



REGIONE SICILIANA



LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI RAGUSA

già Provincia regionale di Ragusa

**POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. 115,
IL NUOVO AUTOPORTO DI VITTORIA, L'AEROPORTO DI COMISO E LA
S.S. 514 RAGUSA – CATANIA**

PRIMA FASE

**LOTTO 3 - OPERE STRADALI DALLA ROTATORIA SULLA S.P. N.4 “COMISO – GRAMMICHELE”,
PROGR. KM 6+186.5, ALL'INCROCIO CON LA S.P. N.5 “VITTORIA – CANNAMELLITO – PANTALEO”,
PROGR. KM 8+080.5, E ROTATORIA DI ACCESSO ALL'AEROPORTO DI COMISO**

**LOTTO 6 - OPERE IDRAULICHE DI ADEGUAMENTO DELLA CANALIZZAZIONE SUL CONFINE
DELL'AEROPORTO DI COMISO LUNGO LA S.P. N.5 “VITTORIA - CANNAMELLITO - PANTALEO”**

GRUPPO DI PROGETTAZIONE (RTP):

TECHNITAL S.p.A. (Mandataria)

I.R. Ingegneri Riuniti - Studio Tecnico Associato

TECNASS - Studio Tecnico Associato

S.A.P. Società Archeologia S.r.l.

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. Andrea Renso

**IL RESPONSABILE DELLA INTEGRAZIONE
TRA LE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Dott. Ing. Massimo Raccosta

UFFICIO DEL R.U.P.

Assistenti

Il responsabile del procedimento

Visti:

PROGETTO ESECUTIVO - LOTTO 3 - 6

ELABORATI GENERALI
INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO
RELAZIONE TECNICA GENERALE



CODICE: SI093I-CE-PE-EG00- INQ-RE-001-02

SCALA: -

DATA: FEBBRAIO 2016



NOME FILE: SI093I-CE-PE-EG00-INQ-RE-001-02.doc

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	SETTEMBRE 2015	Emissione	V. REALE	A. RENSO	V. REALE
01	NOVEMBRE 2015	Revisione a seguito osservazioni enti	V. REALE	A. RENSO	V. REALE



 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale</p>
---	---

INDICE



1. CARATTERISTICHE GENERALI	5
1.1. Inquadramento dell'intervento.....	6
2. INDICAZIONI E PRESCRIZIONI	9
3. INDAGINI E STUDI SPECIALISTICI.....	10
3.1. Geologia – geomorfologia – idrogeologia.....	10
3.2. Geotecnica	12
3.3. Sismica.....	13
3.4. Archeologia.....	20
3.4.1. Area di Serra Carcara-Favaragghi	20
3.4.2. Sorveglianza archeologica	21
3.5. Studi ed indagini ambientali	22
3.5.1. Dettagli sulle modalità di campionamento	22
3.5.2. Confezionamento dei campioni	24
3.5.3. Determinazioni analitiche sui terreni	24
3.5.4. Risultanze analitiche sui terreni	25
3.5.5. Considerazioni sulle risultanze ottenute	25
3.6. Idrologia ed idraulica	27
4. PROGETTO STRADALE ASSE PRINCIPALE	29
4.1. Norme tecniche	29
4.2. Caratteristiche geometriche asse principale.....	30
4.3. Andamento planimetrico asse principale.....	33
4.4. Andamento altimetrico asse principale.....	34
4.5. Diagrammi di velocità	35
4.6. Verifiche di visibilità	35
4.7. Coordinamento plano-altimetrico	37
4.8. Verifica di omogeneità	37
5. SVINCOLO AEROPORTO.....	38
6. INTERSEZIONI A ROTATORIA	38
6.1. Sezioni tipologiche	39
6.2. Verifiche	39
7. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA VIABILITÀ SECONDARIA.....	40
7.1. Sezioni tipologiche	40
7.2. Criteri di progettazione	41

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	--

8. PAVIMENTAZIONE	41
9. SEGNALETICA.....	44
9.1. Segnaletica verticale	45
9.2. Segnaletica orizzontale	46
10. BARRIERE DI SICUREZZA	47
11. OPERE D'ARTE MINORI.....	49
11.1. Opere di attraversamento idraulico.....	49
11.2. Opere di sistemazione idraulica del canale Cava del Bosco	50
11.2.1. Opere idrauliche ricadenti nel Lotto 6	51
11.2.2. Opere idrauliche ricadenti nel Lotto 3	55
11.3. Opere necessarie allo smaltimento delle acque di piattaforma.....	58
11.3.1. Opere di drenaggio del Lotto 6	58
11.3.2. Opere di drenaggio del Lotto 3	60
12. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	64
12.1. Componenti di monitoraggio	64
12.2. Obiettivi generali e requisiti del PMA	65
12.3. Aspetti metodologici del monitoraggio	65
12.3.1. Caratteristiche generali del monitoraggio	65
12.3.2. Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	66
12.3.3. Restituzione dati, definizione dei valori di soglia e gestione anomalie	67
12.4. Struttura organizzativa delle attività di monitoraggio	68
12.5. Sistemi informativi	69
12.6. Atmosfera	70
12.6.1. Premessa	70
12.6.2. Studi ambientali specialistici	70
12.6.3. Criteri metodologici adottati	70
12.6.4. Identificazione degli impatti da monitorare	71
12.6.5. Definizione degli indicatori e dei parametri del monitoraggio	72
12.6.6. Criteri per l'identificazione delle aree e dei punti di monitoraggio.....	72
12.6.7. Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio.....	73
12.7. Ambiente idrico superficiale	74
12.7.1. Premessa	74
12.7.2. Studi ambientali specialistici	74
12.7.3. Criteri metodologici adottati	74
12.7.4. Identificazione degli impatti da monitorare	75

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	--

12.7.5. Criteri per l'identificazione delle aree e dei punti di monitoraggio.....	75
12.7.6. Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio.....	76
12.8. Rumore	77
12.8.1. Premessa	77
12.8.2. Studi ambientali specialistici	78
12.8.3. Criteri metodologici adottati	78
12.8.4. Identificazione degli impatti da monitorare	78
12.8.5. Definizione degli indicatori e dei parametri del monitoraggio	79
12.8.6. Criteri di identificazione delle aree e dei punti di monitoraggio	79
12.8.7. Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio.....	80
12.9. Paesaggio	82
12.9.1. Premessa	82
12.9.2. Studi ambientali specialistici	83
12.9.3. Criteri metodologici adottati	83
12.9.4. Identificazione degli impatti da monitorare	84
12.9.5. Criteri di identificazione delle aree e dei punti di monitoraggio	84
12.9.6. Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio.....	85
13. INTERVENTO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE	86
13.1. Premessa	86
13.2. Interventi di inserimento paesaggistico-ambientale	87
13.2.1. Premessa metodologica.....	87
13.2.2. Interventi di mitigazione acustica: barriere fonoassorbenti	88
13.2.3. Interventi di mitigazione per gli ambiti naturalistici e il paesaggio.....	89
13.2.4. Elementi architettonici riconoscibili	Errore. Il segnalibro non è definito.
14. INTERFERENZE	92
15. ESPROPRI.....	94
16. CANTIERIZZAZIONE.....	95
16.1. Descrizione del programma lavori.....	95
16.2. Bilancio dei materiali.....	99
16.3. Organizzazione del sistema di cantierizzazione	101
17. IMPIANTI TECNOLOGICI	102
18. QUADRO ECONOMICO, STIMA DEI COSTI	104
19. CRONOPROGRAMMA	106
20. SALUTE E SICUREZZA DEI LAVORATORI	106

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

1. Caratteristiche generali

Il potenziamento dei collegamenti stradali fra la S.S. 115 tratto Comiso – Vittoria, il nuovo aeroporto di Comiso e la S.S. n. 514 Ragusa – Catania, è stato progettato e presentato per stralci funzionali secondo il documento preliminare della progettazione. Dopo la consegna, a causa di esigenze dell'Amministrazione di contenere il costo, è stato necessario rivedere i lotti prioritari inserendo solo le parti di opera essenziali al fine di migliorare l'attuale sistema viario e risolvere il problema dei periodici allagamenti in prossimità dell'aeroporto causati dal torrente Cava del Bosco.



Lo stralcio parte dalla progressiva 6+186,500 con una rotatoria che collega la S.P. n. 4 con il tracciato di progetto. A partire dalla progr. 6+825 circa fino a progr. 7+182, il tracciato presenta uno sviluppo di 357 m lungo il quale si prevede il graduale passaggio della sezione di tipo C1 a tipo B. Dalla progr. 7+182 8+080,50 il tracciato si sviluppa per con sezione tipo B per poi raccordarsi con un breve tratto a sezione variabile alla sezione tipo C1 alla progr. 8+080,50 (fine stralcio) dove è posizionata la rotatoria facente parte del lotto il cui progetto esecutivo è stato già approvato.

La tratta in esame si svolge prevalentemente in nuova sede a nord del nuovo Aeroporto di Comiso. Il collegamento con la strada in progetto e l'Aeroporto è garantito dalle due rotatorie, una posta sull'asse principale e l'altra in prossimità all'Aeroporto.

Tutti gli accessi privati sono stati convogliati su strade complanari all'asse principale che convergono nei nodi di svincolo.

L'opera più importante è la sistemazione del canale adiacente l'aeroporto che dovrà essere adeguato per contenere la portata di massima piena del torrente. Il progetto definitivo prevedeva l'allargamento del canale dal lato della S.P. n. 5 con un restringimento della sezione stradale che poteva essere giustificata solo se la previsione di realizzazione non fosse stata prevista per stralci. Infatti, nell'ottica di procedere per stralci prioritari, non è pensabile una declassificazione della strada provinciale che rappresenta un collegamento primario tra i maggiori centri della zona di intervento.

Per risolvere l'interferenza con la S.P. n. 5 sono state redatte diverse ipotesi progettuali che sono state oggetto di riesame da parte della Committenza, sentiti anche alcuni Enti interferenti. L'obiettivo è stato quello di migliorare la funzionalità del canale, limitare l'occupazione di suolo e infine mantenere la funzionalità della strada esistente.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

1.1. Inquadramento dell'intervento

L'infrastruttura in progetto insiste in un corridoio che attraversa i territori comunali di Vittoria, Comiso e Chiaramonte Gulfi, ricadenti nella provincia di Ragusa, in un territorio caratterizzato da una quota compresa tra le isoipse 340 ÷ 180 m. s.l.m. circa e in un'area a debole pendenza che degrada di quota in direzione NE - SO da Contrada Coffa, territorio di Chiaramonte Gulfi, a Contrada Billona - Bosco Piano, territorio di Vittoria.

Il territorio della provincia di Ragusa conta un numero limitato di comuni e la sua estensione superficiale è inferiore a quella delle altre provincie siciliane. I centri urbani maggiori, Ragusa, Modica, Comiso e Vittoria, sono fortemente connessi più per vicinanza fisica che per consistenza delle infrastrutture di trasporto.

Il carattere morfologico dei territori interessati si presenta ampiamente pianeggiante, ricadendo nella vasta e aperta pianura ai piedi della Scarpata di Comiso; le aree insistono nel medio corso del bacino idrografico del fiume Ippari.



Il territorio interessato dall'infrastruttura in progetto ricade all'interno del bacino idrografico del fiume Ippari, area normata dal Piano Stralcio "Bacino Idrografico del Fiume Ippari (080) ed aree comprese tra il bacino del F. Acate –Dirillo (079) e il bacino del F. Irminio (081)".

Il piano riguarda in tutto o in parte i territori dei comuni di Acate, Chiaramonte Gulfi, Comiso, Ragusa, Santa Croce Camerina e Vittoria.

Nell'analisi degli aspetti generali dello stato del dissesto si legge che l'intero distretto presenta una superficie complessiva dei dissesti rilevati di circa 729 ha, con un indice di franosità di poco superiore all'1%.

Rispetto all'individuazione delle aree di pericolosità e di rischio, il censimento dei fenomeni franosi nel bacino idrografico ha portato alla individuazione complessiva di 42 dissesti, per i quali sono state individuate le relative situazioni di pericolosità rappresentate nelle relative carte della pericolosità da frana allegate al piano. In particolare si sono individuate:

- 6 situazioni di pericolosità molto elevata (P4), collegate a fenomeni di crollo, per un totale di 41,46 ha;
- 4 situazioni di pericolosità elevata (P3), collegata a fenomeni di crollo, di frana complessa attiva e di scorrimento attivo, per un totale di 70,42 ha;
- 10 situazioni di pericolosità media (P2), con un totale di 58,83 ha;
- 17 situazioni di pericolosità moderata (P1), con un totale di 531,75 ha;
- 5 situazioni di pericolosità bassa (P0), con 45,5 ha.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Il territorio del corridoio di progetto non è interessato da alcuna situazione di rischio, pericolosità o attenzione.

L'area vasta coinvolta dall'intervento è individuabile nel cosiddetto "Tavolato Ibleo", ben descritto nella sua configurazione morfologia e paesaggistica in un testo del Sestini del 1963: "La cuspide sud-orientale della Sicilia, culminante nei cosiddetti Monti Iblei a quasi 1000 metri di altitudine, offre nell'insieme un paesaggio ben caratterizzato quanto alle forme del suolo: un paesaggio di piattaforme a varia altezza (in ispecie tra 400 e 500 mt), impostate su terreni miocenici e pliocenici con andamento tabulare, ossia con strati poco discosti dall'orizzontalità e solcate, con taglio, da una serie numerosa di valli torrentizie quasi sempre strette e talora a gola aspra e tortuosa, chiamate cave e nell'insieme disposte più o meno radialmente attorno ad un nucleo più elevato. (...) Pertanto il paesaggio ibleo ritrae distinta fisionomia dal prevalere di linee uniformi, sub orizzontali, a tutti i livelli; ma anche dal contrasto, quando ci si avvicina all'orlo superiore delle anzidette cave tra le spianate a dolcissime ondulazioni e gli erti pendii vallivi sottostanti, talora terrazzati dall'uomo."



L'intervento è innestato nel contesto delle opere di rifunzionalizzazione della ex base missilistica NATO di Comiso, che prevedono la conversione del sito in aeroporto civile di II livello aperto al traffico merci e passeggeri, e che sono attualmente in fase di realizzazione. La ex base NATO è situata nella contrada Cannamelito del comune di Comiso, in una zona caratterizzata dalle tipiche colture agricole dell'area: sono diffuse le aree coltivate ad agrumeto, vigneto e frutteto, ed è fortemente presente la coltura orticola a pieno campo. In numerose aree sono state impiantate serre per la coltivazione in ambiente protetto di prodotti agricoli di pregio.

Ai margini delle aree interessate dall'opera, 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.

Le aree interessate dal corridoio infrastrutturale sono dunque essenzialmente extraurbane e relative ai contesti rurali e seminaturali, con la importante singolarità costituita dal sito della ex base militare di Comiso.

Nel Piano Paesaggistico della provincia di Ragusa, redatto in adempimento alle disposizioni del D.lgs. 22 gennaio 2004, nr.42 (e successive modifiche) e in attuazione delle Linee Guida del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, il quale individua sul territorio 14 tipologie di paesaggio locale, tra cui "l'unità 4 - piana di Acate, Vittoria e Comiso", in cui ricade il progetto di potenziamento dei collegamenti con l'aeroporto di Comiso.

A livello comunale occorre fare delle distinzioni:

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	---



- 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, in quanto precedente alla sua redazione;
- 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.

Nella figura che segue è individuato il corridoio di progetto.



Figura 1

L'opera complessiva, nello specifico, si sviluppa all'interno dei territori comunali di Comiso, Vittoria e Chiaramonte Gulfi.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Catastalmente l'intervento previsto rientra nei seguenti fogli catastali:

- fogli 58, 59, 60 e 61 del Comune di Comiso
- fogli 43 e 45 del Comune di Vittoria ;
- fogli n. 100 e 112 del Comune di Chiaramonte Gulfi.

Cartograficamente rientra nelle seguenti tavole della CTR a scala 1/10.000 :

- n. 647040,
- n. 647030;
- n.. 644160
- n. 644150.



2. Indicazioni e prescrizioni

In merito al progetto per il Potenziamento dei collegamenti stradali fra la S.S. n. 115, la nuova struttura aeroportuale di Comiso – ex Base Nato e la S.S. n. 514 Ragusa – Catania, con parere n°101, in seguito alle adunanze del 11/04/2011, 05/12/2011, 20/02/2013 e 29/05/2013, la Commissione Regionale dei Lavori Pubblici, sentiti i pareri degli organi preposti al rilascio di autorizzazioni e Nulla Osta, ha pronunciato parere favorevole.

Nel corso dell'ultima Conferenza di Servizi del 29/05/2013 (2°convocazione) veniva espresso parere favorevole in linea tecnica riguardo al progetto per il Potenziamento dei collegamenti stradali fra la S.S: n. 115, la nuova struttura aeroportuale di Comiso – ex Base Nato e la S.S. n. 514 Ragusa – Catania con le prescrizioni, condizioni, raccomandazioni e osservazioni di cui ai pareri resi dagli enti intervenuti.

Veniva inoltre onerata l'Amministrazione Provinciale di Ragusa, in sede di approvazione del Progetto Definitivo, di operare una nuova valutazione del rapporto costi/benefici attesi dalla realizzazione dell'opera tenendo conto dell'entrata in vigore del nuovo prezzario regionale per l'anno 2013 e delle varianti da apportare in base alle osservazioni e/o prescrizioni rese dai soggetti interessati.

Con D.R.S. N.132 del 01/03/2012 l'Assessorato Territorio ed Ambiente – Dipartimento Regionale dell'Ambiente con la Soprintendenza ai BB.CC.AA. di Ragusa esprimeva giudizio positivo di compatibilità ambientale con prescrizioni sul progetto definitivo dei lavori di potenziamento dei collegamenti stradali fra la SS.115 del tratto Comiso – Vittoria, la nuova struttura aeroportuale di Comiso e la S.S. n. 514 Ragusa – Catania. Nell'elaborato AI093I-CE-PE-EG00-GEN-RE-001-00 si dettagliano le osservazioni e le controdeduzioni del progettista.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---



3. Indagini e studi specialistici

3.1. *Geologia – geomorfologia – idrogeologia*

Il tracciato stradale dello stralcio denominato in oggetto si sviluppa ad ovest della zona pedemontana iblea interessata dalla deposizione delle conoidi di deiezione di ambiente continentale. La zona attraversata presenta un andamento planimetrico regolare con le quote altimetriche che variano da circa 200 m a 230 m slm. Il tracciato attraversa dapprima i termini marnoso sabbiosi di colore da biancastro ad avano riferibili al Pleistocene medio-superiore, fino alla progressiva 7+700 circa, oltre la quale affiorano le sottostanti sabbie giallo-rossastre con livelli arenacei del Pleistocene medio. In corrispondenza della progressiva 6+700 circa, durante l'esecuzione del sondaggio S10 (livello di progettazione preliminare) è stato riscontrato un livello di terre nere spesso circa 1 m. Considerato che la successione stratigrafica indagata attraverso le varie fasi di indagini e studi presenta notevoli variazioni laterali e verticali di facies, conseguenza dell'estrema variabilità del bacino sedimentario nel tempo e nello spazio, dall'alto verso il basso, si possono distinguere le seguenti unità litologiche:

- Limi sabbiosi e sabbie limose brune con livelli arenacei di colore brunastro (Terre nere);
- Limi, marne sabbiose e marne calcaree di colore da biancastro ad avana chiaro, con inclusi calcarenitici ed intercalazioni calcarenitico-calcsiltitiche e travertinose, con sabbie e ghiaie;
- 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;
- Argille marnose di colore grigiastro, con intercalazioni arenacee;
- Calcareniti organogene con intercalazioni sabbioso-limose, di colore grigio scuro;
- Marne calcareo-sabbiose di colore biancastro alternate a sabbie bianco-giallastre;
- Alternanza calcarenitico-marnosa di colore bianco-grigiastro.

In particolare, il tracciato inizia alla progr. 6+186,500 con una rotatoria che collega la S.P. n. 4 con il tracciato di progetto. A partire dalla progr. 6+825 circa fino a progr 7+182, il tracciato presenta uno sviluppo di 357 m lungo il quale si prevede il graduale passaggio della sezione di tipo C1 a tipo B. In questo tratto, il substrato della sede stradale è costituito da terreni pleistocenici di ambiente continentale e di transizione, costituiti da limi, marne sabbiose e marne calcaree di colore da biancastro ad avano, con intercalazioni calcarenitico-calcsiltitiche ed inclusioni sabbiose e ghiaiose. Dalla progr 7+182 alla progr 8+080,50 il tracciato si sviluppa con una sezione tipo B a parte un breve tratto finale in cui si torna alla sezione tipo C1 che

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

confluisce sulla rotatoria. In questo tratto, il substrato della sede stradale è costituito da terreni pleistocenici di ambiente continentale e di transizione, costituiti da limi, marne sabbiose e marne calcaree di colore da biancastro ad avana, con intercalazioni calcarenitico-calcisiltitiche ed inclusioni sabbiose e ghiaiose fino alla progressiva 7+700 circa, oltre la quale si troveranno i termini sabbiosi giallo-rossatri con inclusi arenacei del Pleistocene medio. Dei lembi di terre nere, di spessore variabile da qualche decimetro al metro, ricoprono in maniera discontinua i terreni di substrato, come riscontrato attraverso il sondaggio S10 eseguito durante la fase preliminare alla progressiva 6+700 circa.

Lo schema idrogeologico dell'area in esame è rappresentato nella carta idrogeologica del progetto in scala 1:5.000 (tavole SI093I-CE-PE-GE00-GEO-CG-006-00, SI093I-CE-PE-GE00-GEO-CG-007-00, SI093I-CE-PE-GE00-GEO-CG-008-00).

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^{-4} 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.

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 pleistocene-olocenica costituita dai terreni di copertura di origine marina, continentale e di transizione.

Nell'area interessata dal tratto in esame affiorano solamente i terreni appartenenti alla seconda serie, mentre i calcari della F.ne Ragusa si trovano a profondità tale da non interferire con l'opera in progetto.

Serie pleisto-olocenica

La serie pleisto-olocenica ricopre i calcari della serie oligo-miocenica 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, coni 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.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

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, coni 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 (calcarei 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.
- Calcarei 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.

3.2. Geotecnica

In questa fase di progettazione, esecutiva, attraverso l'esame dei dati derivanti dalle indagini eseguite durante i precedenti livelli di progettazione, integrati dai dati delle indagini eseguite in questa fase, sono stati confermati i litotipi del progetto definitivo, con ulteriori distinzioni date le maggiori indicazioni fornite dalla campagna di indagini del 2015, per cui geotecnicamente sono stati distinti 8 litotipi:

- Terreno Vegetale (TV)
- Sabbie (S)
- Marne calcarenitiche sabbiose (MCS)
- Marne calcarenitiche argillose (MCA)
- Argille (A)

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

- Limi (L)
- Limi argilloso-sabbiosi (LAS)
- Calcareniti grigie (CG)

Rispetto al progetto definitivo sono stati inseriti, in quanto caratterizzati geotecnicamente, ma già cartografati precedentemente i Limi argilloso-sabbiosi (LAS).


3.3. Sismica

La campagna di indagini condotta dall'Amministrazione provinciale consta di n. 6 prove sismiche in foro tipo Down Hole mediante condizionamento dei fori di sondaggio S1, S2, S6, S9, S11 ed S12 durante la campagna di indagini del progetto preliminare e di n. 5 prove sismiche dello stesso tipo nei fori di sondaggio SPD1, SPD2, SPD5, SPD7, SPD8 durante la campagna di indagini del progetto definitivo.

Ciò ha permesso di ricostruire i relativi profili verticali e di avere delle informazioni sulle velocità V_p e V_s necessarie per effettuare una microzonazione sismica dell'area interessata al tracciato stradale in progetto, in termini di classificazione dei suoli.

Le risultanze delle misure in foro tipo Down Hole sono di seguito riportate:

Prova	Prof. (m)	Spessore (m)	V_p (m/s)	V_s (m/s)	V_{s0} (m/s)
DH-S1	0.0÷2.8	2.8	377	179	
	2.8÷13.2	10.4	1139	649	
	13.2÷30.0	16.8	2105	944	606
DH-S2	0.0÷3.2	3.2	461	201	
	3.2÷13.1	9.9	1548	703	
	13.1÷30.0	16.9	2299	886	611
DH-S6	0.0÷3.0	3	536	255	
	3.0÷10.7	7.7	737	335	
	10.7÷16.4	5.7	1442	275	
	16.4÷30.0	13.6	1876	475	357
DH-S9	0.0÷4.3	4.3	420	162	
	4.3÷12.6	8.3	1510	776	
	12.6÷17.3	4.7	2049	1124	
	17.3÷30.0	12.7	1470	836	530
DH-S11	0.0÷7.5	7.5	701	361	
	7.5÷13.9	6.4	1720	463	
	13.9÷16.1	2.2	641	258	
	16.1÷25.9	9.8	1256	560	
	25.9÷30.0	4.1	2047	796	456
DH-S12	0.0÷5.5	5.5	493	211	
	5.5÷26.8	21.3	1021	416	
	26.8÷30	3.2	2422	739	368

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Risultati prove down-hole Progetto Preliminare

Le prove down hole evidenziate in grigio sono quelle in asse tracciato di progetto, mentre le DH-S2 e DH-S6 sono notevolmente esterne all'ingombro stradale pertanto non risultano significative per la caratterizzazione sismica.

Prova	Prof. (m)	Spessore (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	V _{s30} (m/s)
DH-SPD1	0.0+5.4	5.4	424	202	
	5.4+10.8	5.4	491	325	
	10.8+30.0	19.2	2343	760	436
DH-SPD2	0.0+6.4	6.4	1120	641	
	6.4+9.1	2.7	2120	1032	
	9.1+30.0	20.9	1254	564	604
DH-SPD5	0.0+2.1	2.1	400	163	
	2.1+8.8	6.7	848	305	
	8.8+11.0	4.3	1844	225	
	11.0+30.0	19	1436	401	312
DH-SPD7	0.0+2.1	2.1	394	205	
	2.1+11.0	8.9	779	358	
	11.0+20.4	9.4	1452	602	
	20.4+21.8	1.4	997	370	
	21.8+30.0	8.2	1464	527	428
DH-SPD8	0.0+1.9	1.9	350	222	
	1.9+4.3	2.4	623	412	
	4.3+13.1	8.8	819	341	
	13.1+22.4	9.3	1654	691	
	22.4+24.3	1.9	799	434	
	24.3+30.0	5.7	2206	875	466

Risultati prove down-hole Progetto Definitivo



Le prove sismiche in foro condotte durante i livelli di progettazione preliminare e definitivo, risultano distribuite lungo tutto il tracciato. In particolare le prove down hole di P.D. sono state previste in corrispondenza delle principali opere d'arte in progetto.

Come si evince dalle risultanze sismiche, le velocità delle onde di taglio Vs30, riscontrate, si attestano sempre tra 360 m/s e 800 m/s, fatta eccezione per il sondaggio DH-SPD5 che presenta un valore di Vs30 pari a 313 m/s.

I sondaggi precedenti al DH-SPD5, forniscono valori di velocità maggiori di 360 m/s mentre il sondaggio seguente DH-S12, della campagna di indagini 2007-2008, fornisce un valore della Vs30 pari a 368 m/s, frontiera tra suolo "B" e suolo "C".

Esaminando il profilo geologico è evidente che il tracciato stradale tra la progr. 4+160.00 e la progr 5+700.00, ha un andamento stratigrafico pressoché uniforme, pertanto è possibile dedurre che tale tratto presenti sempre una velocità Vs30 inferiore a 360 m/s.

In definitiva, si può concludere che le velocità delle onde di taglio Vs30 riscontrate si attestano quasi per l'intero tracciato tra 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

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

5+700.00 invece, le Vs30 sono inferiori a 360 m/s e quindi è possibile assumere la categoria di suolo “C”.

Dai dati sopra riportati, derivanti dallo studio geologico si evince che per le opere minori quali i cavalcavia denominati 2-3, rispettivamente contraddistinti alle progressive 7+873 e 8+073, la categoria di sottosuolo di riferimento è di tipo B.

Quindi i parametri sismici considerati in sede di calcolo sono stati uniformati come segue per entrambi i cavalcavia:

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

☐ Ricerca per coordinate

LONGITUDINE
14.611

LATITUDINE
36.9524

☒ Ricerca per comune

REGIONE
Sicilia

PROVINCIA
Ragusa

COMUNE
Comiso

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri


Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito



Reticolo di riferimento



Controllo sul reticolo

Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione corretta


Interpolazione

superficie rigata

La “Ricerca per comune” utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la “Ricerca per coordinate”.

Pag. 15

Il RTP: TECHNITAL S.p.A (Mandataria) - IR Ingegneri Riuniti Studio Tecnico Associato (Mandante) -
 TECNASS Studio Tecnico Associato (Mandante) - SAP Società Archeologica S.r.l. (Mandante)

<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">  <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p> </div>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
--	--

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_n info

Coefficiente d'uso della costruzione - C_u info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R info

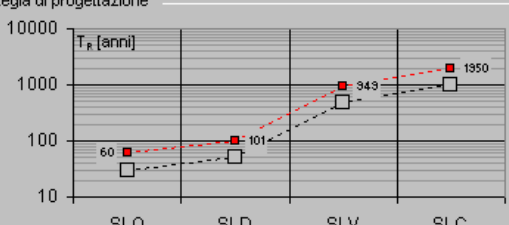
Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> $SLO - P_{VR} = 81\%$ $SLD - P_{VR} = 63\%$ </div> <div> <input type="text" value="60"/> <input type="text" value="101"/> </div> </div>
Stati limite ultimi - SLU	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> $SLV - P_{VR} = 10\%$ $SLC - P_{VR} = 5\%$ </div> <div> <input type="text" value="949"/> <input type="text" value="1950"/> </div> </div>

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

--□-- Strategia per costruzioni ordinarie

---■--- Strategia scelta

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite considerato SLV info

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo B info

Categoria topografica T1 info

$S_D = 1.141$ $C_c = 1.289$ info

$h/H = 0.000$ $S_T = 1.000$ info

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale

☐ Spettro di progetto elastico (SLE)

☒ Spettro di progetto inelastico (SLU)

Smorzamento ξ (%) $\eta = 1.000$ info

Fattore q_0 Regol. in altezza si info

Compon. verticale

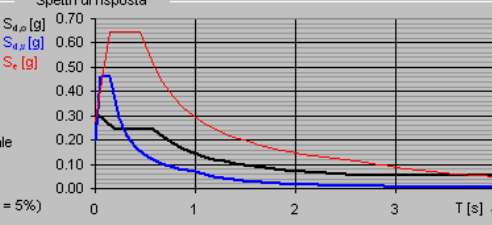
Spettro di progetto

Fattore q $\eta = 1.000$ info

Elaborazioni

- Grafici spettri di risposta
- Parametri e punti spettri di risposta


Spettri di risposta



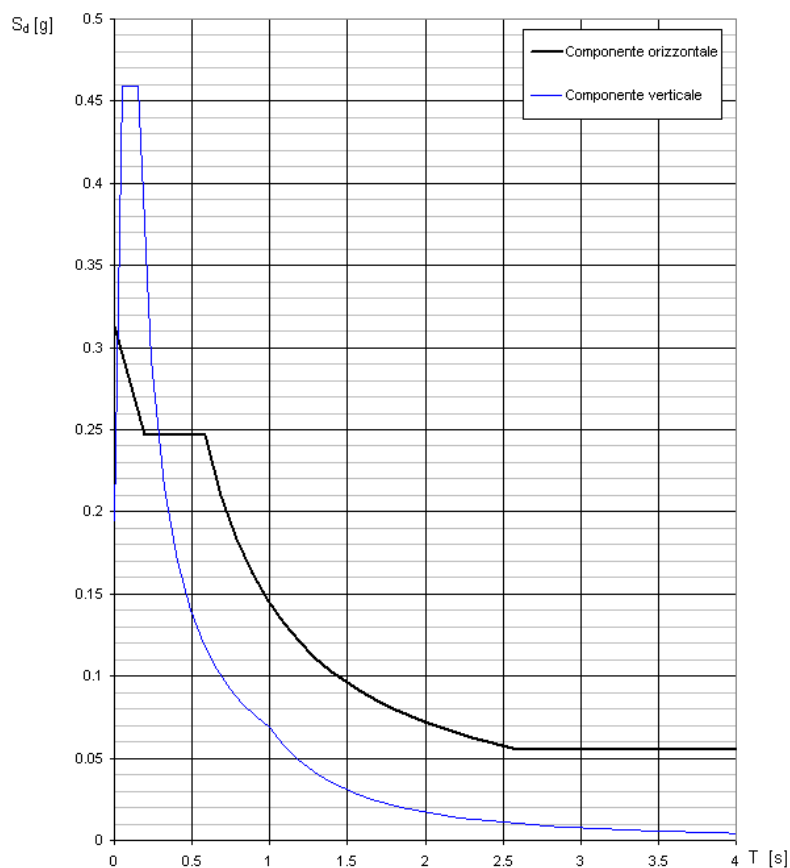
— Spettro di progetto - componente orizzontale

— Spettro di progetto - componente verticale


— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	---

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV



Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale dello stato limite SLV

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
--	--

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_n	0.275 g
F_0	2.357
T_C	0.453 s
S_S	1.141
C_C	1.289
S_T	1.000
q	3.000

Parametri dipendenti

S	1.141
η	0.333
T_B	0.195 s
T_C	0.584 s
T_D	2.700 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 / (S + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_n / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_n \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_n \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$


$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) = a_n \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_n \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.314
$T_B \leftarrow$	0.195	0.246
$T_C \leftarrow$	0.584	0.246
	0.685	0.210
	0.786	0.183
	0.886	0.162
	0.987	0.146
	1.088	0.132
	1.189	0.121
	1.289	0.112
	1.390	0.104
	1.491	0.097
	1.592	0.090
	1.692	0.085
	1.793	0.080
	1.894	0.076
	1.995	0.072
	2.095	0.069
	2.196	0.066
	2.297	0.063
	2.398	0.060
	2.498	0.058
	2.599	0.055
$T_D \leftarrow$	2.700	0.055
	2.762	0.055
	2.824	0.055
	2.886	0.055
	2.947	0.055
	3.009	0.055
	3.071	0.055
	3.133	0.055
	3.195	0.055
	3.257	0.055
	3.319	0.055
	3.381	0.055
	3.443	0.055
	3.505	0.055
	3.567	0.055
	3.629	0.055
	3.690	0.055
	3.752	0.055
	3.814	0.055
	3.876	0.055
	3.938	0.055
	4.000	0.055

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	--

Parametri e punti dello spettro di risposta verticale dello stato limite SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_{gV}	0.195 g
S_S	1.000
S_T	1.000
q	1.000
T_B	0.050 s
T_C	0.150 s
T_D	1.000 s

Parametri dipendenti

F_v	1.668
S	1.000
η	1.000

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 §. 3.2.3.5})$$



$$F_v = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5} \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.11})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.10)

$$\begin{aligned}
0 \leq T < T_B & \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
T_B \leq T < T_C & \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \\
T_C \leq T < T_D & \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\
T_D \leq T & \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)
\end{aligned}$$

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.195
$T_B \leftarrow$	0.050	0.459
$T_C \leftarrow$	0.150	0.459
	0.235	0.293
	0.320	0.215
	0.405	0.170
	0.490	0.140
	0.575	0.120
	0.660	0.104
	0.745	0.092
	0.830	0.083
	0.915	0.075
$T_D \leftarrow$	1.000	0.069
	1.094	0.058
	1.188	0.049
	1.281	0.042
	1.375	0.036
	1.469	0.032
	1.563	0.028
	1.656	0.025
	1.750	0.022
	1.844	0.020
	1.938	0.018
	2.031	0.017
	2.125	0.015
	2.219	0.014
	2.313	0.013
	2.406	0.012
	2.500	0.011
	2.594	0.010
	2.688	0.010
	2.781	0.009
	2.875	0.008
	2.969	0.008
	3.063	0.007
	3.156	0.007
	3.250	0.007
	3.344	0.006
	3.438	0.006
	3.531	0.006
	3.625	0.005
	3.719	0.005
	3.813	0.005
	3.906	0.005
	4.000	0.004

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

3.4. Archeologia

Nell’ambito delle attività di realizzazione del progetto esecutivo per il completamento dei lavori relativi al “Potenziamento dei collegamenti stradali fra la S.S. n. 115 nel tratto Comiso-Vittoria, il nuovo aeroporto di Comiso e la S.S. n. 514 Ragusa-Catania”, in seguito alle indicazioni della competente Soprintendenza Archeologia di Ragusa, nella persona del Dott. Saverio Scerra, si espongono in questa sede le attività archeologiche da effettuare preventivamente.

Specificatamente si renderanno necessari un intervento mirato di indagine archeologica estensiva in prossimità dell’area di Serra Carcara-Faraveggi e la sorveglianza archeologica a tutte le attività di scavo lungo il tracciato di progetto in corrispondenza di aree non soggette a precedenti escavazioni che abbiano già compromesso la morfologia originaria e i substrati presenti.

Nell’ambito delle attività archeologiche di seguito descritte sarà fornito specifico capitolato con le relative quantificazioni sulla base di codificazioni reperite dalla Soprintendenza Archeologia della Lombardia e concordemente ritenute congrue nell’ambito dei lavori pubblici.

3.4.1. Area di Serra Carcara-Favaragghi



La presente area viene interessata dal tracciato in progetto in prossimità dell’ingresso in aeroporto per una superficie di circa 12.500 mq.

Rispetto alla documentazione presente nella progettazione definitiva sono stati già realizzati interventi consistenti in trincee esplorative concordate con la Soprintendenza, tuttavia non in modo esaustivo per cui sarà specificatamente richiesta un’implementazione dell’attività di ricerca preventiva.

Nel documento “Relazione archeologica” allegato 1 è riportata la nota tecnica archeologica dell’intervento realizzato che costituisce uno strumento conoscitivo imprescindibile per effettuare le attività archeologiche successive.

Le indagini, si ribadisce non esaustive, realizzate dalla Provincia Autonoma di Ragusa sotto la direzione scientifica della Soprintendenza Archeologia di Ragusa hanno evidenziato la presenza in corrispondenza della rotatoria Aeroporto di Comiso di alcune sepolture a inumazione di età compresa tra VI e V secolo a.C. strutturate alla cappuccina e in cassa litica. Tra il 2012 e la primavera del 2013 in contrada “Serra Carcara”, di fronte l’ingresso dell’aeroporto di Comiso è venuta alla luce una necropoli di età greca, le cui fasi di utilizzo si collocano tra il 500 e il 450 a.C.

Gli scavi, condotti dalla Soprintendenza di Ragusa e finanziati dalla Provincia Regionale di Ragusa, hanno finora interessato un’area di circa 72 mq, nella quale si è rintracciato un gruppo di sepolture, la cui intensa concentrazione fa supporre un’estensione maggiore della necropoli.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Sono state rinvenute singole tombe: a fossa con pareti rivestite di lastra di pietra calcarea locale a formare un sarcofago coperto con blocchi lapidei quadrangolari; a cappuccina con tetto di sepoltura in tegoloni; a fossa e contro fossa scavata nella roccia con pareti rivestite in laterizi e pietrame grossolanamente squadrato; fosse in nuda terra.

Di particolare interesse i corredi rinvenuti nella terra e costituiti esclusivamente da vasi provenienti dal ceramico di Atene. Tra le quattro lekythoi attiche rinvenute in una tomba, se ne distingue una di grandi dimensioni a fondo bianco con la raffigurazione di una figura femminile che compie una libagione su un altare su cui arde un fuoco. Attribuibile Pittore di Atene, questa raffigurazione la si trova solitamente associata con altre tre lekythoi e con un coltello di ferro con punta curvata prima della deposizione dei defunti per impedirne ulteriori utilizzi. Di particolare interesse anche una seconda tomba: questa si presenta alla cappuccina con un corredo di sei lekythoi provenienti anch'esse dalle officine ateniesi.

Una terza tomba, anch'essa alla “cappuccina” presenta tracce di violazione in antico. Al suo interno, però, è stata rinvenuta una lama di falce in ferro che denuncia la vocazione alle attività agricole delle genti che abitavano l'area.

Le altre cinque sepolture riportate alla luce sono tutte prive di corredo e, per la natura acida del terreno, la conservazione dei tessuti ossei non è stata possibile.



Le prescrizioni della Soprintendenza consisteranno pertanto nell'estensione dello scavo archeologico in corrispondenza della rotatoria finalizzata alla bonifica esaustiva dell'area sepolcrale, prevedendo l'asportazione delle strutture tombali metodologicamente funzionale al riposizionamento in ambito museale delle stesse.

Tale strategia sarà imprescindibile per permettere l'ottenimento della liberatoria, realizzare l'opera ed escludere la necessità di fare una variante al percorso.

Sulla base dei dati forniti dalla Soprintendenza Archeologia di Ragusa, è stato possibile definire le modalità d'intervento funzionali al progetto esecutivo e formulare un quadro operativo ed economico delle attività archeologiche che supera quanto evidenziato nella Relazione Archeologica (PD-AR00-ARC-RE01-B), ATI (SIS srl mandataria) in cui era redatto un apposito progetto di indagini archeologiche, trasmesso alla Provincia di Ragusa in data 05/03/2010 prot. 34/2010 approvato dalla Soprintendenza per i Beni Culturali ed Ambientali di Ragusa con provvedimento n. 1051 del 27/05/2010, trasmesso alla Provincia di Ragusa in data 11/06/2010. Si rimanda all'apposto documento per i dettagli sull'argomento.

3.4.2. Sorveglianza archeologica

Nell'ambito delle prescrizioni della Soprintendenza Archeologia di Ragusa è necessario prevedere la sorveglianza a tutte le attività di scavo lungo il tracciato di progetto in

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

corrispondenza di aree non soggette a precedenti escavazioni che abbiano già compromesso la morfologia originaria e i substrati presenti.

A tal proposito si prevede una specifica voce quantificata in mc sulla base del capitolato della Soprintendenza basato sul mc scavato.

3.5. Studi ed indagini ambientali

Si riportano di seguito gli esiti delle attività di indagini ambientali svolte come caratterizzazione ante operam ai sensi del D.M. 161/12 sull'area di interesse (Lotto 3-6). Le risultanze saranno inserite all'interno del piano di utilizzo redatto ai sensi dell'art. 5 dello stesso D.M. 161/12.

Tali attività di campionamento della campagna relativa alle aree lungo il canale si sono svolte in data 25 giugno 2015 per come sotto riportato nella seguente tabella, e fanno riferimento ai carotaggi effettuati ai fini ambientali.

Tabella 1 – carotaggi della campagna di campionamento del 25 giugno e relative ubicazioni

Denominazione sito	Date di prelievo	Coordinate
TR-14	25 giugno 2015	N 37°00,011' – E 14°35,181'
TR-15	25 giugno 2015	N 37°00, 093' – E 14°35,541'
TR-16	25 giugno 2015	N 37°00, 045' – E 14°35,866'
TR-17	25 giugno 2015	N 36°59, 980' – E 14°36,191'

Per ogni punto di campionamento e scavo il tecnico presente alle operazioni ha provveduto ad annotare la descrizione del materiale recuperato, indicando colore, composizione litologica, dettagli sulle attrezzature di perforazione e presenza di eventuale falda durante la fase di scavo.



Al termine delle operazioni di scavo, le trincee sono state riempite con il materiale estratto avendo cura di rimettere il terreno nello stesso ordine di estrazione.

3.5.1. Dettagli sulle modalità di campionamento

Per ogni sondaggio si è provveduto al prelievo di n° 3 campioni di terreno ove possibile:

- uno rappresentativo del primo metro, ad esclusione dello strato di terreno vegetale;
- il secondo rappresentativo dell'orizzonte compreso tra il primo ed il secondo metro;
- il terzo rappresentativo della zona di fondo scavo alla profondità di 3 m.

Le modalità di prelievo sono state le seguenti:

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---



- dopo il raggiungimento della profondità di 1 m, si sono prelevati n. 3 campioni elementari (incrementi) dalla carota rappresentativa di tale tratto; tali campioni sono stati deposti su un telo nuovo in PE per procedere alla loro omogeneizzazione e quartatura; ogni singolo campione composito, derivante dalla omogeneizzazione e quartatura dei campioni elementari, si è denominato “Sigla Sondaggio/1”, dove per 1 si intende il numero di campione del punto indagato;
- al raggiungimento della quota corrispondente al secondo intervallo di prelievo, si è proceduto al prelievo di più campioni elementari delle carote rappresentative di tale tratto; tali campioni sono stati deposti su un telo pulito in PE per procedere alla loro omogeneizzazione e quartatura; ogni singolo campione composito, derivante dalla omogeneizzazione e quartatura dei campioni elementari, è stato denominato “Sigla Sondaggio/2”, dove per 2 si intende il numero di campione del punto indagato;
- al raggiungimento della quota corrispondente al terzo intervallo di prelievo, si è proceduto al prelievo di più campioni elementari; tali campioni sono stati deposti su un telo pulito in PE per procedere alla loro omogeneizzazione e quartatura; ogni singolo campione composito, derivante dalla omogeneizzazione e quartatura dei campioni elementari, si è denominato “Sigla Sondaggio/3”, dove per 3 si intende il numero di campione del punto indagato corrispondente al fondo scavo.

Il prelievo dei campioni del terreno da sottoporre ad analisi quantitativa, è stato effettuato in accordo ai criteri contenuti nella norma UNI 10802 e nell’Allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006, alla sezione “Campionamenti terreni e acque sotterranee”.

La formazione dei campioni per le analisi è stata effettuata secondo la seguente sequenza operativa:

- Prelievo e preparazione dei campioni per l’analisi dei composti non volatili. Il terreno sarà prelevato e collocato in un contenitore di vetro a chiusura ermetica del volume di circa 1000 ml. I contenitori saranno conservati in ambiente refrigerato a 4°C;
- Prelievo e preparazione dei campioni per l’analisi dei composti volatili. Il terreno sarà prelevato e collocato in un contenitore di vetro a chiusura ermetica tipo vial del volume di circa 40 ml. I contenitori saranno conservati in ambiente refrigerato a 4°C.

Ogni campione è stato suddiviso in n. 2 aliquote di pari dimensione da destinare al laboratorio incaricato di cui una per la conservazione per eventuale contraddittorio, da disporre in sacchetti sigillati opportunamente.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

3.5.2. Confezionamento dei campioni

La formazione dei campioni per le analisi è stata effettuata secondo la seguente sequenza operativa:

- Prelievo e preparazione dei campioni per l'analisi dei composti non volatili. Il terreno è stato prelevato e collocato in un contenitore di vetro a chiusura ermetica del volume di circa 1000 ml. I contenitori sono stati conservati in ambiente refrigerato a 4°C;
- Prelievo e preparazione dei campioni per l'analisi dei composti volatili. Il terreno è stato prelevato e collocato in un contenitore di vetro a chiusura ermetica tipo vial del volume di circa 40 ml. I contenitori sono stati conservati in ambiente refrigerato a 4°C.

Ogni campione è stato suddiviso in n. 2 aliquote di pari dimensione destinate:

- 1) una al laboratorio incaricato;
- 2) una da conservare a cura del laboratorio, da conservare per l'Ente di controllo ai fini di una eventuale validazione o per eventuale contraddittorio, da disporre in sacchetti opportunamente sigillati.

La consegna in laboratorio è avvenuta entro 24 ore dal campionamento.



I campioni di terreno da consegnare in laboratorio sono stati privati della frazione maggiore di 2 cm (scartata in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

3.5.3. Determinazioni analitiche sui terreni

I campioni di terreno prelevati dai carotaggi svolti, sono stati privati in campo della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali precedenti contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, d'inquinamento diffuso, e di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

In conformità a quanto sopra esposto, i parametri e le metodiche da considerare sono i seguenti:

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

PROVA ANALITICA

SCHELETRO (2 mm – 2 cm)
RESIDUO A 105°C
RESIDUO A 105°C DELLA FRAZIONE FINE SECCA
ALL'ARIA
ARSENICO
CADMIO
COBALTO
CROMO TOTALE
CROMO ESAVALENTE
MERCURIO
NICHEL
PIOMBO
RAME
ZINCO

SOLVENTI ORGANICI AROMATICI
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI
IDROCARBURI PESANTI C > 12
AMIANTO

METODO DI PROVA

DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248
21/10/1999 Met II.1
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984

EPA 3050 B 1996 + EPA 7010 2007
EPA 3050 B 1996 + EPA 7000 B 2007
EPA 3050 B 1996 + EPA 7000 B 2007
EPA 3050 B 1996 + EPA 7000 B 2007
EPA 3050 B 1996 + EPA 7000 B 2007
EPA 3050 B+ EPA 7471 A
EPA 3050 B 1996 + EPA 7000 B 2007
EPA 3050 B 1996 + EPA 7000 B 2007
EPA 3050 B 1996 + EPA 7000 B 2007
EPA 3050 B 1996 + EPA 7000 B 2007
EPA 5035 A 2002 bassa concentrazione + EPA
8260C 2006
EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007
+ UNI EN ISO 16703:2011
DM 06/09/94 GU n° 288 10/12/1994 All. 1



Le metodiche indicate sono da intendersi come riferimento, possono essere utilizzate altre metodiche comunque equivalenti. Le analisi chimico-fisiche sono comunque state condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

I risultati delle analisi sui campioni sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B della Tabella 1 in Allegato 5 al Titolo V Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i.

3.5.4. Risultanze analitiche sui terreni

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva relativa alle risultanze analitiche ottenute dai campioni prelevati lungo il lotto 3-6.

Punto di campionamento	Campione	Profondità	Rapporto di prova analitico	Risultanze riscontrate	Data di prelievo
TR-14	TR-14/1	0-1 m		Conforme	25 giugno 2015
	TR-14/2	1-2 m		Conforme	
	TR-14/3	2-3 m		Conforme	
TR-15	TR-15/1	0-1 m		Conforme	25 giugno

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	--

	TR-15/2	1-2 m		Conforme	2015
TR-16	TR-16/1	0-1 m		Conforme	25 giugno 2015
	TR-16/2	1-2 m		Conforme	
	TR-16/3	2-3 m		Conforme	
TR-17	TR-17/1	0-1 m	Nr. 58 del 21/07/2015	Non Conforme per tabella 1, colonna A, allegato 5, titolo V, Parte Quarta del Dlgs 152/2006 [50 mg/kg su s.s.], per il parametro Mercurio [1,2 mg/kg su s.s.]	25 giugno 2015
	TR-17/2	1-2 m		Conforme	
	TR-17/3	2-3 m		Conforme	

Si segnala che la trincea TR-15 è stata spinta ad una profondità massima di 2 metri a causa della presenza di uno strato calcareo competente e non escavabile.

Gli esiti analitici dei campioni prelevati sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1 di Allegato 5, al Titolo V Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 e successive modificazioni e dai limiti di cui all'allegato 3 del D.M. 5.2.98



In considerazione della natura delle opere, la destinazione d'uso prevista per il riutilizzo nelle aree interne al Progetto, è quella commerciale/ industriale e pertanto i limiti di riferimento futuri saranno quelli di colonna B della citata Tab. 1.

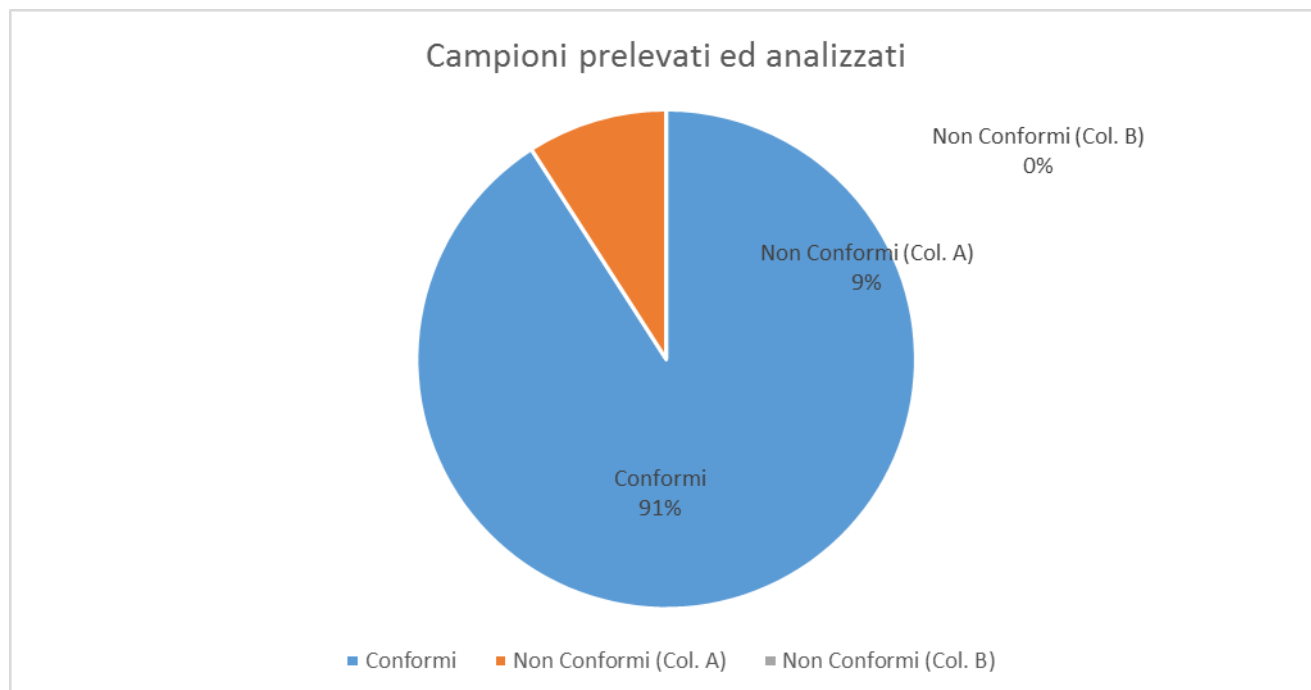
Tuttavia, così come previsto dal D.M. 161/2012 qualora il riutilizzo/deposizione avvenga in condizioni di falda affiorante o subaffiorante, al fine di salvaguardare le acque sotterranee ed assicurare un elevato grado di tutela ambientale, dal fondo sino alla quota di massima escursione della falda più un metro di franco, il materiale da scavo dovrà essere conforme ai limiti di cui alla colonna A.

Non è stata riscontrata presenza di matrici di materiali di riporto e non si è resa quindi necessaria la verifica di conformità al test di cessione di cui al D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i..

3.5.5. Considerazioni sulle risultanze ottenute

È stato riscontrato 1 solo superamento della colonna A della Tabella 1 di Allegato 5, al Titolo V Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 per il parametro mercurio riscontrato nel campione prelevato dal primo metro della trincea 17, pertanto si configurano i seguenti dati:

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	--





3.6. *Idrologia ed idraulica*

La sistemazione idraulica dell'intervento interferisce con il reticolo idrografico del torrente Cava del Bosco, affluente del Fiume Ippari.

Da un punto di vista idraulico, 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.

Il sottobacino del Torrente Cava del Bosco, che nella parte di valle prende il nome di Torrente Cava 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.

Il torrente si presenta piuttosto ramificato nella sua parte di monte (in cui prende la denominazione di Cava Favarotto) con la presenza di tre rami principali. I primi due si riuniscono in Contrada Coffa a quota 321 mt s.l.m., mentre il terzo raggiunge i precedenti in prossimità di Contrada Cultrera a quota 299 mt s.l.m.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

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.

Stazione	Quota (m)	Tipologia	Media delle precipitazioni annue 1980 –2000 (mm)
Vittoria	168	Pr-Tr	433
Chiaromonte Gulfi*	648	Pr	726
Acate*	119	Pr	408

Pr = pluviometrico Tr termometrico

*** stazione non ricadente nel bacino dell'Ippari**

Il territorio in esame presenta 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 invece 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 verifichino forti rovesci della durata di poche ore.

Note le caratteristiche pluviometriche dell'area oggetto di studio, i valori della portata di piena, per assegnati tempi di ritorno, con cui sviluppare un modello idraulico di verifica delle sezioni di calcolo del canale, sono stati desunti dall'applicazione della legge probabilistica su base regionale TCEV (Two Component Extreme Value distribution) o legge di distribuzione a doppia componente.

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato sotto elencato:

- Relazione idrologica

codice elaborato " SI093I-CE-PE-ID00-IDR-RE-001-01.doc "

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

– Relazione idraulica

codice elaborato " SI093I-CE-PE-ID00-IDR-RE-002 -01.doc "

4. Progetto stradale asse principale

Il progetto esecutivo conformemente al progetto definitivo è stato redatto in ottemperanza del D.M. 5/11/2001 n. 6792 e al successivo D.M. 22/04/2004 n. 67/s (adeguamento di strade esistenti), oltre che alle normative riportate nel paragrafo successivo.



Le principali caratteristiche del collegamento sono riportate di seguito:

Sezioni tipologiche	tipo C1 e tipo B
Intervallo velocità di progetto	60 - 100 Km/h
Pendenza longitudinale max asse principale	2.2 %
Raggio di curvatura orizzontale min. asse princ.	1.000 m
Raggio di curvatura vert. concavo min. asse princ.	15.000 m
Raggio di curvatura verticale convesso min. asse princ.	11.000 m
Lunghezza complessiva del tracciato asse princ.	1894 m
Rotatorie di nuova costruzione	2

4.1. Norme tecniche

Il progetto esecutivo, conformemente al progetto definitivo approvato, è stato redatto seguendo la normativa sotto elencata:



- Nuovo codice degli Appalti n. 163 del 2006;
- Regolamento di attuazione n. 207 del 2010;
- D.M. 5/11/2001 - Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade;
- D.M. 22/04/2004 - Modifica del D.M. 5/11/2001;
- D.M. 19/04/2006 - Norme Funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali;
- D. L.vo n. 285 del 30/04/1992 - Nuovo Codice della Strada e s.m.i;
- DPR n. 495 del 16/12/1992 - Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada (G.U. 28.12.1982, N. 303 - suppl.) e s.m.i;
- D.M. 18/02/1992 n. 223 Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza (G.U. 16/3/1992, n°63);

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

- Circolare 09/06/1995 n. 2595 Barriere stradali di sicurezza. Decreto Ministeriale n. 223, 18/2/1992 - (G.U. 16/6/1995, n°139);
- Circolare 16/05/1996 n. 2357 - Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale;
- Norma UNI Maggio 2000 UNI EN 1317-1 - Barriere di sicurezza stradali. Terminologia e criteri generali per i metodi di prova;
- Norma UNI Maggio 2000 UNI EN 1317-2 - Barriere di sicurezza stradali. Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza;
- Norma UNI Gennaio 2002 UNI EN 1317-3 - Barriere di sicurezza stradali - Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulle prove di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto;
- Norma UNI Novembre 2001 UNI EN 1317-4 - Barriere di sicurezza stradali: classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza;
- D.M. 21/06/2004 n. 2367 - Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale (G.U. 05.08.2004, n. 182);
- Direttiva 25/08/2004 - Criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali;
- Circolare 15/11/2007 - Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il DM 21.06.2004;
- Circolare 5/10/2010 - Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta delle costruzioni stradali;
- D.M. 28/06/2011 - Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale;
- C.N.R. n°178 15/09/95 - Catalogo delle pavimentazioni.

4.2. Caratteristiche geometriche asse principale

Con riferimento a quanto previsto dalla classificazione funzionale delle strade (ex art. 2 del Codice della Strada), lo stralcio oggetto della presente relazione è prevalentemente in categoria B e si raccorda nella tratta iniziale e finale ad una sezione stradale di categoria C1, quindi si ha

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

una variazione della larghezza della piattaforma passando da due corsie per senso di marcia a una corsia per senso di marcia.

Il DM 5/11/2001 stabilisce quale sia l'organizzazione della piattaforma stradale e dei suoi margini, intendendo che tale configurazione sia da intendersi come la minima prevista dal Codice della Strada, e da verificare in funzione di esigenze normative legate ad altri settori come per esempio la larghezza minima dello spartitraffico che deve essere adeguata per consentire il corretto funzionamento delle barriere di sicurezza adottate.

La piattaforma base dell'intera infrastruttura viaria in progetto è di tipo C1 a singola carreggiata, costituita:

- una corsia per senso di marcia da 3,75 m;
- banchina in destra da 1,50 m;
- larghezza complessiva minima di 10,50 m.

Come prima accennato, al fine di migliorare il livello di servizio nonché la sicurezza complessiva del tratto in corrispondenza dello svincolo dell'aeroporto di Comiso, quindi dello stralcio in esame, si è introdotta la piattaforma tipo B.

Si precisa che le verifiche normative del suddetto tratto sono state effettuate con una Vp max di 100 Km/h, conformemente al progetto definitivo approvato.



La piattaforma tipo B a doppia carreggiata è costituita:

- banchina pavimentata in dx da 1,75 m;
- n. 2 corsie da 3,75 m per senso di marcia;
- banchina pavimentata in sx da 0,50 m;
- spartitraffico da 2,50 m;
- larghezza complessiva minima di 22,00 m.

I valori dello spartitraffico e delle banchine in sinistra sono da intendersi minimi, in quanto per necessità legate alla verifica delle distanze di visibilità tali valori possono subire degli incrementi.

Per quanto riguarda i possibili casi applicativi delle sezioni tipo lungo il percorso stradale il progetto contiene un set di elaborati specifici: “Sezioni tipo e particolari costruttivi”.

Gli elementi marginali, come cigli e cunette, sono stati progettati tenendo conto che il progetto dello stralcio prevede il collettamento e trattamento delle acque di piattaforma dell'asse principale e degli svincoli: ne consegue che gli elementi del margine esterno presentano una

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
--	--

larghezza tale da ospitare l'insieme di caditoie, pozzetti e tubazioni dedite a tale funzione, oltre a prevedere un apposito spazio per gli impianti.

Gli elementi marginali in rilevato si possono riassumere come di seguito:

- 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;
- Eventuale recinzione.

Si precisa che in corrispondenza degli svincoli per alcuni tratti l'arginello ha larghezze maggiorate a seguito del posizionamento dei pali di illuminazione.

Gli elementi marginali della sezione in trincea si possono riassumere come di seguito:



- 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;
- Eventuale recinzione.

Gli elementi marginali della sezione in cavalcavia si possono riassumere come di seguito:

- Dispositivi per la raccolta delle acque meteoriche, posizionati ai margini della piattaforma stradale;
- Barriere di sicurezza tipo H3.

La sagoma trasversale in rettilineo è a doppia falda e con pendenza (2,5%) verso l'esterno. Nelle curve circolari la pendenza di tutta la piattaforma, commisurata al raggio di curvatura, è rivolta verso l'interno.

Sull'asse principale sono state previste piazzole di sosta nei due sensi di marcia a interasse che non supera il chilometro. Sono composte da un primo tratto di 20 m, inclinato fino a raggiungere una profondità di 3 metri, un tratto parallelo di lunghezza pari a 25 m. e un tratto ancora inclinato che si raccorda al sedime dell'asse principale. A margine la banchina misura 0.50 m.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

4.3. *Andamento planimetrico asse principale*

Il tracciato planimetrico è costituito da una successione di elementi geometrici, quali i rettifili, le curve circolari ed i raccordi a raggio variabile.

Il tracciamento planimetrico ed altimetrico è unico per le due carreggiate al fine di uniformarsi allo stralcio esecutivo consegnato.

Per quanto riguarda i tratti in rettifilo questi sono stato progettati e verificati come da Decreto 5/11/2001 tenendo presente i valori limite, superiore e inferiore, in funzione della velocità massima di progetto. Il valore minimo è fissato per la strada in esame a 150 m per la velocità di progetto di 100 km/h. Per i rettifili che si inseriscono all'interno di un flesso, le regole del requisito minimo della lunghezza non valgono più, ma vale la regola sul limite superiore. I due flessi di progetto rispettano i minimi normati.

Anche per le curve circolari la normativa impone dei valori minimi per permettere all'utente la percezione dell'elemento curvilineo: infatti il decreto recita che: *una curva circolare, per essere correttamente percepita, deve avere uno sviluppo corrispondente ad un tempo di percorrenza di almeno 2,5 secondi valutato con riferimento alla velocità di progetto della curva.*

Alla velocità di 100 km/h il valore minimo è pertanto pari a 69.44 m.

Inoltre tra due curve successive i rapporti tra i raggi di curvatura R1 ed R2 di due curve successive devono collocarsi nella zona “buona” dell'abaco di normativa.

Tutte le curve del tracciato risultano tra loro coerenti con tale impostazione.

Tra elementi a curvatura costante (tra curve circolari, ovvero tra rettifilo e curva circolare) si inseriscono elementi a curvatura variabile.

Le curve impiegate a tali scopi sono denominate clotoidi e si rappresentano nella forma:

$$r \times s = A^2$$

dove:



r = raggio di curvatura nel punto P generico

s = ascissa curvilinea nel punto P generico

A = parametro di scala

Le motivazioni legate all'inserimento lungo il tracciato di tali elementi a curvatura costante sono quelle di garantire:

- una variazione di accelerazione centrifuga non compensata (contraccollo) contenuta entro valori accettabili;

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

- una limitazione della pendenza (o sovrappendenza) longitudinale delle linee di estremità della piattaforma;
- la percezione ottica corretta dell'andamento del tracciato.

I criteri di dimensionamento del parametro A delle curve di transizione a curvatura variabile sono:

1. criterio della limitazione del contraccollo;
2. criterio della limitazione della sovrappendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata;
3. criterio ottico: $A > R/3$ (Ri/3 in caso di continuità)

Inoltre, per garantire la percezione dell'arco di cerchio alla fine della clotoide, deve essere: $A < R$
L'inserimento delle curve a raggio variabile deve soddisfare oltre ai criteri di dimensionamento della singola curva sopra esposti, anche le regole dettate dalla successione di più elementi vicini a formare casi particolari come la transizione (curva circolare con clotoidi con parametri diversi ai due lati), il flesso (curve circolari di verso opposto senza interposizione di un rettifilo), la continuità (successione di curve circolari di verso uguale senza rettifili intermedi) e il raccordo tra due cerchi secanti mediante cerchio ausiliario.

Tutte le clotoidi soddisfano i minimi normati.



Per quanto riguarda le pendenze trasversali, la minima in rettifilo è pari al valore 2,5% e le carreggiate sono ciascuna orientata con il ciglio più depresso verso l'esterno. In curva circolare invece la carreggiata è inclinata verso l'interno e il valore di pendenza trasversale è mantenuto costante su tutta la lunghezza dell'arco di cerchio. Il valore massimo per una strada tipo B è pari al 7%.

4.4. Andamento altimetrico asse principale

Il profilo altimetrico è costituito da tratti a pendenza costante (livellette) collegati da raccordi verticali convessi e concavi.

Di seguito si riporta la tabella di normativa che definisce per ogni tipologia la pendenza massima adottabile:

Tipo di strada		Ambito urbano	Ambito extraurbano
Autostrada	A	6%	5%
Extraurbana principale	B	-	6%

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Extraurbana secondaria	C	-	7%
Urbana di scorrimento	D	6%	-
Urbana di quartiere	E	8%	-
Locale	F	10%	10%

Il valore massimo della livelletta del tratto 3-6 completamente è pari a 2,2%, raggiunto una sola volta e per un tratto molto breve.

Per i raccordi verticali si distinguono raccordi concavi e convessi, che vanno dimensionati con riferimento alle distanze di visibilità. I raccordi sono eseguiti con archi di parabola quadratica ad asse verticale. Con questi metodi di calcolo si ottengono i valori minimi, ma spesso nella pratica progettuale si ottengono valori più elevati dettati dalla ricerca di un andamento altimetrico che rispetti i limiti e vincoli al contorno.

I parametri utilizzati per la progettazione dell'andamento altimetrico dell'asse principale soddisfano i minimi normati.

4.5. Diagrammi di velocità

Poiché lungo tutto lo sviluppo del tracciato le curve circolari presentano valori del raggio superiori al minimo pari a 437 m che corrisponde alla velocità di progetto 100 km/h, il diagramma di velocità risulta piatto su tale valore a meno della parte iniziale dove si parte da una velocità 30 km/h dalla rotatoria fino ad arrivare a 100 km/h in corrispondenza della progr. 6+728.85.



4.6. Verifiche di visibilità

Per distanza di visuale libera o di visibilità si intende la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé senza considerare l'influenza del traffico, delle condizioni atmosferiche e di illuminazione della strada.

Lungo il tracciato stradale la distanza di visuale libera deve essere confrontata, in fase di progettazione ed a seconda dei casi successivamente precisati, con le seguenti distanze:

Distanza di visibilità per l'arresto, che è pari allo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto.

Distanza di visibilità per il sorpasso, che è pari alla lunghezza del tratto di strada occorrente per compiere una manovra di completo sorpasso in sicurezza, quando non si possa escludere l'arrivo

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

di un veicolo in senso opposto. Tale distanza verificata per l'intero tracciato è poco significativa per il breve tratto d'intervento inserito nello stralcio oggetto della presente relazione.

La relazione di calcolo della distanza di visibilità per l'arresto si calcola con la formula integrale:

$$D_A = D_1 + D_2 = \frac{V_0}{3,6} \times \tau - \frac{1}{3,6^2} \int_{V_0}^{V_1} \frac{V}{g \times \left[f_l(V) \pm \frac{i}{100} \right] + \frac{Ra(V)}{m} + r_0(V)} dV \quad [m]$$

dove:

D_1 = spazio percorso nel tempo τ

D_2 = spazio di frenatura

V_0 = velocità del veicolo all'inizio della frenatura, pari alla velocità di progetto
desunta puntualmente dal diagramma delle velocità [km/h]

V_1 = velocità finale del veicolo, in cui $V_1 = 0$ in caso di arresto [km/h]

i = pendenza longitudinale del tracciato [%]

τ = tempo complessivo di reazione (percezione, riflessione, reazione e
attuazione) [s]

g = accelerazione di gravità [m/s²]

R_a = resistenza aerodinamica [N]

m = massa del veicolo [kg]



f_l = quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la
frenatura

r_0 = resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile [N/kg]

La resistenza aerodinamica R_a si valuta con la seguente espressione :

$$R_a = \frac{1}{2 \times 3,6^2} \rho C_x S V^2 \quad [N]$$

dove:

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

C_x = coefficiente aerodinamico

S = superficie resistente [m^2]

ρ = massa volumica dell'aria in condizioni standard [kg/m^3]

Per il valore di f_l si è assunto quello autostradale e i valori sono quelli di seguito riportati:

VELOCITA' [km/h]	25	40	60	80	100	120	140
f_l Autostrade	-	-	-	0.44	0.40	0.36	0.34

Dai calcoli risulta che per la velocità di 100 km/h in corrispondenza della curva da di raggio 1000 si ha un allargamento di 1.00 m.

La distanza di cambio corsia è stata verificata per le immissioni verso Vittoria e verso la S.S. n. 514 Ragusa - Catania. In direzione Vittoria è stato necessario allargare la banchina di circa 50 cm.

4.7. Coordinamento plano-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 plano-altimetrico dell'asse con il profilo longitudinale.

A tale scopo la normativa D.M. 05-11-2001 illustra al punto 5.5.1 e 5.5.2 i principali difetti ottici riscontrabili e i relativi suggerimenti per eliminarli.

La verifica del coordinamento plano-altimetrico eseguita sul lotto in oggetto non evidenzia particolari 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 si è sempre garantito un rapporto fra raggi verticale e il raggio della curva planimetrica R sia ≥ 6 .

4.8. 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.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

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 (D.M. 6792/2001, Norma Svizzera SN 640 080 b), 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 rettilineo rispetto a quando è inserito all'interno di una successione di curve di raggio simile.

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 extraurbane secondarie) 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 $V_{max} > 100$ 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.



5. Svincolo Aeroporto

Rispetto al progetto definitivo la configurazione del nodo in prossimità dell'Aeroporto non prevede rampe a livelli sfalsati ma un raccordo provvisorio alla rotatoria progettata nel primo lotto funzionale. In una seconda fase sarà previsto il completamento dell'intersezione.

In prossimità dell'aeroporto si è reso comunque necessario progettare la rotatoria di ingresso per facilitare le manovre di entrata e uscita, inoltre l'adeguamento della sezione del canale ha comportato una revisione della livelletta della strada per sovrappassare il nuovo manufatto.

6. Intersezioni a rotatoria

Lo stralcio in oggetto presenta una rotatoria sull'asse principale che intercetta la S.P. n. 4 e una rotatoria sulla S.P. n. 5. Il dimensionamento eseguito nel progetto definitivo in base ai dati di

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
--	--

traffico disponibili e alle condizioni al contorno è stato verificato in sede di progettazione esecutiva.

La rotatoria sulla S.P. 4 posta a inizio stralcio alla progr. 6+263, ha un diametro di 50 m, connette la viabilità dell'asse principale con la S.P. n. 4.

La rotatoria sulla S.P. 5 ha un diametro di 50 ed è funzionale all'ingresso all'Aeroporto. Tale nodo raggiungerà la completa funzionalità quando sarà completato lo svincolo a livelli sfalsati. c

6.1. Sezioni tipologiche

Le intersezioni a rotatoria presenti nello stralcio in esame sono del tipo non convenzionale con diametro esterno di 50 m. secondo la definizione del D.M. 16/04/2006 recante le “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”.

La piattaforma presenta 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 semi-sormontabile di larghezza pari a 1.5 m;
- pendenza trasversale pari 2,5% verso l'esterno;

Quindi la larghezza complessiva della piattaforma è pari a 8,00 m, con 1,5 m di corona sormontabile interna.



In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da cordoli in cls per la raccolta delle acque di prima pioggia e barriere di sicurezza (tipo H2 W5) per proteggere gli utenti dai pali di illuminazione che costituiscono ostacolo fisso. Le scarpate, come per le restanti parti del tracciato hanno pendenza pari a 3.5/2 e sono ricoperte da 20 cm di rilevato, al piede, dove necessario, è inserito un fosso di guardia.

In trincea gli elementi marginali sono costituiti da una cunetta ai margini della piattaforma. E le scarpate hanno pendenza 3/2.

6.2. Verifiche

Le rotatorie sono state progettate e verificate secondo quanto riportato nel D.M. 16/04/2006 recante le “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”, che oltre a normare le dimensioni dei singoli elementi dà i criteri per la corretta geometrizzazione.

Il decreto impone infatti che per il corretto dimensionamento delle rotatorie la verifica riguardante la corretta deviazione delle traiettorie in attraversamento alla rotatoria e la verifica di visibilità.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Per quanto riguarda il primo punto è necessario verificare che il valore dell'angolo di deviazione, sia maggiore di 45° per assicurarsi che sia impedito l'attraversamento di un'intersezione a rotatoria ad una velocità non adeguata.

Tale condizione è soddisfatta per tutte le rotatorie presenti nello stralcio.

Per le verifiche di visibilità il D.M. impone che negli incroci a rotatoria, i conducenti che si avvicinano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi. A tal fine si è verificato, in ogni rotatoria, che il conducente abbia una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello.

7. Caratteristiche geometriche della viabilità secondaria

Per l'intero collegamento è stata prevista la rimodulazione della viabilità secondaria eliminando gli accessi diretti all'asse principale. E' stata quindi rivista l'intera rete delle viabilità secondarie al fine di soddisfare le esigenze del territorio.

Per lo stralcio in esame, conformemente al progetto definitivo approvato, sono state progettate le seguenti viabilità:

- tronco 20 - dà continuità al sedime di progetto fino a collegarsi con la S.P. n. 4;
- tronco 21 – collega la S.P. n. 4 con la S.P. 5, mantenendosi per un tratto in parallelo al collegamento in oggetto;
- tronco 23 – corre lungo il tracciato principale lato direzione S.P. 514 fino a collegarsi con la S.P. 5
-



7.1. Sezioni tipologiche

Nel presente progetto esecutivo stralcio sono state confermate le scelte delle tipologie del progetto definitivo: strada con sezione tipo 2. Tale catalogazione riprende le strade locali classificate nelle norme CNR n. 78/80 come strade tipo C e B.

La sezione tipo 1 ha una piattaforma stradale pari a 7 metri suddivisi come segue:

- una corsia per senso di marcia di larghezza pari a 2.75 m
- banchine di larghezza pari a 0.75 m

La pendenza trasversale in rettilineo è del 2.5 %.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

La sezione stradale tipo 2 ha una larghezza pari a 4 metri. E' a carreggiata unica ed unica corsia pari a 3 metri con arginelli da 0.50 m.

In rilevato le sezioni presentano cordoli in cls per la raccolta delle acque, la scarpata ha pendenza 3.5/2, ricoperta da uno strato di terreno vegetale e al piede della scarpata sono previsti fossi di guardia. Per rilevati di altezza maggiore di un metro si prevedono barriere tipo H1 W5.

In trincea, per la raccolta delle acque si prevede una cunetta al margine della carreggiata, le scarpate hanno pendenza 2/3 ricoperte da vegetale per 20 cm.

7.2. Criteri di progettazione

Nello stralcio in oggetto la maggior parte delle strade sono del tipo 2, ossia strade locali di collegamento, troviamo solo l'innesto n. 2 all'aeroporto è classificato come tipo 1.

I criteri di progettazione adottati si rifanno alle normative cogenti, anche se la particolare classificazione utilizzata non trova nessun riscontro nelle definizioni del DM 4/11/2001.

La velocità di progetto considerata per le strade locali è di 40 km/h.

La particolarità nella progettazione delle strade di tipo 2 adiacenti la strada principale sta nel considerare la pendenza trasversale ad unica falda scolante verso l'esterno. In alcuni punti sono stati necessari allargamenti della piattaforma per l'iscrizione dei veicoli in curva calcolati secondo il DM 2001 utilizzando però dei coefficienti riduttivi visto le basse velocità di percorrenza. Di seguito si riportano gli allargamenti per corsia calcolati in funzione del raggio della curva:

$$E=K/R$$

Dove

$$K=45$$

R=raggio esterno della corsia



Per raggi da 15 a 20 m l'allargamento è di 1.50 m,

per raggi da 21 a 40 m l'allargamento è di 1.00 m,

per raggi da 41 a 90 m l'allargamento è di 0.50 m,

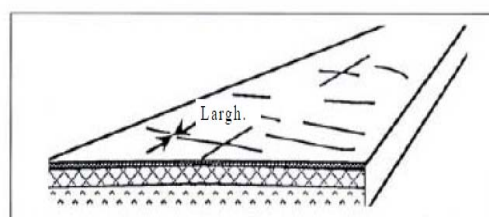
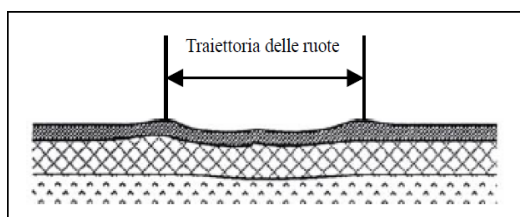
per raggi da 91 a 112 m l'allargamento è di 0.25 m.

8. Pavimentazione

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

La scelta del pacchetto di pavimentazione deve garantire un'elevata resistenza alle sollecitazioni indotte dal traffico e quindi alla fatica, ed un'elevata vita utile, intesa come il periodo di tempo oltre il quale il degrado subito dalla stessa ne presuppone il rifacimento.



Il fenomeno della fatica è una delle principali cause di deterioramento della sovrastruttura stradale. Si manifesta in un primo momento nella degradazione degli strati legati del pacchetto e, conseguentemente, nel danneggiamento dell'intera struttura della pavimentazione soggetta a carichi ripetitivi corrispondenti al continuo passaggio dei veicoli. Tali carichi, se sufficientemente elevati, determinano la perdita di rigidità dei materiali costituenti il pacchetto e possono, attraverso l'accumulo delle sollecitazioni nel lungo periodo, portare alla fessurazione ed alla rottura.



Principali difetti dovuti a mancanza di portanza: ormaie e fessurazioni

Nel redigere le verifiche si è tenuto conto delle normative e raccomandazioni tecniche riportate di seguito.

- D.M. 11 Marzo 1988 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione” (G.U. 1.6.1988 n. 127 supplemento);
- CNR B.U. 178/95 “Catalogo delle Pavimentazioni stradali”;

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
--	--

- D. Lgs. 30 Aprile 1992, n.285 “Nuovo Codice della Strada”;
- DM 5/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.

La pavimentazione prevista per l’asse principale ha uno spessore di 67 cm, costituita come descritto di seguito:

Usura in conglomerato bituminoso antiskid	cm 4
Binder in conglomerato bituminoso	cm 5
Base in conglomerato bituminoso	cm 8
Fondazione in misto cementato	cm 20
Sottofondo in misto granulare	cm 30



La scelta del conglomerato bituminoso antiskid è legata alla necessità di garantire elevati prestazioni in termini di aderenza anche in condizioni di bagnato; infatti il conglomerato bituminoso antiskid, grazie all’alto contenuto di graniglia, presenta una macro rugosità superficiale che gli conferisce un elevato attrito radente, oltre a garantire un migliore smaltimento dell’acqua superficiale e quindi una migliore aderenza in condizioni di bagnato.

Il conglomerato bituminoso di tipo antiskid si compone di uno scheletro litico di pezzatura grossolana autoportante e riempito nei suoi numerosi vuoti da un mastice di elevata consistenza, costituito da bitume, filler e agenti stabilizzanti. L'aspetto caratterizzante di questo prodotto è l'elevato spessore della pellicola del mastice che avvolge gli aggregati grossi e la macrorugosità superficiale conferendo al prodotto proprietà di:

- elevato attrito radente
- stabilità e resistenza alla deformazione;
- rugosità superficiale;
- durabilità;
- azione anti spray;
- riduzione del rumore,
- riduce l’azione nebulizzante dell’acqua.

La pavimentazione prevista per le viabilità interferite ha uno spessore di 52 cm, costituita come descritto di seguito:

Usura in conglomerato bituminoso	cm 4
Binder in conglomerato bituminoso	cm 5
Base in conglomerato bituminoso	cm 8

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Sottofondo in misto granulare non legato	cm 35
--	-------

Il dimensionamento della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso è stato eseguito con il metodo empirico dell'*AASHTO Guide for Design of Pavement Structure* - 1993. Tale metodo permette di ricavare il numero totale di passaggi di assi equivalenti da 8,2 t (ESALS) che la pavimentazione riesce a sopportare prima di raggiungere il valore di PSI finale (PSI = Present Serviceability Index), in corrispondenza del quale si ritiene che la pavimentazione sia giunta al termine della sua vita utile e, quindi, necessiti di manutenzione.

Note le caratteristiche dei materiali (degli strati legati a bitume, di quelli in misto granulare o stabilizzato, della portanza del sottofondo), ed avendo assegnato spessori di primo tentativo ai vari strati, è possibile avviare un procedimento iterativo che permette di convergere verso la soluzione finale.

Per i dettagli sul calcolo della pavimentazione si rimanda all'elaborato SI093I-CE-PE-PS01-TRA-RE-001-00.



9. Segnaletica

L'approccio progettuale per la segnaletica orizzontale e verticale si basa sull'incremento della sicurezza stradale. Il piano di segnalamento rappresenta quindi il primo e più rapido livello progettuale per intervenire sulla funzionalità e la sicurezza della circolazione stradale. Da recenti ricerche è infatti emerso che sono sostanzialmente tre gli elementi che determinano il livello di sensibilità dell'utente nei confronti della sicurezza di una strada e della qualità di guida: la segnaletica verticale d'indicazione, la segnaletica orizzontale e la qualità del manto stradale.

Il piano di segnalamento fa riferimento alla normativa vigente che ne specifica i diversi livelli progettuali.

In particolare: il Nuovo Codice della Strada che indica gli strumenti che l'Ente proprietario della strada deve utilizzare per un funzionale e corretto intervento sulla viabilità; il Regolamento d'attuazione del NCS (Reg. 495/1992, modificato con D.P.R. n° 610/1996), che fissa l'obbligatorietà (art. 77) del Piano di Segnalamento, visto come uno specifico progetto riferito ad un'intera area o a singoli itinerari, per qualsiasi Ente e determina inoltre le regole per la realizzazione e la posa dei segnali; il Disciplinare Tecnico (D.M. 31 marzo 1995) determina invece gli standard qualitativi e tecnici delle pellicole rifrangenti che si devono obbligatoriamente utilizzare per la produzione della segnaletica verticale.

In sintesi il Piano di Segnalamento è uno strumento obbligatorio per qualsiasi Ente proprietario di strade e deve rispondere a ben determinati criteri progettuali e specifiche tecniche.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

I principi sui quali basare la pianificazione della segnaletica partono dal presupposto che essa non va intesa come elemento isolato, ma deve essere considerata parte attiva nella regolazione e fluidificazione della mobilità.

Il piano di segnalamento deve quindi concertare tutti gli strumenti normativi citati per massimizzare l'efficienza della segnaletica allo scopo di:

- facilitare l'individuazione: la progettazione adeguata del dimensionamento del segnale in base all'altezza delle iscrizioni determinata dalla distanza di leggibilità da stabilire in funzione della velocità predominante della strada in esame;
- consentire il migliore riconoscimento dei colori: è stato normalizzato un codice colori per caratterizzare ciascun tipo di viabilità.
- consentire la migliore discriminazione del simbolo e la leggibilità ad una maggiore distanza studiando accuratamente la grafica del segnale: si deve mantenere tra la scritta ed il fondo, un corretto rapporto di brillantezza;
- porre in opera il segnale come previsto dalle tabelle allegate al Regolamento del Nuovo Codice della Strada.

Al paragrafo 3 del Capo II del D.P.R. 16 Dicembre 1992 n°495 si impone (cfr. art. 77) che le informazioni da fornire agli utenti della strada per mezzo dei segnali stradali devono essere stabilite dagli Enti proprietari secondo uno specifico progetto, di concerto con gli enti proprietari delle strade limitrofe al fine di ottenere un sistema armonico, integrato ed efficace a garanzia della sicurezza e della fluidità della circolazione.



Il progetto di segnaletica deve tener conto delle caratteristiche delle strade e della loro classificazione tecnico-funzionale, delle velocità praticate e dei prevalenti spettri di traffico a cui la segnaletica è rivolta.

La scelta della segnaletica da installare, dei materiali da utilizzare e del modo di porli in opera sono strettamente legati alla sicurezza intrinseca della infrastruttura che li ospita.

9.1. Segnaletica verticale

Obiettivo della segnaletica verticale è quello di comunicare con sufficiente anticipo agli utenti della strada la presenza di pericoli, prescrizioni, indicazioni ed altre informazioni utili al fine di scongiurare comportamenti scorretti, andamenti incerti e pericolosi spesso causa di sinistri. A tal fine la progettazione di ogni singolo segnale stradale in termini di posizione, orientamento, materiali e simbologia deve essere curato nel dettaglio.

In particolare, la progettazione dei segnali più significativi ha tenuto conto di:

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

- spazio di avvistamento necessario per individuare il segnale, in relazione alla presenza di ostacoli od altri elementi che ostacolino il raggio visuale come, ad esempio, altra segnaletica;
- larghezza operativa delle barriere di sicurezza;
- presenza di barriere acustiche;
- posizionamento dei sostegni in punti singolari che ingenerino pericolo in caso di svio.

Si riassumono di seguito i principali criteri di progettazione:

- la segnaletica verticale di indicazione è composta, per ciascun ramo di ogni intersezione, da un pannello di preavviso e descrittivo della geometria dell'intersezione successiva, e dai relativi segnali di indicazione posti in corrispondenza dell'intersezione stessa;
- la segnaletica verticale di prescrizione è quella necessaria da Codice della Strada nelle intersezioni e lungo l'asse stradale principale, con particolare riferimento ai limiti di velocità, posizionati lungo l'asse tenendo conto dei diagrammi di visibilità per l'arresto in entrambi i sensi di marcia;
- la segnaletica verticale relativa ai limiti di velocità, è ripetuta dopo ciascuna intersezione dell'asse principale;
- le intersezioni tra viabilità secondarie sono state dotate di segnaletica come da Codice della Strada, ovvero iscrizioni orizzontali e cartellonistica necessari alla corretta regolazione delle precedenza e sufficiente ad assicurare la percezione dell'intersezione da parte dell'utenza.



9.2. Segnaletica orizzontale

La segnaletica orizzontale riguarda tutte le strisce continue e discontinue, nonché tutti i simboli (freccie, zebraure, scritte ecc.) da eseguirsi.

La segnaletica orizzontale da utilizzare come guida ottica presente sul tracciato stradale ed impiegante materiali con formulazioni e tipologie applicative diverse, deve soddisfare a precise richieste comportamentali e prestazionali in funzione del suo posizionamento.

I principi adottati nella scelta dei materiali da applicare, sono i seguenti:

- segnaletica orizzontale con caratteristiche superiori di visibilità, sia di giorno che di notte;
- riduzione dei lavori di manutenzione della stessa nel tempo con il risultato di limitare i disagi all'utenza dovuti alla presenza di cantieri, adottando, per le tipologie di impianti

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

più sollecitati, materiali che mantengono la loro efficienza per un maggiore periodo rispetto a quelli normalmente utilizzati (vernici);

- adozione di materiali specifici per l’ottenimento dell’effetto sonoro, oltre che di quello ottico, per le strisce longitudinali di delimitazione del margine destro della sede autostradale, aumentando in tal modo la sicurezza della circolazione stimolando, con l’attività sonora prodotta, l’attenzione del conducente che inavvertitamente dovesse transitarvi sopra.

La segnaletica orizzontale deve essere tracciata sul manto stradale in conformità al D.P.R. 16 Dicembre 1992 n°495 Paragrafo 4 (artt.137÷155) in termini di simboli, dimensioni, spessori, materiali e loro proprietà.

Per il tracciato in esame, secondo l’art.138 del Regolamento la larghezza minima della strisce longitudinali è di 12 cm, escluse quelle di margine per le quali è di 25 cm.

Le strisce longitudinali si suddividono in:

- a) strisce di separazione dei sensi di marcia;
- b) strisce di corsia;
- c) strisce di margine della carreggiata;
- d) strisce di raccordo;
- e) strisce di guida sulle intersezioni.



Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue; le lunghezze dei tratti e degli intervalli delle strisce discontinue, nei rettilinei, sono quelle prescritte dall’art. 138 del Regolamento.

10.Barriere di sicurezza

Per migliorare la sicurezza stradale vengono installati dispositivi progettati tenendo presente la tipologia di mezzi circolanti, la tipologia di strada da realizzare e le diverse condizioni al contorno.

In conformità alla normativa vigente si prevede di proteggere con appositi dispositivi di ritenuta i seguenti elementi del margine stradale:

- i margini di tutte le opere d’arte all’aperto, quali, ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall’altezza dal piano di campagna;
- lo spartitraffico ove presente;

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

- il margine laterale stradale nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra il colmo del ciglio ed il piano di campagna sia ≥ 1 m, quando le scarpate abbiano pendenza $\geq 2/3$, nei casi in cui la scarpata sia inferiore a $2/3$, la necessità di protezione dipende dalla combinazione della pendenza e dell'altezza della scarpata, tenendo conto delle situazioni di potenziale pericolosità a valle della scarpata (presenza di edifici, strade, ferrovie, depositi di materiale pericolosi o simili);
- gli ostacoli fissi che possono costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto.

In riferimento al D.M. 21/06/2004, al fine di determinare le classi di contenimento delle barriere, è stato necessario definire la tipologia di traffico in funzione del Traffico Giornaliero Medio (TGM) e della percentuale di veicoli pesanti (VP).

La normativa definisce sulla base di questi due dati la tipologia di traffico, come schematizzato nella tabella che segue.



Tipo di traffico	TGM bidirezionale	% VP
I	≤ 1000	qualunque
	> 1000	$\%VP \leq 5$
II	> 1000	$5 < \%VP \leq 15$
III	> 1000	$\%VP > 15$

Lo studio del traffico definito in fase di progettazione definitiva ipotizza un TGM superiore a 1000 veicoli e una percentuale di veicoli pesanti maggiore del 15%, quindi le barriere sono state dimensionate in base a quanto indicato per il traffico di tipo terzo.

La che segue riporta le classi minime di barriere da impiegare in funzione del tipo di strada, del tipo di traffico e della destinazione del dispositivo.

Tabella 2: Classificazione progettuale dei dispositivi di sicurezza longitudinali

Tipo di strada	Traffico	Destinazione barriere		
		Barriere spartitraffico <i>a</i>	Barriere bordo lat <i>b</i>	Barriere bordo ponte <i>c</i>
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4	H2-H3	H3-H4
Strade extraurbane secondarie (C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

locali (F)	III	H1	H1	H2
------------	-----	----	----	----

Per lo stralcio in esame la piattaforma stradale dell'asse principale ha una larghezza che varia da una categoria C1, come definita dal D-M- 5/11/2001, ad una categoria B, mentre le viabilità secondarie sono definite come strade di tipo 1 e tipo 2. In base a quanto specificato, sono state assegnate le classi di contenimento come da tabella seguente.

Tabella 3: Classificazione delle barriere in termini di severità degli urti

TIPOLOGIA STRADA	DESTINAZIONE	CLASSE DI CONTENIMENTO
Asse principale	Bordo laterale con rilevato di altezza < 1 m	Nessuna protezione
	Bordo laterale con rilevato > 1 m	H2 - W5
	Bordo laterale in adiacenza all'opera d'arte	Stessa classe dell'opera d'arte adiacente e comunque min. H3 - W5
	Bordo ponte	H3 - W5
	Barriera integrata fonoassorbente	H2 - W2
Rampe di svincolo	Bordo laterale con rilevato di altezza < 1 m	Nessuna protezione
	Bordo laterale con rilevato > 1 m	H2 - W5
	Bordo ponte	H3 - W5
	Bordo laterale in adiacenza all'opera d'arte	Stessa classe dell'opera d'arte adiacente e comunque min. H3 - W5
Viabilità secondaria tipo 1	Bordo laterale con rilevato di altezza < 1 m	Nessuna protezione
	Bordo laterale con rilevato > 1 m	H1 - W5
Viabilità secondaria tipo 2	Bordo laterale con rilevato di altezza < 1 m	
	Bordo laterale con rilevato > 1 m	N2 W5



11.Opere d'arte minori

11.1. Opere di attraversamento idraulico

Opere di attraversamento - Tombini Armco TS10-TS11-TS13

Tombini circolari

I tombini circolari tipo “Armco” sono elencati nella tabella sottostante che riporta per ciascun attraversamento il diametro del tombino, la lunghezza del tubo, la pendenza longitudinale e le quote di imbocco e sbocco.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

ID Tombino	Diametro [mm]	Lunghezza [m]	Pendenza p [%]	Quota imbocco lato monte m s.l.m.m.	Quota sbocco lato valle m s.l.m.m.
TS10	1000	17.65	1.0%	221.54	221.37
TS11	1500	28.28	1.0%	215.53	214.48
TS13	1000	14.00	1.0%	211.97	211.83

Tabella 4 – Tombini circolari tipo “Armco”

Per tutti gli attraversamenti “Armco” è previsto l’impiego di lamiera d’acciaio zincato di spessore 2mm con passo delle onde di 100 mm.

Il letto di posa dei tombini deve essere tale da poter ripartire regolarmente il carico. Per tale motivo il terreno sottostante deve essere il più possibile uniforme. E’ buona norma interporre tra il terreno e la condotta un cuscinetto di materiale granulare fino per evitare di posare la struttura su terreno pietroso, su zolle gelate o su spezzoni rocciosi.

E’ sempre utile sagomare il letto di fondazione in modo tale che la struttura risulti perfettamente appoggiata. Verrà così facilitata l’operazione di rinfilco della struttura durante la fase di costipamento laterale, assicurando una perfetta esecuzione dell’opera.



11.2. Opere di sistemazione idraulica del canale Cava del Bosco

L'alveo del Torrente Cava Fontanazza, che nella parte di valle in prossimità dell'aeroporto di Comiso assume la denominazione di Cava del Bosco, allo stato attuale presenta delle criticità legate ad una esigua sezione idraulica, che nei periodi di pioggia si traduce in continue esondazioni ed allagamenti delle aree limitrofe.

Il Torrente Cava del Bosco, che si sviluppa dalla quota 218,00 m s.l.m. alla quota 191,00 m s.l.m., ed ad oggi convogliato 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, ed analogamente al tratto di monte presenta diverse criticità legate principalmente alla mancata uniformità delle sezioni idrauliche lungo l’intero sviluppo del percorso idraulico; si succedono infatti, 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, agli ultimi 750 m aventi una sezione rettangolare di dimensioni 1,60 m x 1,40 m.

Le simulazioni idrauliche eseguite in condizioni di moto permanente con portate al colmo calcolate con tempi di ritorno pari a 200 anni, hanno messo in luce, sin dal progetto definitivo,

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

che le sezioni risultano essere idraulicamente insufficienti ad accogliere l'intera portata di progetto.

Tali risultati sono inoltre sostenuti dal 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.

L'inefficacia e l'insufficienza idraulica dell'esistente, coniugata all'importanza che la stessa opera assume nell'ambito della difesa idraulica sia dell'aeroporto che della viabilità provinciale, hanno indotto l'Amministrazione a provvedere ad un riassetto dell'intero canale, fornendo ai progettisti le seguenti linee guida:

- utilizzare la canalizzazione esistente adeguando la sezione idraulica al deflusso di una portata di piena con tempo di ritorno di 200 anni;
- superamento delle criticità riscontrate;
- riqualificazione dell'opera dal punto di vista ambientale.

Il presente progetto esecutivo prevede nella sua interezza la sistemazione del canale Cava del Bosco adiacente all'aeroporto di Comiso e la risagomatura del tratto di monte, ove il torrente assume la denominazione di Cava Fontanazza, mediante gabbionate metalliche fino all'innesto con le opere ricadenti nel c.d. Lotto 4 (fino alla progressiva stradale 8+080,500) in corso di realizzazione.



Nello specifico, in relazione ai lotti individuati all'interno del presente progetto, è possibile operare la presente distinzione:

- **opere ricadenti nel Lotto 6:** riguardano gli interventi di adeguamento della canalizzazione sul confine dell'aeroporto di Comiso lungo la S.P. 5 "Vittoria-Cannamellito-Pantaleo";
- **opere ricadenti nel Lotto 3:** riguardano sia gli interventi di completamento dell'adeguamento della canalizzazione sul confine dell'aeroporto di Comiso lungo la S.P. 5, che la sistemazione con gabbionate a monte dell'aeroporto e fino alle realizzande opere di cui al suddetto Lotto 4.

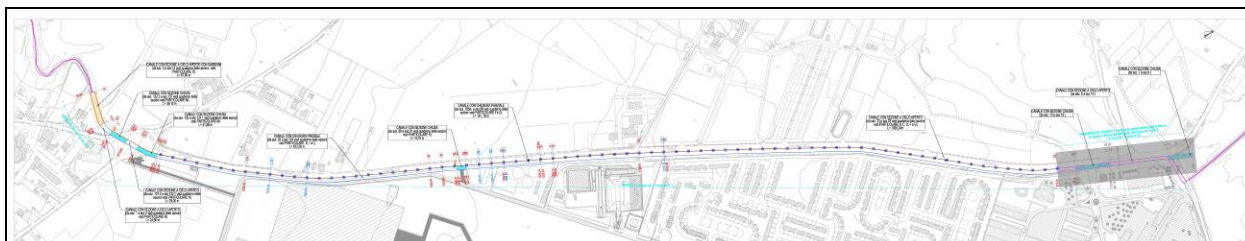
Di seguito verrà fornita una dettagliata descrizione di ogni intervento afferente i lotti di progetto.

11.2.1. Opere idrauliche ricadenti nel Lotto 6

Come già introdotto, le opere idrauliche previste nel lotto in oggetto riguardano esclusivamente la rimodellazione del tratto di canale esistente adiacente la viabilità d'ingresso all'aeroporto di Comiso.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Considerato che le sezioni dello stato di fatto risultano inadeguate ad accogliere la portata di progetto per il tempo di ritorno di 200 anni, i calcoli svolti hanno permesso di desumere che la nuova sezione idraulica dovrà avere dimensioni nette non inferiori a 7,00 x 3,00 m.



Sotto tali condizioni si è proceduto a dimensionare il nuovo intervento, che si sviluppa per una lunghezza complessiva di 2028,97 m, articolandosi in due tronchi principali:

- **Tronco 1:** dalla progressiva 275,00 (sez. 23) alla progressiva 2211,07 (sez. 137). Rappresenta la porzione più consistente del canale (circa 1936,07 m) nel quale si prevede una completa demolizione dell'esistente e la realizzazione di un nuovo alveo artificiale in cls di adeguata sezione idraulica;
- **Tronco 2:** dalla progressiva 0 (sez. 1 coincidente con la sez. 137 del tronco 1) alla progressiva 92,90 (sez. 12). Rappresenta la parte terminale del canale che dovrà raccordarsi con l'alveo di valle del torrente; per tale motivo dovendosi collegare all'esistente si è preferito intervenire con una semplice rimodellazione in gabbioni.



La porzione del tronco 1, precedente la sez. 23, è invece legata alla realizzazione della rotatoria di accesso all'area aeroportuale rientrante nel Lotto 3.

Interventi sul tronco 1

Il canale esistente, che sarà interessato dai lavori di sistemazione idraulica afferenti il tronco 1, allo stato attuale presenta una sezione disomogenea in c.a., alternata da tratti a sezione rettangolare a tratti a sezione trapezia.

Nello specifico, con riferimento alle progressive di progetto, si rilevano i seguenti tratti:

- dalla sez. 20 alla sez. 23: sezione rettangolare compresa tra i 4,00÷5,00 m ed altezza variabile;
- dalla sez. 23 alla sez. 65: sezione rettangolare di 4,00 m ed altezza di 1,80 m;
- dalla sez. 65 alla sez. 80: sezione trapezia delle dimensioni di 140/270 x 140 cm;
- dalla sez. 80 e fino alla sez. 137: sezione rettangolare con base 1,60 m ed altezza di 1,40 m.

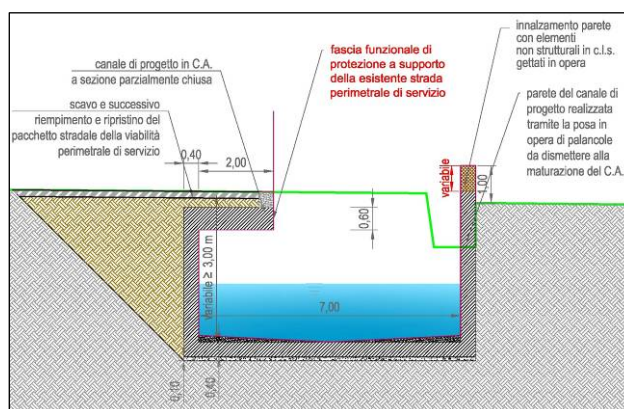
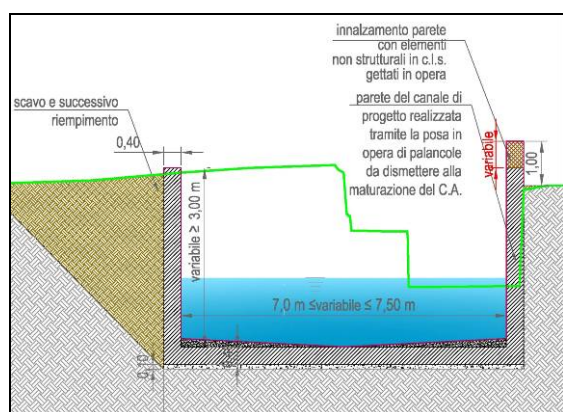
 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale</p>
---	---

Trattandosi di sezioni idraulicamente insufficienti a contenere la portata di progetto per il tempo di ritorno di 200 anni, ed in base alle simulazioni svolte, si è deciso di uniformare la sezione in c.a. dell'intero canale alle dimensioni interne di 7,00 x 3,00 m.



La sezione sarà completamente a cielo aperto dalla progressiva 275,00 (sez. 23) alla progressiva 1.325,24 (sez. 78), e dalla progressiva 2150,00 (sez. 131.2) alla progressiva 24,90 (sez. 4); a cavallo di questi intervalli il canale presenta una chiusura parziale per l'inserimento di un setto, soluzione indicata in fase di incontri operativi, al fine di garantire il più possibile un ampliamento della resa dell'area aeroportuale.

La sezione sarà completamente a cielo aperto dalla progressiva 275,00 (sez. 23-tronco1) alla progressiva 1.544,99 (sez. 94bis-tronco1), e dalla progressiva 1930,00 (sez. 114bis-tronco1) alla progressiva 24,90 (sez. 4-tronco2); a cavallo di questi intervalli il canale presenta sia una chiusura totale, per l'inserimento di due scatolari per l'attraversamento stradale, sia parziale per l'inserimento di una mensola in c.a. della lunghezza di ml. 2,00 che avviene tra la progressiva 1.544,99 (sez. 94bis-tronco1) alla progressiva 1930,00 (sez. 114bis-tronco1).

Si precisa infatti che l'ampliamento dell'esistente canale avviene per la maggior parte al di sotto della viabilità perimetrale che costeggia l'area aeroportuale a ridosso della S.P. 5, onde evitare interruzioni alla viabilità provinciale; ciò ha reso necessario l'inserimento della suddetta mensola per mantenere la funzionalità della viabilità di servizio perimetrale l'aeroporto di Comiso.

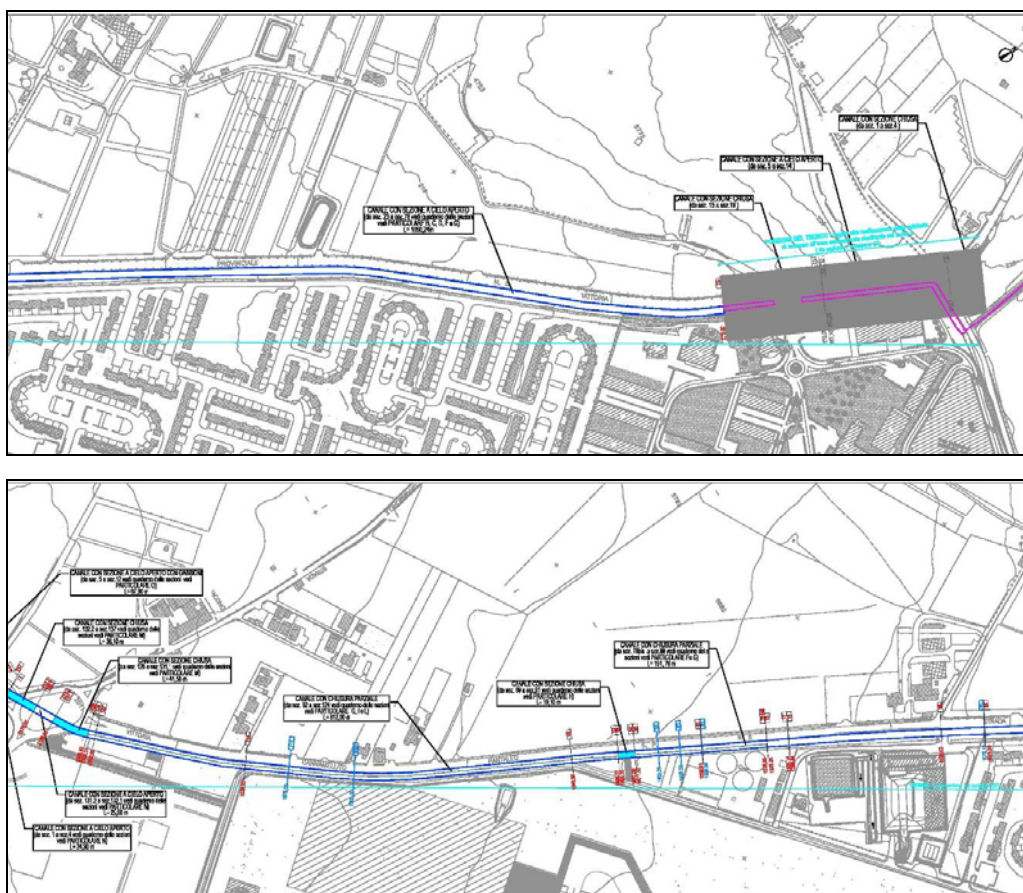


Tale configurazione permane fino alla progressiva 2100,00 (sez. 122-tronco1), per poi gradualmente allargarsi alla progressiva 2108,42 (sez. 124-tronco1) fino alla dimensione di 7,50 x 2,50 m.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale</p>
---	---

La scelta è infatti legata alla necessità di realizzare due scatolari, di analoghe dimensioni e lunghezza rispettivamente di 32,00 m e 28,20 m, al di sotto della dell'esistente rotatoria tra la S.P. n.5 e la S.P. n.4; in tal modo sebbene si sia ridotta in altezza, la maggiore larghezza riesce sia a compensare che in un certo modo a mantenere la stessa sezione idraulica.



La seguente figura rappresenta l'intero sviluppo del canale oggetto di intervento.



Oltre ai due scatolari su menzionati, ricadenti tra le progressive 2108,42 e 2140,41 e tra le progressive 2182,90 e 2211,07, il progetto prevede la realizzazione di un terzo scatolare, posto tra le progressive 1477,09 e 1496,22, avente dimensione di 7,00 x 3,00 m e lunghezza complessiva di 19,10 mt.

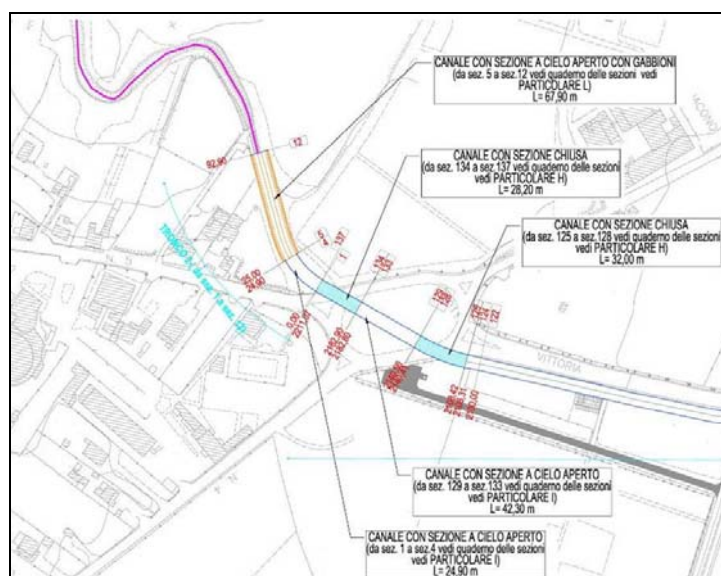
Le nuove opere di attraversamento stradale saranno preliminarmente precedute dalla demolizione degli scatolari esistenti che, avendo una dimensione di 3,00 x 2,00 m, risultano idraulicamente insufficienti ad accogliere la portata di progetto.

Interventi sul tronco 2

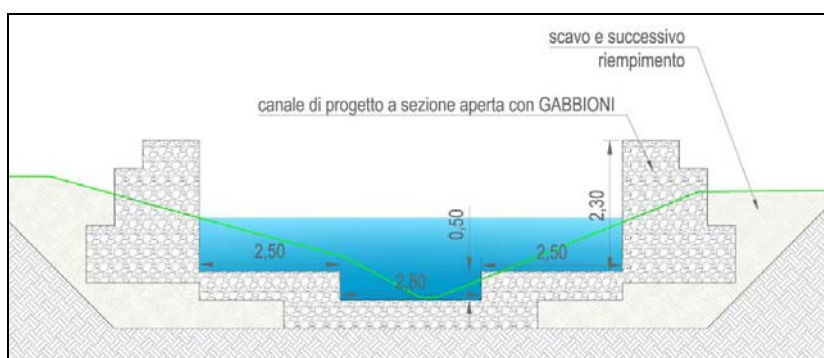
 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	--

Se il tronco 1 prevede un radicale intervento di riconfigurazione del canale esistente, il progetto del tronco denominato 2, determina sostanzialmente una rimodellazione dell'alveo naturale mediante tecniche di ingegneria naturalistica, con l'inserimento di gabbionate.

Il progetto prevede nei primi 25,00 m (fino alla sez. 5), in continuità con l'intervento del tronco 1, la realizzazione di un canale in calcestruzzo delle dimensioni 7,50 x 2,50 m, raccordandosi successivamente all'alveo naturale mediante una sistemazione con gabbionate.



L'alveo verrà quindi sistemato secondo una sezione a cielo aperto in gabbioni delle dimensioni di 7,50 x 2,30 m, al cui centro sarà realizzata una gola di 2,50 x 0,50 m avente funzione di alveo di magra, per un'altezza complessiva, calcolata dal fondo di 2,80 mt.



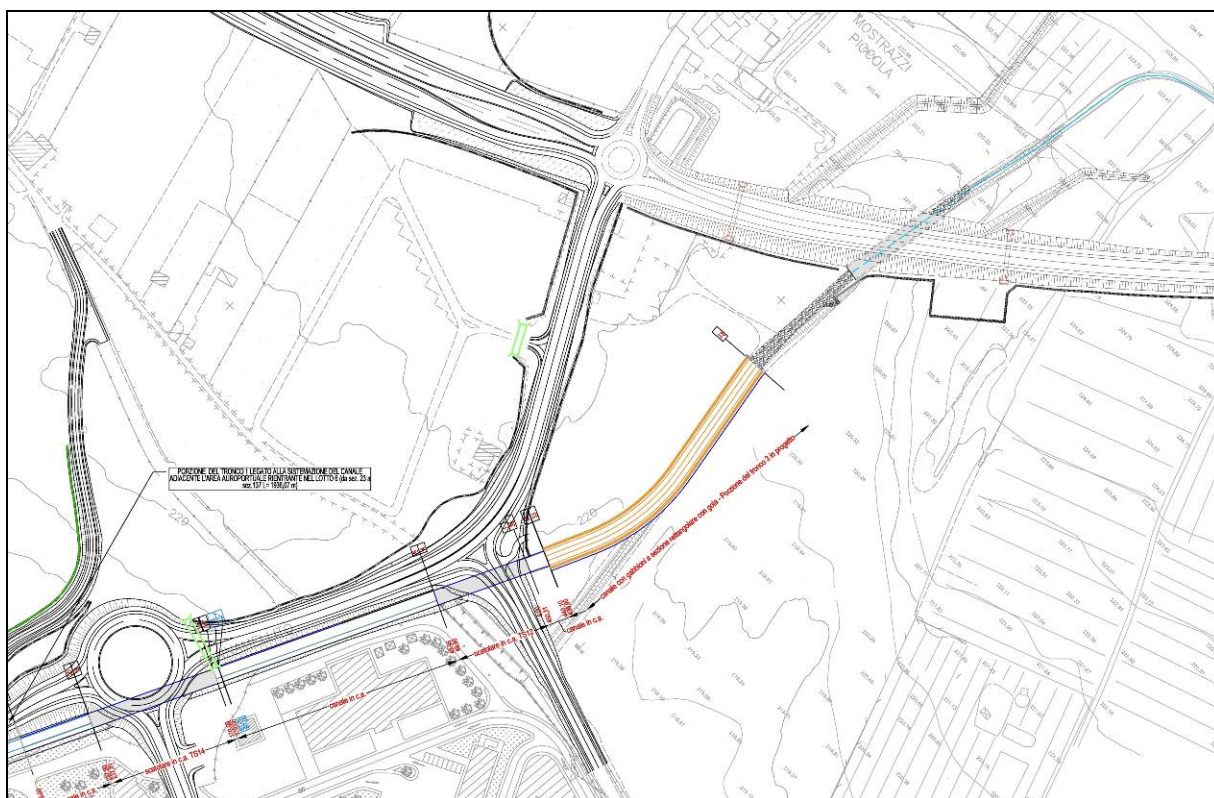
11.2.2. Opere idrauliche ricadenti nel Lotto 3

Le opere idrauliche previste nel lotto 3 in oggetto riguardano il completamento della rimodellazione del canale Cava del Bosco, in corrispondenza dell'ingresso all'aeroporto di

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale</p>
---	---



Comiso e la risagomatura del tratto di monte dell'alveo esistente (che assume la denominazione di Cava Fontanazza) fino all'innesto con il canale in afferente il Lotto 4.

I risultati ottenuti attraverso una simulazione in condizioni di moto permanente della corrente, per una portata calcolata con un tempo di ritorno di 200 anni, per data pendenza dell'alveo e rispettando un franco dal pelo libero della corrente non inferiore all'altezza cinetica della stessa, hanno permesso di desumere che la nuova sezione idraulica dovrà avere dimensioni nette non inferiori a 7,00 x 3,00 m.



Sotto tali condizioni si è proceduto a dimensionare il nuovo intervento, che si sviluppa per una lunghezza complessiva di 435,54 m, articolandosi in due tronchi:

- **Tronco 3:** dalla progressiva 289,77 (sez. 22) alla progressiva 450,31 (sez. 35). Rappresenta la sistemazione del canale Cava del Bosco a monte dell'aeroporto di Comiso, fino alla sezione di attacco con le opere idrauliche, in corso di realizzazione, ricadenti nel c.d. Lotto 4. Il tratto è principalmente realizzato in gabbioni e solo nella sua parte finale con sezioni in cls, dovendosi raccordare al canale aeroportuale, di cui al successivo tronco 1.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale</p>
---	---

- **Tronco 1:** dalla progressiva 0,00 (sez. 1) alla progressiva 275,00 (sez. 23). Rappresenta il tratto di completamento del canale adiacente l'aeroporto, posto più a valle (oltre la c.d. sez. 23), da prevedersi interamente in cls.

Di seguito verrà fornito un dettaglio degli interventi da eseguire in ciascun tronco di progetto.

Interventi sul tronco 3

Il canale esistente allo stato attuale presenta una sezione disomogenea e variabile, assolutamente insufficiente ad accogliere la portata di progetto prevista.

L'intervento di progetto verrà eseguito solo sul tratto compreso tra la sezione d'attacco con il tronco 1 e la porzione dello stesso canale in terra afferente le opere del Lotto 4 (in corso di realizzazione), ossia fino alla sez. 22 posta alla progr. 289,77.

La sistemazione idraulica del presente tronco prevede l'impiego di due tipologie di sezioni e precisamente:

- dalla sez. 22 e fino alla sez. 33: sezione rettangolare in gabbioni delle dimensioni 7,50 x 2,30 mt, con gola centrale delle dimensioni di 2,50 x 0,50 mt;
- dalla sez. 33 e fino alla sez. 35: canale rettangolare aperto in c.a. a larghezza variabile con altezza di 3,00 m, che va a raccordarsi con le opere di cui al tronco 1 di completamento;

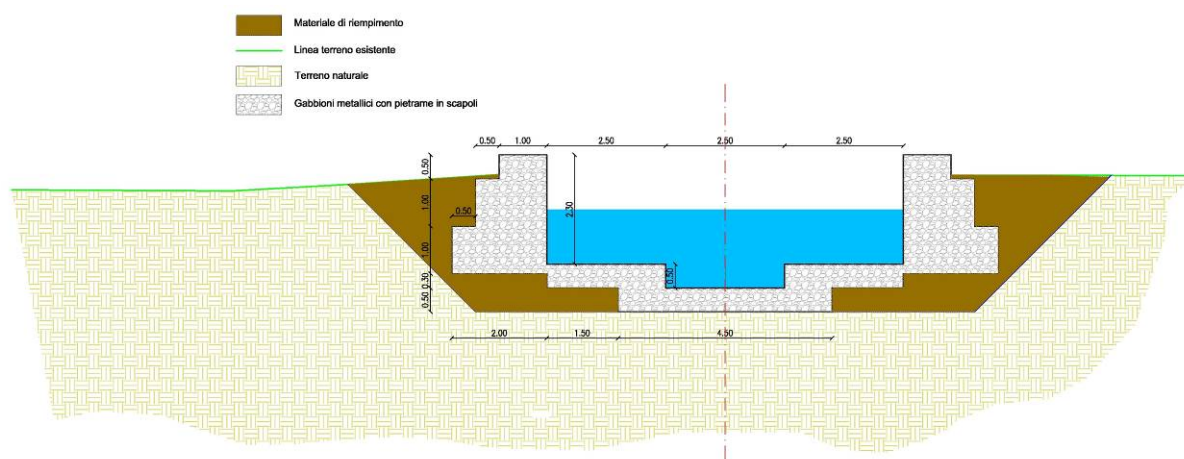




Figura 10: Sezioni tipo tronco 3 (canale in gabbioni)

Interventi sul tronco 1

Gli interventi da eseguirsi sul tronco 1 rappresentano a tutti gli effetti i lavori di completamento ed adeguamento della sezione idraulica del canale adiacente l'aeroporto, che allo stato attuale non è funzionale allo smaltimento delle portate di colmo calcolate per un tempo di ritorno di 200 anni.

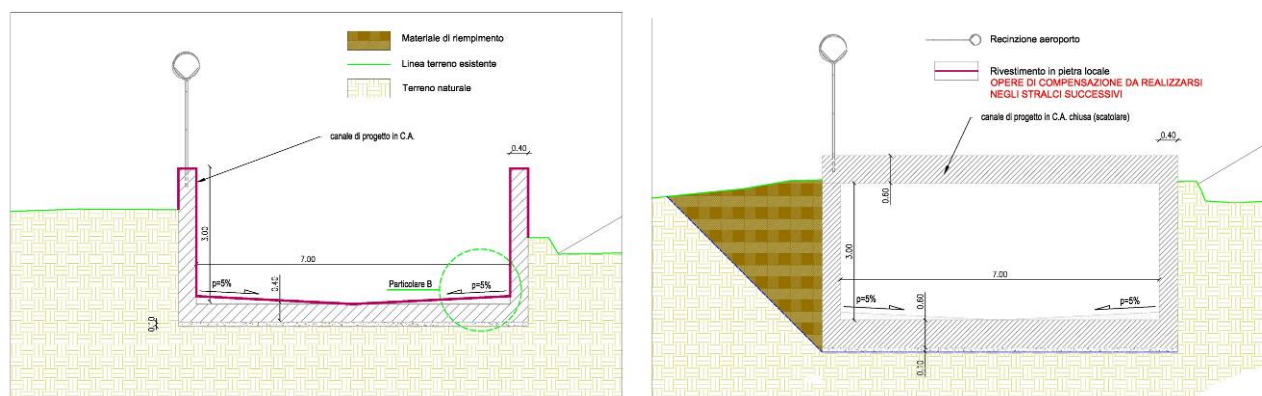
 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

L'intervento si collega al tronco 3 sopra descritto, mediante uno scatolare in c.a. (TS12) delle dimensioni interne di 7,00 x 3,00 mt, che si sviluppa per una lunghezza di 49,90 mt (da sez. 1 a sez. 4) al di sotto dell'intersezione a raso che collega la S.P. n. 5 con una strada di servizio che costeggia lo stesso aeroporto.

Oltre questo primo scatolare si sviluppa per circa 120,15 mt (da sez. 5 a sez. 14) un canale in c.a. a sezione rettangolare aperta di dimensioni analoghe a quelle dello scatolare TS12.

Dalla sezione 15 alla sezione 19, il canale attraversa nuovamente la sede stradale di progetto, che prevede in questo specifico tratto la realizzazione di una rotatoria che collega la S.P. 5 con l'ingresso all'aeroporto di Comiso; ciò ha richiesto la progettazione di un secondo scatolare di attraversamento in c.a. (TS14), che si sviluppa per 67,70 mt.

Il canale, mantenendo pertanto inalterata la propria sezione idraulica, andrà a collegarsi in corrispondenza della sezione 23 (progr. 275,00) all'intervento di risagomatura dello stesso canale, già previsto nell'ambito dei lavori rientranti nel c.d. Lotto 6 (opere di adeguamento canale adiacente l'aeroporto di Comiso).




11.3. Opere necessarie allo smaltimento delle acque di piattaforma

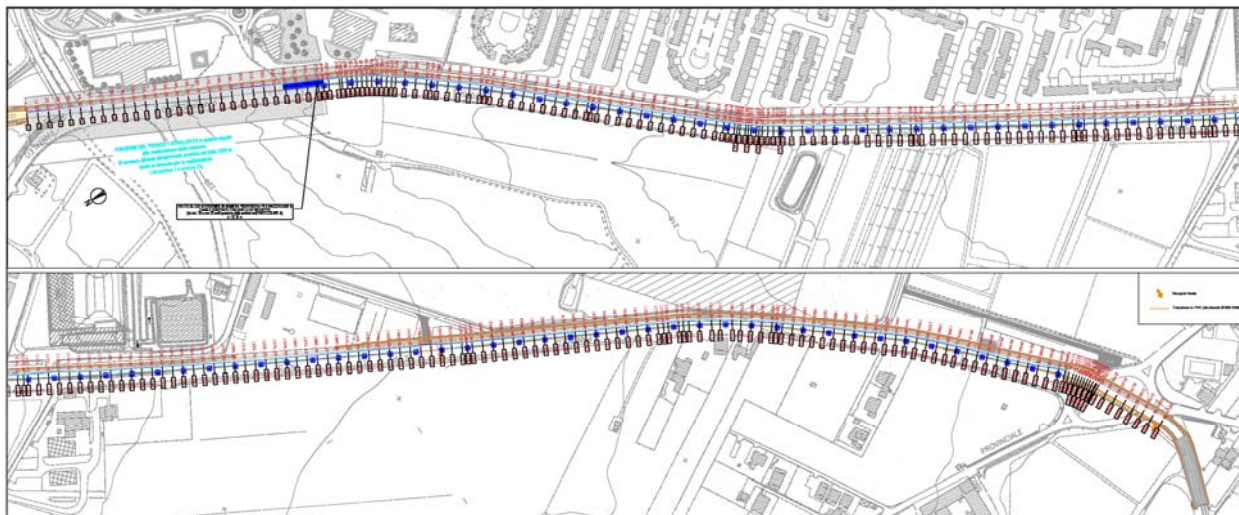
Analogamente agli interventi da eseguire sul canale Cava del Bosco, il progetto esecutivo nella sua interezza prevede una serie di interventi volti allo smaltimento delle acque di piattaforma, da eseguire in parte nell'ambito dei lavori ricadenti nel Lotto 3 ed in parte nel Lotto 6.

11.3.1. Opere di drenaggio del Lotto 6

In aderenza alle nuove opere di canalizzazione del torrente Cava del Bosco, l'intervento in progetto prevede il collettamento delle acque di piattaforma della Strada Provinciale n. 5, viabilità parallela al su menzionato canale, nonché accesso all'aerostazione di Comiso, verso lo stesso torrente.

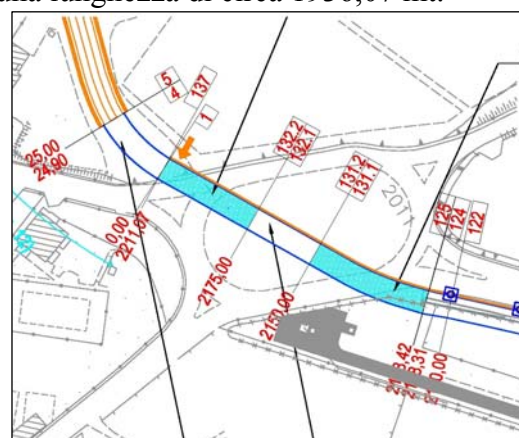
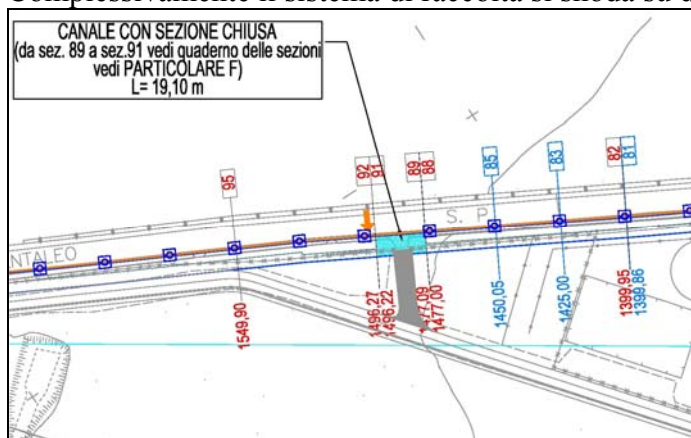
 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
--	--

Nello specifico si è previsto il posizionamento di un tubo di raccolta in pvc rigido del diametro di 630 mm (tipo SN 8) rispondente alle norme UNI-EN 1401, dotato di sistema di giunzione a bicchiere e guarnizione di tenuta elastomerica.





Una prima parte del carico idrico sarà intercettato tra la sez. 23 e la sez. 92 è sversato nel canale proprio alla progr. 1496,27, la rimanente parte sarà invece captata tra la sez. 94 e la sez. 137 (da progr. 1524,90 a progr. 2211,07).

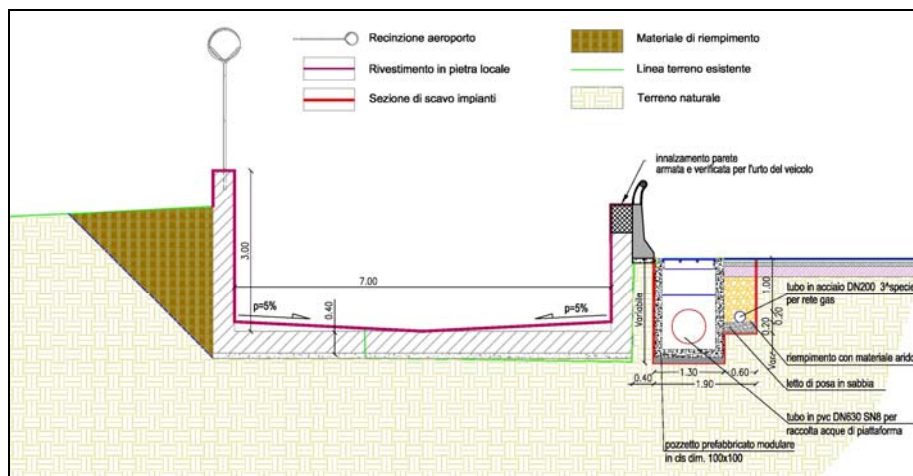
Complessivamente il sistema di raccolta si snoda su di una lunghezza di circa 1936,07 mt.



La condotta verrà alloggiata all'interno di una sezione di scavo della larghezza di 130 cm e con altezze variabili da un minimo di 180 cm ad un massimo di 240 cm, realizzata ad una distanza di 40 cm dalle spalle del nuovo canale in cls.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	--

La tubazione sarà quindi poggiata su un letto di materiale arido di 20 cm, con rinfianchi di analogo materiale per lo spessore di 20 cm e successivamente ricoperta per uno spessore di circa 90 cm, al di sopra del quale sarà ripristinato il pacchetto stradale preliminarmente scarificato.



Ad intervalli di 25,00 m si prevede l'inserimento di complessivi n.74 pozzetti modulari in cls vibrato delle dimensioni interne di 100x100 cm, dotati di telaio e chiusino in ghisa sferoidale, onde favorire la raccolta delle acque meteoriche.

Essendo elementi posti in banchina, gli stessi dovranno rientrare nella classe C250 e pertanto con un carico di rottura pari a 250 kN.



11.3.2. Opere di drenaggio del Lotto 3

Gli interventi idraulici da realizzarsi nel presente lotto sono volti alla captazione ed allo smaltimento delle acque meteoriche che si riversano sul tracciato stradale interessato; essi possono sinteticamente distinguersi in tre principali tipologie:

- Opere di continuità e difesa idraulica;
- Opere di drenaggio del corpo stradale;
- Opere di accumulo e trattamento

Opere di continuità e difesa idraulica

Dove il tracciato stradale di progetto interferisce con il reticolo idrografico nasce l'esigenza di prevedere delle opere idrauliche che abbiano la funzione di permettere il libero transito delle acque di ruscellamento superficiale verso valle.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Le opere idrauliche idonee ad assolvere la funzione sopra richiesta sono essenzialmente i tombini stradali e le relative opere accessorie (fossi di guardia), che avranno il compito di intercettare e convogliare le acque di versante verso i recettori di progetto (scarico su suolo e su alveo).

Le interferenze sono state individuate attraverso lo studio del reticolo idrografico che ha permesso l'identificazione delle aste dei torrenti e degli impluvi secondari attraversati.

I fossi utilizzati nel progetto sono cunettoni prefabbricati in cls e presentano una sezione trapezia, variabile a secondo la portata transitante, che risulta carrabile in corrispondenza degli attraversamenti viari, grazie alla presenza di una soletta armata con doppia rete elettrosaldata.

Nello specifico verranno impiegate n. 3 tipologie di fossi:

- sezione 40/60x50 cm;
- sezione 75/225x75 cm;
- sezione 150/200x115 cm.



La pendenza di posa seguirà essenzialmente le pendenze del terreno. Per pendenze superiori i cunettoni verranno posti in leggero scavo raccordando le scarpate con le pareti laterali del manufatto con pendenze compatibili con le caratteristiche meccaniche dei terreni attraversati. Dove ciò non fosse possibile verranno posti dei gabbioni che proteggeranno il manufatto e impediranno problematiche di stabilità e di interrimento.

In prossimità dell'area che in futuro sarà occupata dallo svincolo dell'aeroporto di Comiso, tra le progressive 7771,64 e 8066,41, una serie di fossi di guardia e attraversamenti in armco permetterà di convogliare i deflussi superficiali all'asta del torrente Cava del Bosco incanalato lungo il confine aeroportuale.

Gli attraversamenti finali di scarico nel canale sono dei tombini armco denominati TS11 (DN 1500 mm) e TS 13 (DN 1000 mm).

Il progetto prevede altresì l'ubicazione di un ulteriore tombino armco del diametro DN1000 (tombino TS10) lungo il tronco 25 che convoglia le acque del fosso 7 verso il fosso 8: quest'ultimo sversa il suo carico, a mezzo del tombino TS11, proprio all'interno del canale aeroportuale.

L'interferenza fra il tracciato in ingresso all'aeroporto e la canalizzazione convogliante le acque del torrente Cava del Bosco vengono risolte con la realizzazione di tombini scatolari in c.a. aventi dimensioni pari a 7,50 x 3,00 m e denominati rispettivamente TS12 e TS14 da realizzarsi nell'ambito dei lavori di completamento del suddetto Canale.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale</p>
---	---

Le scelte progettuali, anche in questo caso, sono state guidate dalla simulazione in moto permanente di eventi di piena ante e post operam con tempi di ritorno di 50, 100 e 200 anni.

Opere di drenaggio del corpo stradale

Il progetto prevede la realizzazione di una rete di captazione e allontanamento delle acque di versante rigidamente separata da quella delle acque della piattaforma stradale principale e secondarie di tipo 1.

La prima rete convoglierà le acque di versante ai relativi recapiti naturali, la seconda consentirà la raccolta delle acque provenienti dalla sede stradale principale, l'adduzione, il trattamento ed in fine, il rilascio nel ricettore finale.

Tale separazione non riguarderà le viabilità secondarie, ad esclusione delle secondarie di tipo 1, in cui le acque di piattaforma verranno scaricate direttamente lungo il tracciato nei fossi di guardia, dove presenti, o direttamente nei terreni circostanti.

La piattaforma stradale è contraddistinta da un'alternanza di sezioni trasversali in rilevato, a mezza costa e in trincea.



La raccolta e lo smaltimento delle acque piovane ricadenti all'interno della piattaforma sarà effettuate grazie all'utilizzo di cunette alla francese, caditoie e condotte di convogliamento.



Il tracciato è stato suddiviso in tre sottotratti aventi ciascuno una rete di captazione e convogliamento indipendente che colletta le acque alla vasca di accumulo e trattamento di riferimento.

I sottotratti sono:

1) dalla progr. 8068,21 alla 7.560 m e dalla progr. 214 alla 300 m del Tronco 25 (vasca di riferimento VA e VS 8)

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

2) dalla progr. 7.560,00 alla 6.380,00 m (vasca di riferimento VA e VS 7)

3) dalla progressiva 6.380,00 fino alla rotatoria posta al Km 6+265,449 che afferisce l'impianto VA e VS 6ter, che raccoglie e tratta l'acqua di piattaforma proveniente da tale elemento stradale.

Opere di accumulo e trattamento

Le acque di dilavamento provenienti dalla piattaforma stradale verranno convogliate all'interno di vasche di accumulo e vasche di sicurezza; le prime si occuperanno di invasare e trattare mediante sistemi di filtraggio posti al loro interno le c.d. acque di prima pioggia, le seconde di intercettare eventuali sversamenti accidentali di oli e idrocarburi, prima che possano contaminare eventuali ricettori ambientali.

La necessità di salvaguardare i recettori ambientali individuati (suolo e corpi idrici) dai carichi inquinanti delle c.d. acque di prima pioggia, ha comportato la progettazione di un sistema di trattamento delle acque di piattaforma che prevede in successione:

- 1) vasche di sicurezza denominate V.S. provviste di comparto di sedimentazione, comparto di disoleatura e accumulo oli e idrocarburi
- 2) vasche di accumulo temporaneo denominate V.A. e di impianti di trattamento pioggia denominate I.T.P.P., per gli impianti che tratteranno i primi 5 mm di drenaggio (funzione accorpata in un unico manufatto in c.a.),
- 3) opere di scarico al ricettore finale.

Le acque piovane provenienti dalla viabilità principale, captate dal sistema di smaltimento stradale, verranno convogliate alle vasche di sicurezza e successivamente a delle vasche di accumulo temporaneo e di trattamento.



Le vasche sono state dimensionate in modo che il loro svuotamento avvenga in un arco di tempo non superiore alle 24 h.

I manufatti di accumulo, trattamento e i recapiti finali, per ciascun sottotratto sopra menzionati, sono i seguenti:

- 1) V.A- I.T.P.P. 6ter alla progr. 6.200 m - portata trattata 4 l/s – Recapito: suolo
- 2) V.A- I.T.P.P. 7 alla progr. 6.300 m - portata trattata 7 l/s – Recapito: suolo
- 3) V.A- I.T.P.P. 8 alla progr. 7.580 m – portata trattata 7 l/s - Recapito: suolo

L'impianto di trattamento della viabilità secondaria denominata Tronco 25 per il tratto che va dalla progressiva 0,00 alla progressiva 214,00 è il seguente:

- 1) I.T.P.P. 17 alla progr. 20,00 m - portata trattata 20 l/s

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

il quale intercetta le acque di dilavamento della suddetta viabilità e tramite un sistema di filtraggio in continuo, le riversa già depurate entro il canale aeroportuale.

In merito al dimensionamento delle trincee drenanti profonde, sono state dimensionate con un volume pari al volume della prima pioggia aumentato del 30%. Tale soluzione riportata negli elaborati grafici e nella relazione idraulica, di fatto garantisce lo smaltimento dell'intera prima pioggia nell'arco dei due giorni. Dimensionamenti più spinti determinerebbero dei costi non compatibili con la probabilità di eventi che metterebbero in crisi il sistema, visto che i tempi di ritorno per calcolare la prima pioggia sono pari a 25 anni. In merito al dettaglio dei recapiti della seconda pioggia, questa viene smaltita entro il reticolo idrografico limitrofo alle aree di intervento.

12. Piano di monitoraggio ambientale

Il progetto di Monitoraggio Ambientale è stato sviluppato tenendo conto degli elementi emersi dallo Studio di Impatto Ambientale delle opere, nonché sulla base di quanto previsto nel Progetto di Monitoraggio Ambientale, redatto nell'ambito del progetto definitivo. Si precisa che sono state recepite le indicazioni contenute nel decreto di compatibilità ambientale delle opere D.R.S. n.132 del 21 Marzo 2012 dell'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Sicilia.


12.1. Componenti di monitoraggio

Al fine di individuare le componenti ambientali per le indagini di monitoraggio, è stato fatto riferimento a quanto stabilito nelle precedenti fasi dello Studio di Impatto Ambientale nonché a quanto emerso nell'ambito dell'approfondimento della progettazione avvenuto nella presente fase progettuale.

Le caratteristiche plano altimetriche del lotto in progettazione e le peculiarità ambientali del territorio in cui esso insiste comportano che solo alcune componenti ambientali risultino potenzialmente impattate dalla realizzazione e dall'esercizio dell'infrastruttura.

Come detto sopra, anche con riferimento a quanto stabilito nell'ambito del progetto definitivo, le componenti ambientali che saranno sottoposte a monitoraggio sono le seguenti:

- atmosfera;
- ambiente idrico superficiale;
- rumore;
- paesaggio.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

12.2. Obiettivi generali e requisiti del PMA

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi generali:

- correlare le fasi del monitoraggio ante *operam*, corso d’opera e post *operam*, al fine di valutare l’evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull’esatto adempimento dei contenuti del progetto definitivo e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

12.3. Aspetti metodologici del monitoraggio



12.3.1. Caratteristiche generali del monitoraggio

Il monitoraggio, strutturato ed organizzato sulla base delle indicazioni del progetto esecutivo, è caratterizzato da campagne di tipo “puntuali”, cioè limitate a specifiche aree con presenza di potenziali impatti all’interno delle quali possono essere svolte una o più differenti tipi di indagine.

Il PMA è stato pianificato in modo da poter garantire:

- il controllo e la validazione dei dati;
- l’archiviazione dei dati e l’aggiornamento degli stessi;
- i confronti e le comparazioni;
- le restituzioni tematiche;
- le informazioni ai cittadini.

Nell’ambito dell’attività di monitoraggio le verifiche circa l’idoneità/efficacia degli interventi di mitigazione progettati sono condotte per talune componenti (rumore, ambiente idrico, ecc..) sulla base del confronto, in fase di corso d’opera e post *operam*, dei limiti di legge con i parametri monitorati per le singole componenti ambientali esplicitati nei relativi paragrafi nel presente documento. Per la componente paesaggio tale verifica si fonda principalmente sulla comparazione dei fotoinserimenti con la condizione riscontrata nella fase di post *operam* e sulla verifica delle caratteristiche vegetazionali delle opere a verde progettate.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

12.3.2. Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

L'attività di Monitoraggio Ambientale sarà articolata in tre fasi temporali:

Fase ante *operam*

Si deve concludere prima dell'inizio delle attività potenzialmente interferenti con le componenti ambientali. In tale fase saranno verificati e, se necessario, approfonditi ed aggiornati, tutti i dati reperiti e misurati durante la redazione del SIA.

Le finalità di questa fase sono:

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, che costituisce il termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera.

La durata della fase di monitoraggio ante *operam* è pari ad un anno, e deve essere concluso prima dell'apertura delle aree di cantiere.

Fase di corso d'opera

Comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura del cantiere, fino al suo smantellamento, al ripristino delle aree e alla realizzazione degli interventi di mitigazione.

Le finalità di questa fase sono:



- analizzare l'evoluzione degli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale;
- controllare situazioni specifiche, al fine di eventuali adeguamenti della conduzione dei lavori;
- identificare eventuali criticità ambientali che dovessero manifestarsi successivamente alla fase di monitoraggio ante, che possano generare ulteriori esigenze di monitoraggio.

Fase post *operam*

A partire dall'entrata in esercizio dell'opera la durata delle attività di monitoraggio è funzione è della componente indagata.

Le finalità di questa fase sono:

- confrontare gli indicatori nello stato ante *operam* con quelli rilevati nella fase di esercizio;
- controllare i livelli di ammissibilità degli indicatori definiti nelle condizioni ante *operam*;

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione.

Nell'ambito delle fasi individuate, a seconda delle specifiche esigenze delle singole componenti ambientali (ad esempio la necessità di effettuare alcuni rilevamenti nelle tre fasi, con la stessa stagionalità) e del cronoprogramma delle attività di realizzazione dell'opera, è stato puntualmente definito, per ogni componente, il calendario delle attività di rilevamento.

12.3.3. Restituzione dati, definizione dei valori di soglia e gestione anomalie

I dati rilevati durante le campagne di misura dovranno essere restituiti in un apposito SIT (Sistema Informativo Territoriale) con tempistiche tali da poter consentire la gestione di eventuali eventi anomalie attraverso l'adozione di tempestive azioni correttive.

I dati elaborati saranno presentati sia in forma testuale che grafica, in modo da rendere più agevole la consultazione e l'interpretazione da parte degli enti competenti e dei soggetti coinvolti nelle diverse fasi del monitoraggio ambientale.



I valori soglia presi a riferimento nell'attività di monitoraggio sono i limiti normativi e/o valori di riferimento delle misure Ante *Operam* per le singole componenti ambientali.

La condizione di anomalia si connota con il verificarsi di condizioni impreviste e/o accidentali in relazione alle previsioni di impatto per le componenti ambientali oggetto del monitoraggio. Tale condizione, in alcuni casi, si connota con il verificarsi del superamento dei limiti normativi; per ogni dettaglio si rimanda alle singole relazioni specialistiche.

La condizione di anomalia potrebbe dunque verificarsi sia in fase di corso d'opera che in fase di post *operam*.

Qualora venisse riscontrata una situazione anomala in corso d'opera o post *operam* si procederà come segue:

- apertura scheda anomalia riportante le seguenti indicazioni e che dovrà essere inviata al Committente e quindi all'Organo di controllo e che dovrà riportare le seguenti indicazioni:
- date di emissione, di sopralluogo e analisi del dato;
- parametro o indice indicatore di riferimento;
- superamento della soglia di attenzione e/ o di allarme;
- cause ipotizzate e possibili interferenze;
- note descrittive ed eventuali foto;

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
--	--

- verifica dei risultati ottenuti (da compilare successivamente);
- verifica della correttezza del dato mediante controllo della strumentazione e ripetizione della misura (per quelle componenti ambientali oggetto di monitoraggio per cui la ripetizione della misura può considerarsi significativa);
- confronto con lo stato di Ante *Operam*.

Pertanto nel caso il parametro non presenti più anomalia nella ripetizione della misura, si procede alla chiusura della medesima.

Qualora l'anomalia sia nuovamente riscontrata, si procederà in accordo con la Committente e con l'Ente di controllo, a tenere il parametro anomalo sotto controllo, eventualmente aumentando il numero delle misure.



Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo senza una giustificazione adeguata e legata alle lavorazioni in essere, si concorderà con la Committente e con l'Ente di controllo se e quale azione intraprendere.

12.4. Struttura organizzativa delle attività di monitoraggio

Per la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio e il necessario coordinamento delle diverse fasi si richiedono figure professionali con competenze specialistiche qualificate. L'elenco delle competenze specialistiche previste per i diversi ruoli coinvolti nella redazione del PMA sono riportate in tabella 1.

Tabella 5 Struttura organizzativa

RUOLO	COMPETENZE SPECIALISTICHE
Responsabile del Gruppo di Lavoro	Esperienza in Project Management
Responsabile Ambientale	Esperienza in S.I.A. e gestione e coordinamento di lavori complessi
Responsabile Rumore	acustica ambientale, rilevamento e valutazione di impatto acustico
Responsabile Atmosfera	qualità dell'aria e modellistica degli inquinanti meteorologia fisica / chimica dell'atmosfera
Responsabile Ambiente idrico superficiale	ingegneria idraulica e geologia qualità dell'acqua dal punto di vista chimico e biologico
Responsabile Paesaggio	architettura del paesaggio scienze forestali pedologia
Consulente specialistico 1	Chimico
Consulente specialistico 2	Esperto in zoologia – ornitologia

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

RUOLO	COMPETENZE SPECIALISTICHE
Consulente specialistico 3	Esperto in cartografia e georeferenziazione
Consulente specialistico 4	Esperto in Data base e sistemi informatici
Supporto operativo (staff)	Varie
Segreteria	Varie



Le principali attività previste per il monitoraggio sono:

- attività amministrative e di supporto al Committente;
- predisposizione della documentazione di base per le attività di indagine;
- organizzazione e programmazione delle indagini in campo ed in laboratorio; raccolta delle informazioni aggiuntive presso gli Enti locali;
- produzione di tutti i documenti e degli elaborati grafici previsti per le fasi di monitoraggio e per la divulgazione dei risultati;
- predisposizione della struttura del database informativo del monitoraggio ambientale e gestione ed aggiornamento dello stesso;
- previsione, ove necessario, di correttivi all'attività di monitoraggio rispetto a quanto inizialmente previsto nel PMA;
- attività di assistenza nella divulgazione dei dati e dei risultati del Monitoraggio Ambientale.

12.5. Sistemi informativi

I dati ottenuti durante le campagne di misura dovranno essere trattati elettronicamente e immessi in un apposito Sistema Informativo Territoriale (SIT) che dovrà essere appositamente predisposto prima dell'avvio delle attività di monitoraggio ante *operam*.

Le modalità di restituzione dei dati dovranno essere le medesime per le tre fasi di monitoraggio, così da avere piena compatibilità tra i dati per il confronto nella banca dati del SIT.

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
--	--

12.6. Atmosfera

12.6.1. Premessa

L'obiettivo del monitoraggio di questa componente è quello di valutare la qualità dell'aria nelle aree interessate dall'opera, verificando gli eventuali incrementi nel livello di concentrazione delle sostanze inquinanti aerodisperse derivanti dalla realizzazione dell'opera stessa.

Gli impatti sulla componente atmosfera legati alla realizzazione ed all'esercizio dell'opera sono riconducibili principalmente alle seguenti tipologie:

- diffusione e sollevamento di polveri legate alla movimentazione di inerti o al transito di mezzi d'opera su piste di cantiere (fase CO);
- diffusione di inquinanti emessi dai mezzi d'opera e dagli impianti di cantiere (fase CO);
- diffusione e sollevamento di polveri ed emissione di inquinanti aerodispersi causati dagli autoveicoli in transito sull'opera realizzata (fase PO).

Le verifiche di campo sono eseguite, per quanto possibile, nei momenti ritenuti di maggior criticità.

12.6.2. Studi ambientali specialistici



Il progetto di monitoraggio per la componente in esame è stato redatto utilizzando, oltre ai documenti di cui al paragrafo 5.1, i seguenti documenti di riferimento:

- Piano regionale di coordinamento per la tutela della qualità dell'aria ambiente, approvato con D.A. n. 176/GAB del 9 agosto 2007;
- Studio della componente atmosfera redatto nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale delle opere;
- Progetto di Monitoraggio Ambientale sviluppato nell'ambito del progetto definitivo delle opere.

12.6.3. Criteri metodologici adottati

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica si sono seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente in coerenza con il SIA ed in integrazione a quanto riportato dal SIA stesso;

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
--	--

- Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorarsi sulla base della sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto;
- Scelta delle aree da monitorare;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale ante *operam*, in corso d'opera e post *operam*;
- Programmazione delle attività in relazione allo stato di avanzamento dei lavori, delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni;
- Gestione delle anomalie con la predisposizione di azione correttive ad hoc.

12.6.4. Identificazione degli impatti da monitorare

Gli impatti sull'atmosfera connessi alla presenza dei cantieri sono collegati in generale alle attività di scavo, alla produzione di calcestruzzo ed al transito dei mezzi pesanti e di servizio, che, in determinate circostanze, possono causare il sollevamento di polvere oltre a determinare l'emissione di gas di scarico nell'aria.


Per quanto riguarda la fase di CO le lavorazioni maggiormente responsabili delle emissioni sono:

- operazioni di scavo delle aree di cantiere;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere;
- formazione dei piazzali e della viabilità di servizio ai cantieri.

Dalle fasi di realizzazione e della viabilità di cantiere derivano altri impatti ambientali quali:

- dispersione e deposizione al suolo di polveri in fase di costruzione;
- dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- risollevarimento delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle stesse;
- risollevarimento di polveri dalle superfici sterrate dei piazzali ad opera del vento e dalle emissioni di polveri localizzate nelle aree di deposito degli inerti.

Nella fase di PO occorre individuare la contaminazione ambientale da traffico veicolare, al fine di disporre di tutti gli elementi di caratterizzazione di base per valutare, anche mediante confronto coi dati rilevati in AO, l'impatto dell'infrastruttura.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

12.6.5. Definizione degli indicatori e dei parametri del monitoraggio

Si sono individuati tutti quegli indicatori significativi per l'intera rete di monitoraggio, indipendentemente dalla singola opera potenzialmente interferente con la componente in esame. Il monitoraggio della qualità dell'aria deve infatti garantire il controllo di tutti i parametri che possono essere critici in relazione alla tipologia di emissioni e agli standard di qualità previsti dalla normativa e, più in generale, che possono costituire un rischio per la protezione della salute e degli ecosistemi.

I parametri oggetto del monitoraggio sono:

- Biossido di Azoto (NO₂);
- Benzene, Toluene Etilbenzene e Xileni (BTEX);
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ozono (O₃);
- Polveri sottili (PM₁₀ e PM_{2,5}).

Sui filtri di PM₁₀ verranno inoltre effettuate analisi specifiche per l'individuazione quantitativa della componente terrigena e del Benzo(a)pirene in quanto marker per il rischio sanitario degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) come previsto dal D.Lgs. 152/07 e con riferimento al D.lgs. 155/2010.

Ai parametri chimico-fisici elencati vanno aggiunti i parametri meteorologici.



12.6.6. Criteri per l'identificazione delle aree e dei punti di monitoraggio

Per le fasi AO e PO le aree in cui localizzare i punti per il rilievo dell'inquinamento da traffico sono state scelte in base ai 2 criteri che seguono:

- Aree potenzialmente critiche in relazione all'esercizio dell'infrastruttura in quanto prossime all'infrastrutture e/o inserite in contesti già fortemente trafficati (innesti su autostrade e superstrade esistenti) o in zone densamente abitate;
- Zone definite critiche nell'ambito del Piano regionale di coordinamento per la tutela della qualità dell'aria ambiente, approvato con D.A. n. 176/GAB del 9 agosto 2007.

Per la fase CO le aree in cui localizzare il punto per il rilievo dell'inquinamento da cantiere sono state scelte in base ai criteri che seguono:

- Cantieri fissi ospitanti impianti o lavorazioni che comportino emissioni significative (si fa in genere riferimento a quella porzione di tracciato in rilevato o in trincea per la quale i

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

lavori di abbancamento e sbancamento sono teoricamente più frequenti e comportano dunque maggiori fenomeni di inquinamento polveroso);

- Fronte di avanzamento lavori;
- Piste e viabilità di cantiere.

I punti di monitoraggio sono stati identificati con criteri differenti a seconda della fase di riferimento (ante/post operam o corso d'opera).

In particolare per le fasi AO e PO è stato considerato come criterio fondamentale la presenza, nelle zone individuate, di ricettori in prossimità del tracciato.

Lungo il tracciato principale i punti di monitoraggio sono stati individuati entro una fascia di 250 m dall'infrastruttura.

12.6.7. Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio

Il periodo di esposizione per ciascuna campagna di misura nelle fasi AO e PO è di 1 mese.

I rilievi di polvere in fase CO hanno invece una durata di 7 giorni, che può essere estesa in relazione all'effettiva durata delle lavorazioni svolte.

In generale si prevedono di eseguire rilievi organizzati come segue:

- fase CO: durata effettiva delle lavorazioni previste;
- fasi AO e PO: si prevede che il PO inizi quando il traffico sulla struttura è a regime ed entro il termine massimo di 1 anno dalla apertura al traffico dell'opera.



In relazione alle fasi di monitoraggio individuate, si riportano di seguito le frequenze di rilievo:

- fase CO: campionamenti completi per tutta la durata dei lavori con periodicità variabile in funzione del cronoprogramma delle attività di costruzione;
- fasi AO e PO: 2 campagne di misura (estate/inverno) in modo da poter valutare la variabilità stagionale delle concentrazioni degli inquinanti aerodispersi legate alla variazione stagionale delle condizioni meteorologiche ed in particolare di stabilità atmosferica.

Le tipologie di parametro da monitorare nelle diverse fasi sono riportate nel seguito.

Tabella 6 Tipologie di parametri indagati durante le diverse fasi di monitoraggio

Tipo Parametro	Parametro	AO	CO	PO
Gas	Biossido di Azoto			

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
--	--

Gas	BTX			
Gas	Etilene			
Gas	Monossido di carbonio			
Gas	Ozono			
Polveri	PM10			
Polveri	PM2,5			
Polveri	Componente terrigena			
Polveri	IPA (benzo(a)pirene)			
Meteo	Parametri meteorologici			

12.7. Ambiente idrico superficiale

12.7.1. Premessa

Il monitoraggio ambientale della componente in esame ha come obiettivo quello di individuare le eventuali variazioni che la realizzazione del tronco stradale potrebbe apportare alle caratteristiche delle acque superficiali presenti nel territorio attraversato.

12.7.2. Studi ambientali specialistici



Il progetto di monitoraggio per la componente in esame è stato redatto utilizzando, oltre ai documenti di cui al paragrafo 5.1, i seguenti documenti:

- Metodi analitici per le acque (APAT CNR-IRSA) (2003);
- Studio della componente ambito idrico superficiale redatto nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale delle opere;
- Progetto di Monitoraggio Ambientale sviluppato nell'ambito del progetto definitivo delle opere.

12.7.3. Criteri metodologici adottati

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica si sono seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente in coerenza con il SIA ed in integrazione a quanto riportato dal SIA stesso;

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

- Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorarsi di tipo chimico, fisico e biologico sulla base della sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto;
- Scelta delle aree da monitorare sia per la tutela della salute della popolazione sia per la tutela dell'ambiente, in particolare le aree di pregio o interesse individuate dalla normativa comunitaria, nazionale e regionale, nonché quelle indicate nel parere di compatibilità ambientale e nei provvedimenti di approvazione del progetto nei suoi diversi livelli;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale ante *operam*, in corso d'opera e post *operam*;
- Programmazione delle attività in relazione allo stato di avanzamento dei lavori, delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni;
- Individuazione di procedure per la gestione delle anomalie con la predisposizione di azione correttive ad hoc.

12.7.4. Identificazione degli impatti da monitorare

Gli impatti possibili sull'ambiente idrico superficiale, dovuti alla realizzazione dell'opera, possono essere schematicamente riassunti in:



- modifica del regime idrologico;
- inquinamento della risorsa idrica.

In questo caso il monitoraggio è stato articolato nelle tre fasi ante *operam*, corso d'opera e post *operam*.

12.7.5. Criteri per l'identificazione delle aree e dei punti di monitoraggio

Il lotto funzionale oggetto di progettazione esecutiva intercetta un solo corso d'acqua: il Torrente Volpe. Tale corso d'acqua, a carattere torrentizio, per gran parte dell'anno ha un deflusso nullo.

All'altezza dell'aeroporto, questo torrente è incanalato per tutto il tratto che costeggia l'aeroporto di Comiso. I deflussi convogliati nel canale in c.a. (è posto tra la S.P. n.5 e il confine dell'aeroporto), dopo l'attraversamento di un tombino stradale, scorrono nel torrente nel suo naturale tracciato, subito prima dell'intersezione con l'infrastruttura in progetto.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Il punto di monitoraggio si trova in corrispondenza della sezione in cui si verifica l'interferenza dell'opera con il corso d'acqua.

In corrispondenza dell'interferenza con il corso d'acqua sono posizionati due punti di monitoraggio secondo il criterio Monte (M) e Valle (V) con la finalità di valutare, in tutte le fasi di monitoraggio, non tanto il valore assoluto degli indicatori in ciascun sito, quanto la variazione dello stesso parametro tra i due punti di misura così da riconoscere eventuali impatti determinati dalla presenza di lavorazioni e/o cantieri.

12.7.6. Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio

Per quanto riguarda l'articolazione temporale dei rilievi è necessario riferirsi, non solo alle lavorazioni e al tipo di opera da monitorare, ma anche alla variabilità stagionale della componente in esame.

Le fasi di ante, corso d'opera e post *operam* saranno così articolate:

- fase di Ante *Operam* avente durata pari a 1 anno.
- fase di Corso d'Opera, corrispondente alla durata effettiva delle lavorazioni previste presso il corso d'acqua interessato (si stimano circa 6 mesi);
- fase di Post *Operam* avente durata pari a 1 anno.

In relazione alle fasi di monitoraggio individuate, si riportano di seguito le frequenze di rilievo:

fase CO: le seguenti campagne per ciascun punto di monitoraggio:

- 1 campagna al trimestre per i parametri in situ, chimici, metalli e batteriologici;
- 1 campagna al semestre per EPI-D;
- 1 campagna al trimestre per IBE.



fase PO: 4 campagne rappresentative successive al termine delle attività di costruzione (per EPI-D si prevedono 2 campagne).

In tutte le fasi si deve effettuare il monitoraggio in entrambi i punti correlati secondo il criterio del monte-valle idrogeologico.

Di seguito si riporta la tabella, dove, per ogni parametro e per ciascuna fase di monitoraggio (compresa la fase di ante *operam*), si riporta la frequenza di campionamento.

Tabella 7 Parametri di monitoraggio e relativa frequenza

Parametro	AO	CO	PO
Portata	2 misure	2 misure	2 misure

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	--

Temperatura	2 misure	2 misure	2 misure
Ossigeno disciolto	2 misure	2 misure	2 misure
Potenziale redox	2 misure	2 misure	2 misure
pH	2 misure	2 misure	2 misure
Conducibilità elettrica	2 misure	2 misure	2 misure
Torbidità	2 misure	2 misure	2 misure
Solidi Sospesi Totali	2 misure	1 misura	2 misure
Cloruri	2 misure	1 misura	2 misure
Solfati	2 misure	1 misura	2 misure
Idrocarburi totali	2 misure	1 misura	2 misure
Azoto ammoniacale	2 misure	1 misura	2 misure
Tensioattivi anionici	2 misure	1 misura	2 misure
Tensioattivi non ionici	2 misure	1 misura	2 misure
Alluminio	2 misure	1 misura	2 misure
Ferro	2 misure	1 misura	2 misure
Cromo	2 misure	1 misura	2 misure
COD	2 misure	1 misura	2 misure
Escherichia coli	2 misure	1 misura	2 misure
EPI-D	2 misure	1 misura	2 misure
IBE	2 misure	2 misure	2 misure
Indice di funzionalità fluviale	2 misure	-	2 misure

Relativamente a quanto esposto nella tabella soprastante si precisa che la fase di CO è relativa al periodo di effettive lavorazioni che interessano il corso d'acqua interferito e che pertanto tali frequenze verranno gestite solo nel periodo effettivo di lavorazione su quell'opera.



12.8. Rumore

12.8.1. Premessa

Il monitoraggio ambientale della componente in esame ha lo scopo di caratterizzare, dal punto di vista acustico, l'ambito territoriale interessato dalla realizzazione dell'infrastruttura in progetto.

In particolare ha l'obiettivo di testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti precedentemente all'apertura dei cantieri del lotto di progetto per consentire un agevole valutazione degli accertamenti effettuati ed evidenziare specifiche esigenze ambientali orientando opportunamente gli interventi di mitigazione.

Nella fase di corso d'opera ha la finalità di documentare l'eventuale alterazione dei livelli acustici rilevati nello stato ante operam dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto ed individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

12.8.2. Studi ambientali specialistici

Il progetto di monitoraggio per la componente in esame è stato redatto utilizzando, oltre ai documenti di cui al paragrafo 5.1, i seguenti documenti:

- ✓ Studio Acustico inerente il tracciato stradale, sviluppato nell'ambito del progetto definitivo.
- ✓ Raccolta delle zonizzazioni acustiche comunali.


12.8.3. Criteri metodologici adottati

Nella redazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica si sono seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente in coerenza con il SIA ed in integrazione a quanto riportato dal SIA stesso;
- Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorarsi (Leq, livelli statistici, SEL) sulla base della sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto;
- Scelta delle aree da monitorare sia per la tutela della salute della popolazione, anche con riferimento alle indicazioni del parere di compatibilità ambientale;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale ante *operam*, in corso d'opera e post *operam*;
- Programmazione delle attività in relazione allo stato di avanzamento dei lavori, delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni;
- Procedure per la gestione delle anomalie con la predisposizione di azione correttive ad hoc.

12.8.4. Identificazione degli impatti da monitorare

Gli impatti inerenti la componente rumore connessi alla presenza dei cantieri sono collegati alle lavorazioni relative alle attività di scavo, alla produzione di calcestruzzo (presso gli impianti di betonaggio) per la realizzazione delle opere d'arte, alle movimentazioni nelle aree di stoccaggio, in misura marginale alle lavorazioni strettamente connesse alla realizzazione dei corpi stradali in trincea/rilevato, ma anche alla movimentazione ed il transito dei mezzi d'opera.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Infatti nell'area principale di cantiere è previsto anche l'accumulo provvisorio dei materiali provenienti dagli scavi che saranno reimpiegati per la formazione dei rilevati.

Nelle aree di cantiere sono inoltre presenti numerose sorgenti di rumore che possono realizzare sinergie di emissione acustica, in corrispondenza del contemporaneo svolgimento di diverse tipologie di lavorazioni.

Riguardo la fase post *operam* l'impatto è connesso al transito dei mezzi sulla nuova infrastruttura stradale, e quindi il monitoraggio sarà finalizzato a verificare che il clima acustico in corrispondenza dei ricettori sia contenuto entro i limiti di legge, nonché l'efficacia degli interventi di mitigazione acustica adottati.

12.8.5. Definizione degli indicatori e dei parametri del monitoraggio

Nel corso delle campagne di monitoraggio nelle 3 fasi temporali verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici: livello equivalente (Leq), livelli statistici L1, L10, L50, L90, L95;
- parametri meteorologici: temperatura, velocità e direzione del vento, presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche, umidità;
- parametri di traffico: numero di mezzi transitanti durante le misure.



In alcuni casi, inoltre, per correlare il livello di pressione sonora al flusso veicolare dei mezzi pesanti, sarà rilevato anche il numero di passaggi dei veicoli pesanti. Tale conteggio deve essere effettuato con dall'operatore nell'ambito della misura presidiata.

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi (nazionali e comunitarie); in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti dal DPCM 14/11/1997 in base alle classi di zonizzazione acustica del territorio. A tale scopo vengono utilizzate due diverse tipologie di rilievi fonometrici:

- Misure di 24 ore, postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere (ante *operam* e corso d'opera);
- Misure di 7 giorni, postazioni fisse non assistite da operatore, per rilievi di traffico veicolare (ante e post *operam*).

12.8.6. Criteri di identificazione delle aree e dei punti di monitoraggio

I ricettori da monitorare sono stati individuati sulla base dello studio acustico di progetto e del piano di cantierizzazione delle opere.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

In particolare dal Piano di Cantierizzazione risulta che le aree di cantiere, situate lungo il tracciato stradale, sono suddivise in base alle attività, nelle seguenti due tipologie:

- cantiere base;
- aree di lavorazione.

La prima categoria rappresenta i cantieri fissi, la cui permanenza corrisponde al tempo di realizzazione dell'opera; essi forniscono il supporto strumentale e operativo per le operazioni previste assicurando lo stoccaggio dei mezzi e dei materiali, le forniture al fronte di avanzamento lavori fungendo da campi base per le maestranze, mentre le aree di lavorazione sono aree di cantiere ove si svolgono le lavorazioni relative alla realizzazione delle opere di progetto con durate limitate nel tempo e legate all'avanzamento dei lavori.

È da osservare che sono presenti particolari attività rumorose quali gli impianti di betonaggio, oltre alle emissioni dovute al transito e allo stazionamento di automezzi.

In corrispondenza dell'area di cantiere base e entro una distanza di circa 200 m da esso non sono presenti ricettori acustici, pertanto le indagini, durante la fase di corso d'opera, saranno effettuate in prossimità dei ricettori localizzati in prossimità delle aree di cantiere in funzione del fronte avanzamento lavori, nonché lungo le viabilità interessate dal transito dei mezzi d'opera da cantiere a cava/discardica e viceversa.

Il posizionamento dei punti di monitoraggio è presente nella relativa relazione specialistica.

12.8.7. Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio



Per quanto riguarda l'articolazione temporale delle rilevazioni dei livelli acustici, atti a caratterizzare il clima acustico nell'ambito dei bacini di indagine individuati, ci si riferisce alla possibile variabilità stagionale e giornaliera delle condizioni al contorno.

Le misure di rumore non devono essere effettuate in corrispondenza di periodi in cui sono generalmente riscontrabili significative alterazioni del traffico, quali, ad esempio, il mese di agosto ed i periodi festivi e prefestivi.

Sarà valutata caso per caso, previa verifica presso la D.L. delle lavorazioni più impattanti da cronoprogramma lavori, l'opportunità di eseguire i rilievi fonometrici in fase di corso d'opera.

In sintesi per quanto concerne le tipologie dei punti di misura, sono state considerate due differenti categorie che sono riassunte nella tabella che segue con l'esplicitazione dei criteri temporali (fasi temporali e frequenze di misure).

Tabella 8 Tipologie di misura (frequenze)

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Tipologia di misura	Descrizione	Durata misura	Frequenza
TV ¹	Rilevamento di rumore indotto da traffico veicolare	settimanale	AO (una volta), PO (una volta)
LF ²	Rilevamento di rumore indotto dalle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori	24 h	AO (una volta), CO (fronte avanzamento lavori)
LM ³	Rilevamento di rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere	settimanale	AO (una volta), CO (semestrale)

Di seguito si riportano le misurazioni fonometriche suddivise per fase (AO, CO, PO).

Le misurazioni fonometriche nella fase di ante operam devono essere svolte con l'obiettivo di determinare lo stato di riferimento con il quale confrontare le misure che saranno svolte nelle successive fasi di monitoraggio, saranno pertanto delle tipologie seguenti:

- misure tipo TV: Traffico Veicolare, le quali devono avvenire in modo continuo su un periodo temporale complessivo pari a un'intera settimana comprensivo quindi di giornate prefestive e festive, secondo la metodologia prevista per il rumore stradale dall'allegato C del D.M. 16/03 /98;
- Misure tipo LF: Rilevamento di rumore indotto dalle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori (24 h);
- Misure tipo LM: Rilevamento di rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere (settimanale).

Le misurazioni fonometriche nella fase corso d'opera devono avvenire su un arco temporale totale pari alla durata prevista per la completa realizzazione della nuova infrastruttura, come indicato nel cronoprogramma lavori.



Per la fase di corso d'opera sono previste le seguenti misure:

- Misure tipo LF: Rilevamento di rumore indotto dalle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori (24 h);
- Misure tipo LM: Rilevamento di rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere (settimanale).

¹ Tale sigla sta ad indicare la sorgente di rumore traffico veicolare.

² Tale sigla sta ad indicare la sorgente di rumore lavorazioni fronte avanzamento.

³ Tale sigla sta ad indicare la sorgente di rumore lavorazioni mezzi di cantiere.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Le misurazioni nella fase post operam (misure tipo TV: Traffico Veicolare) devono avvenire in modo continuo su un periodo temporale complessivo pari a un'intera settimana comprensivo quindi di giornate prefestive e festive, secondo la metodologia prevista per il rumore stradale dall'allegato C del D.M. 16/03 /98.

Per correlare il livello di pressione sonora al flusso veicolare è necessario rilevare anche il numero di passaggi suddivisi per veicoli leggeri e pesanti.

Nella fase di esercizio dell'opera le misure devono essere effettuate, una sola volta, dopo la dismissione dei cantieri, nel primo anno di esercizio della nuova arteria stradale.

Per la tempistica di restituzione dei dati di misura si rimanda ai paragrafi relativi alle diverse tipologie di misura.

12.8.8. Attività di monitoraggio in riferimento ai lotti 3 e 6.

Andando ad osservare nello specifico le attività relative ai due lotti, si può constatare come, data la loro diversa natura progettuale, essi differiscano anche nelle attività sopra riportate.



Mentre le attività del lotto 3 sono in toto quelle già descritte nei paragrafi precedenti del medesimo capitolo, lo stesso non vale per il lotto 6. Esso, essendo un canale idraulico non prevede traffico veicolare e si è quindi ritenuto non rilevante sviluppare una fase di monitoraggio post operam della componente in esame.

12.9. Paesaggio

12.9.1. Premessa

Il monitoraggio ambientale della componente in esame ha in generale lo scopo di:

- caratterizzare lo stato della componente (e di tutti i ricettori prescelti), individuando in particolare gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio, le configurazioni ambientali principali e gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità;
- verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti, monitorando in particolare le attività potenzialmente distruttive;
- accertare la corretta applicazione dell'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate nel progetto esecutivo.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

I settori di indagine previsti per il monitoraggio ambientale della componente paesaggistica sono in sintesi:

- i caratteri storico –culturali, insediativi ed architettonici;
- i caratteri ecologico – ambientali e naturalistici del territorio;
- i caratteri visuali – percettivi e delle sensibilità paesaggistiche.

Nell’ambito del monitoraggio della componente in esame in genere si considerano, inoltre, gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio, gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità e le conformazioni ambientali principali, qualificabili come detrattori di valore.

12.9.2. Studi ambientali specialistici

Il progetto di monitoraggio per la componente in esame è stato redatto utilizzando, oltre ai documenti di cui al paragrafo 5.1, i seguenti documenti:

- ✓ Studio archeologico condotto nella fase di progettazione definitiva e risultanze dei rilievi archeologici condotti nell’ambito del progetto esecutivo;
- ✓ Analisi territoriali, paesistiche ed ambientali redatta nell’ambito della fase di progettazione definitiva dell’infrastruttura di progetto (2010).

12.9.3. Criteri metodologici adottati

Nella redazione del presente Progetto di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica si sono seguite le seguenti fasi progettuali:

Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;



Definizione del quadro informativo esistente in coerenza con il SIA;

Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;

Scelta delle aree da monitorare per la tutela del paesaggio e per la verifica del rispetto delle prescrizioni progettuali;

Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale ante *operam*, in corso d’opera e post *operam*;

Programmazione delle attività in relazione allo stato di avanzamento dei lavori, delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni.

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
--	--

12.9.4. Identificazione degli impatti da monitorare

La principale tipologia d'impatto sul paesaggio, relativa all'inserimento di una infrastruttura viaria, è legata alla modificazione della percezione visiva dei ricettori sensibili, dovuta: a fenomeni di mascheramento visivo totale o parziale; all'alterazione dell'equilibrio reciproco dei lineamenti caratteristici dell'unità paesaggistica, a causa dell'intromissione di nuove strutture fisiche estranee al contesto per forma, dimensione, materiali o colori.

Inoltre vanno considerate le interazioni tra l'opera in progetto e le emergenze di pregio di natura puntuale, costituite nel caso in esame dalle sole fasce tutelate del Torrente Cava del Bosco, non essendo presenti ulteriori aree o elementi sottoposti a vincoli o tutele di ordine paesaggistico, né edifici o beni puntuali di interesse storico nell'area interessata dal lotto oggetto di progettazione esecutiva.

L'attività di monitoraggio deve in particolar modo verificare l'insorgere dei seguenti impatti potenziali:

- rischio di danneggiamento del bene paesaggistico;
- alterazione della fruibilità del bene paesaggistico;
- alterazione della percezione visiva da/verso il bene paesaggistico.

Inoltre risulta importante valutare le modificazioni di uso del suolo nelle immediate vicinanze tracciato stradale.

L'attività di monitoraggio deve inoltre verificare la corretta esecuzione delle opere di mitigazione e compensazione, previste in sede di progettazione esecutiva e, laddove possibile, consentire interventi correttivi in corso d'opera al fine di correggere eventuali criticità residue.



Per cui sono state individuate due indagini distinte volte a valutare aspetti diversi, ovvero:

- indagine A per verificare la corretta esecuzione delle opere di mitigazione e compensazione, previste in sede di progettazione esecutiva;
- indagini B per valutare l'interazione opera/beni paesaggistici, incentrata sulla valutazione delle interferenze dell'opera con i suddetti beni.

12.9.5. Criteri di identificazione delle aree e dei punti di monitoraggio

Le aree per le quali verrà effettuata l'indagine di tipo A sono state individuate in corrispondenza degli interventi a verde previsti in progetto.

In particolare si valuteranno le caratteristiche di attecchimento delle specie vegetali, e l'efficacia degli interventi di mitigazione previsti.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Considerato che il lotto in progetto sarà oggetto di futuro completamento in questa fase le opere a verde sono state previste solo in corrispondenza dei tratti di tracciato che non saranno oggetto di futura dismissione e completamento.

Tali interventi hanno le seguenti funzioni:

- ornamentale, nel caso delle opere a verde previste nelle aree intercluse delle viabilità e della rotatoria;
- di ripristino dello stato ante *operam* nel caso dell'area di cantiere;
- di schermatura visiva, in corrispondenza delle barriere antirumore.

Le indagini di tipo B verranno effettuate su quei beni vincolati ai sensi del D. Lgs 42/04 così come individuati nello Studio di Impatto Ambientale. Per essi, oltre alle valutazioni rispetto alla variazione di visuale ed efficacia delle misure di mitigazione, si valuterà anche lo stato generale del bene. Come detto, per il lotto in progetto la fascia di tutela del Torrente cava del Bosco è l'unica area di tutela paesaggistica presente sul territorio interessato dalle opere.

Il posizionamento dei punti di monitoraggio è presente nella relazione specialistica relativa alla componente "Paesaggio".

12.9.6. Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio



Per quanto riguarda l'integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico (indagine A), non si ritiene necessario procedere ad un monitoraggio durante la fase di corso d'opera. Si ritiene invece necessario estendere la fase di PO nel tempo fino a 3 anni dopo la conclusione dei lavori, anche in recepimento delle prescrizioni del Decreto di Compatibilità Ambientale.

Infatti gli interventi di mitigazione, schermatura, ripristino e compensazione ambientale hanno tutti al centro la presenza di impianti di nuova vegetazione, spesso a sviluppo relativamente lento come cespugli e alberi.

Le frequenze stabilite per diverse fasi di monitoraggio sono riportate nella tabella seguente:

Tabella 9- Tipologie di indagini (frequenze)

Tipologia di indagine	AO	CO	PO
Indagine A - Integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico	2 indagini (1 estiva e 1 invernale)		6 indagini (1 estiva e 1 invernale ripetute nel periodo di tre anni di post operam)
Indagine B - Interazioni opera/ beni paesaggistici	1 indagine	1 indagine (eventualmente ripetuta in caso di criticità)	1 indagine

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

12.9.7. Quadro di sintesi delle misure previste per l'ambito paesaggistico

CODICE MISURA	DESCRIZIONE
PAE.01	Indagine di tipo A – integrazione nel contesto paesaggistico – prima indagine
PAE.02	Indagine di tipo A – integrazione nel contesto paesaggistico – indagini successive
PAE.03	Indagine di tipo B – interazione con i beni paesaggistici – prima indagine
PAE.04	Indagine di tipo B – interazione con i beni paesaggistici – indagini successive

PERIODO DI RIFERIMENTO (mesi)				AO				CO				PO			
AREA	AO	CO	PO	PAE1	PAE2	PAE3	PAE4	PAE1	PAE2	PAE3	PAE4	PAE1	PAE2	PAE3	PAE4
PAE-CO-02	6-12	12	36	1	1								6		1
PAE-CO-02b	6-12	12	36	1	1								6		1
PAE-CO-03	6-12	12	36	1	1								6		1
PAE-CO-04	6-12	12	36	1	1	1					1		6		1

13. Intervento di inserimento paesaggistico ed ambientale



13.1. Premessa

Il progetto delle opere di mitigazione è stato sviluppato con riferimento alle indicazioni provenienti dallo Studio di Impatto Ambientale sviluppato all'interno del progetto esecutivo e quindi implementato e studiato in maggiore dettaglio in tutte le sue parti in questa sede.

L'analisi condotta ha permesso di evidenziare i principali aspetti, connessi all'inserimento dell'infrastruttura sul territorio, su cui porre maggiore attenzione in termini di ottimizzazioni progettuali e interventi di mitigazione.

Le principali tipologie di intervento di inserimento paesaggistico-ambientale previste nel progetto sono le seguenti:

- Opere a verde di tipo lineare, suddivisibili in:
 - filari arbustivi su scarpate e trincee;
 - sistemazione dei relitti stradali.
- Opere a verde di tipo areale, consistenti in:
 - impianti arborei-arbustivi nelle aree intercluse di svincolo delle rotatorie.
- Interventi di mitigazione in ambito fluviale, raggruppabili in:

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

- vasche di trattamento delle acque di piattaforma;
- materassi e gabbioni.
- 4. Interventi di mitigazione acustica, suddivisibili in:
 - barriere antirumore integrate in metallo di tipo H2W2;
 - pavimentazione tipo antiskid (con caratteristiche fonoassorbenti).
- 5. Interventi di ripristino dell'utilizzo attuale dei suoli in corrispondenza delle aree di cantiere;
- 6. Ottimizzazioni progettuali del tracciato ai fini di ridurre l'occupazione di suolo e le interferenze con la vegetazione esistente.

13.2. Interventi di inserimento paesaggistico-ambientale

13.2.1. Premessa metodologica

Il progetto delle opere di mitigazione è stato strutturato in funzione dello studio condotto in fase di progetto definitivo nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale e quindi integrato ed dettagliato ulteriormente in tutte le sue parti durante la redazione del progetto esecutivo.

Le criticità emerse nella fasi di analisi riguardano gli ecosistemi che si riscontrano lungo il tracciato, in quanto possono essere interessati da interruzione o alterazione degli habitat sia per sottrazione diretta di vegetazione che per frammentazione degli ambienti naturali. Alcune specie di flora e fauna mostrano una maggiore capacità adattativa alle trasformazioni, altre risultano maggiormente vulnerabili. Inoltre l'effetto barriera incide anche sullo spostamento della fauna.



Gli ecosistemi più sensibili al processo di alterazione dell'habitat sono gli ambiti fluviali (nel tratto in esame è il Torrente Volpe al km 8+200 ca), con la vegetazione tipica delle aree umide e le specie animali legate all'acqua riproduzione o crescita larvale.

Gli interventi di mitigazione per salvaguardare l'ecosistema delle aree umide consistono in una sistemazione a verde delle sponde dell'alveo fluviale, abbinato ad un monitoraggio post operam della conservazione dell'ecosistema acquatico e della relativa fauna.

Per quanto riguarda l'impatto acustico, sono previste barriere di altezza variabile da 3 a 5 metri, derivanti dalle simulazioni previsionali condotte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale relativamente all'anno 2040.

E' prevista la sistemazione a verde con essenze arboree e arbustive nelle aree destinate alle rotatorie e la naturalizzazione anche nelle aree intercluse, mentre inerbimento e messa a dimora di essenze arbustive è prevista lungo i rilevati, le scarpate e lungo i tratti di strada dismessi. 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.

Per la fauna terrestre sono invece previsti interventi di mitigazione per individui di piccola taglia, predisponendo alcuni tombini idraulici per l'attraversamento sotterraneo dell'infrastruttura con inviti e reti di protezione faunistica.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

In corrispondenza della rotatoria di accesso all'aeroporto di Comiso è previsto un intervento di mitigazione che contempla, oltre ad una sistemazione a verde consistente in inerbimento e impianto arbustivo, anche l'inserimento di una fontana a zampillo, che simbolicamente segna l'ingresso in aeroporto stralciata dall'intervento in esame, stralciata dal presente lotto.

Infine è indicata come metodologia di lavoro la minimizzazione dell'occupazione di suolo e dell'interferenza con la vegetazione esistente in fase di realizzazione dell'infrastruttura.

13.2.2. Interventi di mitigazione acustica: barriere fonoassorbenti

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 previste sono delle barriere integrate in metallo di tipo H2W2 .



Figura 1 – *vista della barriera integrata*

Le barriere presentano il seguente spettro di fonoassorbimento:

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	--

Frequenza	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Assorbimento	0.5	0.5	0.8	0.9	0.95	0.9	0.7	0.7

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).

L'asfalto utilizzato di tipo antiskid ha una macrorugosità di superficie che consente una ulteriore riduzione dei livelli sonori di emissione.

13.2.3. Interventi di mitigazione per gli ambiti naturalistici e il paesaggio


I diversi ecosistemi che si riscontrano lungo il tracciato possono essere interessati da interruzione o alterazione degli habitat, in quanto la realizzazione di infrastrutture viarie contribuisce alla trasformazione del paesaggio, sia per la sottrazione diretta di vegetazione, sia per la frammentazione degli ambienti naturali, con conseguente effetto barriera per lo spostamento della fauna al loro interno. Il risultato della progressiva riduzione della superficie naturale è l'aumento del suo isolamento. Alcune specie di flora e fauna mostrano una maggiore capacità adattativa alle trasformazioni, altre risultano maggiormente vulnerabili.

Dall'analisi effettuata si riscontra sul territorio una vocazione prevalentemente agricola, con caratteri di antropizzazione soprattutto in prossimità dell'attuale viabilità; tuttavia sono presenti ecosistemi più sensibili al processo di alterazione dell'habitat quali gli ambiti fluviali (nel tratto in esame sono il T. Volpe al km 8+200 ca), con la vegetazione tipica delle aree umide e le specie animali legate all'acqua per la riproduzione o crescita larvale. Allo scopo di conservare gli ambiti naturali presenti è necessario ristabilire una connessione ecologica tra le aree limitrofe che permetta lo spostamento della fauna, e quindi il mantenimento della biodiversità e la salvaguardia degli ecosistemi.

Nelle opere di mitigazione legate agli aspetti vegetazionali, d'uso del suolo, paesaggistiche ed ecosistemiche, saranno utilizzate tecniche d'impianto ed essenze che tengano in massimo conto il disegno complessivo del paesaggio agrario.

Per mitigare i possibili impatti sugli ecosistemi e sulla vegetazione sono previste opere di mitigazione "a verde" suddivisibili in:

- impianto arbustivo su scarpate stradali
- impianto arboreo arbustivo nelle aree intercluse di svincolo, nelle rotatorie e nelle aree di riqualificazione della viabilità dismessa

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
--	--

La sistemazione dei rilevati e delle scarpate è realizzata tramite un'associazione arbustiva di ginestra, Rubia peregrina e Clematis vitalba.

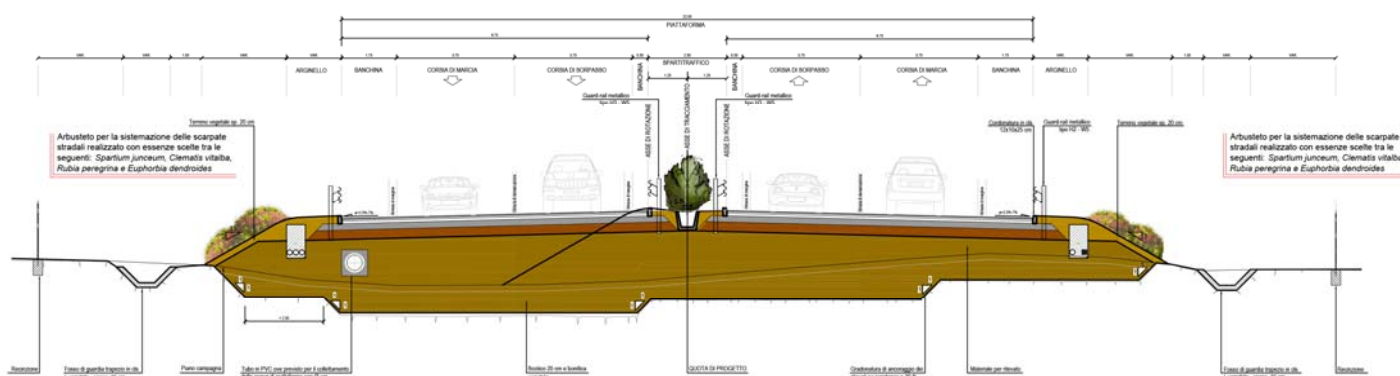


Figura 2 – Sistemazione a verde lungo il rilevato stradale

Si rimanda per approfondimenti agli elaborati con sezioni (elaborati SI093I-CE-PE-IA00-AMB-ST-101-00, SI093I-CE-PE-IA00-AMB-ST-102-00, SI093I-CE-PE-IA00-AMB-ST-103-00).

Per le aree intercluse degli svincoli e delle rotatorie, nelle aree residuali e di riqualificazione dei tratti stradali dismessi (in prossimità della rotatoria 6+263 e sulla SP30) sono state prese in considerazione essenze quali il corbezzolo, il carrubo, il lentisco, il terebinto, la Phillyrea latifolia e l'Euphorbia dendroides, che sono tra gli arbusti più rappresentativi tra gli esemplari presenti nella vicina riserva Pino d'Aleppo. Si tratta di arbusti termofili, raggruppati nei sestì di impianto nei modi seguenti:

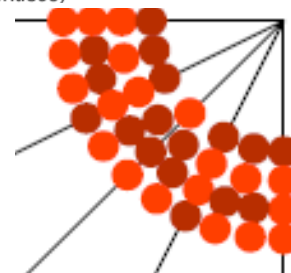
AT01 - Arbusteto termofilo a prevalenza di *Arbutus unedo* (corbezzolo), *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus* (lentisco), *P. terebinthus* (terebinto)



AT02 - Arbusteto termofilo a prevalenza di *Ceratonia siliqua* (carrubo), *Pistacia lentiscus* (lentisco) ed *Euphorbia dendroides*

AT03 - Arbusteto termofilo a prevalenza di *Arbutus unedo* (corbezzolo) e *Pistacia lentiscus* (lentisco)

Le prime due tipologie sono presenti nelle aree intercluse più grandi, la terza all'interno delle rotatorie.

A integrazione degli arbusti si prevedono elementi arborei termofili quali il pino d'Aleppo, il leccio, l'albero di Giuda e l'olivo comune,



 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

alternati lungo tutto il tracciato nelle aree intercluse e nelle zone residuali.

Il sesto di impianto delle rotatorie tiene conto del raggio di progetto delle stesse (25 metri), con la piantumazione di quattro fila di arbusti bassi a bacca rossa tipici del territorio in esame, posti alla distanza di 2 metri al fine di consentirne facilmente la crescita e la manutenzione:

Le essenze previste sono di seguito riportate:



Arbutus unedo
(corbezzolo)



Ceratonia siliqua
(carrubbo)



Pistacia lentiscus
(lentisco)



Pistacia terebinthus
(terebinto)

Al centro della rotatoria si prevede un esemplare di olivo comune, in quanto elemento arboreo largamente diffuso sul territorio e rappresentativo del contesto naturalistico. Lo sviluppo limitato in altezza e la facilità di manutenzione sono caratteristiche essenziali nella scelta di questo elemento in rotatoria.

In tutte quelle aree di utilizzo temporaneo, è previsto il ripristino dello stato attuale dei luoghi, considerando prioritario ristabilire non solo l'uso genericamente agricolo, ma anche e soprattutto il disegno del paesaggio che da esso scaturisce.

13.2.4. Inerbimenti



L'inerbimento superfici interessate dall'opera verrà effettuato per fornire una prima copertura utile per la difesa del terreno dall'erosione e per attivare i processi pedogenetici del suolo. La riuscita dell'inerbimento determina, inoltre, una preliminare e notevole funzione di inserimento paesaggistico dell'opera di nuova realizzazione.

Il miscuglio è improntato in primo luogo a realizzare un manto erboso duraturo, possibilmente permanente, in grado di proteggere il terreno dall'erosione e di garantire un buon processo di humificazione del terreno legato all'apporto di fitomassa; le specie da utilizzare sono state scelte, preferibilmente, tra quelle perenni o più longeve.

Gli interventi di inerimento sono previsti nelle seguenti aree indicate planimetricamente negli elaborati di progetto.

13.2.5. Messa a dimora del materiale vegetale

Il materiale da impiegarsi negli impianti sarà costituito in parte da postime in pane di terra, trasportato in contenitore, avente altezza inferiore a 80 cm e in parte da esemplari adulti a pronto effetto (di altezza compresa tra 2,5 e 3 m) in zolla. Sarà da preferirsi materiale vegetale proveniente da vivai forestali regionali e di provenienza autoctona.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Per le piante inferiori a 80 cm, dovranno essere preferite piante in pane di terra al fine di aumentare la percentuale di attecchimento. Nel caso di impossibilità di reperire piante in pane di terra, si metterà a dimora postime a radice nuda.

La messa a dimora degli alberi, degli arbusti dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrare oltre il livello del colletto.

Per le piante a radice nuda parte dell'apparato radicale dovrà essere, ove occorra, spuntato alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate.

Viste le essenze arboree utilizzate (Ulivo comune, Pino d'aleppo e Albero di Giuda), viste le caratteristiche climatiche delle zone di inserimento e le ulteriori condizioni al contorno, si reputa opportuno eseguire la messa a dimora delle essenze previste nel periodo autunnale, tra i mesi di settembre e novembre.

Si rimanda per approfondimenti agli elaborati planimetrici (elaborati SI093I-CE-PE-IA00-AMB-PL-101-00), alle sezioni (elaborati SI093I-CE-PE-IA00-AMB-ST-101-00, SI093I-CE-PE-IA00-AMB-ST-102-00, SI093I-CE-PE-IA00-AMB-ST-103-00), alle tavole di dettaglio (elaborati SI093I-CE-PE-IA00-AMB-DC-101-00) ed alla relazione descrittiva (SI093-CE-PE-IA00-AMB-RE-001-01).



14. Interferenze

Relativamente alle interferenze si è proceduto ad una verifica in situ delle interferenze già individuate procedendo ad un aggiornamento nei casi in cui sono emerse divergenze e/o modifiche rispetto a quanto già rilevato nella fase progettuale precedente.

Tali interferenze, individuate a seguito di sopralluoghi e contatti con i vari enti interferiti, sono state rilevate e riportate in dettaglio negli elaborati che di seguito si elencano:

Lotto 3:



- Relazione sulle interferenze tratto 3 _ Documentazione fotografica
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-RE-001-01.doc"
- Planimetria inquadramento interferenze elettriche ed illuminazione pubblica tratto 3
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-PL-001-00.dwg"
- Planimetria interferenze elettriche ed illuminazione pubblica nodo C
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-PL-002-00.dwg"
- Planimetria interferenze elettriche ed illuminazione pubblica asse C-D
codice elaborato "SI093I-CE-PE-IN00-INT-PL-003-00.dwg"
- Planimetria interferenze elettriche ed illuminazione pubblica nodo D
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-PL-004-00.dwg"
- Planimetria inquadramento interferenze Telecom tratto 3
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-PL-005-00.dwg"
- Planimetria interferenze linea Telecom nodo C

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	--

- codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-PL-006-00.dwg"*
- Planimetria interferenze linea Telecom nodo D
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-PL-007-00.dwg"
- Planimetria inquadramento interferenze linea Gas tratto 3
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-PL-008-00.dwg"
- Planimetria interferenze linea Gas nodo C
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-PL-009-00.dwg"
- Planimetria interferenze linea Gas nodo D
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-PL-010-01.dwg"
- Planimetria inquadramento interferenze linea Acquedotto tratto 3
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-PL-011-00.dwg"
- Planimetria interferenze linea Acquedotto nodo C
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-PL-012-00.dwg"
- Planimetria interferenze linea Acquedotto nodo D
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-PL-013-00.dwg"
- Schede monografiche risoluzione interferenze linee elettriche ed illuminazione pubblica tratto 3
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-SC-001-00.doc"
- Schede monografiche di risoluzione interferenze linee Telecom tratto 3
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-SC-002-00.doc"
- Schede monografiche di risoluzione interferenze linee Gas tratto 3
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-SC-003-00.doc"
- Schede monografiche di risoluzione interferenze linee acquedotto tratto 3
codice elaborato " SI093I-CE-PE-IN00-INT-SC-004-00.doc"

Lotto 6:

- Relazione sulle interferenze - Documentazione fotografica
codice elaborato " SI093I-DG-PE-IN00-INT-RE-001-01.doc "
- Planimetria interferenze elettriche ed illuminazione pubblica canale lotto 6
codice elaborato " SI093I-DG-PE-IN00-INT-PL-001-00.dwg"
- Planimetria interferenze linea Telecom canale lotto 6
codice elaborato " SI093I-DG-PE-IN00-INT-PL-002-00.dwg"
- Planimetria interferenze linea Gas canale lotto 6
codice elaborato "SI093I-DG-PE-IN00-INT-PL-003-02.dwg"
- Planimetria interferenze linea Acquedotto canale lotto 6
codice elaborato " SI093I-DG-PE-IN00-INT-PL-004-00.dwg"
- Schede monografiche di risoluzione delle interferenze linee elettriche ed illuminazione pubblica
codice elaborato " SI093I-DG-PE-IN00-INT-SC-001-00.doc"
- Schede monografiche di risoluzione delle interferenze linee Telecom
codice elaborato " SI093I-DG-PE-IN00-INT-SC-002-00.doc"
- Schede monografiche di risoluzione delle interferenze linee Gas
codice elaborato " SI093I-DG-PE-IN00-INT-SC-003-00.doc"
- Schede monografiche di risoluzione delle interferenze linee acquedotto
elaborato " SI093I-DG-PE-IN00-INT-SC-004-00.doc"
- Schede monografiche di risoluzione delle interferenze linee acquedotto

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

- *elaborato " SI093I-DG-PE-IN00-INT-SC-004-00.doc"*

Tuttavia dovrà essere cura dell'impresa contattare i singoli enti interessati dalla interferenza almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori al fine di verificare ulteriori modifiche eventualmente sopravvenute, così come previsto all'art. 9-g dello schema di contratto.

15. Espropri

La stesura così come la determinazione dell'indennità espropriativa con tutto quando ad essa connesso rientra tra gli elaborati previsti al TITOLO II - PROGETTAZIONE E VERIFICA DEL PROGETTO - CAPO I - Progettazione - sezione III Progetto definitivo, art. 31 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».

Tuttavia tale piano deve essere inserito così come previsto alla Sezione IV - Progetto esecutivo

Art. 33. Documenti componenti il progetto esecutivo alla lettera m) tra gli elaborati di progetto esecutivo.

Ciò si rende necessario in quanto a seguito della ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni previste dal progetto definitivo e per motivazioni di carattere costruttivo tali aree potrebbero subire variazioni, a causa del maggior grado di dettaglio proprio della fase progettuale, nonché a seguito, come nel caso specifico, di un frazionamento in stralci dell'opera per i quali si dovranno necessariamente conformare gli elaborati di progetto definitivo approvato con lo stralcio predisposto.

Alla luce di quanto sopra si è proceduto a mantenere tutto lo studio di progetto definitivo, anche per comparazione, ed apportare in esso tutte le modifiche sopraggiunte dovute alla ingegnerizzazione dell'opera e all'adeguamento allo stralcio.

Si rimanda ai seguenti elaborati di progetto esecutivo:

Lotto 3:

– Relazione giustificativa delle indennità di esproprio

codice elaborato " SI093I-CE-PE-ES00-ESP-RE-001-01.doc"



– "Elenco ditte, schede fabbricati e calcolo indennità - Comune di Chiaramonte Gulfi

codice elaborato " SI093I-CE-PE-ES00-ESP-RE-002-01.doc "

– "Elenco ditte, schede fabbricati e calcolo indennità - Comuni di Comiso

codice elaborato " SI093I-CE-PE-ES00-ESP-RE-003-01.doc "

– "Elenco ditte, schede fabbricati e calcolo indennità - Comuni di Vittoria

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	--

codice elaborato " SI093I-CE-PE-ES00-ESP-RE-004-01.doc "

– Visure catastali

codice elaborato "SI093I-CE-PE-ES00-ESP-RE-005-01.doc"

– Planimetrie catastali con individuazione aree interessate

codice elaborato " SI093I-CE-PE-ES00-ESP-PC-001-01.dwg "

Lotto 6:

– Relazione giustificativa delle indennità di esproprio

codice elaborato " SI093I-DG-PE-ES00-ESP-RE-001-00.doc"

– "Elenco ditte, schede fabbricati e calcolo indennità – Comuni di Comiso e Vittoria

codice elaborato " SI093I-DG-PE-ES00-ESP-RE-002-00.doc "

– Visure catastali – Comuni di Comiso e Vittoria

codice elaborato "SI093I-DG-PE-ES00-ESP-RE-003-00.doc"

– Planimetrie catastali con individuazione aree interessate



codice elaborato " SI093I-DG-PE-ES00-ESP-PC-001-00.dwg "

16. Cantierizzazione

16.1. Descrizione del programma lavori

La struttura della cantierizzazione è legata all'articolazione del cronoprogramma di progetto e riguarda entrambi i lotti, per la realizzazione dei quali si prevedono 6 macrofasi sequenziali, di durata complessiva pari a 30 mesi, che di seguito si descrivono, rimandando per maggiori dettagli agli elaborati grafici.

- ✓ Macrofase 0: Le attività di realizzazione relative alla macrofase 0 hanno inizio immediatamente dopo la consegna dei lavori e prevedono l'approntamento del cantiere base su un'area di circa 5.000 mq prospiciente le aree aeroportuali. L'area di cantiere sarà accessibile direttamente dalla SP5.
- ✓ Macrofase 1: Realizzazione della prima parte del Tronco 23 di lunghezza $L=1.067$ m dalla pk 0+000 alla pk 1+067. La realizzazione di tale viabilità interferisce con alcuni accessi alle proprietà private, pertanto si procederà per sottocantieri operativi da interrompersi in prossimità degli ingressi alle suddette proprietà. Per consentire l'accesso ai proprietari si manterrà in esercizio la viabilità esistente con accesso sempre garantito o dalla SP 4 o dalla SP 5.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

- ✓ **Macrofase 2:** Le lavorazioni previste in questa fase, che avrà inizio successivamente alla messa in esercizio del tronco 23, sono suddivise in 2 sottofasce:

Sottofase 2.1: Si prevede la realizzazione della viabilità in progetto dalla pk 6+186,500 (inizio lotto) alla pk 8+080,5 (fine lotto) e dell'intero tronco 21. Le lavorazioni previste interferiscono con alcuni accessi alle proprietà private, pertanto si procederà per sottocantieri operativi da interrompersi in prossimità degli ingressi alle suddette proprietà. Il flusso veicolare sarà consentito lungo il tronco 23 realizzato nella fase precedente e, per consentire l'accesso alle proprietà private ubicate a nord, si prevede la realizzazione di 2 bretelle provvisorie di collegamento, rispettivamente alla pk 6+857 circa ed alla pk 7+470.

Sottofase 2.2: Si prevede il completamento della rotatoria in corrispondenza della SP4. Il traffico veicolare transitante lungo la SP4, in entrambe le direzioni, sarà deviato sul sedime realizzato nella sottofase precedente (2.1). Il transito lungo tale deviazione sarà a senso unico alternato regolamentato da impianto semaforico.

Macrofase 3: Le lavorazioni previste in questa fase sono suddivise in 3 sottofasce:



Sottofase 3.1: Sarà realizzata la seconda parte del tronco 23, dalla pk 1+375,63 alla pk 1+657,60. Tale tronco non interferisce con le viabilità esistenti, a meno dell'innesto con la SP5.

Sottofase 3.2: Si prevede la realizzazione della rotatoria “aeroporto”, comprensiva del ramo di accesso all'aeroporto stesso e di parte dei rami di innesto con la SP5. Durante questa fase sarà interdetto il traffico lungo la SP5 nel tratto compreso tra le pk 0+070 (innesto ovest) e pk 0+070 (innesto est).

Per garantire l'accesso all'aeroporto a chi proviene da Comiso, si prevede la deviazione del traffico sul tronco 23 realizzato nella fase precedente e successivamente sulla viabilità interpodereale esistente. In corrispondenza dell'innesto di tale viabilità con la SP5, circa 100 m più ad est dell'attuale accesso all'aeroporto, sarà realizzato un attraversamento provvisorio del canale, mediante la posa in opera di 2 tubi tipo Armco, di diametro pari a 2.09 m, e del pacchetto stradale costituito da uno strato di fondazione in misto cementato di spessore 25 cm ed uno strato di usura (binder) di spessore 5 cm. Tale attraversamento sarà raggiungibile direttamente percorrendo la SP5 per chi proviene da est.

Il transito lungo la SP5, invece, sarà deviato sul tronco realizzato in fase 2.1, rispettivamente per chi proviene da est in corrispondenza dell'innesto con la SP5 (nodo D) e per chi proviene da ovest in corrispondenza della rotatoria realizzata in fase 2.2 con la SP4.

Sottofase 3.3: Si prevede la realizzazione dei tronchi di raccordo tra la rotatoria “aeroporto” e la rotatoria in corrispondenza del nodo “D”, nonché dell'innesto 2.

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	--

Durante questa fase il traffico lungo la SP5 sarà interdetto, l'accesso all'aeroporto sarà garantito imboccando la SP5 dalla SP4, fino alla rotatoria realizzata nella fase precedente (fase 3.2). Pertanto il flusso veicolare proveniente da ovest sarà deviato, in corrispondenza dell'innesto con la nuova viabilità realizzata in fase 2.1, su quest'ultima fino alla SP4 e da qui, verso sud fino all'incrocio con la SP5.

- ✓ **Macrofase 4:** Tali lavori sono propedeutici alla realizzazione del canale e riguardano la risoluzione dell'interferenza con il metanodotto della Italgas. Tale risoluzione sarà effettuata in tre fasi successive che possono così sintetizzarsi:

Sottofase 4.1: I lavori della fase sono finalizzati all'incantieramento che avverrà per tratti di lunghezza 300 m a partire dalla pk 0+275,00 fino alla pk 2+068,00. Ognuno dei 6 sottocantieri previsti occuperà parte del sedime stradale della SP5, pertanto si renderà necessario prevedere il senso unico alternato regolamentato da un impianto semaforico;

Fase 4.2: I lavori della fase sono finalizzati alla posa della nuova tubazione DN400 in polietilene a triplo strato rinforzato e si sviluppano mediante le seguenti lavorazioni:

- scavo a sezione obbligata;
- posa della condotta su letto di spessore 30 cm;
- rinterro dello scavo e ripristino della pavimentazione stradale.

Sottofase 4.3: I lavori della fase sono finalizzati all'allaccio della nuova condotta con quella esistente.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato SI093I-CE-PE-CA00-CAN-LF-004-00.



- ✓ **Macrofase 5:** I lavori previsti in questa fase riguardano la realizzazione del tratto di canale dalla pk 2+211,07 (fine lotto) alla pk 2+108,42 e sono suddivisi nelle seguenti 4 sottofasi:

Sottofase 5.1: Realizzazione del tratto di canale tombinato dalla pk 2+211,07 alla pk 2+175,00 (da valle verso monte idraulico). Per tale realizzazione si renderà necessario occupare il ramo ovest della rotatoria esistente, deviando provvisoriamente il traffico veicolare in direzione nord-sud su una pista all'interno della rotatoria.

Sottofase 5.2: Realizzazione del tratto di canale tombinato dalla pk 2+150,00 alla pk 2+108,42. Per la realizzazione di tale tratto si renderà necessario occupare il ramo ovest della rotatoria esistente, deviando provvisoriamente il traffico veicolare in direzione nord-sud su una pista all'interno della rotatoria.

Sottofase 5.3: Realizzazione del tratto di canale aperto dalla pk 2+175,00 alla pk 2+150,00.

Tutte le lavorazioni saranno effettuate nel periodo di secca del canale.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato SI093I-DG-PE-CA00-CAN-LF-005-00.

Sottofase 5.4: I lavori previsti in questa fase riguardano la realizzazione del tratto di canale dalla pk 2+108,42 alla pk 0+275,00 (inizio lotto) e prevedono due differenti tipologie di intervento:

Dalla pk 2+108.31 alla pk 1+150,00 sarà realizzato l'ampliamento del canale esistente nel modo seguente:

Sottofase 5.4.0: Incantieramento;

Sottofase 5.4.1: Realizzazione del canale e si sviluppano attraverso le seguenti attività:

- Infissione di un palancolato tipo larsen lungo il ciglio della SP5;
- Scavo di sbancamento;
- Realizzazione del magrone di sottofondo, della fondazione e dei setti del canale.

Sottofase 5.4.2: Realizzazione delle opere di finitura ed al completamento del canale. Queste si sviluppano attraverso le seguenti lavorazioni:

- Dismissione del palancolato;
- Posa in opera del rivestimento interno;
- Realizzazione della soletta di copertura;
- Posa in opera delle opere di finitura (recinzione);
- Ripristino delle aree di cantiere alle condizioni ante operam, mediante stesa di terreno vegetale.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato SI093I-CE-PE-CA00-CAN-LF-006-00.

Dalla pk 1+150,00 alla pk 0+275,00 l'ampliamento del canale sarà realizzato attraverso le seguenti sottofasi:



Sottofase 5.4.0: Incantieramento.

Sottofase 5.4.1: Realizzazione della porzione di canale lato aeroporto, mantenendo in esercizio il canale esistente e si sviluppano nel modo seguente:

- Scavo di sbancamento;
- Realizzazione del magrone di sottofondo, della fondazione e del setto del canale.

Sottofase 5.4.2: Completamento del canale e si sviluppano attraverso le seguenti attività:

- Deviazione del canale all'interno della porzione realizzata nella fase precedente;

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

- Scavo fino alla quota di progetto;
- Realizzazione del magrone di sottofondo, della fondazione e dei setti della porzione di completamento del canale.

Sottofase 5.4.3: Realizzazione delle opere di finitura ed al completamento del canale e prevedono:

- Realizzazione del setto strutturale interno;
- Posa in opera del rivestimento interno;
- Realizzazione della soletta di copertura;
- Demolizione del setto esistente;
- Posa in opera delle opere di finitura (recinzione);
- Ripristino delle aree di cantiere alle condizioni ante operam, mediante stesa di terreno vegetale.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati SI093I-CE-PE-CA00-CAN-LF-007-00 e SI093I-CE-PE-CA00-CAN-LF-008-00.



Dalla progressiva 0+237,80 alla progr. 0+275,00 è prevista una zona di transizione che raccorda nel transitorio il canale esistente con il nuovo manufatto, che non è oggetto del presente appalto.

16.2. Bilancio dei materiali

La stima dei quantitativi dei materiali impiegati per la costruzione dell'opera risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per i cantieri ed in particolare per gli spazi di stoccaggio. Inoltre tale stima consente di determinare i flussi di traffico che saranno generati nel corso dei lavori di costruzione sulla viabilità esterna al cantiere e quindi di verificare l'adeguatezza della stessa e le eventuali criticità.

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, le cui caratteristiche sono descritte in apposite schede allegate alla relazione di cantierizzazione in funzione della tipologia di materiale commercializzato, della 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

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	--

quei siti ritenuti troppo distanti dall'area interessata dai lavori, e per i quali il trasporto dei materiali diventerebbe troppo oneroso sia dal punto di vista economico che ambientale.

I dati relativi ai quantitativi dei materiali da costruzione sono derivati da stime eseguite sulle opere in progetto. Tali dati sono stati utilizzati per dimensionare le aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali e per definire i flussi di traffico lungo la viabilità.

Si riportano nella tabella seguente i riepiloghi sintetici delle quantità necessarie per la realizzazione dell'opera in progetto.



Fabbisogni	Volume del calcestruzzo	mc 28.035
	Volume bitumi	mc 9.915
	Volume d'acqua	mc 5.339
	Inerti	mc 45.540

Scavi/Demolizioni	Volume complessivo delle terre da scavo	mc 191.789,48
	Volume demolizioni	mc 5.574,17
	Volume per rinterri e ricolmi	mc 29.217,00
	Volume stabilizzato a calce	mc 91.019,20
	Volume delle terre da conferire a discarica	mc 77.127,45

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione consiste nello studio della viabilità che sarà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è rappresentata dalla rete stradale esistente.

Nell'elaborato SI093I-CE-PE-CA00-CAN-CO-001-00 sono indicati i percorsi che verranno impiegati dai mezzi di lavoro per l'accesso alle aree di lavoro.

I materiali considerati, in quanto maggiormente significativi per il volume di traffico di autocarri che possono generare, sono:

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

- ✓ Calcestruzzo. Sarà trasportato mediante autobetoniere, per le quali si ipotizza un volume medio di 15 mc;
- ✓ Terre da scavo. Per queste si ipotizza il trasporto mediante dumper da 15 mc ed un fattore medio di incremento del 30% per i volumi scavati desunti da quantità in banco.

Ipotizzando una durata dei lavori pari a 15 mesi, un orario di lavoro pari a 240 h/mese ed un probabilità di incrocio tra 2 mezzi (A/R – vuoto/pieno) pari a 1,5, si è ricavato il numero di automezzi A/R all'ora, come di seguito riepilogato:

<i>Carico sulla rete stradale</i>	<i>Quantità</i>	<i>UM</i>
Materiali da movimentare in ingresso	81.541	m ³
Materiali da movimentare in uscita	77.127,45	m ³
Totale materiale da movimentare	158.668,45	m ³
Materiali da movimentare ogni mese	1958,86	m ³ /mese
Capacità di trasporto media	15	m ³
Orario di lavoro	240	h/mese
Coeff. Probabilità incrocio (A/R)	1,5	
Numero automezzi all'ora	2	
Numero automezzi A/R all'ora	3	

16.3. Organizzazione del sistema di cantierizzazione



Al fine di realizzare l'opera in progetto è prevista l'installazione di un cantiere base in posizione baricentrica rispetto alle opere da realizzare, in un'area raggiungibile dalla SP5 attraverso la viabilità interpodereale esistente, che sarà comunque oggetto di adeguamento e di cantieri operativi temporanei localizzati in prossimità delle opere da realizzare.

La scelta dell'area di cantiere è effettuata con l'obiettivo di ridurre le occupazioni temporanee di suolo e le interferenze con la viabilità esistente.

Il cantiere base che funge da base d'appoggio per tutte le lavorazioni che si svolgeranno nell'ambito dell'appalto ha dimensione pari a circa 10.714 mq. L'accesso avverrà dalla SP5.

Tale cantiere ospiterà le seguenti installazioni:

- Guardiola;
- Infermeria;
- Spogliatoi e servizi igienici;
- Uffici per la direzione di cantiere e direzione dei lavori;

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

- Parcheggio per auto e mezzi pesanti;
- Area stoccaggio materiale;
- Area per frantumazione inerti;
- Magazzino.


Al termine dei lavori, dopo lo smantellamento delle installazioni presenti, si procederà al ripristino della rotatoria alle condizioni ante operam.

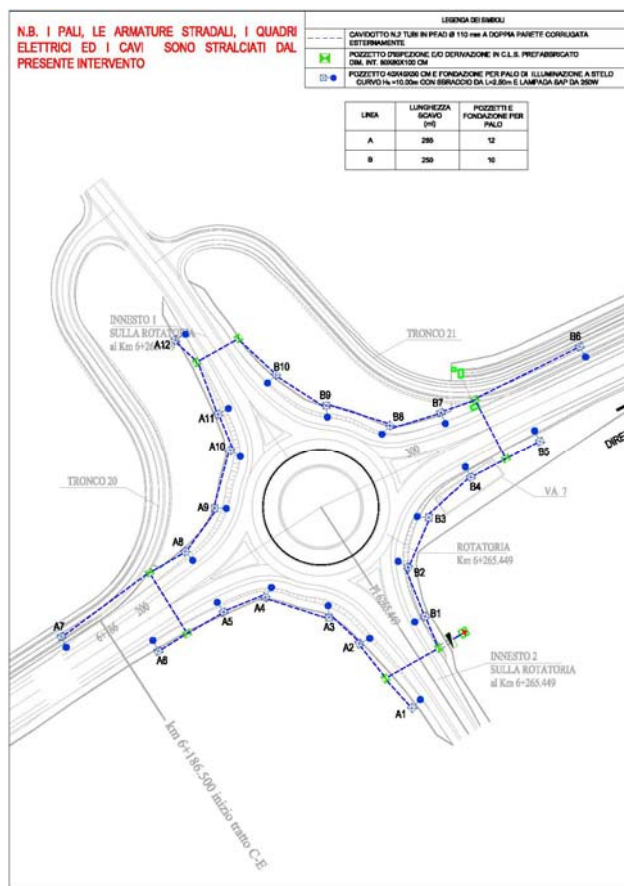
Il layout di cantiere è rappresentato nell'elaborato SI093I-CE-PE-CA00-CAN-LF-009-00.

17. Impianti tecnologici

La porzione di viabilità oggetto del presente stralcio, riguarda il tratto compreso tra il nodo C ed il nodo D. Gli impianti previsti per questo tratto riguardano soltanto la realizzazione delle opere inerenti la predisposizione per gli impianti di illuminazione della rotatoria in corrispondenza del nodo C e la parte di svincolo di accesso all'aeroporto di Comiso in corrispondenza del nodo D, previsto in questa fase.



Le opere di predisposizione per l'impianto di illuminazione del nodo C prevede la realizzazione di **62** blocchi di fondazione per l'installazione dei pali a stelo curvo aventi altezza fuori terra di ml 10 con uno sbraccio di m 2,50, e la realizzazione degli scavi e della posa dei cavidotti necessari al successivo passaggio dei cavi delle due linee di alimentazione A e B, con uno sviluppo totale delle linee di 515 ml.

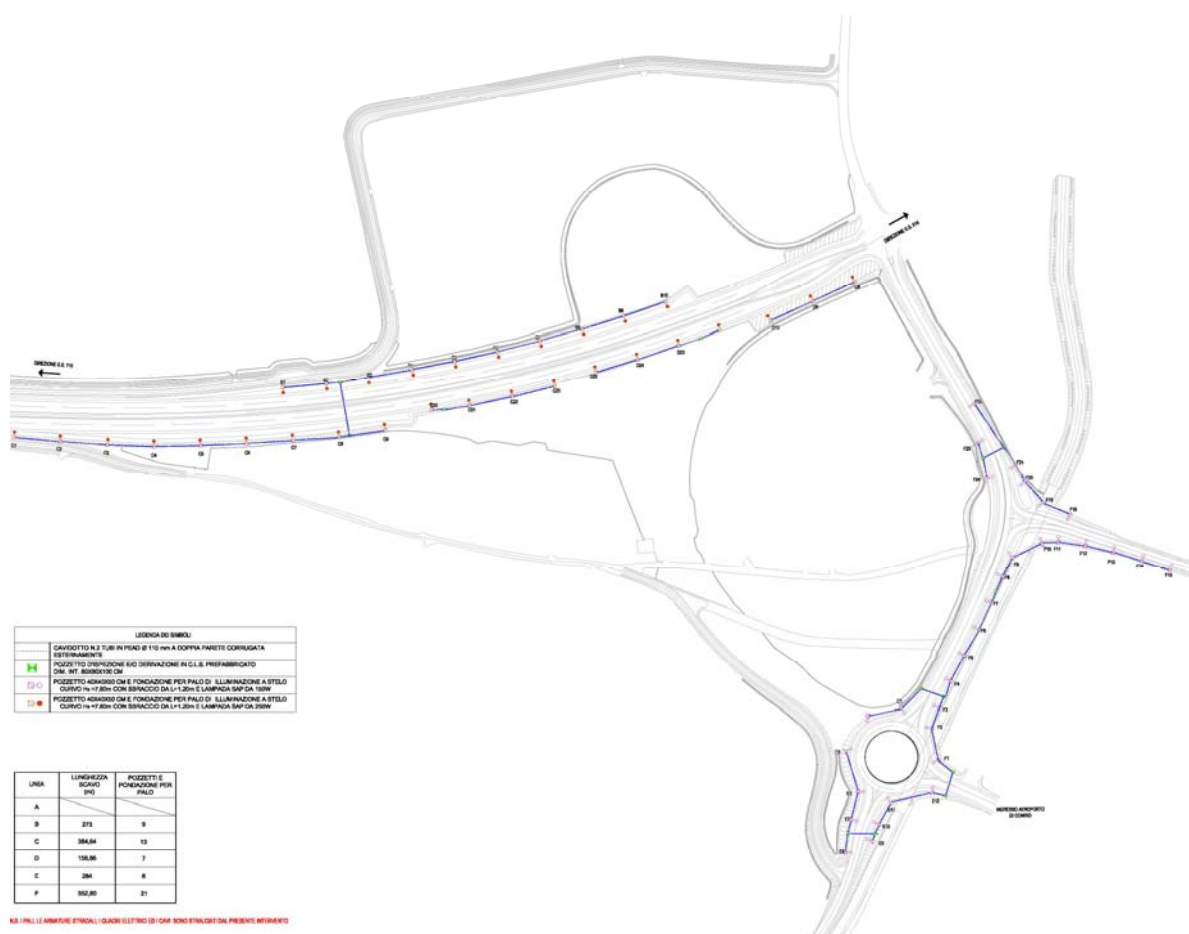
 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	---



Le opere di predisposizione per l'impianto di illuminazione dello svincolo dell'aeroporto di Comiso in corrispondenza del nodo D, prevede la predisposizione delle opere necessarie alla realizzazione dell'impianto di illuminazione, di parte delle sei linee previste nel progetto definitivo ("A", "B", "C", "D", "E" e "F").

Le opere di predisposizione prevedono, la realizzazione di n°62 blocchi di fondazione per la successiva posa dei pali di illuminazione, e l'esecuzione degli scavi e la posa dei cavidotti, per uno sviluppo totale di ml 1.652.

 <p>Regione Siciliana</p>  <p>Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6</p> <p>Relazione tecnica generale</p>
---	--



Si rimanda ai seguenti elaborati di progetto esecutivo:

– Relazione tecnica e di calcolo

codice elaborato " SI093I-CE-PE-IM00-IMP-RE-001-00.doc "

– " Rotatoria Km 6+263 - Planimetria "



codice elaborato " SI093I-CE-PE-IM00-IMP-PL-001-00.dwg "

– " Svincolo aeroporto di Comiso - Planimetria "

codice elaborato " SI093I-CE-PE-IM00-IMP-PL-002-00.dwg "

18. Quadro economico, stima dei costi

Di seguito si allega il quadro economico dove vengono nello specifico riportate le varie voci di costo e la valorizzazione delle singole prestazioni richiamate.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

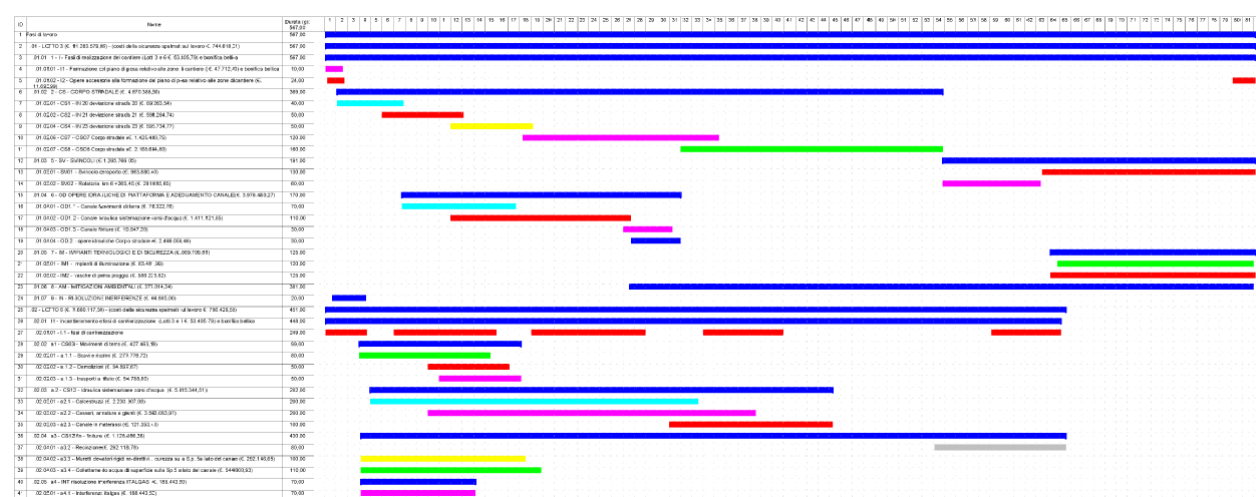
Descrizione	Importo
Lotto 3 - Opere stradali dalla Rotatoria sulla S. P. n. 4 all'incrocio con la S.p. 5 e Rotatoria di accesso all'aeroporto di Comiso	€ 12.355.152,29
Lotto 6 - Opere idrauliche di adeguamento della canalizzazione sul confine dell'aeroporto di Comiso lungo la S. P. n. 5	€ 7.660.117,56
Sommano	€20.015.269,85
Importo della manodopera inclusa nei lavori	€3.592.419,55
Oneri della sicurezza non compresi nei lavori e non soggetti a ribasso	€1.097.132,92
Importo totale dell'opera inclusi i costi della sicurezza	€21.112.402,77
Somme a disposizione della Amministrazione	
Lavori in economia relativi ai monitoraggi ambientali, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto	€218.980,00
Spese per bonifica bellica al netto di iva	€482.831,54
indagini geognostiche e indagini ambientali relative al piano di utilizzo delle terre	€28.225,70
Acquisizione di aree o immobili e pertinenti indennizzi e accantonamento lavori in economia e forniture a fattura per gli allacci propedeutici alla fontana all'interno della rotatoria	€749.470,00
Imprevisti circa lo 0,60% dei lavori	€121.647,56
Spese per progettazione, direzione lavori misura e contabilità, collaudo amministrativo e collaudo statico, aerofotogrammetria e indagini effettuate incluso l'accantonamento per incentivo di cui all'art.113 del D.lgs. 50/2016 al netto di IVA	€1.206.564,23
Accantonamento di cui all'articolo 106, comma 1 del D.Lgs. 50/2016, 0,15% dei lavori	€31.668,60
Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs. 50/2016 (fondo per l'innovazione)	€48.971,28
Spese per attività tecnico amministrative connesse al supporto al responsabile del procedimento per la verifica e validazione e spese relative all'assistenza archeologica agli scavi, nonché per la musealizzazione e gli imprevisti archeologici (valutate a stima)	€104.911,63
Eventuali spese per commissioni giudicatrici	€12.000,00
Spese per pubblicità	€15.000,00
Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, nel collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici non a carico dell'impresa accantonamento comprensivo di Iva	€23.000,00
I.V.A ed eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge 22%	€5.072.034,65
Somme relative alla eliminazione delle interferenze accantonamento comprensivo di iva	€1.125.606,00
Accantonamento per oneri di conferimento a discarica autorizzata per gli 80.164,45 mc da conferire	€480.000,00
Accantonamento per opere di compensazione ambientale, 1,50% dei lavori in accordo al provvedimento Arta 54030 del 09/08/2016	€316.686,04
Totale somme a disposizione dell'Amministrazione	€10.037.597,23
Riepilogo	
Importo soggetto a ribasso	€20.015.269,85
Oneri della sicurezza	€1.097.132,92
Somme a disposizione dell'Amministrazione (Somme B)	€10.037.597,23
Prezzo complessivo dell'opera	€31.150.000,00
MANODOPERA	
Importo manodopera inclusa nei lavori	€3.592.419,55
Importo manodopera inclusa nella sicurezza	€490.119,03
Totale manodopera	€4.082.538,58
SICUREZZA	
Oneri della sicurezza non compresi nei lavori	€1.097.132,92
Totale oneri della sicurezza	€1.097.132,92

19.Cronoprogramma

Le lavorazioni previste hanno determinato un crono programma che sviluppa le opere con una durata di 567 giorni naturali e consecutivi, prevedendo fasi che vanno dall'incantieramento, alle lavorazioni di adeguamento del canale, fino alla risoluzione delle interferenze.

Di seguito si riporta l'estratto del crono programma, per il quale si rimanda all'elaborato di progetto esecutivo

codice elaborato " SI093I-DG-PE-CM00-CMS-CR-001-01"





20.Salute e sicurezza dei lavoratori

Un aspetto rilevante del presente progetto con specifico riferimento alla salute e sicurezza dei lavoratori consiste nella gestione dei seguenti aspetti:

- gestione dell'interfaccia cantiere/aree esterne in relazione ad una duplice problematica:
 - trasmissione di eventuali rischi dall'esterno in area lavorazioni;
 - trasmissione di eventuali rischi dall'area di cantiere alle aree esterne;
- gestione delle lavorazioni previste all'interno delle aree di cantiere;
- predisposizione degli apprestamenti logistici a supporto degli addetti.

Per quanto riguarda la gestione dell'interfaccia cantiere/esterno è essenziale pianificare il cantiere con particolare riferimento alla definizione delle aree in occupazione, e alla definizione delle caratteristiche fisiche dei sistemi di divisione (interfaccia, appunto) tra l'esterno del cantiere e le aree interne allo stesso.

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

Si è innanzitutto optato per la minimizzazione dell'impatto del cantiere sulla viabilità esistente (nello specifico SP4, SP5 e viabilità in area ingresso area aeroportuale) riducendo ai minimi termini l'occupazione della stessa durante l'esecuzione delle opere, attraverso lo sviluppo di cantierizzazioni in avanzamento e sviluppate secondo precise fasi di avanzamento/intervento (il tutto in stretta connessione allo studio viabilistico della fase transitoria durante la fase di realizzazione delle opere).

Ovviamente per poter operare con tali modalità sono stati previsti gli apprestamenti necessari e di supporto alla gestione delle aree di cantiere stesse, anche in base alle fasi esecutive di intervento previste (questo sia in termini di gestione delle aree di cantiere, che in termini di gestione della viabilità pubblica nelle situazioni al contorno e nelle immediate vicinanze delle aree di cantiere).

Le aree di cantiere sono state individuate planimetricamente nelle tavole di progetto e ne sono state dettagliate le specifiche relative alle occupazioni nelle diverse fasi e delle caratteristiche delle delimitazioni previste. È stata progettata la predisposizione di:



- new-jersey di delimitazione sul lato viabilità esistente;
- recinzione a pannelli ad alta visibilità sul lato viabilità esistente;
- recinzione a pannelli e/o rete plasticata rossa su altri tratti;
- predisposizione della segnaletica specifica di deviazione stradale (sia verticale che orizzontale);
- predisposizione della segnaletica luminosa di supporto;
- predisposizione della segnaletica di avvertimento in avvicinamento.

È prevista, inoltre, per la gestione delle opere in corrispondenza delle diverse intersezioni tra nuovo tracciato e strade esistenti, la gestione della viabilità interferita con le opere mediante la realizzazione localmente di deviazioni provvisorie alla viabilità stessa e/o realizzazione delle fasi di intervento in modo da mantenere sempre operativa e funzionale in toto la viabilità esistente.

Il tutto sempre con l'ottica di minimizzare le ripercussioni in termini di fruibilità delle strade esistenti sia in termini di viabilità passante che in termini di accesso alle proprietà private direttamente prospicienti le strade oggetto di intervento.

Le situazioni di maggior impatto sulla viabilità per il lotto 3 (e quindi oggetto di una specifica progettazione delle fasi di intervento) sono riferite a:

- intersezione tracciato con SP4 → definizione delle fasi di intervento e della relativa viabilità provvisoria locale per il mantenimento delle connessioni viarie pre-esistenti;

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già 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 PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale
---	---

- intersezione tracciato con SP5 ed area "ingresso aeroporto" → definizione delle fasi di intervento e della relativa viabilità provvisoria locale per il mantenimento di tutte le connessioni viarie pre-esistenti e dell'accesso all'area aeroportuale;

La realizzazione delle lavorazioni all'interno delle aree di intervento individuate ha comportato, da un punto di vista di gestione delle singolarità del presente progetto, alla definizione di ulteriori apprestamenti necessari specificatamente alla realizzazione delle opere in condizioni di sicurezza: nello specifico sono stati previsti sia apprestamenti a sostegno delle pareti di scavo (palancolato metallico) che apprestamenti a servizio delle lavorazioni in quota (ponteggi, parapetti, linee vita, ...).

A servizio dell'intera opera è inoltre prevista la definizione di una area logistica di base con le dotazioni previste nel paragrafo "cantierizzazione", e la predisposizione invece per le sole aree operative principali di una "unità servizio cantiere" intesa come modulo prefabbricato adibito a zona di riparo e riposo dei lavoratori nel caso di intemperie o sosta, servizio igienico, pacchetto di medicazione, estintori zona di lavoro.



Per quanto riguarda l'area del canale (lotto 3) che costeggia l'aeroporto sempre con l'obiettivo primario di ridurre l'impatto sulla S.P.5 si è prevista la realizzazione (ove necessario) sul perimetro lato strada dell'area di intervento, di uno specifico apprestamento di sostegno delle pareti di scavo, in modo da poter realizzare le opere senza invadere la corsia lato sud della S.P.5 mantenendo la viabilità a doppio senso di marcia durante la realizzazione del nuovo canale. Tale opera (palancolato metallico) ha quindi portato ad un doppio beneficio:

- contribuisce direttamente alla sicurezza e salute dei lavoratori rendendo sicuro operare all'interno dello scavo in quanto viene eliminato il pericolo di franamento o crollo delle pareti dello stesso (lato S.P.5)
- contribuisce inoltre sempre in maniera diretta alla riduzione della occupazione della S.P.5 e quindi al mantenimento delle normali condizioni di fruibilità della stessa (viene mantenuta la normale viabilità a doppio senso di marcia)

Una particolare situazione (quella a maggior impatto sulla S.P.5) risulta essere la risoluzione della interferenza con la condotta del gas metano (e quindi non la realizzazione del canale):

infatti per l'esecuzione di tale risoluzione è necessario (e non evitabile) procedere alla posa della nuova tubazione con l'occupazione parziale della S.P.5 e quindi con l'attivazione di una modifica della viabilità esistente che prevede in corrispondenza del cantiere l'istituzione di un senso unico alternato regolato da semafori.

Tale fase esecutiva (la "fase 0" risulta però con un impatto temporale limitato).

 Regione Siciliana  Libero Consorzio Comunale di Ragusa già Provincia Regionale di Ragusa	<p>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</p> <p>PRIMA FASE PROGETTO ESECUTIVO – LOTTO 3 - 6 Relazione tecnica generale</p>
---	---

Anche in questo caso sono comunque previsti tutti gli apprestamenti necessari alla gestione della viabilità in relazione alle modifiche previste: new-jersey, recinzioni, segnalazioni, segnalazioni luminose, semafori sincronizzati, e quant'altro necessario.

Nel dettaglio, oltre a quanto già specificato in relazione al "perimetro" delle aree di cantiere, l'altro aspetto importante è la gestione della funzionalità del canale durante la fase costruttiva:

- per mantenere operativo il funzionamento del canale si è quindi optato per la predisposizione di una tubazione provvisoria temporanea che permette la realizzazione di by-pass per tratti specifici e quindi la contemporanea realizzazione delle opere.

Sia in relazione quindi al posizionamento di tale tubazione, che alla messa in sicurezza di alcune situazioni di fronti di scavo è inoltre prevista la posa di un secondo palancolato con tracciato parallelo al canale ma in posizione planimetricamente intermedia (vedi fasi costruttive di progetto).

Questo permette quindi di avere condizioni ottimali di sicurezza sia in riferimento al sostegno di fronti di scavo e/o opere esistenti, che in riferimento al possibile allagamento delle aree in intervento.

Ovviamente le procedure di intervento prevedono oltre agli apprestamenti anche la definizione delle procedure di allerta per eventuali situazioni di emergenza con l'attivazione della procedura di evacuazione.

A servizio dell'intera opera è inoltre prevista la definizione di una area logistica di base con le dotazioni previste in precedenza, e la predisposizione invece per le sole aree operative di una "unità servizio cantiere" intesa come modulo prefabbricato come zona di riparo e riposo dei lavoratori nel caso di intemperie o sosta, servizio igienico, pacchetto di medicazione, estintori.

Si rammenta inoltre, che in relazione alla eventuale presenza di ordigni bellici inesplosi rinvenibili durante le attività di scavo nel cantiere è prevista in maniera specifica la bonifica delle aree in intervento sia con attività superficiale (inferiore a 1 mt) che in profondità (profondità superiori a 1 mt, con quota legata alle opere in realizzazione).