


C	GENNAIO 2013	ADEGUAMENTO E AGGIORNAMENTO PREZZI	A.BONETTO	E.PERINA	F.BUSOLA																
B	GENNAIO 2013	AGG. A SEGUITO MODIFICHE PROG. LOTTO 9	A.BONETTO	E.PERINA	F.BUSOLA																
A	DICEMBRE 2011	EMISSIONE	A.BONETTO	C.STAGNO	F.BUSOLA																
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO																
SOSTITUISCE L'ELABORATO N°			SOSTITUITO DALL'ELABORATO N°																		
CONSORZIO PER LE AUTOSTRADE SICILIANE AUTOSTRADA SIRACUSA – GELA 2° TRONCO: ROSOLINI – RAGUSA LOTTO 10/11 PROGETTO ESECUTIVO																					
IDENTIFICAZIONE ELABORATO																					
E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C
PROG.	STRADA	LOTTO	MACRO OPERA	OPERA		PARTE DI OPERA		TIPOLOGIA ELABORATO	N. ELABORATO	REV.											
RELAZIONE GENERALE																					
DATA	DICEMBRE 2011					PROGETTAZIONE															
CODICE CAD-FILE	EA181011T00GE00GENRE001C.doc					IL RESPONSABILE : DOTT. ING. F. BUSOLA															
<small>OPERA PROTETTA AI SENSI DELLA LEGGE 22 APRILE 1941 N. 633 TUTTI I DIRITTI RISERVATI QUALSIASI RIPRODUZIONE ED UTILIZZAZIONE NON AUTORIZZATE SARANNO PERSEGUITE A RIGORE DI LEGGE</small>																					

 GECONFER	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 1
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							


AUTOSTRADA SIRACUSA-GELA

2° TRONCO ROSOLINI - RAGUSA

PROGETTO ESECUTIVO

LOTTO 10: "IRMINIO"
LOTTO 11: "RAGUSA"


RELAZIONE GENERALE

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 2
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						


INDICE

1.	PREMESSE	5
2.	INPUT DI RIFERIMENTO	10
	2.1. Norme tecniche	10
	2.2. Indagini geognostiche	14
	2.3. Riferimenti topografici e cartografia	14
3.	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'AUTOSTRADA	16
	3.1. Premesse	16
	3.2. Composizione della piattaforma stradale	16
	3.3. Pendenze trasversali	19
	3.4. Andamento planimetrico	19
	3.5. Andamento altimetrico	20
	3.6. Altezze libere	20
	3.7. Scambi di carreggiata	20
	3.8. Viabilità esterna	20
4.	INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DELL'IMPATTO PAESAGGISTICO	22
	4.1. La procedura VIA	22
	4.2. Interventi per limitare le incidenze negative sul contesto paesaggistico-ambientale	25
	4.2.1. Criteri generali	25
	4.2.2. Definizione del tracciato	26
	4.2.3. Le aree di cantiere, le cave di prestito, le discariche, le strade di servizio	26
	4.2.4. Le sezioni tipo	27
	4.2.5. I manufatti	28
	4.2.6. Le opere a verde	29
	4.2.7. Interventi per il contenimento del rumore	30
5.	DATI GENERALI SULL'AUTOSTRADA	32
	5.1. Generalità	32
	5.2. Svincoli di accesso all'autostrada	33
	5.3. Aree di servizio e di sosta	36
6.	DESCRIZIONE DEI LOTTI	38
7.	VINCOLI TERRITORIALI	41
8.	ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO DELL'AUTOSTRADA NEI LOTTI N. 10 E 11	46
	8.1. Lotto 10	46
	8.1.1. Andamento planimetrico	46
	8.1.2. Andamento altimetrico	46
	8.2. Lotto 11	47
	8.2.1. Andamento planimetrico	47
	8.2.2. Andamento altimetrico	48
	8.2.3. Raccordo provvisorio	48

8.3.	Diagramma di velocità	49
8.4.	Distanze di visibilità ed allargamenti in curva	49
9.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL TRATTO COMPRESO TRA SCICLI E MARINA DI RAGUSA	52
9.1.	Inquadramento geologico del lotto 10 "Irminio"	53
9.2.	Inquadramento geologico del lotto 11 "Ragusa"	56
10.	SOVRASTRUTTURE STRADALI	61
11.	BARRIERE STRADALI DI SICUREZZA	62
11.1.	Individuazione delle tipologie	62
11.2.	Tipologie previste nel lotto	64
11.3.	Prescrizioni per l'Appaltatore	64
12.	VIADOTTI	66
12.1.	Caratteristiche generali	66
12.2.	Viadotto "Irminio"	68
12.2.1.	Precompressione	71
12.2.2.	Fasi realizzative	72
12.2.3.	Ispezionabilità	73
12.3.	Viadotto Pulce (opera n° 39)	74
13.	CAVALCAVIA	77
14.	GALLERIE	81
14.1.	Generalità	81
14.2.	Lotti n° 10 e 11	82
14.2.1.	Gallerie naturali	82
14.2.2.	Gallerie artificiali	84
15.	SISTEMAZIONI IDRAULICHE	85
15.1.	Premessa	85
15.2.	Caratteristiche idrologiche e idrogeologiche	85
15.3.	Reticolo Idrografico	85
15.4.	Determinazione della portata di progetto	86
15.5.	Opere di sistemazione idraulica	86
15.6.	Viadotto Irminio	88
15.7.	Smaltimento acque di piattaforma	89
15.8.	Vasche per la raccolta degli sversamenti accidentali e per il trattamento delle acque di prima pioggia	90
15.9.	Impianti di approvvigionamento e accumulo idrico	91
16.	STAZIONE DI RAGUSA	93
16.1.	Opere civili	94
16.1.1.	Edificio di casello	94
16.1.2.	Barriera esazione pedaggi	96
16.1.3.	Coperture	97
16.2.	Impianti tecnologici della stazione	98
17.	MOVIMENTI DI TERRA	101

 MUNICIPALITÀ TRUNCAFILA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 4
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

18. RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA TRUNCAFILA	104
19. IMPIANTI TECNOLOGICI DEI LOTTI 10 E 11	107
20. SEGNALETICA	112
20.1. Segnaletica verticale	112
20.2. Segnaletica orizzontale definitiva	114
20.3. Segnaletica provvisoria e complementare	116
21. OPERE MINORI	117
22. PREZZI UNITARI	118
23. CATEGORIE DEI LAVORI - COMPUTI METRICI ESTIMATIVI - QUADRO ECONOMICO	120
24. DURATA DEI LAVORI	125
25. CATEGORIE DI QUALIFICAZIONE	126

 REGIONE SICILIANA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 5
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

1. PREMESSE

L'autostrada Siracusa - Gela è stata pensata per servire un'importante area della Sicilia sud orientale a vocazione industriale, turistica ed agricola ancora priva di arterie adeguatamente sviluppate per sopportare la domanda di trasporto crescente; le stesse arterie che appaiono ancor più insufficienti se rapportate alle potenzialità di sviluppo intrinseche del territorio.

L'autostrada costituisce il prolungamento verso sud della A18 che serve la costa orientale della Sicilia da Messina a Catania. I due tratti sono collegati, senza soluzione di continuità, da altre arterie con caratteristiche autostradali: la tangenziale di Catania e l'autostrada Catania - Siracusa.


L'autostrada oggi è aperta fino allo svincolo di Rosolini e interessa i Comuni di Siracusa, Avola, Noto e, ovviamente, Rosolini.

Con riferimento agli Atti di Programmazione Regionale, l'intervento di completamento dell'autostrada Siracusa - Gela è tra gli interventi prioritari indicati dal Piano Direttore del Piano Regionale dei Trasporti della Sicilia, in linea con le indicazioni dell'APQ Strade. Rientra inoltre tra gli interventi previsti dal "Primo programma delle opere strategiche di preminente interesse nazionale" (Legge Obiettivo, Delibera CIPE n.121, 21 Dicembre 2001).

Tale intervento persegue l'obiettivo della realizzazione di un anello autostradale perimetrale della Sicilia con lo scopo di favorire uno sviluppo competitivo delle risorse economiche e territoriali in un'area interessata sia da grandi insediamenti industriali (distretti dell'industria petrolchimica di Gela, Priolo, Siracusa), che da importanti produzioni agroalimentari di elevata qualità (distretto agroalimentare ragusano) e da siti di alto valore storico e turistico.

Gli obiettivi principali del progetto sono:

- il miglioramento dell'accessibilità ad aree periferiche ai fini di incentivare lo sviluppo economico del territorio, con il potenziamento del sistema di trasporto gommato delle merci sia dei mezzi pesanti a lunga percorrenza che dei veicoli leggeri per l'interscambio locale;

 REGIONE SICILIANA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 6
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

- la riduzione del traffico di attraversamento e della congestione dei centri urbani, al fine di elevare gli standard qualitativi di vivibilità delle aree attraversate dal percorso autostradale;
- il completamento di linee di comunicazione già esistenti per diminuire i tempi di percorrenza, garantire la sicurezza della percorribilità e collegare differenti reti di trasporto.

La riduzione dei costi della mobilità di persone e merci mediante il miglioramento del livello di servizio della viabilità del bacino di traffico della Sicilia sud orientale, sia in termini di sicurezza sia in termini di tempi di percorrenza, è di rilevante importanza in quanto le attività economiche e di scambio sociale ad oggi sono penalizzate da una viabilità assolutamente carente in termini di capacità di deflusso, geometria e condizioni di sicurezza.


Obiettivi secondari del progetto possono essere considerati i seguenti:

- svolgere la funzione di "via di fuga" per le popolazioni di un esteso entroterra che hanno già subito negli ultimi anni l'impetosa violenza di eventi naturali estremamente drammatici;
- aumentare l'accessibilità ai nodi della rete delle infrastrutture di trasporto, quali i porti di Siracusa, Augusta e Pozzallo e l'aeroporto di Comiso;
- contribuire in modo significativo al progetto di realizzazione di un itinerario perimetrale della Sicilia, già completato nella zona Settentrionale da Messina a Palermo fino a Mazara del Vallo e, con il recente completamento dei lavori della Catania - Siracusa, anche sul versante ionico della Sicilia.

Nel momento in cui viene redatta la presente relazione le opere per la costruzione del lotto che prosegue oltre Rosolini attraversano i territori di Ispica e Modica (lotto unico funzionale 6-7-8) stanno per essere appaltate. Il lotto termina con la stazione di Modica a sud dell'abitato della città in corrispondenza alla SS 194.

Il lotto 9, inizia subito dopo lo svincolo di Modica e si addentra nel Comune di Scicli e termina con la stazione omonima immediatamente a Sud del capoluogo.

Con il lotto unico funzionale 10-11, che costituiscono un unico tratto funzionale tra lo svincolo di Scicli (compreso nel lotto 9) e l'uscita per Ragusa, l'autostrada Siracusa-Gela entra nel Comune di Ragusa fino a raggiungere la SP 25 nei pressi di Marina di Ragusa.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 7
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Il progetto del lotto unico funzionale 10-11, completato nel dicembre del 2011, viene ora adeguato e aggiornato per renderlo congruente con alcune modifiche introdotte con la recente revisione del lotto 9 e per aggiornare i prezzi uniformandoli a quelli utilizzati per il progetto del lotto 9, nell'ottica che i due progetti seguano parallelamente l'iter approvativo.

Con i lotti successivi (dal 12 al 16) l'autostrada attraversa le Province di Ragusa e Caltanissetta servendo i Comuni di S. Croce Camerina, Comiso, Vittoria ed Acate (RG) e il Comune di Gela (CL).

Anche questi ultimi lotti sono in avanzato stato di progettazione, per essi è stato sviluppato un progetto di dettaglio che ha permesso di completare con successo la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale e di avviare le attività propedeutiche all'esproprio; il tutto, ovviamente, a valle delle indagini preliminari in campo. In sostanza, sta per essere completato il quadro progettuale esecutivo di tutta l'autostrada Siracusa-Gela, a significare l'attenzione che il Consorzio per le Autostrade Siciliane pone allo sviluppo della propria rete a servizio del territorio.

La lunghezza complessiva dell'autostrada Siracusa Gela misura circa km 130,800.

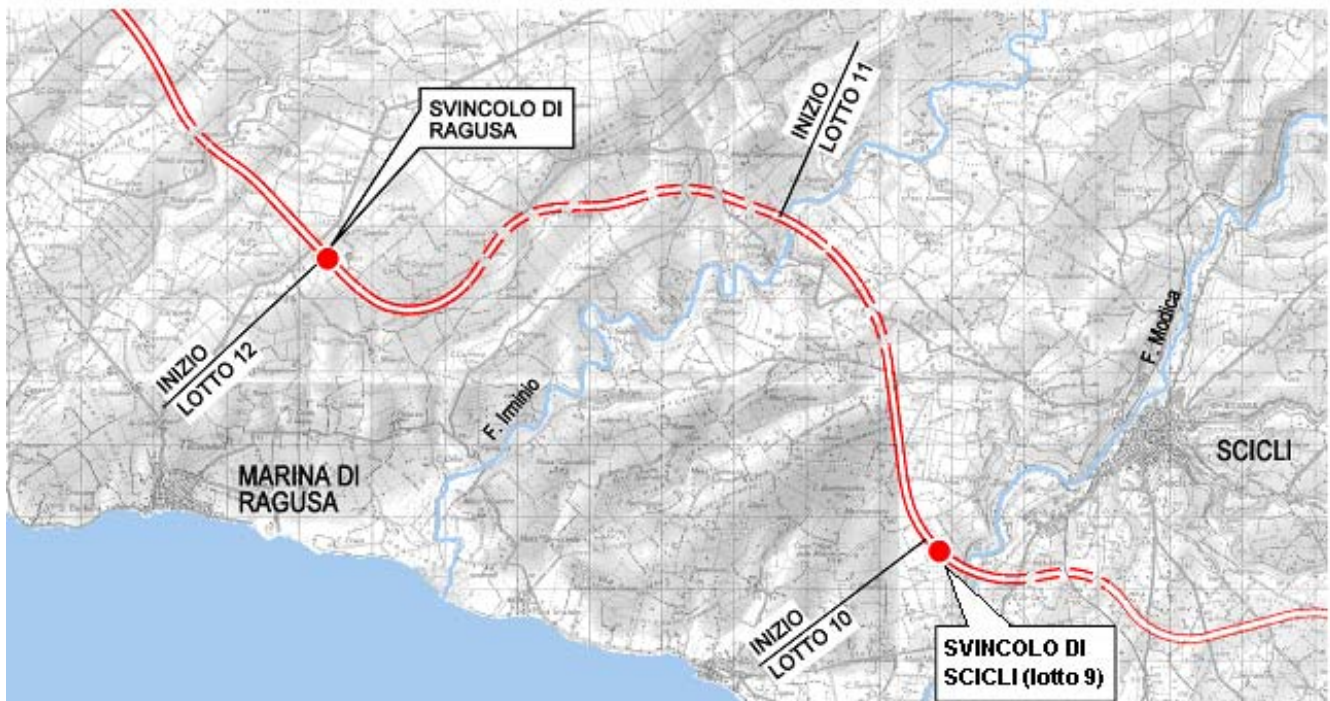



Figura 1-1 Sviluppo dell'autostrada Siracusa-Gela nella Sicilia Sud-orientale e focus sui lotti 10 (5064 m) e 11 (6947 m)


 PROGETTI	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 9
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Il progetto esecutivo dei Lotti n° 10 “Irminio” e n° 11 “Ragusa” è predisposto per acquisire tutte le approvazioni propedeutiche all’approvazione finale SVCA-MIT e IVCA-ANAS e quindi all’ottenimento del finanziamento, secondo quanto disposto dall’Art. 52 “Semplificazione nella redazione e accelerazione dell’approvazione dei progetti” del Decreto Legge 24 gennaio 2012, n. 1 – Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività (GU n. 19 del 24-1-2012 – Suppl. Ordinario n.18). Secondo tale articolo, le stazioni appaltanti hanno facoltà di sottoporre al procedimento di approvazione dei progetti un livello progettuale di maggior dettaglio rispetto a quanto previsto dalla normativa vigente sugli appalti pubblici, al fine di ottenere anche le approvazioni proprie delle precedenti fasi progettuali; la dichiarazione di pubblica utilità può essere disposta anche quando l’autorità espropriante approva a tal fine il progetto esecutivo dell’opera pubblica o di pubblica utilità”.

Il progetto comprende i lavori stradali, gli impianti di illuminazione, ventilazione, telecontrollo e soccorso, la segnaletica e le opere di mitigazione dell’impatto paesaggistico, nonché la barriera esazione pedaggi e l’ufficio casello. L’importo per gli impianti di esazione pedaggi (progettato ed acquisito direttamente dal Consorzio) viene inserito nella stima tra le somme a disposizione del Consorzio.

Il tracciato dei due lotti 10 e 11 è stato determinato in sede VIA con le varianti che il DEC/VIA/6912 del 21/01/2002 indica come:

- variante “Scicli” ai lotti n° 9 e 10 tra le progressive di progetto 69+100,68 e 73+721,68;
- variante planoaltimetrica “Irminio” ai lotti n° 10 e 11 tra le progressive di progetto 74+500 e 84+364,98.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 10
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						


2. INPUT DI RIFERIMENTO

2.1. Norme tecniche

Il progetto del lotto che si presenta è stato redatto seguendo la normativa tecnica sotto elencata.

- D.M. 5 novembre 2001: Norme funzionali e geometriche per la costruzione di strade;
- D.M. 19 aprile 2006: Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali;
- Legge n° 1086 - 5 novembre 1971: Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Legge 2 febbraio 1974 n° 64: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- DM 14 gennaio 2008: Norme tecniche per le costruzioni;
- Circ. 02 febbraio 2009, n° 617 C.S.LL.PP.: Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;
- Decreto Ministeriale 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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;
- Decreto Ministeriale 18 febbraio 1992 n° 223: Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;
- Decreto Ministeriale 22 giugno 2004 (GU n° 182 del 05 agosto 2004) s.m.i.: 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;
- DL 30 aprile 1992: Codice della strada, e successivi aggiornamenti;
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n° 495: "Regolamento di esecuzione ed attuazione" modificato ed integrato con D.P.R. 16 settembre 1996 n° 610 e successivi aggiornamenti.


Per gli impianti di illuminazione, ventilazione, telecontrollo e soccorso si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti normativi:

 PROGETTI SPA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 11
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						


- Circolare Ministero dei LL.PP. n. 7938 del 06/12/1999: “Sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali con particolare riferimento ai veicoli che trasportano materiali pericolosi”;
- Decreto Legge del 5 giugno 2001: “Sicurezza nelle gallerie stradali”;
- Legge del 1 agosto 2002: “Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti”;
- Direttiva 2004/54/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 relativa ai requisiti minimi di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea;
- D. Lgs. del 5 ottobre 2006 n. 264: “Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea”;
- Direzione Centrale Progettazione ANAS ottobre 2009: “Linee Guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali secondo la normativa vigente”;
- Norma UNI 11095/11: “Illuminazione delle gallerie”; per gli impianti di illuminazione di galleria;
- Norma UNI 11248: “Selezione delle categorie illuminotecniche”;
- Norma UNI 13201/2-3-4: “Illuminazione stradale;
- alle prescrizioni applicabili contenute nelle disposizioni legislative;
- alle prescrizioni applicabili contenute nelle Circolari Ministeriali;
- alle prescrizioni delle Norme UNI e CEI;
- alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco, degli Enti preposti a vigilare sulla sicurezza e delle Autorità locali;
- alle raccomandazioni PIARC (Permanent International Associations of Road Congress) per la ventilazione;
- alle prescrizioni delle Norme Tecniche ENEL.

In modo esplicativo e non limitativo si elencano le Leggi e le Normative di riferimento:


- D. Lgs. N. 163 del 12/4/2006: Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione alle direttive comunitarie 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- D. Lgs. T.U. D. Lgs. 81/2008 del 9/4/2008: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.P.R. 1° agosto 2011, n. 151: “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”;
- D.P.R. n° 303 del 19 marzo 1956: “Norme generali per l'igiene del lavoro”; (art. 64 potere ispettivo);

 PROTEZIONE CIVILE	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 12
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

- D.P.R. n° 320 del 20 marzo 1956: “ Norme per la prevenzione degli infortuni e l’igiene del lavoro in sotterraneo”;
- Legge n° 615 del 13 luglio 1966: “Provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico” e regolamento di attuazione in vigore;
- DIRETTIVA 2006/42/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (rifusione);
- Legge n° 186 del 1 marzo 1968: “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;
- Legge n° 791 del 18 ottobre 1977: “Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee n° 73/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”;
- D.M. 26 giugno 1984: “Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi”;
- D. M. LL.PP. del 12 dicembre 1985: “Norme tecniche per le tubazioni”;
- Legge 26 ottobre 1995 n° 447: “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- D.P.R. n° 588 del 28 novembre 1987: “Attuazione delle Direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537, n. 85/409, relative al metodo di misura del rumore nonché al livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni;
- Legge n. 46 del 5 marzo 1990 "Norme per la sicurezza degli impianti", con riferimento ai seguenti articoli: 8 (finanziamento delle attività di normazione tecnica), 14 (verifiche), 16 (sanzioni);
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (G.U. n. 61 del 12 marzo 2008);
- Legge n° 10 del 9 gennaio 1991: “Norme per l’attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia” e regolamento di attuazione in vigore;
- Circolare Ministero Interno, Direzione Generale Protezione Civile e Servizi Antincendi – 31/8/78, n. 31 M.I.S.A. (78) 11: Norme di sicurezza per installazione di

 REPUBBLICA ITALIANA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 13
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

- motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice;
- Circolare prot. 386 del 04/10/2000 emanata dalla Direzione Generale ANAS – Direzione Centrale Affari Generali – Ufficio Telecomunicazioni Specifiche generali per la costruzione di impianti di soccorso stradale”.
 - Legge n. 1086/81: “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale o precompresso, ed a struttura metallica”;
 - Legge n. 64/74: “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
 - D.M. 14/9/2005: “Norme Tecniche per le Costruzioni”;
 - D. Lgs. 19/03/96 n°242: “Modificazioni ed integrazioni al decreto legislativo 19/09/94 n°626 recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”;
 - D. Lgs. 25 novembre 1996 n° 626: “Attuazione della direttiva 93/68 CEE - Marcatura CE del materiale elettrico”;
 - D. Lgs. 31/09/97 n° 277 “Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996 n° 626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”;
 - D.M. 19/02/07: “Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387”;
 - Delibera n. 90/07 - Attuazione del Decreto del Ministro dello Sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell’Ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007, ai fini dell’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici;
 - Delibera n. 88/07 “Disposizioni in materia di misura dell’energia elettrica prodotta da impianti di generazione”;
 - Delibera n. 89/07 “Condizioni tecnico economico per la connessione di impianti di produzione di energia elettrica alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi a tensione nominale minore o uguale a 1kW”;
 - Delibera n. 150/08 “Ulteriori disposizioni in materia di misura dell’energia elettrica prodotta da impianti di generazione in materia di misura dell’energia elettrica prodotta e immessa da impianti di produzione Cip n.6/92”;
 - Delibera n. 33/08 “Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell’energia elettrica a tensione nominale superiore a 1 kV”;
 - Delibera n. 74/08 “Testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto (TISP);

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 14
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

- Delibera n. 99/08 “Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica”.

2.2. Indagini geognostiche

Nel 2003-2004 lungo il nuovo tracciato dell’autostrada è stata eseguita un’apposita campagna di indagini geognostiche, necessaria per la redazione del progetto esecutivo che impone acquisizione dettagliata dei dati riguardanti la successione stratigrafica e le caratteristiche litologiche e geotecniche dei terreni interessati dai lavori, nonché elementi per la classificazione dei terreni provenienti dagli scavi, secondo la classificazione CNR UNI, e per l’individuazione di aree di possibile approvvigionamento dei materiali per la costruzione dei rilevati e delle pavimentazioni.

Le indagini svolte ed il conseguente studio geotecnico, illustrati negli appositi elaborati, sono conformi alle prescrizioni del DM 11/03/88.

L’Appaltatore avrà l’onere di eseguire, nel corso dell’esecuzione dei lavori, le indagini di controllo e verifica che la D.L. riterrà necessarie ai sensi del D.M. 11/3/1988.


2.3. Riferimenti topografici e cartografia

Nell’autostrada Siracusa-Gela si fa riferimento a progressive generali da Siracusa verso Gela con origine posta in corrispondenza della S.S. 124 in prossimità di Siracusa. L’inizio dell’autostrada è quindi alla progressiva 1+762,60.

Oltre a tali progressive generali si è ritenuto opportuno adottare in ogni singolo lotto progressive locali con origine all’inizio del lotto lato Siracusa. Le progressive sono relative all’asse generale autostradale fissato nella mezzeria della carreggiata (quindi nella mezzeria dello spartitraffico).


Le numerose varianti introdotte in sede V.I.A. e la loro entità hanno imposto di ricorrere per il progetto esecutivo dei lotti 9÷16 ad una cartografia eseguita sulla base di un apposito nuovo volo.

Si sono pertanto eseguite le seguenti operazioni:

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 15
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

- 1) ripresa aerea eseguita in data 1-2/6/2002, con volo basso, con pellicola in bianco e nero, per la copertura con scala fotogramma 1:4000/4500, atta alla successiva restituzione cartografica in scala 1:1000;
- 2) ripresa aerea, eseguita in data 1-2/6/2002, con volo alto, con pellicola a colori, scala fotogramma 1:13.000, per la realizzazione dell'ortofotopiano in scala 1:5000;
- 3) rete di vertici trigonometrici, con maglia reticolare, posti a cavallo dell'asse autostradale;
- 4) rete di livellazione di precisione;
- 5) esecuzione di ortofotopiano a colori in scala 1:5000;
- 6) esecuzione di cartografia numerica in scala 1:1000.

I progetti sono stati redatti sulla base di detta cartografia facendo riferimento a coordinate rettilinee. Esiste la possibilità di far riferimento al sistema Gauss-Boaga che viene riportato ai 4 spigoli di ogni foglio.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 16
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELL'AUTOSTRADA

3.1. Premesse

Il progetto è stato redatto secondo le “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” (D.M. 5/11/2001. Supp. Ord. n° 5 della G.U. n° 3 del 4/01/2002), con riferimento alle prescrizioni per le autostrade extraurbane caratterizzate da un intervallo di velocità di progetto di $V = 90 \div 140$ km/h.

3.2. Composizione della piattaforma stradale

Le carreggiate sono costituite da due corsie di m 3,75 e sono affiancate all'esterno da una corsia di emergenza larga m 3,00.

La sezione è caratterizzata da carreggiate separate, composte da due corsie da 3,75 m per ogni senso di marcia, da una corsia di emergenza da 3,00 m e da una banchina in sinistra avente dimensioni minime di 0,70 m; il margine interno alla spartitraffico presenta una dimensione minima pari a 4,00 m mentre lo spartitraffico ha di conseguenza dimensioni minime pari a 2,60 m.

Gli elementi marginali previsti sono diversificati a seconda che la sezione stradale si trovi in trincea od in rilevato: in trincea è prevista la realizzazione di una banchina non pavimentata di dimensione totale 3,20 m, all'interno della quale sono localizzate le cunette di raccolta delle acque meteoriche, mentre nei tratti in rilevato è presente un arginello in terra delle dimensioni di 2,00 m minimi.

Per maggiore dettaglio si riportano gli schemi tipologici delle sezioni tipo previste.

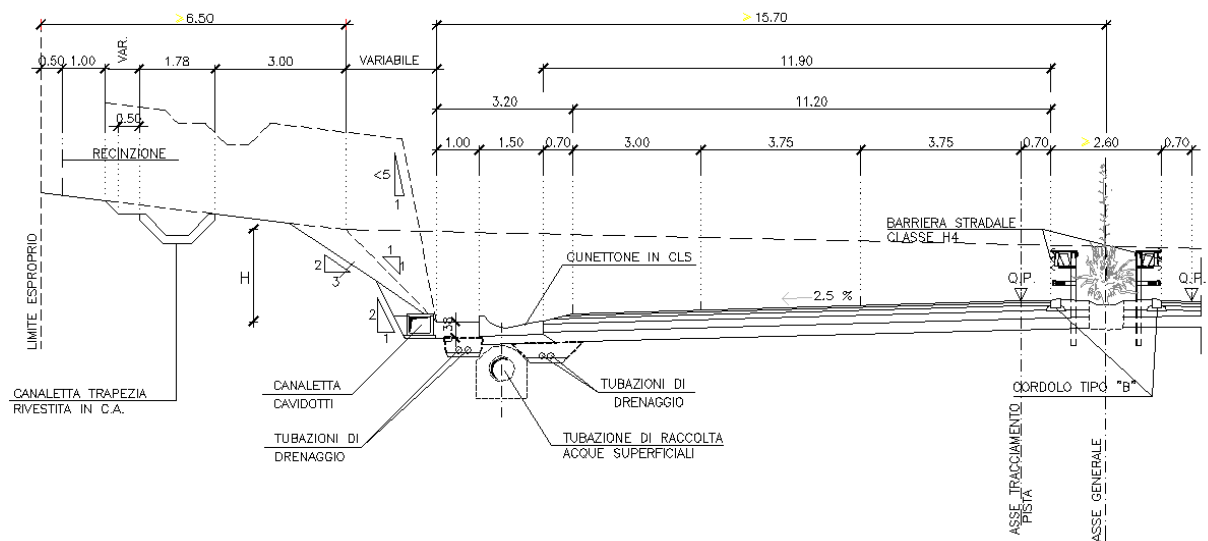


Fig. 2.1 - Sezione tipo in trincea

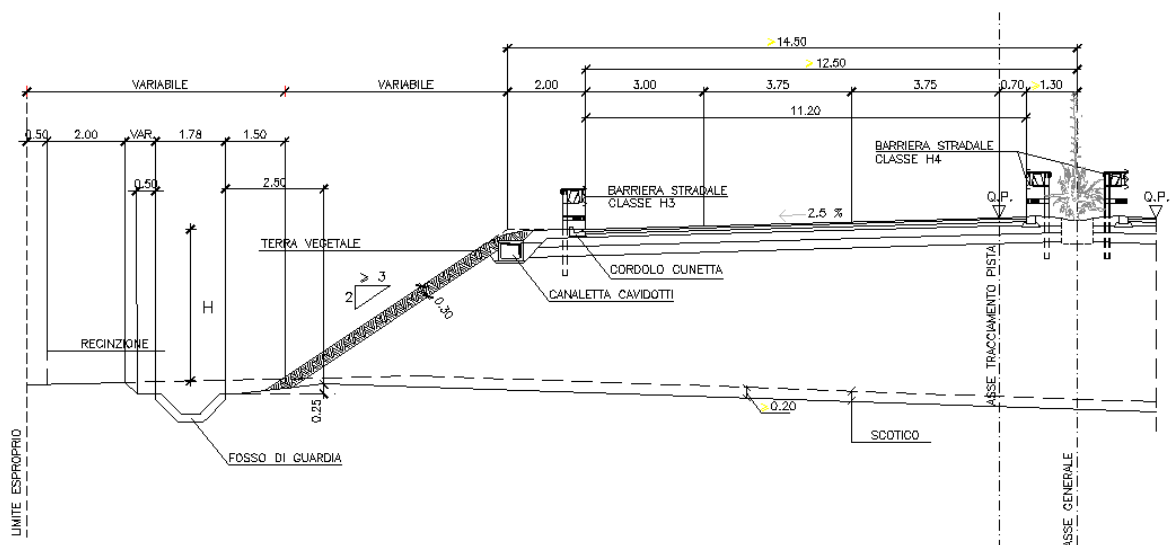



Fig. 2.2 - Sezione tipo in rilevato

Lungo il tracciato sono presenti opere d'arte quali viadotti, gallerie naturali ed artificiali per il superamento dei vari elementi orografici presenti sul territorio. A seconda delle tipologie di opera le sezioni tipo previste sono le seguenti:

 TECENIPAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 18
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab		N. Elab.		Rev					

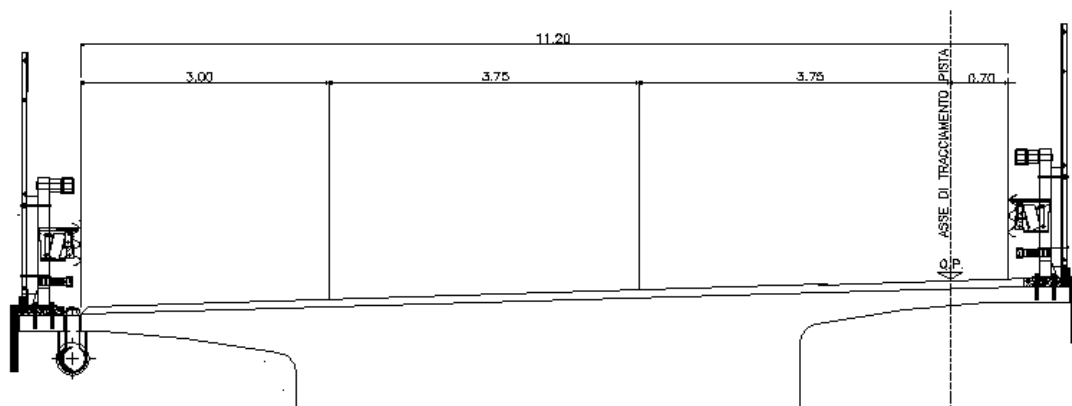


Fig. 2.3 - Sezione tipo in viadotto

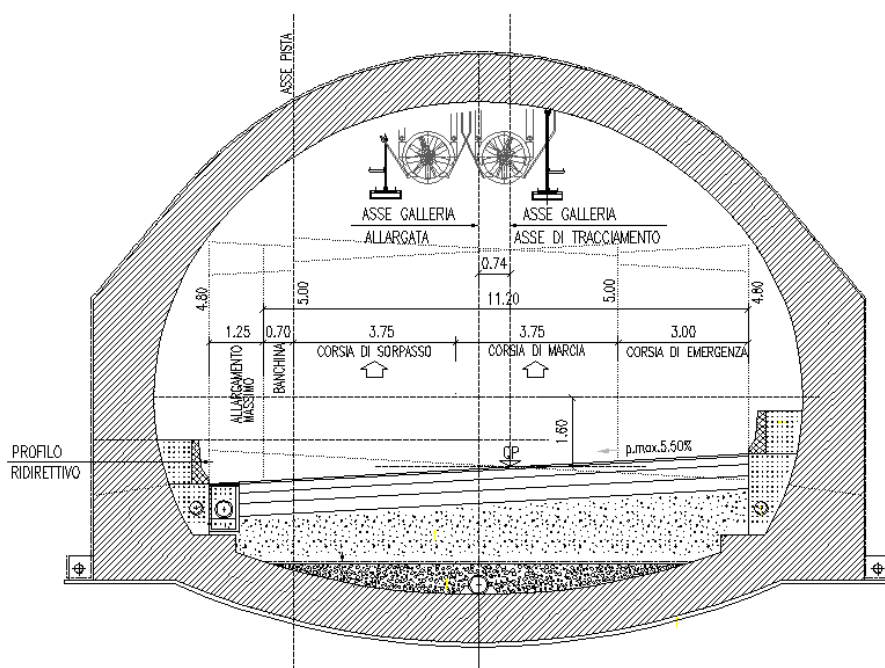



Fig. 2.4 - Sezione tipo in galleria naturale / artificiale

L'asse di tracciamento per le piste è stato posizionato in corrispondenza del margine interno, permettendo così una migliore gestione dei tracciati. Tale punto rappresenta anche il centro di rotazione delle piattaforme autostradali, ad eccezione delle gallerie, dove per maggiore semplicità operativa esso è stato considerato sull'asse della galleria.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 19
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Lungo l'autostrada, ad intervalli di 600÷1000 m, sono state previste piazzole per sosta di emergenza delle dimensioni massime di 10,00x70,00 m (20+30+20). Esse ospiteranno (ove previste) le colonnine per impianto S.O.S. In corrispondenza delle piazzole più ampie sono posizionate le vasche per la raccolta degli sversamenti accidentali e per il trattamento delle acque di prima pioggia.

Nelle gallerie naturali sono previsti collegamenti pedonali tra i due fornicci a distanza non superiore a 300 m e collegamenti per il passaggio di veicoli di soccorso e di servizio a distanza non superiore a 900 m.

Nelle gallerie di lunghezza superiore a 1000 m sono previste piazzole delle dimensioni di 45x3 m con interdistanza non maggiore di 600 m.

3.3. Pendenze trasversali


In conformità a quanto fissato dalle "Norme" la pendenza trasversale minima delle carreggiate in rettilineo è del 2,5% sia sulle corsie che sulla banchina di emergenza e sulle fasce marginali interne.

In curva le pendenze trasversali assumono i valori fissati in funzione della velocità di progetto e del raggio della curva stessa. Tale pendenza si ottiene ruotando la carreggiata attorno ai cigli interni.

Il valore massimo della pendenza è applicato su tutto il piano pavimentato e viene raggiunto gradatamente lungo il tratto di curva di transizione posto all'ingresso ed all'uscita della curva. Il ribaltamento dalla pendenza 2,5% verso l'esterno a quella 2,5% verso l'interno è ristretto ad un tratto minimo di 50 m, che ha il suo punto medio in corrispondenza dell'inizio della curva di transizione nel caso di curva e controcurva con rettilineo nullo.

3.4. Andamento planimetrico

L'asse autostradale generale coincide con la mezzeria della piattaforma (asse spartitraffico) per tutta l'autostrada.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 20
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Nello studio planimetrico si sono adottati raggi di curvatura consoni alla velocità di progetto prevista, prevedendo, salvo rare eccezioni, raggi di curvatura superiori ai 1000 m.

I raggi di curvatura sono raccordati tra loro con curve di transizione a clotoide di parametro variabile scelto in funzione dell'ampiezza del raggio della curva circolare e comunque di valore minimo pari ad $1/3 R$.

3.5. Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico dell'autostrada è fissato adottando pendenze massime pari a $\pm 4\%$. Questi valori, pur rimanendo sotto il limite del 5% indicato dalle "Norme", sono considerati eccezionali e sono stati quindi applicati solo quando strettamente necessario.

I raccordi verticali tra le livellette sono circolari ed i valori dei raggi applicati rientrano ampiamente entro i limiti fissati dalle norme.

Si è assunta come quota di progetto (QP) la quota dei cigli interni delle due carreggiate.

3.6. Altezze libere


In corrispondenza dei cavalcavia o viadotti sovrappassanti l'autostrada, le piste di svincolo od i raccordi ai caselli, è stata adottata un'altezza libera minima di 5 m.

In galleria si assume un'altezza minima libera di 5,00 m in corrispondenza delle corsie di marcia e di 4,80 m in corrispondenza delle banchine laterali.

3.7. Scambi di carreggiata

Al fine di facilitare la circolazione del traffico nei momenti di emergenza o manutenzione, sono previsti numerosi varchi nello spartitraffico per permettere la deviazione dei veicoli da una carreggiata all'altra. Essi sono ubicati ad intervalli non superiori a 2 km e comunque prima e dopo le gallerie ed i viadotti maggiori.


3.8. Viabilità esterna

 GENERAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 21
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Sono state previste numerose opere d'attraversamento in sottovia ed in cavalcavia in modo da mantenere la continuità della viabilità esterna esistente, migliorandone le caratteristiche.

La classificazione delle strade attraversanti l'opera autostradale è conforme alla nuova normativa.

Il franco minimo di attraversamento è stato fissato in m 5,00 con la sola eccezione di alcune strade poderali o private soggette a traffico selezionato.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 22
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

4. INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DELL'IMPATTO PAESAGGISTICO

4.1. La procedura VIA

Il progetto del 2° e 3° tronco dell'Autostrada Siracusa-Gela è già stato sottoposto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale da parte del Ministero dell'Ambiente.

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale erano stati considerati i principali impatti dell'opera che possono essere raggruppati in tre grandi componenti ambientali:

- componente socio-economica
- componente estetico-culturale-sociale
- componente chimico-fisica-ecologica.

Nel seguito per ognuna delle componenti citate vengono sinteticamente riportate le principali considerazioni riportate nella relazione del SIA

a) Componente socio-economica


Comprende fattori ambientali molto diversi tra loro come urbanizzazione, popolazione, occupazione, artigianato, industria, agricoltura, turismo, che spesso presentano un andamento degli indici di qualità opposti.

Come è ovvio una zona che presenta un alto indice di qualità per l'agricoltura, generalmente presenta indici più bassi per gli altri fattori quali l'urbanizzazione, l'industria o la popolazione.

Valutando comunque l'impatto in termini complessivi, le analisi svolte hanno evidenziato che gli impatti di natura socioeconomica sono generalmente positivi.

Industria, terziario e quindi occupazione, risentiranno in modo diretto, anche se in rapporto diversificato, degli effetti benefici della nuova infrastruttura.

La gran parte degli insediamenti industriali ed artigianali, costretti oggi a tragitti onerosi per fornitura ed approvvigionamenti, tali da comprometterne in alcuni casi la loro stessa sopravvivenza, utilizzeranno la nuova infrastruttura con accessi comodi e diretti.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 23
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Anche la penetrazione nei tessuti urbani sarà resa più agevole grazie agli svincoli previsti nei punti nevralgici.

L'unica componente che viene penalizzata a causa dell'occupazione del territorio, l'agricoltura, risente comunque in modo marginale grazie allo sforzo fatto in sede di scelta del tracciato al fine di garantire la continuità di manovra dei mezzi agricoli e di ridurre al minimo l'impatto sugli appezzamenti e sulla dimensione delle aree residuali.

b) Componente estetico-culturale-sociale

Comprende due soli fattori:

- le zone di interesse storico-artistico-archeologico;
- il paesaggio naturale ed antropico;

tali fattori si possono considerare del tutto omogenei e compatibili per una valutazione d'assieme.


Per quanto riguarda il primo fattore, in fase di progettazione si è tenuto conto delle emergenze storico-archeologiche presenti lungo il tracciato, contattando le Soprintendenze per i Beni Culturali ed Ambientali competenti ed adeguando il tracciato alle loro osservazioni.

Oltre a ciò in tutta la sua estensione l'opera non va ad interessare nessun nucleo minore culturalmente importante rappresentante forme di vita tradizionale

Non si evidenziano pertanto impatti negativi sul fattore artistico-archeologico derivanti dalla realizzazione dell'opera.

Per ciò che concerne il fattore estetico, si può affermare che sono stati considerati adeguati interventi tesi a realizzare un corretto inserimento paesaggistico del nastro stradale che possono essere individuati, oltre che in un'opportuna scelta del tracciato, anche nel controllo degli aspetti architettonici dell'opera e nella sistemazione del verde, come verrà ampiamente illustrato nel seguito.

Occorre comunque sottolineare che le cautele adottate per arginare le forme di potenziale degrado paesaggistico, non devono comunque far trascurare la qualità delle nuove fruizioni visive che il tracciato, a più riprese, propone.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 24
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Infatti se da un lato la costruzione dell'autostrada può determinare dall'esterno una profonda modifica del paesaggio, è pur vero che per il fruitore automobilista si crea una nuova possibilità di percezione visiva del contesto ambientale in cui essa si colloca.

c) Componente chimico-fisica-ecologica

Comprende tre fattori specificamente chimico-fisici: geologia, idrogeologia, propensione al dissesto; e tre puramente ecologici: qualità dell'aria, silenziosità, zone floro-faunistiche protette.

Per quanto riguarda questi fattori, l'analisi delle informazioni specifiche ottenute ha subito rilevato l'omogeneità delle qualità del terreno attraversato e la mancanza assoluta di impatti negativi delle nuove infrastrutture sulle caratteristiche chimico-fisiche del terreno.


Dal punto di vista geologico le condizioni del territorio sono soddisfacenti e non si rilevano potenzialità di modificazioni direttamente connesse alla realizzazione dell'autostrada che non possano essere risolte con normali accorgimenti di progettazione esecutiva.

Gli impatti sul fattore silenziosità e qualità dell'aria sono da considerarsi senz'altro positivi in relazione ai vari centri abitati attualmente interessati dai traffici di transito sulla S.S. 115. Va infatti rilevato che tali traffici saranno praticamente deviati sulla nuova autostrada a beneficio dei nuclei abitativi.

Nei tratti in cui si potranno in futuro verificare adiacenze del tracciato a tessuti edificati di tipo abitativo od industriale già pianificati, possono comunque essere messi in atto accorgimenti tecnici per il contenimento del rumore, come barriere fonoassorbenti o pannelli fonoisolanti, secondo le tipologie proposte per la mitigazione degli impatti.

Per quanto riguarda l'impatto prodotto dai gas di scarico delle vetture in aree attualmente non interessate da tale azione, si può affermare che, in assenza di altri interventi antropici inquinanti, tale impatto può ritenersi di entità molto modesta.

In relazione ai fattori flora e fauna, attraverso le analisi svolte non sono state inventariate specie floro-faunistiche, sia pur di tipo minore, che possano essere compromesse dalla realizzazione dell'opera.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 25
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Alla luce di queste indicazioni il Ministero dell'Ambiente il 21/01/2002 con Decreto DEC/VIA/6912 ha dato parere favorevole con una serie di prescrizioni, tra cui quella di inserire all'interno del progetto misure specifiche di mitigazione dell'impatto ambientale e paesaggistico.

Si è provveduto quindi a inserire in progetto una serie di interventi di recupero paesaggistico, che sono sinteticamente citate nel paragrafo seguente; una più dettagliata e completa descrizione è riportata nella relazione e negli elaborati grafici specifici.

4.2. Interventi per limitare le incidenze negative sul contesto paesaggistico-ambientale


4.2.1. Criteri generali

Lo studio per l'inserimento ambientale delle opere autostradali è stato condotto tenendo conto delle particolari caratteristiche del paesaggio sia per scegliere il tracciato nel modo più armonico con la morfologia del terreno e per il conforto di chi guida, sia per progettare i manufatti relativi a tutti i punti del tracciato, in modo da rendere le opere meno evidenti possibili e comunque ben inserite nell'ambiente sia per forma che per uso dei materiali.

Lo studio comprende:

- la scelta del tracciato;
- le aree di cantiere, le cave di prestito, le discariche, le strade di servizio
- le sezioni tipo per le parti del tracciato in rilevato ed in trincea;
- i manufatti quali i viadotti, i cavalcavia, gli imbocchi delle gallerie, i muri di sostegno;
- gli svincoli;
- gli edifici della barriera e delle stazioni;
- le opere a verde.

Nel seguito vengono brevemente descritte le soluzioni adottate per ognuno degli aspetti citati.

 INGENIERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 26
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

4.2.2. Definizione del tracciato

Il percorso autostradale si svolge evitando tratti rettilinei di eccessiva lunghezza, monotoni e pericolosi per la guida, e si adegua per quanto possibile alla natura del terreno, seguendo i dossi e gli avvallamenti per evitare al massimo rilevati e trincee imponenti che interrompano ed alterino la continuità del terreno esistente.

Per ciascuna zona è stato verificato il dettaglio del tracciato e sono state progettate le soluzioni tipiche da adottare per i manufatti e per le opere d'arte, tenendo conto in modo particolare della morfologia anche minuta di ciascuna zona, della vegetazione e delle colture.

Particolare attenzione è stata posta nello studio planimetrico ed altimetrico del tracciato in corrispondenza dei viadotti che superano gli avvallamenti e le gole dove scorrono i fiumi ed i torrenti.

Dove vi sono attraversamenti di strade di viabilità ordinaria si è frequentemente adottato il criterio di un parziale abbassamento del livello di queste ultime (o della sede autostradale) per diminuire l'altezza dei rilevati ed il conseguente ingombro visivo.


Allo stesso modo si è posta cura nell'evitare che il tracciato interferisse con gli edifici di pregio storico architettonico, con le aree di interesse e in generale con i beni ambientali presenti nel territorio (es. sistema delle cave di Ispica.)

4.2.3. Le aree di cantiere, le cave di prestito, le discariche, le strade di servizio

Nel progetto dell'autostrada sono state definite le aree per i cantieri e relativi depositi di materiale, le cave di prestito per l'approvvigionamento degli inerti, le aree di discarica (provvisorie e/o definitive), il tracciato delle strade di servizio ricercando le soluzioni più adatte a causare il minor danno possibile al paesaggio esistente.

Per quanto riguarda l'ubicazione dei cantieri, in fase progettuale sono già stati individuati alcuni siti che si ritengono i più opportuni sotto i vari punti di vista provvedendo al loro esproprio o alla loro occupazione temporanea.

In ogni caso si dovrà, a lavori ultimati, ripristinare la situazione preesistente, riportando il terreno alla forma originale con spianamenti, rinterri, rimodellamenti e ripiantumando

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 27
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

le aree con le stesse essenze arboree là dove è stato necessario abbattere alberi e colture.

In alternativa le aree dei cantieri potranno anche essere riutilizzate quali aree di sosta, aree di parcheggio, centri operativi per la manutenzione, vivai per le opere in verde, ecc..

Le eventuali strade di servizio dovranno essere eliminate a lavori ultimati, sia per ricostruire la situazione preesistente, sia per evitare che la presenza ed il mantenimento di dette strade generino fenomeni incontrollati di edificazioni.

Nei presenti lotti si sono previsti i seguenti cantieri:

- cantiere operativo C.1. finalizzato alla costruzione del viadotto Irminio, posto lato Siracusa del viadotto stesso, nel sedime della galleria artificiale “Cottonari”;
- cantiere operativo C.2. posto tra le gallerie “Caddame” ed “Occhipinti”, nel sedime che verrà successivamente utilizzato per lo scambio di carreggiata;
- cantiere operativo all’uscita della galleria “Occhipinti” lato Gela;
- cantiere logistico sito a termine lotto n° 11 nel sedime che verrà poi utilizzato per gli edifici di stazione.


L’ubicazione e le dimensioni delle aree di cantiere sono illustrate in apposito allegato.

4.2.4. Le sezioni tipo

Le sezioni del manufatto stradale (rilevati e trincee) sono state studiate in modo da adattarsi alla morfologia del terreno, che in alcuni tratti assume carattere prevalentemente arido ed aspro, con tratti di rocce calcaree affioranti e caratterizzato dalla presenza di muriccioli in pietra calcarea.

Pertanto in tali tratti le sezioni delle scarpate dei rilevati tenderanno a forme "rigide" cioè non raccordate al terreno come è consigliabile invece in presenza di un paesaggio più dolce.

Le scarpate dei tratti in trincea hanno il "taglio" più verticale possibile, compatibilmente con la natura del terreno, lasciando in vista la roccia calcarea, là dove questa appare.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 28
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Nel caso di attraversamento di terreni gessosi, autoportanti ma rapidamente degradabili, si è prevista l'immediata protezione dei terreni con spritz-beton e rete e successivo rivestimento in pietra locale.

Dove possibile le scarpate vengono consolidate con piantumazioni di arbusti di adatte essenze locali.

4.2.5. I manufatti

I muri di sostegno in calcestruzzo (dove risultassero necessari) saranno rivestiti parzialmente o totalmente in pietra locale.

I muriccioli in pietra esistenti verranno mantenuti nella maggior estensione possibile, anche all'interno delle aree degli svincoli.

Per i tratti tagliati dalla costruzione autostradale sarà prevista la costruzione di testate dello stesso tipo di muricciolo posti a "martello" rispetto a quelli esistenti.


In tali zone le reti di recinzione verranno alloggiate su basamenti in pietrame, eseguiti in pietra calcarea e sigillati con malta cementizia solo all'interno.

I viadotti di maggior estensione che attraversano avvallamenti e corsi d'acqua incassati avranno un profilo longitudinale arcuato a "corda molle" perchè la vista del viadotto stesso contro lo sfondo della valle presenta un aspetto meno rigido di quelli ad andamento rettilineo.

Inoltre il percorso sul viadotto risulta più piacevole per l'utente della strada in quanto, aumentando la visibilità, riduce il senso di disagio che inconsciamente si prova quando si percorrono tratti di strada "sospesi" e di sezione limitata.

Le pile dei viadotti sono state disegnate di sezione ottagonale per diminuire l'ingombro visivo. Inoltre per le pile di maggior altezza (maggiore di 15,0 m) si è previsto che le dimensioni delle pile varino nei due sensi, in funzione dell'altezza.

I tratti di terreno e le scarpate non in roccia sotto i cavalcavia verranno rivestiti con pietra locale o con elementi modulari. L'impossibilità di provvedere piantumazioni in questi tratti creerebbe, infatti, zone degradate e fenomeni di ruscellamento.

 REGIONE SICILIANA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 29
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

4.2.6. Le opere a verde

L'idea guida degli interventi prospettati si fonda sull'opportunità di realizzare lun-go la fascia meridionale della Sicilia, dominata da sistemi antropici, un vero e proprio corridoio ecologico attraverso la riproposizione di un sistema ambientale integrato corrispondente alle principali associazioni vegetali presenti frammenta-riamente nel territorio.

Si tratta di realizzare una fascia verde capace di raccordarsi con l'insieme degli ambiti seminaturali intercettati dalla sede autostradale e costituire, nello stesso tempo, elemento di continuità sistemica tra la parte orientale e occidentale della costa meridionale della Sicilia, recependo le indicazioni del Ministero dell'Ambiente.


Sulla base di queste considerazioni le finalità degli interventi di mitigazione ambientale previsti mirano al raggiungimento di molteplici obbiettivi:

- Valorizzazione paesaggistica ed ecologica del tracciato autostradale con sfruttamento anche dei siti laterali disponibili, là dove questi ben si prestano ad un loro miglioramento (crinali, dossi o versanti sopraelevati) con l'uso di essenze autoctone, talvolta integranti la vegetazione esistente.
- Mimesi del corpo autostradale per un miglior inserimento alle viste laterali con l'impiego di essenze autoctone.
- Ripristino di siti di valore naturalistico ove i lavori d'esecuzione delle opere autostradali hanno prodotto modifiche o guasti ambientali.

Sono state quindi individuate varie tipologie di intervento relative a diverse combinazioni di essenze, tese a recuperare, pur in ambito ridotto, un patrimonio naturalistico da tempo degradato, o addirittura scomparso, a causa dell'inevitabile specializzazione delle colture agricole circostanti.

Similmente a quanto già proposto nei progetti esecutivi i lotti 3, 4, 5 e 6, 7 ed 8 (e già approvati dalla Sovrintendenza competente per territorio) i principali modelli di vegetazione utilizzati per l'intervento tentano di riprodurre gli aspetti più espressivi della vegetazione naturale riferibile alle fitocenosi rilevate in vicinanza dell'area di intervento e strutturalmente corrispondenti alle seguenti tipologie:

- Macchia-gariga
- Macchia
- Macchia-foresta

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 30
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Questi modelli principali che costituiscono l'ossatura principale dell'intervento di mitigazione, sono stati integrati in alcuni punti, da interventi più simili ai tradizionali impianti a verde con finalità prevalentemente paesaggistiche ed estetiche.

Il progetto per la mitigazione dell'impatto paesaggistico dei lotti 10 e 11 è stato redatto in conformità a quello dei lotti 3, 4 e 5 della medesima autostrada (approvato dalla Soprintendenza ai Beni Culturali ed Ambientali di Siracusa con nota 7/9/2007 prot. n. 4729 e dall'ANAS con provvedimento prot. n. CDG-01488133 del 07/11/2008) ed a quello dei lotti 6, 7, 8 (approvato dalla Soprintendenza ai Beni Culturali ed Ambientali di Ragusa il 17/03/2009 prot. n. 1230).

Il progetto di mitigazione dell'impatto paesaggistico del lotto 6.7.8 è stato inserito nel progetto generale del lotto che ha superato la verifica di ottemperanza da parte del Ministero (v. nota DSA 2009-0000108 del 16/01/2009).


4.2.7. Interventi per il contenimento del rumore

In sede di V.I.A. si è analizzato il problema del fonoinquinamento effettuando rilievi fonometrici in corrispondenza di un certo numero di ricettori-campione situati in zone rappresentative del territorio interessate dall'autostrada. Si è inoltre simulato uno scenario futuro individuando i possibili ricettori sensibili influenzati dalla presenza della nuova struttura ed è stata fatta una stima di previsione dei livelli di esposizione acustica che ha consentito di evidenziare i punti di potenziale criticità.

Nel presente progetto esecutivo si è recepito quanto previsto nel Decreto Approvativo VIA ove si chiedeva un approfondimento degli studi utilizzando anche simulazioni numeriche.

L'aggiornamento e il perfezionamento dello studio di impatto acustico richiesto nelle prescrizioni del Ministero dell'ambiente è stato effettuato in conformità delle norme vigenti fra le quali il DPR n.142/04 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della Legge 26 ottobre 1995, n.447" emanato successivamente alle prescrizioni stesse.

Lo studio è stato condotto a partire dall'analisi dei luoghi, sia attraverso foto aeree e cartografie che mediante sopralluoghi che hanno permesso di identificare i potenziali ricettori ubicati lungo la fascia di pertinenza sancita dal citato decreto sul rumore stradale. Inoltre, per caratterizzare il "clima acustico" anteoperam è stata svolta una

 REGENTRAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 31
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

campagna di misure fonometriche in corrispondenza delle principali infrastrutture provinciali che insistono in prossimità del tracciato autostradale.


Tali misure sono state utilizzate anche per la taratura del modello di simulazione SoundPLAN, il cui utilizzo ha permesso di rappresentare lo scenario acustico delle aree indagate nella condizione di pieno esercizio dell'opera (post-operam).

Le simulazioni hanno riguardato sia il periodo diurno che quello notturno, e sono state eseguite inserendo come dati d'input:

- il modello digitalizzato del terreno e del tracciato autostradale;
- l'ubicazione dei recettori;
- i flussi di traffico stimati per l'infrastruttura da appositi studi trasportistici relativi all'anno 2020.

Dai risultati ottenuti, nessun recettore risulta soggetto a livelli di emissione sonora superiori al limite previsto dalla legge, né per il periodo diurno né per quello notturno.

Nei lotti 10 e 11 non è quindi necessario prevedere barriere fonoassorbenti.

 GENERAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 32
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

5. DATI GENERALI SULL'AUTOSTRADA

A titolo informativo si riportano alcuni dati generali dell'autostrada Siracusa-Gela.

5.1. Generalità

L'autostrada Siracusa-Gela è suddivisa nei seguenti tre tronchi:

1° tronco Siracusa-Rosolini:

- Lotti 1-2 "Cassibile" – L = 9694,90 m
dal km 1+762,60 al km 11+457,50 in esercizio
- Lotto 3 "Avola" – L = 11998,26 m
dal km 11+457,50 al km 23+455,76 in esercizio
- Lotto 4 "Noto" – L = 9836,01 m
dal km 23+455,76 al km 33+291,77 in esercizio
- Lotto 5 "Rosolini" – L = 8644,23 m
dal km 33+291,77 al km 41+936,00 in esercizio

Lunghezza totale del 1° tronco L = 40.173,40 m


2° tronco Rosolini-Ragusa:

- Lotto 6 "Ispica", Lotto 7 "Viadotto Scardina e Salvia", lotto 8 "Molica",
L = 19498,15m
dal km 41+936,000 al km 61+434,15 Progetto approvato SVCA-MIT
(ANAS)
- Lotto 9 "Scicli" - L = 11214,09 m
dal km 61+434,15 al km 72+648,24 Progetto esecutivo completato
- Lotto 10 "Irminio" – L = 5063,99 m
dal km 72+648,24 al km 77+712,23 Progetto esecutivo completato
- Lotto 11 "Ragusa" – L = 6946,81 m
dal km 77+712,23 al km 84+659,04 Progetto esecutivo completato

Lunghezza totale del 2° tronco L = 42.723,04 m

3° tronco Ragusa-Gela Est:

- Lotto 12 "S.Croce Camerina" – L = 9245 m
dal km 84+659,04 al km 94+640,03 in progettazione
- Lotto 13 "Comiso" – L = 12590 m

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 33
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

- dal km 94+640,03 al km 107+230,03 in progettazione
- Lotto 14 “Vittoria” – L = 14475 m
- dal km 107+210,03 al km 121+705,03 in progettazione
- Lotto 15 “Dirillo” – L = 5135 m
- dal km 121+705,03 al km 126+840,03 in progettazione
- Lotto 16 “Gela Est” – L = 5928,87 m
- dal km 126+840,03 al km 132+768,90 in progettazione

Lunghezza totale del 3° tronco L = 48.109,86 m

Lunghezza totale dell’autostrada L = 130.006,30 m

Il tracciato autostradale si snoda entro il territorio delle province di Siracusa, Ragusa e Caltanissetta interessandone i vari comuni come risulta dallo schema alla pagina seguente.

5.2. Svincoli di accesso all’autostrada

L’ubicazione degli svincoli autostradali è stata stabilita in funzione dei seguenti parametri:

- necessità di servire un territorio sufficientemente ampio ed economicamente vitale;
- esistenza di viabilità tale da assicurare un efficace convogliamento e ripartizione dei traffici di destinazione e di origine autostradale;
- il rispetto delle minime distanze tra gli svincoli stessi al fine di garantire una resa economica nella gestione dei caselli, grazie ad un bacino di utenza sufficientemente ampio;
- la disponibilità dei suoli e la favorevole condizione plano-altimetrica del tratto d’autostrada interessato.

Il tratto autostradale che va dallo svincolo di Modica (lotto n 8) a quello di Gela Est (lotto n°16) comprende cinque svincoli intermedi.

Comuni interessati dall'autostrada

Provincia di Siracusa	Comune di Siracusa	Lotti 1-2
	Comune di Avola	Lotto n° 3
	Comune di Noto	Lotto n° 4
	Comune Rosolini	Lotto n° 5
	Comune di Noto	Lotti n° 6 e 7
	Ispica	Lotto n° 8
Provincia di Ragusa	Comune di Modica	Lotto n° 9
	Comune di Scicli	Lotto n° 10
	Comune di Ragusa	Lotto n° 11
	Comune di S.Croce Camerina	Lotto n° 12
	Comune di Ragusa	Lotto n° 13
	Comune di Comiso	Lotto n° 14
	Comune di Vittoria	Lotto n° 15
	Comune di Acate	Lotto n° 16
Provincia di Caltanissetta	Comune di Gela	Lotto n° 16


Va detto che le utenze dei territori ragusano e nisseno situati più all'interno e facenti capo ai comuni di: Palazzolo Acreide, Vizzini, Licodia Eubea, Caltagirone, per citare i

maggiori, non sono inclusi nella stima dei bacini di traffico. Questo perché la loro distanza dall'autostrada e la rete di distribuzione esistente sono tali da rendere difficile la stima della ripartizione dei futuri flussi gravitanti sulle singole stazioni autostradali.

Tabella 1

Svincolo	Progr. km distanze parz. dal successivo	Centri serviti	Superficie del bacino d'utenza	Viabilità coinvolta	Note	Lotto di appartenenza
Rosolini	42+034 L = 7,476 km	Rosolini Pachino	240 km ²	S.S.115 S.P.26	---	6
Ispica	49+510 L = 11,426 km	Ispica Pozzallo	110 km ²	S.P.46	---	6
Modica	61+001 L = 11,395 km	Modica Marina di Modica Pozzallo	170 km ²	S.S.194-S.P.6 S.P.41 S.P.46 S.P.66 S.P.96	Svincolo incluso nel tratto Rosolini-Modica Previsto collegamento tra la SS194 e la SP96	8
Sciacca	72+396 L = 12,312 km	Sciacca Donnalucata Cava d'Aliga Sampieri Plaia Grande	120 km ²	S.P.4- S.P.37 S.P.39- S.P.64 S.P.65 S.P.84 S.P.95 S.P.119	È prevista una bretella di km 1,4 di collegamento alla S.P. 39 principale adduttrice	9
Ragusa	84+708 L = 9,433 km	Ragusa Marina di Ragusa S.Croce Camerina	200 km ²	S.P.3 S.P.25 S.P.36	È previsto un innesto delivellato sulla S.P.25 principale adduttrice	11
S.Croce Camerina- Vittoria Sud	94+141 L = 12,604 km	S.Croce Camerina Vittoria Scoglitti Donnafugata	200 km ²	S.P.13- S.P.15 S.P.18- S.P.19 S.P.20 S.P.71 S.P.102 S.P.105	È previsto un innesto delivellato sulla S.P.20 principale adduttrice	12
Vittoria Nord- Comiso (*)	106+745 L = 14,360 km	Vittoria Comiso Ragusa Acate Chiaramonte Gulfi	330 km ²	S.S. 115 S.P.2 S.P.5 S.P.7- S.P.20 S.P.91	È previsto un innesto delivellato sulla S.S. 115 posta in variante	13
Acate-Vittoria Ovest	121+105 L = 11,457 km	Acate Mazzarrone Vittoria Scoglitti	330 km ²	S.S. 115 S.P.1- S.P.2 S.P.31- S.P.87 S.P.90- S.P.91	---	14
Gela Est	132+562	Gela Niscemi	200 km ²	S.S. 115 e strade provinciali	---	16

(* In seguito alla richiesta della Provincia Regionale di Ragusa è allo studio la possibilità di traslare lo svincolo di 2 km verso est in posizione più adeguata rispetto al futuro sistema viabilistico provinciale in via di sviluppo.)

 GENERAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 36
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

5.3. Aree di servizio e di sosta

Sull'intero sviluppo dell'autostrada da Siracusa a Gela Est di km 131,006 sono previste tre serie di aree di servizio ubicate secondo lo schema riportato di seguito.

Tutte le aree di servizio sono munite di una piazzola di servizio esterna ad esse, raggiungibile dalla viabilità esterna.

Essa è necessaria per il parcheggio dei veicoli del personale addetto e per la gestione dei servizi come nettezza urbana, eventuale rifornimento locale di generi di consumo, interventi del personale ENEL, ecc..

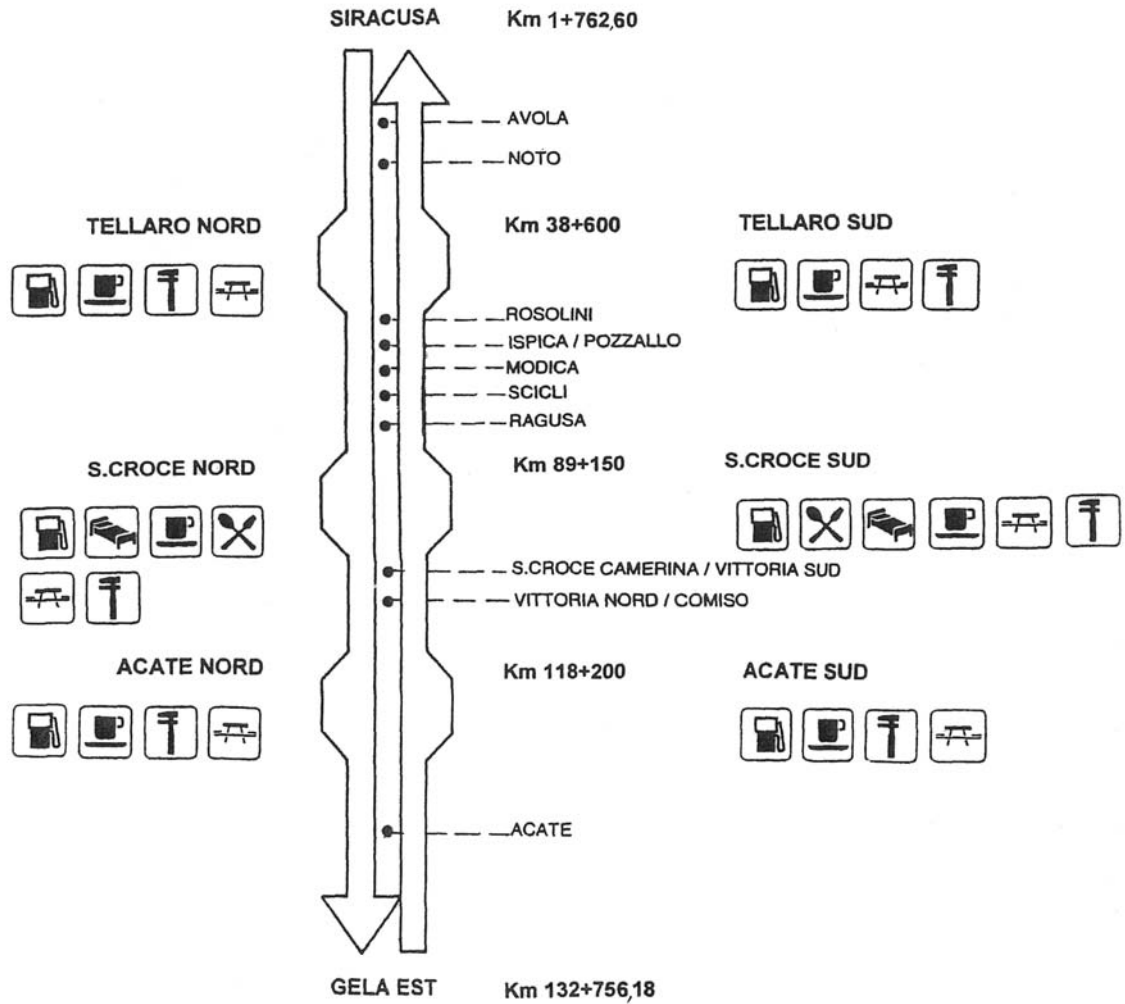
Le aree Tellaro Nord e Sud ricadono nel lotto n° 5.


Le successive aree S. Croce Nord e Sud distano dalle prime 50,83 km e ricadono nel lotto n° 12. Per la loro ampiezza e per la loro posizione mediana sono le sole in cui è previsto possano ospitare sia un servizio autogrill sia il motel.

Le aree Acate Nord e Sud, infine, distanti 28,45 km dalle precedenti, ricadono nel lotto 14.

Nello sviluppo del progetto vengono inserite le aree di sosta che si ritengono necessarie per ragioni di sicurezza (per es. in prossimità di gallerie per l'utilizzo da parte degli eventuali mezzi di soccorso) e per maggior conforto dell'utenza.

E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C
Pr	Strada	Lotto	Macro opera	Opera	Parte di opera	Tipo elab	N. Elab.	Rev	Pag. n. 37												



 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 38
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

6. DESCRIZIONE DEI LOTTI

Il tracciato dei lotti n. 10 e 11 è stato definito in sede V.I.A. con le varianti che il DEC/VIA/6912 ed. 21/01/2002 indica come:

- variante “Scicli” ai lotti n° 9 e 10 tra le progressive di progetto 69+100,68 e 73+721,68;
- variante planoaltimetrica “Irminio” ai lotti n° 10 e 11 tra le progressive di progetto 74+500 e 84+364,98.

La prima variante interessa infatti, solo altimetricamente, il lotto n° 10. La seconda invece ha apportato notevoli variazioni planoaltimetriche ad entrambi i lotti.

In questo tratto, già nel progetto presentato in sede S.I.A, il tracciato autostradale era stato spostato decisamente a Nord allo scopo di salvaguardare i fondi rustici più prossimi alla costa marina e per meglio disporsi per l’attraversamento della profonda valle dell’Irminio.


In sede V.I.A. si è introdotta una variante plano-altimetrica per minimizzare ulteriormente l’impatto su un’area di alte valenze paesaggistiche ed ambientali.

Si tratta di un’ampia ansa di tracciato a “paniere” che per lo più (circa sei chilometri) transita in sotterraneo, attraverso una successione di gallerie a doppio fornice (“Truncafila”, “Cottonari”, “Caddame”, “Occhipinti”) relativamente ravvicinate, come risultato di un tentativo di eliminare quasi completamente l’infrastruttura dalle libere visuali, possibili dall’ambiente esterno. Anche l’andamento altimetrico della livelletta risente del vincolo costituito dall’attraversamento dell’Irminio nella forma di minore impatto e cioè con un viadotto a quattro campate, di cui due di grande luce, su pile che non superano i di 25 m fuori terra.

Lotto n° 10

Il lotto n° 10 è compreso tra le progressive medie km 72+648,24 e km 77+712,23 (con una lunghezza media di $L_m = 5063,99$ m).

Il lotto inizia a ridosso dello svincolo di Scicli nella sua nuova posizione in destra cava Modica, proseguendo in trincea con una salita di pendenza massima 4% che lo porta da quota circa 117,00 m a quota circa 189,70 m. Da qui inizia il tratto in discesa verso la

 TRUNCAFILA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 39
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

vallata del F. Irminio che viene raggiunta con la galleria naturale Truncafila e quella artificiale Cottonari.

Il lotto termina a ridosso della spalla lato Gela del viadotto Irminio dopo aver attraversato l'omonimo corso d'acqua. Anche quest'ultima discesa raggiunge la pendenza del 4%.

Le principali opere previste nel lotto sono:

- galleria naturale Truncafila (pista per Gela L = 861,00 m)
(pista per Siracusa L = 854,98 m)
- galleria artificiale Cottonari (pista per Gela L = 398,00 m)
(pista per Siracusa L = 392,83 m)
- viadotto Irminio - L = 280 m (due luci da m 90 e due da m 50)

Particolare attenzione è posta al tratto in rilevato compreso tra le due gallerie che, nella soluzione di variante è previsto di altezza pari a circa m 12 contro i m 22 del progetto precedente e le cui scarpate adotteranno geometrie particolari atte ad un miglior raccordo con le linee caratterizzanti i due pendii di sponda dell'incisione valliva.


Per dare continuità alla viabilità locale si prevedono 3 cavalcavia: per la S.P. 95, per una strada comunale e per la S.P. 119.

Lotto 11 “Ragusa”

Il lotto n° 11 è compreso tra le progressive medie km 77+712,23 e km 84+659,04 con una lunghezza media pari a Lm = 6946,81 m.

L'inizio del lotto coincide pressoché con il termine del raccordo altimetrico a cunetta previsto per lo scavalco del F.Irminio. Da qui l'autostrada imbocca la galleria “Caddame” e sale con pendenza di circa il 3,2% fino a raggiungere la parte alta della valle del T.Tardarita ove è posto lo sbocco della galleria.


Questo tunnel ha lunghezza di m 2119,00 in pista per Gela e di m 2158,38 in pista per Siracusa ed è il più lungo dell'intera autostrada. Attraversata l'incisione valliva l'autostrada entra nuovamente in galleria naturale Occhipinti (L = 2019,20 m in pista per Gela e L = 1947,50 m in pista per Siracusa) per uscirne dopo una curva e controcurva di circa 1000 m di raggio sul versante ovest della valle Tardarita.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 40
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Da qui, ad esclusione del passaggio sull'incisione in località Contrada Pulce, (superata con l'omonimo viadotto), il tracciato è previsto tutto in trincea fino al termine del lotto ove, nella vasta area pianeggiante, sarà ubicato lo svincolo di Ragusa.

In questo tratto di trincea è previsto un cavalcavia per la continuità di una strada comunale e la breve galleria artificiale Camemi (L = 126,69 m) che permetterà il sovrappasso dell'omonima strada comunale e di una canalizzazione delle acque provenienti dal versante.

Nel lotto 11 si prevede il collegamento dell'autostrada con la S.P. 25 con inserimento mediante una rotatoria. Si prevedono inoltre la barriera esazione pedaggi e gli uffici di casello con relativo piazzale. L'esecuzione dell'intero svincolo è prevista nel successivo lotto n° 12.

 PROVINCIA DI RAGUSA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 41
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

7. VINCOLI TERRITORIALI

Come già precedentemente descritto l'opera è stata sottoposta a studio di impatto ambientale, presentato al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio nel giugno 2000 e approvato dopo approfondita istruttoria il 21/01/2002 (DEC/VIA/6912/2002) con prescrizioni, dal medesimo Ministero, di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali.

Il progetto è stato perciò redatto recependo le indicazioni e le prescrizioni formulate in sede di VIA dal Ministero dell'Ambiente e dalle Sovrintendenze competenti per il territorio e quindi può ritenersi compatibile con la pianificazione vigente.


I criteri e gli obiettivi di progetto si muovono perciò nella direzione di miglioramento, riequilibrio e ripristino delle caratteristiche geomorfologiche del territorio interessato dall'opera attraverso un'attenta analisi degli elementi che determinano il paesaggio al fine di ridurre l'impatto dell'opera sul territorio.

In particolare il paesaggio antropizzato, nelle sue espressioni di maggior significato architettonico e paesaggistico, presenta una sensibilità di livello alto in alcune specifiche e puntuali situazioni di particolare valenza architettonica.

Tali elementi, cosiddetti "emergenti", che costituiscono ai sensi della normativa statale e regionale vincoli paesaggistico-ambientali, ricadono nell'area di intervento ma sono sufficientemente lontani da non essere anche solo visivamente interferiti dall'opera grazie all'adozione di scelte tipologiche di tracciato atte a diminuire l'impatto dell'opera su questi e interventi di mitigazione vegetazionale tali da armonizzare l'opera nel territorio circostante.

Diversi sono infatti i principali beni culturali ed ambientali presenti nell'intorno dell'area di progetto così come censiti nel Piano Paesistico Regionale (2005) e nel Piano Territoriale Paesaggistico della Provincia di Ragusa (2009).

In particolare nel primo tratto il tracciato autostradale si snoda verso nord attraversando un territorio rurale di ampio respiro disseminato di masserie e muretti a secco. Di notevole impatto scenografico, questi primi elementi non risultano però censiti negli strumenti di programmazione di tutela vigenti.

 REGIONE SICILIANA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 42
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Bisogna spingersi oltre il fiume Irminio, verso contrada Serramezzana, per trovare i primi beni isolati: Casa Ficicchia e Masseria Serramezzana che però sono sufficientemente lontane da non interferire in alcun modo con il tracciato.

La prima, costruita nel XIX secolo, è il tipico esempio di baglio di forma quadrata caratterizzato da portali in pietra, cinta muraria fortificata e torre circolare merlata. Il bene, ad alta rilevanza, attualmente è usato come ricovero e si presenta in discreto stato di conservazione.

La masseria Serramezzana, costruita nel XVIII secolo, rappresenta la tipica villa residenziale rurale della zona. Il corpo centrale è a forma rettangolare e multipiano e domina l'impianto a corte. Il bene ha conservato il suo uso storico ed ancor oggi è usato come villa. Di conseguenza presenta un discreto stato di conservazione.


Il tracciato in questa zona si presentando in galleria e non interferisce in alcun modo con i suddetti beni.

Proseguendo poi verso contrada Ficazza troviamo l'unico bene isolato potenzialmente interferito dal tracciato: si tratta di Villa Ficazza, ubicata nell'omonima contrada e costruita nel XVIII secolo. Il corpo centrale padronale di forma rettangolare, innestandosi sul vecchio baglio, si contraddistingue per la sua caratteristica merlatura che richiama gli stilemi del linguaggio tardo-barocco siciliano, attenendosi però sempre nelle forme e nelle dimensioni più modeste ad un palazzotto rustico destinato alla villeggiatura piuttosto che al palazzo cittadino.

In questo punto il tracciato si sovrappone al bene ma essendo in galleria non interferisce con la percezione e con la fruibilità dello stesso. Saranno comunque adottati in fase di realizzazione misure cautelative ed adeguato monitoraggio strumentale per garantire il bene.

Continuando verso sud-ovest, in contrada Caddame ritroviamo Casa Arrabito, tipica casa rurale del ragusano con corpo di forma rettangolare e schema a corte dove sono presenti due abbeveratoi, a destinazione agropastorale. Il tracciato in questa zona corre in galleria e si mantiene ad una distanza tale da non interferire mai con i suddetti.

Da contrada Caddame il tracciato curva verso nord-ovest in direzione Contrada Pulce per spingersi verso Contrada Camemi ed innestarsi sulla strada provinciale n. 25.

 MUNICIPALITÀ PULCE	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 43
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Ed è in Contrada Pulce che il tracciato uscito dalla galleria e snodandosi a mezza costa su un pendio piuttosto ripido, supera in viadotto un'importante incisione occupata da folta vegetazione naturale.

Come già precedentemente descritto vista la limitata distanza fra le case e l'autostrada saranno adottati interventi di mitigazione vegetazionale mirati a diminuire l'impatto indiretto dell'opera sul bene.

Proseguendo poi verso Contrada Camemi, il tracciato, che si presenta in trincea, tocca un'area particolarmente interessata da beni isolati di diversa natura che però non sono mai interferiti dall'opera stessa.


Infine, proseguendo verso Contrada Camemi, il tracciato, che si presenta in trincea, tocca un'area particolarmente interessata da beni isolati di diversa natura che però non sono mai interferiti dall'opera stessa. Si passa infatti dalle case rurali Occhipinti (tipica casa agricola di media rilevanza,) e Camemi, oggi casa residenziale con funzione rurale, un tempo baglio ad alta rilevanza, alle casematte, bunker costruiti durante la seconda guerra mondiale e rivestiti con la tipica pietra locale per mimetizzarsi nella campagna tra i muretti a secco e i muragghi locali.

E' da evidenziare che sempre in contrada Camemi non sono stati individuati in fase di sopralluogo due abbeveratoi indicativamente censiti nella suddetta area come beni 558 e 559 di bassa rilevanza derivante dalla loro presenza seriale nel territorio.

Vista comunque la loro importanza testimoniale, si provvederà, qualora interferissero, a collocarli all'interno delle aree verdi dello svincolo assieme alle alberature di pregio reimpiantate. E' da evidenziare che in quest'ultimo tratto il tracciato passa in trincea, riducendo così al minimo l'impatto coi beni.

Sarà previsto successivamente anche un intervento di mitigazione vegetazionale che però sarà attuato durante il completamento dello svincolo in concomitanza coi lavori del lotto 11.

Per quanto riguarda infine i vincoli archeologici, si evidenzia che la valle dell'Irminio costituisce certamente l'asse più importante di penetrazione verso l'interno. Essa entra

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 44
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

nel territorio in questione in c.da Castelluccio con un percorso meandriforme che delimita una serie di poggi che ne controllano il percorso.

A Sud di c.da Cottonari il percorso dell'Irminio diventa ancora più tortuoso, prendendo una decisa direzione verso Ovest, ed è questo il punto in cui l'attuale strada provinciale Scicli-S.Croce-Camerina lo attraversa. Le pareti orientali sono quasi a strapiombo e il rilievo è costellato da piccole roccaforti come masseria S. Diego, C.zo Grande (148 slm), C.zo Galesi (126 slm). Quest'ultimo comprende il colle propriamente detto di Cozzo Galesi, a quota 126 slm, e una cresta di quota 76 slm cui si fa invece riferimento nella letteratura archeologica con il nome di Cozzo Galesi. Alle spalle di Cozzo Galesi, la c.da Fossa Stabile e il predio Taglia Crita sono ricordati dal Pacetto rispettivamente per due necropoli.


Procedendo verso Est il lato destro del fiume Irminio è caratterizzato dalle propaggini del sistema collinare interno che costeggia l'Irminio fin quasi a due km dalla costa.

Per caratterizzare dal punto di vista archeologico il territorio situato lungo l'asse autostradale, è stata condotta una indagine speditiva lungo l'intero tracciato. Ciò ha permesso di individuare diverse aree di criticità, corrispondenti ai punti nei quali sono state rilevate aree di dispersione di materiali archeologici che quindi sono state aggiunte alle zone di interesse archeologico già note dalla bibliografia e/o sottoposte a vincolo.

I dati emersi dallo studio condotto necessiterebbero di ulteriori verifiche autoptiche, da eseguire in un periodo dell'anno con migliori condizioni di visibilità sul terreno tuttavia i risultati dell'indagine ricognitiva attuata possono ritenersi sufficienti per gli scopi dello studio.

In particolare i rinvenimenti ceramici superficiali, nonostante la frammentarietà, il pessimo stato di conservazione e la scarsa rilevanza diagnostica consentono di ipotizzare la presenza di una frequentazione antropica generalizzata di tipo prettamente rurale, che da età tardoantica prosegue, talora anche senza soluzione di continuità, fino ad età post-medievale e moderna in gran parte delle aree ricognite.

La persistenza di un carattere insediativo prettamente rurale ancor oggi è indizio della intensità e del carattere prolungato della frequentazione del territorio, determinati

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 45
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

entrambi dalle caratteristiche morfologiche e dalle generali condizioni ambientali, assai favorevoli all'occupazione antropica.

Le tracce di questa frequentazione antropica antica si riscontrano soprattutto in prossimità di masserie di maggiore estensione e della rete trazzerale antica.

Le aree di maggiore interesse archeologico vanno senz'altro riconosciute:

- nell'area centrale di C.da Camemi,
- in C.da Pulce,
- in corrispondenza del viadotto sull'Irminio, su entrambi i versanti (C.da Maggio e C.da Ponte),
- in C.da San Francischiello.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori previsti appare dunque indispensabile realizzare una serie di saggi archeologici preventivi, in diretta collaborazione con il Servizio Soprintendenza BB.CC.AA. - U.O. 8 - Beni Archeologici sia nelle aree a rischio archeologico più elevato che in quelle a rischio medio basso, come evidenziato nel seguito.

Nei settori a più elevato rischio archeologico e sensibilmente più estesi i lavori in progetto dovranno dunque essere adeguatamente sorvegliati dai funzionari della Soprintendenza e/o da un archeologo specializzato e dovranno preventivamente essere effettuati sondaggi stratigrafici mirati.

Nelle altre unità territoriali ricognite, che sono state valutate come aree a rischio archeologico medio o basso, si ritengono indispensabili non solo la sorveglianza archeologica degli interventi previsti sul terreno ma anche limitati sondaggi in profondità, a campione, da effettuare con mezzo meccanico. Il controllo sarà fondamentale in particolar modo laddove si procederà all'asporto del suolo e alla messa in luce del banco roccioso, spesso affiorante.

Complessivamente, dunque, l'opera in progetto altera certamente le attuali caratteristiche sceniche del paesaggio ma grazie a mirati interventi di mitigazione l'impatto viene minimizzato inserendo il tracciato in armonia e compatibilità con quanto esistente.

8. ANDAMENTO PLANO-ALTIMETRICO DELL'AUTOSTRADA NEI LOTTI N. 10 E 11

Si riportano qui di seguito i dati relativi all'andamento planimetrico ed altimetrico dei lotti n. 10 e n. 11.

8.1. Lotto 10

Il lotto n. 10 presenta una lunghezza di 5079,60 m in pista per Gela e di 5048,38 m in pista per Siracusa (Lm = 5063,99).

8.1.1. Andamento planimetrico

Per illustrare l'andamento planimetrico del lotto in esame si riportano qui di seguito il numero delle curve con i loro raggi ed i loro sviluppi, lo sviluppo totale delle clotoidi e quello dei rettifili:

Raggi delle curve (m)		Pista per Gela Sviluppo (m)	Pista per Siracusa Sviluppo (m)
n. 1	1.497,15	567,79	-
n. 1	1.503,65	-	645,72
n. 1	10.250,00	-	818,40
n. 1	2.585,00	2.473,55	-
n. 1	2.550,00	-	2.238,03
Totale curve		3.041,34	3.702,15
Clotoidi		662,40	450,18
Rettifili		1.375,86	896,05
		5.079,60	5.048,38

Nel lotto 10 il raggio di curvatura minimo è di 1.497,15 m.

L'incidenza delle curve e dei tratti in raccordo clotoidale è del 72,9% nella pista per Gela e di 82,3% nella pista per Siracusa.

8.1.2. Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico del lotto prevede la seguente suddivisione di livellette ed i seguenti raccordi altimetrici.

	Pista per Gela		Pista per Siracusa	
	Sviluppo (m)		Sviluppo (m)	
	Salita	Discesa	Salita	Discesa
Livellette da 3 a 4%	1677.24	1648.11	1612.34	1680.04
Totali livellette	3.054,78		3.030,79	
Raccordi verticali concavi				
n. 1 R = 17.000 m	1.227,67		-	
n. 1 R = 16.900 m	-		1.229,52	
Raccordi verticali convessi				
n. 1 R = 10.000 m	526,58		526,48	
	5.083,60		5.048,38	

La pendenza massima è pari al 4,0%.

8.2. Lotto 11

Il lotto n. 11 presenta una lunghezza pari a 6.962,60 m in pista per Gela e pari a 6.931,23 m in pista per Siracusa (Lm = 6.946,92 m).

8.2.1. Andamento planimetrico

Si riportano di seguito il numero delle curve con i loro raggi ed i loro sviluppi, lo sviluppo totale delle clotoidi e quello dei rettifili.

Raggi delle curve (m)		Pista per Gela Sviluppo (m)	Pista per Siracusa Sviluppo (m)
n. 1	R = 2.585,00	62,09	-
n. 1	R = 2.550,00	-	61,37
n. 1	R = 1.735,00	967,58	-
n. 1	R = 1.700,00	-	890,87
n. 1	R = 1.800,00	321,71	-
n. 1	R = 2.300,00	-	311,60
n. 1	R = 1.652,00	1.395,04	-
n. 1	R = 1.395,00	-	990,50
n. 1	R = 998,60	1.072,46	-
n. 1	R = 2.550,00	-	194,94
n. 1	R = 1.800,00	132,59	-
n. 1	R = 1.007,00	-	914,83
n. 1	R = 10.250,00	118,24	-
n.1	R = 1.975,00	-	169,69
Totale curve		4.069,71	3.533,80
Clotoidi		2.531,65	3.031,92
Rettifili		361,24	365,31
		6.962,60	6.931,03

Nel lotto n. 11 il raggio di curvatura minimo è di 998,60 m.

L'incidenza delle curve e dei tratti in raccordo clotoidale è del 94,81% nella pista per Gela e del 94,73% nella pista per Siracusa.

8.2.2. Andamento altimetrico


L'andamento altimetrico del lotto prevede la seguente suddivisione di livellette ed i seguenti raccordi altimetrici.

Livelllette	Pista per Gela		Pista per Siracusa	
	Sviluppo (m)		Sviluppo (m)	
	Salita	Discesa	Salita	Discesa
da 0 a 1%	1.347,50		1.024,90	
da 1 a 2%	815,54	649,46		1.708,29
da 3 a 4%	1.801,75			1.720,23
Totale livellette	4.614,25		4.453,31	
Raccordi verticali concavi				
n. 1 R = 10.000 m	185,94		187,01	
n. 1 R = 16.000 m			-	
n. 1 R = 20.000 m	170,01		171,02	
n. 1 R = 20.000 m			578,80	
n. 1 R = 17.000 m	491,00			
Raccordi verticali convessi				
n. 1 R = 16.000 m	950,99		-	
n. 1 R = 18.000 m	-		543,40	
n. 1 R = 16.000 m	-		492,69	
n. 1 R = 25.000 m	550,41		504,80	
	6.962,60		6.931,03	

La pendenza massima è pari al 3,23%.

8.2.3. Raccordo provvisorio

Al termine del lotto n. 11 si è previsto un raccordo provvisorio con la viabilità locale (S.P. 25). La pista, lunga poco più di 600 m, presenta in un primo tratto in uscita una pendenza di circa il 3% per poi tornare praticamente in piano in corrispondenza della barriera.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 49
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

Nel lotto sono compresi la barriera esazione pedaggi e gli uffici di casello. Non è previsto lo svincolo che verrà realizzato con i lavori del lotto n. 12.

L'inserimento nella S.P. 25 avviene con una apposita rotatoria prevista in progetto.

8.3. Diagramma di velocità

Poiché lungo tutto lo sviluppo del tracciato le curve circolari presentano valori del raggio superiori al minimo pari a 964 m che corrisponde alla velocità di progetto 140 km/h, il diagramma di velocità risulta piatto su tale valore.

8.4. Distanze di visibilità ed allargamenti in curva

Per distanza di visuale libera o di visibilità s'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.

La verifica principale, che viene condotta per accertarsi della correttezza del tracciato e per intervenire nei punti in cui emergono problemi di visibilità, è correlata alla distanza di visibilità per l'arresto. Tale parametro rappresenta lo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizione di sicurezza davanti ad un ostacolo imprevisto.

Di seguito si riassume il procedimento di calcolo analitico seguito per la determinazione della distanza di visibilità per l'arresto. Si è inoltre eseguita la verifica grafica puntuale con il programma di calcolo stradale.

Distanza di visibilità per l'arresto

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

$$D_A = D_1 + D_2 = \frac{V_0}{3,6} \times \tau - \frac{1}{3,6^2} \int_{v_0}^{v_i} \frac{V}{g \times \left[f_i(V) \pm \frac{i}{100} \right] + \frac{Ra(V)}{m} + r_0(V)} dV \quad [m]$$

dove:

D1 = spazio percorso nel tempo τ

D2 = spazio di frenatura

V0 = velocità del veicolo all'inizio della frenatura, pari alla velocità di progetto

desunta puntualmente dal diagramma delle velocità [km/h]

V1 = velocità finale del veicolo, in cui V1 = 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]

Ra = resistenza aerodinamica [N]

m = massa del veicolo [kg]

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

r0 = resistenza unitaria al rotolamento, trascurabile [N/kg]

La resistenza aerodinamica Ra si valuta con la seguente espressione:

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

dove:

C_x = coefficiente aerodinamico

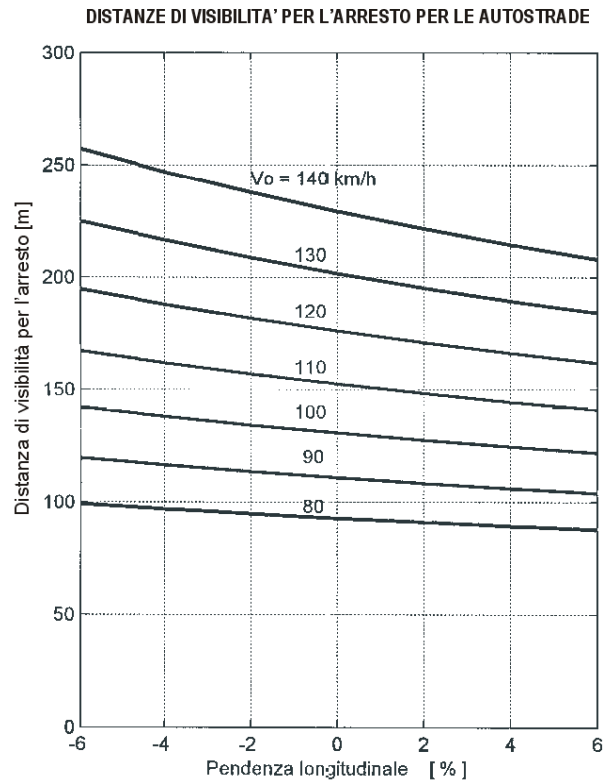
S = superficie resistente [m²]

ρ = massa volumica dell'aria in condizioni standard [kg/m³]

Per f_l con riferimento alla categoria Autostrade la normativa dà i seguenti valori (compatibili anche con superficie stradale leggermente bagnata con spessore del velo idrico di 0,5 mm):

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

Inserendo i corretti valori dei diversi parametri, l'integrale si riduce ad una sommatoria i quanto la funzione integrando assume la forma "a gradini" e si determinano i valori così diagrammabili:




Allargamenti per la visibilità

Sulla base delle sezioni tipo e degli elementi marginali previsti lungo lo sviluppo del tracciato, sono stati verificati gli spazi necessari per la visibilità in curva mediante verifica grafica e numerica.

La visibilità per l'arresto è garantita sull'intero sviluppo del tracciato, intervenendo con allargamenti oltre la banchina in sinistra (larghezza 0.70 m) e la corsia d'emergenza (larghezza 3.00 m).

Sulla pista per Gela è previsto un allargamento massimo di 2.05 m., sulla pista per Siracusa è previsto un allargamento massimo di 4.40 m. in corrispondenza della curva da 1.007 m.

 REGIONE RAGUSA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 52
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

9. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL TRATTO COMPRESO TRA SCICLI E MARINA DI RAGUSA

Il tratto autostradale in esame inizia in prossimità della sponda destra del Torrente Modica e dopo aver attraversato il Fiume Irminio si porta verso il Villaggio Camemi raccordandosi, poi, con la S.P. n. 25 che collega Ragusa con Marina di Ragusa.


Lungo tale tratto nel periodo compreso tra il mese di gennaio 2003 e quello di giugno 2004 sono state eseguite apposite indagini geognostiche al fine di caratterizzare dal punto di vista geomeccanico i terreni affioranti. Le indagini sono consistite in perforazioni e prove in sito e successive prove geotecniche di laboratorio.

In particolare, sono stati eseguiti:

- n. 24 pozzetti esplorativi spinti sino alla profondità massima di circa -2,60 m dal p.c. allo scopo di evidenziare lo spessore della coltre vegetale e i terreni ad essa sottostanti;
- n. 37 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti ad una profondità massima di -80,00m dal p.c. Nel corso dei sondaggi sono state eseguite prove SPT nei materiali sciolti e prove tipo Lugeon nell'attraversamento dei materiali lapidei;
- installazione di n. 5 piezometri a tubo aperto;
- prelievo di n. 136 campioni di cui n. 101 sottoposti a prove di laboratorio volte alla caratterizzazione fisica e meccanica dei singoli litotipi;
- n. 49 basi sismiche a rifrazione mediante configurazione classica a 12 geofoni e stendimenti di lunghezza pari a 48ml;
- n. 4 basi sismiche a rifrazione mediante configurazione classica a 24 geofoni e stendimenti di lunghezza pari a 120ml;
- n. 6 stendimenti sismici interpretati con la tecnica masw per caratterizzare la risposta sismica dei suoli.

Nell'area in questione affiora una estesa successione carbonatica di ambiente da neritico a pelagica nota in letteratura geologica come Formazione Ragusa. Tale successione è divisa fondamentalmente in due parti: quella inferiore (membro Leonardo) caratterizzata da calcilutiti e marne di età oligocenica e quella superiore (membro Irminio) da calcareniti e marne di età inframiocenica.

Questa formazione passa, talvolta gradualmente, alle marne della Formazione Tellaro di età medio-miocenica con sporadiche intercalazioni calcarenitico-marnose. Localmente si riscontrano anche tipi litologici più recenti poggiati sulla Formazione Tellaro o sulle

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 53
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

calcareniti della Formazione Ragusa e rappresentati dalle marne calcaree dei Trubi e dalle Calcareniti recenti.

In sintesi nel tratto di territorio in studio la successione dei terreni può schematizzarsi, dal basso verso l'alto, come segue:

- *Formazione Ragusa (Oligo-Miocene);*
- *Formazione Tellaro (Miocene medio-superiore);*
- *Trubi (Pliocene inferiore);*
- *Calcareniti (Pleistocene inferiore-medio);*
- *Alluvioni e coperture detritiche (Olocene).*

Tralasciando i terreni più recenti si può affermare che lungo il tratto di territorio indagato prevale in affioramento la Formazione Ragusa e, subordinatamente, la Formazione Tellaro.


9.1. Inquadramento geologico del lotto 10 "Irminio"

Il lotto 10 inizia nella zona prossima alla sponda destra del Torrente Modica e termina in corrispondenza del Fiume Irminio, coprendo una distanza pari a circa 5.064 m.

Lo studio geologico del lotto in questione è stato eseguito in diverse fasi che possono così sintetizzarsi:

- ricerca bibliografica ed individuazione dell'assetto geologico generale del territorio;
- analisi di foto aeree per il riconoscimento dei lineamenti geomorfologici e l'individuazione dell'assetto tettonico dell'area;
- rilievi geologici di dettaglio;
- esecuzione delle indagini geognostiche in sito e di laboratorio;
- esecuzione dei rilievi geomeccanici.

Per quanto riguarda l'assetto geologico generale della zona e l'individuazione dell'assetto tettonico è noto come l'area mediterranea, al centro della quale si trova la Sicilia, per la sua naturale connessione tra la *Catena Appenninica* e quella *Nord-Africana*, è stata trasformata, durante una complessa storia deformativa, in un edificio a «falde» in cui è possibile distinguere due elementi principali: il primo essenzialmente indeformato costituisce *l'Avampaese Africano*, il secondo, riconducibile ad un complesso di falde e scaglie tettoniche, disegna la *Catena Appenninico-Maghrebide*. L'altopiano Ibleo rappresenta il margine settentrionale della placca africana e costituisce, quindi, il margine estremo, poco deformato, di tale placca, contiguo ad un'area più settentrionale di grandi deformazioni orogeniche.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 54
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Le caratteristiche geologiche del lotto sono quelle tipiche dell'altopiano Ibleo, dominato da una successione calcarenitica dell'Oligocene superiore nota in letteratura come Formazione Ragusa. Su di essa poggiano, in maniera irregolare e discontinua, termini più recenti di età compresa fra il Miocene medio e l'Olocene.


Nel dettaglio la successione stratigrafica può schematizzarsi, dal basso verso l'alto, come segue:

- *Formazione Ragusa*, costituita prevalentemente da calcareniti e calcari di colore bianco-grigiastro ben cementate e suddivise in strati di spessore variabile, localmente separate da intercalazioni marnose o calcareo-sabbiose;
- *Formazione Tellaro*, data da marne ed argille marnose grigio-azzurre, se integre, e giallastre se alterate, con sporadici livelli calcareo-marnosi (Miocene medio-superiore);
- *Trubi*, rappresentati da calcari marnosi a frattura concoide, marne e marne argillose dal caratteristico colore bianco-crema (Pliocene inferiore);
- *Calcareniti* di colore giallastro a stratificazione poco evidente e con frammenti di gusci (Pleistocene inferiore-medio);
- *Coni di detrito*, si tratta di ghiaie e ciottoli in scarsa matrice fina, ubicati nelle zone di transizione tra le strette valli in termini calcarei e la zona pianeggiante (Pleistocene medio-superiore);
- *Depositi alluvionali recenti ed attuali*, ubicati lungo l'alveo dei torrenti, costituiti da sabbie e ghiaie con ciottoli eterometrici arrotondati (Olocene);
- *Coperture detritiche*, ubicati ai piedi di versanti acclivi ma anche in zone subpianeggianti, costituite da materiali a prevalente componente coesiva oppure da blocchi calcarei con scarsa matrice limo-argillosa (Olocene).

Nel tratto di territorio indagato prevale in affioramento la Formazione Ragusa. La maggior parte delle opere e del tracciato sono quindi impostati entro le calcareniti in strati di spessore decimetrico, con posizione prevalentemente suborizzontale e modesto stato di fratturazione.

Soltanto nel tratto centrale del lotto - tra la strada Lincino-Spinazza-Donnalucata e la masseria San Diego - la presenza di faglie orientate all'incirca nord-est/sud-ovest fanno sì che le calcareniti della Formazione Ragusa siano a contatto con le marne della Formazione Tellaro.

Nel tratto finale, in corrispondenza del Fiume Irminio, si riscontrano, invece, i depositi alluvionali che coprono le calcareniti della stessa Formazione Ragusa.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 55
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Le caratteristiche geomorfologiche del tratto di territorio studiato, definite sulla base del rilievo di dettaglio e l'analisi stereoscopica di foto aeree a colori, sono quelle tipiche di un ambiente caratterizzato da condizioni generali di *bassa pericolosità geomorfologica*. I fenomeni di erosione che si esplicano nel tratto di territorio in studio sono sempre molto limitati e circoscritti. In asse autostradale non sono stati riscontrati fenomeni di dissesto, in atto o potenziali. Sulla base degli studi e rilievi condotti il tratto indagato può quindi considerarsi geomorfologicamente stabile.


I lineamenti orografici sono contraddistinti da un altopiano calcareo con quote lungo il tracciato variabili da un minimo di circa 120-130m s.l.m. ad inizio lotto, sino ad un massimo di circa m. 200 s.l.m. in prossimità della Contrada Falomo; nel tratto finale le quote tornano a diminuire sino a toccare i circa 85m s.l.m. in corrispondenza dell'alveo del Fiume Irminio.

Il reticolo idrografico è mediamente evoluto, con incisioni anche marcate che si sviluppano generalmente con direzione all'incirca N-S. Gli impluvi sono spesso confinati entro profonde incisioni con valli che disegnano pareti subverticali (*"forre"* o *"canyon"*). Non è infrequente la presenza di ampi meandri incassati nella roccia come quelli che si sviluppano lungo il Fiume Irminio in prossimità delle Case Schinina.

Le caratteristiche idrogeologiche del territorio sono governate dalla presenza dei termini calcarei, permeabili per fratturazione, della Formazione Ragusa. In essa è presente una falda idrica libera, o confinata ove presente la Formazione Tellaro, ubicata a profondità elevate (>-120m dal p.c.) e quindi non interferente con i lavori. Solo in corrispondenza delle alluvioni del Fiume Irminio è stata rilevata la presenza di una falda superficiale, di subalveo, con una forte variabilità stagionale captata, fra l'altro, con gallerie drenanti ed utilizzata a scopi irrigui.

Dal punto di vista della sismicità l'altopiano Ibleo presenta una configurazione strutturale e tettonica che determina un regime sismico caratterizzato da rilasci di energia importanti (si ricordano in particolare i terremoti distruttivi del 1169, 1693 e 1908) che hanno epicentro prevalentemente al largo delle coste di Augusta e Catania.

Va segnalato, inoltre, come nella zona di Scicli sia presente un allineamento tettonico orientato all'incirca in direzione nord-nord/est - sud-sud/ovest che pare essere responsabile di alcuni eventi sismici recenti, locali, a modesta magnitudo ($M < 4,5$), fra cui l'evento del 23 gennaio 1980.

 INGEGNERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 56
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

In tale contesto si ritiene che l'area in studio possa considerarsi fra quelle che presentano un elevato rischio sismico, anche in relazione all'urbanizzazione, alla particolare ubicazione dei principali centri abitati e delle relative caratteristiche costruttive degli edifici. Lungo il lotto in questione in ottemperanza alle norme tecniche vigenti (D.M. 14 gennaio 2008) sono state eseguite n. 4 masw ubicate in aree con diverse successioni geologiche al fine di poter valutare la risposta sismica dei suoli.

Il comportamento meccanico dei terreni presenti nel lotto è stato indagato mediante apposite indagini geognostiche in situ e prove di laboratorio alle quali sono seguiti i rilievi geomeccanici.


Per quanto riguarda le indagini in sito oltre agli stendimenti masw sono state eseguiti:

- n. 11 pozzetti esplorativi spinti sino alla profondità di circa -1,80m dal p.c. allo scopo di evidenziare lo spessore della coltre vegetale e i terreni ad essa sottostanti;
- n. 18 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti sino ad una profondità massima di -50,00m dal p.c. Nel corso dei sondaggi sono state eseguite prove SPT nei materiali sciolti e prove tipo Lugeon nell'attraversamento dei materiali lapidei;
- l'installazione di n. 3 piezometri a tubo aperto, di cui n. 1 in corrispondenza della galleria naturale Cozzo Truncafila e n. 2 in corrispondenza delle alluvioni del Fiume Irminio;
- il prelievo di n. 66 campioni di cui n. 51 sottoposti a prove di laboratorio volte alla caratterizzazione fisica e meccanica dei singoli litotipi;
- n. 21 basi sismiche a rifrazione mediante configurazione classica a 12 geofoni e stendimenti di lunghezza pari a 48ml;
- n. 1 base sismica a rifrazione mediante configurazione classica a 24 geofoni e stendimento di lunghezza pari a 120ml in corrispondenza del nuovo ponte da realizzare lungo la S.P. n. 37 Scicli-Santa Croce Camerina.

Considerato che per buona parte del lotto affiora la Formazione Ragusa in facies calcarenitica a completamento delle suddette indagini sono state eseguiti n. 6 rilievi geomeccanici al fine di caratterizzare il comportamento geomeccanico degli ammassi rocciosi.

9.2. Inquadramento geologico del lotto 11 "Ragusa"

Il lotto 11 inizia nella zona a ridosso della sponda destra del Fiume Irminio e finisce in prossimità della strada provinciale S.P. 25, coprendo una distanza pari a 6.947 m.

 INGEGNERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 57
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Lo studio geologico del lotto in questione è stato eseguito in diverse fasi che possono così sintetizzarsi:


- ricerca bibliografica ed individuazione dell’assetto geologico generale del territorio;
- analisi di foto aeree per il riconoscimento dei lineamenti geomorfologici e l’individuazione dell’assetto tettonico dell’area;
- rilievi geologici di dettaglio;
- esecuzione delle indagini geognostiche in sito e di laboratorio;
- esecuzione dei rilievi geomeccanici.

Per quanto riguarda l'assetto geologico generale della zona e l'individuazione dell'assetto tettonico è noto come l'area mediterranea, al centro della quale si trova la Sicilia, per la sua naturale connessione tra la *Catena Appenninica* e quella *Nord-Africana*, è stata trasformata, durante una complessa storia deformativa, in un edificio a «falde» in cui è possibile distinguere due elementi principali: il primo essenzialmente indeformato costituisce *l'Avampaese Africano*, il secondo, riconducibile ad un complesso di falde e scaglie tettoniche, disegna la *Catena Appenninico-Maghrebide*. L'altopiano Ibleo rappresenta il margine settentrionale della placca africana e costituisce, quindi, il margine estremo, poco deformato, di tale placca, contiguo ad un'area più settentrionale di grandi deformazioni orogeniche.

Le caratteristiche geologiche del lotto sono quelle tipiche dell'altopiano Ibleo, dominato da una successione calcarenitica dell'Oligocene superiore nota in letteratura come Formazione Ragusa. Su di essa poggiano, in maniera irregolare e discontinua, termini più recenti di età compresa fra il Miocene medio e l'Olocene.

Nel dettaglio la successione stratigrafica può schematizzarsi, dal basso verso l'alto, come segue:

- *Formazione Ragusa*, costituita prevalentemente da calcareniti e calcari di colore bianco-grigiastro ben cementate e suddivise in strati di spessore variabile, localmente separate da intercalazioni marnose o calcareo-sabbiose;
- *Formazione Tellaro*, data da marne ed argille marnose grigio-azzurre, se integre, e giallastre se alterate, con sporadici livelli calcareo-marnosi (Miocene medio-superiore);
- *Trubi*, rappresentati da calcari marnosi a frattura concoide, marne e marne argillose dal caratteristico colore bianco-crema (Pliocene inferiore);

 INGEGNERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 58
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

- *Calcareniti e conglomerati*, si tratta di calcareniti giallastre a stratificazione poco evidente e di conglomerati mal classati con blocchi e ciottoli calcarei in matrice limo-sabbiosa (Pleistocene inferiore-medio);
- *Coni di detrito*, si tratta di ghiaie e ciottoli in scarsa matrice fina, ubicati nelle zone di transizione tra le strette valli in termini calcarei e la zona pianeggiante (Pleistocene medio-superiore);
- *Depositi alluvionali recenti ed attuali*, ubicati lungo l'alveo dei torrenti, costituiti da sabbie e ghiaie con ciottoli eterometrici arrotondati (Olocene);
- *Coperture detritiche*, ubicati ai piedi di versanti acclivi ma anche in zone subpianeggianti, costituite da materiali a prevalente componente coesiva oppure da blocchi calcarei con scarsa matrice limo-argillosa (Olocene).


Nel tratto di territorio indagato prevale in affioramento la Formazione Ragusa. La maggior parte delle opere e del tracciato sono quindi impostati entro le calcareniti in strati di spessore decimetrico, con posizione prevalentemente suborizzontale e modesto stato di fratturazione.

Soltanto nel tratto centrale del lotto - compreso tra la S.P. n. 78 Maggio-Caddame-Ferrante e la S.R. n. 63 Ficazza-Palma - la presenza di faglie orientate all'incirca nord-est/sud-ovest producono l'abbassamento delle calcareniti della Formazione Ragusa e la loro parziale sostituzione con le marne della Formazione Tellaro e relativa coltre detritica a prevalente componente limo-argillosa.

Le caratteristiche geomorfologiche del tratto di territorio studiato, definite sulla base del rilievo di dettaglio e l'analisi stereoscopica di foto aeree a colori, sono quelle tipiche di un ambiente caratterizzato da condizioni generali di *bassa pericolosità geomorfologica*. I fenomeni di erosione che si esplicano nel tratto di territorio in studio sono sempre molto limitati e circoscritti. In asse autostradale non sono stati riscontrati fenomeni di dissesto, in atto o potenziali. Sulla base degli studi e rilievi condotti il tratto indagato può quindi considerarsi geomorfologicamente stabile.

I lineamenti orografici sono contraddistinti da un altopiano calcareo con quote lungo il tracciato variabili da un minimo di circa 120-130m s.l.m. ad inizio lotto, sino ad un massimo di circa m. 250 s.l.m. in prossimità della Contrada Ficazza; nel tratto finale le quote tornano a diminuire portandosi attorno ai circa 200m s.l.m.

Il reticolo idrografico è mediamente evoluto, con incisioni anche marcate che si sviluppano generalmente con direzione all'incirca N-S. Gli impluvi sono spesso

 INGEGNERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 59
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

confinati entro profonde incisioni con valli che disegnano pareti subverticali (“*forre*” o “*canyon*”). Non è infrequente la presenza di ampi meandri incassati nella roccia come quelli che si sviluppano lungo il Fiume Irminio in prossimità delle Case Galesi.

Le caratteristiche idrogeologiche del territorio sono governate dalla presenza dei termini calcarei, permeabili per fratturazione, della Formazione Ragusa. In essa è presente una falda idrica libera, o confinata ove presente la Formazione Tellaro, ubicata a profondità elevate (>150 m dal p.c.) e quindi non interferente con i lavori. Solo in corrispondenza delle faglie che attraversano Contrada Lirici si rinvencono delle sorgenti effimere superficiali a seguito del contatto tra le calcareniti della Formazione Ragusa e le marne della Formazione Tellaro.

Dal punto di vista della sismicità l’altopiano Ibleo presenta una configurazione strutturale e tettonica che determina un regime sismico caratterizzato da rilasci di energia importanti (si ricordano in particolare i terremoti distruttivi del 1169, 1693 e 1908) che hanno epicentro prevalentemente al largo delle coste di Augusta e Catania.


Va segnalato, inoltre, come nella zona di Scicli sia presente un allineamento tettonico orientato all’incirca in direzione nord-nord/est - sud-sud/ovest che pare essere responsabile di alcuni eventi sismici recenti, locali, a modesta magnitudo ($M < 4,5$), fra cui l’evento del 23 gennaio 1980.

In tale contesto si ritiene che l’area in studio possa considerarsi fra quelle che presentano un elevato rischio sismico, anche in relazione all’urbanizzazione, alla particolare ubicazione dei principali centri abitati e delle relative caratteristiche costruttive degli edifici. Lungo il lotto in questione in ottemperanza alle norme tecniche vigenti (D.M. 14 gennaio 2008) sono state eseguite n. 2 masw ubicate in aree con diverse successioni geologiche al fine di poter valutare la risposta sismica dei suoli.

Il comportamento meccanico dei terreni presenti nel lotto è stato indagato mediante apposite indagini geognostiche in situ e prove di laboratorio alle quali sono seguiti i rilievi geomeccanici.


Per quanto riguarda le indagini in sito oltre agli stendimenti masw sono state eseguiti:

- n. 13 pozzetti esplorativi spinti sino alla profondità massima di circa -2,60m dal p.c. allo scopo di evidenziare lo spessore della coltre vegetale e i terreni ad essa sottostanti;

 INGEGNERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 60
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

- n. 19 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti sino ad una profondità massima di -80,00m dal p.c. Nel corso dei sondaggi sono state eseguite prove SPT nei materiali sciolti e prove tipo Lugeon nell’attraversamento dei materiali lapidei;
- l'installazione di n. 2 piezometri a tubo aperto, di cui uno in corrispondenza della galleria naturale Occhipinti e l'altro in corrispondenza dell'area di svincolo di Ragusa;
- il prelievo di n. 70 campioni di cui n. 50 sottoposti a prove di laboratorio volte alla caratterizzazione fisica e meccanica dei singoli litotipi;
- n. 28 basi sismiche a rifrazione mediante configurazione classica a 12 geofoni e stendimenti di lunghezza pari a 48ml;
- n. 3 basi sismiche a rifrazione mediante configurazione classica a 24 geofoni e stendimenti di lunghezza pari a 120ml di cui una in corrispondenza dell'imbocco lato Siracusa della Galleria Caddame e due presso l'imbocco lato Siracusa della Galleria Occhipinti.

Considerato che per buona parte del lotto affiora la Formazione Ragusa in facies calcarenitica a completamento delle suddette indagini sono state eseguiti n. 4 rilievi geomeccanici al fine di caratterizzare il comportamento geomeccanico degli ammassi rocciosi.

 GENERAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 61
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

10. SOVRASTRUTTURE STRADALI


La pavimentazione è costituita da un tappeto d'usura a granulometria chiusa dallo spessore di 5 cm, da uno strato di collegamento (binder) a granulometria chiusa dello spessore di 7 cm e da uno strato di base a granulometria semiaperta dello spessore di 10 cm.

La fondazione è costituita da uno strato di misto granulare cementato dello spessore di 20 cm e uno strato di misto granulare stabilizzato dello spessore di 25 cm. In trincea in presenza di materiali scadenti quest'ultimo strato è previsto con spessore di 60 cm.

In alcuni tratti in presenza di materiali particolarmente scadenti si è previsto uno strato di bonifica specificato di volta in volta negli elaborati di progetto.

Tutti gli strati sono previsti per la totale estensione della piattaforma stradale (pista di corsa e banchina laterali) esclusi solo gli elementi marginali ed il tratto di banchina spartitraffico all'interno della barriera di sicurezza.

In corrispondenza di ponti e viadotti la pavimentazione è costituita da un manto di binder allo spessore minimo di 4 cm e dal tappetino d'usura di 5 cm. Eventuali imbottiture necessarie per ottenere la pendenza trasversale di progetto verranno realizzate con il binder.

 CONSORZIO SIRACUSA-GELA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 62
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

11. BARRIERE STRADALI DI SICUREZZA

11.1. Individuazione delle tipologie

Nell'analisi costi/benefici allegata al S.I.A. dell'Autostrada Siracusa-Gela, sono inserite le previsioni di traffico sino al 2025, suddivise per i singoli tronchi (Siracusa-Rosolini, Rosolini-Ragusa e Ragusa-Gela).

Per tutti i tronchi, sin dal primo anno di esercizio, il traffico giornaliero medio supera il valore di 11.000, con una presenza di traffico pesante del 15% circa.

Si prevede quindi un traffico che secondo il D.M. 18/2/92 n° 223, aggiornato con D.M. 21/6/04 (GU n° 182 del 5/8/04) viene classificato di tipo III.

In tali condizioni i citati decreti stabiliscono che le barriere di sicurezza devono essere, a scelta del progettista, di tipo H3 o H4 per lo spartitraffico, H2 o H3 per il bordo laterale e H3 o H4 per bordo ponte.


Il progettista, in accordo con il Committente ed in conformità a quanto stabilito per l'autostrada Messina-Palermo, del medesimo Consorzio, ha previsto di adottare barriere metalliche delle seguenti classi:

- barriere per spartitraffico: classe H4
- barriere per bordo laterale: classe H3
- barriere per bordo ponte: classe H4

Le barriere previste sono dotate, in alternativa, di montante infisso nel terreno o collegato direttamente ad una struttura (viadotto, muro, ecc.).

È bene chiarire che la medesima classe di barriera (H4 per es.) assume conformazione diversa a seconda che sia collegata ad una struttura o sia infissa nel terreno. In quest'ultimo caso infatti la maggiore deformabilità del sostegno, dovuta alla progressiva "rottura" del terreno, comporta una maggiore partecipazione dei montanti laterali e non risulta quindi necessario il dispositivo antiribaltamento previsto sulle strutture.

Nel caso di viadotti e di cavalcavia, è stata prevista una rete di protezione come previsto dall'art. 15 della legge 1 Agosto 2002 n° 166 (Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti).


 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 63
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Nel caso dei viadotti si è adottata una rete dell'altezza di 2,20 m, realizzata con maglia 30x30 cm ϕ 3 mm, mentre per i cavalcavia si è previsto un pannello verticale dell'altezza di 3,00 m, con rete realizzata con maglia 30x30 cm ϕ 3 mm.

In corrispondenza dei varchi presenti negli scambi di carreggiata si è prevista l'adozione di sistemi amovibili aventi classi di contenimento H2, composti da nastri a tripla onda contrapposti, assemblati su supporti zincati a caldo appoggiati sulla pavimentazione, dotati di ruote orientabili e regolabili in altezza e di pali sfilabili in modo da poter essere facilmente e velocemente rimossi (illustrato negli elaborati grafici).

In definitiva, con riferimento alle norme citate, vengono previsti i seguenti tipi di barriera stradale di sicurezza:

- Barriera di sicurezza classe H4 con montanti infissi in opere d'arte in sede autostradale – Classe di livello di larghezza operativa W5. Livello di severità dell'urto: preferibile A accettabile B.
- Barriera di sicurezza classe H4 con montanti infissi nel terreno, da adottarsi in corrispondenza dello spartitraffico - Classe di livello di larghezza operativa W5- Livello di severità dell'urto: preferibile A accettabile B. In alternativa è possibile utilizzare una barriera spartitraffico metallica di classe H4 con larghezza operativa W6, a patto che la somma della larghezza della barriera più la larghezza operativa sia minore o uguale a 2,60 m;
- Barriera di sicurezza classe H4 con montanti infissi in opera d'arte, da adottarsi in corrispondenza dello spartitraffico - Classe di livello di larghezza operativa W5 - Livello di severità dell'urto: preferibile A accettabile B.
- Barriere di sicurezza da adottarsi nei tratti di raccordo tra diversi tipi di barriere
- Barriera di sicurezza classe H3 con montanti infissi nel terreno, da adottarsi al bordo laterale dei rilevati – Classe di livello di larghezza operativa W5 - Livello di severità dell'urto: preferibile A accettabile B.
- Barriera di sicurezza classe H3 con montanti infissi in opere d'arte per interventi al di fuori della sede autostradale, sui cavalcavia e nella viabilità minore. Classe di livello di larghezza operativa W6 - Livello di severità dell'urto: preferibile A, accettabile B.
- Barriera di sicurezza classe H2 con montanti infissi nel terreno ove non venga richiesta la barriera tipo H3 (interventi al di fuori della sede autostradale e nella

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 64
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

viabilità minore). Classe di livello di larghezza operativa W6 - Livello di severità dell'urto: preferibile A accettabile B.

- Barriera di sicurezza classe N2 con montanti infissi nel terreno a protezione di punti singolari (interventi per strade vicinali o poderali). Classe di livello di larghezza operativa W5 - Livello di severità dell'urto: preferibile A, accettabile B;
- Barriera di sicurezza da adottarsi in corrispondenza degli scambi di carreggiata

I montanti delle barriere di sicurezza non collegate a strutture verranno infisse nel terreno per la lunghezza indicata dal costruttore. Il tratto inferiore del montante interesserà il terreno "in situ" in corrispondenza delle trincee o la parte superiore del rilevato ove questo sarà presente. In entrambi i casi l'infissione non interesserà terreno vegetale.

In corrispondenza delle cuspidi delle barriere di sicurezza presenti negli svincoli ed in altri punti pericolosi vengono previsti dispositivi per l'assorbimento progressivo dell'urto, di tipo ridirettivo, che, conformemente alle prescrizioni del D.M. 21/06/2004, saranno della classe 100 o classe 80 a seconda del tipo di strada.

All'inizio dei singoli tratti di barriera è prevista l'installazione di elementi terminali omologati.


11.2. Tipologie previste nel lotto

Vengono inoltre fornite apposite planimetrie con l'indicazione delle tipologie di barriera da adottarsi in ogni singolo tratto e tavole riguardanti le casistiche di installazione delle barriere.

Le barriere di sicurezza degli impalcati dei viadotti e dei ponti dovranno presentare in corrispondenza dei giunti di dilatazione appositi dispositivi che permettano lo scorrimento della barriera senza che ciò costituisca soluzione di continuità per la protezione. Dovranno inoltre essere opportunamente collegati e raccordati con le barriere di sicurezza dei rilevati.

11.3. Prescrizioni per l'Appaltatore

A completamento del progetto delle barriere di sicurezza posto a base della gara d'appalto, sulla scorta delle caratteristiche di fornitura (geometriche e tecniche) delle


 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 65
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

barriere di sicurezza scelte dall'Appaltatore, questo dovrà provvedere all'integrazione del progetto al fine di adattare la loro messa in opera a tutte le situazioni particolari e locali.

In particolare dovrà curare la predisposizione dei dispositivi che permettano lo scorrimento della barriera in corrispondenza dei giunti di dilatazione di ponti e viadotti senza che ciò costituisca soluzione di continuità della protezione.

Analogamente dovrà predisporre, sulla base delle soluzioni previste dai diversi fornitori, opportune zone di approccio alle barriere stesse e zone di transizione tra barriere di tipo diverso, nonché l'adattamento di tutti i dispositivi alle situazioni locali che si possono presentare, quali, ad esempio, presenza di condotte, pozzetti, sostegni dei portali e dei monopali relativi alla segnaletica verticale, o quanto possa alterare la regolare messa in opera delle piantane e/o di altri dispositivi delle barriere di sicurezza stesse.

Secondo quanto riportato nelle istruzioni tecniche allegate al Decreto Ministeriale 21 giugno 2004, alla fine della posa in opera dei dispositivi dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore dei lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

 INGENIERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 66
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera		Parte di opera		Tipo elab		N. Elab.		Rev							

12. VIADOTTI

12.1. Caratteristiche generali

Entrambi i viadotti previsti nei lotti 10 e 11 sono in c.a.p. e sono costituiti da due impalcato distinti, uno per la carreggiata direzione Gela e l'altro per la carreggiata direzione Siracusa. La larghezza di ciascun impalcato è in grado di ospitare due corsie di marcia da 3,75 m, la corsia d'emergenza da 3,00 m e una banchina interna da 0,70 m, oltre agli allargamenti in curva necessari per la visibilità. La larghezza di tutti i cordoli, interni ed esterni, è di 0,75m al netto delle velette laterali in c.a..


Per il progetto dei viadotti in linea si è seguito il criterio di uniformare il più possibile le strutture a quelle già realizzate nei lotti precedenti dell'autostrada, adottando la tipologia che più si adatta alla configurazione morfologica ed all'importanza dell'opera.

Si è pertanto optato per due soluzioni strutturali che prevedono entrambe un impalcato continuo in c.a.p.. La scelta di eseguire viadotti con impalcato continui permette l'eliminazione di giunti intermedi con la concentrazione delle dilatazioni o contrazioni in due giunti posti in corrispondenza delle spalle.

La prima tipologia, utilizzata per il **viadotto Irminio**, è caratterizzata da una sezione scatolare monocellulare realizzata da conci prefabbricati di altezza variabile, assemblati con cavi di precompressione post-tesi.

Questo procedimento esecutivo, impiegato con successo sull'Autostrada Messina-Palermo per viadotti di luce compresa fra 70 e 110 m, è stato adottato anche per i **viadotti a grandi luci** dell'Autostrada Siracusa-Gela. In considerazione delle mutate condizioni geomorfologiche si sono mantenute le luci da 90 m solo per i viadotti più impegnativi (Viadotto Cassibile del lotto 3, Modica del lotto 9, Irminio del lotto 10, Grussullo e Cava Mistretta del lotto 12, Drillo 1 e 2 del lotto 15), riservando ai rimanenti, luci di interpila da 54m (Viadotto Noto e Inferno del lotto 4, Tellaro del lotto 5, Scardina e Salvia del lotto 7, Ippari 1 del lotto 13, Valle torta, Pian del lupo e Priolo del lotto 16).

L'impalcato di dette strutture è costituito da un cassone di larghezza costante e con altezza variabile per le luci da 90 m e altezza costante per le luci da 54 m. In entrambi i casi l'impalcato verrà realizzato, a partire dalle pile, mediante il posizionamento simmetrico di conci prefabbricati coniugati. La continuità dell'impalcato permette di

 PRECONSAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 67
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

evitare giunti intermedi, confinando le dilatazioni in zone ben definite (per lo più alle estremità in corrispondenza delle spalle), ove vengono predisposti giunti di dilatazione adeguati.

La prefabbricazione dei conci avviene gettando ogni concio a ridosso del concio precedente. In tal modo, dopo il varo, le superfici di contatto dei conci risulteranno perfettamente aderenti (“coniugate”). Per maggiore garanzia, all’atto del varo le superfici dei conci verranno spalmate con resine epossidiche che assicureranno l’uniforme trasmissione degli sforzi di precompressione.

Le fasi costruttive tipiche delle strutture in esame sono le seguenti:

1. getto a piè d'opera dei conci con il procedimento dei conci coniugati e loro stoccaggio;
2. montaggio alterno dei conci, a partire da quelli di testata pila. Il montaggio dei conci potrà essere effettuato con impiego di carro varo o mediante autogrù agenti dal fondo valle, o partendo dalle spalle, o comunque con altre modalità esecutive che l’impresa riterrà di adottare. I conci, previa spalmatura con resina epossidica sulle facce da assemblare, vengono temporaneamente fissati ai conci precedenti mediante barre tipo dywidag;
3. infilaggio dei cavi superiori di precompressione e loro tesatura da entrambe le estremità. Le operazioni di precompressione e fissaggio temporaneo sono indipendenti. Si prevede di operare con un massimo di due conci per lato connessi temporaneamente con le barre tipo dywidag, purché tutti i cavi interessanti i conci precedenti siano stati regolarmente tesati;
4. alla fine della costruzione di ogni stampella, getto del concio di sutura con la stampella montata nella fase precedente ed infilaggio dei cavi inferiori di precompressione;
5. tesatura dei cavi inferiori di precompressione da entrambe le estremità a partire da quelli di lunghezza maggiore;
6. iniezione dei cavi superiori ed inferiori.

Durante tutte le operazioni di montaggio delle stampelle, per assicurare la stabilità delle stampelle stesse, verrà utilizzato un sistema provvisorio di appoggi su martinetti oleodinamici e di barre verticali di ancoraggio alle pile. I martinetti consentono di regolare l’assetto delle stampelle in funzione degli spostamenti previsti durante le successive fasi di precompressione, recuperando anche, almeno in parte, eventuali imprecisioni costruttive.

A stampella ultimata il carico viene trasferito agli appoggi definitivi.

L'altra tipologia, impiegata per il **viadotto Pulce** la cui luce massima è di 30m, è a travi in c.a.p. di altezza 1,50 m, che insieme alla soletta superiore collaborante formano un cassone pluricellulare. In corrispondenza delle pile, l'impalcato è reso continuo mediante cavi post-tesi.

Al fine di evitare la dispersione "continua" delle acque meteoriche, si è previsto un sistema di caditoie e pluviali, nascosti dalle velette, che consente, analogamente a quanto fatto per il corpo stradale, di convogliare le acque in apposite vasche di raccolta per il trattamento delle acque di prima pioggia o per gli sversamenti accidentali.

12.2. Viadotto "Irminio"

L'opera n. 35, "Viadotto Irminio", si colloca nella parte terminale del lotto 10, tra la galleria artificiale Cottonari e la galleria naturale Caddame.

Il viadotto autostradale, che si compone di due carreggiate distinte di larghezza 13.30 m e lunghezza 280 m circa, attraversa la vallata del fiume Irminio in un punto in cui l'altezza della livelletta autostradale sul fondo alveo è di circa 26 m (Figura 2).

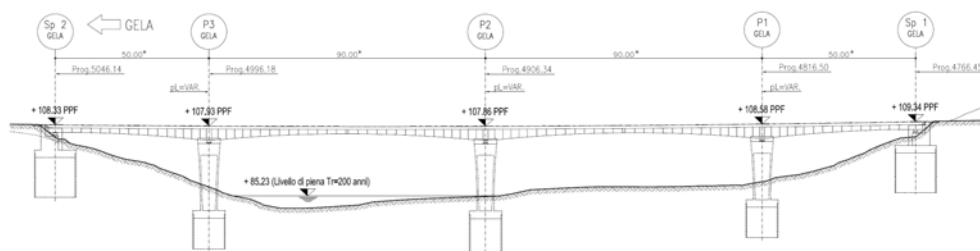


Figura 2 –Sezione longitudinale della pista per Gela

In questo tratto gli assi delle due piste distano tra loro circa 45 m.

In considerazione del sedime di fondazione, la presenza dell'alveo del fiume e i carichi trasferiti alla base del viadotto, tutte le fondazioni sono previste a pozzo di altezza sufficiente per intercettare il sub-strato roccioso della Formazione Ragusa.

L'impalcato presenta uno schema statico di trave continua su cinque appoggi: si individuano due campate centrali di luce 90 m e due campate laterali di luce 50 m. Come già accennato, è previsto l'impiego di conci prefabbricati in c.a. di altezza variabile, assemblati con precompressione interna superiore e poi, eseguiti i conci di sutura, cuciti da cavi di continuità esterni, quindi non aderenti.

La sezione trasversale di ciascun impalcato è caratterizzata da una sezione scatolare monocellulare (Figura 3) avente le seguenti dimensioni:

- altezza variabile da un minimo di 2.45 m (in mezzeria campata e in asse spalle) ad un massimo di 4.5 m (in asse pile);
- Anime di spessore 45 cm;
- Soletta di larghezza complessiva 13.30 m con spessore minimo di 25cm, ringrossata in prossimità delle anime.
- Contro-soletta di spessore minimo di 22 cm, per i conci di mezzeria, fino a 85 cm in prossimità della pila; la sezione è sempre ringrossata in prossimità delle anime e la larghezza complessiva è di 6 m.
- Sbalzi laterali di luce 3.55 m, con spessore variabile tra 25 e 55 cm.

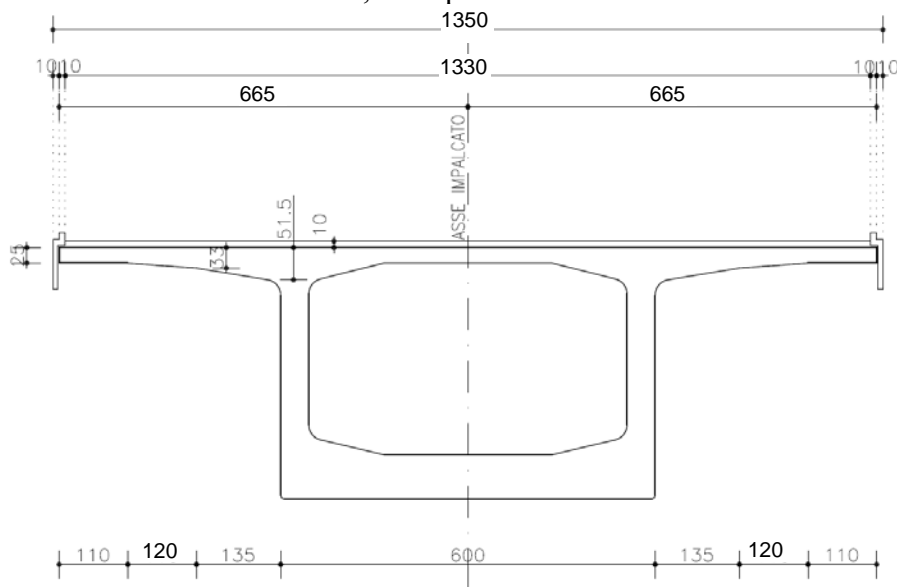



Figura 3 – Sezione trasversale tipo dell'impalcato

Lungo le facce coniugate dei conci, sia in corrispondenza delle anime che delle solette, sono state realizzate delle chiavi a taglio per favorire l'allineamento dei conci e collaborare al trasferimento degli sforzi taglianti durante la fase di assemblaggio.

Il concio di spalla, gettato in opera, presenta un allargamento del profilo scatolare dai 6 m correnti a 8.50 m. Questo si è reso necessario per allargare l'interasse appoggi e consentire l'inserimento di cavi di presidio nei confronti di un possibile stacco degli appoggi.

Le estremità dell'impalcato poggiano su spalle aventi un fusto di altezza compresa tra 4.25 e 4.75 m e larghezza di 5.7 m. Il plinto, circolare, poggia su fondazioni a pozzo

 GECON S.p.A.	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 70
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

con sezione circolare di diametro 13 m, confinate dalle opere di sostegno temporaneo dello scavo.

Le tre pile di ciascuna pista sono in calcestruzzo armato ordinario di altezza variabile da 19 a 24 m e presentano una sezione trasversale scatolare quadrata.

Il lato è variabile lungo l'altezza della pila secondo un profilo parabolico: la larghezza minima è presente alla base ed è pari a 5.50 m. Lo spessore delle pareti è costante e pari a 50 cm per le pile di altezza 19 m; per le pile di altezza 22 e 24 m è stato inserito alla base un tratto più robusto, con spessore di 70 cm, raccordato linearmente allo spessore di 50 cm tramite un tratto di transizione alto 2 m (Figura 4). Il pulvino ha lo spessore di 3.75 m ed una larghezza massima in testa di 7.25 m per lato. Lungo i lati paralleli all'asse impalcato, il profilo esterno prosegue per 1.6 m di altezza con pareti di spessore 20 cm per il mascheramento degli appoggi.

L'ampia superficie di sommità consente di alloggiare i martinetti provvisori di supporto della stampella, i cavi di ancoraggio temporaneo della stessa e la botola di ispezione per l'interno pila.

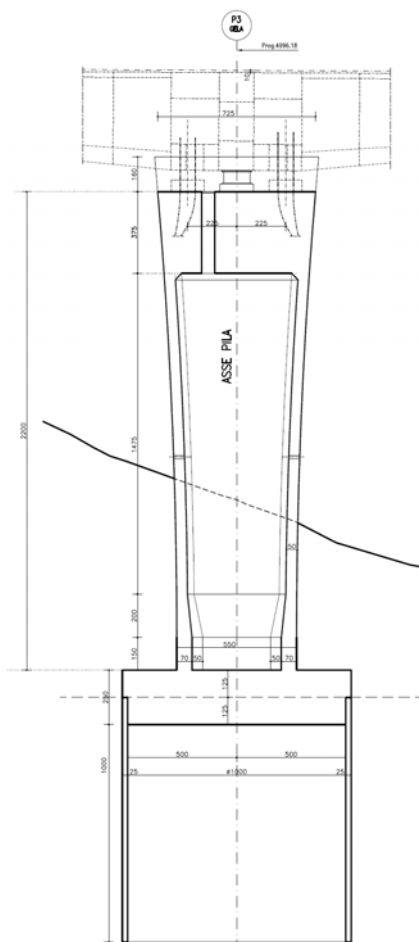



Figura 4 – Sezione longitudinale della pila P3 pista per Gela

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 71
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Tutte le pile sono impostate su fondazioni a pozzo di sezione circolare avente diametro di 10 m ed altezza variabile tra 10 e 12 m. I plinti, sempre circolari, hanno tutti lo spessore di 2.5 m.

Riguardo al sistema di vincolo dell'impalcato alle sottostrutture, si è previsto l'impiego di idonei dispositivi antisismici che proteggono la struttura dagli scuotimenti indotti dall'azione sismica.

I dispositivi di isolamento adottati sono isolatori elasto-plastici, in materiale elastomerico e acciaio, con sezione centrale in piombo, denominati Lead Rubber Bearing (LRB): gli strati di materiale elastomerico contribuiscono ad aumentare il periodo proprio della struttura, quelli in acciaio incrementano la resistenza dell'appoggio, mentre il cilindro centrale di piombo incrementa la capacità dissipativa del sistema.


12.2.1. Precompressione

Come anticipato, l'impalcato è precompresso con un sistema misto: saranno utilizzati cavi interni per la precompressione superiore (resi aderenti con iniezione della guaina dopo la tesatura dell'intera stampella), mentre la precompressione inferiore sarà realizzata tramite l'impiego di cavi esterni. Poiché alcuni di tali cavi vengono rialzati in prossimità delle pile e fatti proseguire quindi su tutta la lunghezza dell'impalcato, possono essere classificati come cavi di continuità.

L'utilizzo dei cavi esterni porta a un sensibile miglioramento delle condizioni di sicurezza e durabilità dell'opera: è infatti possibile evitare eccessive cadute di precompressione a causa di deviazioni involontarie delle guaine, soprattutto a causa del peso del getto sovrastante. Questo offre maggiori garanzie sul mantenimento dello stato di compressione delle sezioni di giunto, con evidenti vantaggi sul fronte della durabilità.

Inoltre l'adozione di cavi esterni consente di evitare difettosità di getto all'attacco delle anime con la soletta inferiore a causa dell'effetto barriera procurato dalle guaine nei confronti della discesa e dell'assestamento della massa di calcestruzzo.


I cavi sono protetti con guaine in HDPE e iniezioni di malte cementizie e poiché corrono all'interno della sezione scatolare sono ispezionabili, anche con monitoraggio a distanza. In caso di necessità, sono sostituibili (uno alla volta) senza alcuna limitazione al flusso del traffico veicolare.

 INGEGNERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 72
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

12.2.2. Fasi realizzative

Le principali fasi di costruzione possono essere così riassunte:

1. per le spalle, avvio delle lavorazioni tramite la realizzazione degli scavi fino alla quota di sbancamento.
2. Per le pile, avvio delle lavorazioni tramite la realizzazione dei rilevati ed infissione dei palancolati provvisori a protezione delle lavorazioni in prossimità dell'alveo del fiume; seguirà l'esecuzione dei pre-scavi.
3. A partire dalla quota di sbancamento, realizzazione delle coronelle di micropali a protezione della sommità dei pozzi.
4. Realizzazione degli scavi dei pozzi e, in parallelo, realizzazione delle opere di sostegno provvisorio degli stessi (centine + spritz beton).
5. Posa armature e getto del calcestruzzo dei pozzi fino al raggiungimento della quota di imposta dei plinti.
6. Realizzazione dei plinti in c.a. e a seguire avvio delle elevazioni delle pile (tramite casseri rampanti) e del fusto delle spalle (tralasciando la costruzione del muro paraghiaia, rinviata alle fasi successive al completamento della tesatura dell'impalcato).
7. Realizzazione della stampella della pila P1 (con infilaggio e tesatura dei cavi superiori).
8. Regolazione piano altimetrica della stampella, operando sui martinetti di appoggio provvisorio.
9. Costruzione del concio di spalla W (lato Siracusa) con il completamento della campata laterale Sp1-P1. Appoggio su isolatori sismici tipo LRB2.
10. Completamento della tesatura dei cavi superiori e realizzazione di parte della precompressione inferiore; infilaggio e tesatura dei cavi d'ala.
11. Montaggio dell'appoggio definitivo in asse pila P1 (isolatori sismici LRB1) e rimozione dei martinetti di appoggio temporaneo.
12. Realizzazione della stampella della pila P2 (con infilaggio e tesatura dei cavi superiori).
13. Regolazione piano altimetrica della stampella operando sui martinetti di appoggio provvisorio.
14. Getto del concio di sutura con il completamento della campata P1-P2.
15. Realizzazione di parte della precompressione inferiore con cavi esterni; infilaggio e tesatura dei cavi d'ala.
16. Montaggio dell'appoggio definitivo in asse pila P2 (isolatori sismici LRB1) e rimozione dei martinetti di appoggio temporaneo.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 73
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						


17. Realizzazione della stampella della pila P3 (con infilaggio e tesatura dei cavi superiori).
18. Regolazione piano altimetrica della stampella operando sui martinetti di appoggio provvisorio.
19. Getto del concio di sutura con il completamento della campata P2-P3.
20. Realizzazione di parte della precompressione inferiore con cavi esterni nella campata P2-P3.
21. Costruzione del concio di spalla V (lato Gela) con il completamento della campata laterale Sp2-P3. Appoggio su isolatori sismici tipo LRB2.
22. Completamento della tesatura dei cavi superiori e realizzazione di parte della precompressione inferiore; infilaggio e tesatura dei cavi d'ala.
23. Montaggio dell'appoggio definitivo in asse pila P3 (isolatori sismici LRB1) e rimozione dei martinetti di appoggio temporaneo.
24. Infilaggio e tesatura dei cavi esterni continui sull'intero impalcato, ancorati in corrispondenza della testata terminale dei conci di spalla.
25. Esecuzione dell'iniezione delle guaine.
26. Completamento della sovrastruttura con la messa in opera delle velette prefabbricate, dei giunti di dilatazione e la realizzazione dei cordoli stradali e del manto stradale.

Le operazioni vengono svolte in maniera analoga e con la stessa sequenza sia sulla pista per Gela che per quella di Siracusa.

12.2.3. Ispezionabilità

Il viadotto è completamente ispezionabile, sia per quanto riguarda l'impalcato che le pile.

L'accesso all'impalcato è garantito da appositi passi d'uomo posizionati sui conci prefabbricati delle stampelle laterali posti all'estremità lato spalla. Una volta entrati all'interno della sezione a cassone dell'impalcato è possibile percorrere tutta la campata laterale fino a raggiungere il concio 1 (concio adiacente al testa pila) di ciascuna stampella; da qui è possibile tramite un altro passo d'uomo scendere sul pulvino della pila per l'ispezione degli appoggi. Tutti i passi d'uomo dell'impalcato sono circolari e di diametro 80 cm. I conci di testa pila presentano una cavità centrale di larghezza 310 cm ed altezza 180 cm, e quindi consentono la prosecuzione verso la campata successiva senza dover necessariamente scendere e risalire dal testa tramite i passi d'uomo di controsoletta.

 GENERAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 74
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

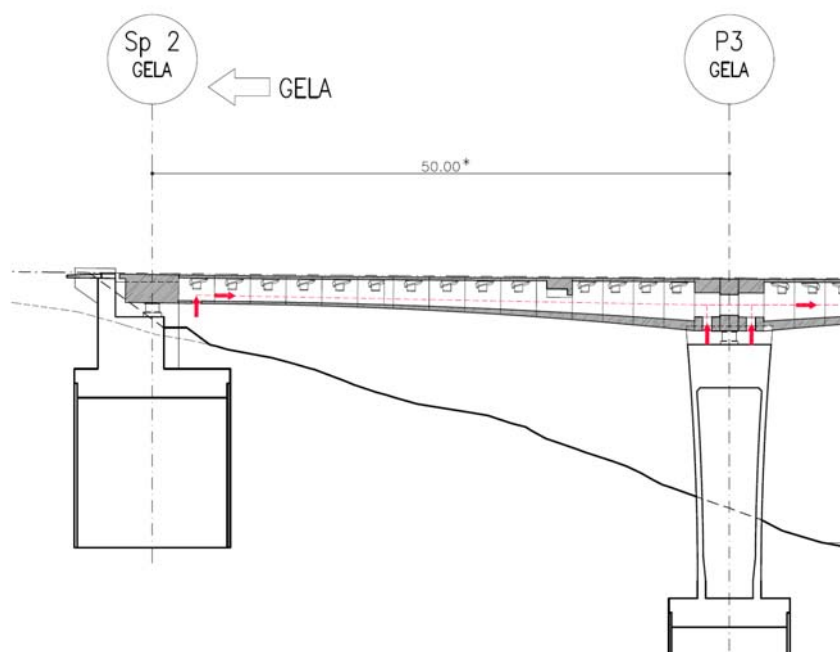


Figura 5 – Percorso per accesso all'impalcato e discesa al testa pila

Le pile presentano, sempre sul pulvino, botole di dimensione 60x100 cm, al fine di consentire l'ingresso nella parte cava, innanzitutto per indagini strumentali (con l'impiego di telecamere o altre attrezzature) e poi anche per eventuali interventi manutentivi.

L'accesso al ponte risulta sempre limitato, per motivi di sicurezza, da botole poste in corrispondenza dei passi d'uomo.

12.3. Viadotto Pulce (opera n° 39)

Il viadotto Pulce, ubicato in prossimità del km 5,5 del lotto 11, si sviluppa in un tratto in curva di raggio costante ($R \cong 1000\text{m}$) ed è costituito da due impalcati distinti, uno per la carreggiata direzione Gela (di larghezza 14,75 m) e l'altro per la carreggiata direzione Siracusa (di larghezza 17,10m).

Ciascun impalcato è continuo su 3 campate, di cui la centrale presenta un'interpila di 30,0 m, mentre le campate di riva hanno una luce di 20,0 m per una lunghezza complessiva di 70m.

Gli impalcati sono composti da travi in c.a.p. di altezza 1,50 m che insieme alla soletta superiore collaborante formano un cassone pluricellulare (rif. Figura 1-1).

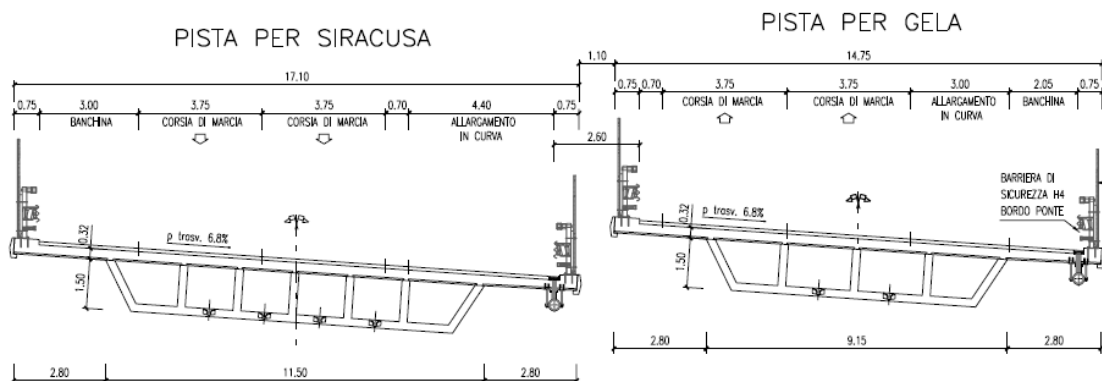


Figura 6 - Sezione trasversale viadotto Pulce

In corrispondenza delle pile l'impalcato è reso continuo mediante cavi post-tesi; pertanto lo schema statico dell'impalcato risulta quello di trave continua su quattro appoggi. Le pile hanno altezza variabile da 3,5 m a 8,5 m e presentano un fusto a setto svasato di sezione rettangolare. Le fondazioni sono del tipo diretto su roccia consolidata da micropali di cucitura (Figura 7).

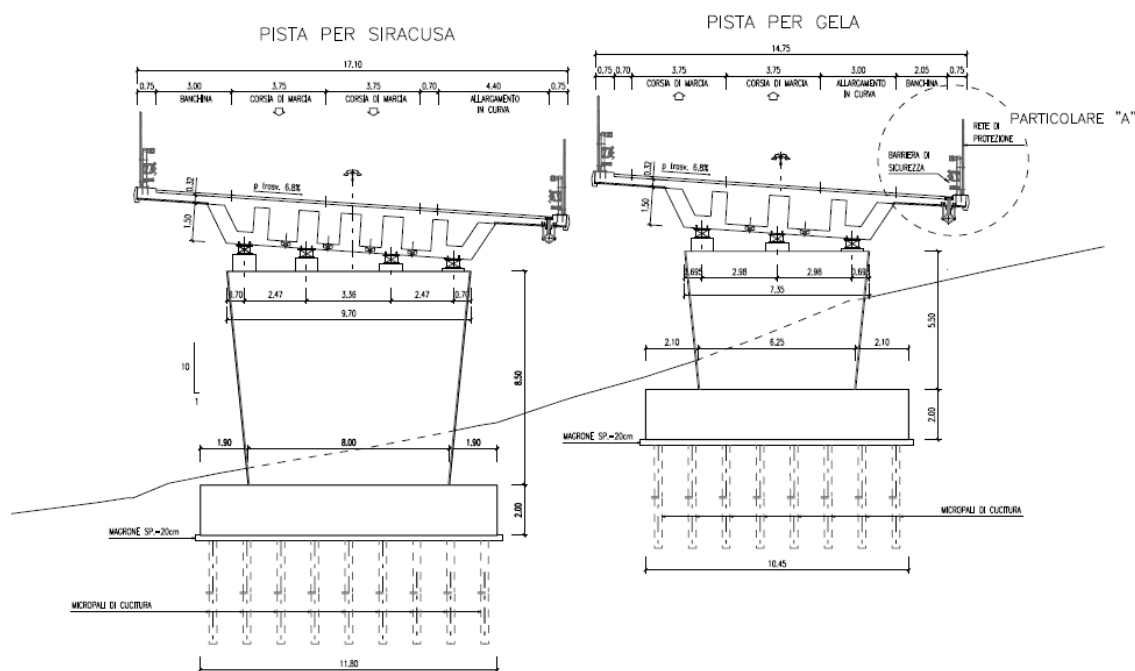



Figura 7 - Pile del viadotto Pulce

Le spalle sono del tipo tradizionale, anch'esse con fondazioni dirette su roccia consolidata mediante micropali di cucitura.

L'impalcato è vincolato alle sottostrutture mediante un sistema di isolamento sismico che permette di disaccoppiare il moto della sovrastruttura (impalcato) da quello delle sottostrutture (pile e spalle). Durante l'azione sismica gli spostamenti sono concentrati

 GENERAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 76
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

sull'interfaccia di isolamento, mentre l'impalcato, le pile e le spalle comprese le fondazioni, restano in campo elastico.

I dispositivi utilizzati sia sulle pile che sulle spalle appartengono alla categoria di isolatori elastomerici ad alto smorzamento, costituiti da strati alterni d'acciaio ed elastomero collegati mediante vulcanizzazione.

Le fasi di costruzione dell'impalcato prevedono il varo dei cassoncini mediante sollevamento dal basso, la realizzazione dei traversi in opera con successiva precompressione, il posizionamento delle *predalle* e il successivo getto della soletta.

13. CAVALCAVIA

Per i cavalcavia autostradali, a partire dal lotto 9, è stata adottata la tipologia di impalcato a sezione composta acciaio-calcestruzzo.

L'impalcato tipo, di lunghezza totale di 82,00 m, è continuo su 3 campate di luci 20,5 + 41,0 + 20,5 m ed è costituito da due travi a doppio T, collegate da traversi ad anima piena posti circa a metà altezza delle travi.

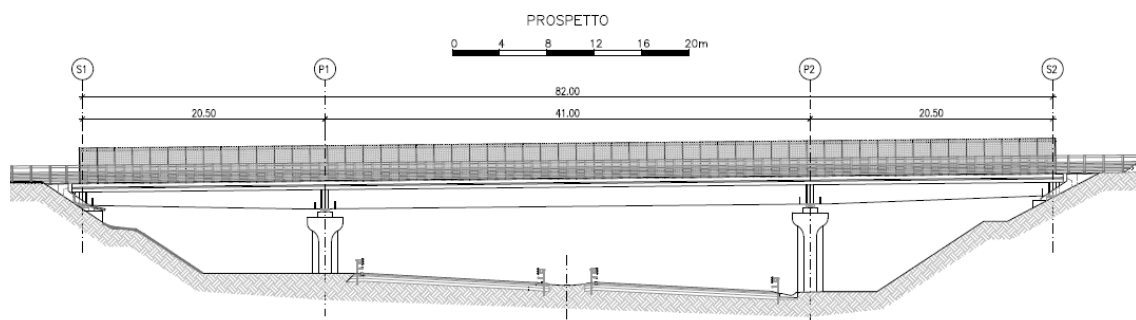


Figura 8 – Prospetto cavalcavia tipo

Le travi metalliche sono ad altezza variabile, con valor minimo, pari a 1,30 m, in corrispondenza dell'appoggio di spalla, ed altezza massima di 1,80 m nella campata centrale. Le travi sono collegate da traversi posizionati ad interasse costante di circa 6,8 m lungo l'asse dell'impalcato.

I cavalcavia presenti nel lotto 10 sono i seguenti:

- Cavalcavia S.P. n.95: Opera n. 2 (Progr. km 0+210.5 m);
- Cavalcavia S.C.: Opera n. 5 (Progr. 885.5 m);
- Cavalcavia S.P. n.119: Opera n. 11 (Progr. km 2+078.7 m).

L'unico cavalcavia del lotto 11 è il Cavalcavia S.C. “Fontana Nuova – Ficazza”:
Opera n. 45 (Progr. 5879.07 m).

I cavalcavia che ospitano le Strade Provinciali (Opera n. 2 e n. 11) presentano un impalcato di larghezza $B = 12,65$ m, così suddivisa:

- due corsie di marcia da 3,50 m e due banchine da 1,25 m che costituiscono la sede stradale;
- un cordolo da 0,75 m per l'alloggiamento della barriera di sicurezza e della rete di protezione;

- un cordolo da 2,40 m per l'alloggiamento della barriera di sicurezza, della rete di protezione e del marciapiede.

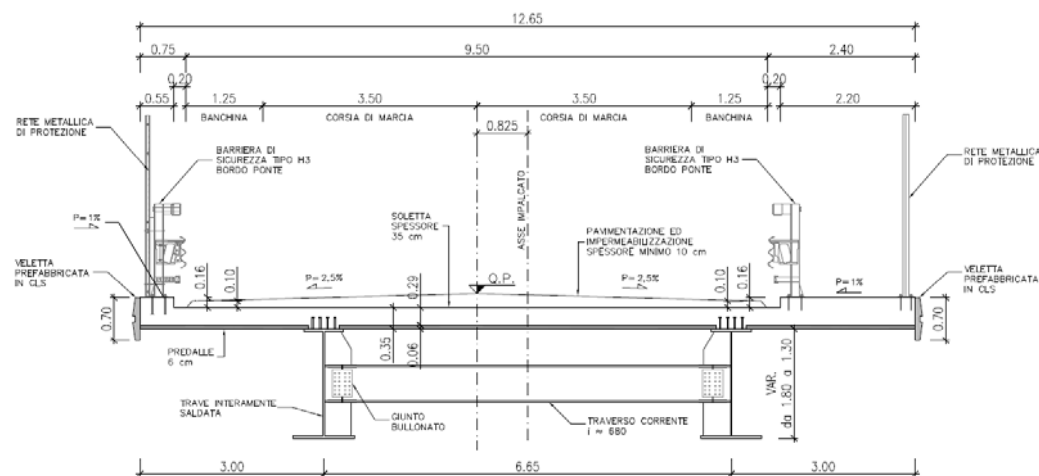


Figura 9 - Sezione trasversale impalcato per cavalcavia B=12.65m

L'interasse tra le due travi è pari a 6,65 m. Gli sbalzi laterali hanno lunghezza di 3,00 m.

La soletta ha spessore costante di 35 cm e verrà gettata su predalles autoportanti aventi spessore di 6 cm. La solidarizzazione della soletta alla trave metallica sarà garantita tramite connettori a piolo tipo Nelson.

I cavalcavia che ospitano le Strade Comunali (Opera n. 5 e n. 45) presentano un impalcato di larghezza B = 10,90 m, così suddivisa:

- due corsie di marcia da 3,25 m e due banchine da 1,00 m che costituiscono la sede stradale;
- un cordolo da 0,75 m per l'alloggiamento della barriera di sicurezza e della rete di protezione;
- un cordolo da 1,65 m per l'alloggiamento della barriera di sicurezza, della rete di protezione e del marciapiede di servizio.

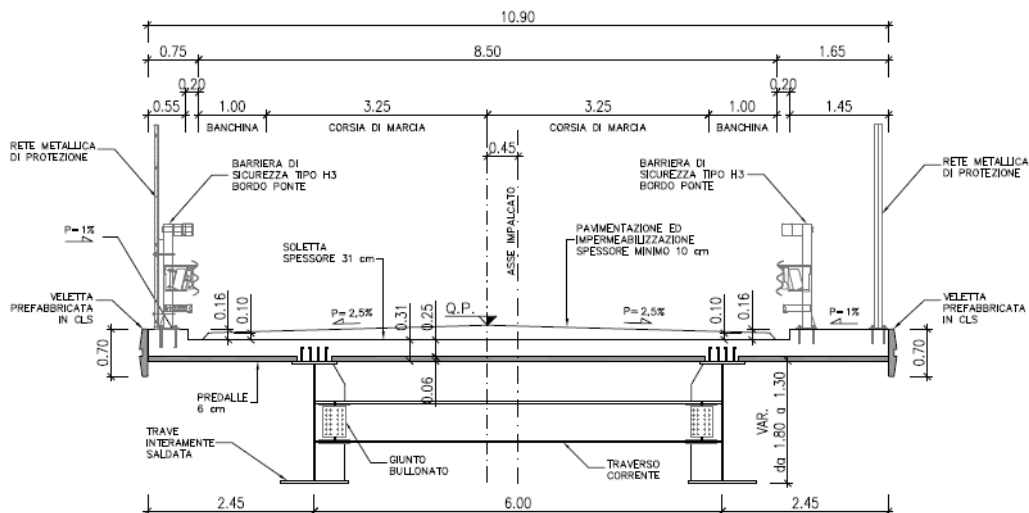


Figura 10 - Sezione trasversale impalcato per cavalcavia B=10.90m

L'interasse tra le due travi è pari a 6,00 m. Gli sbalzi laterali hanno lunghezza di 2,45 m.

La soletta ha spessore costante di 31 cm e verrà gettata su predalles autoportanti aventi spessore di 6 cm. La solidarizzazione della soletta alla trave metallica sarà garantita tramite connettori a piolo tipo Nelson.

Tutte le pile sono costituite da due colonne separate che presentano altezza massima di 8-10 m. I fusti sono caratterizzati da una sezione pressoché quadrata con ingombri complessivi di 2,20 m x 2,10 m. Ciascuna colonna conserva una sezione costante lungo tutta l'altezza fino al pulvino che presenta una mensola in direzione longitudinale in modo da permettere l'alloggiamento dei martinetti per il sollevamento dell'impalcato (Figura 11).

Le fondazioni sono del tipo diretto sul plinto.

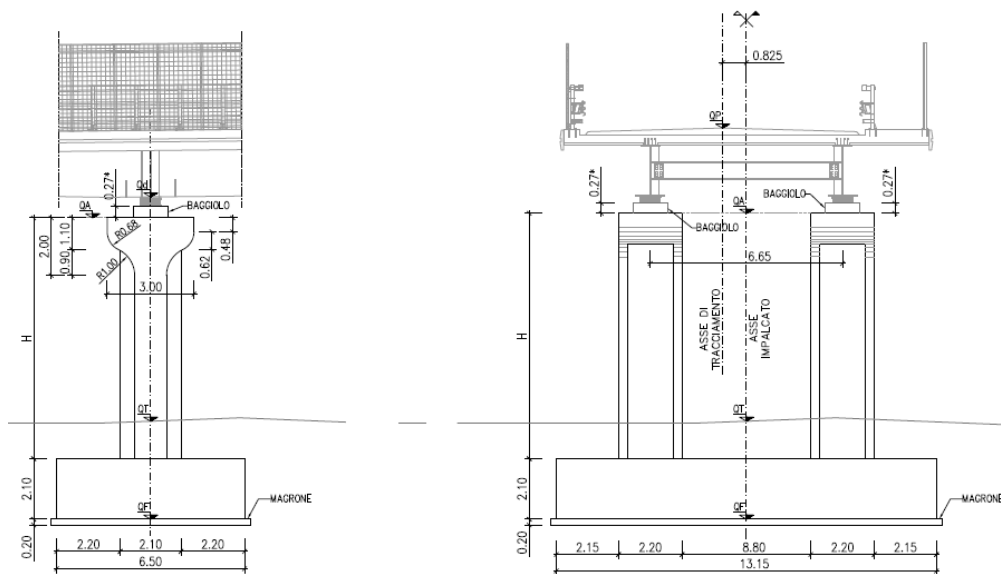


Figura 11 – Prospetto laterale e frontale delle pile

Le spalle sono costituite da un semplice cordolo di ripartizione appoggiato direttamente sulla roccia (Figura 12).

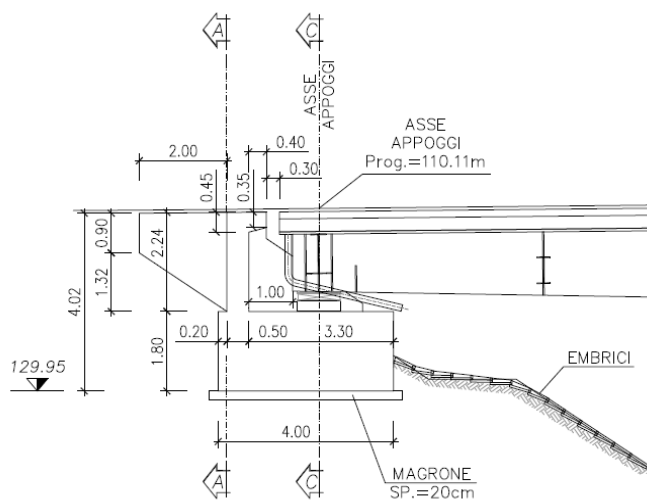



Figura 12 – Sezione trasversale delle spalle

Come per i viadotti, anche per i cavalcavia, il vincolo dell'impalcato alle sottostrutture è realizzato con un sistema di isolamento sismico che permette di disaccoppiare il moto della sovrastruttura (impalcato) da quello delle sottostrutture (pile e spalle).

Il sistema di isolamento è costituito da isolatori elastomerici ad alto smorzamento installati sulla sommità di ciascuna colonna, mentre sulle spalle sono previsti appoggi scorrevoli del tipo multi-direzionali.

 PROGETTI	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 81
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

14. GALLERIE

14.1. Generalità

Il progetto delle gallerie, sia artificiali che naturali, è stato redatto secondo le “Norme funzionali e geometriche per la costruzione di strade” (D.M. 5 novembre 2001) e le “Linee guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali” dell’ANAS.

Pertanto la piattaforma stradale in galleria è costituita da due corsie da 3,75 m, dalla corsia di emergenza da 3,00 m e da una banchina da 0,70 m. In corrispondenza di alcune curve è risultato necessario prevedere adeguati allargamenti per ragioni di visibilità.

L’altezza minima libera è di 5,00 m in corrispondenza delle corsie di marcia e di 4,80 m in corrispondenza delle banchine laterali.

Sono previsti collegamenti (by-pass) tra i due fornicci ogni 900 m per il passaggio di veicoli di soccorso o di servizio e collegamenti pedonali ogni 300 m.

Nelle gallerie di lunghezza superiore a 1000 m sono inoltre previste piazzole per il ricovero di veicoli in avaria delle dimensioni minime di 3x45 m ad interasse non superiore a 600 m.

Nelle gallerie naturali sono previste le nicchie di ricovero disposte lungo il senso di marcia ad interasse di circa 150 m.

L’interasse tra le canne delle gallerie naturali è generalmente superiore a 40 m.

Le gallerie di lunghezza superiore a 100 m vengono illuminate. Per quelle di lunghezza superiore a 1000 m si prevede anche un impianto di ventilazione longitudinale.

I rivestimenti di prima e seconda fase delle gallerie naturali e gli eventuali interventi di consolidamento vengono dimensionati e distinti in base alle caratteristiche ed al comportamento allo scavo dei terreni desunti dagli studi e dalle indagini eseguite. Essi vengono evidenziati in appositi elaborati progettuali.

Si prevede di impermeabilizzare le gallerie naturali con guaina in PVC dello spessore di 2 mm protetta da tessuto non tessuto, in corrispondenza dell'intera calotta e dei piedritti, ma non dell'arco rovescio.

Anche per le gallerie artificiali si prevede adeguata impermeabilizzazione.


A titolo informativo si riporta l'elenco delle gallerie naturali ed artificiali previsti nei lotti 10÷16.

Lotto	Galleria	Tipo	Lunghezza media (m)
10	Truncafila	naturale	857,99
10	Cottonari	artificiale	395,41
11	Caddame	naturale	2138,69
11	Occhipinti	naturale	1983,35
11	Camemi	artificiale	126
12	Piano Spinazza	artificiale	670
12	Cilia	artificiale	485
13	Giumente	artificiale	1448
13	Giardinello	artificiale	390
13	Miccichè	artificiale	1502
14	Billona	artificiale	690
14	Boscopiano	artificiale	645
15	Poggio Simone	naturale	550
16	Pantanelle	naturale	965
16	Pian del Lupo	artificiale	1117

14.2. Lotti n° 10 e 11

14.2.1. Gallerie naturali

Il presente progetto prevede la presenza di 3 gallerie naturali, una appartenente al lotto 10 e due al lotto 11; si tratta della galleria Truncafila nel primo caso e delle gallerie Caddame e Occhipinti nel secondo.

 TRUNCAFILA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 83
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

La galleria Truncafila presenta una lunghezza complessiva di 854,98 m nella pista per Siracusa e di 861 m in quella per Gela; la galleria Caddame rispettivamente 2158 m e 2119 m mentre la galleria Occhipinti rispettivamente di 1947,5 m e di 2019,20 m.

Si tratta di gallerie che presentano una carreggiata tipica della categoria A in corrispondenza della pista per Siracusa mentre in corrispondenza della pista per Gela, per motivazioni legate alla visibilità in curva, presentano sempre un allargamento in sinistra variabile a seconda della galleria considerata.


In particolare, nel caso della pista per Siracusa (senza allargamenti), la sezione è caratterizzata da un raggio interno di 6,90 m, in modo da contenere una carreggiata con le stesse caratteristiche geometriche di quella all'esterno, con una larghezza complessiva di 11,20 m, comprendenti le due corsie di marcia da 3,75 m ciascuna, la corsia di emergenza da 3 m e la banchina laterale in sinistra da 0,70 m; essa è delimitata, come previsto dalla vigente normativa, da New Jersey a ridosso dei piedritti della galleria stessa, con a tergo il vano per l'alloggiamento dei cavidotti per gli impianti.

Per quanto riguarda invece la pista per Gela, come detto è sempre presente in sinistra un allargamento della banchina per la visibilità che nel caso della galleria Truncafila è pari a 0,40 m, che porta ad un raggio interno della sagoma pari a 7,20 m, in quello della Caddame è di 0,90 m, con un raggio interno di 7,50 m, mentre nel caso della Occhipinti è di 1,25 m, cui corrisponde un raggio interno di 7,80 m.

Per le gallerie Caddame e Occhipinti, che presentano lunghezza superiore ai 1000 m, è prevista la realizzazione di piazzole di sosta con interasse di 600 m, come indicato nella normativa vigente.

Gli imbocchi, interessando terreni di caratteristiche meccaniche buone, vengono realizzati tutti mediante attacco diretto con scavi con pendenza 1o/5v protetti da uno strato di spritz beton e da eventuali chiodature e reti localizzate.

Le gallerie presentano una copertura massima compresa tra i 21 m della galleria Truncafila ed i 74 m della galleria Occhipinti ed interessano essenzialmente due formazioni: la formazione Ragusa e la formazione Tellaro. La prima è caratterizzata da calcareniti e calcari ben cementati e suddivisi in strati di spessore variabile, localmente separati da intercalazioni marnose o calcareo sabbiose; la seconda è invece costituita da marne e argille marnose con sporadici livelli calcareo marnosi. La maggior parte delle

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 84
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

gallerie è interessata dalla formazione Ragusa, mentre la formazione Tellaro si incontra nella prima metà lato Siracusa della galleria Truncafila e nella zona di imbocco, sempre lato Siracusa, della galleria Occhipinti.

La tipologia di avanzamento prevede lo scavo a piena sezione con delle sezioni di scavo in genere abbastanza contenute: si tratta infatti di sezioni che prevedono un prerivestimento caratterizzato da chiodi radiali e spritz beton o da centine metalliche a vario interasse e spritz beton: esse verranno applicate per la maggior parte delle tratte delle 3 gallerie. Solo in corrispondenza degli imbocchi, delle zone di faglia o di altre dove l'ammasso potrebbe presentare un maggior grado di fratturazione, si prevederà l'utilizzo di infilaggi metallici valvolati al contorno di scavo, a cui seguirà dopo lo scavo, la posa in opera delle centine metalliche e dello spritz beton. Non si prevede in alcun caso il consolidamento del fronte di scavo in quanto le caratteristiche degli ammassi attraversati ne garantiscono sempre la stabilità con ampi margini.

14.2.2. Gallerie artificiali


Nel lotto 10 è prevista la galleria artificiale Cottonari che presenta una lunghezza di 398,00 m nella pista per Gela e di 392,83 m nella pista per Siracusa.

La sagoma interna della galleria e gli imbocchi presentano le medesime caratteristiche della galleria naturale Truncafila.

Nel lotto 11 è prevista la galleria artificiale Camemi lunga 126 m in entrambe le piste.

La galleria verrà realizzata, previo sbancamento del terreno, con struttura a portale in c.a. a due luci.

La galleria è stata concepita per dare continuità ad un canale di gronda (opera n. 48) ed alla strada comunale omonima.

 INGENIERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 85
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

15. SISTEMAZIONI IDRAULICHE

15.1. Premessa

Le opere idrauliche da realizzare nell'ambito dei lotti 10 e 11, sono relative al tratto autostradale dello sviluppo di circa 12 km; gli attraversamenti idraulici e le opere finalizzate alla sicurezza idraulica descritti e verificati nella relazione idraulica allegata riguardano peraltro anche aree adiacenti e/o indirettamente interessate dalla infrastruttura. Nel presente capitolo sono riportate delle brevi descrizioni degli interventi, per il dettaglio si rimanda alla relazione idraulica e agli elaborati grafici relativi.

15.2. Caratteristiche idrologiche e idrogeologiche

Il territorio esaminato si sviluppa alle pendici dei Monti Iblei. Si tratta di un ambito pedecollinare, solcato dal Fiume Irmínio, che si trova in posizione centrale rispetto allo sviluppo del tracciato. Il territorio attraversato è delimitato a est dall'incisione del Torrente Modica, mentre ad Ovest si chiude sulla SP25 Marina di Ragusa. Le quote sono comprese tra circa 125 m s.m.m., nella parte iniziale del lotto, in prossimità dell'innesto con il lotto 9, e circa 200 m s.m.m., in corrispondenza della zona terminale del lotto 11. Il punto più basso della zona attraversata dall'autostrada corrisponde all'incisione del Fiume Irmínio, ad una quota di circa 80 m s.m.m..


15.3. Reticolo Idrografico

Il reticolo idrografico presenta poche incisioni e di modesta marcatura, che si sviluppano in direzione all'incirca N-S o NE-SW. Nella parte iniziale del tracciato, lotto 10, non vengono intercettate alcune incisioni, mentre nella parte finale la parte di tracciato, sono attraversati alcuni impluvi di modesta portata.

Il Fiume Irmínio rappresenta il corso d'acqua di maggior rilievo, e viene attraversato in corrispondenza del passaggio tra Lotto 10 e 11. Per la maggior parte del suo sviluppo, l'autostrada è in galleria, per cui non è interessata dall'intercettazioni di corsi d'acqua.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua, o i semplici impluvi, interessati dalle opere, questi presentano, come già evidenziato anche nei lotti precedenti, un regime idraulico tipicamente torrentizio, caratterizzato cioè da:

- un bacino imbrifero d'estensione relativamente piccola (mai superiore a un paio di chilometri quadrati);

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 86
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

- portate mediamente modeste ma rapidamente variabili, con valori nulli o quasi nella stagione estiva, e contributi specifici elevati in corrispondenza di piogge particolarmente intense (e di breve durata) nei mesi invernali.

15.4. Determinazione della portata di progetto

La portata di progetto per il dimensionamento degli attraversamenti dei corsi d'acqua in esame è stata determinata mediante l'applicazione del metodo descritto nella relazione idraulica adottando la curva di possibilità pluviometrica corrispondente ad un tempo di ritorno pari a 200 anni (per il dimensionamento dei collettori delle acque meteoriche della piattaforma autostradale si è considerato un tempo di ritorno di 25 anni).

15.5. Opere di sistemazione idraulica

Le opere idrauliche previste nel lotto in questione sono quindi riconducibili all'attraversamento in viadotto del Fiume Irminio, al convogliamento delle acque provenienti dagli impluvi intercettati dal tracciato autostradale, alla sistemazione di alcuni corsi d'acqua ed alla realizzazione della rete di collettamento delle acque meteoriche ricadenti sulla superficie occupata dell'autostrada e dalle sue pertinenze.

Gli obiettivi principali perseguiti nella sistemazione della rete idrografica esistente interferente con il tracciato autostradale sono stati:

- dare continuità a tutta la rete idrografica naturale e di scolo superficiale evitando di concentrare i deflussi e conservando, per quanto possibile, l'originaria morfologia dei corsi d'acqua;
- impedire che le eventuali modifiche al regime dei corsi d'acqua, create a valle delle opere progettate, inneschino fenomeni di erosione e di dissesto degli alvei esistenti, inserendo, ove necessario, vasche di dissipazione;
- difendere le opere autostradali e le relative opere di sostegno dall'azione erosiva delle acque provenienti da monte;
- assicurare il deflusso delle acque meteoriche provenienti dalle aree pavimentate per quanto possibile nei torrenti demaniali.

Le soluzioni adottate per dare continuità ai corsi d'acqua e risolvere la loro interferenza con il tracciato stradale sono state di due tipi:

- per i corsi d’acqua minori, si prevede il convogliamento delle portate, talvolta attraverso canali di gronda, in tombini circolari o manufatti scatolari di opportune dimensioni che sottopassano il corpo autostradale;
- per il corso d’acqua maggiore, ossia l’Irminio, si prevede il superamento dell’alveo con un viadotto, curando che le pile non vengano ad interessare ed ostacolare il deflusso delle acque e siano dimensionate e protette opportunamente per evitarne lo scalzamento.

Dove il tracciato autostradale ha una sezione all’aperto, sono intercettati bacini di ridotta superficie contribuente, spesso senza un impluvio ben inciso. L’idrografia intercettata, infatti, non ha una nomenclatura definita, ed è stata individuata negli elaborati di progetto con numeri progressivi.

Di seguito si elencano le opere idrauliche minori interessanti direttamente l’asse autostradale: la prima tabella si riferisce al Lotto 10 mentre la seconda al Lotto 11:

Tab. 15.1 – Portate di progetto relative ai bacini appartenenti al lotto 10

Codice bacino	N° opera	Opera di attraversamento	A (km²)	L (km)	H (m)	t_c (ore)	Q (m³/s)
A1		Canale di gronda con tombino Ø 1500 della S.P. N.95	0.79	2.76	48.5	1.38	3.9
A2	15	Scatolare 3,00x2.50 m (progr. km 2+643.24)	1.51	2.47	44.8	1.61	20.2
A3	41	Tombino Ø 1000 (progr. km 2+676.51)	0,10	0,25	9,0	0,68	2,1
A4	26	Tombino Ø 2000 (progr. km 4+159.53)	0.20	0.48	25	0.80	5,9
A5	35	Viadotto “Irminio”	217,88	48,55	446	7.63	786

Tab. 15.2 – Portate di progetto relative ai bacini appartenenti al lotto 11


Codice bacino	N° opera	Opera di attraversamento o di sistemazione	A (km²)	L (km)	H (m)	t_c (ore)	Q (m³/s)
A6	13	Scatolare 4,00x3,00 m (progr. km 2+357.01)	1.78	1.97	118.5	0.95	31.9
A7	17	Scatolare 2,00x2,00 m (progr. km 2+549.38)	0.22	1.33	99	0.49	5.7
A8	19	Scatolare 3,00x2,00 m (progr. km 2+618.56)	0,29	0,97	84	0,49	7,5
A7+A8	20	Scatolare 3,00 x 2,00 m	0,51	1,33	99	0,61	11,6

A9	29	Tombino Ø 1500 (progr. km 4+876.22)	0.28	1.28	54	0.69	6.0
A10	36	Canale di gronda	0.07	0.53	39	0.37	2.0
A11	40	viadotto "Pulce"	0.21	1.17	50.3	0.63	4.7
A12	43	Canale di gronda e tombino Ø 1500	0.20	0.66	32.5	0.61	4.6
A10+A12	37	Scatolare 2,00 x 2,00 m (prog. 5+353,03) canale gronda	0,27	0,66	39,0	0,61	6,1
A13	48	Canale di gronda e sezione a U (progr. km 6+487.23)	1.35	3.65	69.5	1,52	18,7
A14	57	Canale di gronda	0,19	0,82	18,5	0,86	3,6
A15	59	Canale di gronda	0.19	1.10	23	0.89	3.5
A14+A15	58	Scatolare 3,00x1,50 m (progr. km 7+089,25)	0,38	1,10	23	1,07	6,4
A16	62	Scatolare 3,00x1,50 m (progr. km 7+386,70)	0.56	2.15	42	1,20	8,8
A14÷A16	60	Canale di scarico	1,00	2,15	42	1,39	14,5
A13÷A16	64	Scatolare 3,50x3,00 m	1,06	3,65	69,5	1,44	15,2
A17	65	Canale di scarico	0.40	1.24	38.5	0.23	5.6
A18	67	Sistemazione affluente sinistro del torrente Gatto Corvino	0.26	1.24	41	0.76	5.2
A13÷A17	65	Canale di scarico e scatolare 4,00x 3,00	2,69	3,39	80,5	1,62	36,0
A13÷A18	67	Sistemazione affluente sinistro del torrente Gatto Corvino	2,95	3,80	87,5	1,68	38,7
		Gatto Corvino	5,90	6,25	141,0	2,01	46,8
A13÷A18	86	Opera di laminazione con le portate del Gatto corvino					65,9

15.6. Viadotto Irminio

L'autostrada supera l'incisione del fiume Irminio con un viadotto (opera 35-lotto 10) su quattro campate della lunghezza rispettivamente di 90,00 m le due centrali e di 50,05 quelle iniziali e finali. Delle sei pile (delle dimensioni di 5x5 m.) solo una interessa in misura marginale la golenale del fiume.

Le due pile sul versante destro, occidentale, si trovano sulle scarpate del versante, le altre due pile in sinistra sono: una sulla scarpata del versante orientale, mentre l'altra, quella della pista per Siracusa, sul fondo valle nella zona golenale. Le due pile centrali

 INGEGNERIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 89
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

si trovano anch'esse in fondo valle nella zona golenale non interessata dall'incisione principale.

Sulla base delle verifiche idrauliche, illustrate nella relazione idraulica, è stata curata la quota di sommità dei pozzi di fondazione, oltre che la loro profondità, a garanzia da erosioni e scalzamenti anche con portate con tempo di ritorno superiore ai 200 anni.

E' stato previsto il ripristino della morfologia preesistente, così da garantire la stabilità dell'alveo anche nella zona di golena interessata dagli interventi di realizzazione dei pozzi di fondazione e delle pile.


15.7. Smaltimento acque di piattaforma

Con la realizzazione della rete di scolo delle acque superficiali così come con la sistemazione idraulica dei corsi d'acqua, ci si è posto l'obiettivo generale di ripristinare la continuità dei deflussi (quelli superficiali e quelli convogliati attraverso il reticolo idrografico) naturalmente preesistente all'autostrada.

I criteri generali seguiti nella definizione della rete di scolo sono stati:

- separazione tra i sistemi di raccolta delle acque “autostradali” e quelle provenienti dal deflusso superficiale naturale;
- drenare e portare oltre “l'ostacolo autostradale” i volumi d'acqua che cadono direttamente sulla superficie autostradale e/o sugli spazi annessi (parcheggi, aree di servizio, ecc.);
- smaltimento delle acque “autostradali” per quanto possibile in corsi d'acqua demaniali dopo essere stata convogliate e trattate in vasche di prima pioggia;
- evitare, quando possibile, la concentrazione degli scarichi per aumentare la sicurezza e l'elasticità del sistema di smaltimento;
- attraversamento del corpo stradale solo con manufatti ispezionabili.

È da rilevare che nelle analisi ideologiche e nelle verifiche idrauliche sono stati adottati e impiegati criteri e metodologie già approvati nelle analoghe situazioni dei lotti precedenti, questo anche perché si procede nella progettazione di lotti successivi della stessa infrastruttura; in particolare si è adottata la trattazione di Gumbel per la definizione degli eventi estremi e si è considerato un tempo di ritorno di 25 anni per la verifica della rete di collettamento delle acque meteoriche dalla piattaforma autostradale.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 90
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Per assolvere a tali compiti si ricorre alla tipologia di canalette, cunette e tombini, meglio illustrata nei disegni allegati al progetto.

Per quanto riguarda il drenaggio e l'allontanamento delle acque meteoriche dai viadotti è stato previsto un sistema costituito da caditoie opportunamente ubicate e distanziate, collegate ad un collettore principale (realizzato in acciaio rivestito) in grado di recapitare le acque in corrispondenza delle pile o delle spalle in funzione delle pendenze in gioco.

Per i collettori principali che raccolgono le acque dalle cunette e le recapitano alle vasche di prima pioggia, si è adottata una pendenza massima dell'1% nei tratti ove la piattaforma stradale presenta pendenze più accentuate. Ove la pendenza della strada era inferiore si è assicurato che la tubazione avesse comunque una pendenza minima pari a 0,5%.

Per una descrizione dettagliata del complesso reticolo che costituisce la rete di scolo/drenaggio nel caso in esame è opportuno fare riferimento agli elaborati grafici che consentono una immediata visione delle opere.


Per la verifica della rete di smaltimento delle acque meteoriche si rimanda alla relazione idraulica.

15.8. Vasche per la raccolta degli sversamenti accidentali e per il trattamento delle acque di prima pioggia

Nel progetto dell'autostrada in esame si è ritenuto necessario realizzare le vasche di trattamento degli sversamenti accidentali (oli e/o carburanti) e delle acque di prima pioggia.

Tali manufatti sono stati ubicati in maniera tale da poter avere sempre lo scolo delle acque per gravità, senza quindi l'impiego di sistemi di pompaggio.

Le vasche di trattamento sono state posizionate in luoghi accessibili per permettere le usuali operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria (in caso di sversamenti accidentali di oli e/o carburanti). Ove possibile sono state posizionate in corrispondenza delle piazzole d'emergenza.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 91
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Il dimensionamento idraulico è stato effettuato prendendo come portata di progetto la somma delle portate provenienti dalle acque di prima pioggia e dallo sversamento accidentale di oli e carburanti, supponendo quindi di avere una contemporaneità tra i due fenomeni.

È abbastanza probabile infatti che lo sversamento accidentale di oli e/o carburanti avvenga a causa di incidenti a mezzi di trasporto causati di sovente dalle difficoltà di guida che si riscontrano durante le piogge particolarmente intense che riducono da un lato la visibilità ed aumentano dall'altro la scivolosità del manto stradale rendendo difficile il controllo ottimale del mezzo.

Per quanto riguarda la portata di progetto per le acque di prima pioggia e per ulteriori dettagli si rinvia alla relazione idraulica.

15.9. Impianti di approvvigionamento e accumulo idrico

Al fine di soddisfare le esigenze nei vari periodi di gestione dei lotti:


- Fornitura ai cantieri nella fase costruttiva
- Stoccaggio idrico per le reti antincendio delle gallerie
- Mantenimento del livello idrico entro i pozzetti taglia fuoco delle gallerie
- Stoccaggio idrico per l'irrigazione delle aree sistemate a verde
- Fornitura di acqua ai servizi igienici previsti nel casello di Ragusa e nell'attigua area di sosta.

Il progetto prevede per il lotto 10:


- Una stazione di pompaggio ubicata in sponda sinistra del F.Irminio tra le spalle dei viadotti autostradali
- Una vasca di accumulo posta sulla verticale dei portali della Galleria Truncafila lato Siracusa
- Un acquedotto per il mantenimento del riempimento massimo della vasca collegato alla stazione di sollevamento.

Per il lotto 11 il progetto prevede:

- Una stazione di pompaggio ubicata in sponda destra del F. Irminio tra le spalle dei viadotti
- Un serbatoio di compenso posto sul ciglio della S.P.37 sulla verticale della Galleria Occhipinti
- Due vasche di accumulo idrico poste all'uscita lato Gela della Galleria Caddame e nell'area adiacente al casello di Ragusa

 GENERAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 92
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

- Una rete di acquedotti di carico del serbatoio di compenso e di distribuzione a gravità alle vasche d'accumulo, ai pozzetti tagliafuoco delle gallerie e ai servizi igienici dell'area casello di Ragusa.

 GENERAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 93
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

16. STAZIONE DI RAGUSA


La stazione di Ragusa è ubicata al termine del lotto 11 e collega l'autostrada alla S.P. n° 25.

Nel piazzale della stazione sono previsti i seguenti fabbricati:

- Edificio di casello;
- Barriera esazione pedaggi;
- Pensiline metalliche per copertura parcheggi dei dipendenti;
- Cabina elettrica.

Sono inoltre previste aree di parcheggio per gli utenti e per i mezzi accidentati, nonché ampie zone a verde.



 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 94
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

16.1. Opere civili

16.1.1. Edificio di casello

L'edificio di casello si sviluppa su due piani di cui uno fuori terra di superficie 275 m² circa e dimensioni in pianta di 22,9 x 12,0 m; il piano interrato di circa 90m², collega attraverso una scala in c.a. gli uffici del piano terra al cunicolo di servizio.

Lo spazio del piano terra è suddiviso in due aree: una riservata a tutti gli addetti del casello e un'altra aperta al pubblico.

La prima zona comprende uno spazio riservato al personale, con spogliatoi uomini, donne e rispettivi wc.

Inoltre troviamo una stanza adibita a sala quadri esazione pedaggi e relative batterie, una sala di manutenzione, l'ufficio del responsabile di casello, una stanza di magazzino-archivio, il locale cassaforte, un ripostiglio, un locale riservato al personale per attività varie, un locale per deposito biglietti ed uno per ricovero dell'attrezzatura per manutenzione.


La seconda area dell'edificio è occupata dai bagni aperti al pubblico suddivisi tra uomini, donne e wc per disabili. L'accesso ai servizi avviene direttamente dall'esterno.

La muratura esterna è composta da blocchi di laterizio semipieni dello spessore di 30 cm come pure tutte le pareti interne adiacenti ai locali tecnici, mentre le tramezze interne hanno uno spessore, comprensivo di intonaco, di 10 cm.

I pilastri che formano la struttura portante dell'edificio di casello hanno tutti la stessa dimensione 30×30 cm con fondazione su graticcio di travi in c.a..

Il solaio di copertura è a travetti tralicciati collocati ad interasse 50 cm con interposti blocchi di alleggerimento in laterizio di altezza 20 cm e getto di completamento in opera delle nervature e della cappa superiore di spessore 4 cm. L'altezza complessiva del solaio risulta pertanto 24 cm.

Si sono previste fondazioni del tipo diretto a trave rovescia.

 MUNICIPALITÀ CASTELLANA GROTTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 95
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Il manto di copertura è realizzato dalla barriera al vapore, dall'isolante termico dello spessore di 5 cm, da un massetto in calcestruzzo alleggerito per creare la pendenza, e dalla guaina impermeabilizzante in PVC "tipo BRASS".

Infine, a protezione della guaina, è previsto uno strato di 10 cm di ghiaia bianca pulita e rotondeggiante.

All'interno, "pendinato" al solaio, è previsto un controsoffitto fonoassorbente in gesso ceramico, alleggerito e rinforzato con fibre di vetro.


I pannelli, di dimensioni 600x600 mm, sono amovibili per permettere l'ispezionabilità degli impianti e sono posti ad un'altezza di 3,00 m dal pavimento finito.

Il rivestimento dell'edificio di casello è previsto in pietra di cava dell'Altopiano Ibleo di 3 cm di spessore, con superfici a coste in vista bocciardate.

I serramenti esterni sono tutti in alluminio ossidato, verniciati, tutti protetti con griglia. Le porte interne sono invece in legno.

All'interno dei locali riservati a servizi igienici per il pubblico sono presenti alcune zone con pavimento formato da grigliato tipo "Keller" dello spessore di 2 cm con sottostante camera di raccolta delle acque di servizio, della profondità di 3 cm, composta da un rivestimento in lamierino. Tutti gli altri locali sono rivestiti in gress.



 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 96
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

16.1.2. Barriera esazione pedaggi

La barriera della stazione di Ragusa è composta da nove corsie così ripartite:

- tre corsie di ingresso all’autostrada di cui una per veicoli eccezionali;
- sei corsie di uscita dall’autostrada di cui una per veicoli eccezionali.

Tutte le isole sono protette da eventuali urti di autoveicoli mediante un muretto in c.a. esternamente sagomato a New Jersey.

Ad entrambe le estremità delle isole è ubicato un elemento denominato “Bumper” dotato di fioriera e di luce.

Le corsie di transito dei veicoli sono realizzate da un massetto in calcestruzzo armato con doppia rete metallica e finitura superficiale al quarzo.

Le isole sono collegate all’edificio di casello tramite sottostante cunicolo, al quale si accede attraverso apposite scale poste all’interno di ciascuna isola per evitare l’attraversamento delle corsie da parte del personale di servizio, salvaguardando così la sua sicurezza.


L’uscita del cunicolo sul lato esterno è dotata di porta metallica con serratura e maniglia antipanico come pure tutti gli accessi.

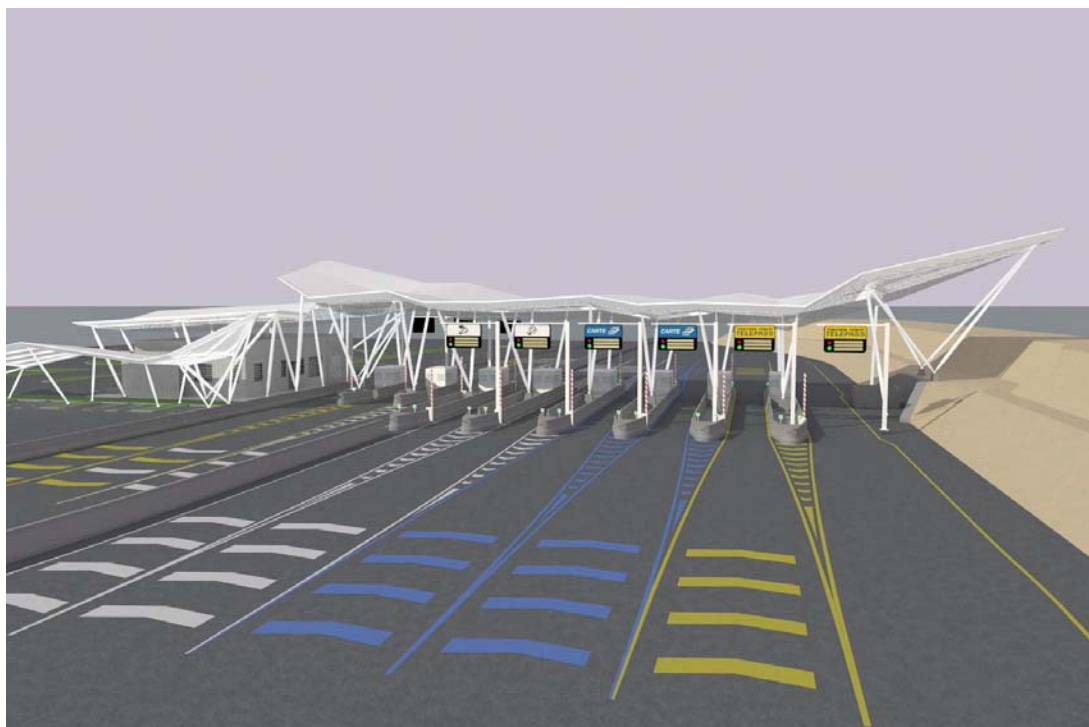
Il cunicolo è un manufatto scatolare di altezza netta 2,4 m e diviso in due vani da un setto centrale: uno, di larghezza 1,5 m, dove si prevede il transito dei dipendenti del casello e l’altro, di larghezza 1,2 m, riservato al passaggio di cavi e di tutti gli impianti per il funzionamento della barriera.

Il pavimento del cunicolo viene sagomato con una pendenza verso l’interno dell’1,00% per consentire lo smaltimento dell’acqua tramite una cunetta di raccolta con soprastante griglia.

Il cunicolo ha inoltre una pendenza longitudinale pari al 0,5% che consente lo smaltimento delle acque accidentali verso il pozzetto posto al termine del manufatto.

Per la barriera sono previste fondazioni dirette.

 GENERAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 97
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							




16.1.3. Coperture

Il Consorzio per le Autostrade Siciliane ha invitato il progettista (vedi lettera prot. n. 24206 del 29/10/2008) a prevedere per le barriere di esazione pedaggi una tipologia di copertura in acciaio in sostituzione delle pensiline in c.a. adottate nell'Autostrada Messina-Palermo e nel primo tratto dell'Autostrada Siracusa-Gela.

La nuova struttura in acciaio, variamente sagomata, viene adottata per la copertura non solo della barriera esazione pedaggi ma anche dell'edificio di casello, dei parcheggi dei dipendenti e dell'uscita di sicurezza del cunicolo di servizio. La sua altezza ed estensione garantiscono la completa protezione dalle intemperie (anche in caso di venti forti) e la piena agibilità della barriera anche in presenza di carichi eccezionali, associando alla piena funzionalità una accentuata validità estetica.

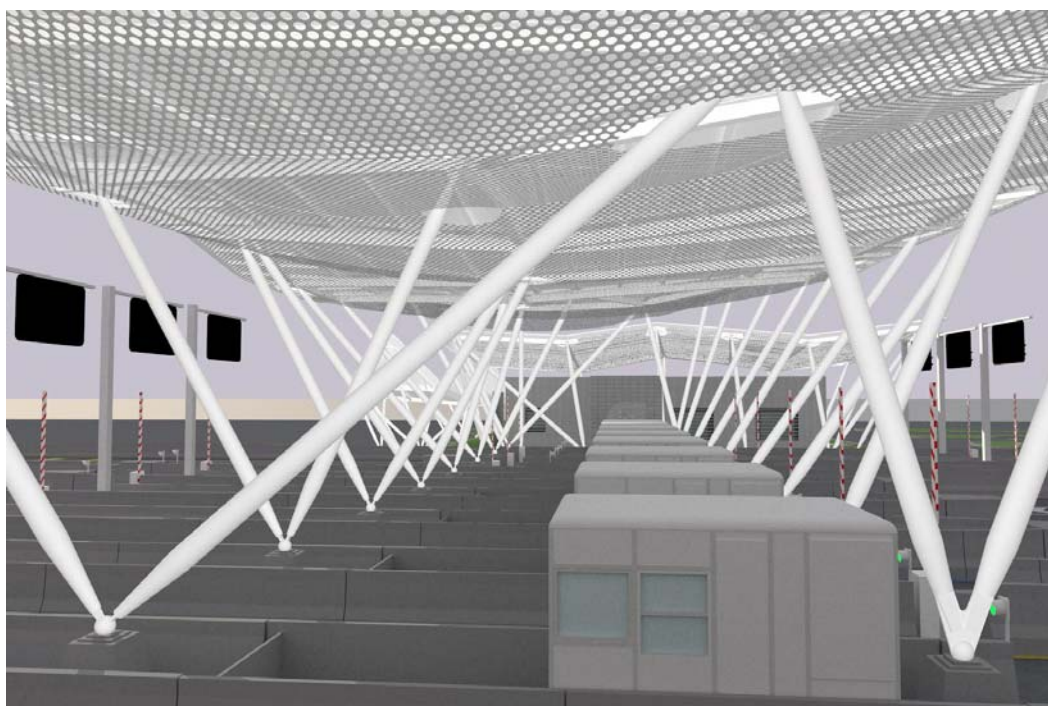
La struttura è sorretta da montanti cilindrici di orientamento e lunghezza variabili, troncoconici alle estremità, realizzati in acciaio al carbonio. Altri montanti in acciaio inox, della medesima forma, hanno la funzione di contenimento dei pluviali di smaltimento delle acque meteoriche.

I montanti sono collegati alle fondazioni e agli orizzontamenti superiori di copertura con snodi sferici.

 TEGEUSPA S.p.A.	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 98
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

La copertura è prevista in pannelli sandwich, composti da lamiera microgrecata in acciaio preverniciato e schiuma di poliuretano. Si è previsto inoltre un controsoffitto in lamiera stirata metallica tipo “Nervometal”.


Le fondazioni, tra loro collegate nel rispetto della normativa sismica, sono previste su una serie di micropali in grado di garantire la stabilità anche per l’azione del vento (che può essere di sollevamento).



16.2. Impianti tecnologici della stazione

Gli impianti elettrici e similari oggetto dell'appalto sono essenzialmente suddivisi in:

- impianti elettrici nei fabbricati per luce e f.m.;
- impianto telefonico;
- impianto trasmissione dati;
- impianti antintrusione - rivelazione incendi - controllo accessi;
- impianto di terra;
- quadri elettrici;
- linee di alimentazione per impianti tecnologici;
- corpi illuminanti;
- predisposizione per impianti di esazione automatica del pedaggio sulle isole a controllo automatizzato del transito;

 REGISPRAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 99
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

- predisposizione per una cabina virtuale di esazione in modo da favorire le operazioni contabili e di controllo a fine turno.

Gli impianti meccanici sono essenzialmente suddivisi in:

- apparecchi sanitari;
- impianto idrico sanitario nei fabbricati per distribuzione acqua calda, acqua fredda ed impianto evacuazione degli scarichi delle acque bianche e nere;
- impianto di aspirazione polveri;
- impianto di climatizzazione estiva ed invernale;
- impianto di ventilazione e pressurizzazione delle cabine di esazione pedaggio;
- impianto antincendio;
- regolazioni per impianto di climatizzazione e di centrale.

La particolare ubicazione della stazione autostradale in oggetto non consente di prevedere alcun allacciamento con acquedotto e si è quindi previsto l'approvvigionamento di acqua dal pozzo previsto in prossimità del viadotto Irminio.


Vista l'impossibilità di allacciamento ad un sistema fognario esistente, si è previsto l'impiego di una vasca Imhoff.

Le tubazioni di collegamento alla vasca Imhoff sono previste in materiale plastico di grosso spessore che garantisce l'assoluta impermeabilità della linea di caricamento alla vasca stessa.

Per il dimensionamento della vasca Imhoff si è considerata una presenza media di personale addetto alla esazione pedaggi ed uffici di quattro persone. A queste si è aggiunta una presenza saltuaria di due persone addette alla manutenzione e due persone di passaggio (utenti autostradali).


Pur avendo conteggiato un totale di 8 persone, si è voluto cautelativamente prevedere una vasca Imhoff da 10 persone.

Per il dimensionamento della vasca si considera per il reparto di sedimentazione una capacità di 50 litri/utente, mentre al comparto del fango si assegnano 200 litri/utente. Tale valore rientra fra quelli consigliati dall'Allegato 5 della Delibera del Ministero dei LL.PP. 4/2/77 al punto 4, per ridurre gli oneri di pulizia e manutenzione per vasche di piccole dimensioni.

 MUNICIPALITÀ CASTELLANA GROTTI	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 100
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

La vasca prevista ha capienza di circa 3,0 m³ con tempi di detenzione superiori a 4 ore.

Per la dispersione del liquame si è preferito ricorrere al sistema di subirrigazione. Si è prevista quindi una dispersione mediante tubo di cemento ϕ 12 cm a giunti aperti contornato di pietrisco e protetto con telo di tessuto non tessuto per impedire il riempimento dei vuoti. La condotta ha pendenza dello 0,5%.

 REGISPRAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 101
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

17. MOVIMENTI DI TERRA

Nell'anno 2001 in fase di studio dell'Impatto Ambientale dei tronchi 2° e 3° dell'Autostrada Siracusa-Gela, era stato redatto un approfondito studio sui movimenti di terra al fine di determinare in modo attendibile la necessità di ricorso a cave di prestito e discariche.

A distanza di 10 anni però si è dovuto constatare come la situazione dei luoghi sia profondamente mutata, soprattutto per quel che riguarda le discariche, in quanto molte di quelle allora individuate non risultano più disponibili o sono a distanza eccessiva dall'autostrada.

L'argomento dei movimenti di terra ha dovuto pertanto essere riaffrontato, tenendo conto delle quantità di scavo, dello stato attuale dei luoghi e delle maggiori informazioni sulla natura dei terreni attraversati ottenute con la campagna geognostica di dettaglio eseguita nel 2003-2004.

Buona parte dei materiali di scavo dei lotti 10-11 è di natura calcarea e quindi utilizzabile per l'esecuzione dei rilevati autostradali. Il rimanente materiale di natura prevalentemente argilloso o marnoso verrà utilizzato per i riempimenti e per la restante parte concorrerà assieme ai materiali in esubero del precedente lotto 9 al recupero ambientale della cava Truncafila.

Si è previsto quindi di utilizzare il materiale di scavo nel lotto senza ricorrere a discariche né a cave di prestito.


Nella seguenti tabelle si riassumono le quantità, desunte dai computi, relative ai movimenti di terra. Non vengono riportati i volumi relativi alle pavimentazioni (conglomerati bituminosi e strati di materiale stabilizzato) e quelli relativi ai calcestruzzi, in quanto si tratta di materiali selezionati reperibili sul mercato.

Lotto 10

DESCRIZIONE	QUANTITA' (mc)	TOTALE (mc)
Scavi		
A) Scavi di sbancamento ed a sezione ristretta	1.579.511,009	
B) Scavi di fondazione ed a pozzo	48.469,862	
C) Scavi in sotterraneo	247.721,879	
D) Totale scavi e demolizioni = (A+B+C)		1.875.702,750
Rilevati e riempimenti		
E) Rilevati con compattazione	1.138.526,132	
F) Rilevati senza compattazione	309.574,000	
G) Terreno vegetale da depositi di cantiere	130.484,904	
H) Drenaggio a tergo murature e riempimento su arco rovescio in galleria	23.672,173	
I) Muratura di pietrame a secco e legata con malta, rivestimenti murature con pietrame	9.704,508	
L) Riempimenti scotico e cavi residui degli scavi, al netto del misto cementato a tergo scolorari e spalle	38.855,150	
M) Riempimento gabbioni e materassi	1.767,892	
N) Totale rilevati e riempimenti = (E+F+G+H+I+L+M)		1.652.584,759
O) Differenza materiali residui da abbancare in cava Truncafila = (D-N)		223.177,991
Discariche		
P) Materiale da conferire a discarica (demolizione di murature, c.a., fabbricati)		2.850,000
Q) Fresatura pavimentazione		1.835,636

Lotto 11

DESCRIZIONE	QUANTITA' (mc)	TOTALE (mc)
Scavi		
A) Scavi di sbancamento ed a sezione ristretta	1.628.256,297	
B) Scavi di fondazione	114.783,210	
C) Scavi in sotterraneo	1.398.729,066	
D) Totale scavi e demolizioni = (A+B+C)		3.141.768,573
Rilevati e riempimenti		
E) Rilevati con compattazione	389.806,839	
F) Rilevati senza compattazione	132.678,131	
G) Terreno vegetale da depositi di cantiere	80.690,057	
H) Drenaggio a tergo murature e riempimento su arco rovescio in galleria	117.912,945	
I) Muratura di pietrame a secco e legata con malta, rivestimenti murature con pietrame	9.988,374	
L) Riempimenti scotico e cavi residui degli scavi, al netto del misto cementato a tergo scatolari e spalle	60.963,500	
M) Riempimento gabbioni e materassi	28.746,575	
N) Totale rilevati e riempimenti = (E+F+G+H+I+L+M)		820.786,421
O) Differenza materiali residui da abbancare in cava Truncafila = (D-N)		2.320.982,152
Discariche		
P) Materiale da conferire a discarica (demolizione di murature, c.a., fabbricati)		642,000
Q) Fresatura pavimentazione		411,603

 TRUNCAFILA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 104
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

18. RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA TRUNCAFILA

Seguendo le indicazioni delle Soprintendenze ai Beni Culturali ed Ambientale e del Ministero dell'Ambiente, nel progetto dell'Autostrada Siracusa-Gela ci si è proposto di utilizzare il materiale di scavo delle trincee e delle gallerie per la costruzione dei rilevati in modo da rendere minimo il ricorso a cave di prestito e/o discariche.

Nei lotti 10 ed 11 la buona qualità dei terreni di scavo delle gallerie e delle trincee ha permesso di eliminare la necessità di ricorrere a cave di prestito se non per gli inerti per i conglomerati cementizi (calcestruzzi) e per i conglomerati bituminosi delle pavimentazioni.


Da computi eseguiti risulta un esubero di scavo di circa 2.300.000 m³ (in banco) che verranno depositati nella Cava Truncafila (sita in prossimità del lotto 10) ove è previsto che vengano recapitati anche i materiali in esubero del lotto 9 (circa 1.710.000 m³ in banco).

La valutazione del raccordo morfologico previsto in progetto ha tenuto conto delle quote attuali sul limite di cava e della topografia dell'area prima della presenza dell'attività estrattiva, come desunta da vecchie carte I.G.M. in scala 1:25.000, con un volume utile dei vuoti da ritombare di circa 5.000.000 metri cubi.

Tenendo conto dell'effetto del rigonfiamento del terreno (pari al 20-30% del proprio volume a banco) e della compattazione (pari al 15-20% del proprio volume sciolto), la capacità della cava è congruente con il volume totale del materiale da depositare.

In questo modo, il deposito definitivo dei materiali provenienti dagli scavi e non riutilizzabili nella realizzazione dall'autostrada all'interno della cava Truncafila permetterà la riqualificazione ambientale di tutta l'area attraverso la rimodulazione morfologica della conformazione originaria della collina ed il ripristino vegetazionale di superficie.

Al fine di rendere l'intera area utilizzabile a scopi produttivi, sono state previste nel progetto opere di viabilità interna e di gestione delle acque meteoriche; sono stati proposti inoltre alcuni muri a secco per riprendere la tipologia del paesaggio circostante.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 105
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

I modelli tipologici adottati per la progettazione delle opere di mitigazione derivano dallo studio della vegetazione potenziale, dall'esame del paesaggio attuale sia per gli aspetti morfologici che per la copertura vegetale.

Lo scopo dell'intervento è principalmente quello di ripristinare nell'area della cava un esempio della vegetazione autoctona potenzialmente presente nel territorio in esame e ormai limitata dall'azione dell'uomo a poche aree relitte.

I criteri principali sono stati quelli di:

- ripristinare la morfologia dei luoghi e la copertura vegetale naturale;
- recuperare la qualità del paesaggio;
- incrementare la copertura della vegetazione naturale, aumentando il potenziale ecologico del territorio;
- migliorare l'effetto estetico.

I modelli tipologici impiegati per la vegetazione sono stati scelti tra quelli già sviluppati per le opere di mitigazione ambientale previste negli adiacenti lotti dell'autostradali, in modo da mantenere un'unitarietà degli impianti di ripristino.

Le specie scelte sono autoctone e le composizioni sono formate sia individui a foglia caduca che da sempreverdi.


Le specie scelte, appartenenti a biotopi effettivamente presenti nell'area, sono disposte secondo il ritmo della vegetazione attualmente rilevata, a formare dei gruppi e delle vere e proprie macchie intervallate secondo gli stessi spazi che s'incontrano percorrendo l'area. Il paesaggio, infatti, non ha una copertura vegetale continua ma discontinua e i tipologici utilizzati intendono ricomporre il paesaggio secondo la sua forma naturale.

Per questo motivo va tenuto presente che gli schemi di impianto proposti hanno un carattere indicativo e non vanno interpretati in maniera rigida.

Ciò detto è necessario rispettare sia il sesto di impianto proposto, che dovrebbe consentire lo sviluppo naturale della vegetazione erbacea ed arbustiva all'interno delle aree di piantagione, sia le percentuali delle diverse specie, finalizzate ad ottenere un sistema vegetale disomogeneo e ben strutturato, sia i gradienti esistenti fra specie a diversa altezza e portamento, evitando di avere sviluppi innaturali o poco integrati nel territorio.


Per lo stesso motivo gli interventi di sfalcio della vegetazione erbacea all'interno delle aree di nuovo impianto, effettuati nel corso del periodo di manutenzione, dovrebbero essere progressivamente ridotti, man mano che lo sviluppo naturale della vegetazione colonizza le superfici libere fra i moduli di impianto.

Per la visualizzazione dei modelli descritti si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 106
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Come detto in precedenza, l'area di cava è ripristinata ricostruendo i pendii naturali presenti prima dell'inizio delle attività di estrazione. L'altezza massima del nuovo piano campagna è di circa 232 m e, attraverso pendii piuttosto dolci (pendenze sempre inferiori a 3/2) degrada fino a 200 m riacciandosi alla conformazione locale del terreno. Tali pendenze sono tali da favorire la colonizzazione della nuova superficie ed evitare fenomeni di scivolamenti del terreno senza l'ausilio di particolari strutture di protezione come ad esempio biostuoie e geostuoie.

La sistemazione superficiale prevede che sia riservata un'area sub-pianeggiante per rendere possibile anche la realizzazione di aree attrezzate per la generazione di energia elettrica rinnovabile (campo fotovoltaico, eolico d'alta quota, altre fonti alternative...). Tali proposte sono state inserite tra le somme a disposizione del presente progetto esecutivo.

 REGIONE SICILIANA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 107
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							


19. IMPIANTI TECNOLOGICI DEI LOTTI 10 E 11

Il progetto si propone di dare continuità ai criteri di impianto, ed alle soluzioni approntate, nei precedenti lotti degli impianti elettrici di illuminazione, ventilazione, segnalazione soccorso e telecontrollo più recentemente redatti, ed al tempo stesso di recepire tutte quelle innovazioni tecnologiche che nel tempo hanno dimostrato sviluppo e continuità di prestazione rispetto alla loro prima immissione sul mercato della componentistica elettrica ed illuminotecnica.

Nello specifico si è posta particolare attenzione alla gestione dei consumi energetici ed alle difficoltà di manutenzione, in presenza di traffico, agli impianti di galleria e pertanto, oltre alla prestazione, sono stati previsti sistemi di autoproduzione fotovoltaica in cogenerazione in grado di compensare i consumi diurni dei sistemi di illuminazione agli imbocchi di galleria associati a corpi illuminanti a basso consumo con sorgenti a LED per l'illuminazione permanente, per l'illuminazione dei rinforzi in ingresso ed uscita e per l'illuminazione di pre-soglia in modo da assicurare una maggiore durata di funzionamento rispetto alle lampade a scarica precedentemente adottate in altre arterie autostradali siciliane, con conseguente riduzione degli oneri manutentivi dovuti alla sostituzione delle lampade.

L'obiettivo di un esercizio più performante, in termini di consumi energetici, è stato perseguito fin dalla progettazione attraverso:


- l'impiego di apparecchiature elettromeccaniche con alto rendimento;
- scelta di utilizzatori elettrici con elevato fattore di potenza;
- l'uso di lampade ad elevata efficienza luminosa;
- l'esercizio automatico degli impianti di illuminazione e ventilazione;
- la parzializzazione degli impianti di illuminazione in galleria in funzione della condizione meteorologica esterna;
- il telecontrollo dei parametri principali più significativi e la gestione da remoto degli allarmi degli impianti del presente lotto;
- l'integrazione con l'architettura del sistema di trasmissione dati in corso di realizzazione, in modo da costituire progressivamente un unico sistema telematico per l'intero tracciato dell'Autostrada Siracusa - Gela in modo da conseguire da postazione remota (Centro di Presidio di Rosolini):
 - la richiesta di soccorso, comunicata attraverso differenti modalità di collegamento in fonia ed attraverso le immagini trasmesse dal sistema video TV a circuito chiuso;

 TRONCAFILIA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 108
	Pr	Strada		Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev							

- il telecontrollo del grado di operatività delle diverse apparecchiature distribuite lungo l'intero tracciato autostradale del nuovo lotto, in tempo pressoché reale, con trasferimento delle richieste a siti ottimali, scelti in base ad una gestione pianificata della logistica di intervento così da ridurre il tempo per gli interventi di servizio, e di manutenzione e per le prestazioni di soccorso.

Per la funzionalità operativa del nuovo lotto n.10 sono previsti gli impianti tecnologici di dotazione al nuovo tracciato autostradale, comprendendo:


- il completamento della segnaletica a messaggio variabile dello svincolo di Scicli in direzione Nord per Siracusa;
- gli impianti di illuminazione, ventilazione e telecontrollo all'interno della galleria autostradale "Cozzo Truncafila";
- gli impianti di illuminazione e telecontrollo della galleria artificiale "Cottonari";
- l'equipaggiamento delle nuove cabine elettriche "K10" e "K11" di lotto per l'alimentazione degli impianti tecnologici delle gallerie sopracitate;
- l'impianto di elettrificazione ed illuminazione di servizio all'interno del viadotto Irmino;
- gli impianti di terra e di protezione;
- l'impianto di segnalazione nei due sensi di marcia per "vento forte" sul viadotto Irminio mediante stazione anemometrica e segnaletica luminosa a pittogramma variabile;
- l'impianto S.O.S. per la segnalazione soccorso all'utenza lungo il tracciato autostradale di lotto in esterno ed all'interno delle gallerie "Cozzo Truncafila" e "Cottonari";
- l'impianto di rivelazione incendi all'interno dei due fornicelli della galleria "Cozzo Truncafila";
- la rete antincendio pressurizzata dotata di adeguata riserva idrica in configurazione magliata per l'alimentazione delle postazioni idranti in dotazione alla galleria "Cozzo Truncafila";
- i sistemi di monitoraggio in continuo attraverso immagini del flusso di traffico all'interno delle gallerie "Cozzo Truncafila" e "Cottonari" e lungo il tracciato autostradale di lotto mediante sistema TV a circuito chiuso con postazioni di ripresa ubicate in corrispondenza dei cavalcavia e dei pannelli a messaggio variabile;
- i sistemi di ripresa su TV a circuito chiuso antivandalismo ed antifurto all'interno dei campi fotovoltaici;
- l'espansione del sistema di telecontrollo per l'integrazione dello stato di esercizio delle nuove apparecchiature previste in dotazione alle nuove cabine elettriche;

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 109
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						


- n) l'ampliamento funzionale ed operativo del Centro di Presidio di Rosolini per l'implementazione dei nuovi utilizzatori monitorati dai sistemi di telecontrollo, del monitoraggio per immagini e di segnalazione soccorso;
- o) l'impianto di telecontrollo dello stato di funzionamento di ogni singolo punto luce presente sulle viabilità di svincolo ed in galleria;
- p) le reti per la trasmissione dei dati, delle immagini video e delle segnalazioni di soccorso;
- q) le opere murarie per edifici di cabina elettrica;
- r) gli scavi e manufatti minori per l'esecuzione delle vie cavi e per il mascheramento dei quadri elettrici e di telecontrollo lungo il tracciato denominati punti concentratori dati "IP";
- s) la predisposizione di vie cavi lungo l'intero tracciato come da direttiva "ANAS";
- t) i sistemi di autoproduzione di energia elettrica mediante pannelli fotovoltaici in prossimità dei portali di galleria "Cozzo Truncafila" e "Cottonari";
- u) l'alimentazione elettrica ai pozzi artesiani di approvvigionamento idrico previsti nell'area del viadotto "Irminio".

Per il nuovo lotto n. 11 sono previsti gli impianti tecnologici in dotazione al tracciato autostradale, comprendendo:


- a) gli impianti di illuminazione all'interno delle gallerie naturali "Caddame", "Occhipinti" e della galleria artificiale "Camemi";
- b) gli impianti di ventilazione delle gallerie autostradali "Caddame" ed "Occhipinti";
- c) l'impianto di illuminazione della viabilità di svincolo di Ragusa in configurazione parzializzata;
- d) l'equipaggiamento delle nuove cabine elettriche "K12", "K13", "K14", "K15" e "K16" di lotto per l'alimentazione degli impianti di galleria e per l'alimentazione degli impianti di stazione e dell'illuminazione della viabilità di svincolo ora in configurazione parziale;
- e) l'equipaggiamento del punto di alimentazione in bassa tensione "QGBT1" per l'alimentazione degli impianti della galleria artificiale "Camemi";
- f) gli impianti di terra e di protezione;
- g) l'impianto per l'informazione all'utenza sullo stato di agibilità del tracciato autostradale mediante pannelli a messaggio variabile prima della stazione di Ragusa in direzione di Gela;
- h) l'impianto S.O.S. per la segnalazione soccorso all'utenza lungo il tracciato autostradale di lotto in esterno ed all'interno delle gallerie "Caddame" e "Occhipinti";

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 110
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

- i) l'impianto di rivelazione incendi all'interno delle gallerie "Caddame" ed "Occhipinti";
- j) la rete antincendio pressurizzata dotata di adeguata riserva idrica in configurazione magliata per l'alimentazione delle postazioni idranti in dotazione alle gallerie "Caddame" ed "Occhipinti";
- k) i sistemi di monitoraggio in continuo della condizione di traffico all'interno delle gallerie di lotto e lungo il tracciato autostradale esterno mediante sistema TV a circuito chiuso con postazioni di ripresa ubicate in corrispondenza dei cavalcavia, delle piazzole di sosta, in corrispondenza del piazzale di esazione pedaggio e sulla struttura del pannello a messaggio variabile;
- l) i sistemi di ripresa su TV a circuito chiuso antivandalismo ed antifurto all'interno dei campi fotovoltaici ed in corrispondenza di cavalcavia in attraversamento al tracciato autostradale;
- m) l'espansione del sistema di telecontrollo per l'integrazione dello stato di esercizio delle nuove apparecchiature previste in dotazione alle cabine elettriche di lotto;
- n) l'ampliamento funzionale ed operativo del Centro di Presidio di Rosolini per l'implementazione dei nuovi utilizzatori monitorati dai sistemi di telecontrollo, del monitoraggio per immagini e di segnalazione soccorso;
- o) il telecontrollo dello stato di funzionamento di ogni singolo punto luce presente sulle viabilità di svincolo ed in galleria;
- p) le reti per la trasmissione dei dati, delle immagini video e delle segnalazioni di soccorso;
- q) le opere murarie per edifici di cabina elettrica;
- r) gli scavi ed i manufatti minori per l'esecuzione delle vie cavi e per il mascheramento dei quadri elettrici e di telecontrollo lungo il tracciato denominati punti concentratori dati "IP";
- s) la predisposizione di vie cavi lungo l'intero tracciato come da direttiva "ANAS";
- t) i sistemi di autoproduzione di energia elettrica mediante pannelli fotovoltaici in prossimità dei punti di utenza "K12", "K13", "K15", "K16";
- u) gli impianti elettrici e speciali per il fabbricato di stazione e per le isole previste nell'ambito del casello di esazione pedaggio di Ragusa;
- v) gli impianti di condizionamento estivo ed invernale del fabbricato di casello e delle cabine di esazione pedaggio;
- w) gli impianti idrico-sanitari per i servizi ad uso pubblico e per le unità riservate al personale di stazione.

 PROGETTAPAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 111
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Le scelte progettuali per i diversi settori impiantistici concorrono all'allestimento di una dotazione operativa in modo integrato in un contesto prestazionale di rispondenza alle norme tecniche e di sicurezza vigenti, al contenimento dei consumi energetici e conseguentemente dei costi di esercizio e di manutenzione attuando una efficienza prestazionale nel rispetto della sicurezza degli operatori addetti.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 112
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

20. SEGNALETICA

Per la segnaletica si fa riferimento a quanto definito nel tratto di autostrada già realizzato.

Per i lavori previsti dal progetto sono stati adottati i criteri di uniformità ed omogeneità al piano segnaletico previsto dal Codice della Strada.


Gli interventi previsti sono:

- installazione del totale nuovo impianto di segnaletica verticale, orizzontale e complementare lungo l'autostrada "Siracusa-Gela" 2° Tronco "Lotto 9"; sia sulle sedi autostradali che sugli svincoli, sui collegamenti degli stessi alla viabilità locale e sulla viabilità locale intersecata dalla sede autostradale in oggetto;
- formazione della banca dati informatizzata della segnaletica stradale, integrata in ambiente GIS, in conformità al decreto del 1/6/2001 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Catasto delle Strade), per la creazione di un sistema informativo da utilizzare come supporto per l'organizzazione della manutenzione della stessa. Il sistema informativo gestirà le caratteristiche cartografiche-topologiche, quelle geometriche e quelle numeriche-amministrative che compongono il complesso degli elementi, materiali e non materiali, relativi alla segnaletica stradale installata.

20.1. Segnaletica verticale

La segnaletica verticale da apporre nei tratti autostradali di cui sopra è prevista tutta in lamiera di alluminio e finita in pellicola rifrangente; più precisamente gli spessori dei supporti e le pellicole rifrangenti previsti in progetto sono i seguenti:

- a) supporti in lamiera di alluminio dello spessore di 25/10 di mm e finitura con pellicola rifrangente di classe 2, per tutta la segnaletica di pericolo, prescrizione ed obbligo;
- b) supporti in lamiera di alluminio dello spessore di 25/10 di mm e finitura con pellicola rifrangente di classe 2 speciale microprismatica, per tutta la segnaletica di indicazione avente superficie inferiore ai m² 3,00;
- c) supporti in lamiera di alluminio dello spessore di 25/10 di mm. e finitura con pellicola rifrangente di classe 2 speciale microprismatica anticondensa, per tutta la segnaletica di indicazione avente superficie superiore ai m² 3,00.


 TEGEM SPA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 113
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Sul retro dei segnali deve essere indicato quanto previsto dall'Art. 77, comma 7, del D.P.R. 495 del 16.12.1992.

Per garantire uno spazio di avvistamento utile per una corretta interpretazione del messaggio segnaletico, al fine di consentire all'utente di percepire la presenza del segnale, riconoscerlo come segnale stradale, identificarne il significato e attuare il comportamento richiesto, in progetto sono stati adottati i seguenti principi (Art. 80 DPR n. 495 del 16.12.1992) per il dimensionamento dei cartelli segnaletici:

- a) le dimensioni dei segnali verticali, esclusi quelli di indicazione, sono del formato "grande" per gli impianti ubicati sulla sede autostradale e sugli svincoli con i relativi raccordi alla viabilità locale; del formato "normale" per gli impianti ubicati sulla viabilità "locale" intersecata dalla sede autostradale;
- b) le dimensioni dei segnali di preavviso e di quelli di conferma, esclusi quelli per i quali siano stati fissati specifici dimensionamenti negli articoli del DPR relativi alla segnaletica di indicazione, sono state determinate dall'altezza delle lettere commisurate alla distanza di leggibilità in funzione della velocità consentita e dal numero di iscrizioni;
- c) le dimensioni dei segnali di indicazione per i quali sono fissati specifici dimensionamenti negli articoli del DPR, sono del formato "grande" per gli impianti ubicati sulla sede autostradale e sugli svincoli con i relativi raccordi alla viabilità locale; del formato "normale" o "piccola" per gli impianti ubicati sulla viabilità "locale" intersecata dalla sede autostradale;
- d) per il segnalamento delle piste alle barriere di esazione, sono stati applicati gli schemi attualmente in uso presso le maggiori reti autostradali italiane in concessione, che prevedono l'abbinamento scritta/pittogramma o solo pittogramma (es. "pagamento contanti").

I sostegni per i segnali verticali sono in acciaio tubolare dello spessore di mm. 3 e del diametro di mm 60 e mm 90, devono essere zincati a caldo ed avere un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto all'ancoraggio. Ogni sostegno porta uno o più segnali che comunque nel complesso non superino i mq. 1,00 di superficie. Per gli impianti che si trovano su opere d'arte o simili, in situazioni che non consentono comunque la realizzazione della fondazione in calcestruzzo, i sostegni opportunamente sagomati, sono ancorati ai ritti portanti della barriera di sicurezza con apposite staffe che ne garantiscono la stabilità e ne impediscono la rotazione. Su tutti i sostegni tubolari è prevista l'apposizione di un "tappo" di chiusura per impedire l'infiltrazione dell'acqua piovana.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 114
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Per l'ancoraggio di superfici segnaletiche comprese complessivamente tra m² 1,01 e m² 4,00 è previsto l'uso di più sostegni (anche del tipo "controvento"). Per gli impianti che si trovano su opere d'arte o simili, sono previste strutture complesse (piccoli monopali), fissate con apposite staffe di dimensioni adeguate, che consentono l'installazione a sbalzo garantendo la stabilità ed impedendo la rotazione del sostegno rispetto all'ancoraggio,.


Per l'ancoraggio di cartelli con superfici complessive superiori a m² 4,01 (segnali di indicazione) è previsto l'uso di strutture complesse realizzate con profilati in acciaio zincato tipo "monopali" per gli impianti posizionati al lato della sede stradale anche tramite la realizzazione di apposite piastre, ancorate sul cordolo dell'opera d'arte o su fondazioni in calcestruzzo armato appositamente realizzate, e predisposte all'ancoraggio della struttura in carpenteria metallica, nonché l'adozione eventuale di apposita controventatura per impedire oscillazioni e limitare le vibrazioni, e tipo "portali" per quegli impianti segnaletici posizionati al di sopra della carreggiata.

20.2. Segnaletica orizzontale definitiva

La segnaletica orizzontale riguarda tutte le strisce continue e discontinue, nonché tutti i simboli (frece, zebraure, scritte ecc.) da eseguirsi sul nastro autostradale e su quello stradale in corrispondenza delle stazioni, degli allacciamenti e raccordi sia interni che esterni, delle aree di parcheggio, delle piazzole di sosta e delle entrate/uscite, nonché quella da realizzare sulla viabilità "locale" intersecata dalla sede autostradale.

Per la segnaletica orizzontale definitiva (da realizzare sulla sede autostradale) i principi adottati nella scelta dei materiali da applicare, sono i seguenti:


1. segnaletica orizzontale con caratteristiche superiori di visibilità, sia di giorno che di notte;
2. 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 più sollecitati, materiali che mantengono la loro efficienza per un maggiore periodo rispetto a quelli normalmente utilizzati (vernici);
3. 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

 PROFESORAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 115
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

ridestando, con l'attività sonora prodotta, l'attenzione del conducente che inavvertitamente dovesse transitarvi sopra.

In base ai principi sopra elencati, la segnaletica orizzontale definitiva sarà così realizzata:

- a) per la segnaletica orizzontale che delimita il margine sinistro e le strisce discontinue di mezzzeria sulla sede autostradale: colato plastico a freddo bicomponente esente da solventi, applicato con apposita macchina operatrice attrezzata per ottenere una forma strutturata a "PROFILO LISCIO" con un valore minimo iniziale di retroriflettenza RL di $250 \text{ mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$; dovranno garantire per tutto il periodo di garanzia un coefficiente di luminanza retroriflessa RL pari ad almeno $100 \text{ mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$, secondo quanto stabilito dalla norma UNI EN 1436 punto 4.3 prospetto 2 per segnaletica permanente di colore bianco classe R2; la garanzia, in normali condizioni di traffico, deve essere non inferiore a 1,5 anni; il valore iniziale antisdrucchiolo, con materiale bagnato, deve essere di almeno 50 SRT (British Portable Skid Resistance Tester);
- b) per le strisce continue che delimitano il margine destro della sede autostradale, e che divide la corsia di marcia dalla corsia di emergenza è previsto l'impiego di segnaletica orizzontale a "PROFILO VARIABILE" (ad effetto sonoro) composto da una serie di rilievi costituiti da un accumulo di materiale plastico (lo spessore dei rilievi non dovrà essere superiore ai 5 millimetri) colato e/o spruzzato; la striscia sonora avrà le stesse caratteristiche prestazionali del materiale di cui alla "lettera a", e la garanzia richiesta è di anni 1,5;
- c) le strisce sugli svincoli, nonché per la realizzazione di tutti i simboli (frece, zebature, scritte ecc.): devono essere realizzate con l'impiego di vernici rifrangenti ecologiche (idropitture); le prestazioni della vernice posta in opera devono garantire per tutto il periodo di garanzia un coefficiente di luminanza retroriflessa RL pari ad almeno $100 \text{ mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$, secondo quanto stabilito dalla norma UNI EN 1436 punto 4.3 prospetto 2 per segnaletica permanente di colore bianco classe R2;
- d) le strisce sulla viabilità locale intersecata dalla sede autostradale, nonché la realizzazione sulla stessa di tutti i simboli (frece, zebature, scritte ecc.): devono essere realizzate con l'impiego di vernici rifrangenti ecologiche (idropitture); le prestazioni della vernice posta in opera devono garantire per tutto il periodo di garanzia un coefficiente di luminanza retroriflessa RL pari ad almeno $100 \text{ mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$, secondo quanto stabilito dalla norma UNI EN 1436 punto 4.3 prospetto 2 per segnaletica permanente di colore bianco classe R2.

 REGISPA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 116
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Sia per la vernice che per i materiali termoplastici, è richiesta l'applicazione di perline di vetro postspruzzate al fine di ottenere un maggiore grado di retroriflessione ed una visibilità notturna immediata.

La segnaletica orizzontale sarà conforme ai tracciati, le figure e le scritte stabilite dal Codice della Strada, agli schemi attualmente in uso presso le maggiori reti autostradali italiane in concessione ed ai particolari che sono meglio descritti nei disegni allegati al progetto.

I colori della segnaletica orizzontale corrisponderanno alle seguenti tinte della scala R.A.L. (registro colori 840-HR):

bianco : R.A.L. 9016

giallo : R.A.L. 1007


blu : R.A.L. 5015

20.3. Segnaletica provvisoria e complementare

In prossimità dell'uscita obbligatoria al termine del lotto 11 alla stazione di Ragusa si è prevista apposita segnaletica provvisoria.

In progetto è prevista anche la segnaletica complementare.

Per maggiori particolari sulla segnaletica provvisoria e su quella complementare si rinvia alla apposita relazione.

 COMUNE DI GENOVA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 117
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

21. OPERE MINORI

Nel presente lotto la necessità di ripristinare la viabilità locale ha imposto la previsione di numerose opere di sottopasso e di deviazione.

Altre opere di minor impegno sono costituite da muri ed altre strutture di sostegno.


La necessità di fornire continuità ai corsi d'acqua esistenti ha imposto la previsione delle opere idrauliche illustrate nella presente relazione.

Particolare attenzione progettuale è stata posta nello studio della raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche dalla sede autostradale, in particolare per quanto riguarda la raccolta degli sversamenti accidentali e per il trattamento delle acque di prima pioggia.

Si ricorda che le vasche di raccolta di tali impianti sono state ubicate ove possibile in corrispondenza di piazzole di sosta in modo da facilitarne l'ispezione.

Si sono ovviamente previsti cordoli, canalette, tombini, fossi di guardia, drenaggi, embrici e quanto necessario per la buona conservazione nel tempo della sede autostradale.

Tutte le opere citate sono dettagliatamente illustrate negli elaborati grafici.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 118
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

22. PREZZI UNITARI


Per i lavori di corpo stradale i prezzi unitari applicati nel presente progetto sono quelli ANAS desunti dall'elenco prezzi unico 2012. Gli ulteriori prezzi non rilevati dal suddetto prezzario ANAS sono stati desunti dai nuovi prezzi già a suo tempo approvati sia per i lotti di completamento dell'Autostrada Messina-Palermo (tratto Caronia-Castelbuono) sia per i lotti dell'Autostrada Siracusa-Gela (compresi quelli dei lotti 6-7-8 recentemente approvati con provvedimento del 09/11/2012 prot. SVCA-MIT-0001086-P. Tali nuovi prezzi sono stati semplicemente rielaborati applicando alle analisi già approvate i costi elementari aggiornati dedotti dal citato prezzario unico 2012. Si precisa che per la pavimentazione stradale in conglomerato cementizio delle gallerie Caddame e Occhipinti è stato applicato il prezzo unitario già approvato per il Quadrilatero Marche-Umbria (ex N.P. 06 del sublotto 2.1).

Per le opere civili dei fabbricati di stazione (murature, intonaci, pavimenti, rivestimenti, infissi, finiture in genere), sono stati applicati i prezzi aggiuntivi dedotti da quelli dei lotti 6-7-8 dell'autostrada Siracusa-Gela già approvati come sopra indicato. Tali prezzi identificati dalla lettera iniziale H e riferiti all'anno 2011 sono stati semplicemente rinumerati con lettera iniziale K ed aggiornati con costi elementari del prezzario unico 2012.

Per quanto riguarda gli impianti tecnologici dei fabbricati di stazione, considerata la specializzazione degli impianti che non trova riscontro nelle usuali quotazioni impiantistiche, i prezzi elementari unitari applicati per la determinazione degli importi a corpo di ogni singolo impianto corrispondono a quelli dei lotti 6-7-8 approvati come sopra precisato. Tali prezzi comprendono, oltre alle lavorazioni e forniture specialistiche di settore, anche le relative opere murarie in assistenza.

Per i lavori relativi agli impianti tecnologici del lotto (illuminazione, ventilazione e telecontrollo) i prezzi unitari sono stati in parte desunti da quelli dei lotti 6-7-8, approvati come sopra precisato, ed in parte sono stati determinati con analisi di nuova formulazione.

Negli elaborati di progetto "Analisi prezzi aggiuntivi" sono riportate sia le analisi dei nuovi prezzi già approvati e semplicemente aggiornati al 2012 come precisato in precedenza, sia le analisi degli ulteriori prezzi di nuova formulazione.

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 119
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						


Per il lotto 10 sono state redatte complessivamente n° 201 analisi dei prezzi aggiuntivi, di cui n° 133 voci relative al prezzario ANAS del corpo stradale, n° 9 voci relative alle opere civili (quelle identificate dalla lettera iniziale K) e n° 59 voci relative agli impianti tecnologici di illuminazione, ventilazione e telecontrollo.

Per il lotto 11 sono state redatte complessivamente n° 300 analisi dei prezzi aggiuntivi, di cui n° 129 voci relative al prezzario ANAS del corpo stradale, n° 79 voci relative alle opere civili dei fabbricati di stazione (quelle identificate dalla lettera iniziale K), n° 20 voci degli importi a corpo relativi agli impianti tecnologici dei fabbricati delle stazioni di Ragusa e n° 72 voci relative agli impianti tecnologici di illuminazione, ventilazione e telecontrollo.

Si precisa infine che nei prezzi unitari, sia quelli di elenco citati in precedenza, che in quelli oggetto di analisi aggiuntive, non sono compresi:

- gli oneri per gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie finalizzate all'accettazione dei materiali e delle singole lavorazioni previste ai sensi dell'art. 167, comma 7, del D.P.R. 207/2010 i cui importi sono accantonati nelle somme a disposizione dell'Amministrazione;
- gli oneri per la sicurezza che sono determinati analiticamente nel corrispondente Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto.

L'elenco dei prezzi unitari dei lavori a corpo e quello dei lavori a misura riportano esclusivamente gli articoli applicati nei computi metrici estimativi del lotto in oggetto.

 REGENTRAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 120
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

23. CATEGORIE DEI LAVORI - COMPUTI METRICI ESTIMATIVI - QUADRO ECONOMICO

Per l'individuazione delle quantità di lavoro e la determinazione dei costi sono stati redatti i computi metrici estimativi dettagliati riferiti alle diverse categorie di lavoro applicando i prezzi unitari già precisati al precedente capitolo.


Ai fini dell'appalto da effettuarsi parte a corpo e parte a misura, ai sensi dell'art. 53, comma 4, del D.Lgs. n. 163/06 e s.m.i., i computi metrici estimativi sono stati suddivisi nelle categorie sottoelencate, tenendo presente gli schemi applicativi disposti dall'ANAS secondo le vigenti normative in materia di lavori pubblici.

1 - Opere a corpo

- Movimenti di materie e demolizioni
- Opere d'arte singolari: elevazioni ed impalcati
- Opere d'arte minori
- Opere d'arte: appoggi, giunti, protezioni
- Opere in sotterraneo: scavi e rivestimenti definitivi
- Opere idrauliche
- Casello-barriera esazione pedaggi di Ragusa: opere civili
- Casello-barriera esazione pedaggi di Ragusa: impianti tecnologici
- Sovrastrutture e pavimentazioni stradali
- Barriere di protezione metalliche ed in c.a.
- Lavori diversi di finitura
- Interventi di mitigazione ambientale e sistemazione a verde
- Segnaletica orizzontale, verticale e complementare
- Recinzioni
- Impianti tecnologici del lotto

2. Opere a misura

- Fondazioni opere d'arte maggiori
- Fondazioni opere d'arte minori
- Opere di consolidamento e protezione
- Casello-barriera esazione pedaggi di Ragusa: opere in fondazione
- Opere in sotterraneo: consolidamenti e pririvestimenti.

 MUNICIPALITÀ COMUNE DI RAGUSA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 121
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

Nel quadro economico sono stati poi riportati, oltre che gli importi dei lavori a corpo ed a misura, anche quelli relativi alle somme a disposizione.

Si riporta qui di seguito il quadro economico.

A) LAVORI A BASE D'ASTA

1. LOTTO 10: "IRMINIO"

1.1 Opere a corpo

- Movimenti di materie e demolizioni	€	19.463.251,86	
- Opere d'arte singolari: elevazioni ed impalcati	€	27.998.469,08	
- Opere d'arte minori	€	2.027.662,41	
- Opere d'arte: appoggi, giunti, protezioni	€	2.771.351,86	
- Opere in sotterraneo: scavi e rivestimenti definitivi	€	23.364.379,63	
- Opere idrauliche	€	1.092.710,73	
- Sovrastrutture e pavimentazioni stradali	€	6.140.655,91	
- Barriere di protezione metalliche ed in c.a.	€	3.836.215,01	
- Lavori diversi di finitura	€	5.260.302,90	
- Interventi di mitigazione ambientale e sistemazione a verde	€	3.769.987,21	
- Segnaletica orizzontale, verticale e complementare	€	445.917,29	
- Recinzioni	€	960.076,48	
- Impianti tecnologici del lotto	€	<u>19.624.635,56</u>	
Totale opere a corpo	€	<u>116.755.615,93</u>	116.755.615,93

1.2. Opere a misura


- Fondazione opere d'arte maggiori	€	4.119.555,42	
- Fondazione opere d'arte minori	€	268.114,88	
- Opere di consolidamento e protezione	€	99.052,53	
- Opere in sotterraneo: consolidamenti e pririvestimenti	€	<u>9.876.707,74</u>	
Totale opere a misura	€	<u>14.363.430,57</u>	14.363.430,57

Totale opere a corpo ed a misura del lotto 10 € 131.119.046,50

2. LOTTO 11: "RAGUSA"

2.1 Opere a corpo

- Movimenti di materie e demolizioni	€	14.909.211,35
- Opere d'arte singolari: elevazioni ed impalcati	€	11.628.727,74
- Opere d'arte minori	€	10.042.750,62
- Opere d'arte: appoggi, giunti, protezioni	€	1.686.189,84

 GENERAL	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 122
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

- Opere in sotterraneo: scavi e rivestimenti definitivi	€	138.459.278,57	
- Opere idrauliche	€	4.895.715,88	
- Casello-barriera di esazione pedaggi di Ragusa: opere civili	€	3.452.446,23	
- Casello-barriera di esazione pedaggi di Ragusa: impianti tecnologici	€	1.276.953,79	
- Sovrastrutture e pavimentazioni stradali	€	16.884.431,72	
- Barriere di protezione metalliche ed in c.a.	€	4.810.193,43	
- Lavori diversi di finitura	€	10.509.640,33	
- Interventi di mitigazione ambientale e sistemazione a verde	€	2.974.750,37	
- Segnaletica orizzontale, verticale e complementare	€	932.093,18	
- Recinzioni	€	948.028,26	
- Impianti tecnologici del lotto	€	44.212.802,01	
Totale opere a corpo	€	267.623.213,32	267.623.213,32

2.2. Opere a misura

- Fondazione opere d'arte maggiori	€	1.375.706,12	
- Fondazione opere d'arte minori	€	1.317.552,35	
- Opere di consolidamento e protezione	€	1.198.329,84	
- Casello-barriera di esazione pedaggi di Ragusa: opere in fondazione	€	258.874,21	
- Opere in sotterraneo: consolidamenti e pririvestimenti	€	54.395.966,26	
Totale opere a misura	€	58.546.428,78	58.546.428,78

Totale opere a corpo ed a misura del lotto 11 € 326.169.642,10


Sommano lotto 10 e lotto 11 (1+2) € 457.288.688,60

3. ONERI DELLA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO € 18.059.566,50


IMPORTO TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA (A) € 475.348.255,10

B) SOMME A DISPOSIZIONE

- Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura (1,25% di A) € 5.941.853,19

 PROGETTA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 123
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						


2.	Allacciamenti a pubblici servizi	€	1.250.000,00
3.	Imprevisti (2,50% di A)	€	11.883.706,38
4.	Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	€	14.800.000,00
5.	Accantonamento di cui all'art. 133 commi 3 e 4 del codice (1,25% di A)	€	5.941.853,19
6.	Spese di cui agli artt. 90 comma 5 e 92 comma 7bis del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, l'importo relativo all'incentivo di cui all'art. 92 comma 5 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente; spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione di supporto al responsabile del procedimento e di verifica e validazione	€	4.250.000,00
7.	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal Capitolato Speciale d'Appalto (art. 167 comma 7 del D.P.R. 207/2010)	€	4.753.482,55
8.	Spese generali (collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici, spese per direzione lavori, progettazione, ecc.) 10% su (A+B1)	€	48.129.010,83
9.	Somme per interferenze ambientali inerenti il trasporto ed il reimpianto in aree forestali di piante di pregio	€	150.000,00
10.	Spese per indagini archeologiche e per caratterizzazione dei terreni	€	700.000,00
11.	Realizzazione in area Truncafila di un campo fotovoltaico (1,5 MW) compreso l'allacciamento Enel della cabina elettrica	€	8.000.000,00
12.	Installazione in area Truncafila di un modulo sperimentale per la produzione di energia elettrica da fonte eolica troposferica ovvero d'alta quota (3 MW) e gestione per un anno	€	4.000.000,00
13.	Variante alla S.P. n° 37 in corrispondenza al ponte sul torrente Irminio	€	5.500.000,00
14.	Impianti di esazione pedaggi (comprensivi di imprevisti e spese generali)	€	2.300.000,00
15.	Bonifica bellica	€	650.000,00

 MUNICIPALITÀ CASTELLANA GROTTI	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 124
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

- | | | |
|---|---|--------------|
| 16. Somme per interferenze, oneri e servitù con altre Amministrazioni, Enti e/o Società gestori di pubblici servizi | € | 4.900.000,00 |
| 17. Oneri per l'istituzione ed il funzionamento dell'apposito Osservatorio richiesto dal Ministero dell'Ambiente nell'approvazione VIA (DEC/VIA/6912 del 21/01/2002) compresi gli scavi archeologici e le esplorazioni preliminari) | € | 600.000,00 |
| 18. Monitoraggio ambientale | € | 1.500.000,00 |
| 19. Accantonamento di cui all'art. 12, comma 1, del D.P.R. 05/10/2010 n° 207 | € | 8.500.000,00 |

IMPORTO TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B)	€	133.749.906,14
---	---	----------------

IMPORTO COMPLESSIVO (A + B)	€	609.098.161,24
-----------------------------	---	----------------

 COMUNE DI GENOVA	E	A	1	8	10	11	T	0	0	G	E	0	0	G	E	N	R	E	0	0	1	C	Pag. n. 125
	Pr	Strada			Lotto		Macro opera		Opera			Parte di opera		Tipo elab	N. Elab.		Rev						

24. DURATA DEI LAVORI

Con riferimento al cronoprogramma dei lavori allegato al progetto si sono fissati i seguenti tempi contrattuali:

- tempo utile contrattuale (Tc) per l'ultimazione dei lavori pari a 48 mesi, corrispondenti a 1460 giorni decorrenti dal verbale di consegna dei lavori;
- tempo iniziale (Ti) di 150 giorni, durante il quale debbono essere effettuate le installazioni dei cantieri ed eseguite le operazioni propedeutiche all'avvio dei lavori.

Si precisa che nel tempo utile contrattuale di cui sopra si è tenuto conto, nella misura delle normali previsioni, dell'incidenza di 230 giorni di andamento stagionale sfavorevole (Ts) e pertanto per tali giorni non potranno essere concesse proroghe per recuperare i rallentamenti e le soste.

25. CATEGORIE DI QUALIFICAZIONE

Con riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica n° 207 del 05/10/2010 e s.m.i., le categorie di qualificazione ed i relativi importi sono:

CATEGORIA PREVALENTE

OG 4 Q.O. Opere d'arte nel sottosuolo € 213.428.480,68

ULTERIORI CATEGORIE

OG 1 Q.O.	Edifici civili e industriali	€	710.362,91
OG 3 Q.O.	Strade, autostrade, ponti, viadotti, ecc.	€	140.185.213,42
OG 9 Q.O.	Impianti per la produzione di energia elettrica	€	6.120.853,75
OG 10 Q.O.	Impianti per la trasformazione alta/media tensione e per la distribuzione di energia elettrica in corrente alternata continua	€	45.274.140,37
OG 13 Q.O.	Opere di ingegneria naturalistica	€	7.049.461,90
OS 3 Q.O.	Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie	€	1.038.821,50
OS 6	Finiture di opere generali in materiali lignei, plastici, metallici e vetrosi	€	188.073,76
OS 7	Finiture di opere generali di natura edile e tecnica	€	719.774,87
OS 8 Q.O.	Opere di impermeabilizzazione	€	10.352.180,01
OS 9 Q.O.	Impianti per la segnaletica luminosa e la sicurezza del traffico	€	5.104.861,13
OS 10 Q.O.	Segnaletica stradale non luminosa	€	1.432.431,83
OS 11 Q.O.	Apparecchiature strutturali speciali	€	3.165.915,97
OS 12A Q.O.	Barriere stradali di sicurezza	€	10.764.649,17
OS 18A Q.O.	Componenti strutturali in acciaio	€	3.480.823,48
OS 19 Q.O.	Impianti di reti di telecomunicazione e trasmissione dati	€	5.245.557,95
OS 21 Q.O.	Opere strutturali speciali	€	16.184.952,40
OS 28 Q.O.	Impianti termici e di condizionamento	€	4.457.899,13
OS 30 Q.O.	Impianti interni elettrici, radiotelefonici e televisivi	€	443.800,87

Totale € 475.348.255,10
