



REGIONE LAZIO

ARCEA LAZIO SPA

SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO
ROMA-LATINA / CISTERNA-VALMONTONE
AUTOSTRADA ROMA – LATINA
PROGETTO DEFINITIVO LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

PROGETTO DEFINITIVO

CONSORZIO 2050 – I PROGETTISTI :



**Ingegneria
europea**

IL DIRETTORE TECNICO :
Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N.16492

IL PROGETTISTA :
Arch. Mario Canato Ord. Arch. Venezia N. 1294



TECNURBARCH
COMPUTER CONSULTING S.p.a.

IL DIRETTORE TECNICO E PROGETTISTA :
Prof. Arch. Lorenzo Monardo Ord. Arch. Roma N. 799



INGEGNERI ASSOCIATI S.r.l.
Viale SS Pietro e Paolo, 24 - ROMA

IL DIRETTORE TECNICO :
Ing. Mario Salabè Ord. Ingg. Roma N. 7673

IL PROGETTISTA :
Ing. Adelio Rossi Ord. Ingg. Roma N. 10471

CODING S.r.l.
GENERAL ENGINEERING & PLANNING

IL DIRETTORE TECNICO E PROGETTISTA :
Ing. Giuseppefabrizio Coppa Ord. Ingg. Roma N. 8176

ELABORATI GENERALI

RELAZIONE GENERALE

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. L0403B D 0801	LO403B_D_0801_T01_EG00_GEN_RE_01_C.dwg		
CODICE ELAB. T01EG00GENRE01		C	—

VISTO DELLA COMMITTENTE

C	EMISSIONE A SEGUITO RAPPORTO DI VERIFICA L0403BRL/1	APRILE 2010	Loredana Barbellini Amidei <i>L. Barbellini</i>	Ing. Quinto Silvestri <i>Q. Silvestri</i>	Ing. Mario Salabè O.I. Romp N. 7673 <i>M. Salabè</i>
B	REVISIONE CONFERENZA SERVIZI	MAGGIO 2009	Loredana Barbellini Amidei <i>L. Barbellini</i>	Ing. Quinto Silvestri <i>Q. Silvestri</i>	Ing. Mario Salabè O.I. Romp N. 7673 <i>M. Salabè</i>
A	EMISSIONE DEFINITIVA	LUGLIO 2007	Loredana Barbellini Amidei <i>L. Barbellini</i>	Ing. Quinto Silvestri <i>Q. Silvestri</i>	Ing. Mario Salabè O.I. Romp N. 7673 <i>M. Salabè</i>
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1. PREMESSA	4
2.- ANALISI DEL PROGETTO STRADALE.....	9
2.1 Ipotesi Progettuale – comune di Roma	9
2.2 Ipotesi Progettuale – comune di Pomezia	11
2.3 Ipotesi Progettuale – comune di Ardea.....	13
2.4 Ipotesi Progettuale – comune di Aprilia.....	14
2.5 Ipotesi Progettuale – comune di Latina	18
2.6 Ipotesi Progettuale – comune di Cisterna di Latina.....	18
3. PROGETTO STRADALE.....	20
3.1 ROMA - LATINA.....	20
3.1.1 Verifica caratteristiche planimetriche.....	23
Verifica del parametro a degli elementi a curvatura variabile (clotoidi)	25
Verifica delle caratteristiche altimetriche	26
Andamento planimetrico dell'asse.....	29
Andamento altimetrico dell'asse.....	30
4. OPERE D'ARTE.....	31
4.1 Riferimenti Normativi.....	31
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ; GEOTECNICO ed IDROGEOLOGICO	36
5.1. Inquadramento generale e geologico-stratigrafico dell'area.....	36
5.1.1 Complesso vulcanico dei Colli Albani.....	36
5.1.2 Agro Romano	37
5.1.3. Pianura Pontina.....	37
5.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	39
5.3. INQUADRAMENTO IDROLOGICO-IDRAULICO	42
5.3.1 Interferenze con il reticolo idrografico	42
5.3.2 METODOLOGIA GENERALE.....	42
Descrizione del sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche	43
Vasche di prima pioggia.....	44
6 Descrizione degli interventi progettuali	46

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 2 DI 103

6.1 TRATTA SVINCOLO ROMA-Tor dé Cenci – CASTEL ROMANO	46
6.3 TRATTA CASTEL ROMANO – APRILIA NORD	47
6.4 TRATTA APRILIA NORD – LATINA NORD	48
6.5 TRATTA CAMPOVERDE – LATINA NORD	49
7 PAVIMENTAZIONI	51
Materiali	61
8. LE OPERE IN TERRA.....	62
9. BARRIERE DI SICUREZZA.....	66
9.1 Premessa	66
9.2 Tipologie.....	67
9.3 Il Progetto.....	68
9.4 Conclusioni.....	69
10. BARRIERE ACUSTICHE	71
10.1 Tratta Roma - Latina.....	71
11. CANTIERIZZAZIONE	74
11.1 Bilancio delle terre della ROMA - LATINA	77
11.1.1 Riutilizzo materiali provenienti da scavi	81
11.1.2 Bonifica del piano d'appoggio del rilevato.....	82
Lotto 1.....	82
Lotto 2.....	83
Lotto 3.....	84
Lotto 4.....	85
11.1.3 Materiale proveniente dalle demolizioni	85
12.1 Obiettivi dello studio trasportistico.....	88
12.2 Strumenti di analisi trasportistica e scenari di simulazione considerati.....	88
12.3 Analisi	89
13 IMPIANTI DI PROGETTO	91
13.1 IMPIANTI PER IL CORPO AUTOSTRADALE	92
13.1.1 Impianti in galleria	92
Classificazione delle gallerie	92
13.1.2 Pannelli a Messaggio Variabile	93

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 3 DI 103

Segnaletica in itinere	93
Segnaletica negli svincoli	93
13.2 IMPIANTI DEI PIAZZALI DELLE STAZIONI DI SVINCOLO E DELLE BARRIERE	94
13.2.1 Requisiti illuminotecnici dell'impianto	95
13.3 IMPIANTI NELLE RAMPE DELLE AREE DI SERVIZIO	96
Requisiti illuminotecnici dell'impianto	96
Limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.....	96
Sorgente di alimentazione.....	96
13.4 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DELLA VIABILITÀ ORDINARIA	97
13. VALUTAZIONE DEGLI ESPROPRI ; DEMOLIZIONI ED INDENNIZZI.....	99
14. LINEE GUIDA PER LA PIANIFICAZIONE DELLA SICUREZZA DELL'OPERA	101
15. TEMPI DI ESECUZIONE.....	103

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 4 DI 103

1. PREMESSA

Il progetto definitivo che si presenta prende forma dal progetto preliminare “ Corridoio Tirrenico Meridionale bretella Cisterna - Valmontone “ approvato con prescrizioni e raccomandazioni dal CIPE nella seduta del 29 settembre 2004. L’approvazione per il successivo sviluppo della progettazione definitiva riguardò il tratto Roma – Terracina e la bretella Cisterna – Valmontone, mentre per il tratto Terracina – Formia si sarebbe dovuto ripresentare un nuovo progetto preliminare che resolvesse il nodo di Terracina interagente con la viabilità ANAS, in particolare con la variante alla S.S.7 Appia.

Successivamente alla approvazione di cui sopra fu presentato nel mese di dicembre 2004 il progetto definitivo di un primo stralcio del Corridoio Tirrenico (della lunghezza di 20,8 Km.) fra gli svincoli di Aprilia Nord e l’ interconnessione con la Cisterna – Valmontone ed altresì il progetto definitivo di un primo stralcio di quest’ultima (della lunghezza di Km.12) fra l’interconnessione con il Corridoio Tirrenico e lo svincolo con la S.S.7 Appia. Quest’ ultimo progetto stralcio fu sottomesso alla Conferenza dei servizi del 22 febbraio 2005.

Successivamente la Regione Lazio nel mese di luglio 2005 mise mano ad una profonda revisione del sistema di viabilità regionale il cui risultato fu quello di individuare, nell’ambito della nuova concezione, la realizzazione a breve termine di un “sistema integrato intermodale Asse Pontino Roma (svincolo Pontina) – Latina Nord, bretella Cisterna Valmontone, peraltro approvata dal CIPE nella seduta del 2 dicembre 2005, i cui tratti essenziali fossero così individuabili:

1. confermare la necessità di una collegamento ad alta capacità di transito fra la viabilità di scorrimento al servizio di Roma e la regione Pontina ed, attraverso questa, al sistema regionale integrato tramite la bretella Cisterna – Valmontone (collegamento alla A1) e l’allaccio al termine dell’infrastruttura, svincolo di Latina Nord, con la S.S. 156 (Sora – Frosinone – Latina) in connessione, quindi, con il sistema di grande viabilità regionale del quadrante Sud –Est;
2. connotare di una forte valenza intermodale strada – ferrovia il tratto Romano che si sviluppa fra l’inizio dell’ autostrada allo svincolo Pontina di Roma e lo svincolo “ Pomezia Nord “ da cui l’asse in progetto continua praticamente in sovrapposizione all’attuale sedime della ex S.S. 148 fino a Latina;

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 5 DI 103

3. sfruttare al massimo le possibilità di sovrapposizione del tracciato, accennate sopra, alla Via Pontina e dotare l' infrastruttura di un sistema di viabilità complanare allo scopo di esaltare, in una logica plurimodale , la funzione di “ scorrimento “ del nuovo asse affidando in modo congiunto alla viabilità complanare ed ai tratti della S.S. 148 conservati la funzione di viabilità di distribuzione continua fra Roma e Latina;
4. dotare il tracciato di visibili e leggibili lineamenti ambientali di conservazione e valorizzazione in cui fosse evidente ed individuabile l' impegno alla massima conciliazione fra una grande e moderna infrastruttura e la protezione di un territorio prezioso nella sua articolazione di valori paesaggistici, ecologici, storici ed archeologici.

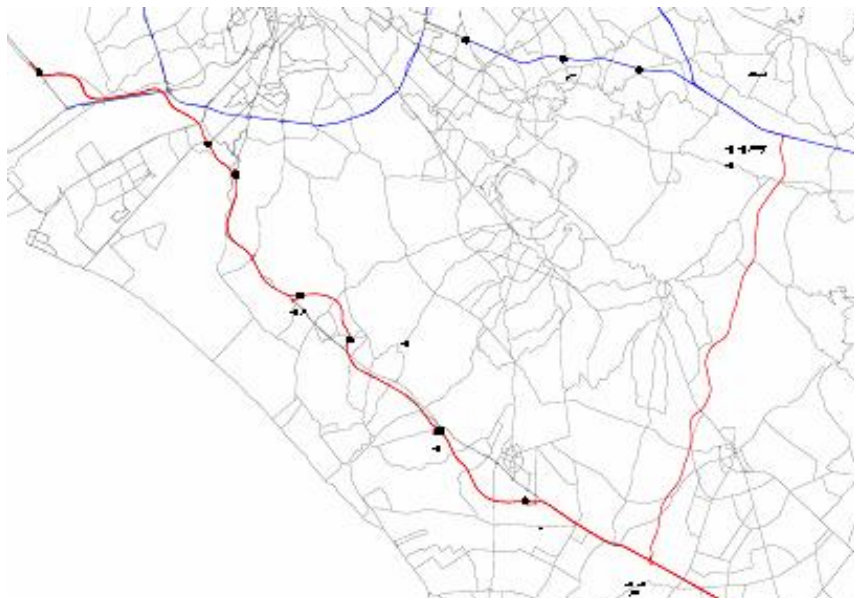
Tutto quanto sopra, unitamente alle prescrizioni e raccomandazioni che accompagnavano l'approvazione CIPE del 29 settembre 2004, hanno configurato il chiaro quadro di riferimento e quindi di sviluppo della progettazione definitiva, trasmessa dalla Regione Lazio al Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture il 23 Febbraio 2006.

Il progetto definitivo sopra detto si compone essenzialmente di due blocchi :

- ROMA svincolo Tor dé Cenci – svincolo LATINA Nord
- Bretella CISTERNA – VALMONTONE.

I due blocchi così identificati costituiscono l'attuale richiesta della Regione per la realizzazione a breve termine dell' infrastruttura individuata.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 6 DI 103



Successivamente si è instaurato un nuovo tavolo tecnico tra le varie componenti regionali ed il progetto definitivo del Sistema Intermodale Integrato Pontino ha subito una nuova variazione tecnica che ha ottenuto nel luglio del 2007 l'approvazione del Comitato Tecnico Consultivo Regionale (CTCR) ed è stato, conseguentemente, avviato a pubblicazione, nell'Ottobre 2007, per la prosecuzione dell'iter approvativo, corredato da un nuovo Studio di Impatto Ambientale, mirato all'analisi delle tratte fatte oggetto di varianti significative di tracciato e/o tipologia di opere rispetto ai progetti preliminari approvati dal CIPE nel 2004. Il SIA del progetto definitivo così fatto è stato pubblicato e trasmesso agli Enti competenti nel marzo 2008.

Le fasi procedurali proseguono portando ad un nuovo soggetto aggiudicatore, Autostrade del Lazio S.p.A., subentrato alla Regione Lazio nell'agosto 2008, previa pubblicazione della Delibera del CIPE del 2 aprile 2008.

Con la Conferenza dei Servizi iniziata il 28 Luglio 2008 sono state indicate diverse modifiche al tracciato autostradale ed alle sue opere al contorno a seguito delle osservazioni apportate dai Comuni presenti alla riunione sopra detta.

Le modifiche al progetto definitivo presentato per l'approvazione da Autostrade del Lazio, nel marzo 2008, possono sintetizzarsi in tre categorie:

1. varianti all'asse principale del tracciato della Roma-Latina nei pressi dei comuni di Pomezia e Ardea, alle complanari previste nel tratto Aprilia Sud – Latina ed all'ubicazione di alcuni svincoli;

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 7 DI 103

2. nuove opere sull'asse principale e opere connesse di nuova realizzazione, integrative rispetto al progetto stesso (costituite dall'inserimento di nuovi svincoli a pedaggio e relativa viabilità di adduzione), per cui è stata redatta la progettazione definitiva;

3. opere connesse di nuova realizzazione o miglioramenti funzionali di strade già esistenti, realizzati in sede (tangenziale di Latina, sistemazioni di Via Apriliana, Via dei Giardini e SP Velletri – Cori)), per cui è stata redatta la progettazione preliminare.

Si riporta di seguito l'elenco delle modifiche in argomento.

GRUPPO 1 - VARIANTI INTRODOTTE

- Variante piano - altimetrica dell'asse principale della Roma – Latina nel tratto terminale del by-pass di Pomezia e dell'attraversamento del comune di Ardea.
- Variante allo svincolo di Pomezia Sud
- Variante allo svincolo di Aprilia Nord
- Riduzione della sezione delle complanari da due corsie per senso di marcia ad una corsia per senso di marcia nel tratto Aprilia Sud – Latina (Borgo Piave)
- Variante all'ubicazione dell'opera di scavalco ed alla connessione delle complanari presso il km 37+474 dell'asse Roma Latina
- Variante piano - altimetrica dell'asse principale della Roma – Latina dal km 39+520 al km 41+000 circa, in prossimità del borgo di Campoverde di Latina ed introduzione svincolo sulle complanari
- Variante piano - altimetrica dell'asse principale della Cisterna - Valmontone dal km 14+630 al km 18+410 circa, nel territorio del comune di Velletri
- Variante dello schema di interconnessione tra la Cisterna Valmontone e l'Autostrada A1

GRUPPO 2 - OPERE INTEGRATIVE SULL'ASSE PRINCIPALE ED OPERE CONNESSE IN PROGETTAZIONE DEFINITIVA

- Svincolo al km 2+347 dell'asse autostradale Cisterna – Valmontone e casello di esazione
- Svincolo di Artena – Cori – Lariano e casello di esazione

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 8 DI 103

- Viabilità di adduzione allo svincolo Artena – Cori – Lariano:
- Asse viario di connessione tra la SR “Ariana” e la SP “Artena - Cori”, Tangenziale di Lariano
- Viabilità di adduzione al casello di Labico: Tangenziale di Labico

GRUPPO 3 - MIGLIORAMENTI FUNZIONALI E NUOVE OPERE CONNESSE ALL'INTERVENTO IN PROGETTAZIONE PRELIMINARE

- Tangenziale di Latina
- Asse viario di collegamento tra Velletri e la SP “Velletri – Cori”
- Miglioramento funzionale in sede:
 - della “Via Apriliana”, nel tratto tra lo svincolo di Aprilia Nord e la stazione di Campoleone di Latina;
 - della “Via dei Giardini” nel tratto tra lo svincolo di Aprilia Sud e la Nettunense;
 - della SP “Velletri – Cori” nel tratto tra il nuovo asse di collegamento con Velletri, di cui sopra, e la Tangenziale di Lariano.

Nella presente relazione si analizza il progetto dell'asse autostradale ROMA-LATINA.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 9 DI 103

2.- ANALISI DEL PROGETTO STRADALE

2.1 Ipotesi Progettuale – comune di Roma

Nella precedente bozza di PRG del Comune di Roma, era già inserito un tracciato autonomo per l'asse autostradale Roma-Latina il quale aveva tenuto conto di due elementi essenziali:

- A)-dei risultati di uno studio trasportistico relativo alla direttrice Portuense e all'accessibilità al polo aeroportuale, interportuale, fieristico e terziario di Fiumicino e Ponte Galeria (Piana del Sole);
- B)-della contestuale previsione di un completamento del corridoio tirrenico anche per il trasporto ferroviario, previsto nell'Accordo di Programma dell'8.3.2000 tra Stato, Regione Lazio, Provincia di Roma, Comune di Roma e FS. S.p.a.

Da tali valutazioni e dalla contemporanea grande difficoltà a procedere ad un ulteriore ampliamento del GRA (come ipotizzato precedentemente dalla Regione Lazio), è emersa l'opportunità di prevedere un tracciato stradale alternativo con inizio dalla Autostrada per Fiumicino e con un corridoio diverso da quello ipotizzato nel vecchio PRG.

Il nuovo PRG di Roma, pur proponendo la realizzazione delle complanari lungo la Autostrada per Fiumicino, non inserisce più alcun corridoio autostradale fra la A12 e la Pontina.

Il nuovo PRG ha recepito integralmente la rete ferroviaria di area metropolitana, come parte della più ampia rete del Servizio ferroviario regionale, definita nell'ambito degli Accordi di Programma del 1996 e del 2000 che il Comune di Roma ha sottoscritto assieme alla Regione Lazio e ad FS S.p.A.

Si tratta di una rete esistente, in via di potenziamento, che nell'area metropolitana ha una estensione di circa 430 km e 106 fra fermate e stazioni. A completamento avvenuto, la rete avrà una estensione di circa 470 km e 132 fermate e stazioni.

Fra i più importanti interventi di nuova previsione ci sono:

- la chiusura dell'anello di cintura nord fra le stazioni di Vigna Clara, Nuovo Salario e Nomentana, per una lunghezza di circa 4 km con un nuovo ponte sul Tevere, la riattivazione delle fermate di Farneto e Vigna Clara e la creazione a Tor di Quinto di un importante nodo di scambio con la linea Roma-Viterbo e con il terminale nord della nuova linea metro C; la realizzazione di tale intervento consentirà sia la possibile attivazione di servizi ferroviari di tipo urbano e metropolitano sull'anello, sia la connessione per le linee nazionali passeggeri e merci fra "il corridoio appenninico" (Roma-Firenze-Milano) e il "corridoio tirrenico" (Roma-Pisa-Genova);

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 10 DI 103

- in stretta relazione con la chiusura dell'anello, il nuovo PRG ha proposto un nuovo tracciato per la realizzazione di un by-pass ferroviario a sud-ovest della città fra le stazioni di Ponte Galeria e S. Palomba per una lunghezza di circa 26 km; a metà strada nei pressi di Vitinia è prevista la creazione di un importante nodo di scambio ("Tevere sud") con la Roma-Lido, da innestare sulla metro B e due nuove stazioni sono proposte a Castel Romano e a Pomezia; questo raccordo ferroviario che attraversa la Valle del Tevere con un nuovo ponte consente tre importanti connessioni: a livello metropolitano e regionale fra la piana pontina, Roma, Fiumicino e Civitavecchia, a livello nazionale fra il corridoio tirrenico nord e quello sud e di entrambi con l'aeroporto di Fiumicino, favorendo quindi anche l'intermodalità aereo-ferrovia;
- la creazione di una direttrice ove privilegiare il transito delle merci da S. Palomba verso gli interporti e Cargo City di Fiumicino, le piattaforme logistiche e il futuro centro merci di Poggio Mirteto;
- l'effetto più rilevante dei precedenti interventi unitamente all'attivazione della AV Roma-Napoli, sarà quello di liberare il nodo ferroviario di Roma dai traffici di attraversamento di lunga percorrenza dedicati per lo più alle merci e quindi la possibilità di intensificare le frequenze delle linee FM di tipo metropolitano fino a 5 minuti; l'obiettivo è quello di incentivare in modo sostanziale i collegamenti ferroviari rispetto a quelli del trasporto individuale su gomma all'interno dell'area metropolitana, non solo quelli di tipo pendolare con destinazione Roma; per raggiungere tale obiettivo sono previsti anche numerosi interventi di potenziamento delle linee (già in corso), di adeguamento tecnologico e la creazione di 23 nuove fermate che renderanno più capillare il servizio anche all'interno del tessuto urbano.

Con le ultime indicazioni, comprese nel verbale del CTCR di giugno 2007, il tracciato autostradale di progetto, che si sviluppa da Tor dé Cenci a Castel Romano circa, è posto pressoché in affiancamento all'attuale tracciato della SS148, con piccole rettifiche di quelle curve che presentano raggi di curvatura e sequenza delle curve troppo restrittivi per un percorso autostradale.

Tale tratto è progettato per una velocità di progetto pari a 100 km/h, in quanto va a raccordarsi con l'attuale viabilità (Tor dé Cenci) con limite di 70 km/h e con l'area della barriera di esazione posta a Castel Romano.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 11 DI 103

2.2 Ipotesi Progettuale – comune di Pomezia

E' stata presa in esame l'ipotesi dell'ampliamento della S.S. 148 Pontina con il risultato che, ferme restando tutte le riserve dovute alla grande complessità delle opere per l'adeguamento dell'attuale passante all'interno della città, che comunque continuerebbe a dividere l'area metropolitana di Pomezia, aggravando gli aspetti negativi che questo passante già comporta. Infatti l'aumento dei valori di traffico veicolare tenderebbero ad aumentare drasticamente i livelli di inquinamento dell'aria e acustico.

Inoltre, i notevoli allargamenti della sede stradale, aggravati in alcuni tratti dalla presenza di viabilità secondarie parallele da riproporre, avrebbero reso necessaria l'attivazione delle normali procedure di esproprio lungo il tracciato, con relativo peso economico per la presenza continua di insediamenti residenziali e industriali. Senza contare le grandi difficoltà che si avrebbero nel realizzare l'opera in corrispondenza del cavalcavia appartenente alla SP Albano-Torvajanica, che unisce le località dei Castelli Romani al mare.

Una soluzione valida a questo problema è stata perseguita con la scelta di un percorso alternativo al vecchio tracciato, che potesse ovviare i problemi sopra citati e nel contempo potesse garantire l'espansione del tessuto metropolitano in direzione dei Castelli Romani. Il tracciato scelto si delinea come una circonvallazione autostradale passante nel territorio a nord-est delle espansioni periferiche di Pomezia, che comprende prevalentemente aree di sviluppo industriale oltre agli insediamenti residenziali lungo le viabilità esistenti. In questo nuovo scenario, l'attuale Pontina verrebbe ad assolvere il compito di semplice viabilità locale e quindi ad avere livelli di traffico inferiori di quelli attuali, con notevoli vantaggi per gli insediamenti residenziali esistenti lungo il tratto urbano, sia dal punto di vista dell'inquinamento dell'aria che di quello acustico.

Nell'apportare tale modifica, si è constatato che la progressiva di innesto di detta variante sul sedime della Pontina esistente veniva a spostarsi oltre lo svincolo della Laurentina, in territorio del comune di Ardea. Da tale circostanza è immediatamente scaturita la valutazione di come risultasse opportuno prolungare la variante stessa fino ad innestarla direttamente con la successiva variante di Aprilia, risolvendo in tal modo anche le citate problematiche connesse all'attraversamento del Comune di Ardea.

L'asse autostradale prosegue, pertanto, fuori sede, fino ad innestarsi, subito a seguito dello svincolo di Pomezia Sud, sulla Pontina vecchia, andando poi a collocarsi nel corridoio intercluso fra le due infrastrutture stradali in esercizio, già compromesso dell'adiacenza dei due assi e degli insediamenti artigianali e commerciali posti nel tratto.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 12 DI 103

L'orografia del territorio attraversato presenta una morfologia con andamento collinare, con presenza di cumuli di terreno ed incisioni trasversali, che hanno portato la necessità di introdurre alcune opere d'arte. Per minimizzare l'impatto paesaggistico e territoriale dell'opera, l'infrastruttura corre prevalentemente in trincea o in basso rilevato e presenta 3 gallerie artificiali e tre brevi viadotti, necessari per il superamento delle incisioni.

Nel tratto, è stata posizionata l'area di servizio, in adiacenza al sedime della Pontina esistente.

Nella prima parte di tracciato l'asse viene a percorrere un corridoio libero da abitazioni pur interessando un'area urbanizzata ed accostandosi ad edifici residenziali, che verranno indennizzati. Oltrepastato lo svincolo, nel secondo tratto, non è stato possibile percorrere nel rispetto delle norme geometriche per un'asse autostradale un corridoio libero e dovranno essere demoliti alcuni edifici residenziali. Non sono interessate dal tracciato attività produttive, se non per la pertinenza di alcune attività commerciali e del settore terziario.



Variante planoaltimetrica di Pomezia - Ardea

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 13 DI 103

2.3 Ipotesi Progettuale – comune di Ardea

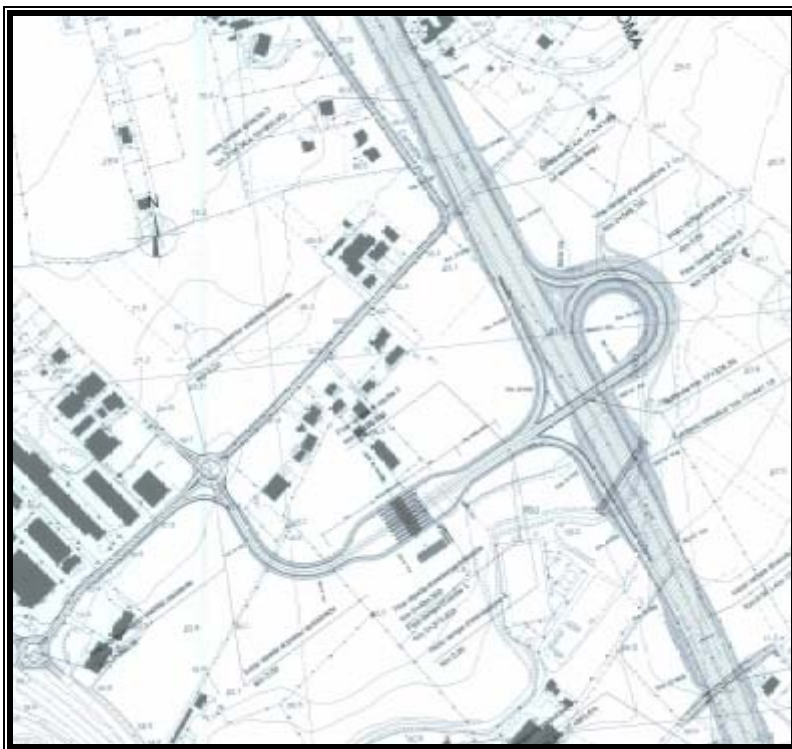
Come sopra menzionato, la soluzione adottata rimane in variante rispetto al sedime dell'esistente fino ad Aprilia Sud, ripercorrendo la soluzione proposta nel progetto definitivo presentato. Ciò ha consentito di mantenere l'attuale Pontina, con gli svincoli esistenti, come asse di mistamento dei flussi di percorrenza da e per Ardea. La rete secondaria in questo tratto è fortemente urbanizzata ed ha caratteristiche dimensionali non consone e non facilmente adeguabili per divenire l'asse principale del collegamento. Tale rete non ha mai subito i necessari adeguamenti che sarebbero dovuti conseguire ad un incremento consistente della popolazione e delle residenze e/o attività commerciali ed artigianali. La situazione già difficile per le quotidiane percorrenze nelle ore di punta, diventa critica quando nel periodo estivo si sommano i flussi turistici destinati al litorale. La soluzione adottata, pertanto, prevede di non concentrare i traffici su una sola infrastruttura, ma di continuare come nella situazione attuale a garantire le percorrenze utilizzando tutte le viabilità fruibili e dividendo la domanda su più infrastrutture.

L'adeguamento della Pontina attuale in questo tratto, proposto dal progetto originario, oltre ad eliminare gli svincoli esistenti, prevedeva la demolizione di muri di sostegno consistenti sotto traffico, nonché l'abbattimento di residenze e l'interessamento di attività commerciali, in particolar modo presso lo svincolo con la SR "Laurentina", determinando rilevanti problematiche esecutive e di gestione del traffico durante le fasi di realizzazione.

Si evidenzia, infine, che l'intersezione fra la nuova autostrada e la Pontina esistente interrompe le percorrenze di quest'ultima infrastruttura (la cui continuità è garantita attraverso lo svincolo di "Via di Casalazzara"), che, comunque, verrà declassata e resa più sicura e funzionale al contesto urbano, con l'introduzione di piste ciclabili e parcheggi.

E' stata variata, infine, la posizione dello svincolo a trombetta, comprensivo di casello, di Pomezia Sud, in modo da non interferire con l'urbanizzazione esistente. Lo svincolo si innesta con una rotatoria su via delle tre cannelle, che a sua volta permette la ricucitura con la viabilità locale e con la Pontina esistente. Lo svincolo è stato posizionato in modo da consentire la futura realizzazione dell'asse, attualmente in corso di progettazione da parte della Provincia di Roma, che conetterà Pomezia con la stazione di S. Palomba. Tale asse, che costituirà il naturale proseguimento di via delle tre cannelle, è stato indicato mediante un tratteggio negli elaborati grafici, per evidenziare il sedime e la connessione della nuova realizzazione.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 14 DI 103



Variante svincolo di Pomezia Sud

2.4 Ipotesi Progettuale – comune di Aprilia

Le analogie del tracciato dell'attuale S.S. Pontina in questo Comune, con quelle del Comune di Pomezia sono molto evidenti, anche se più lievi.

Analizzando l'ipotesi dell'adattamento della S.S. 148 Pontina è subito emersa la complessità delle opere per l'adeguamento dell'attuale passante all'interno della città. Questo comunque continuerebbe a dividere l'area metropolitana del Comune di Aprilia, aggravando gli aspetti negativi che questo passante già comporta, sommati a quelli della S.S. 207 Nettunense e a quelli della Ferrovia Roma Anzio. Infatti, l'aumento dei valori di traffico veicolare tenderebbero ad aumentare drasticamente i livelli di inquinamento dell'aria e inquinamento acustico già presenti. Inoltre la cittadina stessa si trova attualmente confinata su più fronti che ne impediscono l'espansione radiocentrica. Essa, infatti, occupa uno dei quadranti formati dall'incrocio della Pontina in un verso, con la Nettunense e la ferrovia nell'altro, mentre, a nord-est, confina con il Comune di Lanuvio che s'incunea fino al limite urbanizzato della città.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 15 DI 103

Ne risulta che attualmente, l'unica possibile zona d'espansione che abbia un senso di continuità, in termini di tessuto urbano, con il centro storico, è verso sud-est. Diversa è la situazione attuale dell'area urbana a sud, che pur avendo una possibilità d'espansione, rimane oggi relegata a periferia senza avere contatti fisici diretti con il Centro Civico. La fenditura costituita dall'attuale tracciato della Pontina è la causa di questo. Infatti, tale situazione venutasi a creare probabilmente per le carenze di direttrici di sviluppo, vede la S.S. Pontina come principale imputato di un processo (espansione urbana a sud) venutosi a creare dopo la sua realizzazione. Possiamo dire che, comunque, all'epoca della revisione di questa importante arteria non furono sufficientemente prese in considerazione le necessità di sviluppo future di un comune come Aprilia, che stava mutando la sua funzione produttiva da agricola a agricolo-industriale.

A questo punto è superfluo dire che il potenziamento e adeguamento dell'attuale sede stradale non farebbe che aumentare notevolmente le problematiche che riguardano il Comune di Aprilia. Inoltre, i notevoli allargamenti della sede stradale, aggravati in alcuni tratti dalla presenza di viabilità secondarie parallele da riproporre, renderebbero necessaria l'attivazione delle normali procedure di esproprio lungo il tracciato, con notevoli difficoltà per la presenza costante d'insediamenti residenziali e industriali.

La conseguenza logica a questo problema è stata, come per Pomezia, la scelta di un percorso alternativo al vecchio tracciato, che potesse ovviare i problemi sopra citati, allontanando i grandi flussi di traffico dal centro cittadino.

Il tracciato scelto si delinea come una circonvallazione autostradale passante nel territorio a sud-ovest, a differenza di quanto fatto per Pomezia.

Il territorio si presenta a vocazione agricola per la prima parte ma fortemente industriale dopo l'attraversamento della S.S. 207 Nettunense e della ferrovia per Nettuno.

I collegamenti con le località vicine (Aprilia Centro, Pomezia sud e le località dell'interland dei Castelli Romani) sono resi facili attraverso l'inserimento di due svincoli con la via Pontina stessa ad inizio e fine della bretella tangenziale.

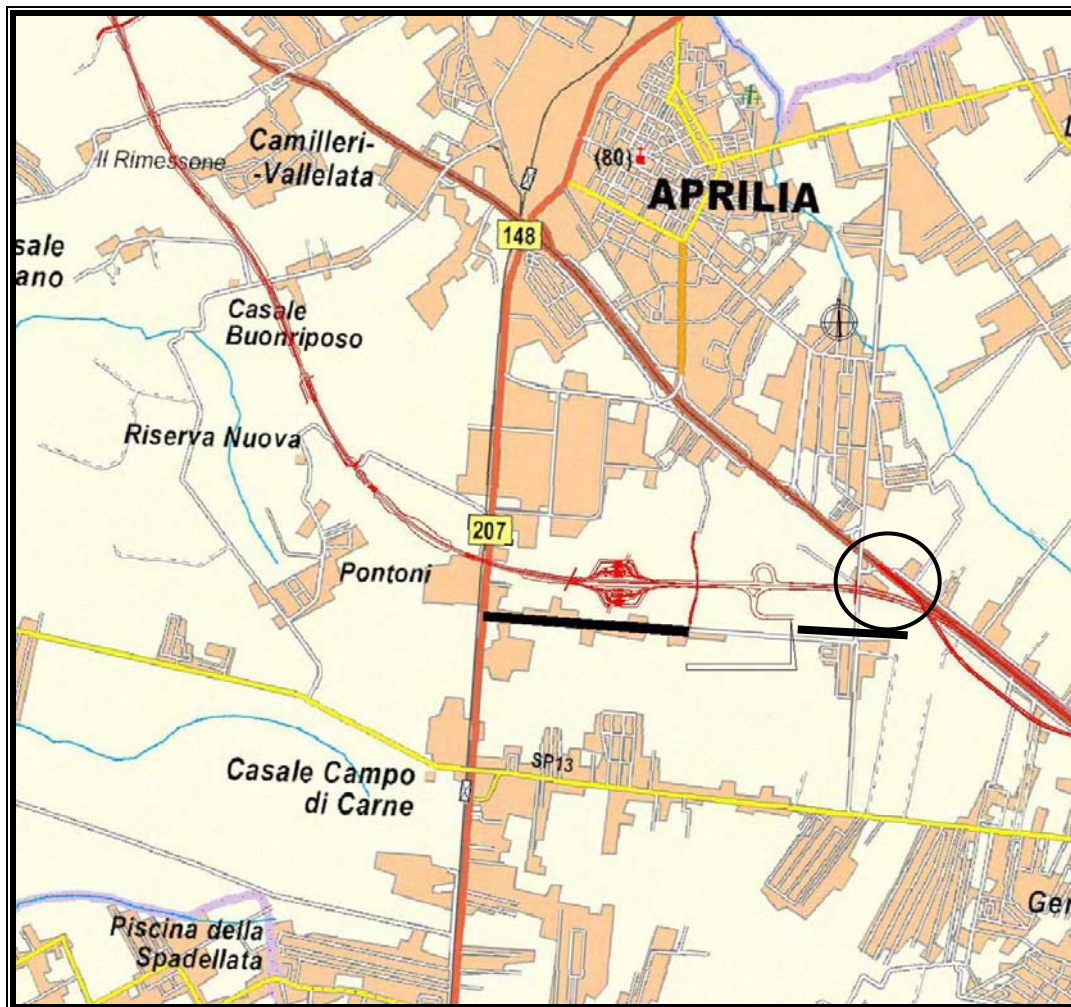
ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 16 DI 103

In questo nuovo scenario, l'attuale Pontina verrebbe ad assolvere il compito di semplice viabilità locale e quindi ad avere livelli di traffico inferiori di quelli attuali, con notevoli vantaggi per gli insediamenti residenziali esistenti lungo il tratto urbano sia dal punto di vista dell'inquinamento dell'aria che di quello acustico. Per ciò che riguarda l'area metropolitana, inoltre, occorre dire che un adeguato progetto di valorizzazione ambientale del tratto urbano dell'attuale Pontina (che con il declassamento a viabilità locale vedrebbe scendere drasticamente i livelli di traffico veicolare), mirato sia a minimizzare l'attuale impatto della strada sulle aree stesse, sia ad aumentarne la permeabilità trasversale al fine di migliorare i collegamenti fisici tra l'area storica e l'area d'espansione a sud, per restituire una forma ad Aprilia e delle nuove prospettive di sviluppo.

Sono state recepite nel progetto le indicazioni del SIA e degli Enti Locali ed è stata variata la posizione dello svincolo a trombetta e del casello di Aprilia Nord. In particolare, la trombetta è stata ribaltata rispetto all'asse principale ed il casello va a collegarsi, tramite una rotatoria ed i rami di immissione ed uscita dello svincolo esistente con via Apriliana e con l'attuale Pontina, che, come sopra illustrato, rimane in esercizio in questo tratto.

Lo svincolo, infine, in tale nuova configurazione, ha un collegamento migliore anche con la via "Apriliana" che consente, a sua volta, il collegamento con la stazione di Campoleone di Latina, ove è già realizzato un vasto parcheggio di interscambio. Le opere da realizzare in variante prevedono, pertanto, il miglioramento funzionale e l'incremento della sicurezza di via "Apriliana". E', infatti, stato redatto un progetto preliminare di rettifica puntuale, rifacimento della pavimentazione, allargamento in alcuni tratti, introduzione di sicurvia e dei marciapiedi, sui circa 5 km di via "Apriliana", che connettono la Pontina con il parcheggio di interscambio ferroviario.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
	Codice Commessa	N. Progr.	unità	N. Progressivo	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L0403B_D_0801	T01_EG00	GEN	RE_001-C	17 DI 103



Variante svincolo di Aprilia Sud e miglioramento in sede di Via dei Giardini

Relativamente allo Svincolo di Aprilia Sud, al contrario, si è mantenuta la configurazione del progetto definitivo. La modifica apportata è stata la semplice rotazione non sostanziale dell'asse di connessione, su cui è posizionato il casello, con la rotatoria di via dei Giardini, al fine di sfruttare la rotatoria esistente di recente realizzazione. Anche in questo caso le opere da realizzare in variante prevedono il miglioramento funzionale e l'incremento della sicurezza della viabilità esistente di adduzione, ovvero di via dei Giardini, che consentirà il collegamento del casello e dello svincolo con la SR "Nettunense".

E', infatti, presente un progetto preliminare di rettifica puntuale, rifacimento della pavimentazione, allargamento in alcuni tratti, introduzione di sicurvia e dei marciapiedi, sui circa 2,8 km di via dei Giardini che consentirà ai flussi di scambio autostradale di connettersi con via "Nettunense". Lo svincolo e la rotatoria consentiranno, inoltre, il collegamento

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 18 DI 103

dell'area artigianale del Comune di Aprilia, approvata ed in corso di lottizzazione da parte del Comune stesso, per effetto della recente pianificazione.

Nella figura riportata nella pagina precedente è indicata in rosso la posizione del casello, che rimane analoga a quella prevista nel progetto definitivo del dicembre 2007, ed in nero il tracciato di Via dei Giardini da migliorare funzionalmente.

2.5 Ipotesi Progettuale – comune di Latina

Latina è il comune capoluogo della Provincia, la sua caratteristica prevalente è quella di area a destinazione prevalentemente agricola, con il territorio urbano avente distribuzione a raggiera e il resto del territorio comunale con presenza disordinata di unità abitative a prevalente destinazione agricola.

Il precedente studio del tracciato del Sistema Intermodale Integrato Pontino Roma-Latina (Corridoio Tirrenico Meridionale) prevedeva il passaggio a nord dell'area urbana, nell'area agricola di maggior sviluppo agricolo. A seguito di concertazioni con le rappresentanze delle associazioni produttive e con le autorità politiche locali si è convenuto di spostare l'asse del tracciato di progetto sull'attuale sede della SS148 Pontina.

La traslazione del tracciato, ha comportato di risolvere il problema dell'impatto ambientale che l'autostrada ha sul territorio, in quanto viene utilizzato l'attuale corridoio della SS148 via Pontina, fino ai pressi di Borgo Piave.

Giunti all'altezza di Borgo Podgora l'attuale sede stradale è scavalcata da uno svincolo a trombetta che porta il flusso veicolare, oltre che in direzione sud con l'attuale via Pontina, in direzione Est con il succitato svincolo, che si ricollega al tracciato, progetto consegnato al CIPE e ripresentato come "Preliminare" nell'attuale progettazione, della tangenziale di Latina.

2.6 Ipotesi Progettuale – comune di Cisterna di Latina

L'area attraversata mantiene le stesse caratteristiche ambientali dei comuni di Aprilia e Latina, con particolare destinazione delle aree attraversate a uso agricolo. In particolare vi è coltivazione di viti e ulivi.

In questo tratto è stato situato lo svincolo di collegamento con la bretella Cisterna-Valmontone, che conetterà trasversalmente il nuovo sistema intermodale Roma – Latina con l'Autostrada A1, in prossimità del casello di Valmontone.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 19 DI 103

La bretella di collegamento trasversale (Cisterna–Valmontone), che raccorda il nuovo asse autostradale e la già collaudata dorsale appenninica A1, insieme con le altre trasversali previste lungo il territorio nazionale, contribuirà notevolmente a realizzare i collegamenti di interscambio reciproco delle dorsali longitudinali esistenti e future (RETE).

Il progetto definitivo presentato prevedeva la realizzazione, nel tratto tra Aprilia Sud e Latina (Borgo Piave), di due complanari monodirezionali a doppia corsia di marcia, che garantivano percorrenze per un totale di quattro corsie di marcia per direzione, più corsia di emergenza. Tale soluzione prevedeva l'occupazione di una rilevante fascia di territorio a cavallo dell'infrastruttura esistente, peraltro, in una zona caratterizzata in alcuni punti dalla presenza di residenze, attività commerciali e aziende agricole, nonché borghi di rilevanza storica, che venivano ad essere più o meno interessati dalla realizzazione delle nuove opere. La situazione risultava particolarmente critica presso il borgo di Campoverde.

Visti i flussi di percorrenza e l'incremento dei costi progettuali dovuti all'introduzione delle varianti oggetto della presente relazione, ritenute più utili per il corretto servizio che la nuova infrastruttura dovrà apportare al territorio, nonché al fine di limitare l'invasività ed i danni arrecati dalle nuove opere sulle preesistenze, si è deciso di ridurre la sezione delle complanari, portandole ad una sola corsia per senso di marcia. Vista la numerosa presenza di accessi, la nuova configurazione, pur garantendo la stessa velocità di percorrenza e lo stesso livello di servizio, anche con capacità inferiore, porta a ridurre l'incidenza dei comportamenti fuori norma dell'utente e, quindi, migliora la sicurezza dell'infrastruttura stessa.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 20 DI 103

3. PROGETTO STRADALE

Questo capitolo parte dal presupposto che tutte le scelte progettuali rispondono ai dettami delle nuove "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n° 6792/2001). Il tipo di sezione scelto per la infrastruttura in esame è il tipo A delle norme funzionali sopra menzionate al quale è associato l'intervallo di velocità 90 – 140 Km/h.

Per evitare soluzioni di non conformità, l'atteggiamento costante è stato quello di introdurre nel progetto gli adeguamenti possibili (ampliamenti dei margini della sede stradale in rilevato e in trincea, risoluzione di alcune incongruenze di composizione dell'asse) al fine di fare ricadere le soluzioni nell'ambito della piena e diretta applicazione del DM n° 6792/2001.

Sono state quindi eseguite le verifiche di rispondenza al DM n° 6792/2001 dei principali elementi che caratterizzano il progetto.

Riguardo alle opere di svincolo sono state verificate con la normativa D.M. n. 240 del 24 Luglio 2006.

3.1 ROMA - LATINA

Il programma di inserimento dell'Autostrada Pontina si compone del progetto della cosiddetta tratta Romana (di circa 10 Km di sviluppo in ambiti urbanizzati e/o densamente popolati e morfologicamente ondulati) e della tratta Pontina (di circa 44 km in ambiti agricoli ed industriali lungo aree prevalentemente pianeggianti).

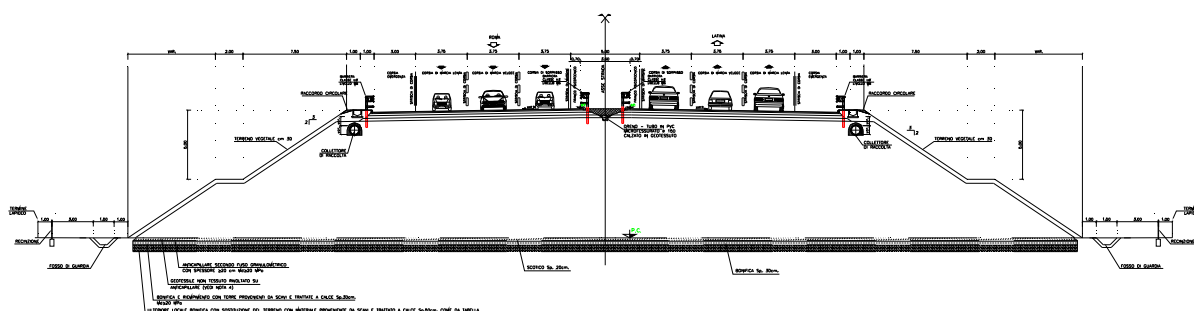


Figura 1: sezione tipo a tre corsie per senso di marcia

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 21 DI 103

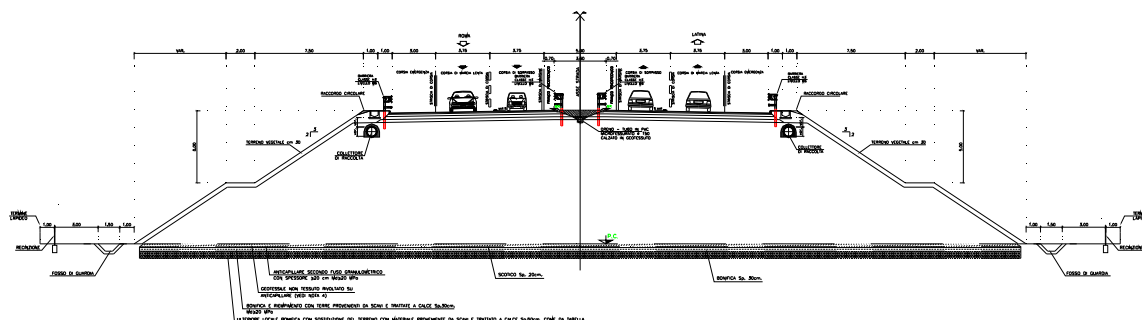


Figura 2: sezione tipo a due corsie per senso di marcia

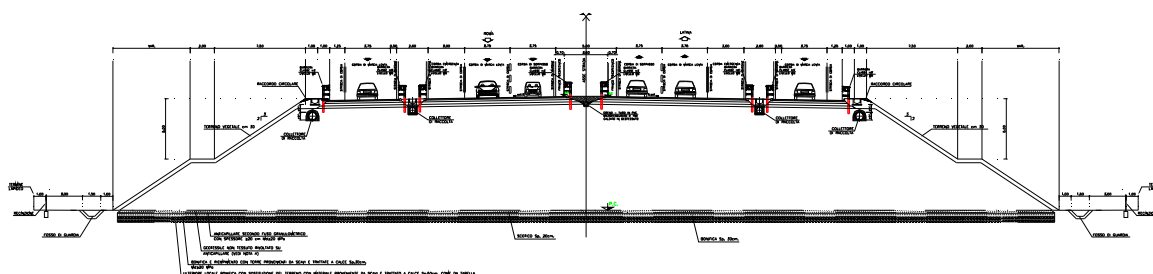


Figura 3: sezione tipo a due corsie per senso di marcia con complanare monodirezionale per lato

I tratti in viadotto e galleria mantengono, sebbene a sedi separate, la stessa semi - sezione tipo del pavimentato corrente.

L'andamento planimetrico si presenta piuttosto flessuoso, con curve provviste di raccordi clotoidici e valori del raggio che vanno da un minimo di R pari a 1900 m, con una prevalenza di cerchi aventi raggio tra 2000 e 2500 m. Nel caso di raccordi circolari con raggi inferiori si è optato per l'allargamento della sede stradale, con piattaforma contrassegnata da un'adequata zebratura, in modo da mantenere gli standard fissati dall'attuale normativa.

Le sezioni tipo ed il tracciamento dell'asse della nuova Autostrada è stato ottimizzato con i vincoli ambientali e territoriali già noti e con quelli geometrici imposti, oltreché quelli imposti dalla nuova norma.

La potenzialità dell'autostrada è esprimibile attraverso la velocità di progetto che costituisce il parametro guida per il corretto tracciamento geometrico , ad essa sono poi strettamente correlate le grandezze geometriche trasversali come la larghezza del margine interno tra le carreggiate e come le distanze di visibilità planimetriche ed altimetriche le quali devono essere confrontate con le effettive distanze di visuale libera ottenibili lungo il tracciato.

Le caratteristiche tecniche dell'infrastruttura in progetto sono di seguito riassunte:

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 22 DI 103

Velocità di progetto del tracciato (intervallo)	90 - 140 km/h
Larghezza dello spartitraffico (min.)	≥ 3.60 m
Larghezza delle 2 corsie di marcia (per carreggiata)	7.50 m
Larghezza delle 3 corsie di marcia (per carreggiata)	11.25 m
Larghezza margine di sinistra	0.70 m
Larghezza corsie di emergenza	300 cm
Pendenza longitudinale massima	5 % (4% in galleria)

Il sistema di esazione pensato per il SIIP prevede l'utilizzo della modalità standard dei caselli di esazione.

I dispositivi di ritenuta (barriere di sicurezza) debbono essere contenuti all'interno dello spazio denominato "spartitraffico". Lo spartitraffico "comprende anche lo spazio destinato al funzionamento (deformazione permanente) dei dispositivi di ritenuta".

La piattaforma definitiva risulta costituita da due carreggiate composte da due, o tre, corsie per senso di marcia, ciascuna organizzata con corsia di marcia normale e di sorpasso di larghezza pari a 3.75 m oltre alla corsia di emergenza in destra di larghezza pari a 3.00 m e franco psicotecnico in sinistra da 0.70 m. Nei tratti in sede naturale la piattaforma pavimentata è inoltre completata da un ciglio da 1.00 m ove risultano alloggiate le barriere di sicurezza di tipo metallico e un raccordo verticale di 0.75 m. Ne consegue una larghezza di piattaforma pavimentata viabile pari a 12.90, o 16.65, m per senso di marcia. Lo spartitraffico è previsto di larghezza pari a 5.00 m.

La pendenza trasversale prevista in rettilo è costante pari al 2.5% verso l'esterno per ciascuna semi-piattaforma. Per quanto riguarda gli elementi marginali in corrispondenza dei rilevati il progetto prevede un arginello erboso di larghezza pari a 1.75 m;

Per quanto riguarda invece gli elementi marginali in corrispondenza delle opere d'arte il progetto prevede entrambe le carreggiate un cordolo in c.a. di larghezza pari a 0.40 m o 0.30 m per l'alloggiamento rispettivamente della barriera di sicurezza in c.l.s. o metallica.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 23 DI 103

1. **tracciato principale – con piazzola di sosta:** in corrispondenza delle piazzole per la sosta di emergenza, che sono poste ad una distanza reciproca variabile di circa 1000 m circa, la larghezza della semi-piattaforma pavimentata viene aumentata di ulteriori 5.00 m con tratti di raccordo da 15.00 m e tratto a larghezza costante di 30.00 m. In mancanza degli interventi di mitigazione la larghezza dell'arginello erboso viene ridotto a 0.75 m.

Le sezioni trasversali tipo adottate per gli interventi sulla viabilità esterna e le rampe di svincolo sono le seguenti:

2. **viabilità minore:** per le provinciali e comunali si è adottato un calibro tipo F2 delle Norme ossia con unica carreggiata a doppio senso di marcia costituita da due corsie di larghezza pari a 3.25 m affiancate da banchine pavimentate da 1.00 m oltre a ciglio erboso da 0.75 m. La larghezza pavimentata totale risulta essere pari a 8.50 m , il profilo trasversale è a schiena d'asino con pendenza delle due falde in rettilineo pari al 2.5%.
3. **rami monosenso:** per le rampe monosenso la larghezza della corsia di marcia è stata portata a 4.00 m, si sono poi inserite banchine pavimentate in sinistra e in destra rispettivamente di larghezza pari a 1.50 e 2.50 m, per una larghezza totale di piattaforma pari a 8.00 m. La sezione trasversale è completata da un ciglio erboso da 2.00 in destra e sinistra. La pendenza trasversale in rettilineo è pari al 2.5%.

Le norme seguite nella progettazione degli elementi geometrici dell'asse (come anche per la piattaforma) sono contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade 5/11/2001".

Il tracciamento ed il profilo sono stati eseguiti sulla striscia continua della banchina interna per tutto lo sviluppo del progetto. I tabulati di tracciamento planimetrico sono riportati in un elaborato specialistico separato.

3.1.1 Verifica caratteristiche planimetriche

La verifica delle caratteristiche planimetriche è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

4. *Raggio minimo delle curve planimetriche.* Il valore del raggio minimo è stato calcolato facendo riferimento alla seguente espressione:

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 24 DI 103

$$R_{\min} = \frac{(V_{p,\min})^2}{127 \cdot (f_t(V) + q_{\max})} \quad [1]$$

5. Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettifilo (L):

$$\begin{aligned} \text{per } L < 300 \text{ m} \quad R &\geq L \\ \text{per } L \geq 300 \text{ m} \quad R &\geq 400 \text{ m} \end{aligned} \quad [2]$$

6. Compatibilità tra i raggi di due curve successive. La verifica è stata eseguita facendo riferimento all'abaco estratto dalla norma e riportato in Figura 4 per curve collegate da un rettifilo di lunghezza inferiore a 350 metri ($L < 350 \text{ m}$);

7. Lunghezza massima dei rettifili:

$$L_{\max} = 22 \cdot V \text{ (m)} \quad [3]$$

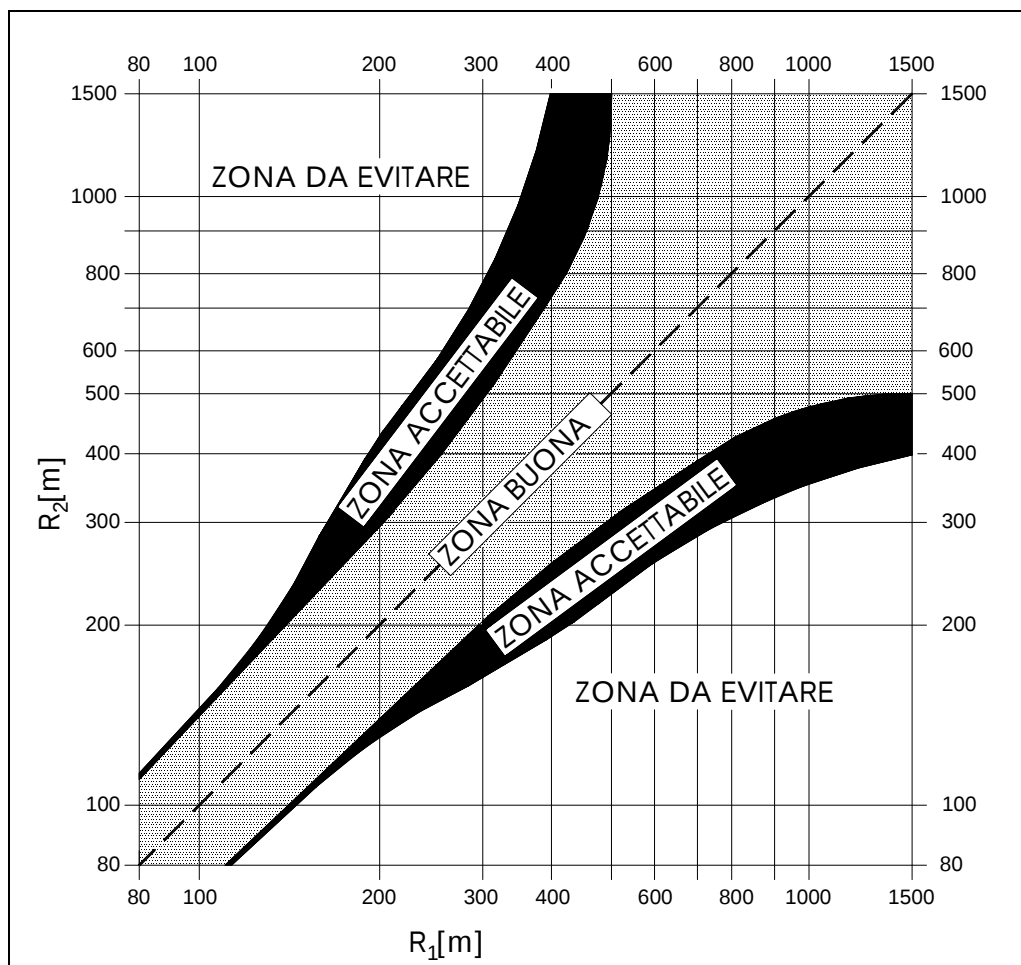


Figura 4 – Abaco di Koppel (DM 05/ 11/01)

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 25 DI 103

8. *Lunghezza minima dei rettifili.* La verifica è stata eseguita facendo riferimento alla tabella estratta dalla norma e riportata in Tabella 1; per velocità la norma intende la massima desunta dal diagramma di velocità per il rettifilo considerato.

V_p [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
L_{min} [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

Tabella 1 – Lunghezza minima dei rettifili in relazione alla velocità

9. *Congruenza del diagramma delle velocità.* La norma prevede che per $V_{p,max} \geq 100$ km/h nel passaggio da tratti caratterizzati dalla $V_{p,max}$ a curve a velocità inferiore, la differenza di velocità di progetto non deve superare 10 km/h. Inoltre, fra due curve successive tale differenza, comunque mai superiore a 20 km/h, è consigliabile che non superi i 15 km/h.
10. *Lunghezza minima delle curve circolari.* La Norma prevede che una curva circolare, per essere percepita dagli utenti deve essere percorsa per almeno 2,5 secondi e quindi deve avere uno sviluppo minimo pari a:

$$L_{c,min} = 2,5 \cdot V_p \text{ (m / s)} \quad [4]$$

Verifica del parametro a degli elementi a curvatura variabile (clotoidi)

Criterio 1 (Limitazione del contraccollo)

Affinché lungo un arco di clotoide si abbia una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccollo), fra il parametro A e la massima velocità, V (km/h), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide deve essere verificata la relazione:

$$A \geq 0,021 \times V^2 \quad [5]$$

Criterio 2 (Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata)

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 26 DI 103

Nelle sezioni di estremità di un arco di clotoide la carreggiata stradale presenta differenti assetti trasversali, che vanno raccordati longitudinalmente, introducendo una sovrappendenza nelle linee di estremità della carreggiata rispetto alla pendenza dell'asse di rotazione. Nel caso in cui il raggio iniziale sia di valore infinito (rettilineo o punto di flesso), il parametro deve verificare la seguente disuguaglianza:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{R}{\Delta i_{\max}}} \times 100 \times B_i (q_i + q_f) \quad [6]$$

dove:

B_i = distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile;

$\Delta i_{\max}$ (%) = sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano B_i dall'asse di rotazione; in assenza di allargamento tale linea coincide con l'estremità della carreggiata;

$$q_i = \frac{i_{ci}}{100}$$

dove i_{ci} = pendenza trasversale iniziale, in valore assoluto

$$q_f = \frac{i_{cf}}{100}$$

con i_{cf} = pendenza trasversale finale, in valore assoluto

Criterio 3 (Ottico)

Per garantire la percezione ottica del raccordo deve essere verificata la relazione :

$$A \geq R/3 \quad [7]$$

Verifica delle caratteristiche altimetriche

Pendenze longitudinali massime

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 27 DI 103

La pendenza massima delle livellette, consentita dal DM 05/11/01 per strade di tipo B (extraurbane principali), è pari al 6% (in galleria 4%).

Raccordi verticali convessi

In base a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali convessi (dossi) viene determinato come di seguito:

11. se D è inferiore allo sviluppo L del raccordo si ha

$$R_v = \frac{D^2}{2 \cdot (h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2})} \quad [8]$$

12. se invece $D > L$

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left[D - 100 \cdot \frac{h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2}}{\Delta i} \right] \quad [9]$$

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale convesso [m]

D = distanza di visibilità da realizzare [m]

Δi = variazione di pendenza delle due livellette, espressa in percento

h_1 = altezza sul piano stradale dell'occhio del conducente [m]

h_2 = altezza dell'ostacolo [m]

Si pone di norma $h_1 = 1,10$ m. In caso di visibilità per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso, si pone $h_2 = 0,10$ m. In caso di visibilità necessaria per il cambiamento di corsia si pone $h_2 = 1,10$ m.

La distanza di visibilità per l'arresto è stata calcolata tramite il diagramma estratto dalla norma e riportato in Figura 5.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 28 DI 103

Il coefficiente di aderenza longitudinale è stato adottato pari a quello delle strade di tipo A nel calcolo delle distanze di visibilità.

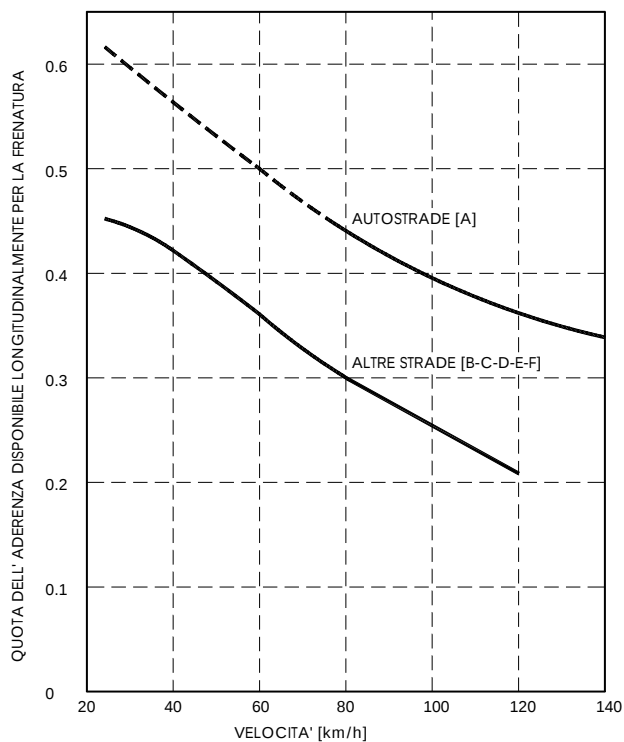


Figura 5 – Distanza di visibilità per l'arresto in funzione della velocità di progetto

La distanza di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia è stata calcolata solo in corrispondenza di punti singolari (svincoli, deviazioni, ecc.) utilizzando la seguente equazione:

$$D_c = 2,6 \cdot V [km/h] \quad [10]$$

dove:

V = velocità del veicolo desunta puntualmente dal diagramma delle velocità.

Raccordi verticali concavi

In base a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali concavi (sacche) viene determinato come di seguito:

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 29 DI 103

se D è inferiore allo sviluppo del raccordo si ha

$$R_v = \frac{D^2}{2 \cdot (h + D \sin \vartheta)} \quad [11]$$

se invece $D > L$

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left[D - \frac{100}{\Delta i} \cdot (h + D \sin \vartheta) \right] \quad [12]$$

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale concavo [m]

D = distanza di visibilità da realizzare per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso [m].

Δi = variazione di pendenza delle due livellette espressa in percento

h = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale

ϑ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo.

Si pone di norma $h = 0,5$ m e $\theta = 1^\circ$.

Andamento planimetrico dell'asse

L'andamento planimetrico dell'asse, costruito secondo i criteri esposti nel paragrafo precedente, è riportato sulle planimetrie di progetto ove in corrispondenza dei punti notevoli sono riportati, oltre alla progressiva, i dati relativi agli elementi geometrici (raggi, clotoidi, rettifili); inoltre tutti i dati geometrici di tracciato sono raccolti in dettaglio nei "Tabulati di Tracciamento".

Elementi dell'asse a curvatura costante

Questo tipo di elementi è costituito da rettifili e archi circolari; il loro dimensionamento è stato dettato dai criteri esposti in accordo alle norme di riferimento citate.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 30 DI 103

Elementi dell'asse a curvatura variabile

Questo tipo di elementi sono costituiti dalle clotoidi, rappresentabili da un'espressione parametrica del tipo: $rs = A^2$ (caso particolare di una famiglia di curve parametriche di espressione $rs^n = A^{(n+1)}$ dove n = parametro di forma e A = parametro geometrico).

Il loro dimensionamento avviene imponendo al parametro geometrico dei valori che non siano inferiori ai valori limiti indicati; questi valori limiti, come già detto, sono la conseguenza del rispetto di vincoli dinamici e geometrici tradotti appunto in termini di parametro geometrico.

Andamento altimetrico dell'asse

Criteri di scelta degli elementi

Il valore massimo di pendenza assunto nel presente progetto è pari a 6.0%.

Il problema maggiore è stato quello di posizionare le livellette in modo da conciliare il più possibile la condizione di ottenere un soddisfacente coordinamento piano-altimetrico.

La verifica degli elementi è stata svolta anche per l'altimetria alle prescrizioni di norma.; i profili sono riferiti agli assi di tracciamento.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 31 DI 103

4. OPERE D'ARTE

4.1 Riferimenti Normativi

Il progetto e' stato redatto nel rispetto delle seguenti norme:

13. Normative stradali

"Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (D.M. 6792 del 05.11.2001)

"Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (D.M. 19.04.2006)

14. Normative strutturali

"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" (legge 2 febbraio 1974, n. 64)

"Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" (D.M. 9 Gennaio 1996)

15. Istruzioni per l' applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 9 Gennaio 1996 (Circolare Ministeriale L.L.P.P. 15/10/96 n°252)

16. Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi " (D.M. 9 Gennaio 1996)

17. Istruzioni per l' applicazione delle Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi " di cui al D.M. 9 Gennaio 1996 (Circolare Ministeriale L.L.P.P. 4/7/96 n°156)

18. "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" (D.M. 16 Gennaio 1996)

19. "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996" (circolare ministero LLPP 10 aprile 1997, n. 65 AA.GG.)

20. "controllo delle condizioni di stabilità delle opere d'arte stradali" (circolare del Ministero dei LLPP 19 luglio 1967, n. 6736/61/A1)

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 32 DI 103

21. "Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di ponti stradali" (D.M. 2 agosto 1980 e successivo aggiornamento D.M. 4 maggio 1990)
22. "Istruzioni relative alla normativa per ponti stradali" (Circolare LL. PP. N^ 20977, 11 novembre 1980).
23. "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" (D.M. 11 marzo 1988)

Istruzione per l'applicazione delle norme sui terreni e sulle fondazioni (Circolare Ministeriale L.L.P.P. 24/9/1988 n°30483)

24. "Prescrizioni integrative per il calcolo delle opere strutturali" (Autostrade-Concessioni e Costruzioni Autostrade S.p.A.)
25. "Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 Marzo 2003 n. 3274"
26. "Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 Aprile 2006 n. 3519 – Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"
27. Costruzioni in acciaio – Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione (Istruzione CNR 10011)
28. Apparecchi d'appoggio per le costruzioni. Istruzioni per l'impiego (Istruzione CNR 10018)
29. Anime irrigidite di travi a parete piena (Istruzione CNR 10030)
30. Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo (Istruzione CNR 10024)

31. Leggi ambientali

- Decreto 13 luglio 2005: Ministero delle Attività Produttive. Integrazione all'elenco delle aree indiziate per la ricerca mineraria operativa, ai sensi degli articoli 5 e 6 della legge 6 ottobre 1982, n. 752. (GU n. 172 del 26-7-2005);
- Decreto 7 agosto 2003: Ministero delle Attività Produttive. Integrazione all'elenco delle aree indiziate per la ricerca mineraria operativa ai sensi degli articoli 5 e 6 della legge 6 ottobre 1982, n. 752. (GU n. 203 del 2-9-2003);
- Legge 30 luglio 1990, n. 221: Gazz. Uff., 7 agosto 1990, n. 183 Nuove norme per l'attuazione della politica mineraria;

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 33 DI 103

- Regio decreto 29 luglio 1927, n. 1443: (in Gazz. Uff., 23 agosto 1927, n. 194). Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere [nel Regno]. Il presente decreto è aggiornato e coordinato al d.lgs. 4 agosto 1999, n. 213.

32. Legge Regionale n. 17 del 6 dicembre 2004: "Disciplina organica in materia di cave e torbiere e modifiche alla legge regionale 6 agosto 1999, n. 14 (Organizzazione delle funzioni a livello regionale e locale per la realizzazione del decentramento amministrativo) e successive modifiche"(B.U.R. Lazio n. 35 del 20.12.2004 - S.O. n. 6);

33. Legge Regionale del 30 novembre 2001, n. 30: Disciplina dell'attività estrattiva iniziata legittimamente ai sensi della vigente normativa regionale in materia di coltivazione di cave e torbiere, in conformità alle leggi statali e regionali di tutela paesistica ed ambientale. (Suppl. Ord. n. 6 al Bollettino Ufficiale della regione Lazio del 10 dicembre 2001 n. 34);

34. Legge del 05/05/1993 n. 27: Norme per la coltivazione delle cave e torbiere della Regione Lazio.

L'attuale esercizio delle discariche nel territorio nazionale è regolato dalle seguenti norme:

- Decreto 3 agosto 2005: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica. (GU n. 201 del 30-8-2005);
- Circolare 15 luglio 2005, n. 5205: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Indicazioni per l'operatività nel settore edile, stradale e ambientale, ai sensi del decreto ministeriale 8 maggio 2003, n. 203. (GU n. 171 del 25-7-2005);
- Deliberazione 11 maggio 2005: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio: Disposizioni integrative e attuative della deliberazione 12 dicembre 2001, prot. 005/CN/ALBO, recante criteri e requisiti per l'iscrizione all'Albo nella categoria 9 - bonifica dei siti. (GU n. 145 del 24-6-2005);
- Decreto 2 maggio 2005, n. 127: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Regolamento recante modifica dell'articolo 15 del decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con i Ministri delle attività produttive e della salute, 25 ottobre 1999, n. 471, in materia di realizzazione di interventi di bonifica dei siti inquinati. (GU n. 159 del 11-7-2005);
- Comunicato: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio: Pubblicazione dell'albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti (GU n. 267 del 13-11-2004);

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 34 DI 103

- Decreto 27 luglio 2004: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Integrazione della voce 13.18, Allegato 1, Suballegato 1, del decreto 5 febbraio 1998, recante individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22. (GU n. 180 del 3-8-2004);
- Decreto 3 Giugno 2004, n. 167: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Regolamento concernente modifiche al decreto ministeriale 28 aprile 1998, n. 406, recante: "Norme di attuazione di direttive dell'Unione europea, avente ad oggetto la disciplina dell'Albo nazionale delle imprese, che effettuano la gestione dei rifiuti". (GU n. 159 del 9-7-2004);
- Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36: Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti. (GU n. 59 del 12-3-2003- Suppl. Ordinario n. 40);
- Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22: (Decreto Ronchi) Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio. (Decreto Ronchi) Testo coordinato (aggiornato al D.P.R. n. 254 del 15 luglio 2003 - pubblicato su GU n.211 del 11-9-2003). (GU n. 38 del 15 -2-1997 - S.O. n. 33);
- Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36: Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti. (GU n. 59 del 12-3-2003- Suppl. Ordinario n.40);
- Decreto 12 giugno 2002, n.161: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Regolamento attuativo degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, relativo all'individuazione dei rifiuti pericolosi che e' possibile ammettere alle procedure semplificate. (GU n. 177 del 30-7-2002);
- Decreto 25 ottobre 1999, n. 471: Ministero dell'Ambiente - Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni. (S. O. n. 218/L G.U.R.I. 15 dicembre 1999, n. 293);
- D.M. 5 febbraio 1998: Disciplina il recupero di rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero.(Artt. 31 comma 2, 33 D.Lgs. 22/97);
- Decreto legislativo 8 novembre 1997, n. 389: (con succ. mod.) Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, in materia di rifiuti, di rifiuti pericolosi, di imballaggi e di rifiuti di imballaggio. (Gazz. Uff., 8 novembre, n. 261);

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 35 DI 103

- Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22: (Decreto Ronchi) Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio. (Decreto Ronchi) Testo coordinato (aggiornato al decreto legislativo n. 36 del 13 gennaio 2003 - pubblicato su GU n.59 del 12-3-2003 S.O. n.40). Suppl. Ord. n. 33 G.U.R.I. 15 febbraio 1997, n. 38;

L'attuale esercizio delle discariche nella regione Lazio è regolato dalle seguenti norme:

35. Legge del 10/09/1998 n. 42: Disciplina del tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti solidi. B.U.R.L. n.27 del 30 settembre 1998 supplemento ordinario n. 3;
36. Legge del 09/07/1998 n. 27: Disciplina regionale della gestione dei rifiuti. B.U.R.L. n.21 del 30 luglio 1998 supplemento ordinario n. 2;

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 36 DI 103

5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ; GEOTECNICO ed IDROGEOLOGICO

Il margine tirrenico del Lazio centrale si è sviluppato a partire dal Miocene superiore, attraverso una fase di rifting con direttrici tettoniche principali orientate N-S e poi proseguite nel Pliocene - Pleistocene attraverso un processo estensionale ad orientazione E-W. Tali movimenti distensivi, attivi dal Pliocene medio-superiore, hanno fortemente condizionato l'evoluzione del margine e lo sviluppo del vulcanismo alcalino-potassico laziale nonché la formazione della Pianura Pontina, vasta area subsidente, sviluppatasi nel Pliocene superiore.

5.1. Inquadramento generale e geologico-stratigrafico dell'area

I diversi ambiti geologico-stratigrafici che sono interessati dalla realizzazione dell'infrastruttura autostradale sono qui di seguito distinti e descritti per la genesi che li caratterizza:

37. Complesso vulcanico dei Colli Albani: si tratta di un apparato vulcanico a strati con recinto esterno costituito dai Monti Tuscolano-Artemisio;
38. Agro Romano e Pianura Pontina: si tratta dell'estesa area compresa tra la descritta struttura vulcanica a nord ed i massicci carbonatici ad est e a sud;

5.1.1 *Complesso vulcanico dei Colli Albani*

Il carattere peculiare della struttura dei Colli Albani è rappresentato dalla sua evoluzione in un'area ove si intersecano strutture tettoniche di primo ordine ad andamento NE-SW (associate alla tettonica compressiva), NW-SE (associate alla tettonica distensiva) e trascorrenti N-S, di recente individuazione e probabilmente rappresentanti la riattivazione di precedenti elementi compressivi. In particolare queste ultime sembrano avere un ruolo importante nell'attività dei distretti vulcanici laziali (Trigila, 1995).

In funzione della storia evolutiva sono state riconosciute tre epoche (De Rita et alii, 1988) ad attività differenziata per stile e volumi di magma coinvolti:

- Epoca del Tuscolano-Artemisio (0.6 - 0.3 milioni anni fa), durante la quale la maggior parte dell'attività avvenne nella zona centrale, costituita da quattro cicli principali, con successivo collasso della grande caldera centrale (attuale "recinto esterno");
- Epoca delle Faete (0.3 - 0.2 milioni anni fa), nell'area collassata, ad attività prevalentemente di tipo stromboliano, in cui ha avuto origine il piccolo edificio del Maschio delle Faete, troncato alla sommità (attuale "recinto interno");

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 37 DI 103

Epoca idromagmatica (0.2 - 0.02 milioni anni fa), ai bordi occidentale e settentrionale del recinto esterno, la cui attività è stata condizionata dall'interazione del magma in risalita con l'acqua delle falde sotterranee e in cui i prodotti si sono prevalentemente depositi nell'"atrio" compreso tra i due recinti.

Le formazioni affioranti sono costituite da prodotti piroclastici, colate laviche, scorie e livelli cineritici, sabbiosi o lapillosi. Lo spessore complessivo di tali formazioni varia da pochi metri a oltre 1000 metri (Fornaseri et alii, 1963; Servizio Geologico, 1967; Ventriglia, 1990-2002). I caratteri chimici e petrografici delle piroclastiti e delle lave sono tipici di una serie magmatica alta in potassio.

Le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche variano sensibilmente in relazione alla composizione dei depositi. I prodotti piroclastici sciolti o debolmente cementate (gruppo delle pozzolane) possono assimilarsi, come comportamento, a terreni granulari più o meno consistenti, dotati di elevate caratteristiche di resistenza al taglio e limitata compressibilità. Le rocce litoidi (tufo lionato) presentano delle caratteristiche proprie di rocce tenere, spesso fratturate.

5.1.2 *Agro Romano*

Dal punto di vista geologico le formazioni affioranti sono costituite prevalentemente da una successione di terreni connessi con l'attività esplosiva ed effusiva dell'Apparato vulcanico laziale descritti nel precedente paragrafo. Non mancano prodotti piroclastici rimaneggiati ad opera delle acque esterne, spesso mescolati a frammenti di rocce di altra origine. Scarsi sono gli affioramenti di formazioni sedimentarie; *i più* importanti tra essi sono quelli del Pliocene lungo la costa fra Tor Caldara e Nettuno, nei pressi di Pratica di Mare e nell'immediato retroterra di Anzio, nonché quelli del Pleistocene inferiore, alle Grottaacce, ad Est di Nettuno.

Da un punto di vista geotecnico le caratteristiche di resistenza e compressibilità sono assimilabili ai litotipi del compresso vulcanico dei colli Albani e quindi buone.

5.1.3. *Pianura Pontina*

La zona si presenta piatta, fatta eccezione per una sua parte a Nord, ove le estreme pendici del vulcano Laziale degradano verso la pianura con pendii dolci, in parte solcati da valli di erosione; le formazioni affioranti nella Pianura Pontina sono riferibili al Pleistocene. Esse sono rappresentate da sedimenti ghiaiosi, sabbiosi, argillosi, argillo-torbosi, travertinosi.

Nella zona di Cisterna affiorano i prodotti lavici e piroclastici dell'Apparato vulcanico laziale; quest'ultimi sono rappresentati prevalentemente dalle « pozzolane grigie » ed in minor misura dal « tufo lionato » ad esse sottostante. A Nord di Cisterna si rinvencono altre vulcaniti, sovrastanti alle « pozzolane grigie ».

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 38 DI 103

Un sistema di faglie innalza ad Est della Pianura Pontina i calcari del Cretacico (in facies abruzzese) che formano i monti Lepinì ed Ausonì.

A SW il promontorio del Circeo costituisce un affioramento complesso di rocce del Mesozoico inferiore e del Terziario.

Per quanto riguarda le formazioni sedimentarie affioranti nell'Agro Pontino, condizioni locali particolarmente favorevoli hanno consentito la conservazione di lembi fossiliferi quaternari, direttamente sovrapposti in stratigrafia, che si estendono cronologicamente dal Siciliano all'epoca attuale.

Tale successione comprende argille e sabbie marine del Pleistocene inferiore (Siciliano), tufi vulcanici litoidi con fossili vegetali e marini, formazioni marine tirreniane, livelli torbosi composti da residui di associazioni vegetali e formazioni di sabbie più o meno arrossate specie negli strati superiori.

Le caratteristiche meccaniche dei terreni alluvionali della piana pontina sono molto variabili localmente, in relazione ai diversi terreni affioranti.

Un aspetto di forte criticità nei confronti del progetto è rappresentato dai sedimenti della zona di bonifica, costituite da terreni fini e organici, caratterizzate da parametri di resistenza al taglio molto ridotti e, soprattutto, caratteristiche di compressibilità molto elevate (tipiche di argille limose e organiche normalmente consolidate).

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 39 DI 103

5.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'area in esame ricade interamente all'interno del sistema acquifero dei Colli Albani.

I limiti di tale struttura idrogeologica possono essere così individuati:

- 39. verso N, il limite di potenziale imposto costituito dal F. Aniene;
- 40. verso W, il limite di potenziale imposto costituito dal F. Tevere;
- 41. Verso E, la struttura carbonatica dei M.ti Lepini;
- 42. Verso NE, il limite è incerto ed è costituito da uno spartiacque sotterraneo che divide la circolazione nei depositi vulcanici parte verso la Valle del Sacco e parte all'interno della struttura;
- 43. verso SE, il limite viene fatto coincidere, dai vari autori, con il canale delle Acque Alte;
- 44. Verso SW, il limite è costituito dai depositi di duna antica.

I differenti gradi di permeabilità che possono essere associati alle sequenze riconosciute nel distretto vulcanico dei Colli Albani rendono ragione della presenza di ben distinte falde acquifere nell'ambito dell'edificio vulcanico.

L'area calderica costituisce, per le sue caratteristiche morfologiche, una zona ad elevata infiltrazione e quindi di ricarica concentrata del sistema acquifero.

Gli studi idrogeologici effettuati da diversi Autori indicano che le falde profonde sono mantenute in carico dall'infiltrazione proveniente dall'edificio centrale e dalla zona interna alla cinta calderica.

La presenza di orizzonti stratigrafici ad elevata permeabilità (lave scoriacee o fratturate, scorie e sabbioni vulcanici) favorisce il deflusso radiale verso le zone esterne, dando luogo a caratteristici flussi sotterranei canalizzati.

Nell'atrio del vulcano e sui ripidi versanti, gli orizzonti a più bassa permeabilità, quali tufi e lave compatte o paleosuoli, determinano la presenza di numerose sorgenti di strato. La potenzialità di queste falde è proporzionale all'estensione e alla continuità degli affioramenti delle rocce permeabili, spesso a geometria lenticolare.

La sequenza Tufo Lionato-Tufo di Villa Senni, depositi nella fase IV dell'edificio Tuscolano-Artemisio, caratterizzata da una bassa permeabilità relativa, ostacola la filtrazione verso il basso delle acque di infiltrazione (aquitard) e determina, a scala di sistema, la separazione della circolazione idrica in una falda superficiale e una falda di base. La falda superficiale drena verso la falda di base e alimenta le modeste sorgenti in quota.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
	Codice Commessa	N. Progr.	unità	N. Progressivo	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	L0403B_D_0801	T01_EG00	GEN	RE_001-C	40 DI 103

Nella zona occidentale della caldera la superficie freatica incontra la superficie topografica dei laghi che sarebbero così alimentati dalla falda nel settore orientale e alimenterebbero la falda in quello occidentale.

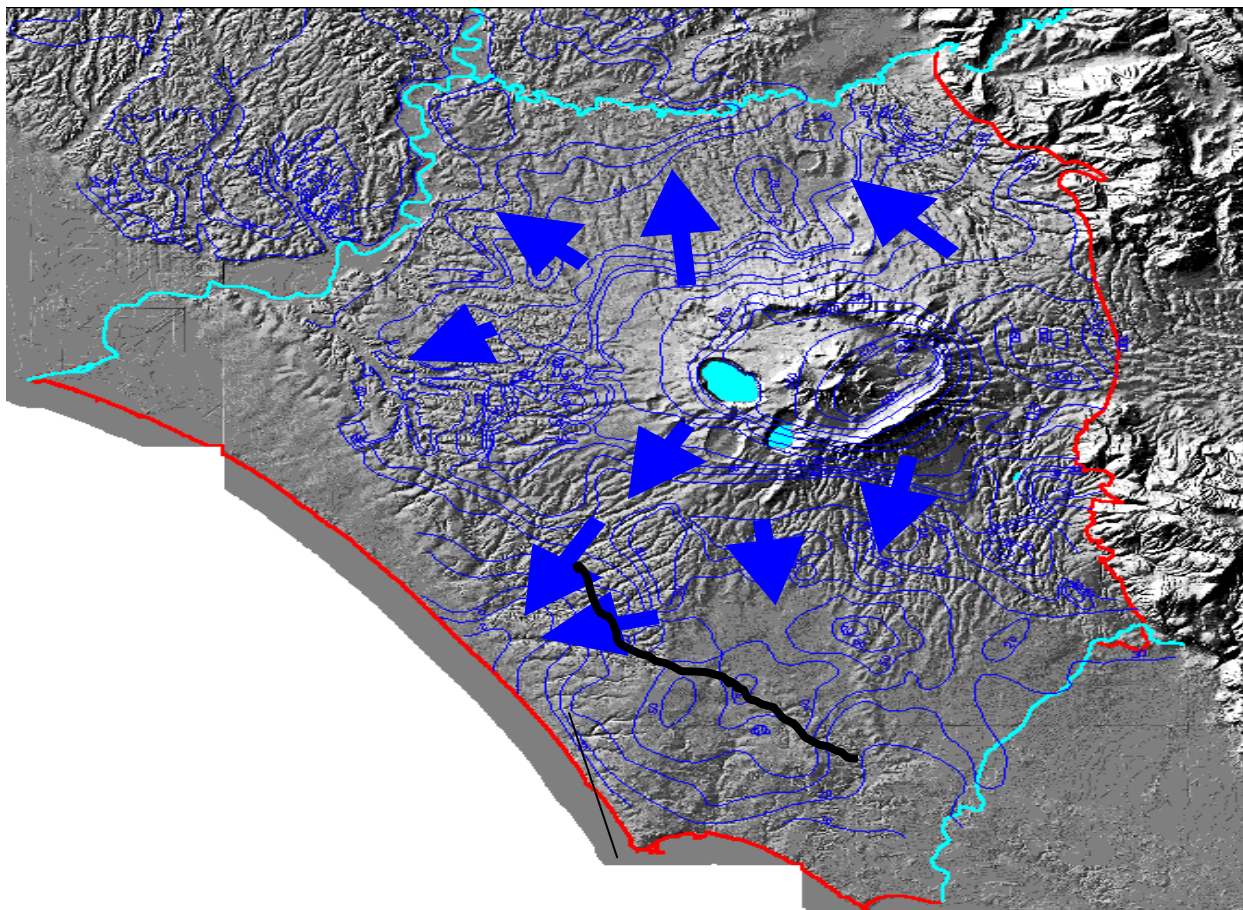


Fig.2 – Curve isopiezometriche della falda acquifera dei Colli Albani, rappresentate su modello digitale del terreno (Autorità dei Bacini Regionali del Lazio, 2003), con indicazione approssimativa del tracciato stradale in progetto.

La maggiore produttività è associata agli orizzonti sabbiosi e/o ghiaiosi sovrastanti le argille di base o a livelli pozzolanacei (“Pozzolane rosse”, “Pozzolane nere”) giacenti sui tufi antichi o direttamente sulle argille del substrato. Non è rara anche l’esistenza di una falda contenuta nelle sabbie intercalate alle argille siciliane o a sedimenti lacustri limosi.

Sembra comunque che essa mantenga una comunicazione idraulica laterale con la falda superiore giacché gli orizzonti argillosi succitati appartengono ad ambienti di sedimentazione localizzati. Molto importante ai fini del deflusso sotterraneo è la presenza di particolari orizzonti produttivi rappresentati dalle lave sovrastanti la terza sequenza (evento Acquacetosa). La notevole fratturazione e il loro incassamento in paleo-valli fa sì che questi corpi costituiscano un orizzonte preferenziale per il deflusso di grandi quantitativi di acqua.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 41 DI 103

Un ruolo particolare viene svolto dai corsi d'acqua che, nel loro corso inferiore, drenano il sistema vulcanico dei Colli Albani, comportandosi da vere e proprie "sorgenti lineari".

Da evidenziare che negli ultimi dieci anni, da parte dei tecnici degli enti locali, degli studiosi e degli operatori che agiscono sul territorio albano, viene denunciato un diffuso e marcato fenomeno di abbattimento dei livelli delle falde e dei Laghi Albano e Nemi, ed una significativa riduzione delle portate dei corsi d'acqua. In sostanza sembra evidente che la struttura idrogeologica dei Colli Albani sia soggetta ad un marcato disequilibrio tra ricarica naturale degli acquiferi e livelli piezometrici, provocato sia dai massicci prelievi da falda che dall'attuale *trend* di variazione climatica.

Questi elementi fanno ritenere che sia in atto un sovrasfruttamento delle risorse regolatrici e forse anche di quelle geologiche.

Per tali ragioni, l'area dei Colli Albani è stata oggetto di specifiche Misure di Salvaguardia (DGR-Lazio n° 1317 del 05/12/2003, pubblicate su BURL del 20/01/2004).

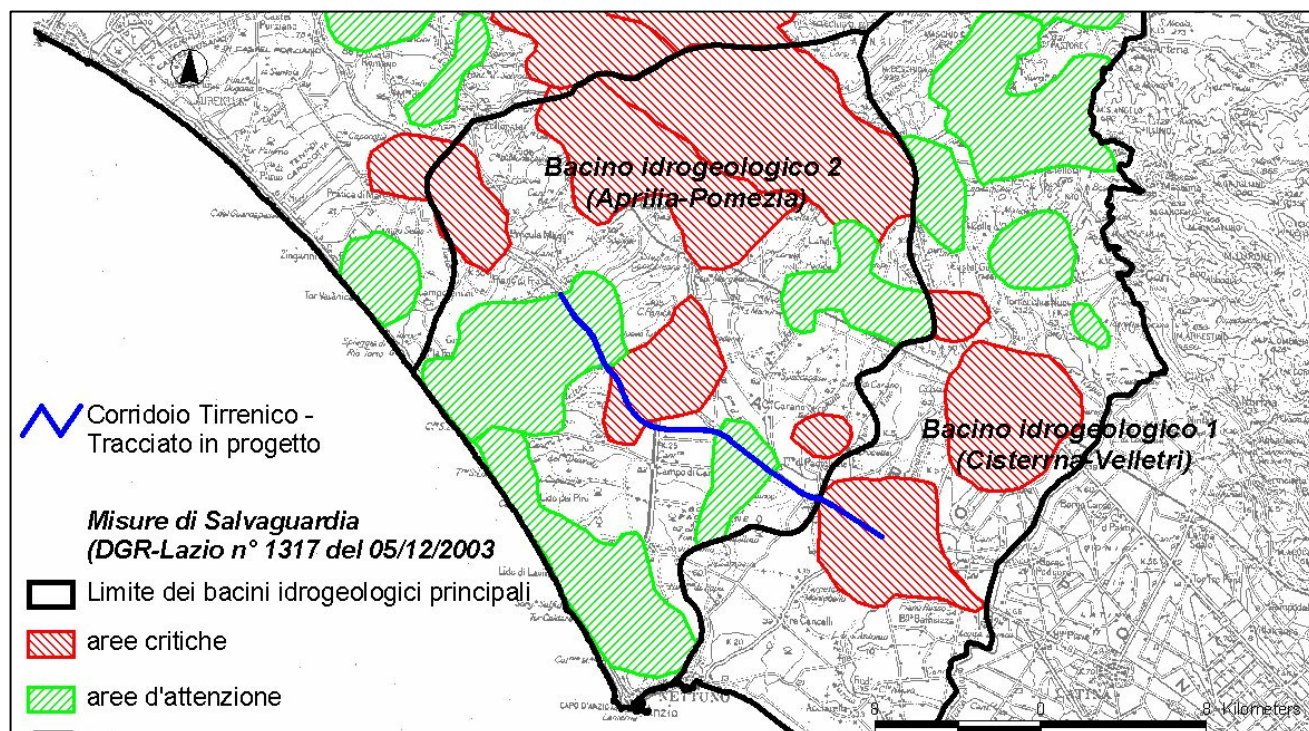


Fig. 3 – Delimitazione delle aree critiche e di attenzione dell'area dei Colli Albani (tratte da DGR-Lazio n° 1317 del 05/12/2003)

Sulla base di quanto riportato nella citata delibera di giunta regionale il tracciato ricade in due distinti bacini idrogeologici principali (Fig. 3) per i quali sono stati calcolati i valori di bilancio e di risorse idriche utilizzabili.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 42 DI 103

5.3. INQUADRAMENTO IDROLOGICO-IDRAULICO

5.3.1 Interferenze con il reticolo idrografico

L'obiettivo dello studio idrologico è analizzare il rapporto tra reticolo idrografico superficiale ed opere di progetto. Si illustreranno le metodologie adottate per la stima delle portate dei corsi d'acqua interferenti. In particolare si dimostrerà come gli attraversamenti idraulici principali e secondari, siano stati dimensionati al fine di garantire il deflusso delle piene in condizioni di sicurezza.

A seguire vengono analizzate le caratteristiche idrografiche ed idrologiche dei corsi d'acqua e, successivamente, vengono sviluppate le relative verifiche idrauliche riguardanti livelli idrici.

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua principali e secondari vengono verificati in corrispondenza della piena duecentenaria.

5.3.2 METODOLOGIA GENERALE

Per disporre di una descrizione dettagliata dei corsi d'acqua in oggetto si è operato a due differenti livelli: a scala di bacino idrografico ed a scala di tronco fluviale.

Al primo livello si sono sviluppate le analisi di tipo idrografico ed idrologico atte a definire il legame fra eventi idrometrici rilevanti e relative frequenze probabili. A tale scopo è stato individuato il bacino dei corsi d'acqua chiuso in corrispondenza delle rispettive sezioni di interferenza con il tracciato autostradale. E' stata analizzata la sua struttura idrografica individuandone i caratteri idrologici ai fini della formazione delle piene.

Al secondo livello di indagine, si è focalizzata l'attenzione sul tronco fluviale valutandone il comportamento idraulico durante un evento di piena significativo. In particolare le indagini sono state sviluppate in presenza degli interventi di progetto, allo scopo di valutare le dimensioni delle opere in progetto.

Si è definito il programma completo del quadro conoscitivo necessario allo svolgimento delle indagini, che si è articolato nei seguenti temi:

45. Cartografia: acquisizione delle basi cartografiche (carta tecnica regionale 1:10000) e predisposizione della corografia idrografica.
46. Restituzione fotogrammetrica 1:2000.
47. Idrologia - idraulica: acquisizione delle norme del "Piano Stralcio di assetto idrogeologico", denominato P.A. I., Autorità dei Bacini regionali del Lazio.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 43 DI 103

Nella presente relazione saranno riportate le indicazioni e i risultati delle analisi svolte dai succitati Piani Stralcio, rimandando a questi ultimi per ogni eventuale approfondimento.

I criteri utilizzati per la verifica idraulica dei manufatti in progetto sono i seguenti.

Opere d'arte maggiori:

Si considerano opere d'arte maggiori tutte quelle strutture aventi luce netta maggiore o uguale 10m e bacino idrografico sotteso maggiore di 10Kmq. Il franco minimo tra quota di massima piena di progetto e quota di intradosso del ponte è fissato pari a 2 m.

Opere d'arte minori:

Si considerano opere d'arte minori tutte quelle strutture aventi luce netta minore o uguale a 10m e bacino idrografico sotteso minore di 10Kmq. Occorre verificare che il grado di riempimento (GR) sia inferiore al 70%.

Descrizione del sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche

Visto che il tratto in progetto ricade interamente in ambito vulnerabile, è stata prevista la raccolta ed il trattamento delle acque di prima pioggia provenienti dalla piattaforma stradale dall'intero sviluppo del tracciato in progetto. Il sistema di raccolta e smaltimento sarà di tipo "chiuso", costituito cioè, da una rete di tubazioni che convoglierà le acque raccolte a ciascuna

vasca di prima pioggia prevista in progetto.

La raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche della piattaforma stradale e delle scarpate

prevede le seguenti tipologie.

Fosso di guardia rivestito posto al piede del rilevato o in testa alle scarpate dei tratti in trincea.

È stata adottata la sezione trapezia rivestita in c.a. con pendenza della scarpata di 1:1, con larghezza del fondo e delle scarpate pari a 50 – 60 – 80 cm. Il fosso di guardia, oltre a ricevere le acque provenienti dalle scarpate del rilevato, raccoglie anche le acque provenienti dalle aree esterne limitrofe per una fascia variabile in funzione della naturale inclinazione del bacino dominante.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 44 DI 103

Pozzetti grigliati in rilevato.

L'acqua della carreggiata viene raccolta e convogliata nell'apposito tubo per mezzo di pozzetti grigliati disposti ad interasse di 25 m.

Cunette alla francese con tubo in cls sottostante nei tratti in trincea.

In questo caso l'acqua della carreggiata viene raccolta e convogliata nell'apposito tubo sottostante per mezzo di pozzetti grigliati disposti ad interasse di 50 m lungo lo sviluppo della cunetta.

Opere di drenaggio della piattaforma in viadotto.

Il sistema è dotato da caditoie a bocchettone. L'acqua raccolta, in corrispondenza delle pile e delle spalle verrà direttamente convogliata a terra mediante pluviali in PVC ed imboccata all'interno di un apposito collettore corrente al piede del viadotto.

Vasche di prima pioggia

La superficie della piattaforma stradale rappresenta una sorta di capacità nella quale si accumulano, con modalità legate alle stagioni ed al clima, i prodotti di scarico derivanti dal traffico veicolare. Il processo di lavaggio effettuato dalle acque meteoriche sulla superficie stradale è chiaramente un processo transitorio al termine del quale le acque defluenti riassumono caratteristiche di relativa purezza ed il loro scarico può effettuarsi senza timore di inquinare il corpo idrico ricettore. Le acque che caratterizzano il deflusso nel periodo iniziale e transitorio sono dette "acque di prima pioggia".

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 45 DI 103

Il sistema è costituito da un manufatto in c.a. interrato ripartito in più vani attraverso i quali si realizza il processo di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia. Il primo vano a pianta quadrata riceve le acque meteoriche in arrivo. Sono presenti due stramazzi impostati a quote differenti in modo che superato un certo valore di portata in ingresso (portata di progetto) si ottiene lo stramazzo direttamente verso lo scarico. Le acque di prima pioggia proseguono attraverso una griglia in acciaio ed un setto di smorzamento verso l'ingresso nella vasca di disoleatura. La trattenuta delle sostanze flottate (oli, idrocarburi, ecc...) si realizza mediante un setto sotto battente posto nella parte terminale della vasca di disoleatura. L'acqua trattata si avvia successivamente al recapito finale mediante una seconda tubazione in uscita. Nella suddetta vasca di disoleatura si realizza, ovviamente, oltre che la flottazione delle sostanze leggere, anche la sedimentazione delle sostanze pesanti. Entrambi i residui andranno periodicamente rimossi dalla vasca di disoleatura mediante l'utilizzo di idonei mezzi di immagazzinamento e trasporto. Con tale sistema nel contempo sarà possibile fare fronte ad eventuali sversamenti accidentali potenzialmente inquinanti. Questi infatti verranno temporaneamente raccolti nella stessa vasca di disoleatura con la possibilità da parte del gestore dell'impianto di prelevare in condizioni di sicurezza lo sversamento per destinarlo alla tipologia di smaltimento più idonea. Il volume minimo attribuito a ciascuna vasca di disoleazione è di 40mc.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 46 DI 103

6 Descrizione degli interventi progettuali

Data la scelta progettuale, concordata con il territorio e la parte politica, di indirizzarsi verso l'ampliamento in sede della attuale SS 148 laddove reso possibile dalla disponibilità dei necessari spazi laterali.

Il tratto autostradale ha una fisionomia particolare presentando un primo tratto, che si sviluppa dallo svincolo di Tor dé Cenci ad Aprilia Nord, con tre corsie per senso di marcia, dopodiché si passa a due corsie per senso di marcia nell'area del by-pass di Aprilia, per poi divenire autostrada a due corsie per senso di marcia, oltre a due carreggiate complanari monodirezionali, che fungono in pratica da collettori e distributori dei flussi di traffico locale.

Il tracciato attraversa diversi fossi e corsi d'acqua. Le opere di progetto che costituiscono gli attraversamenti idrografici sono per la maggior parte in viadotto.

6.1 TRATTA SVINCOLO ROMA-Tor dé Cenci – CASTEL ROMANO

Nel tratto in esame, da Tor de' Cenci a Castel Romano, sono previsti n. 3 svincoli, di cui due completi in quanto a direzioni servite (Decima Sud e Torvajonica/Pratica di Mare), e uno privo della rampa di uscita da Sud, essendo la direzione servita da tale rampa soddisfatta dallo svincolo precedente provenendo da sud (Decima Sud) a soli 2,100 Km.

Il Progetto si sviluppa, da Nord a Sud, dal Km 0+000 posto in corrispondenza con l'innesto dell'autostrada con SS Pontina, sino al Km 6+250 in prossimità di Castel Romano. Il raccordo tra la nuova autostrada e la SS Pontina viene risolto attraverso l'adeguamento delle attuali rampe di ingresso e di uscita da Tor de'Cenci. Da qui, l'asse autostradale prosegue per una prima parte (250 m) in trincea e quindi in rilevato attraversando le aree alluvionali del Malafede; lungo tale tratto sono stati previsti due sottovia, il primo al Km 0+588, il secondo al Km 0+663, il primo come predisposizione per la futura Gronda merci, il secondo come predisposizione per il prolungamento dell'autostrada con direzione Tevere e collegamento interpoderale. Entrambi sono posizionati a una quota sicura rispetto al livello di massima piena del Malafede. Proprio per garantire i franchi minimi, ferroviario e stradale e rispettare il livello di massima piena del Malafede, la quota della nuova arteria è un poco superiore al livello della attuale Pontina (dislivello max 2 metri circa).

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 47 DI 103

Dopo lo scavalco con ponte (che sostituisce il ponte esistente) del fosso Malafede, al Km 1+4820 è posizionato il primo svincolo, risolto con la progettazione di due rotatorie ai due lati della autostrada cui si collegano le rampe autostradali e la viabilità locale. Subito dopo, con uno scostamento di qualche decina di metri dell'asse autostradale rispetto al sedime della Pontina, è stato possibile inserire un breve tratto (50 m) di galleria artificiale per entrambe le carreggiate senza interferire con le quote di falda nà con edificazioni esistenti (dalla progressiva 1+950 alla progressiva 2+000), creando così un punto di continuità fra l'area SIC di Castelporziano e l'area SIC di Castel di Decima. L'area fra l'autostrada e il tratto di pontina dimesso verrà rinaturalizzata, compreso il sedime della pontina, con una opportuna rimodellazione morfologica.

Proseguendo in direzione Sud il Progetto attraversa in trincea l'area di Castel di Decima, limitando al massimo gli espropri, con la realizzazione, sul lato di Castel di Decima di una paratia per circa 160m. Si incontra quindi lo svincolo di Decima Sud, alla progressiva 3+607, risolto come il precedente, con la realizzazione di due rotatorie sui due lati dell'autostrada su cui si innestano le rampe e la viabilità locale.

L'area della tenuta presidenziale di Castelporziano non verrà mai invasa.

Alla progressiva 5+079 è posto lo svincolo di Torvajanina/Pratica di mare dove gli spazi consentono l'inserimento di una trombeta, secondo lo schema già presente. Dopo circa 1200 metri è situata la fine della tratta e la localizzazione, subito dopo, dell'area di esazione dell'autostrada, che prosegue verso sud.

6.3 TRATTA CASTEL ROMANO – APRILIA NORD

La tratta autostradale analizzata va dallo svincolo attuale della SS148 Torvajanica/Pratica di Mare allo svincolo di Aprilia Nord. Il tracciato autostradale segue l'attuale sedime della via Pontina sino alle porte del comune di Pomezia, dopodiché si discosta per andare in variante, a est del centro abitato, con due carreggiate a tre corsie per senso di marcia.

Di seguito si riporta un elenco delle opere caratterizzanti la tratta in esame:

VIADOTTI

- Capocotta
- Fontanile 1

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 48 DI 103

- Fontanile 2
- Fontanile 3
- Fontanile 4
- Fontanile 5
- Muratella
- Frasso
- Pescarella
- Vaiarello

Galleria artificiale

- da Km. 20+490 a Km. 20+828
- da Km. 22+143 a Km. 22+492
- da Km. 22+818 a Km. 23+195

6.4 TRATTA APRILIA NORD – LATINA NORD

Una morfologia piuttosto varia del territorio comporta la presenza di una serie di viadotti e opere di scavalco, le quali contraddistinguono il tratto che parte dallo svincolo di Aprilia Nord allo svincolo di Aprilia Sud. Di seguito si riporta l'elenco delle principali opere d'arte:

VIADOTTI

- Acquabona
- Apriliana
- Vallelata
- Moletta
- Dodici Rubbie
- Puntoni 1
- Puntoni 2

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 49 DI 103

- Ponte 30+477
- Campo di Carne
- Ponte 39+501
- Ponte 40+300
- Viadotto Acque Alte.

Gallerie Artificiali

- Da km 31+381 a km 31+980

6.5 TRATTA CAMPOVERDE – LATINA NORD

La tratta analizzata nel presente paragrafo ha le stesse caratteristiche del tracciato analizzato nel precedente paragrafo, con particolare risalto alla demolizione degli attuali dossi posti sulla carreggiata dell'attuale SS148.

La scelta progettuale è stata quella di privilegiare il tracciato autostradale rispetto alle viabilità locali, pertanto l'asse autostradale corre con livelletta sub-orizzontale e viene scavalcato mediante cavalcavia in corrispondenza delle strade esistenti. La viabilità attuale durante la fase di realizzazione viene mantenuta ferma e realizzata la nuova opera nelle vicinanze di essa.

Di seguito si riportano le opere d'arte principali:

- 48. Cavalcavia Prog. 44+902.085
- 49. Cavalcavia Prog. 46+252.300
- 50. Ponte Prog. 47+014.305
- 51. Cavalcavia Prog. 47+445.818
- 52. Cavalcavia Prog. 49+053.246
- 53. Cavalcavia Prog. 49+997.070
- 54. Ponte Prog. 50+075.644
- 55. Viadotto Acque Alte Prog. 50+807.061
- 56. Cavalcavia Prog. 52+307.869

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 50 DI 103

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 51 DI 103

7 PAVIMENTAZIONI

Per l'asse principale, ci si è riferiti ad una strada di tipo "A" (autostrada in ambito extraurbano)

La pavimentazione di progetto è la seguente:

Strato	Asse princ. e Rampe
manto di usura in conglomerato bituminoso drenante	cm 5
strato di binder in conglomerato bituminoso	cm 6
strato di base in conglomerato bituminoso	cm 15
sottobase in misto cementato	cm 20
strato di sottofondo in misto granulare non legato	cm 20

Tabella 2 – Pacchetto pavimentazione stradale.

Il pacchetto stradale è stato scelto sulla base del manuale di progettazione di Autostrade per l'Italia s.p.a. con riferimento al Pacchetto tipo per *nuove autostrade, svincoli autostradali e piazzali di esazione con usura drenante*. Di seguito si riporta uno stralcio del manuale suddetto:

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 52 DI 103

12.3. Sovrastruttura stradale

Vengono di seguito date delle brevi descrizioni relative agli strati costituenti la sovrastruttura stradale che si possono incontrare durante i lavori autostradali partendo da quelli più profondi:

- *Sottofondazioni*

La sottofondazione sarà costituita da una miscela di terre stabilizzate granulometricamente, strato di misto granulare, che avrà lo scopo principale di regolarizzare la superficie di posa dell'intero pacchetto di pavimentazione.

- *Fondazioni*

Lo strato di fondazione sarà costituito da una miscela di inerti lapidei con cemento ed acqua, strato di misto cementato, disposti in unico strato che avrà lo scopo di garantire una migliore resistenza a fatica dell'intera sovrastruttura.

- *Strati legati a bitume*

Gli strati in argomento sono gli strati più superficiali del pacchetto costituente la pavimentazione costituiti da miscele di inerti di pezzatura via via decrescente (freschi o fresati) leganti con bitume semisolido di base o modificato.

- *Strato di base*

Lo strato di base sarà caratterizzato da una elevata resistenza meccanica, cioè a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli ed elevatissima resistenza a fatica.

- *Strato di binder*

Lo strato di binder sarà caratterizzato da una notevole resistenza meccanica e cioè a sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli unita ad una elevatissima resistenza a fatica.

- *Strato di usura*

Lo strato di usura avrà caratteristiche simili a quelle del binder con accentuata resistenza all'azione tangenziale miglior comfort di guida.

Al fine di migliorare la resa illuminotecnica della sede stradale all'interno delle gallerie naturali o artificiali si dovrà utilizzare per la composizione dello strato di usura da una miscela di inerti tali da rendere detto strato "chiaro".

Qualora in un tratto autostradale sia richiesta una elevata rugosità parzialmente drenante e fono-assorbente, lo strato di usura "classico" di cui sopra potrà essere sostituito da uno strato di usura denominato "drenante" ottenuto con conglomerati bituminosi confezionati con inerti di argilla espansa al fine di renderlo "poroso".

In alternativa agli strati di usura di cui sopra, nei casi in cui sia necessario provvedere alla rapida pavimentazione di un tratto autostradale che ha subito lavori di ampliamento, si potrà disporre sulla superficie di rotolamento uno strato di "macro seal" costituito da un sottile strato di malta bituminosa irruvidita che garantisce elevata aderenza e/o una particolare fono - assorbenza.

Si ricorda infine che, nelle sezioni in rilevato, il cordolo laterale in conglomerato bituminoso delimitante l'arginello laterale dovrà essere di norma di altezza pari a 7 cm.

- *Lastra in calcestruzzo ad armatura continua*

Nei tratti autostradali soggetti a grande intensità di traffico merci potranno essere previste delle pavimentazioni rigide provvedendo a posizionarle eventualmente soltanto in

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 53 DI 103

corrispondenza delle corsie su cui avviene il transito dei veicoli pesanti. La composizione di detto strato sfrutta le caratteristiche che le lastre di cemento armato hanno in termini di resistenza al taglio e flessionale. Per quanto attiene i lavori autostradali le pavimentazioni rigide sono realizzate con una tipologia nota come Pavimentazioni Composite Polifunzionali (P.C.P.).

Qualora dette lastre siano posizionate al di sotto solamente di alcune corsie occorrerà garantire una occupazione in pianta leggermente superiore rispetto all'impronta della corsia stessa "fuoriuscendo" di 15 cm per parte.

Occorrerà prevedere dei dreni longitudinali e trasversali nonché dei giunti dilatazione trasversali e di transizione in prossimità delle opere d'arte.

I giunti di dilatazione trasversale saranno disposti ortogonalmente all'asse autostradale e saranno costituiti da giunti a tampone viscoelastico; mentre i giunti di transizione saranno disposti sempre ortogonalmente all'asse autostradale e saranno costituiti dai giunti denominati "interni". Questi saranno costruiti inserendo durante il getto apposite tavolette di altezza pari allo spessore del getto di materiale deformabile che garantiranno il funzionamento di 2 cm di spessore.

In corrispondenza delle zone di contatto con la pavimentazione e delle zone di approccio alle opere d'arte flessibile si realizzerà un giunto avendo preventivamente costruito apposito dispositivo di ancoraggio della lastra stessa.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 54 DI 103

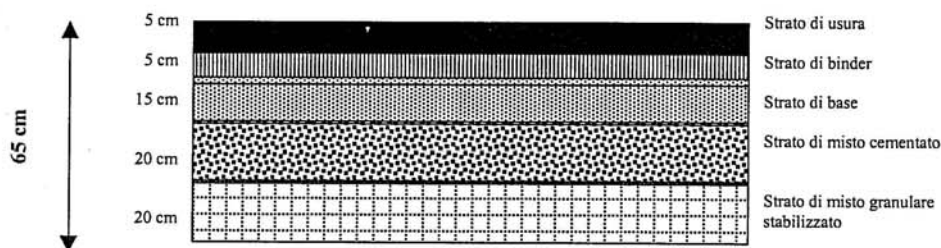
12.4. Schemi pacchetti stradali

Di seguito vengono brevemente descritti gli schemi dei pacchetti *minimi* relativi alle sovrastrutture stradali che si potranno incontrare durante i lavori autostradali.

12.4.1. Pacchetto tipo per nuove autostrade, svincoli autostradali e piazzali di esazione

Per le nuove autostrade, ivi comprese le corsie di accelerazione e decelerazione, nuovi svincoli e nuovi piazzali di esazione si impiegherà un pacchetto di pavimentazione di spessore complessivo 65 cm costituito da n° 5 strati:

- | | | |
|---|--|----------------|
| - | strato di usura | spessore cm 5 |
| - | strato di binder | spessore cm 5 |
| - | strato di base | spessore cm 15 |
| - | strato di misto cementato | spessore cm 20 |
| - | strato di misto granulare stabilizzato | spessore cm 20 |

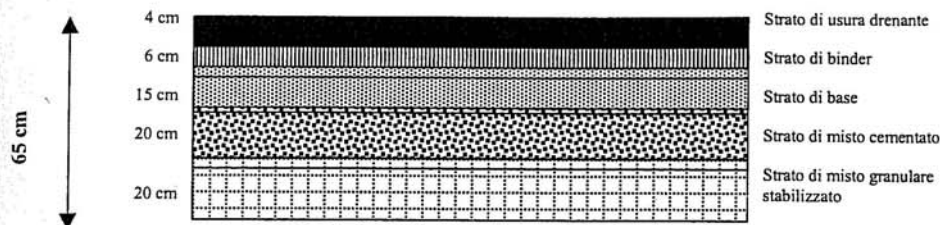


12.4.2. Pacchetto tipo per nuove autostrade, svincoli autostradali e piazzali di esazione con usura drenante

Qualora sia necessario provvedere alla pavimentazione di nuove autostrade, ivi comprese le corsie di accelerazione e decelerazione, nuovi svincoli e nuovi piazzali di esazione con usura drenante si impiegherà un pacchetto di sovrastruttura di spessore complessivo variabile 65 cm costituito da n° 5 strati:

- | | | |
|---|--|----------------|
| - | strato di usura drenante | spessore cm 4 |
| - | strato di binder | spessore cm 6 |
| - | strato di base | spessore cm 15 |
| - | strato di misto cementato | spessore cm 20 |
| - | strato di misto granulare stabilizzato | spessore cm 20 |

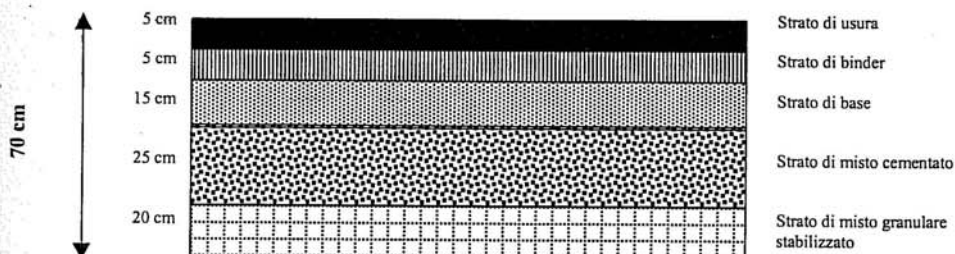
ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 55 DI 103



12.4.3. Pacchetto tipo ampliamenti autostradali

Qualora sia necessario provvedere ad un ampliamento di un tratto autostradale, ivi comprese corsie di accelerazione e decelerazione, di uno svincolo o di un piazzale di esazione si utilizzerà un pacchetto di sovrastruttura di spessore complessivo 70 cm costituito da n° 5 strati:

- strato di usura spessore cm 5
- strato di binder spessore cm 5
- strato di base spessore cm 15
- strato di misto cementato spessore cm 25
- misto granulare stabilizzato spessore cm 20

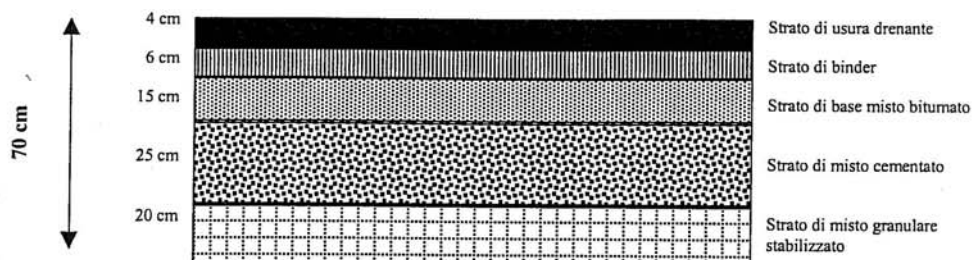


12.4.4. Pacchetto tipo ampliamenti autostradali con usura drenante

Qualora sia necessario provvedere ad un ampliamento di un tratto autostradale, ivi comprese corsie di accelerazione e decelerazione, di uno svincolo o di un piazzale di esazione con usura drenante si utilizzerà un pacchetto di sovrastruttura di spessore complessivo pari a 70 cm costituito da n° 5 strati:

- strato di usura drenante spessore cm 4
- strato di binder spessore cm 6
- strato di base spessore cm 15
- strato di misto cementato spessore cm 25
- misto granulare stabilizzato spessore cm 20

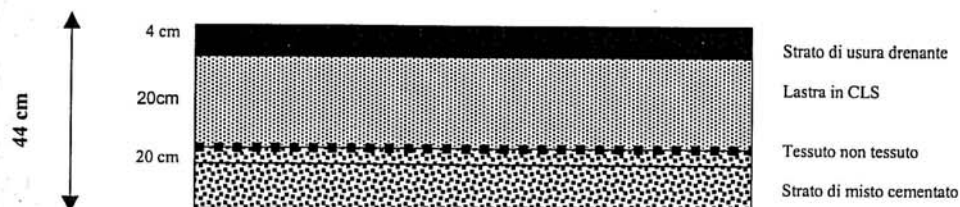
ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 56 DI 103



12.4.5. Pacchetto tipo P.C.P.

Qualora sia necessario provvedere ad un adeguamento della sovrastruttura autostradale in tratti caratterizzati da un notevole traffico merci si potrà valutare l'opportunità di prevedere una pavimentazione rigida costituita da un pacchetto di spessore complessivo 44 cm costituito da n° 4 strati:

- strato di usura (eventualmente drenante) spessore cm 4
- lastra P.C.P. spessore cm 20
- tessuto non tessuto
- strato di misto cementato spessore cm 20

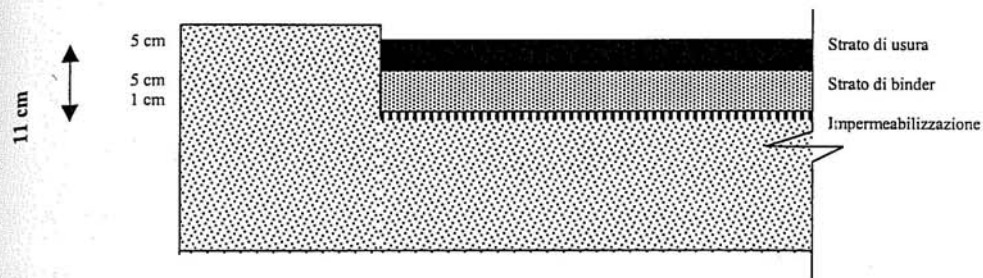


12.4.6. Pacchetto tipo su opere d'arte autostradali

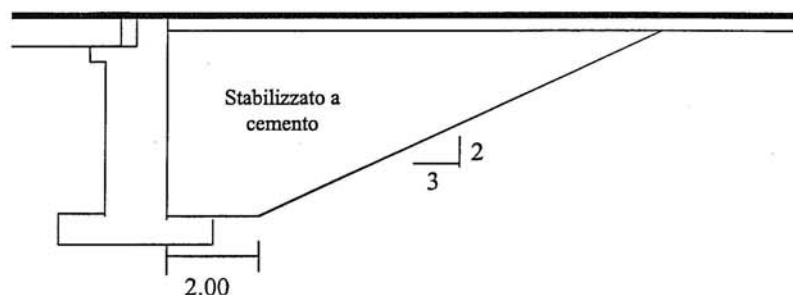
In corrispondenza delle opere d'arte autostradali sarà necessario prevedere al posizionamento sulla soletta di un pacchetto di pavimentazione avente uno spessore complessivo pari a 11 cm costituito da n° 3 strati:

- strato di usura spessore cm 5
- strato di binder spessore cm 5
- impermeabilizzazione spessore cm 1

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 57 DI 103



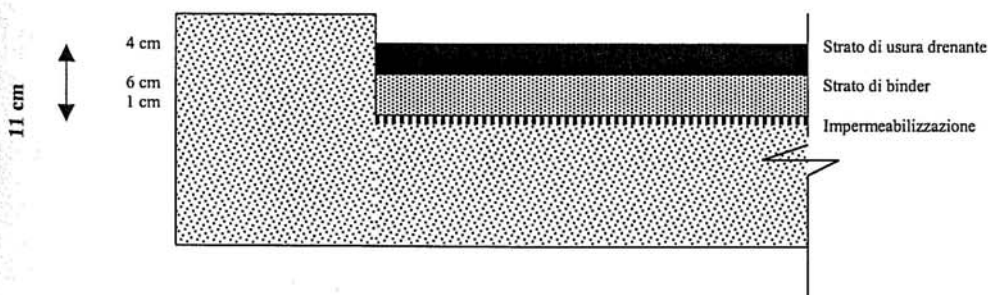
A tergo della spalla occorrerà provvedere alla stabilizzazione a cemento per una estensione pari a 2.00 m all'altezza del plinto di fondazione che crescerà verso l'alto con pendenza 2/3 fino a quota fondazione della pavimentazione come riportato nello schema sottostante.



12.4.7. Pacchetto tipo su opere d'arte autostradali con usura drenante

In corrispondenza delle opere d'arte autostradali sarà necessario prevedere al posizionamento sulla soletta di un pacchetto di pavimentazione avente uno spessore complessivo pari a 11 cm costituito da n° 3 strati:

- strato di usura drenante spessore cm 4
- strato di binder spessore cm 6
- impermeabilizzazione spessore cm 1



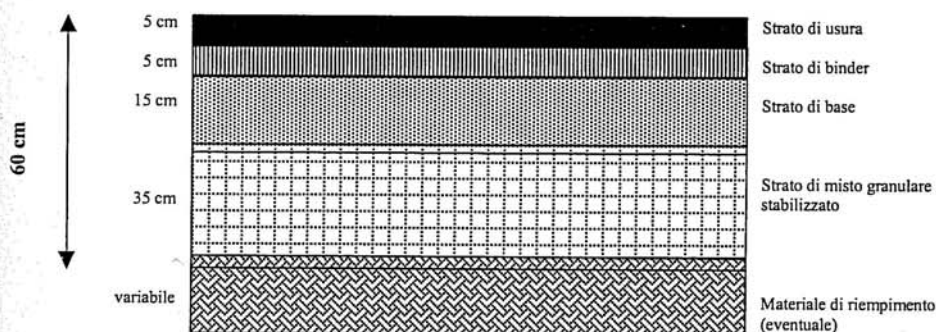
ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 58 DI 103

A tergo della spalla occorrerà provvedere alla stabilizzazione a cemento per una estensione pari a 2.00 m all'altezza del plinto di fondazione che crescerà verso l'alto con pendenza 2/3 fino a quota fondazione della pavimentazione come riportato nello schema di cui sopra.

12.4.8. Pacchetto tipo in gallerie autostradali naturali ed artificiali

In corrispondenza delle gallerie autostradali naturali o artificiali sarà necessario prevedere un pacchetto di spessore complessivo 60 cm costituito da n° 5 strati avendo cura di verificare la possibilità di utilizzare uno strato di usura "chiaro":

- | | | |
|---|--|--------------------|
| - | strato di usura | spessore cm 5 |
| - | strato di binder | spessore cm 5 |
| - | strato di base | spessore cm 15 |
| - | strato in misto granulare stabilizzato | spessore cm 35 |
| - | strato di riempimento | spessore variabile |

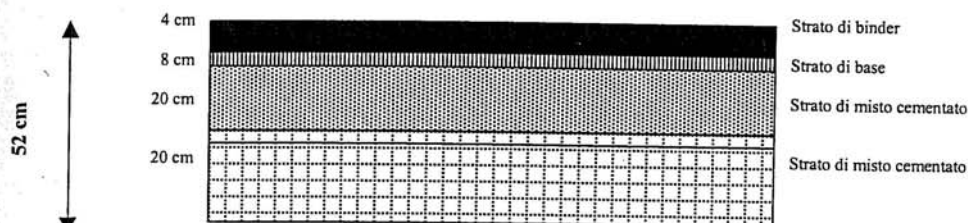


12.4.9. Pacchetto tipo Aree di Servizio, Aree di Parcheggio e Piazzali di Manutenzione

In corrispondenza delle aree di servizio, delle aree di parcheggio e dei piazzali di manutenzione (Posti di Manutenzione, Posti Neve, Punti Blu, ecc.) sarà necessario prevedere un pacchetto di pavimentazione di spessore complessivo pari a 52 cm costituito da n° 4 strati:

- | | | |
|---|--|----------------|
| - | strato di binder | spessore cm 4 |
| - | strato di base | spessore cm 8 |
| - | strato di misto cementato | spessore cm 20 |
| - | strato in misto granulare stabilizzato | spessore cm 20 |

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 59 DI 103

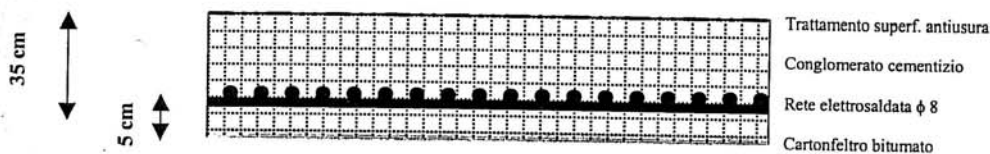


12.4.10. Pacchetto tipo per piste di stazione autostradale

La pavimentazione per le corsie di stazione sarà costituita da una lastra in cemento armato dello spessore complessivo 35 cm, contenente tutti gli accessori necessari per la classificazione dei veicoli, stesa in unico stato con armatura posta a 5 cm dal piano di posa e con sottofondo costituito da uno strato di sconnessione in cartongfello bitumato.

I giunti trasversali di contrazione, mediante i quali si suddividerà in lastre la pavimentazione, saranno del tipo senza barre di trasferimento e verranno realizzati come giunti segati e tagliati ad interasse 4÷5 m³, in posizione tale da non nuocere alle spire magnetiche.

Sulla superficie carrabile di dovrà eseguire un trattamento antiusura del calcestruzzo fresco con miscela in quarzo⁴ applicata in tre strati.



12.4.11. Pacchetto tipo per deviazioni provvisorie in autostrada

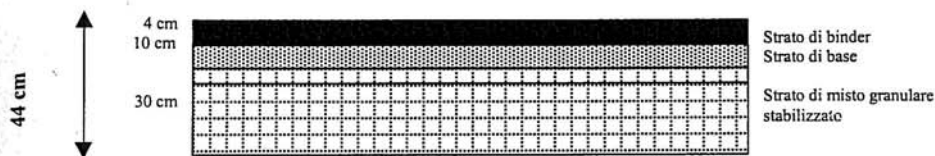
Qualora sia necessario provvedere alla deviazione provvisoria del traffico veicolare si utilizzerà una pavimentazione costituita da un pacchetto di spessore complessivo 44 cm costituito da n° 3 strati:

- | | | |
|---|------------------------------|----------------|
| - | strato di binder | spessore cm 4 |
| - | strato di base | spessore cm 10 |
| - | misto granulare stabilizzato | spessore cm 30 |

³ Apertura 3 + 4 mm con profondità massima di 10 cm e sigillatura con mastici elastometrici.

⁴ Calcestruzzo tipo II con Rck ≥ 35 Mpa, rete elettrosaldata φ 8 maglia 10/10, cartongfello bitumato del peso di 0.70 kg/m² e miscela in quarzo sferoidale in ragione di 5.00 kg/m² e cemento in ragione di 3.00 kg/m².

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 60 DI 103



12.4.12. Ricariche per tratti autostradali

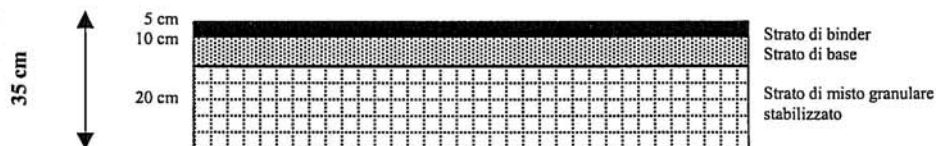
Qualora si renda necessario provvedere all'imbottitura di tratti autostradali sia in rettilineo che curva per le lavorazioni occorrerà tenere conto di quanto segue:

- fresatura minima 1 cm;
- per un tratto di larghezza 3.10 m misurato a bordo pavimentazione nella parte più depressa fresatura sarà di 2 cm;
- spessore binder minimo 3 cm;
- spessore binder massimo 12 cm;
- spessore minimo eventuale misto bitumato di base 6 cm;
- spessore massimo eventuale misto bitumato di base 20 cm

12.4.13. Pacchetto tipo per accessi di servizio ad aree di pertinenza autostradale

Qualora sia necessario provvedere alla realizzazione di un accesso di servizio per aree di pertinenza autostradale (Aree di Servizio, Aree di Parcheggio ...) si utilizzerà un pacchetto di pavimentazione costituito da uno spessore complessivo pari a 19 cm distinto in n° 3 strati:

- | | |
|--------------------------------|----------------|
| - strato di usura | spessore cm 3 |
| - strato di binder | spessore cm 4 |
| - misto granulare stabilizzato | spessore cm 12 |



12.4.14. Progetto fasizzazione lavori interferenti con il traffico autostradale

Durante tutte le lavorazioni che possono avere ripercussioni sul traffico sarà indispensabile provvedere ad inserire nel progetto la descrizione dettagliata delle modalità

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 61 DI 103

Materiali

Per lo strato di usura è stato previsto il tipo drenante a granulometria discontinua con curva granulometrica relativamente più ricca in aggregato grosso e più povera in sabbia rispetto alle miscele chiuse tradizionali (previste nel Catalogo); questa curva abbinata all'uso di bitumi modificati fornisce strati d'usura ad elevata rugosità (e quindi aderenza) nonché elevata resistenza all'ormaiamento.

Per gli altri strati (base e binder) si prevedono conglomerati ad elevato modulo e resistenza al fluage, ottenuti con scheletro minerale (formule semi-grenues) ed aggregati lapidei frantumati (il grosso sarà calcareo) e con curve granulometriche, che saranno più vicine a quelle inferiori dei fusi delle figure 4b e 4c.

ARCEA LAZIO	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO AUTOSTRADA ROMA - LATINA				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa L0403B_D_0801	N. Progr. T01_EG00	unità GEN	N. Progressivo RE_001-C	FOGLIO 62 DI 103

8. LE OPERE IN TERRA

Il corpo dei rilevati ed i riempimenti devono essere costituiti da materiale rispondente alla classificazione delle terre AASHO UNI 10006 (appartenenza ai gruppi: A1 -sottogruppi A1.a ed A1.b-; A2 -sottogruppi A2.4 ed A2.5-).

I suddetti terreni devono risultare insensibili al gelo, possedere una media o elevata permeabilità e non devono dar luogo a fenomeni di rigonfiamento o di ritiro. Inoltre, devono essenzialmente essere costituiti da ghiaie, brecce, sabbie grosse e fini, scorie vulcaniche e pozzolane. Non è ammessa la presenza di materiali che siano suscettibili di media o elevata compressibilità (argille, limi o altro materiale).

La formazione dei rilevati andrà eseguita previo trattamento superficiale del piano di posa del rilevato stesso, con eliminazione, per un adeguato spessore, della coltre vegetale dal piano di campagna. Dopodiché il piano di posa dovrà essere compattato con mezzi meccanici, in modo che il peso a secco in situ risulti pari al 90% della relativa prova AASHO. Qualora il terreno in situ non offra le caratteristiche richieste, dovranno essere valutate adeguate soluzioni alternative.

Lo spessore dello strato di bonifica è indicato nelle sezioni trasversali e sarà realizzato possibilmente con i materiali di scavo se classificabili del tipo A1-A3; sarà poggiato su TNT, a meno che la situazione idrologica non suggerisca la previsione di uno strato anticapillare a gradiente granulometrico. Nei terreni compressibili, ove i cedimenti calcolati siano modesti, compatibilmente con la funzione della strada, è stata prevista una griglia di rinforzo all'interno della pavimentazione stradale.

TABELLA A - CLASSIFICAZIONE DELLE TERRE													
Gruppo	Sottogruppo	Frazione passante allo setaccio UNI 2332			LL (limite liquido)	IP (indice di plasticità)	Indice di gruppo	Materiali caratteristici costituenti il gruppo	Caratteristiche come sottofondo	Azione del gelo	Ritiro o rigonfiamento	Permeabilità	Classificazione generale
		2	0,4	0,075									
A1	A1-a A1-b	<50	<30 <50	<15 <25	-	<6	0	ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane	da	nessuna o lieve	nullo	elevata	
A3	-	-	>50	<10	-	-	0	sabbia fine	eccellente				
A2	A2-4 A2-5 A2-6 A2-7	-	-	<35	<40 >40 <40 <40	<10 <10 >10 >10	0 <4	ghiaia o sabbia limosa o argillosa	a buono	media	nullo o lieve	media o	Terre ghiaio-sabbiose
A4	-	-	-	>35	<40	>10	<16	limi poco compressibili		molto elevata	lieve o medio	scarsa	
A5	-	-	-	>35	>40	<10	<12	limi fortemente compressibili	da				
A6	-	-	-	>35	<40	>10	<16	argille poco compressibili	mediocrescadenza	media	elevato		Terre
	A7-5				>40 IP > LL - 30	>10		argille fortemente compressibili e di media plasticità	scadente				limo-argillose
A7		-	-	>35			<20	Plastiche		elevata	elevato	scarsa o nulla	
	A7-6				>40 IP > LL 30	>10		idem fortemente Plastiche			molto elevato		
										media			
A8	-	-	-	-	-	-	-	torbe, detriti organici di origine palustre	inadatte				torbe

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 64 DI 103

<u>Conglomerato bituminoso per strato di usura</u>						
traffico	granulometria	bitume	stabilità Marshall (75 colpi)		rigidezza Marshall	vuoti residui Marshall
(1)	(2)	(%)	(Kg)	(daN)	(Kg/mm)	(%)
PP	fig. 1	4.5÷6	≥1100	≥1080	300÷450	4÷6
P	"	"	≥1100	≥1080	300÷450	4÷6
M	"	"	≥1000	≥980	>300	3÷6
L	"	"	≥1000	≥980	>300	3÷6
Densità in opera (rispetto alla densità Marshall) ≥ 97%						
<u>Conglomerato bituminoso per strato di collegamento</u>						
traffico	granulometria	bitume	stabilità Marshall (75 colpi)		rigidezza Marshall	vuoti residui Marshall
(1)	(2)	(%)	(Kg)	(daN)	(Kg/mm)	(%)
PP	fig.2	4.5÷5.5	≥1000	≥980	300÷450	3÷6
P	"	"	≥1000	≥980	300÷450	3÷6
M	"	4÷5.5	≥ 900	≥880	>300	3÷7
L	"	"	≥ 900	≥880	>300	3÷7
Densità in opera (rispetto alla densità Marshall) ≥ 98%						
<u>Conglomerato bituminoso per strato di base</u>						
traffico	granulometria	bitume	stabilità Marshall (75 colpi)		rigidezza Marshall	vuoti residui Marshall
(1)	(2)	(%)	(Kg)	(daN)	(Kg/mm)	(%)
PP	fig.3	4÷5	≥800	≥780	>250	4÷7
P	"	"	≥800	≥780	"	"
M	"	3.5÷4.5	≥700	≥690	"	"
L	"	"	≥700	≥690	"	"
Densità in opera (rispetto alla densità Marshall) ≥ 98%						
<u>Misto granulare non legato</u>						
CBR (dopo 4gg di immersione in acqua)			CBR ≥ 30%			
Densità (rispetto alla densità AASHTO modificata)			≥ 98%			
<u>Misto cementato</u>			Semirigide		Rigide	
Classe di cemento			cemento 197/1 tipo 1+5		cemento 197/1 tipo 1+5	
Contenuto di cemento			2.5÷3.5%		3.5÷5	
Resistenza media a compressione a 7gg			$2.5 \leq \sigma_{cm} \leq 4.5 \text{ N/mm}^2$		$4.0 \leq \sigma_{cm} \leq 7.0 \text{ N/mm}^2$	
<u>Conglomerato cementizio</u>						
Resistenza media a trazione per flessione			$f_{ctm} = 5.5 \text{ N/mm}^2$ (*) (*)		$f_{ctm} = 4.0 \text{ N/mm}^2$ (**) (*)	
Modulo elastico			$E = 47000 \text{ N/mm}^2$ (*)		$E = 34000 \text{ N/mm}^2$ (**)	
Coefficiente di Poisson			$\nu = 0.2$ (*)		$\nu = 0.2$ (**)	

(1) Traffico (T) in numero di autoveicoli commerciali sulla corsia più caricata:

PP (molto pesante)	$T > 22.000.000$
P (pesante)	$8.000.000 < T < 22.000.000$
M (medio)	$3.500.000 < T < 8.000.000$
L (leggero)	$T < 3.500.000$

(2) Le caratteristiche degli aggregati delle miscele da adottare sono quelle indicate nelle norme CNR per le categorie di traffico PP, P, M ed L individuate in funzione del traffico commerciale complessivo secondo la nota 1.

(*) Per le autostrade extraurbane ed urbane, per le strade extraurbane principali e secondarie a forte traffico e per le urbane di scorrimento.

(**) Per le strade extraurbane secondarie sia ordinarie che turistiche, per le urbane di quartiere e locali e per le corsie preferenziali.

(*) Valori corrispondenti approssimativamente a resistenze caratteristiche cubiche R_{ck} rispettivamente di 55 e 30 N/mm^2 .

Tabella 3 – Caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 65 DI 103

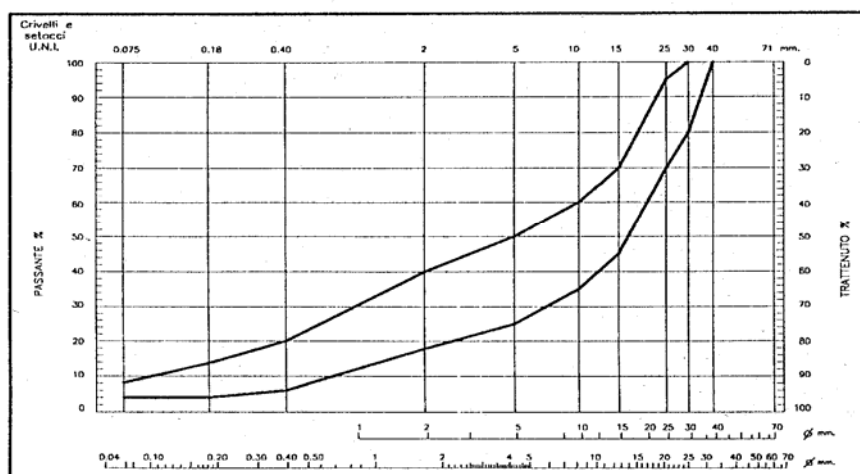
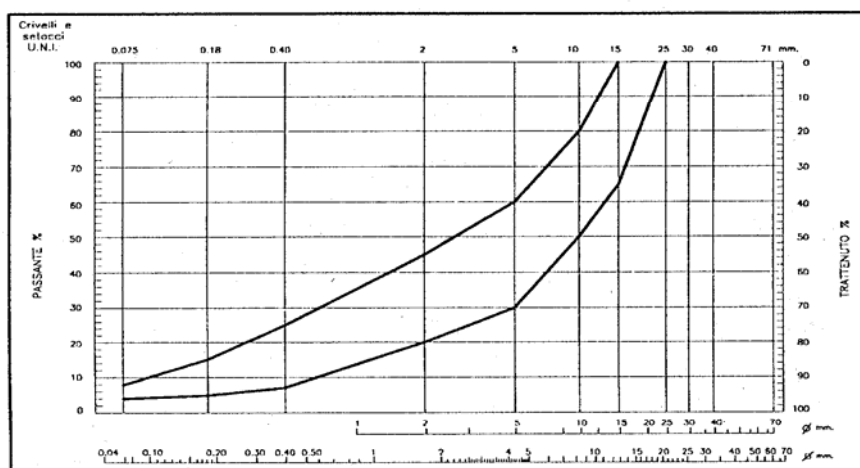
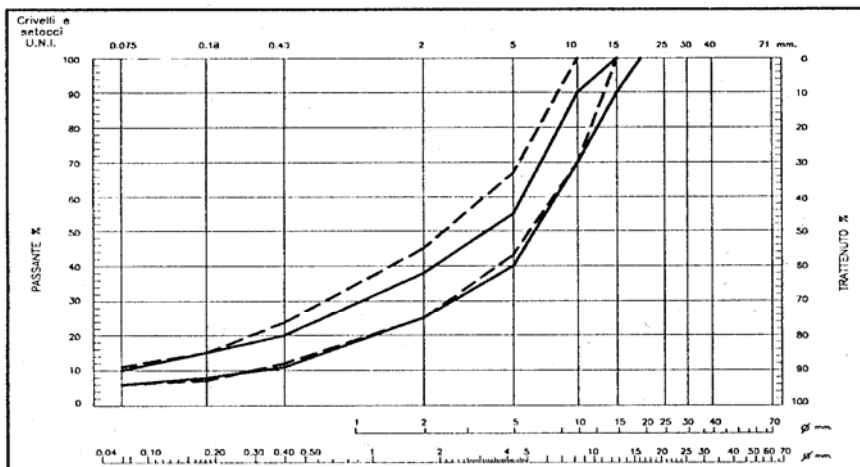


Figura 6 – Fusi granulometrici.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 66 DI 103

9. BARRIERE DI SICUREZZA

9.1 Premessa

La sicurezza stradale è per tutti i Governi europei una delle priorità a livello centrale, regionale e locale. Conseguentemente il comune impegno sul tema della sicurezza stradale è uno dei principi ispiratori del Piano nazionale della sicurezza stradale, predisposto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e approvato dal CIPE nel novembre 2002, attraverso il quale si intende raggiungere l'obiettivo fissato dall'Unione Europea di ridurre drasticamente -40%- il numero dei morti e dei feriti sulle strade. Un ruolo certamente rilevante è da attribuire alla infrastruttura stradale che, a volte, è causa e più spesso concausa degli incidenti stradali, ma che può in ogni caso avere un ruolo determinante nel ridurre la gravità delle conseguenze di molti incidenti, in particolare di quelli che derivano dalla perdita del controllo del veicolo, con conseguente tendenza dello stesso a fuoriuscire dalla carreggiata stradale. A tal fine un compito determinante è svolto dai dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e tra essi in primo luogo dalle barriere di sicurezza stradale, la cui progettazione, omologazione ed impiego sono disciplinati dal D.M. 18 febbraio 1992, n. 223 e dai suoi successivi aggiornamenti.

Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.

Pertanto viene dato particolare risalto al livello di deformabilità delle barriere, in termini di spazio laterale di dissipazione (Working Width) del dispositivo, ed è evidenziata la necessità, per tutti i tipi di barriere, di fornire, in primo luogo, accettabili prestazioni nei riguardi delle collisioni relative ai veicoli leggeri.

Per quanto concerne infine i tipi di barriere da adottare sono state indicate sulle sezioni tipo stradali le caratteristiche prestazionali che sono previste in progetto nelle diverse situazioni, in particolare sono state indicate le seguenti caratteristiche:

- Classe
- Deformazioni
- Larghezza utile W
- Indice ASI

Poiché la scelta delle barriere è stata fatta tenendo conto della loro destinazione ed ubicazione, del tipo

e delle caratteristiche della strada, nonché delle caratteristiche del traffico cui la stessa sarà interessata,

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNIA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 67 DI 103

Ciò sta a significare però che ciascuno di questi criteri comporta il coinvolgimento contemporaneo di diversi livelli prestazionali, i quali consentono di effettuare una selezione dei sistemi di contenimento da adottare, in relazione alle condizioni di traffico e alle caratteristiche geometriche della strada che si considera di volta in volta.

Inoltre risulta evidente la correlazione esistente fra i tre criteri succitati e il fatto che, in relazione al tipo di strada e al livello di traffico osservato o presunto, potranno essere impiegate barriere anche molto diverse come genere di prestazione da fornire.

9.2 Tipologie

Le barriere di sicurezza sono poste in opera al fine di realizzare le condizioni di maggior sicurezza possibile per gli utenti della strada e per i terzi.

Si definiscono barriere di sicurezza nelle costruzioni stradali i dispositivi aventi lo scopo di garantire il contenimento dei veicoli nella carreggiata stradale. Le barriere di sicurezza rappresentano infatti l'ultimo ostacolo alla fuoriuscita dei veicoli dalla sede stradale.

Le barriere devono essere inoltre idonee ad assorbire attraverso la propria deformazione parte dell'energia cinetica posseduta dal veicolo all'urto così da limitare gli effetti dannosi sui passeggeri.

La scelta dei dispositivi di sicurezza è stata fatta tenendo conto della loro destinazione ed ubicazione del tipo e delle caratteristiche della strada nonché di quelle del traffico cui la stessa sarà interessata,

I criteri di scelta della tipologia delle barriere di sicurezza da utilizzare sono stati i seguenti:

- rispondenza alla classe di severità in relazione all'entità e composizione dei flussi veicolari;
- economicità della barriera.

E' stata quindi controllata la compatibilità dei carichi trasmessi dalle barriere alle opere con le relative resistenze di progetto.

Le barriere di sicurezza sono comunque sempre previste nei seguenti casi:

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 68 DI 103

- i margini di tutte le opere d'arte all'aperto quali ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall'altezza dal piano di campagna; la protezione dovrà estendersi opportunamente oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti (prima e dopo l'opera) per i quali possa essere ragionevolmente ritenuto che il comportamento delle barriere in opera sia paragonabile a quello delle barriere sottoposte a prova d'urto e comunque fino a dove cessi la sussistenza delle condizioni che richiedono la protezione;
- lo spartitraffico ove presente;
- il margine laterale stradale nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra il colmo dell'arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale a 1 m; la protezione è necessaria per tutte le scarpate aventi pendenza maggiore o uguale a 2/3. Nei casi in cui la pendenza della scarpata sia inferiore a 2/3, la necessità di protezione dipende dalla combinazione della pendenza e dell'altezza della scarpata, tenendo conto delle situazioni di potenziale pericolosità a valle della scarpata (presenza di edifici, strade, ferrovie, depositi di materiale pericoloso o simili);
- gli ostacoli fissi (frontali o laterali) che potrebbero costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto, quali pile di ponti, rocce affioranti, opere di drenaggio non attraversabili, alberature, pali di illuminazione e supporti per segnaletica non cedevoli, corsi d'acqua, ecc, ed i manufatti, quali edifici pubblici o privati, scuole, ospedali, ecc., che in caso di fuoriuscita o urto dei veicoli potrebbero subire danni comportando quindi pericolo anche per i non utenti della strada. Occorre proteggere i suddetti ostacoli e manufatti nel caso in cui non sia possibile o conveniente la loro rimozione e si trovino ad una distanza dal ciglio esterno della carreggiata, inferiore ad una opportuna distanza di sicurezza; tale distanza varia, tenendo anche conto dei criteri generali indicati nell'art. 6 del D.M. del 21.06.2004, in funzione dei seguenti parametri: velocità di progetto, volume di traffico, raggio di curvatura dell'asse stradale, pendenza della scarpata, pericolosità dell'ostacolo.

9.3 Il Progetto

I criteri di scelta delle barriere di sicurezza laterali seguono quanto stabilito dall'articolo 7 tabella A del D.M. del 3.06.98 con:

a = spartitraffico,

b = bordo laterale,

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 69 DI 103

c = barriere bordo opere d'arte di lunghezza > 10 m,

d = attenuatori d'urto.

Il traffico sull'asse principale della strada in esame, classificata come strada extraurbana principale (categoria B), è ipotizzato del tipo III, in favore di sicurezza; pertanto in relazione alla tabella relativa alle barriere longitudinali e per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, sono state scelte, minimizzando i tipi da utilizzare e seguendo un criterio di uniformità, delle barriere di sicurezza di tipo H3 e H4.

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte ⁽¹⁾
Autostrade (A) e strade extraurbane principali(B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4 ⁽²⁾	H2-H3 ⁽²⁾	H3-H4 ⁽²⁾
Strade extraurbane secondarie(C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali(F).	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

Tabella 4 – *Barriere longitudinali, D.M.21.06.2004.*

Il progetto prevede lungo tutto il tracciato in rilevato barriere di bordo laterale del tipo H3 e barriere spartitraffico del tipo H3 bifilare, entrambe le barriere di sicurezza sono annegate nella sede stradale.

Sul bordo dei viadotti sono state previste delle barriere del tipo H4 Bordo ponte ancorate sui cordoli degli impalcati.

Per le opere d'arte minori sono previste barriere di sicurezza tipo H4 Bordo Ponte e queste debbono avere uno sviluppo lineare almeno pari a quello del corrispondente crash test e comunque non minore di 40 m.

9.4 Conclusioni

I sistemi di ritenuta previsti costituiscono una parte importante e non trascurabile attinente alla cosiddetta sicurezza passiva, cioè a quella statica dell'infrastruttura stradale che interessa direttamente la progettazione, la costruzione e la gestione delle infrastrutture di trasporto. Con tali sistemi si spera di ridurre alcune delle conseguenze dannose di una parte degli incidenti, specie quelli conseguenti alle perdite di aderenza superficiale o di controllo dei veicoli, ma non di evitarli.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 70 DI 103

In ogni caso, lo scopo ultimo di un sistema di ritenuta è quello di aumentare la sicurezza di una strada sostituendo l'eventuale fuoriuscita di un veicolo dalla carreggiata con un urto accettabile.

E' comunque indispensabile che la barriera di sicurezza si comporti in modo soddisfacente anche nel caso di urti violenti è cioè che possa assolvere alla duplice funzione di ritenuta controllata del veicolo e di protezione non lesiva per gli occupanti del medesimo veicolo e per i terzi presenti all'esterno.

Si riporta di seguito l'elenco delle scelte tipologiche effettuate lungo l'asse autostradale:

Viabilità	Posizione	Tipologia barriera	Larghezza utile W
Autostrada	Bordo laterale	H3BL	W6
Autostrada	Spartitraffico	H3ST	W6
Autostrada	Spartitraffico	Doppio H3BL	W6
Autostrada	Viadotto	H4BP	W6
Autostrada	Svincoli	H3BL	W6
Complanare Autostradale	Spartitraffico	Doppio H3BL	W6
Complanare Autostradale	Bordo laterale	H3BL	W5
C1-C2-F1-F2	Bordo laterale	H2BL	W6
C1-C2-F1-F2	Ponte - Viadotto	H4BP	W6

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 71 DI 103

10. BARRIERE ACUSTICHE

10.1 Tratta Roma - Latina

Si prevede l'inserimento di circa 27.000 m. di barriere di altezza $h=4.0$ m nella tratta Roma - Latina e la stesura di pavimentazione drenante fonoassorbente sull'intero sistema intermodale integrato in progetto.

Le barriere sono riassunte nella tabella seguente.

Vengono riportate le seguenti informazioni:

- il numero progressivo delle barriere;
- la località;
- la tipologia della barriera;
- la lunghezza (L) della barriera;
- l'altezza (H) della barriera;
- le progressive di inizio e fine intervento;

Siti barriere antirumore						
Tratta Roma-Latina						
Num.	Località	Tipo	lunghezza (m)	h (m)	km_inizio	km_fine
1	Tor de Cenci	opaca	550	4.00	0.00	0.55
2	Decima	opaca	1.500	4.00	2.00	3.50
3	Il Quartaccio	opaca	400	4.00	6.95	7.85
4	Pomezia Campobello	opaca	280	4.00	14.00	14.28
5	Pomezia Tre Cannelle, barriera Est	opaca	1.900	4.00	15.10	17.00
6	Pomezia Tre Cannelle, barriera Ovest	opaca	1.170	4.00	15.45	16.60
7	S. Procula Nuova	opaca	459	4.00	19.45	19.90
8	Pomezia Piano di Frasso, barriera Nord	opaca	470	4.00	20.89	21.40
9	Area di servizio Pomezia	opaca	465	4.00	21.75	22.15
10	Casalazara	opaca	590	4.00	23.45	24.05
11	L'Ovile, barriera Est	opaca	460	4.00	24.90	25.37
12	L'Ovile, barriera Ovest	opaca	550	4.00	25.22	25.70
13	Fosso Vallelata, barriera Est	opaca	360	4.00	26.55	26.87

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 72 DI 103

14	Fosso Vallelata, barriera Ovest	opaca	340	4.00	26.55	26.87
15	Camilleri, barriera Est	trasparente	1.655	4.00	27.42	29.02
16	Camilleri, barriera Ovest	trasparente	733	4.00	28.52	29.05
17	Casale del Buon Riposo	trasparente	293	4.00	30.28	30.57
18		opaca	170	4.00	34.27	34.42
19	Riserva Nuova, barriera Est	opaca	1.450	4.00	35.22	36.67
20	Riserva Nuova, barriera Ovest	opaca	1.516	4.00	35.22	36.72
21	Riserva Tolone	opaca	2.320	4.00	37.51	39.82
22	Campoverde	trasparente	1.750	4.00	39.75	41.52
23	Capanna Murata	opaca	435	4.00	41.65	42.08
24	Azienda Agricola Rizzo	opaca	220	4.00	42.46	42.66
25	L'Albucceto, barriera Est	trasparente	690	4.00	43.59	44.29
26	L'Albucceto, barriera Ovest	trasparente	750	4.00	43.90	44.62
27	Borgo Montello, barriera Est	opaca	680	4.00	45.19	45.83
28	Borgo Montello, barriera Ovest	opaca	680	4.00	45.19	45.83
29	Borgo Montello Sud, barriera Est	opaca	920	4.00	46.09	46.98
30	Borgo Montello Sud, barriera Ovest	opaca	910	4.00	46.10	46.98
31	Castelverde Nord	opaca	1.100	4.00	47.20	48.30
32	Prato Cesarino, barriera Est	opaca	530	4.00	48.60	49.10
33	Prato Cesarino, barriera Ovest	opaca	440	4.00	48.65	49.08
34	Acquabianca	opaca	660	4.00	51.49	52.15
		totale	27.396			

Le barriere sono distinte in due tipi differenti, barriere trasparenti e barriere opache con le seguenti quantità:

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNIA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 73 DI 103

La scelta dei due tipi è dipesa dalla vicinanza dei recettori al tracciato e dai luoghi che il tracciato stesso attraversa. Il criterio di scelta si può riassumere in breve:

	Tratta 1	Tratta 2	Tratta 3	Tratta 4
Barriere antirumore trasparente	/	/	ml 4431 – mq 17724	ml 1440 – mq5760
Barriere antirumore opaca	ml 2050 - mq 6150 opaca	ml 5734 – mq 17202 opaca	ml 7821 – mq 23463 opaca	ml 5920 – mq17760 opaca
	ml 2050 - mq 2050 trasparente	ml 5734 – mq 5734 trasparente	ml 7821 – mq 7821 trasparente	ml 5920 – mq 5920 trasparente

- barriera opaca: recettori molto vicini oppure molto lontani;

- barriera trasparente: recettori a media distanza e tracciato che attraversa punti di pregio dal punto di vista paesaggistico.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 74 DI 103

11. CANTIERIZZAZIONE

Il progetto in oggetto è stato suddiviso nei seguenti lotti funzionali:

- 1° **Lotto Funzionale: km 0+000 – km 6+000**
- 2° **Lotto Funzionale: km 6+000 – km 24+100**
- 3° **Lotto Funzionale: km 24+100 - km 43+475**
- 4° **Lotto Funzionale: km 43+475 – km 52+050**
- 5° **Lotto Funzionale: Tangenziale di Latina**
- 6° **Lotto Funzionale: dal km 0+000 al km 11+500**
- 7° **Lotto Funzionale: dal km 11+500 al km 26+400**
- 8° **Lotto Funzionale: dal km 26+400 alla Tangenziale di Latina**
- 9° **Lotto Funzionale: tangenziale di Labico**
- 10° **Lotto Funzionale: tangenziale Lariano-Cori**

Come previsto dalla prescrizione CIPE n. 42 (Decreto pubblicato su G.U.R.I. n. 151 del 01/07/2005) i criteri generali per la scelta dei siti di cantiere si fondano essenzialmente sulla ricerca di aree di minor pregio ambientale che siano, però, compatibili con le esigenze logistiche delle opere da realizzare.

Sulla base di tale premessa, le aree di cantiere devono soddisfare ad una serie di condizioni tecniche come: aree sufficientemente vaste con disponibilità di strade di accesso e fornitura di energia elettrica ed idrica.

Nell'individuazione dei siti di cantiere si sono scelti opportunamente ambiti non particolarmente sensibili né dal punto di vista naturale né fisico né antropico, al fine di minimizzare le eventuali interferenze provocate durante le fasi di realizzazione dell'opera.

Per quanto riguarda la sensibilità naturale del territorio, la localizzazione delle aree di cantiere tiene conto della principale destinazione d'uso del suolo, della presenza di ambiti di interesse e dell'individuazione di aree protette; gli elementi di sensibilità dal punto di vista fisico riguardano la natura e le caratteristiche dei depositi litologici.

Per gli aspetti antropici viene prestata attenzione alla vicinanza rispetto ad insediamenti di tipo residenziale, con l'obiettivo di limitare, per quanto possibile, il disturbo dovuto agli inquinanti ed al traffico.

I criteri seguiti per l'ubicazione delle aree di cantiere sono quindi i seguenti:

- ubicazione dei cantieri base in corrispondenza delle aree destinate alla realizzazione delle future aree di servizio, dove le condizioni piano – altimetriche e di viabilità sono più favorevoli;
- ubicazione dei cantieri operativi e di supporto in prossimità degli imbocchi delle gallerie e delle spalle dei viadotti.

Come si evince dall'elaborato "Planimetria ubicazione cantieri, cave e siti di deposito" sono stati localizzati lungo la linea di progetto tre tipologie di cantieri:

- cantieri base;

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 75 DI 103

- cantieri operativi;
- cantieri di supporto.

Cantieri base (sigla CB): è previsto l'impianto di un cantiere per lotto funzionale (oltre alle attività specifiche e specialistiche sono concentrati tutti i servizi generali di riferimento per la realizzazione delle opere previste).

Nello stesso Cantiere Base possono avere luogo anche attività complementari di alcuni Cantieri Operativi che, per ragioni logistiche e/o di spazi disponibili, non possono essere eseguite nei cantieri di specifico riferimento (ad es. prefabbricazioni, assemblaggi e stoccaggi).

All'interno delle area di cantiere è prevista l'istallazione delle seguenti strutture ed impianti:

- impianto di betonaggio;
- impianto di bitumaggio;
- uffici, Direzione Lavori, Alta Sorveglianza
- deposito carburanti;
- spogliatoi e servizi igienici;
- locale mensa;
- centrale termica;
- dormitorio;
- allaccio elettrico ed idrico;
- officina;
- magazzini;
- fossa per il recupero dei fanghi;
- impianto per la depurazione delle acque di servizio civili;
- impianto di prima pioggia con disoleatore per le acque di piazzale;
- area di sosta per i mezzi d'opera;
- parcheggio dipendenti;
- vasca di lavaggio automezzi;
- guardiola all'ingresso all'area del cantiere;
- laboratorio terre;
- piazzale ad uso deposito.

I baraccamenti dove verranno alloggiati gli uffici e i locali di servizio sono prevalentemente del tipo prefabbricato con pannelli metallici e sono dotati di condizionamento sia estivo che invernale. Gli edifici avranno le dotazioni derivanti dalla valutazione del rischio in base ai diversi carichi di incendio previsti.

Ciascun cantiere è dotato di un impianto specifico per il trattamento delle acque reflue. I piazzali interni al cantiere sono inoltre provvisti di idonea pavimentazione e di sistema di raccolta, trattamento e smaltimento delle acque di pioggia.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 76 DI 103

L'approvvigionamento dell'acqua potabile e di servizio si otterrà mediante allacciamento alla rete idrica locale; ove ciò non fosse possibile si ricorrerà a sistemi alternativi quali lo scavo di pozzi.

Cantieri operativi (sigla CO): sono direttamente al servizio della produzione e quindi attrezzati con installazioni per lo svolgimento di attività lavorative.

I cantieri destinati allo scavo delle gallerie saranno dotati dei seguenti impianti e/o locali:

- impianto di betonaggio;
- uffici, Direzione Lavori, Alta Sorveglianza;
- spogliatoi e servizi igienici;
- locale mensa;
- dormitorio;
- centrale termica;
- allaccio elettric e idrico;
- magazzini;
- officina;
- fossa per il recupero dei fanghi;
- impianto per la depurazione delle acque di servizio civili;
- impianto di prima pioggia con disoleatore per le acque di piazzale;
- vasca di lavaggio automezzi;
- guardiola all'ingresso all'area del cantiere;
- infermeria con saletta medicazione;
- area per lo stoccaggio delle centine;
- area di stoccaggio del materiale di risulta degli scavi;
- area di stoccaggio per le centine di armatura;
- area di stoccaggio per la carpenteria;
- area per la lavorazione e lo stoccaggio dell'armatura metallica;
- parcheggio dei mezzi d'opera;
- impianto dell'area sana; impianto di ventilazione.

Per gli impianti di cantiere delle gallerie è stata curata la mitigazione ambientale con particolare riguardo all'insonorizzazione e alla depurazione dei fumi e delle polveri.

L'area sarà delimitata con pannelli metallici verdi e dotata di servizio di vigilanza diurno - notturno e festivo; il cantiere sarà dotato di impianto telefonico e sarà sempre presidiato da personale qualificato, formato ed informato sui rischi specifici della realizzazione della galleria; sarà inoltre dotato, per la specificità delle opere da realizzare, di mezzo di trasporto idoneo al soccorso di eventuali feriti.

I capannoni e le altre installazioni rispondono a requisiti di facilità di montaggio, facilità di trasporto, resistenza agli agenti atmosferici e funzionalità. Sono dotati di impianti a norma CEI e impianti di condizionamento.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 77 DI 103

I capannoni sono realizzati con strutture portanti in profilati metallici, pareti in lamiera coibentata ed il tetto sempre in lamiera sorretto da struttura reticolare metallica. I capannoni sono dotati di porte scorrevoli e di finestre basculanti.

Cantieri di supporto (sigla CS): saranno posizionati sia in prossimità delle spalle delle opere d'arte che in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie. La superficie di tali cantieri di supporto, generalmente compresa tra i 2.500 – 5.000 m², sarà definita in funzione delle caratteristiche delle opere da realizzare; anche in queste aree insisterà un prefabbricato quale appoggio per l'assistente alle opere, un locale per il ricovero delle attrezzature e per lo spogliatoio nonché i servizi igienici preferibilmente chimici. Le aree saranno recintate, dotate di allacciamento elettrico ed idrico e, di notte, a seconda della importanza delle opere da realizzare, saranno illuminate e controllate da guardiania notturna e festiva.

11.1 Bilancio delle terre della ROMA - LATINA

L'individuazione dei fabbisogni in materie utilizzabili nei diversi processi costruttivi e dei materiali di scarto che è necessario conferire in siti idonei viene individuato sulla base della stima dei volumi di scavo e riporto effettuata in sede di computo di progetto.

Gli strumenti di programmazione regionale e provinciale delle attività estrattive raccomandano, ogni qualvolta sia possibile, il riutilizzo dei materiali di risulta piuttosto che l'approvvigionamento tramite cave di prestito.

In ottemperanza a quanto richiesto nelle prescrizioni CIPE n. 44 (Decreto pubblicato su G.U.R.I. n. 151 del 01/07/2005) è stato condotto uno studio di bilanciamento terre all'interno di ciascun lotto e lungo l'intero asse autostradale.

Conformemente a tale indirizzo, si prevede in questa sede di riutilizzare, per la realizzazione dei rilevati previsti nel progetto, una parte del copioso materiale proveniente dagli scavi in sotterraneo.

Il materiale costituirà il corpo stradale in rilevato al di sotto della sovrastruttura e della fondazione stradale.

Parte del restante materiale di risulta potrà essere adoperato per gli interventi di rimodellamento morfologico previsti in prossimità degli imbocchi delle gallerie.

In ottemperanza a quanto richiesto nelle prescrizioni CIPE n. 43 (Decreto pubblicato su G.U.R.I. n. 151 del 01/07/2005) il terreno vegetale proveniente dallo scotico verrà utilizzato per il rivestimento delle scarpate dei rilevati e per il rimodellamento degli imbocchi delle gallerie (come previsto dalla prescrizione CIPE n. 43).

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 78 DI 103

	PRODUZIONE			FABBISOGNO	COMPENSAZIONI
	volume di scavo	volume riutilizzabile del lotto	Coefficiente di riutilizzo	rilevati	
LOTTO 1	597 361,08	521 436,49	87,29	772 119,91	-250 683,42
LOTTO 2	3 343 485,88	2 918 528,82	87,29	1 567 256,40	1 351 272,42
LOTTO 3	2 771 328,21	2 459 526,99	87,29	2 923 368,63	-463 841,64
LOTTO 4	586 570,48	471 582,77	87,29	1 426 840,46	-955 257,69
TAN. LATINA	467 841,00	277 897,55	59,40	1 092 897,00	-814 999,45
TOTALI	7 766 586,65	6 648 972,63	85,61	7 782 482,40	-1 133 509,77

Con riferimento a ciascun lotto, la tabella riporta il volume di produzione di materiale suddiviso in VOLUME DI SCAVO (circa 7,77 milioni di metri cubi) e VOLUME RIUTILIZZABILE (circa 6.65 milioni di metri cubi). In tabella è anche indicato il FABBISOGNO complessivo di materiale (circa 7.78 milioni di metri cubi). Nella colonna COMPENSAZIONI, con riferimento a ciascun lotto, è riportato il materiale necessario per eguagliare il fabbisogno o l'eventuale esubero rispetto al fabbisogno.

I lotti che richiedono un apporto di materiale sono: LOTTO 1, LOTTO3, LOTTO 4, LOTTO 5,.

Per i rimanenti LOTTI, invece, il materiale scavato è in esubero rispetto al fabbisogno.

La necessità di materiale di riporto in alcuni lotti e l'esubero di materiale in altri lotti determina la possibilità di compensare lungo l'asse di progetto il materiale di scavo attraverso il coordinamento delle attività di lavorazione.

La seguente tabella da evidenza della COMPENSAZIONE LUNGO L'ASSE con l'indicazione dei volumi in esubero e della loro allocazione sui lotti che richiedono apporto di materiale.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 79 DI 103

	ESUBERO	DESTINAZIONE				
		LOTTO 1	LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4	TAN. LATINA
LOTTO 1						
LOTTO 2	1 351 272,42	250 683,42		463 841,64	636 747,37	
LOTTO 3						
LOTTO 4						
TAN. LATINA						
TOTALI	1 351 272,42	250 683,42	0,00	463 841,64	636 747,37	-

Con riferimento alle considerazioni sopra riportate, si può concludere che il bilancio delle terre riferito al progetto evidenzia la necessità di materiale proveniente da cava di prestito e il materiale riutilizzabile è stato destinato ai vari lotti senza avanzo.

	FORNITURA DA CAVA
LOTTO 1	40 933,01
LOTTO 2	103 758,76
LOTTO 3	372 612,14
LOTTO 4	365 787,17
TOTALE ROMA-LATINA	883 091,08
TAN. LATINA	783 179,00
TOTALI	1 666 270,08

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 80 DI 103

Il materiale da portare a discarica, con riferimento ai movimenti di materia, deriva dal materiale non riutilizzabile (scarto di 0.57 milioni di mc), da materiale derivante dalle demolizioni (0,14 milioni di mc) e dallo scotico (0,54 milioni di mc). Complessivamente il materiale da portare a discarica è di 1,25 milioni di mc.

La tabella seguente mostra la suddivisione del materiale di scavo scartato con riferimento a ciascun lotto e il totale del materiale conferito a discarica.

	RINTERRI E SCARPATE	TRASPORTO A DISCARICA				FORNITURA DA CAVA
		SCARTO	DEMOLIZIONI	SCOTICO	TOTALE	
LOTTO 1	83 175,31	24 475,30	14 746,09	51 449,29	90 670,68	40 933,01
LOTTO 2	606 598,26	330 854,64	38 605,75	94 102,42	463 562,81	103 758,76
LOTTO 3	239 119,39	114 198,95	37 891,98	197 602,26	349 693,20	372 612,14
LOTTO 4	102 307,03	0,00	42 725,34	114 987,71	157 713,05	365 787,17
TOTALE ROMA-LATINA	1 031 199,99	469 528,90	133 969,16	458 141,68	1 061 639,73	883 091,08
TAN. LATINA	50 677,62	107 417,45	6 074,42	82 526,00	196 017,87	783 179,00
TOTALI	1 081 877,61	576 946,34	140 043,58	540 667,68	1 257 657,60	1 666 270,08

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 81 DI 103

11.1.1 Riutilizzo materiali provenienti da scavi

Nella tratta autostradale Roma-Latina i terreni attraversati sono con caratteristiche molto eterogenee, pertanto il riutilizzo delle terre provenienti dagli scavi segue un criterio dipendente dai singoli lotti costruttivi e, all'interno di essi, dalle caratteristiche granulometriche delle terre in oggetto. In particolare tutti i rilevati sono realizzati con terreno proveniente da scavi, con l'accortezza di utilizzare terreni trattati a calce per la realizzazione degli strati inferiori del rilevato e terreni di tipo granulare per gli strati superiori.

I terreni trattati a cemento sono utilizzati per la realizzazione delle zone di transizione a tergo delle opere d'arte (ponti, viadotti e scatolari) e sono composti da terre di tipo granulare (ghiaie, pozzolane, etc.).

Per la posa del rilevato il terreno di fondazione deve rispondere a precise caratteristiche geotecniche che non sempre vengono rispettate. Per ciascun lotto è stata adottata una scelta diversa e legata alle caratteristiche del terreno di fondazione, con soluzione che ha portato alla sostituzione mediamente di 50 o 100 cm del terreno esistente. In particolare si ha:

- I primi 20 cm del terreno di fondazione del rilevato fanno parte del cosiddetto "scotico" superficiale, sostituiti con lo strato di "anticapillare";
- I successivi 30 cm di terreno sono bonificati con la sostituzione dello stesso con materiale trattato a calce;
- Sono previsti mediamente ulteriori 50 cm di terreno da sostituire con materiale trattato a calce, solo in quei casi in cui il piano di posa presenta ancora valori di resistenza scadenti.

In particolare, rispetto al volume totale di terreno riutilizzato, viene trattato a calce lo strato superficiale dello scavo, che consiste nello strato di bonifica di 30 cm e degli ulteriori 50 cm per i tratti in rilevato e lo strato superficiale di 80 cm, oltre i 20 di scotico, per i tratti in trincea. Questo è legato al fatto che gli strati superficiali di terreno presentano una natura alterata.

Nel dettaglio il materiale proveniente dagli scavi del lotto 1 deve essere trattato a calce per il 34% circa dell'intero volume di terreno scavato riutilizzato, quello proveniente dal lotto 2 necessita di trattamento a calce per il 27 % circa, per il lotto 3 per il 28% circa, mentre per il lotto 4 deve essere trattato a calce il 44% circa del materiale riutilizzato.

Come si evince dalle tabelle sopra riportate il materiale di scavo viene riutilizzato all'interno dello stesso lotto ad eccezione del lotto 2, che presenta un esubero, riutilizzato nei lotti 1, 3 e 4; pertanto è da prevedere un compenso per il trasporto oltre il lotto di lavorazione.

Per il compenso del trasporto del materiale proveniente da scavi si è utilizzato il criterio del limite del lotto di produzione del materiale fino al baricentro del lotto di destinazione; in particolare ci si è posti all'interno del lotto di lavoro e si è visto da quale lotto funzionale proviene il materiale di scavo. Quindi:

- Per il lotto 1 si considera un trasporto medio di 9 km del materiale proveniente dal lotto 2;

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 82 DI 103

- Per il lotto 3 si considera un trasporto medio di 9 km del materiale proveniente dal lotto 2;
- Per il lotto 4 si considera un trasporto medio di 25 km del materiale proveniente dal lotto 2.

Differente è il compenso per il materiale da conferire a discarica, localizzata nel Comune di Aprilia, nei pressi di via Nettunense, posta tra la sede della SS148 e del tracciato di progetto, ricadente nel lotto funzionale 3; in questo caso il calcolo dei chilometri è dal bordo del lotto di provenienza dello scavo fino alla discarica di Aprilia:

- Per il lotto 1 si considera un trasporto medio di 20 km;
- Per il lotto 2 si considera un trasporto medio di 9 km;
- Per il lotto 4 si considera un trasporto medio di 9 km.

11.1.2 Bonifica del piano d'appoggio del rilevato

Per la posa del rilevato il terreno di fondazione deve rispondere a precise caratteristiche geotecniche che non sempre vengono rispettate. In particolare il Modulo elastico del piano d'appoggio del rilevato deve avere un valore non inferiore a 20 MPa.

Per ciascun lotto è stata adottata una scelta diversa e legata alle caratteristiche del terreno di fondazione, con soluzione che ha portato alla sostituzione mediamente di 50 o 100 cm del terreno esistente. In particolare si ha:

- I primi 20 cm del terreno di fondazione del rilevato fanno parte del cosiddetto “scotico” superficiale, sostituiti con lo strato di “anticapillare”;
- I successivi 30 cm di terreno sono bonificati con la sostituzione dello stesso con materiale trattato a calce;
- Sono previsti mediamente ulteriori 50 cm di terreno da sostituire con materiale trattato a calce, solo in quei casi in cui il piano di posa presenta ancora valori di resistenza scadenti.

Lotto 1

Il lotto 1 si estende dall'inizio del progetto fino alla P.K. 6+600 circa. I terreni presenti sono di tipo prevalentemente coesivo ed in particolare i depositi continentali di “Ponte Galeria” (PG), i depositi alluvionali (al), le “unità del Fosso del Torrino” (FTR) e le sabbie-sabbie limose (se).

In questo caso il materiale per rilevato proviene dagli scavi del lotto 2 e, come detto in precedenza, è sia di tipo trattato con calce che di riciclo diretto. Il “cassonetto di base”, al piede dei rilevati, viene bonificato per uno spessore medio di 100 cm, per un'impronta di base pari a 257.246,46 m² e per la quasi totalità del tracciato, in quanto le prove su piastra effettuate in sito mostrano dei valori al limite dell'accettabilità (28 MPa) ad una profondità di 1.20 m dal p.c..

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 83 DI 103

Dallo scavo dello strato superficiale del terreno sono sviluppati i seguenti volumi:

- Bonifica di 30 cm: $V_{1.1} = 77.173,94 \text{ m}^3$;
- Bonifica ulteriore di 50 cm: $V_{1.2} = 100.367,10 \text{ m}^3$;
- Scavo superficiale di 80 cm tratto in trincea: $V_{1.3} = 87.250,02 \text{ m}^3$;

$$V_{T, \text{Lotto 1}} = V_{1.1} + V_{1.2} + V_{1.3} = 264.791,06 \text{ m}^3 \text{ trattati interamente a calce};$$

$$V_{\text{scavo, riutilizzato}} = 771.630,54$$

$$\%_{\text{trattato a calce}} = 34.3$$

Il “cassonetto di base”, al piede dei rilevati, viene bonificato per uno spessore medio di 100 cm, per un'impronta di base pari a $257.246,46 \text{ m}^2$ e per la quasi totalità del tracciato, in quanto le prove su piastra effettuate in sito mostrano dei valori al limite dell'accettabilità (28 MPa) ad una profondità di 1.20 m dal p.c..

Lotto 2

Nel lotto 2 sono presenti strati superficiali di terreno ricadenti nelle categorie geologiche sabbie-sabbie limose (se), tufo e pozzolane (VS), tufo incoerente (TL) e depositi alluvionali (al).

Il lotto si auto sostiene per quanto riguarda il fabbisogno di materiale e il terreno di fondazione presenta caratteristiche medie di ottima entità e pertanto solo una piccola percentuale del tracciato presenta la necessità di una sostituzione del terreno superficiale, di base del rilevato, fino a 100 cm. In particolare solo il 22% circa dell'impronta di appoggio del rilevato viene bonificata fino a 1 m, pari a circa 80.420 m^2 .

Dallo scavo dello strato superficiale del terreno sono sviluppati i seguenti volumi:

- Bonifica di 30 cm: $V_{1.1} = 141.153,62 \text{ m}^3$;
- Bonifica ulteriore di 50 cm: $V_{1.2} = 40.210,00 \text{ m}^3$;
- Scavo superficiale di 80 cm tratto in trincea: $V_{1.3} = 348.287,05 \text{ m}^3$;

$$V_{T, \text{Lotto 1}} = V_{1.1} + V_{1.2} + V_{1.3} = 529,650,67 \text{ m}^3 \text{ trattati interamente a calce};$$

$$V_{\text{scavo, riutilizzato}} = 1.976.204,54$$

$$\%_{\text{trattato a calce}} = 26.8$$

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 84 DI 103

Il lotto si auto sostiene per quanto riguarda il fabbisogno di materiale e il terreno di fondazione presenta caratteristiche medie di ottima entità e pertanto solo una piccola percentuale del tracciato presenta la necessità di una sostituzione del terreno superficiale, di base del rilevato, fino a 100 cm. In particolare solo il 22% circa dell'impronta di appoggio del rilevato viene bonificata fino a 1 m, pari a circa 80.420 m².

Lotto 3

Il lotto 3 presenta terreni con le medesime caratteristiche geologiche e geotecniche del lotto 2, fino a via Nettunense, dopodiché compaiono prima le sabbie-sabbie limose (se), limi-argille limose (TU), depositi eluviali e colluviali (CL), tufi incoerenti (TL) e piroclastici (Ev).

Per i rilevati vengono utilizzati i materiali provenienti dai scavi con terreni sia trattati a calce che terreni naturali. Il piano di posa del rilevato è "bonificato" oltre i 30 cm, per un'estesa di circa il 64% dell'area di appoggio del rilevato stesso, per un valore assoluto di circa 463.553 m², compreso i rilevati delle complanari, che hanno inizio da Aprilia sud.

Quanto sopra è confermato dalle prove su piastra effettuate ad esempio nel pozzetto 3PZB1, in presenza di sabbia con limo, con modulo elastico pari a 24.4 MPa ad una profondità di 80 cm dal p.c..

Dallo scavo dello strato superficiale del terreno sono sviluppati i seguenti volumi:

- Bonifica di 30 cm: $V_{1.1} = 296.403,39 \text{ m}^3$;
- Bonifica ulteriore di 50 cm: $V_{1.2} = 231.776,72 \text{ m}^3$;
- Scavo superficiale di 80 cm tratto in trincea: $V_{1.3} = 185.954,35 \text{ m}^3$;

$$V_{T, \text{Lotto 1}} = V_{1.1} + V_{1.2} + V_{1.3} = 714.134,47 \text{ m}^3 \text{ trattati interamente a calce};$$

$$V_{\text{scavo, riutilizzato}} = 2.590.094,32$$

$$\%_{\text{trattato a calce}} = 27.6$$

Il piano di posa del rilevato è "bonificato" oltre i 30 cm, per un'estesa di circa il 64% dell'area di appoggio del rilevato stesso, per un valore assoluto di circa 463.553 m², compreso i rilevati delle complanari, che hanno inizio da Aprilia sud.

Quanto sopra è confermato dalle prove su piastra effettuate ad esempio nel pozzetto 3PZB1, in presenza di sabbia con limo, con modulo elastico pari a 24.4 MPa ad una profondità di 80 cm dal p.c..

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 85 DI 103

Lotto 4

Gli strati interessati dalla posa del rilevato del lotto 4 sono simili a quelli della seconda tratta del lotto 3, in particolare sono preseti sabbie-sabbie limose (se), tufi incoerenti (TL), e depositi di tipo alluvionale (al) e palustre (FL).

In questo caso il terreno di appoggio del rilevato presenta caratteristiche geotecniche notevolmente inferiori alle tratte precedenti e pertanto si ha necessità di sostituire mediamente uno strato di 100 cm del terreno superficiale, per un'area di base pari a 439.583 m² circa.

Il rilevato è composto in parte dal terreno, trattato a calce, proveniente dal lotto 3 e in parte dalla fornitura diretta da cava per un volume di circa 322.000 m³.

Le prove su piastra per lo strato di argilla limosa presente nel pozzetto 4PZB2 riportano un valore del modulo elastico pari a 22.2, ad una profondità di 50 cm dal p.c., pertanto è necessaria la bonifica del piano d'appoggio del rilevato che sia profonda mediamente 1 m.

Dallo scavo dello strato superficiale del terreno sono sviluppati i seguenti volumi:

- Bonifica di 30 cm: $V_{1,1} = 172.481,56 \text{ m}^3$;
- Bonifica ulteriore di 50 cm: $V_{1,2} = 287.469,27 \text{ m}^3$;
- Scavo superficiale di 80 cm tratto in trincea: $V_{1,3} = 0 \text{ m}^3$;

$V_{T, \text{Lotto 1}} = V_{1,1} + V_{1,2} + V_{1,3} = 459.950,82 \text{ m}^3$ trattati interamente a calce;

$V_{\text{scavo, riutilizzato}} = 1.053.197,4$

$\%_{\text{trattato a calce}} = 43.7$

Le prove su piastra per lo strato di argilla limosa presente nel pozzetto 4PZB2 riportano un valore del modulo elastico pari a 22.2, ad una profondità di 50 cm dal p.c., pertanto è necessaria la bonifica del piano d'appoggio del rilevato che sia profonda mediamente 1 m.

11.1.3 Materiale proveniente dalle demolizioni

Per demolizioni sono comprese la messa fuori servizio sia di edifici, residenziali, industriali ed altro, sia la pavimentazione stradale esistente, in quei tratti in cui il tracciato di progetto è in stretto affiancamento con l'esistente, sia la demolizione delle barriere di protezione, guard-rail e new jersey.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 86 DI 103

La demolizione degli edifici, sia in muratura che in c.a., comporta la creazione di materiale da confluire a discarica. L'accortezza che deve essere rispettata è quella di separare i materiali inerti da quelli inquinanti, con quest'ultimi composti essenzialmente da materiale utilizzato per l'impermeabilizzazione, materiale plastico ed eventuali materiali con contenuto di amianto. Preso a riferimento il volume di una struttura esistente, mediamente si può considerare il peso totale di essa calcolato come il 30% del volume totale per un peso specifico di circa 24 kN/m³. Del peso così calcolato viene considerato inquinante e quindi da conferire a discarica speciale circa il 5%.

Il pacchetto stradale della viabilità esistente viene riutilizzato, mediante un ciclo di trattamento a freddo o a caldo, per la realizzazione dello strato di base della sovrastruttura stradale di progetto; il processo consiste nella demolizione del pacchetto superficiale esistente, nel trasporto presso l'area di stoccaggio, in cui è ubicato il mezzo per il riciclo, dopodiché avviene il trasporto e messa in opera della nuova sovrastruttura stradale.

Le barriere di protezione sono conferite a discarica.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 87 DI 103

12. STUDIO TRASPORTISTICO

L'intervento di progetto consiste nella realizzazione del Sistema Intermodale Integrato Pontino Roma – Latina / Cisterna – Valmontone, cioè di una nuova infrastruttura che, per quanto concerne la modalità di trasporto stradale, si configura quale autostrada a pedaggio, di circa 88 chilometri di estensione complessiva, che collega, lungo il litorale laziale e ripercorrendo in larga parte l'attuale tracciato della SS148 Pontina, Roma a Latina servendo i centri insediativi di Pomezia e Aprilia, e raccorda l'autostrada A1 alla costa laziale connettendo i centri intermedi di Artena e Cisterna.

Lungo l'itinerario di progetto si prevede la realizzazione di una piattaforma di tipo autostradale, a due o tre corsie per direzione + emergenza, organizzata, come nodi di raccordo con la rete viaria ordinaria, su 8 svincoli e 4 raccordi.

Il Corridoio Intermodale, cioè il sistema integrato costituito dalle nuove autostrade e dalla gronda ferroviaria Roma – Latina, nasce quale risposta alla domanda di mobilità espressa dagli insediamenti localizzati lungo il litorale laziale, che attualmente vede quale arteria di riferimento per gli spostamenti lungo la direttrice nord – ovest / sud – est la SS148 Pontina che collega Roma, dal Grande Raccordo Anulare, a Terracina e per le connessioni tra la Dorsale Appenninica costituita dalla A1 e la costa un sistema di arterie di rango inadeguato che si riduce alla SS156 e alcune strade di rango provinciale.

Attualmente il sistema, nel suo complesso, presenta volumi di traffico elevati che ne determinano significativi ed evidenti scadimenti nelle performances di esercizio e sicurezza:

- l'Autostrada A1, dal raccordo con la E45 sino a Caianello, rivela un TGM equivalente bidirezionale che cala, in maniera uniforme, dalle 92.000 unità iniziali sino a 61.000;
- la SS148 Pontina presenta un andamento del TGM che rivela, al contrario, rispetto all'andamento uniforme dell'A1, una significativa discontinuità in corrispondenza di Latina:
- tra Roma e Latina, dove peraltro sono presenti due corsie per direzione di marcia, i volumi di traffico si mantengono sempre al di sopra dei 50.000 veicoli equivalenti giornalieri bidirezionali con punte orarie monodirezionali che raggiungono anche le 2.300 – 2.400 unità;
- tra Latina e Terracina si registra un netto calo della domanda di mobilità, con volumi di traffico quasi dimezzati rispetto alla tratta nord: circa 30.000 veicoli equivalenti giornalieri bidirezionali che tendono, in prossimità di Terracina, a contrarsi sino alle 15.000 unità; i volumi orari di punta si attestano intorno ai 1.000 veicoli equivalenti monodirezionali;
- la SS7 Appia, se si esclude il tratto iniziale, tra Castelgandolfo, l'aeroporto di Ciampino e il raccordo con il Grande Raccordo, in cui i volumi di traffico sono paragonabili a quelli che insistono sulla Pontina (circa 60.000 veicoli equivalenti giornalieri bidirezionali), presenta un traffico significativamente inferiore, con volumi di TGM che si mantengono, sino a Formia, sull'ordine dei 20.000 veicoli equivalenti bidirezionali; in direzione di Roma, nell'ora di punta della mattina, sul tratto Castelgandolfo – GRA, i volumi presentano picchi orari anche superiori a quelli presenti sulla SS148 Pontina e che risultano di poco inferiori ai 3.000 veicoli equivalenti monodirezionali.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 88 DI 103

Tale situazione tende a divenire fortemente critica in corrispondenza della stagione estiva in cui la vocazione turistica della costa laziale e, più in generale per la A1, del Sud del Paese, determina un significativo incremento dei flussi veicolari con picchi superiori di circa il 20% rispetto al traffico medio giornaliero annuale.

12.1 Obiettivi dello studio trasportistico

Gli obiettivi che lo studio si è posto si posizionano su di un duplice livello di analisi e valutazioni trasportistiche:

- in primo luogo, la determinazione, in termini di volume di traffico leggero e pesante, sia rispetto all'ora di punta della mattina sia rispetto all'intera giornata, della domanda di mobilità attesa sul Corridoio Intermodale Roma – Latina;
- in secondo luogo, la verifica delle effettive capacità dell'infrastruttura di progetto di ricondurre il sistema di trasporto ordinario, ed in particolare la SS148 Pontina a buone performances di servizio rispetto ad un orizzonte previsionale di breve, medio e lungo termine.

12.2 Strumenti di analisi trasportistica e scenari di simulazione considerati

Tali obiettivi sono stati conseguiti mediante valutazioni ed elaborazioni di carattere trasportistico orientate alla ricostruzione della distribuzione attuale della mobilità espressa dal territorio del litorale laziale ed alla successiva quantificazione, nell'ambito di orizzonti previsionali di breve, medio e lungo termine, della domanda di traffico distribuita sul Sistema Intermodale Integrato Pontino Roma – Latina / Cisterna – Valmontone e delle relative condizioni di servizio.

È sulla base di tali premesse che l'intero lavoro è stato impostato su di una scala territoriale di ampio respiro, che abbraccia oltre il territorio della Regione Lazio cui è stata dedicata particolare attenzione nella ricostruzione delle relazioni origine – destinazione di breve e medio raggio, anche l'intero sistema di magliatura di rete primaria su scala nazionale.

Questa scelta di impostazione deriva dalla consapevolezza del fatto che il Sistema Intermodale Integrato Pontino Roma – Latina / Cisterna – Valmontone potrà, congiuntamente al completamento dell'Autostrada A12 nella tratta tra Rosignano e Civitavecchia, venire a costituire una nuova e completa Dorsale Tirrenica in grado di esercitare, indubbiamente, un certo livello di concorrenza rispetto all'Autostrada del Sole sulle relazioni di domanda di lunga percorrenza polarizzate tra il Nord ed il Sud del Paese.

Il principale strumento di analisi trasportistica utilizzato è costituito da un modello di simulazione dei flussi di traffico.

La disponibilità del modello di traffico, validato e calibrato rispetto alla distribuzione attuale dei flussi di traffico sulla rete di trasporto dell'intero bacino territoriale di analisi, ha consentito di poter predisporre ed analizzare i necessari scenari trasportistici di evoluzione della domanda e dell'offerta

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 89 DI 103

di trasporto attraverso i quali si è determinata la domanda di traffico potenziale attesa sul Sistema Intermodale Integrato Pontino Roma – Latina / Cisterna – Valmontone rispetto agli orizzonti di previsione di breve, medio e lungo periodo.

Gli scenari presi in esame sono principalmente tre:

- lo scenario attuale derivante dalla ricostruzione delle matrici di domanda di persone e merci mediante le indagini effettuate e la calibrazione del modello di simulazione sui valori di conteggio misurati in campo;
- gli scenari programmatici, definiti come evoluzione del mercato della mobilità rispetto agli orizzonti previsionali di medio e lungo termine (anni 2010, 2020 e 2030) nell'ipotesi di realizzazione di interventi di adeguamento e potenziamento del sistema stradale ed autostradale differenti dall'intervento di progetto ed ascrivibili ad un quadro di riferimento programmatico del territorio;
- gli scenari progettuali, intesi quale definizione dell'evoluzione del mercato della mobilità nel medio e lungo termine (anni 2010, 2020 e 2030) nell'ipotesi di realizzazione, oltre che degli interventi che costituiscono il quadro programmatico, anche dell'intervento di progetto, cioè del Corridoio Intermodale Roma – Latina.

Gli orizzonti previsionali rispetto ai quali si sono collocati gli scenari descritti sono identificati:

- dal termine dell'anno 2010 quale orizzonte di breve periodo;
- dal termine dell'anno 2020 quale orizzonte di medio periodo;
- dal termine dell'anno 2030 quale orizzonte di lungo periodo.

12.3 Analisi

La nuova infrastruttura (2 corsie per senso di marcia + corsia di emergenza) nelle immediate adiacenze della città di Latina presenta valori di flusso (circa 1.000 veicoli in ingresso e 1.100 in uscita nell'ora di punta della mattina) tali da garantire ottimi livelli di servizio sia in ingresso che, ancor più, in uscita. Ovviamente, entrando nell'ambito urbano, la riduzione del numero di corsie, nonché la presenza di semafori alle intersezioni e l'aggiungersi di flussi propriamente urbani, producono viceversa lunghe code di attesa.

Nella tratta Latina Nord – Aprilia Sud è prevista accanto all'autostrada la presenza di 2 complanari per mantenere le connessioni della viabilità locale che converge su questa direttrice. I flussi, calcolati nell'ora di punta della mattina, della prima parte di questo collegamento, fino a B.go Montello, garantiscono ottimi livelli di servizio per entrambe i versi di marcia. Così come buoni livelli di servizio sono presenti sulla parte autostradale (circa 1.000 veic/h nella direzione Roma di maggior carico).

Nella seconda parte (B.go Montello-Aprilia Sud) si evidenzia un incremento dei flussi sia sulla autostrada (circa 1.100 veic/h) che sulle complanari (600 veic/h).

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 90 DI 103

Nella tratta Aprilia Sud-Aprilia Nord, i flussi crescono ulteriormente portandosi a 1.700 veic/h in autostrada e 850 veic/h sul vecchio tracciato della Pontina.

Nella tratta successiva (Aprilia Nord-Pomezia), la crescita è rapida e consistente (3.200 veic/h verso Roma e 1.400 nell'altro verso). L'effetto della mancanza delle complanari, ma la presenza di una terza corsia, consente comunque il mantenimento di un adeguato livello di servizio.

Particolare è poi la situazione dei flussi nella zona di Pomezia. Dei 3.200 veic/h della tratta precedente, circa 2.500 veic/h proseguono verso Roma. Ancor più elevata è la quota del flusso proveniente da Roma (1.400 veic/h) e diretto a Pomezia. Il flusso sulla autostrada tra Pomezia Sud ed Aprilia verso Latina (1.400 veic/h) è infatti in larga parte proveniente dai comuni della costa e dei Castelli Romani.

Nella tratta successiva (Pomezia Nord- Castel Romano), il contributo dei citati comuni conduce a flussi dell'ordine dei 3.700 veic/h verso Roma, che si incrementano ancora nel tratto successivo fino alla intersezione con la via per Pratica di mare, raggiungendo il valore di 4.600 veic/h, che, tenendo conto del traffico pesante, indica una soglia limite del livello di servizio di progetto delle autostrade urbane. Anche nel verso opposto, direzione Latina, il flusso è consistente, si superano infatti i 2.000 veic/h.

Nel tratto successivo, dall'intersezione di Pratica di mare a Tor de Cenci, i flussi non subiscono sostanziali variazioni (4.900 veic/h direzione Roma e 1.800 veic/h verso Latina).

Nella sezione a valle di Tor de Cenci si ritrova il vecchio tracciato della SR 148 (2 corsie per senso di marcia), in contemporanea su di essa finiscono per riversarsi gli spostamenti provenienti dalle zone romane adiacenti all'esterno del GRA. I flussi in ingresso a Roma assumono così valori (6.500 veic/h) tali da garantire la presenza di code di rilevante lunghezza.

E' solo il caso di osservare, nell'ipotesi di imposizione di un pedaggio, l'importanza che viene ad assumere un corretto dimensionamento della barriera di esazione di Castel Romano. O meglio, la diffusione di un sistema tipo "Telepass" che, oltre a migliorar il funzionamento dei caselli, potrebbe facilmente consentire l'adozione di trattamenti di favore a particolari categorie quali pendolari, utenti frequenti etc.

E' stato anche affrontata la determinazione dell'effetto della tariffazione sulla distribuzione dei flussi sulla rete.

In particolare, la sua eliminazione ha comportato un trasferimento dei flussi dalle complanari all'autostrada nella tratta sud (Aprilia-Latina), mentre nella tratta più vicina a Roma, l'effetto in ingresso è risultato sostanzialmente trascurabile dato l'elevato grado di saturazione sia dell'autostrada che della rete nel suo complesso, mentre si è verificato uno spostamento di flussi dell'ordine di alcune centinaia di unità dalla rete verso l'autostrada in uscita da Roma.

In relazione alla situazione di sovrassaturazione della SR 148 in ingresso a Roma è stata sviluppata una SLA che, dopo aver proceduto ad una zonizzazione dell'area romana in 27 zone, con una ovvia maggiore attenzione nei riguardi delle aree poste nelle adiacenze esterne e/o interne del GRA in

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 91 DI 103

prossimità della Pontina, ha consentito di individuare la seguente ripartizione dei flussi O/D in destinazione:

- circa il 30% è diretto verso le zone centrali (anello ferroviario);
- circa il 35% è diretto nelle zone dell'EUR e lungo la Colombo;
- circa il 20% è diretto verso i municipi XV, XVI e XVIII (quartieri ovest e sud-ovest della città).

Sono invece trascurabili le quote di spostamenti diretti verso l'Appia e verso Fiumicino.

Questo porta in evidenza la necessità di sviluppare uno studio per consentire la definizione di interventi infrastrutturali compensativi atti a permettere un adeguato ingresso a Roma ed una efficiente distribuzione dei citati flussi verso le reali zone di destinazione.

13 IMPIANTI DI PROGETTO

I criteri di base che informeranno la progettazione degli impianti saranno i seguenti:

- sicurezza degli operatori, degli utenti e degli impianti;
- semplicità ed economia di manutenzione;
- scelta di apparecchiature improntata a criteri di elevata qualità, semplicità e robustezza, per sostenere le condizioni di lavoro più gravose;
- risparmio energetico;
- affidabilità degli impianti e massima continuità di servizio;
- cura dei vincoli architettonici e di restauro conservativo, in modo da non interferire negativamente con il contesto ambientale.

Inoltre, in ossequio alle disposizioni del D.Lgs. 81/08 che all'art. 22 obbliga i progettisti degli impianti al rispetto dei principi generali di prevenzione in materia di sicurezza e di salute al momento delle scelte progettuali e tecniche ed alla scelta di macchine nonché dispositivi di protezione rispondenti ai requisiti essenziali di sicurezza previsti nelle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, si terrà conto delle misure generali di tutela indicate all'art. 15, con particolare riferimento alle seguenti:

- eliminazione dei rischi in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico e, ove ciò non sia possibile, loro riduzione al minimo;
- sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 92 DI 103

13.1 IMPIANTI PER IL CORPO AUTOSTRADALE

Le opere impiantistiche legate a quanto sopra introdotto sono di seguito elencate e, successivamente, dettagliatamente descritte:

- impianti in galleria;
- illuminazione dei sottovia;
- predisposizione di vie cavi;
- pannelli a messaggio variabile;
- postazioni SOS;
- postazioni per telecamere, sensori di conteggio traffico e stazioni meteo;
- postazioni per antenne radio base e Wi Fi;
- rete di comunicazione e sistema di telecontrollo.

13.1.1 Impianti in galleria

Classificazione delle gallerie

Le cinque gallerie previste nel lotto autostradale in esame sono suddivise in tre categorie:

1. gallerie corte, di lunghezza inferiore a 150 m, alle quali appartiene la galleria Decima al km 1+975, di lunghezza 86 m;
2. le gallerie lunghe fino a 500 m, alle quali appartengono le gallerie al km 20+490, di lunghezza 338 m, al km 22+143, di lunghezza 349 m, ed al km 22+818, di lunghezza 377 m;
3. le gallerie lunghe da 500 a 1000 m, alle quali appartiene la galleria scavalco Nettunense al km 31+381, di lunghezza 599 m.

Le gallerie del primo gruppo saranno provviste del solo impianto di illuminazione ordinaria e di riserva, così come definite dalle linee guida ANAS.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 93 DI 103

Le gallerie del secondo gruppo saranno provviste dell'impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza (illuminazione di riserva ed illuminazione di sicurezza), nonché della segnaletica luminosa verticale di emergenza, così come definite dalle linee guida ANAS, e della videosorveglianza degli imbocchi.

Le gallerie del terzo gruppo prevederanno, oltre a quanto già previsto per il gruppo precedente, anche l'impianto di erogazione idrica antincendio, le stazioni SOS di emergenza, la videosorveglianza all'interno dei forni, il sistema semaforico e di pannelli a messaggio variabile.

Tutte le gallerie saranno dotate di sistema di alimentazione elettrica, collegato alla rete pubblica di distribuzione in media tensione, che assicuri la necessaria affidabilità e continuità di funzionamento richiesta alla singola utenza; a tal fine, le gallerie dei primi due gruppi prevederanno un gruppo statico di continuità per l'alimentazione dei circuiti di emergenza, mentre quelle del terzo gruppo saranno dotate anche di un gruppo elettrogeno di soccorso.

Le gallerie, inoltre, saranno collegate alla rete di comunicazione generale e saranno dotate di sistemi per il telecontrollo degli impianti.

13.1.2 Pannelli a Messaggio Variabile

La necessità di un'adeguata informazione in tempo reale delle situazioni di disagio alla percorribilità del tratto autostradale oggetto delle opere, rende imprescindibile lo sfruttamento di una tecnologia impiantistica basata all'uso di pannelli a messaggio variabile elettronico comandati a distanza dai centri di controllo di tronco.

Segnaletica in itinere

I pannelli a messaggio variabile in itinere saranno del tipo a portale su cavalletto, dotati di un pannello alfanumerico a 4 righe con 15 caratteri ciascuna, di due pannelli a pittogramma full color e da due lanterne semaforiche gialle lampeggianti; le apparecchiature di comando e di alimentazione saranno racchiuse in uno shelter installato ai piedi della carpenteria di sostegno.

I pannelli saranno installati prima di ogni svincolo, in entrambe le direzioni, come indicate nelle apposite planimetrie.

Segnaletica negli svincoli

I pannelli a messaggio variabile negli svincoli saranno del tipo a bandiera, dotati di uno o due pannelli alfanumerici a 3 righe con 15 caratteri ciascuna, e di uno o due pannelli a pittogramma full color; le apparecchiature di comando e di alimentazione saranno racchiuse in uno shelter installato ai piedi della carpenteria di sostegno.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 94 DI 103

I pannelli saranno installati in corrispondenza con l'intersezione con la viabilità ordinaria, come indicate nelle apposite planimetrie.

13.2 IMPIANTI DEI PIAZZALI DELLE STAZIONI DI SVINCOLO E DELLE BARRIERE

L'illuminazione stradale deve permettere agli automobilisti di circolare di notte con la massima sicurezza ed il comfort più elevato possibile; l'obiettivo è quello di percepire distintamente, localizzandolo con certezza ed in tempo utile, i punti singolari della strada e gli ostacoli eventuali, per quanto possibile, senza l'aiuto dei fanali dell'autoveicolo.

La percezione sicura e rapida è possibile grazie al contrasto degli oggetti sul fondo; questo fondo è esteso alla totalità del campo visivo del conducente, che comprende, in ordine di importanza decrescente:

- la carreggiata ed i suoi bordi;
- le piazzole di sosta;
- il cielo, ivi compresi i punti luminosi formati dalla superficie visibile dei corpi illuminanti e delle lampade.

Più frequentemente, la percezione degli ostacoli si ottiene con l'effetto silhouette: l'ostacolo si distacca come ombra scura su fondo chiaro costituito dal rivestimento chiaro; poiché non si conosce a priori la natura dell'ostacolo, è auspicabile prendere tutti i provvedimenti utili affinché il contrasto sia sufficiente. La possibilità di percepire questo contrasto è influenzata da:

- il livello medio della luminanza del manto stradale;
- l'uniformità di detta luminanza;
- l'illuminazione dei bordi e dei dintorni della strada;
- la limitazione dell'abbagliamento causato dall'installazione.

Il livello di illuminamento è un'indicazione della quantità di luce ricevuta dalla carreggiata; si tratta di un'informazione utile, ma senza importanza pratica per l'apprezzamento della qualità visuale dell'impianto di illuminazione. Ciò che conta è l'aspetto della carreggiata illuminata, percepita dall'utente della strada; questo aspetto dipende dalla quantità di luce riflessa verso il conducente dalle diverse parti della carreggiata, ossia dalla luminanza del suo rivestimento.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 95 DI 103

13.2.1 Requisiti illuminotecnici dell'impianto

I requisiti di quantità e qualità dell'illuminazione stradale sono indicati dalla Norma UNI 11248; essi sono espressi in termini di livello ed uniformità di luminanza del manto stradale, illuminazione dei bordi della carreggiata, limitazione dell'abbagliamento, guida ottica.

Le prescrizioni ivi formulate sono quelle minime per manti asciutti; tuttavia, se l'impianto soddisfa tali condizioni, la sicurezza della circolazione risulta ragionevolmente soddisfacente anche in condizioni di pioggia.

Le prestazioni richieste per un'autostrada extraurbana, come classificata nel nuovo codice della strada, sono le seguenti:

- luminanza media mantenuta (L_m) 2 cd/m^2 ;
- rapporti di uniformità:
 - $U_0 = L_{\min}/L_{\text{med}}$ (rapporto fra luminanza minima e media su tutta la strada) $\geq 0,4$;
 - $U_l = L_{\min}/L_{\max}$ (rapporto fra luminanza minima e massima lungo la mezzzeria di ciascuna corsia) $\geq 0,7$;
- limitazione di abbagliamento:
 - TI (indice dell'abbagliamento debilitante) ≤ 10 .

L'impianto di illuminazione deve soddisfare, inoltre, le esigenze di guida visiva, in larga misura determinata dalla disposizione dei centri luminosi, dalla loro successione geometrica, dalla loro intensità luminosa e dal colore della luce emessa; affinché tali esigenze siano soddisfatte, si eviterà ogni discontinuità dell'impianto che non sia la conseguenza di punti singolari, per i quali sarà necessario richiamare l'attenzione degli automobilisti.

Infine, nel calcolo si terrà conto di un fattore di manutenzione pari a 0,8, per tener conto del decadimento del flusso emesso dalle lampade e della sporcizia sull'armatura, che ne riduce le prestazioni.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 96 DI 103

Le pavimentazioni stradali impiegate in Italia rientrano normalmente in due classi, denominate C1 e C2; in mancanza della conoscenza dei parametri globali, un'indicazione di larga massima sulla ripartizione dei coefficienti di luminanza può essere ottenuta associando la classe C1 alle pavimentazioni in calcestruzzo e la classe C2 a quelle in asfalto; nel nostro caso, avendo una pavimentazione in asfalto, si considererà un manto stradale di classe C2, caratterizzato da un coefficiente medio di luminanza Q_0 pari a 0,07.

13.3 IMPIANTI NELLE RAMPE DELLE AREE DI SERVIZIO

I principi sono quelli già esposti nel precedente capitolo e restano validi anche nel caso in esame.

Requisiti illuminotecnici dell'impianto

Anche i requisiti illuminotecnici sono gli stessi già determinati per gli svincoli autostradali; pertanto essi verranno adottati anche per questi impianti di illuminazione.

Limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso

La Norma UNI 10819, prescrive i requisiti che gli impianti di illuminazione esterna nuova realizzazione devono rispettare al fine di limitare la dispersione verso l'alto di flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiali.

Il progetto, per ridurre il flusso disperso, prevede l'adozione di apparecchi di illuminazione con ottica cut-off.

Sorgente di alimentazione

Al'interno del quadro generale illuminazione si troveranno gli interruttori di protezione e comando delle linee di illuminazione e delle segnalazioni antinebbia, dai quali trarranno origine le linee di alimentazione previste; in particolare saranno utilizzati:

- interruttori automatici magnetotermici quadripolari per l'alimentazione dei circuiti di illuminazione;
- interruttori automatici magnetotermici differenziali bipolari per l'alimentazione dei segnalatori stradali antinebbia.

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di contatti puliti di segnalazione dello stato dell'interruttore, cablati e intestati su di una morsettiera dedicata al telecomando.

L'accensione e lo spegnimento dei circuiti di illuminazione verrà comandata da un sensore crepuscolare e da un orologio.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNIA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 97 DI 103

Dal quadro generale di distribuzione avrà origine una dorsale principale di terra, costituita da un conduttore giallo/verde, alla quale saranno collegati tutti gli utilizzatori; si dovranno, inoltre, eseguire dei collegamenti equipotenziali con il guardiavia di alcuni candelabri, lungo le corsie di accelerazione e decelerazione, in misura di 1 ogni 3.

Le condizioni di distribuzione saranno quelle riportate nel seguito:

1. tensione di alimentazione nominale, defiscalizzata per la pubblica illuminazione 400/230 $\pm$ 10% V;
2. frequenza nominale 50 $\pm$ 1 Hz;
3. massima corrente di corto circuito 10 kA.

Tutti i componenti dell'impianto di illuminazione dovranno essere messi in opera utilizzando materiale e tecniche idonei per l'installazione in un ambiente avente le seguenti caratteristiche:

1. temperatura interna tra -10 e 40 °C;
2. temperatura esterna tra -20 e 60 °C;
3. umidità relativa interna inferiore a 80%;
4. ambiente secondo le norme CEI normale;
5. altezza sul livello del mare inferiore a 1.000 m.

13.4 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DELLA VIABILITÀ ORDINARIA

L'illuminazione stradale deve permettere agli automobilisti di circolare di notte con la massima sicurezza ed il comfort più elevato possibile; l'obiettivo è quello di percepire distintamente, localizzandolo con certezza ed in tempo utile, i punti singolari della strada e gli ostacoli eventuali, per quanto possibile, senza l'aiuto dei fanali dell'autoveicolo.

La percezione sicura e rapida è possibile grazie al contrasto degli oggetti sul fondo; questo fondo è esteso alla totalità del campo visivo del conducente, che comprende, in ordine di importanza decrescente:

- la carreggiata ed i suoi bordi;
- le piazzole di sosta;

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 98 DI 103

- il cielo, ivi compresi i punti luminosi formati dalla superficie visibile dei corpi illuminanti e delle lampade.

Più frequentemente, la percezione degli ostacoli si ottiene con l'effetto silhouette: l'ostacolo si distacca come ombra scura su fondo chiaro costituito dal rivestimento chiaro; poiché non si conosce a priori la natura dell'ostacolo, è auspicabile prendere tutti i provvedimenti utili affinché il contrasto sia sufficiente. La possibilità di percepire questo contrasto è influenzata da:

- il livello medio della luminanza del manto stradale;
- l'uniformità di detta luminanza;
- l'illuminazione dei bordi e dei dintorni della strada;
- la limitazione dell'abbagliamento causato dall'installazione.

Il livello di illuminamento è un'indicazione della quantità di luce ricevuta dalla carreggiata; si tratta di un'informazione utile, ma senza importanza pratica per l'apprezzamento della qualità visuale dell'impianto di illuminazione. Ciò che conta è l'aspetto della carreggiata illuminata, percepita dall'utente della strada; questo aspetto dipende dalla quantità di luce riflessa verso il conducente dalle diverse parti della carreggiata, ossia dalla luminanza del suo rivestimento.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 99 DI 103

13. VALUTAZIONE DEGLI ESPROPRI ; DEMOLIZIONI ED INDENNIZZI

Nella previsione del costo dell'investimento sono da esaminare anche i costi necessari per poter procedere all'acquisizione in via ablativa dei beni immobili di proprietà privata o pubblica interessati dalla realizzazione delle opere di che trattasi.

Lo sviluppo del tracciato insiste per la quasi totalità in territori densamente abitati, dove la presenza dell'uomo ha fortemente caratterizzato l'ambiente. Infatti, in molte occasioni, l'autostrada in progetto si trova ad interferire con costruzioni civili ed industriali, attività produttive agricole intensive ed extra agricole: gli insediamenti nati ieri, sono oggi un ostacolo per la costruzione dell'autostrada se non vengono demoliti oppure, subiranno un deprezzamento del loro valore. E' stato effettuato allo scopo un censimento di tutti i fabbricati ed aree non agricole, in modo di poter valutare i valori dell'esproprio o dei danni, il più verosimilmente possibile.

I terreni agrari, nei territori dei Comuni interessati dal percorso della nuova autostrada sono prevalentemente di natura seminativo irriguo. A riguardo del risarcimento dei danni, si sono previsti solo quelli causati ad immobili ai quali si andrà ad espropriare parte del residuo o di terreni strettamente limitrofi, modificandone le caratteristiche essenziali dell'immobile principale. Non sono stati conteggiati, anche se non trascurabili, i danni derivanti dalle varie forme di inquinamento (atmosferico, acustico ecc.) che saranno arrecati ai fabbricati che si verranno a trovare adiacenti al nuovo tracciato.

Sono stati catalogati i beni attraverso la determinazione delle superfici necessarie alla realizzazione dell'opera e suddivise per i singoli Comuni di appartenenza e per tipo di occupazione; la determinazione delle superfici è avvenuta tramite l'elaborazione dei progetti.

Relativamente al tratto autostradale in progetto, si sono potuti accertare i seguenti dati, essenziali alla determinazione sommaria delle indennità:

57. Tracciato sviluppato prevalentemente in zone agricole classificate in base ai vigenti Piani Regolatori Generali, in differenti sottozone più o meno soggette a vincoli paesaggisti, ma ininfluenti al fine del calcolo delle indennità; presenza di zona classificata come edificabile .
58. Presenza di manufatti, fabbricati ed insistenze per i quali si rende necessaria la demolizione e, in alcuni casi si deve riconoscere un'indennità del danno diretto per la loro perdita parziale di valore, come specificato all'allegata tabella.

Per le aree agricole si sono applicate le norme dell'art. 40 del DPR 327/01 come modificato dal DL 302/02, considerando le stesse riferite ai valori agricoli medi per territorialità omogenee della Provincia di Roma e della Provincia di Latina; per le aree a potenzialità edificatoria legale o assimilate, si sono applicate invece le norme indicate dall'art. 39 del sopracitato T.U., contemperando il valore venale, riferito a valori di mercato delle zone in esame.

Relativamente alle zone agricole, come detto precedentemente, la coltura prevalente è costituita da seminativo irriguo con impianti fissi e mobili, mentre il restante terreno agricolo è costituito prevalentemente da seminativo semplice, del quale, il 50% risulterebbe essere irrigato. Per l'applicazione del Valore Agricolo Medio ai terreni si è tenuto conto di questo incremento di valore.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 100 DI 103

La superficie di occupazione definitiva delle aree agricole viene inoltre tenuta come base per il calcolo delle indennità per occupazione temporanea e per occupazione temporanea necessarie alla cantierizzazione, nelle misure, rispettivamente del 5% e del 25% (percentuale applicata in base alle medie effettuate su progetti simili).

Per le aree con potenzialità edificatoria, si è potuto verificare la loro presenza, mediante accertamenti presso gli "Uffici urbanistica ed assetto del territorio" dei Comuni interessati.

Per il calcolo delle indennità di demolizione dei fabbricati si è tenuto conto del loro giusto valore di mercato, basato sulla tipologia del fabbricato e sulla sua vetustà, come, anche per i manufatti per i quali è stato valutato il loro costo a computo metrico del nuovo. Ai fabbricati che verranno a trovarsi in condizioni maggiormente disagiate rispetto a quelle attuali, come per esempio essere compresi in una rotatoria, essere delimitati da più lati dalla viabilità, è stata riconosciuta un'indennità per danni del 15%. Per gli altri fabbricati, ai quali viene occupato solo parte del resede, è stata prevista l'indennità relativa al puro valore di mercato.

Sono stati inoltre calcolati gli importi per la corresponsione delle indennità di occupazione temporanea che sono dedotti secondo la vigente normativa di riferimento, applicando il criterio della presumibile incidenza del danno determinato dal mancato godimento del bene per la durata della sua detenzione e del versamento delle indennità di esproprio nella misura di 1/12 per il valore dell'area riferita ai valori base dell'indennità stabilita. Per i fabbricati, i quali non sono assoggettati a nessuna indennità di occupazione temporanea, è stato previsto un onere per gli interessi legali del 3% per la durata di anni 5.

Si sono infine considerate tutte le spese necessarie per le procedure amministrative, oneri e costi accessori in genere, come previste nel Capitolato Speciale d'Appalto – Norme Generali ANAS, computandole al 4% degli importi delle indennità di esproprio ed aggiuntive.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 101 DI 103

14. LINEE GUIDA PER LA PIANIFICAZIONE DELLA SICUREZZA DELL'OPERA

Sono, per definizione tecnica, denominante “Linee Guida” quegli elaborati progettuali intermedi, disposti dall’art. 18 del DPR 554/99 alla lettera f) del suo comma 1, in previsione della pianificazione finale del sistema di prevenzione che esige il procedimento costruttivo di opere edili.

Contengono le indicazioni e correlate disposizioni cui la stazione appaltante deve attenersi in fase di redazione del piano di sicurezza e di coordinamento, nel quadro del suo obbligo di programmare la sicurezza e per il tramite del coordinatore per la progettazione della sicurezza, così come prescrive il D. Lg.vo 494/96 e successive modificazioni.

Perché le “Linee Guida” rispondano al fine cui tendono in funzione della pianificazione finale della sicurezza di un’opera edile, dettagliandone in ogni particolare esecutivo gli interventi volti alla eliminazione dei suoi specifici rischi lavorativi, esse devono essere elaborate, man mano che si progetta strutturalmente un’opera edile e fin dalla fase preliminare, individuandone per livelli di progettazione le connesse esigenze prevenzionali e configurando al tempo stesso, in progressione, lo sviluppo finale del sistema di organizzazione e di gestione della sicurezza.

Coerentemente a quanto richiamato nella sovrastante premessa, le “Linee Guida” per la pianificazione della sicurezza dell’opera qui considerata, sono elaborate, nel rispetto e in applicazione della fonte normativa da cui promanano, contenendo ognuno degli elementi che ne devono caratterizzare il contenuto tecnico e perseguendo quelle finalità cui esse devono tendere, in previsione del loro ulteriore sviluppo in elaborato esecutivo.

In particolare, le “Linee Guida” dell’opera hanno valenza di elaborato progettuale ove considerata tutta l’azione di prevenzione che l’opera esige in rapporto ai rischi propri delle attività previste per la sua realizzazione e derivanti: dalla tipologia delle lavorazioni contemplate nel progetto definitivo; dalla durata delle singole lavorazioni secondo le tempistiche ipotizzate nel programma dei lavori; dal sovrapporsi nel tempo e nello spazio di lavorazioni di tipologia diversa; dai contesti ambientali ove progettato il cantieramento dei siti lavorativi.

Specificatamente, attraverso le “Linee Guida” si configurano le esigenze prevenzionali dell’opera con l’indicazione delle connesse misure di sicurezza e quali: in primo luogo quelle complessivamente da adottare per la eliminazione dei rischi generali promananti essenzialmente dai contesti ambientali ove l’opera avrà esecuzione; in secondo luogo quelle complessivamente da adottare per la eliminazione dei rischi specifici promananti dalla tipologia delle lavorazioni previste dal progetto definitivo dell’opera.

Infine le “Linee Guida” fanno riferimento a talune fasi lavorative particolarmente critiche per la presenza di interferenze lavorative, con l’indicazione delle azioni di coordinamento che in presenza di tali circostanze si richiedono.

Considerati gli elementi che le “Linee Guida” contengono e quali quelli sopra accennati, esse sono elaborate proiettandosi all’interno dell’art. 12 del D.Lg.vo 494/96 e successive modificazioni ed il quale fissa i contenuti tecnici del piano di sicurezza e di coordinamento.

Esse, pertanto, hanno connotazione tecnica analoga al contenuto del piano di sicurezza e di coordinamento e, conseguentemente, sono sviluppate ad un livello di definizione tale da non comportare differenze tecniche nella successiva fase di pianificazione operativa della sicurezza da

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNIA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 102 DI 103

redigere contestualmente alla elaborazione del progetto esecutivo dell'opera e in conformità alle scelte contemplate nelle "Linee Guida".

Costituiscono le "Linee Guida" elaborato progettuale che, ai fini della prevenzione dei rischi lavorativi e successiva sua pianificazione, promana dal progetto definitivo e, di conseguenza, sono ad esso complementari, ne fanno parte integrante e, in quanto tali, fanno parte dei documenti di cui è composto il progetto definitivo dell'opera.

In esse, partendo dalla analisi del progetto definitivo, si individuano e valutano i rischi insiti nelle tipologie delle lavorazioni progettate e, per effetto dei rischi rilevati, si traccia il sistema di sicurezza dell'opera, con l'indicazione delle misure di protezione e di prevenzione da adottare in fase di esecuzione delle attività lavorative e la stima dei relativi costi di attuazione.

Esse quindi, oltrechè valenza tecnica in funzione dello scopo che hanno, quale elaborato proiettato verso la stesura del piano di sicurezza e di coordinamento dell'opera ed il quale a sua volta è elaborato complementare al progetto esecutivo, hanno anche valenza economica, concorrendo, a norma di quanto disposto dall'art. 17 del DPR 554/99, alla formazione del quadro economico collegato al progetto definitivo dell'opera ove, come da computo metrico estimativo, indicato l'importo dei lavori, suddividendone l'ammontare in importo per la esecuzione delle lavorazioni progettualmente previste ed importo per spese attribuite alla sicurezza lavorativa e determinato in conseguenza della stima economica dei costi di attuazione delle misure di sicurezza che esige l'opera.

L'importo per spese attribuite alla sicurezza, a differenza di quello per la esecuzione delle lavorazioni che è soggetto a ribasso d'asta, non è assoggettato ne è assoggettabile a ribasso d'asta, inquantochè importo destinato unicamente a compensare l'Appaltatore di costi su lui gravanti per effetto di disposizioni di legge, nel quadro del suo obbligo di osservare, fare osservare ai suoi subaffidatari e dare attuazione alle norme disciplinanti la sicurezza sul lavoro.

ARCEA LAZIO s.p.a.	SISTEMA INTERMODALE INTEGRATO PONTINO RM-LT / CISTERNA - VALMONTONE				
RELAZIONE GENERALE	Codice Commessa 161200	N. Progr. 00	unità STD	N. Progressivo 001-1	FOGLIO 103 DI 103

15. TEMPI DI ESECUZIONE

Per la realizzazione delle opere previste in progetto si prevede un periodo di 4 anni dalla consegna dei lavori, così come meglio evidenziato nel CRONOPROGRAMMA operativo allegato al progetto.