigiastre di facies limnica. Localmente, approssimativamente tra le sezioni 368 e 358, sono riconoscibili livelli di terre nere, di spessore da qualche decimetro al metro.



Terre nere palustri su sabbie giallastre



Limi biancastri lungo la S.P. n. 4

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Quindi, oltrepassato un impluvio tributario di destra del torrente Fontana Volpe (sezioni 300-302), la strada degrada in direzione di C.da Salmè fino a quota 187 m s.l.m., dove incrocia (sez. 145) e si innesta sulla ex S.P. n. 68 "Vittoria - Forcone - Pedalino - Quaglio", che ripercorre fino all'incrocio con la S.S. n. 115 (sez. 1), dopo aver incrociato la S.P. n. 8 "Comiso-Monte Calvo-Chiappa" (sez. 89) ed aver attraversato la C.da Bosco Piano.




Sabbie arrosate lungo la C.da Salmè



Incrocio tra la S.P. 8 e la S.P. n. 68

Dalla sezione 308 alla sezione 36, il tracciato ricade su una estesa spianata di origine marina di età pleistocenica che si sviluppa tra quota 190 e quota 200 m circa s.l.m.. Trattasi di terrazzo marino costituito da sabbie giallo-rossastre con livelli arenacei, che ricoprono in prevalenza terreni quaternari in facies limnica, costituiti da calcareniti biancastre debolmente marnose sovrapposte alle argille marnose ed alle calcareniti organogene grigiastre. Nel tratto terminale (C.da Bosco Piano), le sabbie giallo-rossastre si sovrappongono a marne calcareo-sabbiose intercalate da sabbie bianco-giallastre, infra-pleistoceniche e di facies marina, eteropiche alla successione limnica sopra descritta.

Dalla sezione 36 alla sezione 1, il tracciato ricade direttamente sulle marne calcareo-sabbiose con intercalazioni di sabbie bianco-giallastre infra-pleistoceniche di facies marina che, in corrispondenza della depressione morfologica di C.da Bosco Piano (approssimativamente tra le sezioni 23 e 6), sono nuovamente ricoperte da una coltre dello spessore massimo di 11÷12 m di sabbie giallo-rossastre, parzialmente ricoperte da limi sabbiosi brunastrì, passanti in profondità ad altro sottile livello di marne limoso-sabbiose chiare.


 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---



Marne calcaree bianco-giallastre, C.da Bosco Piano



Sabbie Rosse, depressione di Cda Bosco Piano

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2.1.4 Caratterizzazione geotecnica

Sono stati confermati i litotipi da progetto preliminare, con ulteriori distinzioni date le maggiori indicazioni fornite dalla campagna di indagini 2009/2010; in particolare è possibile distinguere 7 litotipi:

- Terreno Vegetale (TV)
- Sabbie (S)
- Marne calcarenitiche sabbiose (MCS)
- Marne calcarenitiche argillose (MCA)
- Argille (A)
- Limi (L)
- Calcareniti grigie (CG)

Rispetto al progetto preliminare sono state affinate le differenze per le calcareniti marnose, distinguendole in una tipologia a prevalenza sabbiosa (MCS), una tipologia a prevalenza limo-argillosa (MSA) e una tipologia più compatta indicata come Calcareniti Grigie (CG).

Un'ulteriore differenziazione è stata effettuata per i limi bruni, nei quali nel progetto preliminare ricadevano sia quelli a componente prevalentemente argillosa sia quelli a componente prevalentemente limosa. In sede di progetto definitivo è stata operata la differenziazione in Argille (A) e Limi (L).


Infine viene data evidenza del terreno vegetale (TV), caratterizzato mediante le prove penetrometriche dinamiche continue (DPSH).

2.1.5 Descrizione delle scelte progettuali per le strutture di fondazione

Le strutture di fondazione delle opere sono realizzate mediante pali trivellati di grande diametro in c.a. gettato in opera.

Il calcolo è eseguito usando le cosiddette formule statiche e seguendo le indicazioni contenute nelle "Raccomandazioni sui pali di fondazione" della Commissione dell'Associazione Geotecnica Italiana, edizione del giugno 1982. Nel seguito le sopradette Raccomandazioni saranno indicate con la sigla dell'Associazione Geotecnica Italiana: A.G.I.

Le formule statiche consentono il calcolo del carico limite sulla base della geometria del palo e delle caratteristiche del terreno.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

La portanza limite ultima Q_{lim} viene divisa in due parti, la portata laterale ' Q_{lt} ' e la portata alla punta ' Q_{pt} ', quindi:

$$Q_{lim} = Q_{lt} + Q_{pt} = Q_p \cdot A_p + \sum_{i=1}^n Q_{li} \cdot A_{li} \quad (1)$$

Q_p : portata ultima unitaria alla punta;

Q_{li} : portata limite ultima unitaria laterale dello strato i-esimo;

A_p : area della sezione trasversale del palo;

A_{li} : area laterale del palo compresa nello strato i-esimo.

Portata unitaria alla punta

L'espressione della portata unitaria alla punta è fornita dall'espressione:

$$Q_p = N_c C + \sigma_v N_q \quad (2)$$

dove:

N_c , N_q : fattori di portanza funzioni dell'angolo d'attrito ϕ e del rapporto L/D tra la lunghezza ed il diametro del palo;

C : coesione;

σ_v : tensione verticale alla base del palo.

N.B: Il valore di N_q ha un elevato gradiente in funzione dell'angolo d'attrito ϕ . L'angolo d'attrito è notevolmente influenzato dalle modalità esecutive del palo.

Terreni incoerenti

Si assume:

$$N_c = 0$$

$$N_q = N_q(\phi')$$

σ'_v = tensione litostatica verticale efficace

Terreni coerenti

a) Verifica a BREVE TERMINE:


si assume:

$$N_c = 9$$

$$N_q = 1$$

σ_v = tensione litostatica verticale totale

b) Verifica a LUNGO TERMINE: come per i terreni incoerenti.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Portata unitaria laterale

La resistenza limite ultima laterale unitaria 'Q_{li}' dello strato i-esimo è fornita dall'espressione:

$$Q_{li} = \alpha C + \text{tg} \mu K \sigma_v \quad (3)$$

dove:

α : fattore d'aderenza, funzione della tecnica esecutiva del palo, del materiale costituente il palo e della coesione non drenata C_u ;

C: coesione;

μ : angolo d'attrito terreno - palo, funzione della tecnica esecutiva, del materiale costituente il palo e dell'angolo d'attrito del terreno;

K: coefficiente di spinta, funzione della tecnica esecutiva, del materiale costituente il palo e, per i terreni incoerenti, dello stato d'addensamento del terreno;

σ_v : tensione litostatica media nello strato in esame.

Terreni incoerenti

La formula (3) viene applicata assumendo:

$$C = 0,$$

K = fornito dalla Tab. 4.1 di pagina 29 delle A.G.I.,

$\text{tg} \mu$ = fornito dalla Tab. 4.1 di pagina 29 delle A.G.I.,

$\sigma_v = \sigma'_v$ valore medio della tensione litostatica efficace nello strato considerato.

Terreni coerenti

a) verifica a BREVE TERMINE:

$$\mu = 0,$$

α = fornito dalla Tab. 4.3 di pagina 31 delle A.G.I.;

C = C_u coesione non drenata.

b) verifica a LUNGO TERMINE:


$$\alpha = 0,$$

$$K = (1 - \sin \phi')$$

$$\mu = \phi'$$

$\sigma_v = \sigma'_v$ valore medio della tensione litostatica efficace nello strato considerato.

Per la verifica di sicurezza si adotterà l'Approccio 2 – (A1 + M1 + R3).

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	--

2.1.6 Corpo del rilevato e preparazione piani di posa

L'inserimento del tracciato stradale in progetto nella morfologia del territorio comporta la realizzazione di tratti in rilevato la cui altezza massima dal piano campagna risulta di circa 7.5 m; è necessario quindi definire una adeguata geometria e tipologia dei rilevati stradali per garantire agli stessi stabilità e funzionalità, sia in condizioni di esercizio dell'infrastruttura che in condizioni sismiche.

La pendenza delle scarpate, visto il range di variazione delle accelerazioni sismiche al suolo è stata assunta pari a 2/3.5 in modo da soddisfare le verifiche di stabilità globale dell'opera in condizioni sismiche.


Per la realizzazione dei rilevati si prevede l'utilizzo di materiale granulare arido di cava o, quando risulta idoneo, il materiale di risulta degli scavi opportunamente stabilizzato a calce, al fine di raggiungere sufficienti caratteristiche meccaniche per il soddisfacimento delle verifiche di stabilità. La scelta di utilizzare la stabilizzazione a calce sarà assoggettata a prove di laboratorio e sperimentazione in situ in fase di progettazione esecutiva.

Le verifiche dei rilevati sono state condotte valutando anche i cedimenti del piano di posa, che hanno fornito indicazioni in merito alla bonifica.

Lungo l'intero tracciato di progetto, asse principale e secondarie, si prevede uno scotico variabile di 30÷60 cm in funzione dello spessore di terreno vegetale presente in sito.

Nei tratti in cui lo strato di terreno vegetale risulta particolarmente potente, anche dell'ordine di 1÷2 m, si prevede uno strato di bonifica fino ad 1 m di spessore, che dalle verifiche condotte, garantisce il contenimento dei cedimenti verticali dell'opera al fine di non compromettere la funzionalità e la sicurezza dell'opera.

La presenza dello strato di bonifica inoltre, determina uno strato drenato di separazione tra il rilevato e il terreno di base che assicura la riduzione delle eventuali pressioni idrauliche, onde evitare fenomeni di scalzamento al piede dei rilevati.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

2.2 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Le prove sismiche in foro sono state condotte, tra preliminare e definitivo, in modo sufficientemente distribuite lungo tutto il tracciato, in particolare le down hole di P.D. sono state previste in corrispondenza delle principali opere d'arte in progetto.

Dall'analisi delle prove down hole di entrambe le campagne di indagine, si può concludere che le velocità delle onde di taglio Vs30 riscontrate si attestano per quasi l'intero tracciato tra i 360 m/s e 800 m/s, portando a concludere che la risposta sismica locale è assoggettabile ad un suolo di tipo B. Per il tratto tra la progr. 4+000.00 e la progr 5+700.00 invece, le Vs30 sono inferiori a 360 m/s e quindi è possibile assumere la categoria di suolo "C".

2.3 IDROGRAFIA E IDROLOGIA


Il fiume Ippari, così come il suo principale affluente Torrente Volpe (che all'altezza dell'aeroporto di Comiso prende la denominazione di Torrente Cava del Bosco, e, più a monte, di Torrente Cava Fontanazzo) nasce dalla confluenza di diverse aste montane nella zona pedemontana. Le pendenze medie variano da circa 5 %, nella parte montana, a 2 %, nella parte pedemontana, a pendenze modeste nella parte finale.

Il reticolo è caratterizzato da una forte asimmetria visto che, ad esclusione del Torrente Volpe, il F. Ippari riceve affluenti solo in sinistra idraulica.

Altra caratteristica riguarda le diverse entità e forme che assumono gli impluvi presenti che passano dalla zona montana, in cui si presentano abbastanza marcati, a quella pianeggiante nella parte pedemontana, nella quale alcuni scompaiono per la differenza di permeabilità e per la brusca variazione di pendenza.

Nella parte di monte denominata Cava Fontanazzo il torrente si presenta piuttosto ramificato con la presenza di tre rami principali. I primi due si riuniscono in Contrada Coffa a quota 321 mt s.l.m., e, rispettivamente a quota 316, 314 e 311 mt s.l.m., verranno superati (grazie a degli scatolari) dalla viabilità principale (progressiva 13.630 m) e secondaria in progetto. Il terzo ramo raggiunge i precedenti in prossimità di Contrada Cultrera a quota 299 mt s.l.m. Nella parte intermedia non si apprezzano affluenti.

La viabilità in progetto tornerà ad interferire con il torrente, che in tale zona prende la denominazione di Cava del Bosco, a quota 221 mt s.l.m. superandolo alla progressiva 8.239 m.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

All'altezza dell'aeroporto, a quota pari a circa 218 mt s.l.m., il torrente risulta incanalato per tutto il tratto che costeggia l'aeroporto stesso. I deflussi, infatti, sono convogliati da un canale in c.a. posto tra la S.P. n.5 e il confine dell'aeroporto. A quota 191 mt s.l.m., dopo l'attraversamento di uno scatolare stradale, il torrente ritorna nel suo naturale alveo per ricevere a quota 170 mt s.l.m. un affluente. Tale affluente viene superato, più a monte, a quota 192 mt s.l.m. dalla viabilità in progetto alla progressiva 5.620 m.

In ultimo, come già sopra detto, il torrente confluire nel F. Ippari a quota 92 m s.l.m. in località Molino Martorina.


Nella descrizione dell'idrografia interferita dalla viabilità di progetto, una nota a parte riguarda le aree attraversate dal tracciato stradale che vanno dalla progressiva 0,00 m alla progressiva 5.300 m.

Tali aree non presentano un reticolo idrografico apprezzabile e sono completamente prive di incisioni. Inoltre vi è la presenza di zone depresse, rispetto alle aree circostanti, che formano delle vere e proprie conche in cui i deflussi superficiali confluiscono. Tale descrizione, apprezzabile attraverso la cartografia a piccola scala (1:2000 e 1:5.000), riguarda le aree prossime all'abitato di Vittoria poste a valle del tracciato stradale dalla progressiva 80 m alla progressiva 1.440 e a monte della viabilità tra la progressiva 1.000 m e la progressiva 1.440 m.

Da sopralluoghi effettuati, in periodi anche successivi a eventi piovosi, in tali aree non si è riscontrato fenomeni evidenti di stagnazione di acque, ragione per cui si ritiene che i deflussi superficiali trovino vie preferenziali di infiltrazione.

Per definire il microclima del settore della Sicilia sud-orientale nel quale ricade il bacino idrografico del fiume Ippari e delle aree comprese tra il bacino idrografico del Fiume Acate – Dirillo e il bacino idrografico del Fiume Irmínio, sono stati considerati gli elementi climatici temperatura e piovosità.

In particolare, il regime termico e pluviometrico dell'area è stato ricavato considerando i dati registrati presso le stazioni termopluviometriche e pluviometriche situate all'interno del bacino in esame, di seguito elencate.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

In riguardo alla climatologia dell'area di interesse, sul territorio insistono le stazioni pluviometriche di Acate e Santa Croce Camerina e la stazione termo-pluviometrica di Vittoria che è stata utilizzata per le elaborazioni del caso.


Il territorio in esame mostra un andamento termico piuttosto regolare, con massime di circa 30°C nei mesi caldi e minime pari a circa 7°C nei mesi freddi. I valori di temperatura relativamente alle escursioni termiche annue registrate nel bacino sono dell'ordine di 14°-15°. La temperatura media annua dell'intero territorio in esame è pari a circa 18°C.

I caratteri pluviometrici delineano un clima di tipo temperato- mediterraneo, caratterizzato da precipitazioni concentrate nel periodo autunnale - invernale e quasi assenti in quello estivo. Gli elementi climatici influiscono direttamente sul regime delle acque sotterranee e, essendo le piogge concentrate in pochi mesi, assumono particolare interesse i fenomeni di ruscellamento superficiale, di infiltrazione e di evaporazione. L'evaporazione, che è sempre modesta nei mesi freddi e nelle zone di affioramento dei termini litoidi di natura calcareo-calcareo marnosa, lo è anche nei mesi caldi, a causa dell'elevata permeabilità di tali litotipi (per fessurazione e/o per porosità nella coltre d'alterazione) che favorisce notevolmente l'infiltrazione delle acque ruscellanti. Inoltre, il ruscellamento superficiale risulta moderato anche a causa della morfologia dell'area in esame, la quale mostra rilievi a pendenza generalmente bassa o moderata; esso, pertanto, diviene preponderante soltanto nelle zone in cui affiorano i terreni impermeabili e qualora si verificano forti rovesci della durata di poche ore.

2.3.1 Caratterizzazione del bacino idrografico

La struttura viaria in progetto interferisce con il reticolo idrografico del Torrente Cava Fontanazzo - Cava del Bosco - Volpe affluente, come detto, del Fiume Ippari.

Il bacino idrografico del Fiume Ippari è localizzato nella Sicilia sud – orientale, al limite sud occidentale dell'altopiano Ibleo, comprendendo interamente la piana di Vittoria - Comiso. Il bacino è delimitato a Nord, Nord-Est dal massiccio Ibleo, ad Ovest e Nord - Ovest dal Bacino del Torrente Dirillo o Acate, ad Est e Sud - Est dal bacino del Torrente Grassullo, a Sud Sud-Ovest dal mare Mediterraneo.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Il bacino ha un estensione di circa 250,00 Km² ed altimetria compresa fra 0 m s.l.m. e 882 m s.l.m di Serra di Burgio. Cartograficamente ricade all'interno dei fogli IGM in scala 1:50000 n°: 272 – 273 - 276 – 648, e nella cartografica regionale C.T.R. in scala 1:10.000 ricade nelle sezioni n° 644150-644160-645130-647020-647030-647040-647060-647070-647080-647100-647110-648010.

L'area circoscritta dal bacino del Fiume Ippari ricade interamente nel territorio amministrativo della Provincia di Ragusa interessando i territori comunali di Chiaramonte Gulfi, Comiso, Ragusa e Vittoria.

Il sottobacino del Torrente Volpe insiste sulla parte Nord, Nord-Est del bacino del F. Ippari. E' delimitato nella sua parte di monte dai rilievi S. Marco (688 m s.l.m.) Serra Grande (610 m s.l.m.) Serra di bugio (882 m s.l.m.) e confluisce nel F. Ippari, in destra idraulica a quota 92 m s.l.m. in località Molino Martorina subito dopo il ponte Passo Scarpaio.


2.3.2 Cenni sulla morfologia

Dal punto di vista morfologico il bacino del fiume Ippari, presenta caratteri diversi, infatti, all'interno del bacino è possibile distinguere tre settori a diversa ampiezza, ma con caratteri morfologici univoci: un settore montano, uno pedemontano e uno pianeggiante.

La zona montana, compresa tra i 400 mt s.l.m. e gli 882 mt di Serra di Bugio e che si estende da Comiso sino ai pressi di Chiaramonte Gulfi, le forme del rilievo risultano fortemente condizionate dagli affioramenti calcarei della F.ne Ragusa dove si osservano morfologie aspre con percorsi a forte pendenza e decisamente incassati in valli strette con versanti molto ripidi.

La zona pedemontana è una stretta fascia che borda gli affioramenti calcarei oligo-miocenici ed è costituita da conoidi recenti caratterizzate da morfologia più blanda e da forme tipiche di questi depositi.

La zona di pianura, compresa tra l'isoipsa 300 e il livello del mare, è caratterizzata dalla netta predominanza di depositi plio-pleistocenici, per lo più sciolti. La parte bassa della pianura, dall'abitato di Comiso sino al mare, è solcata dall'incisione del Fiume Ippari, il cui andamento è

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---


del tipo meandriforme incassato nel tratto compreso tra Comiso e Vittoria, mentre da Vittoria alla foce scorre in una valle ad ampiezza via via crescente.

2.3.3 Permeabilità dei suoli

Per la determinazione delle portate di piena, notevole importanza ha la determinazione dei coefficienti di deflusso che a suo volta sono legati alle caratteristiche idrogeologiche riguardanti la permeabilità dei suoli.

La classificazione dei suoli si basa su una valutazione delle caratteristiche granulometriche e tessiturali che le varie formazioni geologiche e le loro coltri di alterazione assumono in superficie in funzione dei litotipi di cui sono costituite.

In tale riguardo lo studio geologico classifica le aree di interesse in base al grado di permeabilità distinguendo in complessi idrogeologici con permeabilità k compresa tra 10 e 10^{-4} cm/sec e complessi con permeabilità k compresa tra 10^{-4} e 10^{-7} cm/sec.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	--

3. ANALISI DELL'INSERIMENTO TERRITORIALE, AMBIENTALE

Sulla base dei dati raccolti e dei sopralluoghi effettuati sulle aree ove si snoda il tracciato previsto, si sono individuate le emergenze di carattere ambientale legate all'interferenza delle varie alternative di tracciato prese in considerazione con le componenti ambientali.

Alla luce di ciò, i criteri generali di carattere ambientale adottati che hanno guidato la progettazione della nuova infrastruttura sono i seguenti:

- limitare l'attraversamento di aree di interesse archeologico presenti in sito, nonché aree coltivate con particolare valore produttivo;
- sfruttare, ove possibile l'attuale sede stradale;
- evitare l'interferenza con emergenze architettoniche e valenze artistico – culturali;
- limitare l'impatto con le colture locali sia affiancandosi il più possibile al tracciato esistente che passando al confine dei poderi (evitando il deprezzamento della proprietà);
- minimizzare l'impatto con il reticolo idrografico dell'area in esame;
- tenere conto di tutte le emergenze vincolistiche nonché di quelle urbanistiche gravanti sul territorio in esame.


Per gli aspetti di dettaglio relativi al grado di compatibilità tra la nuova infrastruttura ed il sistema dei vincoli ambientali e vincolistici si rimanda, per una più approfondita descrizione, agli elaborati grafici e descrittivi dello Studio di Impatto Ambientale.

In questa sede si riporta una sintesi degli aspetti connessi all'inserimento territoriale e ambientale dell'opera.

3.1 ASPETTI TERRITORIALI ED AMBIENTALI

Il corridoio di progetto è compreso in un intervallo altitudinale compreso all'incirca tra i 180 ed i 340 m. s.l.m. e, nel complesso, ricade su un'area a debole pendenza che degrada di quota in direzione NE – SO, da Contrada Coffa, nel territorio di Chiaramonte Gulfi, a Contrada Billona - Bosco Piano, nel territorio di Vittoria. Il carattere morfologico dei territori impegnati, pertanto, si presenta pressoché pianeggiante, ricadendo nella vasta e aperta pianura posta a sud-ovest dell'altopiano Ibleo, ai piedi della "Scarpata di Comiso".

Le aree insistono nel medio corso del bacino idrografico del fiume Ippari. Il bacino, con un'estensione di circa 250,00 Km² e un'altimetria compresa fra 0 e 882 m s.l.m., ricade

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

interamente nel territorio amministrativo della Provincia di Ragusa, interessando i territori comunali di Chiaramonte Gulfi, Comiso, Ragusa e Vittoria. Il sottobacino del Torrente Volpe, o Torrente Cava del Bosco, insiste sulla parte Nord Nord-Est del bacino del F. Ippari.

Dal punto di vista climatico, si rileva un andamento termico piuttosto regolare, con massime di circa 30°C nei mesi caldi e minime pari a circa 7°C nei mesi freddi, e precipitazioni concentrate nel periodo autunnale - invernale e quasi assenti in quello estivo.

Conseguentemente, la componente vegetazionale presenta le caratteristiche tipiche della fascia mediterranea temperata, con alcuni aspetti termofili che possono essere inquadrati nel paesaggio termofilo nordafricano. Si possono pertanto ravvisare principalmente le alleanze termofile dell'Oleo-ceratonion e dell'Oleo-lentiscetum, con le serie degradate a gariga dove il terreno è incolto. In minima parte sono presenti anche tracce dell'alleanza Quercio-ilicis.


Analizzando invece l'ambito agricolo, si riscontra un paesaggio caratterizzato dalle tipiche colture arborate, come agrumeti, vigneti e frutteti, affiancate o consociate a colture orticole a pieno campo. Numerose sono anche le serre per la coltivazione in ambiente protetto di prodotti agricoli di pregio. Sulle lievi alture che contornano la piana a sud, il territorio assume una connotazione meno antropizzata, caratterizzata da ampie aree dedicate al pascolo e praterie.

La componente faunistica è scarsamente presente nell'area in esame, riscontrando per lo più individui appartenenti alla piccola fauna dei coltivi, mentre risultano assenti le specie animali di particolare pregio.

Il contesto naturale e la componente antropica stabiliscono, poi, un complesso sistema di relazioni che contrassegnano l'identità e l'aspetto visivo dei luoghi. All'interno dell'area interessata dall'intervento, in particolare, è possibile distinguere tre diversi "ambiti di paesaggio", riferibili al paesaggio agricolo, al paesaggio fluviale ed al paesaggio trasformato.



Fig. 1.1 – Ambiti di paesaggio

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

È evidente la predominanza del “paesaggio agricolo” che, sebbene spesso degradato, conserva elementi di un certo pregio, tra cui la trama di muretti a secco, che costituisce una precisa e riconoscibile impronta del territorio. Al paesaggio agrario sono stati ricondotti anche i frequenti microinsediamenti residenziali che con il carattere agricolo dell’area sono in strettissima e imprescindibile relazione.

Il paesaggio fluviale, ravvisabile lungo il corso del torrente Volpe, ha sostanzialmente caratteristiche naturali, anche se le scarpate sono state spesso modellate con terrazzamenti artificiali per estendere le superfici coltivate. La vegetazione è quella ripariale, caratteristica degli ecosistemi fluviali. Il paesaggio fluviale si dirada progressivamente fino a scomparire del tutto risalendo il corso del torrente Volpe, caratterizzato comunque da un’asta fluviale di modesta entità.

Il “paesaggio trasformato” riunisce in sé tutti gli elementi di discontinuità che vengono ad interferire con le componenti paesaggistiche ed ambientali. In tale ambito rientrano le serre ed alcune piccoli industrie per la lavorazione di pietra e marmo, che costituiscono realtà totalmente estranee al paesaggio, nel quale s’inseriscono senza alcun tentativo d’integrazione. In questo contesto è stato inserito l’elemento forte d’antropizzazione, rappresentato dal sito aeroportuale.

Le aree interessate dal corridoio infrastrutturale sono dunque essenzialmente extraurbane e contraddistinte da contesti rurali e seminaturali, con l’importante singolarità costituita dal sito della ex base militare di Comiso.


3.2 LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E GLI ASPETTI VINCOLISTICI

Il progetto del nuovo asse stradale s’inserisce nel contesto delle opere di rifunzionalizzazione della ex base missilistica NATO di Comiso, volte alla conversione del sito in aeroporto civile di II livello aperto al traffico merci e passeggeri.

Lo studio delle problematiche di settore è stato condotto mediante l’analisi dei piani di area vasta e degli strumenti di programmazione vigenti nei territori interessati dall’infrastruttura, ai vari livelli di pianificazione: regionale, provinciale e comunale.

A livello regionale sono stati esaminati:

- Linee guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR);
- Piano Regionale dei Trasporti (PRT), composto da Piano Direttore e Piani Attuativi;

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto idrogeologico della Regione Siciliana (PAI).

A livello provinciale sono stati esaminati:

- Piano Territoriale Provinciale di Ragusa (PTP).

A livello comunale sono stati esaminati:

- PRG di Vittoria, rev. appr. con D.A. n.1151 del 16.10.2003;
- PRG di Comiso, appr. con D.DIR. n. 667 del 4.12.2001;
- PRG di Chiaramonte Gulfi, appr. con D.A. n. 543 del 17.10.1997.

La definizione del sistema dei vincoli vigenti nell'area di indagine è scaturita principalmente dall'analisi e dalla sovrapposizione dei principali strumenti di pianificazione vigenti sul territorio; da questo studio è spesso emerso un significativo margine di incoerenza dei perimetri di alcune aree vincolate, risolto facendo riferimento, per i vincoli ambientali, alla carta redatta dalla Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali della provincia di Ragusa, che ha sintetizzato a scala comunale le indicazioni dei piani sovraordinati.

Il tracciato di progetto va ad interferire direttamente con:


- Fasce di rispetto dei corpi idrici ai sensi del D.Lgs 42/04 (ex L. 431/85);
- Aree di interesse archeologico;
- Vincoli aeroportuali per ostacoli alla navigazione;
- Prossimità a beni architettonici tutelati dal Piano Territoriale Provinciale.

Sul territorio in analisi, anche se non direttamente interferenti con il tracciato, insistono inoltre:

- Vincolo Boschivo ai sensi del D.Lgs 42/2004;
- Vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/23;
- il perimetro del Sito di Interesse Comunitario "Vallata dell'Ippari (Pineta di Vittoria)";
- Il perimetro della Riserva Naturale Orientata "Pini d'Aleppo".

3.2.1 Le principali criticità

Dall'analisi delle componenti territoriali ed ambientali, e dalla lettura degli strumenti di pianificazione e programmazione relativi all'area interessata dall'intervento, è possibile desumere le principali indicazioni utili a definire il quadro complessivo delle criticità inerenti l'attività progettuale.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Compatibilità con gli strumenti di pianificazione

- PTPR: il progetto non presenta alcuna incoerenza o incompatibilità con le disposizioni del piano;
- PRT: il piano sottolinea l'importanza strategica del sito dell'ex base NATO di Comiso, e dunque il collegamento tra la SS115, la SS514 e il sito aeroportuale è assolutamente coerente con la linea seguita dal piano settoriale.
- PTP (RG): il progetto è inserito nel Programma viabilità e trasporti, al punto: "E1b - Asse di connessione fra la S.S. 115 e la S.S. 514", e dunque ne soddisfa le aspettative.
- PRG: il progetto non è inserito all'interno dei Piani Regolatori Generali vigenti dei tre comuni interessati dal tracciato, ma prevale comunque il carattere prescrittivo del PTP; eventuali interferenze possono sorgere con la zonizzazione dei PRG di Comiso e Chiaramonte Gulfi, e in aree segnalate come a rischio archeologico dal PRG di Vittoria.

Criticità nell'ambito degli aspetti vincolistici

Riguarda eventuali interferenze con aree protette, SIC e ZPS, è possibile affermare che:

- non esiste alcuna interferenza, diretta o indiretta, con gli obiettivi di tutela del S.I.C "Vallata dell'Ippari (Pineta di Vittoria)", ubicato a distanza di 1,4 km ca dal tracciato.
- non esiste alcuna interferenza, diretta o indiretta, con gli obiettivi di tutela della Riserva Naturale Orientata "Pini d'Aleppo", ubicata a circa 1700 m dal tracciato.


In merito alla pianificazione dell'assetto idrogeologico, la situazione attuale è la seguente:

- il territorio interessato dal corridoio di progetto non è interessato da alcuna situazione di rischio, pericolosità o attenzione.

Relativamente ai vincoli archeologici, si è rilevato che:

- alcuni limitati tratti del tracciato in progetto ricade in zone indicate come aree d'interesse archeologico, per cui in tali punti saranno predisposte accurate indagini volte ad accertare la presenza di eventuali elementi vincolanti o ad escluderne l'evenienza.

Per ciò che concerne i vincoli aeroportuali:

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- il tracciato di progetto si sviluppa per dalla progressiva km 1+540 e a seguire per tutto il suo sviluppo nell'ambito dell'area sottoposta ai vincoli imposti dall'aeroporto di Comiso. Le effettive interferenze dell'intervento in progetto con le superfici definite dai vincoli aeroportuali, sono riferibili solamente agli eventuali elementi verticali connessi ai tracciati (impianti di illuminazione). Le aree vincolate vengono suddivise in 7 zone, con criticità decrescente: zona 1 (divieto assoluto di costituzione di ostacoli); zone 2-7 (possibile costituzione di ostacoli limitati in altezza da superfici inclinate o orizzontali, aventi origine a distanze via via maggiori dall'area aeroportuale). Il tracciato in progetto presenta le seguenti interferenze in relazione alle zone vincolate:

- tratto km 1+640 – km 4+000 ca – ricade in zona 7;
- tratto km 4+000 – km 7+900 ca – ricade in zona 6;
- tratto km 7+900 – km 8+300 ca – ricade in zona 5;
- tratto km 8+300 – km 9+780 ca – ricade in zona 6;
- tratto km 9+780 – km 11+260 ca – ricade in zona 3;
- tratto km 11+260 – km 12+740 ca – ricade in zona 6;
- tratto km 12+740 – km 14+151 ca – ricade in zona 4.

3.2.2 Aspetti urbanistici

L'analisi degli strumenti urbanistici dei territori comunali attraversati evidenzia la compatibilità del tracciato di progetto con le previsioni dei vari piani, così sintetizzabile:

COMUNE DI VITTORIA


Il tracciato in progetto si connette in modo indiretto alla futura SS 115, adeguando un tratto della ex S.P. 68 e realizzando uno svincolo in corrispondenza dell'incrocio dei due assi.

Il tracciato, in punti diversi, prevede innesti con rotatorie all'intersezione con la S.P. 4, che segna il confine con il territorio comunale di Comiso.

L'intervento in progetto non è previsto dal PRG vigente, fermo restando la validità prescrittiva delle indicazioni contenute nel PTP di Ragusa rispetto alla pianificazione locale.

La zona di PRG interessata dal tracciato è la E.

COMUNE DI COMISO

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

La porzione di tracciato ricadente all'interno del territorio di Comiso è più contenuta rispetto ai tratti che si sviluppano negli altri due comuni.

Il tracciato in progetto, mantiene una configurazione differente, proseguendo lungo l'asse stradale della ex S.P. 98, fino all'intersezione con la S.P. 5, in corrispondenza dell'ingresso all'area aeroportuale, ove si prevede la realizzazione di una rotatoria, per poi sovrapporsi agli altri due tracciati, nel breve tratto di S.P. 5 che giunge sino al confine con Chiaramonte Gulfi.

Anche in questo caso l'intervento non è previsto dallo strumento di pianificazione comunale, ma è comunque da sottolineare che, fatte salve le prescrizioni del PTP di Ragusa, l'alternativa si sovrappone quasi del tutto a viabilità esistenti, e dunque rientrano all'interno della fascia di pertinenza di tali infrastrutture, e solo in minima parte ricadono in zone agricole.

La zona di PRG interessata dal tracciato è la E.

COMUNE DI CHIARAMONTE GULFI

Il tracciato in progetto, per tutto il proprio sviluppo, si sovrappone perfettamente, con un tracciato pressoché parallelo, a breve distanza, rispetto alla prima, sino alla C.da Librandello, dove si prevede una rotatoria per raccordare la viabilità locale. Da questo punto il tracciato segue una direzione diversa, proseguendo lungo l'asse di una strada locale, per poi sovrapporsi alla S.P. 7 nei pressi di Case Lupo, e proseguendo sino allo svincolo sulla S.S. 514 lungo tale asse viario, che viene ricucito connettendolo alla parallela viabilità secondaria di progetto.


Le uniche interferenze con la zonizzazione del PRG si rilevano alla fine del tracciato, in corrispondenza dell'innesto con la S.S. 514, dove il piano individua delle aree destinate alla agricoltura specializzata.

La zona di PRG interessata dal tracciato è la E.

3.2.3 Aspetti territoriali vincolistici

Si rileva che, per quanto riguarda il vincolo idrogeologico, si verifica la sua completa assenza lungo i territori attraversati.

Relativamente alle fasce di rispetto di corsi d'acqua (L. 431/85), la situazione è la seguente:

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

VITTORIA	---
COMISO	T.Volpe
CHIARAMONTE GULFI	T.Volpe

Il corridoio di progetto non interferisce direttamente con aree classificate come SIC o ZPS.

A sud ovest dell'area interessata dall'infrastruttura in oggetto, ai margini dell'abitato di Vittoria, si estende il perimetro del Sito di Interesse Comunitario "Vallata dell'Ippari (Pineta di Vittoria)", che si sviluppa verso sud ovest, in direzione della costa, su una superficie di 2.656 ha.


È anche presente in zona la Riserva Naturale Orientata "Pini d'Aleppo", che ricade nei territori comunali di Vittoria, Comiso e Ragusa, con un'estensione di circa 3000 ettari tra area di riserva (zona A) ed area di prereserva (zona B). Il corridoio di progetto non interferisce con l'area della riserva, essendo situato a nord-est della stessa, ad una distanza minima di circa 1700 m. Pertanto non si ravvisa alcuna criticità riguardo agli obiettivi di conservazione dell'area protetta.

3.3 AREE ARCHEOLOGICHE

Le diverse scale delle perimetrazioni, che vanno da quella regionale a quella comunale, rendono inevitabilmente complessa l'esatta localizzazione dei confini dei siti individuati, sia per le aree sottoposte a vincolo che per quelle sottoposte a tutela. Peraltro, per motivi temporali, non tutti i piani regolatori dei comuni interessati hanno recepito gli indirizzi della pianificazione sovraordinata, creando alcune incongruenze sulle aree di confine (come ad esempio in contrada Bosco Rotondo, tra Comiso e Vittoria).

Il Piano Territoriale Regionale, facendo proprie le indicazioni delle linee guida del Piano Paesistico Regionale e adattandole alla scala di riferimento, localizza sul territorio in analisi svariate aree, definite "Aree di interesse archeologico tutelate dal piano provinciale"; il piano individua inoltre degli itinerari di interesse archeologico, suddividendo i percorsi in base alle caratteristiche dei siti interessati, ovvero preistorici, siculi, greci, romani e rupestri.


A livello comunale occorre fare delle distinzioni:

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

1. il PRG di Vittoria non individua nel territorio in esame alcun vincolo archeologico, nonostante l'esistenza della carta dei beni paesaggistici redatta dalla Soprintendenza per i beni Culturali e Ambientali di Ragusa che individua sul territorio comunale delle aree a rischio archeologico, carta non recepita dal PRG vigente perché precedente alla sua redazione;
2. il comune di Comiso individua e perimetra nelle tavole di PRG delle aree a rischio archeologico, anche se non completamente coerenti con quelle individuate dalla pianificazione sovracomunale; per l'area individuata in contrada Boscopiano, al confine con il comune di Vittoria, va segnalato che il perimetro "sconfina" al di là del limite comunale, includendo una zona che, come detto, non è tutelata dal vigente PRG di Vittoria;

Il comune di Chiaramonte Gulfi, per l'area interessata dal corridoio di progetto, non individua alcuna presenza archeologica.

Dall'analisi delle interferenze del tracciato con i vincoli archeologici si segnala che solo in corrispondenza del km 7+900 ca (Svincolo Aeroporto) una rampa di svincolo interferisce con un'area tutelata dal PTP di Ragusa e con un'area archeologica vincolata ai sensi del D.Lgs. 42/2004 (ex art. 1, L. 431/85).

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

4. PROGETTO STRADALE

4.1 CARATTERISTICHE GENERALI DELLA VIABILITÀ PRINCIPALE

Le principali caratteristiche tecniche sono di seguito riportate:

Sezioni	tipo C1 e tipo B
Intervallo velocità di progetto	60 - 100 Km/h
Pendenza longitudinale max	6,00%
Raggio di curvatura orizzontale min.	500 m
Raggio di curvatura verticale concavo min.	2000 m
Raggio di curvatura verticale convesso min.	5.000 m
Lunghezza complessiva del tracciato	14.151 m
Viadotti	1 (20 m)
Cavalcavia	4
Intersezioni e rotatorie previste	9


4.1.1 Piattaforme stradali

La piattaforma base dell'infrastruttura viaria in progetto è di tipo C1 a singola carreggiata, costituita da due corsie di 3,75 m, affiancate da due banchine pavimentate di 1,50 m, per una larghezza complessiva di 10,50 m..

Al fine di migliorare il livello di servizio nonché la sicurezza complessiva del tratto in corrispondenza dello svincolo dell'aeroporto di Comiso (Pk 7+873) si introdotta la piattaforma tipo B tra Pk 6+821 e Pk 8+895. Si precisa che le verifiche normative del suddetto tratto sono state effettuate con una Vp max di 100 Km/h.

La piattaforma tipo B a doppia carreggiata è costituita:

- banchina in dx da 1,75 m
- n. 2 corsie da 3,75 m per senso di marcia
- banchina in sx da 0,50 m
- spartitraffico da 2,50 m
- larghezza complessiva minima di 22,40 m

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

La verifica del tracciato sotto l'aspetto delle visuali libere per l'arresto, nonostante i notevoli miglioramenti rispetto al progetto preliminare, ha evidenziato locali problemi di visibilità nelle curve destrorse derivanti dalla necessità di proteggere i margini stradali con dispositivi di sicurezza conformi al D.M. 21/06/2004 e s.m.i., risolti con imposizione di limiti di velocità e/o allargamenti della piattaforma fino a 1,50 m.

Le verifiche sotto l'aspetto delle visuali libere per il sorpasso hanno evidenziato una percentuale di tracciato in cui è consentito il sorpasso valutato in circa 26%, valore superiore a quanto previsto dal D.M. 6792/2001.

Ai sensi dell'art. 4 del D.M. 67/s del 2004, è stata redatta analisi di sicurezza allo scopo di dimostrare che i previsti interventi di progetto garantiscono l'innalzamento del livello complessivo di sicurezza rispetto all'infrastruttura esistente

- Sezione tipo in viadotto

La sede viaria in viadotto è stata prevista con carreggiate, banchine delle stesse dimensioni della piattaforma su corpo stradale (trincea o rilevato).

- La pavimentazione


La pavimentazione è una struttura realizzata allo scopo di sopportare i carichi di traffico durante la vita di progetto garantendo nel contempo una configurazione del piano viabile atta ad assicurare un moto sicuro e confortevole.

Le odierne esigenze del traffico stradale impongono che esse siano concepite e realizzate in modo tale da soddisfare i requisiti irrinunciabili di efficienza strutturale e di sicurezza della circolazione.

L'efficienza strutturale è garantita dal controllo dei meccanismi di degrado che sempre si attivano per effetto dei carichi di traffico e delle condizioni climatiche.

La sicurezza di marcia è, invece, correlata a specifiche proprietà superficiali del piano viario e cioè la rugosità e la regolarità.

Nel caso di strade di notevole importanza, inserite in contesti urbanizzati, un ulteriore requisito che si richiede è quello della silenziosità, o scarsa rumorosità, specie in tratti particolari in cui si rileva la presenza di ricettori molto prossimi alla strada.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Questi criteri base hanno guidato la scelta tipologica, dei materiali nonché il dimensionamento della pavimentazione dell'itinerario in progetto.

Per quanto attiene alla tipologia, considerato che la tipologia di strada in progetto è sulla base del traffico previsto nonché della sua composizione secondo le componenti di veicoli leggeri e pesanti, si è prevista una sovrastruttura di tipo semirigido con bitume modificato.

Il dimensionamento della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso è stato eseguito con il metodo empirico dell'*AASHTO "Guide for Design of Pavement Structure" –1993*; il metodo si basa sul principio che la pavimentazione raggiunga la fine della vita utile sotto la sollecitazione a fatica causata dal passaggio dei veicoli commerciali.

Il metodo, di tipo empirico-statistico, consiste nel determinare il numero di assi standard che la pavimentazione può sopportare raggiungendo un fissato grado di ammaloramento finale (PSI_f).

Tali assi devono essere confrontati con il traffico commerciale che si stima passerà durante la vita utile della pavimentazione sulla corsia più carica. Poiché il traffico commerciale che transita su strada è costituito da veicoli che si differenziano per numero di assi, carico per asse e tipologia di asse è necessario determinare il numero di assi standard equivalenti, ovvero il numero di assi standard che determinano lo stesso danno alla pavimentazione provocato dagli assi dei veicoli reali.


La convergenza del metodo prevede, quindi, che il numero massimo di assi che la pavimentazione può sopportare sia superiore o al limite uguale al traffico previsto sulla sovrastruttura in esame durante l'intera vita utile, espresso sempre in numero di assi di veicoli commerciali equivalenti e derivante da analisi di traffico:

$$N_{8,2t}^{\text{calcolato}} \geq N_{8,2t}^{\text{reale}}$$

In queste condizioni lo schema di pavimentazione verificato prevede:

- strato di usura in conglomerato bituminoso antiskid 4 cm;
- strato di binder in conglomerato bituminoso tradizionale 5 cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso tradizionale 8 cm;
- fondazione in misto granulare cementato 20 cm;
- sottofondazione in misto granulare non legato 30 cm.

per un totale di 67 cm.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

La scelta dei materiali e delle miscele da adottare, ha tenuto in debito conto, oltre che delle problematiche di resistenza meccanica e di durabilità, anche di quelle prioritarie della sicurezza di marcia.

- Elementi marginali

Nei tratti in rilevato le banchine laterali sono state raccordate alle scarpate mediante striscia erbosa sopraelevata, a formazione di arginello, di larghezza pari a 1,25 m per la piattaforma tipo C1 e 1,75 m per la piattaforma tipo B, al fine di consentire la corretta installazione delle idonee barriere di sicurezza.

Nelle sezioni in trincea non è stata prevista l'installazione di barriera di sicurezza, le acque di piattaforma saranno drenate lateralmente alla banchina in cunette di opportuna dimensione, in accordo al criterio indicato dalle Norme.

- Sagoma trasversale

In rettilo la piattaforma stradale (corsie e banchine) è stata prevista con sagoma a tetto, a doppia falda e con falde pendenti del 2,5% verso l'esterno.


Le banchine, pavimentate come il resto della carreggiata, presentano pendenze uguali e concordi a quelle delle corsie (2,5%).

Nelle curve circolari la pendenza di tutta la piattaforma è rivolta verso l'interno; il suo valore, è commisurato al raggio della curva in accordo al criterio indicato dalle Norme.

Il passaggio della sagoma di rettilo a quella di curva sopraelevata è stato realizzato ruotando la sagoma della carreggiata attorno al ciglio interno della carreggiata (soprapendenza non superiore all' 1,0% e, nel tratto iniziale, non inferiore allo 0,9%); ciò in modo da impegnare l'intero tratto "L" di curva clotoïdica progressiva di raccordo tra rettilo e curva circolare.

- Pendenza delle scarpate

La pendenza delle scarpate di rilevato è stata prevista in 2:3,5 (verticale:orizzontale); nei casi in cui l'altezza del corpo del rilevato ha superato i 5 metri sono stati previsti berme o opere di contenimento con terre rinforzate.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

La pendenza delle scarpate di trincea è stata verificata in base a calcoli di stabilità effettuati in ossequio al Testo Unitario - Norme Tecniche per le Costruzioni 23/09/2005. Tenuto conto della qualità meccanica dei terreni interessati essa è stata fissata nel rapporto 2:3

- Piazzole di sosta

Sono state previste piazzole per la sosta d'emergenza, disposte lungo ciascuno dei due sensi di marcia ad interasse medio di 1 Km circa.

Le piazzole di sosta ubicate all'esterno della banchina sul margine destro, sono composte da due tratti di raccordo di sviluppo 20,00 cadauno e da un tratto di sviluppo minimo di 25,00 m parallelo alla corsia di marcia.

Tale tratto presenta una larghezza costante pari a 3,00 m ed una banchina di 0,50 m.

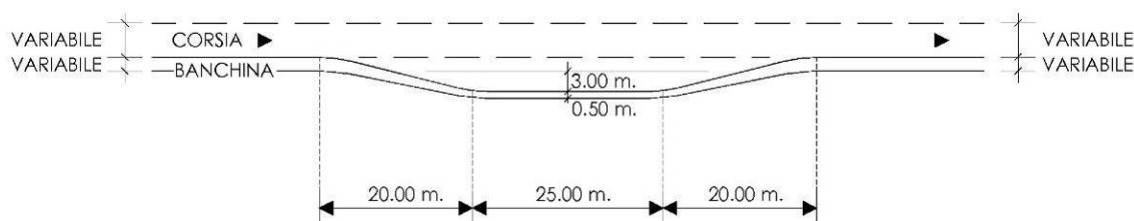


Fig. 1.2 – Piazzola Tipo


4.1.2 Geometria d'asse

Relativamente alla geometria dell'asse stradale sono stati rispettati i parametri minimi dettati dal D.M. 5/11/2001 n. 6792.

- Rettifili

Nel dimensionamento dei tratti in rettilineo al fine di evitare il superamento delle velocità consentite, la monotonia e la difficile valutazione delle distanze e per ridurre, altresì, l'abbagliamento nella guida notturna, la lunghezza massima, così come indicato dalla norma, deve risultare non superiore a:

$$L_{\max} = 22 \times V_{p_{\max}} = 22 \times 100 = 2.200 \text{ m}$$

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

In relazione ai problemi di percezione dell'elemento geometrico da parte dell'utente e con riferimento alla velocità massima consentita per il tipo di strada, la lunghezza minima deve risultare pari a:

$$L_{\min} = 150 \text{ m}$$

Tale valore è stato sempre garantito.

Il D.M. 2001 consente altresì l'inserimento nelle clotoidi di flesso di un rettilo di lunghezza non superiore a:

$$L = \frac{A_1 + A_2}{12,5} \quad (\text{m})$$

- Curve circolari

Nel dimensionamento delle curve circolari si è tenuto conto di due inderogabili esigenze e cioè quella di garantire la stabilità, che può essere compromessa da un eccesso di forza centrifuga, e quella di assicurare la visibilità necessaria per la manovra di arresto.

Per l'aspetto relativo alla stabilità, in ottemperanza a quanto previsto dalle Norme per la categoria di strada in progetto risulta:

$$R_{\min} = 118,10 \text{ m}$$

$$R^* = 437,40 \text{ m}$$


$$R_{2,5} = 2186,80 \text{ m}$$

Dove per R_{\min} si intende il valore di raggio corrispondente al limite inferiore dell'intervallo di velocità di progetto per la categoria di strada in esame (per la categoria C1, 60 Km/h), per R^* si intende il raggio minimo corrispondente al limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto (per la categoria C1, 100 Km/h), entrambe calcolate con il valore massimo della pendenza trasversale prevista (7%). Infine per $R_{2,5}$ le Norme intendono il valore minimo di raggio compatibile con la pendenza trasversale minima prevista corrispondente al 2,5%.

Per le curve circolari, di raggio compreso tra R^* e $R_{2,5}$, il valore della sopraelevazione varia tra 0,07 e 0,025 secondo quanto previsto dalle Norme.

I raggi delle curve di progetto presentano valori non inferiori a 500 m.

L'equilibrio dinamico in curva è abbondantemente assicurato in tutti i tratti a curvatura non nulla anche per la velocità massima di progetto di 100 Km/h.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Per lo sviluppo delle curve la Normativa prevede che una curva circolare deve avere uno sviluppo corrispondente ad un tempo di percorrenza di almeno 2,5 secondi valutato con riferimento alla velocità di progetto desunta dal diagramma delle velocità.

Dalle verifiche effettuate risulta che nessuna curva ha uno sviluppo inferiore a quello minimo previsto.

- Curve progressive

Tra i rettifili e le curve circolari al fine di evitare l'insorgenza istantanea della forza centrifuga e per favorire una migliore iscrizione del veicolo in curva si sono inserite le clotoidi.

Il parametro attribuito alle clotoidi di tracciato verifica i tre criteri: ottico, di limitazione del contraccolpo e di limitazione delle sovrappendenze longitudinali.

- Livellette

Le norme di progettazione stabiliscono per le strade di tipo C1 una pendenza massima delle livellette del 7%. La strada in progetto presenta valori max della pendenza delle livellette (6%) che si mantengono al di sotto del valore massimo .


- Raccordi verticali

I tratti a pendenza costante del profilo longitudinale sono stati raccordati mediante raccordi verticali parabolici di raggio compatibile con le distanze di visibilità necessarie per l'arresto del veicolo.

Per il tracciato in progetto il raggio minimo dei raccordi concavi è di 1.800 m, mentre il valore minimo dei raccordi convessi è di 2.000 m. Tali valori apparentemente bassi sono localizzati in prossimità di rotatorie nelle quali la velocità di progetto viene ridotta a 40 km/h e pertanto dalle verifiche effettuate tali valori risultano conformi alla Normativa.

- Coordinamento piano-altimetrico

Al fine di garantire una percezione chiara delle caratteristiche del tracciato stradale ed evitare variazioni brusche delle linee che lo definiscono nel quadro prospettico, occorre coordinare opportunamente l'andamento piano-altimetrico dell'asse con il profilo longitudinale. Un valido

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---


strumento di controllo di tale coerenza è fornito dalla rappresentazione prospettica del tracciato. Quando un raccordo verticale è situato in un tratto ad andamento rettilineo ed è sufficientemente distante dai punti di tangenza delle curve planimetriche, la percezione del tracciato è corretta. Se non è possibile evitare la sovrapposizione dei due elementi curvilinei, è opportuno far coincidere il vertice del raccordo verticale con quello della curva planimetrica. In tal caso, il risultato ottimale dal punto di vista ottico lo si ottiene se la lunghezza dei due raccordi è dello stesso ordine. Nei tratti con andamento planimetrico sinuoso è opportuno evitare cambiamenti di pendenza longitudinale.

La verifica del coordinamento piano-altimetrico del tracciato in esame evidenzia l'assenza di rilevanti problematiche che possano compromettere la chiara e corretta percezione delle caratteristiche del nastro stradale. In particolare, la corrispondenza tra elementi planimetrici ed altimetrici viene garantita quasi sempre e laddove non è risultato possibile o lo sia parzialmente si è sempre garantito un rapporto fra raggi verticale e il raggio della curva planimetrica R sia ≥ 6 .

-Verifica di omogeneità

La corretta progettazione di una infrastruttura stradale richiede la verifica dell'omogeneità del tracciato planimetrico, ossia del controllo della regolarità di marcia, che si consegue assegnando ristretti limiti alla variazione di velocità nel passaggio da un elemento al successivo con curvatura diversa.

L'opportunità di verificare la congruenza delle variazioni di velocità tra un elemento e l'altro del tracciato, oltre ad essere suggerita dalle normative più evolute, scaturisce da molteplici studi nel campo della sicurezza stradale, che hanno indagato la relazione tra incidentalità e caratteristiche dell'asse stradale. Emerge, infatti, che l'incidentalità non è semplicemente legata alla pericolosità intrinseca degli elementi geometrici, ma risulta piuttosto connessa alla mancanza di coerenza tra gli elementi stessi. Sintomatiche condizioni di rischio sono state riscontrate nel caso di una sequenza planimetrica di elementi non coordinati; in particolare, un tratto curvilineo di raggio ridotto risulta molto più pericoloso quando è preceduto da un lungo rettilo rispetto a quando è inserito all'interno di una successione di curve di raggio simile.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Sulla base di quanto sopra riportato, si è proceduto a determinare sia per il tracciato di progetto che per il tracciato esistente il diagramma delle velocità (rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale).


La determinazione del modello semplificato di variazione della velocità lungo il tracciato si basa sulle ipotesi contenute al paragrafo 5.4. delle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" considerando come intervallo di velocità sia per la strada esistente che per quella di progetto (strade extraurbana secondaria) 60-100 Km/h .

In particolare la Norma stabilisce che nel passaggio da un elemento con V_{pmax} a curve con velocità inferiore la variazione di velocità $\Delta V \leq 10$ Km/h sia per le strade extraurbane principali che per quelle secondarie, essendo $V_{max} \geq 100$ Km/h.

Inoltre, fra due curve successive è consigliabile che la differenza di velocità sia non superiore a 15 Km/h, anche se può essere tollerato, eccezionalmente, che ΔV raggiunga il valore massimo di 20 Km/h.

Dal diagramma delle velocità risulta che la velocità di progetto delle curve è sempre uguale a 100 km/h quindi non si hanno differenziali di velocità da verificare secondo le indicazioni sopra descritte.

Per quanto concerne la Velocità di sicurezza, il cui andamento è legato allo studio di visibilità, e che rappresenta la velocità di percorrenza della strada in sicurezza (verifiche di visibilità garantite), il differenziale di velocità non risulta mai maggiore a 10 km/h soddisfacendo quindi le indicazioni del D.M. sopra citato.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---


4.2 SVINCOLI ED INTERSEZIONI STRADALI

Lo studio progettuale del collegamento della S.S. 115, con l'Autoporto di Vittoria, con l'Aeroporto di Comiso, e con la S.S. 514, ha dovuto affrontare anche la risoluzione delle interferenze che la strada in oggetto ha con l'attuale rete viaria, costituita da arterie di diversa importanza (strade interpoderali, strade comunali, provinciali e statali).

Per consentire la connessione della strada in progetto con la rete della viabilità locale, la quale garantisce l'accesso al territorio attraversato, si sono previste diverse rotatorie, opportunamente studiate e progettate per conferire idonea funzionalità e sicurezza nella esecuzione delle diverse manovre. Per il collegamento con la variante S.S. 115 già progettata è stato previsto l'inserimento di uno svincolo a livelli sfalsati. Analogo discorso per il collegamento con l'Aeroporto di Comiso per il quale lo svincolo a trombetta è stato ritenuto più funzionale rispetto alla rotatoria già prevista nel progetto preliminare. Infine per il collegamento con l'accesso all'autoporto di Vittoria è stato previsto apposita rotatoria. Per il dimensionamento e verifiche degli elementi geometrici di rotatorie e svincoli ci si riferiti al vigente D.M. 16/04/2006 recante le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Le intersezioni previste per ciascuna alternativa sono riportate nelle tabelle seguenti:

Intersezione	Progressiva	Comune
Rotatoria di collegamento con l'attuale S.S. 115	0+000	Vittoria
Svincolo con prevista variante S.S. 115	0+860	Vittoria
Rotatoria e bretella di collegamento con l'autoporto di Vittoria	1+634	Vittoria
Rotatoria Pk 2+647	2+647	Vittoria
Rotatoria Pk 6+263	6+263	Vittoria-Comiso
Svincolo aeroporto di Comiso	7+873	Comiso
Rotatoria Pk 11+036	11+036	Chiaromonte Gulfi
Rotatoria Pk 13+569	13+569*	Chiaromonte Gulfi

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

4.2.1 Caratteristiche tecniche generali delle intersezioni stradali

Un'Intersezione Stradale è l'area in cui due o più arterie si intersecano sotto qualsiasi angolazione, consentendo uno scambio parziale o totale delle correnti veicolari attraverso dispositivi ed attrezzature atte a limitare le reciproche interferenze e soggezioni di marcia per i veicoli in transito.

Nel contesto di una singola arteria, come pure nell'ambito di qualsiasi rete stradale, le intersezioni rappresentano punti singolari di particolare importanza agli effetti sia del regolare deflusso del traffico sia della prevenzione dei sinistri. Nella presente progettazione sono stati previsti sia intersezioni a raso che svincoli a livelli sfalsati.

Per questi ultimi, il Codice della Strada definisce questo tipo di intersezione un insieme di infrastrutture che consente lo smistamento delle correnti veicolari fra rami di strade poste a diversi livelli.

4.2.2 Sezioni tipo per le intersezioni a livelli sfalsati

Le rampe dello svincolo a livelli sfalsati per il collegamento con la S.S. 115 e per l'aeroporto di Comiso, presentano una piattaforma stradale differente a seconda che siano a senso unico o a doppio senso di circolazione.

Per quelle bidirezionali è stata scelta una piattaforma avente le seguenti caratteristiche:


- carreggiata unica con corsia di 3,50 m per senso di marcia;
- banchine pavimentate da 1,00 m su entrambi i lati;
- pendenza trasversale in rettilineo a doppia falda con pendenza del 2,5%;

mentre, per quelle monodirezionali la piattaforma presenta:

- carreggiata a corsia unica di 4,00 m;
- banchine pavimentate da 1,00 m su entrambi i lati;
- pendenza trasversale in rettilineo a falda unica con pendenza del 2,5%.

Per quanto detto, la larghezza complessiva della piattaforma è pari a 9,00 m e 6,00 m rispettivamente nel 1° e nel 2° caso.

La pendenza trasversale nei tratti in curva, uguale per tutta la larghezza della piattaforma, è stata valutata secondo le indicazioni del D.M. 16/04/2006 che richiama i principi indicati nel D.M. 05/11/2001 e la variazione della pendenza trasversale della carreggiata, quando si passa da un

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

elemento con una certa curvatura ad un altro a curvatura diversa, avviene lungo la clotoide, sempre secondo quanto specificato dalla normativa italiana vigente.

Oltre a quanto già descritto, la sede stradale delle rampe è costituita dagli elementi di seguito descritti, distinguendo il caso di sezioni tipo in rilevato, scavo o viadotto.

Sezione in rilevato

- Cordoli in cls per la raccolta delle acque di prima pioggia, posizionate ai margini della piattaforma stradale;
- Barriere di sicurezza di tipo H2;
- Scarpata con pendenza 3,5/2 (orizzontale/verticale), ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore pari a 20 cm.;
- Fosso di guardia al piede del rilevato per il rapido allontanamento delle acque meteoriche che non dovranno penetrare nei litotipi di supporto;

Sezione in trincea


- Cunetta posizionata ai margini della piattaforma stradale;
- Scarpata con pendenza 3/2 (orizzontale/verticale), ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore pari a 20 cm.;
- Fossi di guardia di sezione trapezia a protezione del corpo stradale;

Sezione in viadotto

- Dispositivi per la raccolta delle acque meteoriche, posizionati ai margini della piattaforma stradale;
- Barriere di sicurezza di tipo H3;
- Reti metalliche a protezione del pericolo di caduta sia di passanti che di piccoli oggetti sulla sede sottostante, quando ritenuto necessario.

Pacchetto di pavimentazione

Il pacchetto di pavimentazione che costituisce la sovrastruttura stradale è costituita dai seguenti strati:

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- strato di usura in conglomerato bituminoso antiskid 4 cm;
- strato di binder in conglomerato bituminoso tradizionale 5 cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso tradizionale 8 cm;
- fondazione in misto granulare cementato 20 cm;
- sottofondazione in misto granulare non legato 30 cm;

per un totale di 67 cm.

Nelle rampe realizzate in viadotto è prevista la stesura solo dei primi due strati posti al di sopra dello strato di impermeabilizzazione della soletta.

4.2.3 Sezioni tipo per le rotatorie

Le intersezioni a rotatoria sono state ampiamente utilizzate nel presente progetto perché consentono agevolmente il collegamento della strada in progetto con la viabilità interferita e permette lo svolgimento delle diverse manovre in modo da garantire sicurezza ed efficiente mobilità dei veicoli. La dimensione delle rotatorie previste è stata determinata in seguito a considerazioni sui flussi di traffico derivanti dai precedenti studi e in coerenza con le disposizioni dettate dal D.M. 16/04/2006 recante le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Sono stati presi in considerazione 2 diversi valori di raggio:


- R=25 m;
- R=20 m;

La piattaforma della corona ha le seguenti caratteristiche:

- Larghezza corsia pari a 6,00 m;
- Banchina interna di 0,5 m e banchina esterna di 1,5 m;
- Bordo interno semisormontabile di larghezza pari a 1,5 m;
- pendenza trasversale pari 2,0% verso l'esterno (ad eccezione di casi problematici che necessitano pendenze particolari);

Per quanto detto, la larghezza complessiva della piattaforma della corona circolare è pari a 8,00 m con 1,50 m di corona sormontabile interna.

La piattaforma della corsie specializzate di entrata/uscita ha le seguenti caratteristiche:

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- Larghezza corsia pari a 4,50 m (uscita) e 3,50 m (entrata);
- Banchina interna di 0,5 m e banchina esterna di 1,5 m;
- pendenza trasversale pari 2,5% verso l'esterno (ad eccezione di casi problematici che necessitano pendenze particolari);

Oltre a quanto già descritto, la sede stradale delle rotatorie è costituita dagli elementi di seguito descritti, distinguendo il caso di sezioni tipo in rilevato o scavo.

Sezione in rilevato

- Cordoli in cls per la raccolta delle acque di prima pioggia, posizionate ai margini della piattaforma stradale;
- Barriere di sicurezza di tipo H2;
- Scarpata con pendenza 3,5/2 (orizzontale/verticale), ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore pari a 20 cm.;
- Fosso di guardia al piede del rilevato per il rapido allontanamento delle acque meteoriche che non dovranno penetrare nei litotipi di supporto;


Sezione in trincea

- Cunetta posizionata ai margini della piattaforma stradale;
- Scarpata con pendenza 3/2 (orizzontale/verticale), ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore pari a 20 cm.;
- Fossi di guardia di sezione trapezia a protezione del corpo stradale;

Pacchetto di pavimentazione

Il pacchetto di pavimentazione che costituisce la sovrastruttura stradale è costituita dai seguenti strati:

- | | |
|--|--------|
| • strato di usura in conglomerato bituminoso antiskid | 4 cm; |
| • strato di binder in conglomerato bituminoso tradizionale | 5 cm; |
| • strato di base in conglomerato bituminoso tradizionale | 8 cm; |
| • fondazione in misto granulare cementato | 20 cm; |

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- sottofondazione in misto granulare non legato 30 cm;
per un totale di 67 cm.

4.2.4 Corsie specializzate di immissione e uscita

Fanno parte delle intersezioni le corsie specializzate, destinate ai veicoli che si accingono ad effettuare le manovre di svolta a destra o sinistra, consentono di non arrecare eccessivo disturbo alla corrente di traffico principale.

Nello svincolo a livelli sfalsati le rampe monodirezionali direttamente connesse alle strade in progetto sono state attrezzate con corsie di decelerazione al fine di facilitare l'uscita in velocità dei veicoli che percorrono la strada principale nel primo. Per quanto riguarda le immissioni sulla strada principale la normativa attuale non prevede corsie specializzate per l'ingresso per la piattaforma tipo C1 mentre è ammessa per la tipo B.

Le lunghezze degli elementi costitutivi delle corsie sono stati dimensionati in ossequio a quanto previsto dal D.M. 16/04/2006 e per i criteri e dimensioni si rimanda all'apposita relazione.


La piattaforma della corsie specializzate di entrata/uscita ha le seguenti caratteristiche:

- Larghezza corsia pari a 3,75 m (uscita) e 3,50 m (entrata);
- Banchina esterna di 1,5 m;
- pendenza trasversale pari 2,5% verso l'esterno (ad eccezione di casi problematici che necessitano pendenze particolari);

Oltre a quanto già descritto, la sede stradale è costituita dagli elementi di seguito descritti, distinguendo il caso di sezioni tipo in rilevato o scavo.

Sezione in rilevato

- Cordoli in cls per la raccolta delle acque di prima pioggia, posizionate ai margini della piattaforma stradale;
- Barriere di sicurezza di tipo H2;
- Scarpata con pendenza 3,5/2 (orizzontale/verticale), ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore pari a 20 cm.;
- Fosso di guardia al piede del rilevato per il rapido allontanamento delle acque meteoriche che non dovranno penetrare nei litotipi di supporto;

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Sezione in trincea

- Cunetta posizionata ai margini della piattaforma stradale;
- Scarpata con pendenza 3/2 (orizzontale/verticale), ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore pari a 20 cm.;
- Fossi di guardia di sezione trapezia a protezione del corpo stradale;

Pacchetto di pavimentazione

Il pacchetto di pavimentazione che costituisce la sovrastruttura stradale è costituita dai seguenti strati:

- | | |
|--|--------|
| • strato di usura in conglomerato bituminoso antiskid | 4 cm; |
| • strato di binder in conglomerato bituminoso tradizionale | 5 cm; |
| • strato di base in conglomerato bituminoso tradizionale | 8 cm; |
| • fondazione in misto granulare cementato | 20 cm; |
| • sottofondazione in misto granulare non legato | 30 cm; |


per un totale di 67 cm.

4.2.5 Intersezioni stradali previste

Innesto con l'attuale SS 115

Il presente svincolo, ricadente nel comune di Vittoria, permette di collegare il tracciato in progetto con l'attuale S.S.115 e si inserisce nel sedime dell'attuale svincolo semaforizzato.

Il progetto prevede l'inserimento di una rotatoria di diametro esterno di 50 m, posta alla prog. 0+000 quindi ad inizio tracciato, e tre innesti per il collegamento piano-altimetrico con le arterie interferite.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Svincolo variante SS 115

Svincolo, ricadente nel comune di Vittoria, che permette di collegare la strada di progetto in adeguamento della ex S.P.68 con la futura variante alla SS 115.

Lo schema planimetrico dello svincolo prevede due rotatorie di diametro pari a 50 m poste rispettivamente alle progressive 0+700 e 0+995 km del tracciato principale in progetto oltre a rampe monodirezionali che combinate con la rampe bidirezionali consentono rispettivamente le manovre di immissione e diversione nella due direzioni. Inoltre è previsto un innesto diretto in rotatoria per fornire di accesso l'attività industriale posta ad ovest del tracciato principale.


Come già detto in tale tratto il tracciato dell'asse principale interseca la S.S.115 in progetto sempre dalla Provincia Regionale di Ragusa. Per la risoluzione dell'interferenza appare opportuno traslare il ponte in progetto dell'attuale variante alla SS 115 in modo da permettere l'attraversamento della strada del presente progetto e mantenere agibile la viabilità di collegamento esistente. Attualmente, comunque, non è dato sapere la tempistica di realizzazione delle due opere e quindi, in via precauzionale, il tracciato dell'asse principale è stato studiato, sia piano-altimetricamente sia per quanto concerne le verifiche di visibilità, non considerando gli elementi dello svincolo. Ciò comporta verifiche di tracciato con velocità di progetto maggiori, che non risentono degli abbattimenti puntuali delle rotatorie, e quindi a favore di sicurezza.

Tutti gli elementi geometrici di tale svincolo sono stati progettati secondo le indicazioni riportate nel D.M. 16/04/2006 recante le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Rotatoria Progr. Km 1+634

Rotatoria ricadente nel comune di Vittoria, di diametro pari a 50 m e posta alla progressiva 1+634 Km del tracciato principale in progetto.

Tale svincolo, che si inserisce in luogo dell'attuale intersezione a raso, permette di risolvere l'intersezione tra la ex S.P. 91 (Comiso - Monte Calvo Chiappa) e la ex S.P. 68 (Vittoria – Forcone – Pedalino), oggetto di adeguamento nel nostro progetto.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Rotatoria Progr. Km 2+647

Rotatoria ricadente nel comune di Vittoria, di diametro pari a 50 m e posta alla progressiva 2+647 Km del tracciato principale in progetto.

Con tale rotatoria si ripristina la continuità con la ex S.P. 68 (Vittoria – Forcone – Pedalino) in direzione Pedalino e si ottiene il collegamento con la viabilità locale interferita.

Svincolo bretella autoporto

Il futuro autoporto di Vittoria prevede l'ingresso sulla ex S.P. 91 (Comiso - Monte Calvo). Tale strada presenta una larghezza attuale di circa 8 m e necessita un adeguamento ad una sezione stradale di tipo C1 secondo il D.M. 05/11/2001 recante le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

Al fine di garantire sicurezza ed efficiente mobilità dei veicoli si è provveduto ad inserire una rotatoria di diametro pari a 50 m in prossimità dell'ingresso nell'autoporto.

Rispetto al progetto preliminare si è optato, ai fini dell'incremento della sicurezza, per l'inserimento di una rotatoria in luogo dell'intersezione a raso. E' stato previsto un raccordo (tronco 3) con la viabilità esistente posta ad ovest dell'autoporto e la chiusura dell'attuale intersezione in quanto veniva a risultare a distanza non regolamentare dalla rotatoria di ingresso in autoporto.

Rotatoria Progr. Km 6+263


Rotatoria ricadente a confine tra il comune di Comiso e di Vittoria di diametro pari a 50 m e posta alla progressiva 6+263 Km del tracciato principale in progetto.

Tale rotatoria risolve l'intersezione tra il tracciato stradale in progetto e la S.P.4 (Grammichele – Comiso).

Svincolo aeroporto

Svincolo a livelli sfalsati ricadente quasi interamente nel comune di Comiso e in parte nel comune di Chiaramonte Gulfi.

Lo svincolo presenta la classica forma a "Trombetta" e si inserisce nella parte di tracciato principale che presenta la sezione trasversale tipo "B". Per l'ingresso in aeroporto è stata prevista

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

una rotatoria di diametro pari a 50 m (Rotatoria 1), mentre per l'ingresso al futuro parcheggio dell'aeroporto è prevista una rotatoria di diametro pari a 40 m essendo il livello di traffico inferiore rispetto al precedente.

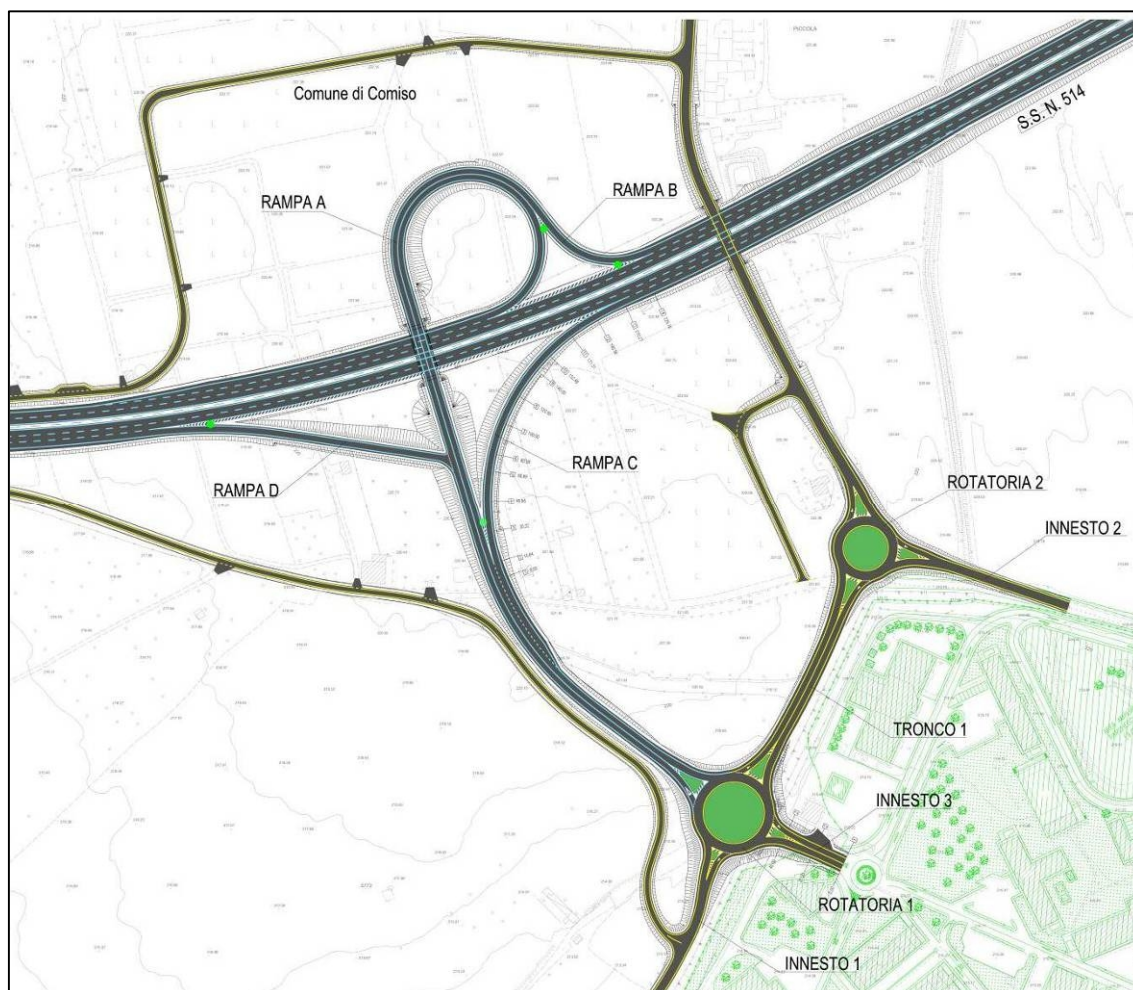



Figura 4.1 – Svincolo “Aeroporto”

Rispetto al progetto preliminare il presente svincolo è quello che ha subito maggiori stravolgimenti dovuti soprattutto per soddisfare le indicazioni ricevute in sede di Conferenza dei Servizi da parte del comune di Comiso e dei rappresentanti della società di gestione dell'aeroporto So.A.Co.. Difatti evidenziavano la necessità di studiare un ipotesi alternativa che permettesse di svincolare il traffico passante con dal traffico diretto in aeroporto.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Per tale motivo e anche per incrementare la percentuale di tracciato in cui è possibile effettuare manovre di sorpasso si è attuata una traslazione del tracciato dell'asse principale verso nord, creando le condizioni per inserire lo svincolo a livelli sfalsati.

Per quanto concerne le corsie di immissione e uscita nelle seguenti tabelle sono riportati i valori utilizzati secondo le indicazioni del D.M. 19/04/2006:

Rotatoria Progr. Km 11+036


Rotatoria ricadente nel comune di Chiaramonte Gulfi di diametro pari a 50 m e posta alla progressiva 11+036 Km del tracciato principale in progetto.

Tale rotatoria permette di collegare la nostra strada in progetto con la ex S.P.82, e con la S.P. 7 (Comiso – Chiaramonte Gulfi) attraverso una piccola bretella esistente. Inoltre permette di ristabilire la viabilità locale interrotta.

Rotatoria Progr. Km 13+569

Rotatoria ricadente nel comune di Chiaramonte Gulfi di diametro pari a 50 m e posta alla progressiva 13+569 Km del tracciato principale in progetto.

La presente rotatoria si rende necessaria per poter collegare alla infrastruttura principale le viabilità secondarie progettate a servizio della stessa e necessarie per ricucire il tessuto infrastrutturale della zona.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

4.3 VIABILITÀ INTERFERITA

La realizzazione della nuova infrastruttura, studiato come collegamento veloce tra la SS 514, l'aeroporto di Comiso, ed i previsti autoporto di Vittoria, svincolo con la variante alla SS 115 e svincolo dell'autostrada Siracusa-Gela, ha reso necessaria la rimodulazione e riconnessione della viabilità locale interna al territorio, prevedendo la totale eliminazione degli accessi privati e intersezioni di strade vicinali.

Una tale scelta presuppone la progettazione di un reticolo di strade secondarie per soddisfare il traffico locale e riconnetterlo alla viabilità principale.

Si sono previste due tipologie di piattaforma:

- Sezione stradale di tipo "1" avente carreggiata di larghezza pari a 7 m;
- Sezione stradale di tipo "2" avente carreggiata di larghezza pari a 4 m.

Le suddette tipologia sono state utilizzate sulla base delle ipotesi di traffico formulate e sulla scorta dell'osservazione delle realtà locali esistenti.

4.3.1 Sezioni tipo per le strade di viabilità interferita


Le strade di tipo "1" presentano una piattaforma avente le seguenti caratteristiche:

- carreggiata unica con corsia di 2,75 m per senso di marcia;
- banchine pavimentate da 0,75 m su entrambi i lati;
- pendenza trasversale in rettifilo a doppia falda con pendenza del 2,5%;

mentre, per quelle di tipo "2":

- carreggiata a corsia unica di 3,00 m;
- banchine pavimentate da 0.50 m su entrambi i lati;
- pendenza trasversale in rettifilo a doppia falda con pendenza del 2,5%.

Oltre a quanto già descritto, la sede stradale è costituita dagli elementi di seguito descritti, distinguendo il caso di sezioni tipo in rilevato, scavo o viadotto.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Sezione in rilevato

- cordoli in cls per la raccolta delle acque di prima pioggia, posizionate ai margini della piattaforma stradale (non presente nelle sezioni di tipo "2");
- barriere di sicurezza di tipo H1;
- scarpata con pendenza 2/1 (orizzontale/verticale), ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore pari a 20 cm.;
- fosso di guardia al piede del rilevato per il rapido allontanamento delle acque meteoriche che non dovranno penetrare nei litotipi di supporto (non presente nelle sezioni di tipo "2").

Sezione in trincea

- cunetta posizionata ai margini della piattaforma stradale;
- scarpata con pendenza 3/2 (orizzontale/verticale), ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore pari a 20 cm.;
- fossi di guardia di sezione trapezia a protezione del corpo stradale (non presente nelle sezioni di tipo "2").


Sezione in viadotto

- dispositivi per la raccolta delle acque meteoriche, posizionati ai margini della piattaforma stradale;
- barriere di sicurezza di tipo H2;
- reti metalliche a protezione del pericolo di caduta sia di passanti che di piccoli oggetti sulla sede sottostante, quando ritenuto necessario.

Pacchetto di pavimentazione

Il pacchetto di pavimentazione che costituisce la sovrastruttura stradale è costituita dai seguenti strati:

- | | |
|---|-------|
| • Tappeto di usura in conglomerato bituminoso con funzione drenante | 4 cm; |
| • Strato di collegamento | 5 cm; |
| • Strato di base | 9 cm; |

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- Fondazione in misto granulare non legato 35 cm;
per un totale di 53 cm.

4.3.2 Sviluppo della viabilità interferita


Di seguito, distinte si riportano gli sviluppi delle viabilità tipo 1 e tipo 2:

Piattaforma	Sviluppo
Tipo 1 (7 m)	5.387 m
Tipo 2 (4 m)	19.779 m

4.4 BARRIERE DI SICUREZZA

Come ampiamente descritto negli elaborati specifici (PD-PS06-TRA-RE01-B “Relazione barriere di sicurezza e segnaletica stradale”, PD-PS06-TRA-PN(01-14)-B “Planimetrie della segnaletica stradale e delle barriere di sicurezza”) sono state valutate le condizioni di traffico caratterizzanti l'infrastruttura di progetto, attraverso cui è possibile definire le classi minime di barriere da impiegare, con riferimento al D.M. 223 del 1992, D.M. LL.PP. 03/06/1998, 11/06/1999 e D.M. 21/06/2004.

I criteri di scelta delle barriere di sicurezza, in considerazione delle caratteristiche della strada e delle sue condizioni di esercizio, hanno condotto all'assunzione delle seguenti tipologie:

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---


<i>Asse stradale</i>	<i>Ubicazione</i>	<i>Tipologia dispositivo</i>	<i>Larghezza operativa (W)</i>
Principale	Bordo rilevato	H2 Bordo rilevato	W6
Principale	Bordo ponte	H3 Bordo ponte	W6
Principale	Bordo opera d'arte (luce minore di 10 m)	H2 Bordo rilevato (installato su piastra inghisata alla soletta in cls)	W6
Principale	Transizione bordo rilevato – bordo ponte – in prossimità opere d'arte	H3 Bordo rilevato	W6
Principale	Spartitraffico	H3 Bifilare	W5
Rampe di svincolo	Bordo rilevato	H2 Bordo rilevato	W6
Cavalcavia Svincolo	Bordo ponte	H3 bordo ponte	W6
Svincoli	Transizione bordo rilevato – bordo ponte – in prossimità opere d'arte	H3 Bordo rilevato	W6
Ostacoli frontali svincoli (cuspidi rampe di deviazione)	Attenuatore classe 80		
Secondarie (strade locali e complanari, strade di collegamento per gli accessi esistenti)	Bordo rilevato	H1 Bordo rilevato	W6
Cavalcavia assi secondari	Bordo ponte	H2 bordo ponte	W6
Secondarie	Transizione bordo rilevato – bordo ponte – in prossimità opere d'arte	H2 Bordo rilevato	W6

Sono state adottate barriere metalliche a tre curvature a dissipazione controllata di energia, costituita da una o più fasce orizzontali metalliche sagomate a tripla onda e fissate ad una serie di sostegni in profili metallici.

Si prevede l'installazione di apposita rete metallica di protezione limitatamente alle sole porzioni di viadotto o cavalcavia che sovrappassano un'altra infrastruttura, utilizzando a tal uopo un dispositivo di sicurezza destinazione bordo ponte "combinata" con rete metallica di protezione (ovvero testata con crash-test in queste condizioni).

Si prevede di raccordare tratti continui caratterizzati da diverse tipologie di barriere attraverso apposite zone di transizione che garantiscano il corretto funzionamento dell'intero sistema.

Nei punti in cui cessa la necessità della protezione con dispositivi di ritenuta, si prevede l'installazione dei terminali indicati nel certificato di omologazione per ogni barriera di sicurezza scelta.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Sono previsti gli attenuatori d'urto in corrispondenza delle corsie di decelerazione degli svincoli e in tutti i punti singolari che possono ingenerare, per loro conformazione, criticità in termini di sicurezza.


4.5 SEGNALETICA

Il progetto della segnaletica stradale verticale ed orizzontale è stato condotto alla luce delle disposizioni contenute nel D.Lgs. 30/04/1992 n. 285 - Nuovo Codice della Strada e D.P.R. 16/12/1992 n. 495 – “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada”. In particolare è stata posta attenzione alle zone di svincolo ed alle intersezioni a raso, attraverso l'apposizione della segnaletica verticale ed orizzontale necessaria ad indurre negli utenti appropriati comportamenti nei tratti di avvicinamento alle intersezioni stesse.

La segnaletica lungo l'asse principale è stata studiata tenendo presente l'intervallo di velocità di progetto dell'infrastruttura, la presenza di opere d'arte maggiori, la conformazione geometrica della strada.

Infine l'asse principale e le altre strade di servizio/complanari, sono state dotate di opportuna segnaletica orizzontale e verticale di indicazione, in numero, tipologia e colore tali da consentire contemporaneamente chiarezza e completezza di informazione.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto PD-PS06-TRA-RE01-B “Relazione barriere di sicurezza e segnaletica stradale” e PD-PS06-TRA-PN(15-25)-B “Planimetrie delle barriere di sicurezza”.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

5. OPERE D'ARTE

Nel presente capitolo verranno descritte le opere d'arte maggiori relative al tracciato in progetto.

5.1 PONTE SUL TORRENTE CAVA DEL BOSCO

Il ponte si trova nel tronco stradale principale tra le progressive km 5+615 e km 5+635; il vecchio tracciato è realizzato tutto su rilevato ed il superamento del torrente Cava del Bosco avviene con uno scatolare in cemento armato. Il nuovo tracciato coincide con il vecchio, quindi per la realizzazione del ponte, che ha una luce di 20 m, superiore alla dimensione trasversale dell'attuale manufatto, si dovrà procedere prima alla demolizione dell'attuale rilevato stradale e dell'esistente manufatto idraulico, successivamente si sbancherà parte del terreno per la realizzazione delle spalle e, dopo avere realizzato il ponte, si procederà alla sistemazione dell'alveo del torrente. Nella sistemazione finale, la distanza tra il fondo dell'alveo e l'intradosso dell'impalcato è pari a 2,90m.

Il ponte è costituito da un impalcato formato da travi prefabbricate in calcestruzzo armato precomprese con trefoli aderenti, aventi sezione a cassone aperto, accostate una all'altra. Le travi sono collegate con vincolo di continuità a due spalle in calcestruzzo armato parallele al fosso, "fondate" su un diaframma di pali trivellati di grande diametro. Le travi, con luce di 20 m, sono completate da una soletta superiore in cls gettata in opera.

La luce del ponte è di 20 m per una larghezza stradale utile di 13.50m. Le travi prefabbricate hanno sezione a π rovescio, con un'altezza di 110 cm ed interasse di 182 cm.



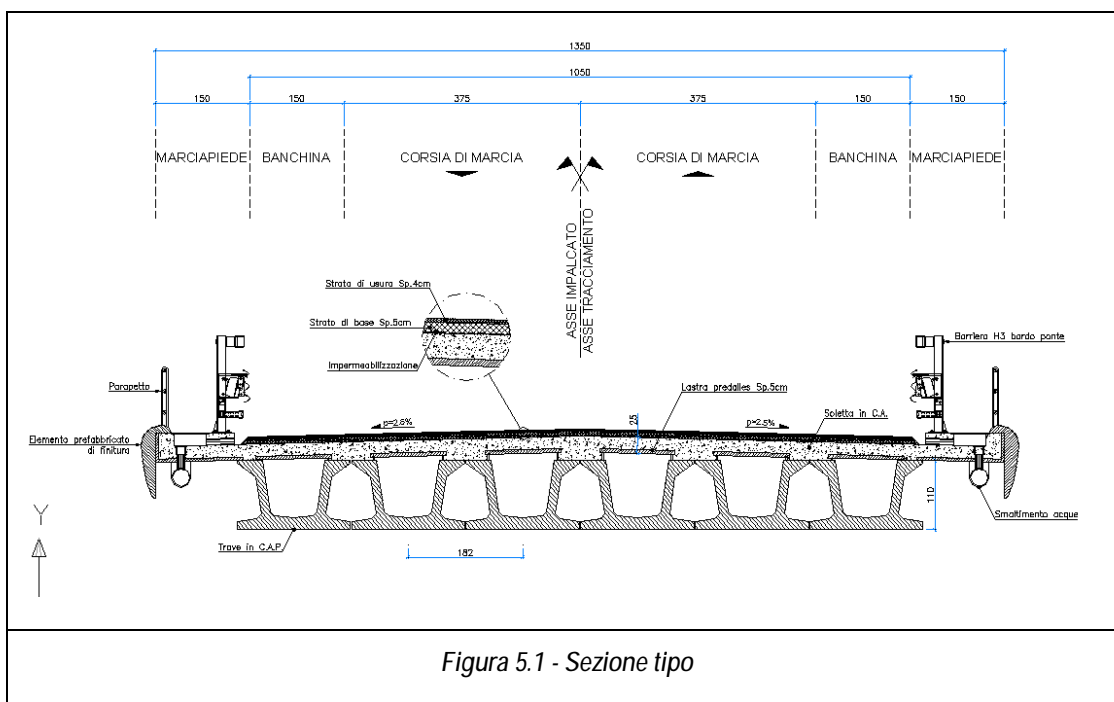
Provincia Regionale di Ragusa


POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO
AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica Generale

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA S.p.A.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE Engineering S.r.l.



 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

5.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Sono riportate nelle pagine seguenti le caratteristiche meccaniche e le proprietà di resistenza dei materiali impiegati valutate come prescritto dal D.M. 14/01/2008 vigente:

Calcestruzzo per le opere di fondazione (pali)

STATI LIMITE ULTIMI

Classe di resistenza C25/30	R_{ck}	30 (N/mm ²)
Modulo elastico convenzionale	E_c	31447 (N/mm ²)
Coefficiente di Poisson	ν	0,2
Resistenza a compressione		
Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	1,5
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	13,83 (N/mm ²)
Resistenza a trazione		
Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	1,5
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctm}	2,53 (N/mm ²)
resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	1,79 (N/mm ²)


STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazione rara

Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	0,6
Tensione massima di compressione	σ_c	15,00 (N/mm ²)

Combinazione quasi permanente

Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	0,45
Tensione massima di compressione	σ_c	11,25 (N/mm ²)

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Calcestruzzo per le opere di elevazione (spalle, pile e plinti)

STATI LIMITE ULTIMI

Classe di resistenza C28/35	R_{ck}	35 (N/mm ²)
Modulo elastico convenzionale	E_c	32588 (N/mm ²)
Coefficiente di Poisson (cls non fessurato)	ν	0,2
Resistenza a compressione		
Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	1,5
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	16,43 (N/mm ²)
Resistenza a trazione		
Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	1,5
Resistenza a trazione media cilindrica	f_{ctm}	2,83 (N/mm ²)
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	1,98 (N/mm ²)


STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazione rara

Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	0,6
Tensione massima di compressione	σ_c	16,80 (N/mm ²)

Combinazione quasi permanente

Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	0,45
Tensione massima di compressione	σ_c	12,6 (N/mm ²)

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Calcestruzzo per le opere di elevazione (soletta e predalle in c.a.p.)

STATI LIMITE ULTIMI

Classe di resistenza C28/35	R_{ck}	35 (N/mm ²)
Modulo elastico convenzionale	E_c	32588 (N/mm ²)
Coefficiente di Poisson (cls non fessurato)	ν	0,2
Resistenza a compressione		
Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	1,5
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	16,46 (N/mm ²)
Resistenza a trazione		
Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	1,5
Resistenza a trazione media cilindrica	f_{ctm}	2,83 (N/mm ²)
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	1,98 (N/mm ²)

STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazione rara

Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	0,6
Tensione massima di compressione	σ_c	16,8 (N/mm ²)


Combinazione quasi permanente

Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	0,45
Tensione massima di compressione	σ_c	12,6 (N/mm ²)

Calcestruzzo per le opere di elevazione (travi in c.a.p.)

STATI LIMITE ULTIMI

Classe di resistenza C45/55	R_{ck}	55 (N/mm ²)
Modulo elastico convenzionale	E_c	36416 (N/mm ²)
Coefficiente di Poisson (cls non fessurato)	ν	0,2
Resistenza a compressione		
Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	1,5
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	25,47 (N/mm ²)
Resistenza a trazione		
Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	1,5
Resistenza a trazione media cilindrica	f_{ctm}	3,83 (N/mm ²)
Resistenza caratteristica a trazione	f_{ctk}	2,68 (N/mm ²)

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazione rara

Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	0,6
Tensione massima di compressione	σ_c	27,0 (N/mm ²)

Combinazione quasi permanente

Coefficiente parziale di sicurezza per il cls	γ_{mc}	0,45
Tensione massima di compressione	σ_c	20,25 (N/mm ²)

Acciaio Ordinario

STATI LIMITE ULTIMI

Acciaio tipo Fe B 450C		
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	450 (N/mm ²)
Modulo elastico convenzionale	E_a	210000 (N/mm ²)
Coefficiente di Poisson	ν	0,3
Coefficiente per l'acciaio per gli S.L.U.	γ_{ms}	1,15
Tensione di calcolo cilindrica	f_{yd}	391,30 (N/mm ²)

STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Combinazione rara

Tensione massima	σ_s	360 (N/mm ²)
------------------	------------	--------------------------

Acciaio per opere compresse


STATI LIMITE ULTIMI

Tensione caratteristica di rottura	f_{ptk}	1860 (N/mm ²)
Tensione caratteristica all' 1%	$f_{p(1)k}$	1620 (N/mm ²)
Modulo elastico convenzionale	E_a	210000 (N/mm ²)
Coefficiente di Poisson	ν	0,3
Coefficiente per l'acciaio per gli S.L.U.	γ_{ms}	1,15

STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Tensione a perdite avvenute

Tensione massima	σ_{spi}	1395 (N/mm ²)
------------------	----------------	---------------------------

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

5.3 CAVALCAVIA

Le strutture costituenti i cavalcavia presenti lungo il tracciato sono realizzate con una tipologia strutturale del tutto analoga al Ponte sul torrente Cava del Bosco.

Le opere sono costituite da un impalcato formato da travi prefabbricate in calcestruzzo armato precomprese con trefoli aderenti, aventi sezione a cassone aperto, accostate una all'altra. Le travi sono collegate con vincolo di continuità a due spalle in calcestruzzo armato, "fondate" su un diaframma di pali trivellati di grande diametro. Le travi prefabbricate hanno sezione a π rovescio, con interasse di 182 cm.


I cavalcavia pur mantenendo la stessa impostazione strutturale, differiscono tra loro sia come luce libera, sia come larghezza di impalcato.

La variazione della luce ha reso necessaria l'adozione di due travi prefabbricate, una utilizzata per le luci maggiori ed una per le luci minori, aventi altezza rispettivamente di 1.60m e di 1.10m.

La variazione di larghezza ha comportato invece la necessità di variare il numero di travi disposte nell'impalcato

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle tipologie presenti.

Cavalcavia	Luce	travi	h
n°	[m]	n°	[m]
1	17	4	1.10
2	32	5	1.60
3	36	4	1.60
4	17	4	1.10

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

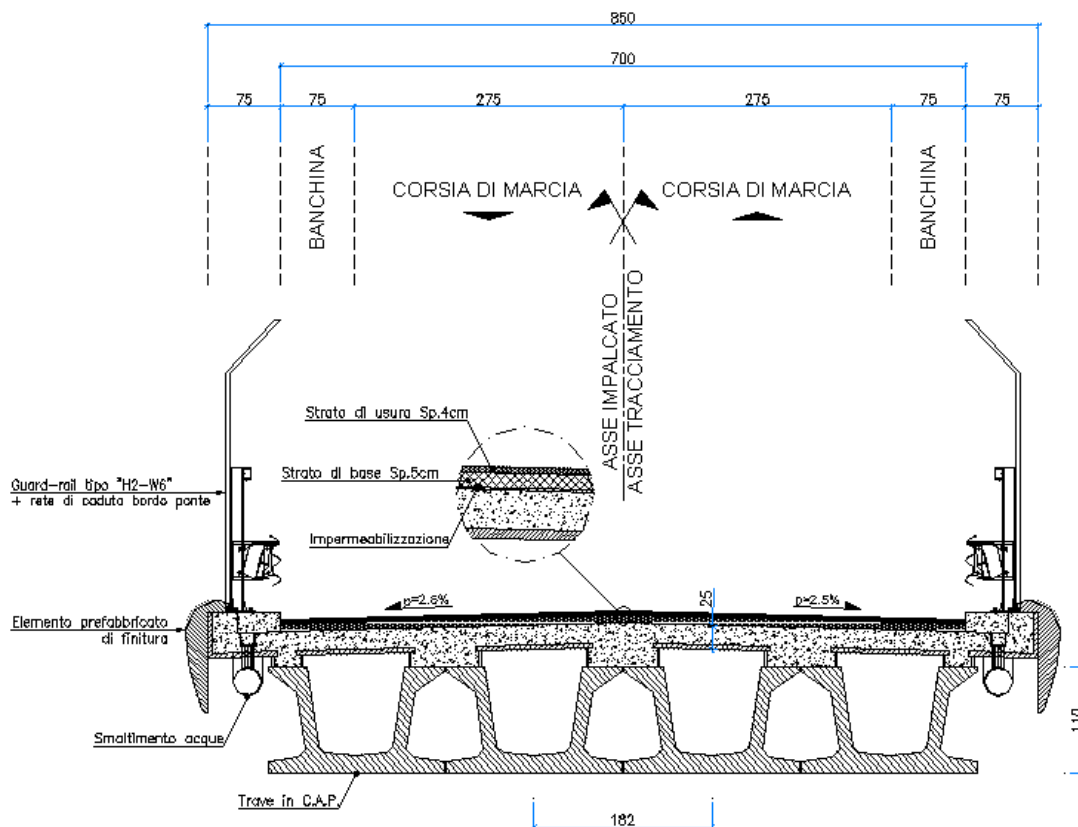



Figura 5.2 - Sezione tipo (cavalcavia 1)

5.4 MURI IN TERRA RINFORZATA

La terra rinforzata è un'opera di sostegno atta ad esercitare una azione di contenimento e/o stabilizzazione di scarpate e rilevati e nel contempo di migliorare l'inserimento ambientale mediante l'uso di tecniche di bioingegneria che associano materiali di rinforzo (reti a doppia torsione) a materiali inerti (biostuoie) e vivi (piantumazioni e diverse tecniche di idrosemina).

Il paramento esterno della terra rinforzata ha una inclinazione rispetto all'orizzontale di 70°, angolo sufficiente al rinverdimento della superficie mediante idrosemina a spessore e piantumazione di talee arbustive di specie autoctone, il cui apparato radicale possa svilupparsi all'interno della struttura rendendo piacevole l'impatto visivo dell'opera.

Per le terre rinforzate si utilizzeranno interamente i materiali di risulta degli scavi, se di adeguate caratteristiche meccaniche, o stabilizzati a calce nel caso di scarsi parametri di resistenza

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---


meccanica.

La soluzione progettuale prevede la realizzazione un blocco unico con inclinazione pari a 70°. A separare i moduli di altezza pari a 0.61 m viene posizionata una rete metallica a maglia esagonale a doppia torsione con carico a rottura nominale 50.11 kN/m.

La dimensioni dei singoli blocchi varia da sezione a sezione in ragione alle diverse altezze di rilevato.

Nella tabella seguente si riassumono le estensioni delle opere di contenimento in riferimento a quanto computato.

Opera	Tratto	Altezza media (m)	Lunghezza (m)
OS01	Da innesto S.S. 115 a svincolo var. S.S. 115	6,60	160,00
OS02	Da innesto S.S. 115 a svincolo var. S.S. 115	4.80	119,00
OS03	Viab. Interferita 15	6,70	52,00+47,00
OS04	Viab. Interferita 15	6,10	46,00+74,00
OS05	Da Ponte Volpe a Rotatoria Pk 6+263	4.90	86,00+34,00
OS06	Da Ponte Volpe a Rotatoria Pk 6+263	4,70	26,00+114,00
OS07	Svincolo aeroporto di Comiso-Rampa D	4.90	106,00
OS08	Svincolo aeroporto di Comiso-Rampa A	6.70	22,00+140,00
OS09	Svincolo aeroporto di Comiso-Rampa A	8.20	22,00+25,00
OS10	Svincolo aeroporto di Comiso-Rampa C	3,70	85,00
OS11	Viab. Interferita 25	6,90	76,00+72,00
OS12	Viab. Interferita 25	7.20	75,00+66,00
OS13	Viab. Interferita 26	6.40	49,00+62,00
OS14	Viab. Interferita 26	6,90	49,00+29,00

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

5.5 OPERE IDRAULICHE

Le opere idrauliche previste si dividono in:

Opere per la continuità del deflusso naturale

Le opere per il mantenimento della continuità del deflusso superficiale e per la difesa del corpo stradale, quale tombini (previsti in lamiera d'acciaio per i fossi minori, in C.A. per i fossi maggiori), canali e sistemazioni idrauliche in prossimità dei manufatti principali.

Opere di smaltimento acque del corpo stradale

Le opere di raccolta e smaltimento delle acque piovane ricadenti direttamente sulla viabilità quali cunette, caditoie, tubazioni di convogliamento;

Opere per il trattamento delle acque di pioggia


Opere di trattamento delle acque di pioggia e di eventuali sversamenti accidentali, con l'ausilio di manufatti di accumulo-sedimentazione e filtrazione oli, idrocarburi e metalli, e opere di convogliamento ai recapiti finali che siano incisioni naturali o trincee drenanti profonde.

Opere di sistemazione idraulica con tecniche di ingegneria naturalistica a difesa di ponti e cavalcavia

A difesa dei ponti è stata prevista la sistemazione idraulica del corso d'acqua attraversato con tecniche proprie dell'ingegneria naturalistica per permettere e assicurare un deflusso ordinato delle acque di piena assicurando un franco minimo, rispetto all'intradosso dei manufatti, superiore ad un metro.

Canalizzazione del Torrente Cava del Bosco all'altezza dell'area aeroportuale di Comiso

Allo stato attuale il Torrente Volpe, da quota 218,00 m s.l.m. a quota 191,00 m s.l.m., è incanalato in un canale in C.A., interposto tra il confine Nord-Ovest dell'area aeroportuale (in sinistra idraulica) e la Strada Provinciale n.5 (in destra idraulica), per uno sviluppo complessivo di circa 2.200 m.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Tale canale presenta varie criticità la più vistosa delle quali è rappresentata dalla non uniformità delle sezioni idrauliche lungo l'intero sviluppo del canale. Infatti, si succedono, da monte verso valle, sezioni trasversali che progressivamente si riducono di dimensione.

Si passa dai primi 330 m a sezione rettangolare di dimensioni 5,00 m x 2,00 m, a gli ultimi 750 m aventi una sezione rettangolare di dimensioni 1,60 m x 1,40 m.

Dalle simulazioni fatte in moto permanente con portate di colmo calcolati con tempi di ritorno pari a 200 anni, le sezioni risultano essere nettamente insufficienti, soprattutto superati i primi 330 m.


A riprova di ciò vi è il riscontro di innumerevoli allagamenti avvenuti negli anni passati a seguito di eventi piovoschi di elevata intensità, con le acque che hanno invaso la carreggiata della strada provinciale e in parte l'area di confine dell'aeroporto.

Per le considerazioni sopra esposte, si è ritenuto, in accordo con l'Amministrazione, di provvedere a adeguare, lì dove fattibile, la sezione idraulica del canale al convogliamento delle portate di piena realizzando invece una nuova canalizzazione nella parte di canale nettamente insufficiente.

Altra esigenza condivisa con l'Amministrazione è stata quella di riqualificare l'opera (cioè la parte di canalizzazione esistente che si andrà a adeguare) dal punto di vista visivo-ambientale.

Tale esigenza nasce da considerazioni sia di carattere generale, riguardanti l'aspetto ambientale legato all'annoso problema della cementificazione dei corsi d'acqua, sia di carattere specifico visto che il canale, come già detto, si interpone fra la viabilità esistente (e di progetto) e quella parte di perimetro esterno dell'area aeroportuale in cui insistono e insisteranno gli ingressi principali del nuovo aeroporto di Comiso.

Segue che la riqualificazione dell'opera è un'esigenza condivisibile e necessaria, inquadrata in un miglioramento dell'aspetto visivo-ambientale. Per meglio trasmettere tali considerazioni si riportano delle foto dello stato di fatto in prossimità dell'attuale ingresso principale.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---



Canale - vista da monte verso valle




Canale - vista da valle verso monte

Come meglio si specificherà nella relazione specialistica relativa, la scelta progettuale è stata quello di riutilizzare la sezione rettangolare rivestita, nelle parti a vista, con scapoli di pietrame locale.

5.5.1 Raccolta, trattamento e allontanamento delle acque di piattaforma stradale

La tutela dell'ambiente impone un approccio progettuale che coniuga la difesa idraulica delle opere d'arte e della piattaforma con la difesa dell'ambiente.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Secondo tale filosofia progettuale si è previsto la realizzazione di una rete di captazione e allontanamento delle acque di versante separata da quella delle acque di piattaforma. La prima sarà costituita da un sistema di fossi di guardia, canali, tombini etc. che convoglieranno le acque di versante ai relativi recapiti naturali, la seconda consentirà la raccolta di tutti i liquidi provenienti dalla sede stradale, siano acque meteoriche o provenienti da sversamenti accidentali, l'adduzione, il trattamento ed in fine, il rilascio nel ricettore finale della parte di acque trattate.

Il crescente interesse legato alle problematiche ambientali connesse alle acque di pioggia ha portato solo di recente alla redazione di veri e propri studi atti a regolare ed inquadrare il fenomeno. Circa il 70 % degli inquinanti che troviamo nelle acque derivano dal degrado di manti stradali ed ovviamente dagli esiti del traffico, dal consumo dei pneumatici e dalla combustione dei motori.

Questi processi producono olii, idrocarburi e solidi sedimentabili, sostanze inquinanti generalmente trattate ed abbattute dai sistemi di depurazione sino ad oggi utilizzati.

Ma oltre a queste sostanze si ha una presenza significativa di metalli disciolti e materiale in sospensione di difficile sedimentazione che sicuramente hanno impatti significativi sull'ambiente e che ovviamente sono insensibili agli impianti di trattamento primari in uso comune.


Inoltre gli studi hanno messo in luce scarse differenze di inquinanti fra le così dette acque di prima pioggia e le acque di seconda pioggia.

Tutto ciò ha indotto gli scriventi al trattamento delle acque di piattaforma con sistemi di filtrazione in continuo capaci di abbattere anche i metalli disciolti e i materiali in sospensione.

Inoltre si è ritenuto di superare, almeno in parte, il classico distinguo fra acque di prima pioggia e seconda pioggia.

Il sistema previsto prevede una distinzione fra le acque trattate che avranno come recapito impluvi o torrenti e le acque trattate che verranno disperse nel sottosuolo con trincee disperdenti profonde (questa ultima soluzione adottata nelle aree prime di reticolo idrografico apprezzabile).

Per le prime è stato previsto il trattamento dei primi quindici millimetri di pioggia (in luogo di trattare i primi cinque millimetri di pioggia, classica definizione di prima pioggia) mentre per le

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

seconde il trattamento di tutte le portate calcolate per un tempo di ritorno di 25 anni (pari al tempo di ritorno per il dimensionati delle opere di captazione lungo la viabilità).


5.5.2 Struttura della raccolta e dell'allontanamento delle acque di piattaforma

La struttura dello smaltimento delle acque e degli eventuali liquami sversati di un tronco stradale prevede una rete di captazione e convogliamento a gravità verso un unico punto di raccolta, dove è posizionato l'impianto di trattamento. A monte dell'impianto, un manufatto di accumulo temporaneo e sedimentazione permetterà di modulare le portate da trattare permettendo così il trattamento in continuo di piccole portate come meglio si specificherà nell'apposita relazione.

Nelle sezioni stradali in scavo le acque ricadenti sulla piattaforma saranno raccolte dalle cunette laterali tipo alla francese e da queste trasportate, seguendo la pendenza longitudinale della strada, alla cunetta al piede del successivo rilevato o in caditoie e quindi in canalizzazioni. Nelle sezioni stradali in scavo, in cui si affiancano alla strada principale le viabilità secondarie, sono state previste caditoie e tubazioni che intercettano le acque della parte di piattaforma con pendenza verso l'interno delle carreggiata convogliandole fino al piede del successivo rilevato o direttamente all'impianto di trattamento.

Nei tratti in rilevato, le acque e i liquidi defluenti sulla sede stradale vengono raccolte lateralmente sulle banchine, intercettate ad intervalli regolari e scaricate lungo scivoli, rivestiti con embrici, al piede del rilevato in apposite cunette ovvero in caditoie e relative tubazioni di convogliamento. Anche in questo caso, nelle sezioni in cui si affiancano alla strada principale le viabilità secondarie, sono state previste caditoie e tubazioni che intercettano le acque della parte di piattaforma con pendenza verso l'interno delle carreggiata convogliandole fino al piede del successivo rilevato o direttamente all'impianto di trattamento.

Nei tratti a mezza costa le acque e i liquidi defluenti sulla sede stradale vengono raccolti e convogliati con sistema misto rispetto ai precedenti.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

6. INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Con riferimento all'analisi condotte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, di seguito si riporta l'individuazione degli interventi di mitigazione necessari.

6.1 AMBITO IDRICO SUPERFICIALE - MITIGAZIONI

Complessivamente, gli impatti individuati non assumono una particolare rilevanza. L'infrastruttura si sviluppa per la quasi totalità in sede esistente e gli impatti sul sistema idrico superficiale sono mitigabili.

Relativamente alla fase di cantiere gli impatti assumono un carattere temporaneo e possono essere opportunamente minimizzati attraverso l'applicazione delle normali procedure di salvaguardia che regolano gli aspetti localizzativi e gestionali dei cantieri.

Fase di esercizio


Gli interventi di mitigazione che potranno essere necessari sono:

- *eseguire la realizzazione di opere in ambito fluviale con il supporto di tecniche di ingegneria naturalistica*

Le tecniche di intervento consentono di eseguire inerbimenti con idonei miscugli vegetali e/o con strutture di trattenimento del terreno (stuoie di juta, cocco, paglia, tessuto non tessuto) che favoriscono la stabilizzazione dei versanti ed evitano l'erosione. La ricostituzione della vegetazione ripariale originale e il nuovo insediamento di idonee fasce tampone vegetali eviteranno l'artificializzazione delle sponde e consentiranno una ulteriore difesa del corpo idrico dalla entrata in alveo di reflui a matrice acquosa con possibilità di inquinamento.

E' in particolare previsto l'utilizzo di gabbioni rinverditi in corrispondenza dell'attraversamento dell'affluente del T. Volpe al km 5+600 circa e in corrispondenza del canale parallelo all'aeroporto di Comiso, nel tratto iniziale e finale, come riportato nella carta delle mitigazioni e degli specifici elaborati di progetto.

Queste strutture, oltre ad avere delle ottime caratteristiche tecniche, hanno la proprietà d'essere flessibili permettendo alla struttura di seguire gli assestamenti del terreno pur rimanendo integra. Inoltre, bene si prestano all'inserimento in fase costruttiva di talee di

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

specie autoctone, il cui apparato radicale possa svilupparsi all'interno della struttura rendendo piacevole l'impatto visivo dell'opera.

Infine, i gabbioni, essendo drenanti, permettono un adeguato moto di filtrazione per l'alimentazione delle falde freatiche laterali, indispensabile per la vita dei terreni circostanti e per una naturale autodepurazione biologica delle acque. Inoltre, dopo poco tempo, si ricoprono di vegetazione e, grazie ai fenomeni di filtrazione e deposizione del trasporto limoso, tendono ad amalgamarsi con il terreno circostante, ricreando il paesaggio preesistente. Ciò influisce non solo sulle caratteristiche di resistenza dell'opera, ma favorisce lo sviluppo della flora e della fauna, riequilibrando l'ecosistema.

- *adottare sistemi di trattamento delle acque di piattaforma*

il progetto prevede la realizzazione di una rete di captazione e allontanamento delle acque di versante separata da quella delle acque di piattaforma.

La rete delle acque di versante, definite acque "bianche", ha il compito di operare la difesa idraulica del corpo stradale dalle acque esterne al corpo stesso, ed è costituita dal sistema di fossi di guardia, canali, tombini ecc. Le acque bianche non scorreranno mai sui manufatti della piattaforma stradale.


La rete delle acque di piattaforma, definite acque "nere", consente la raccolta di tutti i liquidi provenienti dalla sede stradale, siano acque meteoriche o provenienti da sversamenti accidentali, l'adduzione, il trattamento e/o la ritenzione in vasche di sicurezza, ed il rilascio nel corpo idrico ricettore finale.

Per i dettagli sulle caratteristiche dei sistemi di trattamento adottati, si rimanda alla specifica sezione idraulica della relazione, nonché agli elaborati di dettaglio del progetto definitivo.

Fase di cantiere

Le azioni che dovranno essere intraprese al fine di minimizzare gli impatti in fase di realizzazione dell'opera e le misure di salvaguardia che dovranno essere adottate sono le seguenti:


- *limitare e circoscrivere l'area di cantiere relativa alla realizzazione*

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Dovranno essere minimizzati lo spianamento del terreno arginale e l'eliminazione delle alberature presenti. Le attività di realizzazione del ponte e il deposito di materiali ed attrezzature da costruzione, eventualmente necessario, dovrà avvenire in modo tale da non alterare la morfologia dell'area.

- *Adottare sistemi di trattamento per le acque reflue prodotte nell'ambito dei cantieri e accorgimenti tesi ad evitare la possibilità di sversamenti diretti delle acque reflue, con la possibilità di contaminare il suolo e quindi le acque superficiali.*

Le lavorazioni svolte all'interno del cantiere e la permanenza degli addetti danno luogo alla produzione di acque reflue che vengono distinte, in base alle diverse provenienze, in acque reflue civili e acque reflue di processo. Le prime hanno caratteristiche di tipo civile e provengono dalle strutture tipiche della vita collettiva (mensa, servizi igienici, dormitori, ecc.). Le seconde vengono prodotte dalle lavorazioni che si svolgono all'interno del cantiere e che sono di diversa natura, dal lavaggio di automezzi meccanici, al lavaggio degli inerti nei cantieri dove saranno localizzati gli impianti di betonaggio, oppure lungo i fronti operativi per le lavorazioni che richiedono l'impiego di alcuni mezzi meccanici. Per le acque reflue di tipo civile prodotte quotidianamente con quantitativi proporzionali al numero di personale in attività, dovrà essere previsto lo smaltimento in fognatura comunale o in alternativa con il posizionamento di fosse Imhoff nei campi logistici e operativi. Gli elementi inquinanti contenuti nelle acque reflue prodotte da lavorazioni di cantiere e dal lavaggio degli automezzi in genere, sono dovuti alla presenza di solidi in sospensione ed in alcuni casi alla presenza di olii, grassi minerali ed additivi chimici per il calcestruzzo. Gli olii ed i grassi presenti dovranno essere eliminati convogliando i reflui in un disoleatore prima di essere smaltiti. Il materiale solido sedimentato dovrà saltuariamente essere estratto dalle vasche ed inviato allo smaltimento controllato. Le acque così trattate potranno essere scaricate direttamente nel recapito finale o riciclate. Per gli scarichi provenienti dalle operazioni di lavaggio degli inerti, essendo la tipologia di questo refluo praticamente simile a quella prevista per le acque di lavaggio degli automezzi, l'impianto di trattamento potrà essere lo stesso.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Infine per i reflui prodotti dal lavaggio dei motori e dei pezzi meccanici dovuti alla attività di officina meccanica, gli elementi inquinanti sono in prevalenza idrocarburi, olii e grassi minerali. Per il loro abbattimento sono necessari trattamenti particolari di difficile gestione e manutenzione; è opportuno stocarli in appositi serbatoi ed inviarli ad un centro specializzato di trattamento.

6.2 GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, IDROGEOLOGIA - MITIGAZIONI

Complessivamente, gli impatti individuati non assumono una particolare rilevanza.

Relativamente alla fase di cantiere gli impatti assumono un carattere temporaneo e possono essere opportunamente minimizzati attraverso l'applicazione delle normali procedure di salvaguardia che regolano gli aspetti localizzativi e gestionali dei cantieri.


Gli interventi di mitigazione da prevedere sono nel seguito descritti:

Fase di esercizio

- Adozione di soluzioni atte a minimizzare il rischio di modifica dell'assetto geomorfologico
In particolare sono previsti interventi di consolidamento delle sponde dell'affluente del T. Volpe in corrispondenza del ponte di attraversamento al km 5+600 e in corrispondenza del canale parallelo all'aeroporto di Comiso, nel tratto iniziale e finale, come riportato nella carta delle mitigazioni e degli specifici elaborati di progetto.
- adozione di sistemi di trattamento delle acque di piattaforma.

Fase di cantiere

- *Adottare sistemi di trattamento per le acque reflue prodotte nell'ambito dei cantieri e accorgimenti tesi ad evitare la possibilità di sversamenti diretti delle acque reflue, con la possibilità di contaminare il suolo e quindi il sottosuolo*
- *Ripristino delle condizioni di utilizzo attuali delle aree di cantiere*
La possibilità di attenuare gli impatti connessi all'occupazione di suolo è legata a due tipi di intervento. Il primo consiste nell'ottimizzazione della localizzazione dei siti di cantiere,

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

facendo collimare quanto possibile le esigenze tecniche con quelle di natura ambientale. Tale criterio è stato utilizzato nell'individuazione delle aree di cantiere previste in progetto. Mentre a posteriori è indispensabile provvedere al ripristino ambientale delle aree di cantiere, procedendo in tempi brevi immediatamente dopo il termine dei lavori di competenza di ciascun singolo cantiere.

6.3 RUMORE - MITIGAZIONI

Fase di esercizio

La progettazione degli interventi di mitigazione acustica è stata affrontata tramite il software previsionale Mithra, implementando le caratteristiche geometriche del corpo stradale e facendo riferimento ai flussi di traffico previsti per il 2040.

I ricettori sono stati individuati con apposito censimento entro 250 metri dal confine stradale, riportando su schede di dettaglio la loro tipologia costruttiva, la destinazione d'uso e l'ubicazione rispetto al tracciato. Nella fase di simulazione sono state considerate queste informazioni.

Le barriere acustiche sono previste in legno; esse sono composte da moduli di base larghi 300 cm e alti 50 cm assemblati tramite montanti di tipo HEA 160, saldati alla piastra di base. Il materiale fonoassorbente è contenuto all'interno del pannello; il legno esterno deve essere impregnato con resine resistenti agli eventi atmosferici. Fermo restando le altre caratteristiche tecniche, i moduli devono avere due tonalità di colore. I moduli di tonalità diversa vanno alternati nello sviluppo in altezza, in modo da rendere meno pesante la visione di insieme dell'intervento.

La piastra di base è resa solidale al cordolo di fondazione tramite tirafondi e rosette di ancoraggio. Il livellamento della piastra di base avviene tramite l'uso di malta epossidica.

La tenuta acustica dei moduli è garantita nella fase di assemblaggio da guarnizioni, volte a mantenere la continuità dell'intervento.

Si riporta di seguito un prospetto frontale e alcuni particolari costruttivi relativi all'ancoraggio della barriera al cordolo di fondazione.



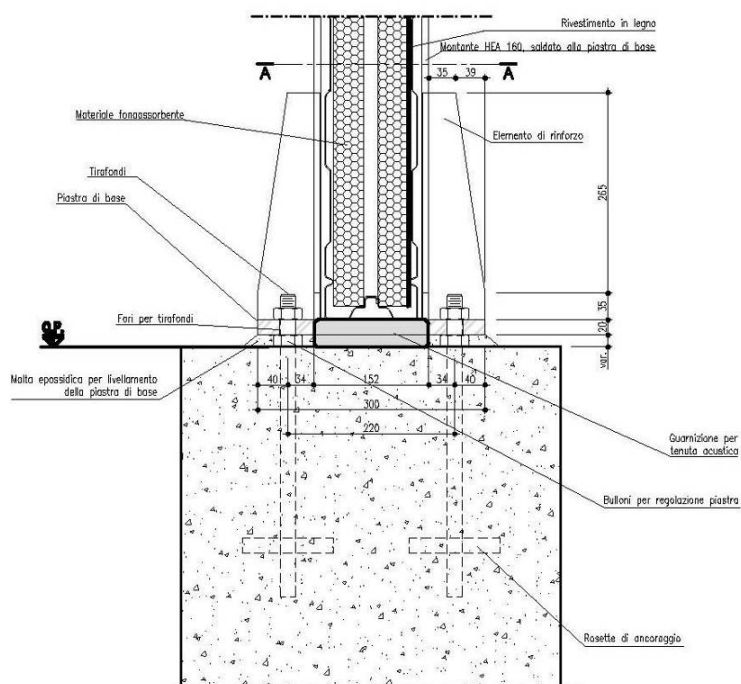
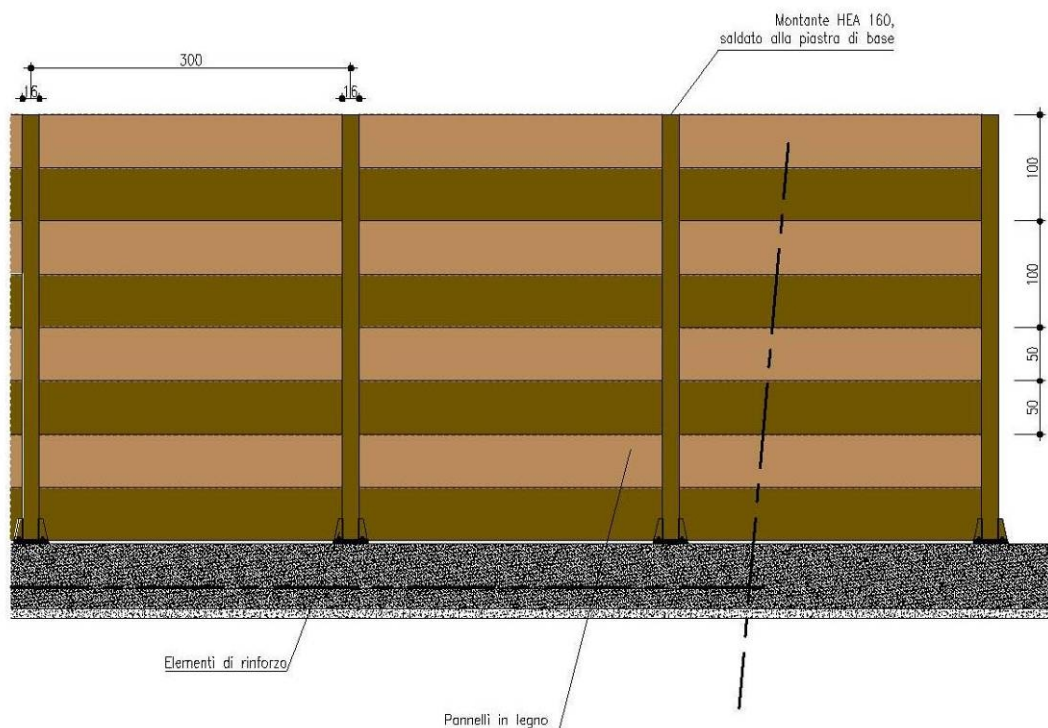
Provincia Regionale di Ragusa


POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO
AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica Generale


SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA S.p.A.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE Engineering S.r.l.



 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

La loro ubicazione è riportata nella seguente scheda di sintesi:

ID	LATO	INIZIO	FINE	LUNGHEZZA	H	RICETTORI	NOTE
				(m)	(m)	MITIGATI	
1	SX	60	159	99	3	50,51	
2	SX	540	600	60	3	56	
3	SX	703	800	112	3	61	barriera conformata secondo rotatoria
4	SX	920	1120	213	3	69,70,71,72	barriera conformata secondo rotatoria
5	DX	1005	1100	102	3	73	barriera conformata secondo rotatoria
6	SX	1160	1540	381	4	88,89,90,91,94,104,105,106	
7	DX	1320	1560	240	4	95,103,112,113,116,119	
8	DX	1536	1590	87	3	116,119	barriera conformata secondo rotatoria
9	SX	1700	1859	159	5	134,137,138	
10	DX	1634	1780	177	3	130,131A,131B	barriera conformata secondo rotatoria
11	SX	2020	2221	201	5	141,142,143,147	
12	DX	2120	2201	81	4	149	
13	SX	2260	2359	99	3	153,155	
14	DX	2420	2630	234	3	159,160,162,165	barriera conformata secondo rotatoria
15	DX	2640	2740	105	3	166	barriera conformata secondo rotatoria
16	SX	3100	3199	99	3	170	
17	DX	4100	4220	120	3	184,185	
18	DX	5900	6020	120	3	221	
19	DX	6320	6401	81	4	236	
20	DX	6428	6809	381	4	239,241,245,246,248,249	
21	DX	7410	7500	90	3	257	
22	SX	9500	9599	99	3	297	
23	DX	9500	9620	120	3	300,301	
24	SX	11860	11941	81	3	327	
25	SX	12180	12537	357	3	345,347,350B,351A,355	
26	DX	12140	12299	159	3	341,343	
27	SX	12640	12820	180	3	363,366	
28	DX	12620	13079	459	3	360A,360B,361,362,369,370,372	
29	SX	13040	13439	399	3	373B,374A,375,376,377,378	
30	SX	13721	13820	99	4	387,390	
31	SX	13918	14080	162	5	393A,399,400,401	
32	DX	13789	14080	291	5	382,383,392,403,404	

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Gli interventi previsti consentono il rispetto dei limiti acustici presso tutti i ricettori del tracciato; i limiti acustici sono definiti dalla fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura in oggetto (secondo DPR 142/2004), considerando dove necessario la concorsualità con altre infrastrutture presenti sul territorio (DMA 29/11/2000).

Fase di cantiere

Per la fase di cantiere saranno adottate una serie di misure ed azioni finalizzate a limitare a monte il disturbo dovuto all'attività di cantiere in termini di abbattimento degli inquinanti atmosferici e della rumorosità ambientali, azioni che dovranno essere recepite dalle ditte che opereranno.

Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:


- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione e insonorizzati.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Transito dei mezzi pesanti

- riduzione delle velocità di transito in corrispondenza dei centri abitati;
- contenere il transito dei mezzi nelle prime ore della mattina e nel periodo notturno.

Per tutti i cantieri si consiglia una localizzazione dei macchinari e delle lavorazioni più rumorose il più lontano possibile dai recettori residenziali limitrofi all'area cantiere.

6.4 AMBITI NATURALISTICI - MITIGAZIONI

Complessivamente, gli impatti individuati non assumono una particolare rilevanza.


Saranno comunque previsti interventi di mitigazione per individui faunistici di piccola taglia. In particolare alcuni tombini saranno realizzati in modo da essere utilizzati come attraversamento faunistico per la fauna di piccola taglia. La localizzazione degli attraversamenti è riportata nella carta delle mitigazioni allegata.

Gli interventi a verde previsti per ottimizzare l'inserimento paesaggistico dell'opera hanno anche valenza di arricchimento naturalistico dell'area a vantaggio anche della fauna presente.

6.5 PAESAGGIO - MITIGAZIONI

Gli impatti individuati rispetto alla componente paesaggio non assumono particolare rilevanza.

Gli interventi previsti a mitigazione dell'impatto visuale dell'opera consisteranno nell'inerbimento mediante idrosemina e nella piantumazione di essenze arbustive coerenti con il contesto naturalistico locale su tutte le scarpate di trincee e rilevati; nel rivestimento delle superfici a vista delle opere d'arte con pietra locale; nell'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica nelle sistemazioni idrauliche in ambiti fluviali; nella sistemazione a verde delle rotatorie e delle aree intercluse con l'inerbimento mediante semina a spaglio e la piantumazione di essenze arboree e

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

arbustive coerenti con il contesto naturalistico locale (nelle rotatorie prossime all'aeroporto non si utilizzeranno essenze arboree ad alto fusto per eliminare potenziali interferenze con i vincoli aeroportuali).


6.6 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nell'ambito del progetto definitivo è stato implementato un piano di monitoraggio ambientale, relativo alle componenti che sulla base degli studi sviluppati nello Studio di Impatto Ambientale sono risultate le più critiche.

Nel dettaglio le componenti di monitoraggio individuate sono le seguenti:

- atmosfera
- ambito idrico superficiale
- ambito idrico sotterraneo
- rumore
- stato fisico dei luoghi

Per i dettagli sulla tipologia di indagini previste e la localizzazione delle aree di monitoraggio si rimanda agli specifici elaborati dello Studio di Impatto Ambientale.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

7. IMPIANTI

Nel presente progetto si è prevista la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica, a servizio delle intersezioni a rotatoria e dello svincolo di accesso all'aeroporto di Comiso. Gli impianti sono stati progettati in conformità alle normative vigenti in modo da assicurare il più elevato grado di comfort e di protezione alla marcia dei veicoli.

Lungo tutto lo sviluppo della viabilità in progetto, a bordo della piattaforma, si è altresì prevista la predisposizione dei cavidotti per la posa di future reti elettriche e telematiche.

7.1 ILLUMINAZIONE DEGLI SVINCOLI E ROTATORIE


Gli impianti forniscono adeguate prestazioni tecniche quali:

- livelli di illuminamento e di luminanze adeguate in relazione alle categorie illuminotecniche di progetto sia della viabilità che delle varie intersezioni a raso e a livelli sfalsati;
- controllo del comfort visivo, in modo da evitare fenomeni di abbagliamento e di inquinamento luminoso con l'introduzione di apparecchi illuminanti di tipo cut-off.

Per l'illuminazione delle intersezioni a rotatoria si è prevista l'installazione di pali a stelo dritto con altezza fuori terra pari a mt 10,00 equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 150 W.

Inoltre per evitare il brusco passaggio da zone illuminate a zone non illuminate si è prevista l'illuminazione di tratti delle strade di accesso e uscita dalle rotatorie, realizzata con l'installazione di pali a stelo dritto con altezza fuori terra pari a mt 10,00 equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 250 W.

Per lo svincolo di accesso all'aeroporto, per l'illuminazione delle rampe e delle corsie specializzate si è previsto l'utilizzo di pali a stelo dritto con altezza fuori terra pari a mt 8,00 equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 250 W, mentre per l'illuminazione delle due rotatorie e della viabilità adiacente all'aeroporto si è previsto l'utilizzo di pali a stelo dritto con altezza fuori terra pari a mt 8,00 equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione (SAP) da 150 W.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Tali soluzioni progettuali garantiscono il rispetto dei livelli di illuminamento e di luminanza, sia per i tratti di viabilità che per le intersezioni in cui è previsto l'impianto di illuminazione.


Data la distanza tra le intersezioni, prossimità di ogni intersezione a rotatoria e nello svincolo di accesso all'aeroporto, si è previsto un punto di consegna di energia elettrica in bassa tensione da rete Enel, e l'ubicazione del quadro elettrico di comando delle linee di alimentazione dell'impianto di illuminazione. si è prevista altresì, per ogni quadro, l'installazione di un regolatore elettronico di potenza programmabile. L'applicazione di tale dispositivo consente, riducendo la tensione e quindi la potenza e il flusso luminoso, in determinati periodi di bassa utilizzazione delle strade (es. durante la notte) di ridurre i consumi di energia elettrica, di aumentare la vita media delle lampade garantendo la massima funzionalità dell'impianto.

Al fine di razionalizzare e ridurre i costi di gestione e nel contempo di migliorare l'affidabilità e l'efficienza del servizio, si è prevista la realizzazione di un sistema di telecontrollo e telegestione dell'impianto. Tale sistema tecnologico consentirà quindi una gestione informatizzata degli impianti in grado di monitorare on-line e in real-time le grandezze elettriche fondamentali (tensione, corrente, potenza), gli eventuali black-out di rete, nonché effettuare l'impostazione dei parametri elettrici al fine di ottimizzare la regolazione dei flussi di potenza emessi dalle lampade. Per un approfondimento sulle caratteristiche tecniche degli impianti si rimanda alla relazione specialistica.

7.2 PREDISPOSIZIONE TECNOLOGICHE INTERRATE


Lungo tutto lo sviluppo della viabilità in progetto, a bordo della piattaforma, affinché i distributori di servizi non realizzino opere di dismissione e rifacimento delle stesse opere previste nel presente intervento si è prevista la predisposizione dei cavidotti per la posa di future reti elettriche e telematiche,.

In particolare si è prevista dal lato destro della piattaforma (direzione SS.115-SS. 514) la realizzazione di un cavidotto costituito da n. 3 tritubo in pead Ø 50 mm e n. 1 tubo in pead a doppia parete corrugato esternamente interrati ad una profondità di 1,00 mt, determinato dalla generatrice superiore dei tubi dal piano campagna.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Mentre dal lato sinistro della piattaforma stradale (direzione SS.115–SS. 514) si è prevista la realizzazione di un cavidotto costituito da n. 3 tubi in pead a doppia parete corrugati esternamente, interrati ad una profondità di 1,00 mt, determinato dalla generatrice superiore dei tubi dal piano campagna.

Si è prevista altresì, per entrambi i cavidotti, la realizzazione di pozzetti rompitratta ogni 50,00 mt e di attraversamento in prossimità delle piazzole. I pozzetti sono di tipo prefabbricato portanti in cls. vibrato in cls. di dim. interne 80x80x100 mm.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

8. INTERFERENZE CON OPERE D'ARTE ESISTENTI

In riferimento al riutilizzo di opere d'arte esistenti si rileva che pur insistendo il tracciato prescelto su sedime stradale preesistente, lo stato e le caratteristiche tecniche delle opere non consentono il loro riutilizzo. Ciò è valido soprattutto per le opere di attraversamento idraulico per le quali si prevede la loro demolizione e ricostruzione con dimensioni strutturali e funzionali adeguate.

9. CANTIERIZZAZIONE, FASI DI LAVORO E GESTIONE DELLE MATERIE


Il processo di cantierizzazione rappresenta un aspetto essenziale della progettazione della nuova infrastruttura stradale. Infatti, la fase di realizzazione dell'opera determinerà interferenze con la viabilità ordinaria e genererà delle sorgenti di inquinamento che rappresentano un potenziale rischio ambientale.

Al fine di ridurre al minimo i disagi connessi con il processo produttivo dell'opera ed individuare contestualmente le misure mitigative e compensative necessarie per garantire la salvaguardia paesaggistico-ambientale dell'ambito territoriale interessato dai lavori, sono stati valutati tutti gli aspetti relativi alla realizzazione dell'opera ed è stata schematizzata una pianificazione delle attività di cantiere. L'analisi dettagliata e accurata degli aspetti caratterizzanti la cantierizzazione è stata affrontata e sviluppata nell'elaborato PD-CA00-CAN-RE01.

Particolare attenzione è stata rivolta alla risoluzione preventiva delle interferenze tra la viabilità esistente e la realizzazione delle opere. Dette interferenze sono sia di tipo diretto, in quanto i lavori determineranno inevitabili disagi all'utenza della rete viaria, che subirà necessariamente delle interruzioni e delle deviazioni, che di tipo indiretto per effetto dei maggiori volumi di traffico che si registreranno sulla viabilità esistente interessata dai percorsi alternativi e dai percorsi dei mezzi operativi di cantiere.

Ai fini della pianificazione prevista per la realizzazione dell'opera si è tenuto conto della suddivisione della tratta in progetto in due zone operative, individuate secondo opportune valutazioni.

I criteri generali adottati per l'individuazione delle aree di cantiere a servizio delle zone operative individuate, sono stati definiti in relazione alle seguenti priorità:

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

- ricercare localizzazioni per quanto possibile all'interno del sedime del tracciato di progetto, al fine di evitare l'occupazione temporanea di suolo e successivi onerosi interventi di riqualificazione ambientale;
- ricercare aree in prossimità di intersezioni a rotatoria che interconnettano con la viabilità locale esistente, al fine di individuare aree di stoccaggio facilmente raggiungibili dai mezzi di trasporto;
- individuare zone con caratteristiche morfologiche di adeguata estensione e modesta acclività, in modo da limitare le operazioni di sbancamento;
- evitare impatti su ricettori sensibili insediati in prossimità delle aree operative.
- Le aree di cantiere previste sono di due tipologie:
- operative/logistiche, di maggiore estensione, localizzate in corrispondenza degli svincoli ed attrezzate con locali mensa, magazzini, officine, ecc;
- temporanee, di minore estensione, localizzate all'interno dell'area di ingombro del nuovo tracciato in corrispondenza delle opere d'arte più importanti.


Le aree di cantiere previste sono riportate nella Tav. PD-CA00-CAN-CO01, nella quale si evidenzia la loro posizione lungo il tracciato. Inoltre, nella Tav. PD-CA00-CAN-RE02, sono descritte le aree di cantiere principali in termini di organizzazione, superficie occupata, ecc., illustrando attraverso anche ortofoto in scala 1:5.000 la tipologia di area su cui insistono.

Dall'esame dei dati di progetto si può evincere il quadro generale di bilancio di materie da acquisire da cave di prestito e le quantità di materie che è necessario smaltire in siti idonei.

Per potere valutare tali volumi di materie prime necessarie al netto delle frazioni recuperabili dai materiali di risulta, si procede alla valutazione complessiva dei materiali necessari e da smaltire attraverso un'analisi dei dati ricavati dal computo metrico.

Sulla base di alcune ipotesi, ed in riferimento alla disponibilità di cave di prestito e punti di conferimento dei materiali di risulta, si ottimizza il bilancio approvvigionamenti – smaltimenti, da cui si ricavano le quantità di materiali da acquisire e quelle da smaltire.

Si riportano di seguito i riepiloghi sintetici del bilancio delle terre relativo all'infrastruttura in progetto.


 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Infrastrutture in progetto Riepilogo fabbisogni/risulta		Zona I	Zona II	Totale
		m ³	m ³	m ³
fabbisogno	Conglomerati bituminosi	27.239	31.418	58.657
	Conglomerati cementizi	3.534	16.264	19.798
	Rilevati	197.032	314.015	511.047
	Materiale granulare per drenaggi, rivestimenti, ecc.	92.191	118.173	210.364
	Inerti per fondazioni stradali	81.043	96.309	177.352
	Terreno agrario per scarpate	60.452	64.486	124.938
	Acqua	16.098	24.411	40.509
risulta	Scavi	273.834	365.250	639.084
	Demolizioni c.a.	1.755	4.219	5.974
	Demolizioni pavimentazioni congl. bituminoso	8.339	4.381	12.720

Il sistema di approvvigionamento è stato definito tramite un'indagine, condotta nell'ambito territoriale di riferimento, volta all'individuazione delle aree estrattive ed alla loro caratterizzazione. Tale indagine, inoltre, ha permesso di localizzare idonei siti di conferimento dei materiali di risulta. La Tav. PD-CA00-CAN-CO01-B illustra la localizzazione di tutti i siti individuati nella zona di pertinenza della tratta in progetto. Inoltre, la Tav. PD-CA00-CAN-RE03-B elenca e descrive tali siti in riferimento alla tipologia di materiale commercializzato, alla potenzialità di utilizzo, ecc.

La disponibilità sul territorio è stata definita sulla base delle indicazioni fornite dal Corpo Regionale delle Miniere – Distretto Minerario di Catania - della Regione Siciliana che ha disponibile l'elenco aggiornato delle cave esistenti sulla provincia di Ragusa. Sono stati esclusi quei siti ritenuti troppo distanti dall'area interessata dai lavori, e per i quali il trasporto dei materiali diventerebbe troppo oneroso.

Il processo di cantierizzazione è sviluppato sulla base di un cronoprogramma, in cui si individuano i tempi realizzativi dei vari elementi di progetto e finalizzato all'individuazione della distribuzione della movimentazione delle materie nel tempo. I lavori, articolati in due fasi consecutive per ciascuna zona operativa, si sviluppano in modo tale da realizzare dapprima la viabilità secondaria, permettendo così il normale svolgimento del traffico sulla sede stradale esistente, e successivamente completare l'opera (viabilità principale) deviando il traffico sulle arterie di secondaria già realizzate.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Relazione Tecnica Generale	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA S.p.A. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	--	---

Nella fase di pianificazione del processo di cantierizzazione dell'opera, lo studio dei tragitti dei veicoli per il carico e lo scarico merci e la movimentazione delle materie assume un'importanza fondamentale sia in merito all'organizzazione logistica dei lavori che di ordine ambientale. Infatti, sono stati studiati i percorsi che i mezzi dovranno impegnare per spostarsi dal cantiere ai siti estrattivi e di conferimento dei materiali di risulta.

A tal riguardo si precisa, altresì, che nella pianificazione dei percorsi è stata posta particolare attenzione per evitare il transito dei veicoli pesanti all'interno delle aree urbanizzate.

Tale studio è teso alla determinazione dell'incidenza che i mezzi pesanti, adibiti al trasporto di materiali da/per il cantiere, avranno sul traffico locale.

Infine, si valutano gli impatti e le misure generali di mitigazione nella fase di cantierizzazione. Gli interventi mitigativi da prendere in considerazione riguardano i fenomeni di inquinamento ambientale durante la fase di cantierizzazione, in particolare ci si riferisce alla produzione di polveri indotta dalla movimentazione dei mezzi e dalle lavorazioni, il rumore degli stessi mezzi durante le lavorazioni, le vibrazioni prodotte, ecc.. Lo studio di tali fenomeni ha per oggetto la determinazione di adeguate misure o accorgimenti per abbattere i valori di inquinamento ambientale nella fase di cantierizzazione e riportarli entro i limiti dettati dalla normativa vigente.