



REGIONE LIGURIA
 Direzione Centrale Programmazione e
 Pianificazione Strategica
 Settore Progetti Infrastrutturali e Strategici



Anas S.p.A.

Direzione Centrale Progettazione



InfrastruttureLiguria
 GRUPPO FILSE

CONVENZIONE DEL 14 SETTEMBRE 2009 TRA REGIONE LIGURIA E
 INFRASTRUTTURE LIGURIA S.R.L. PER LA REALIZZAZIONE DI ATTIVITÀ
 PER L'ATTUAZIONE DEL PROGRAMMA DI STUDI E PROGETTAZIONI
 INFRASTRUTTURALI STRATEGICHE

Oggetto:

VARIANTE DI TRACCIATO ALLA S.P.1 AURELIA - CAPO NOLI
 PROGETTO PRELIMINARE

Titolo:

RELAZIONE ILLUSTRATIVA



Doc. n. 02A1001\PRE\R003

Rev.	Data	Sez.	Pag.	Redatto	Controllato	Approvato	Descrizione
A	15/05/2010	8	61	LP	FB	-	Per Commenti
1	15/07/2010	8	67	LP	FB	SB	Per Emissione

Spazio riservato alla codifica ANAS

CODICE PROGETTO				CODICE ELABORATO				RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO				
DP	GE05	P	10	01	T	00	EG	00	GEN	RE	01	Ing. Massimo Simonini

- Autobus pubblici e privati:	1,53%;
- Veicoli commerciali:	16,93%;
- Veicoli turistici:	0,10%;

dalle quali si desume anche che il traffico pesante non è stagionale.

Ripetendo gli stessi conteggi fatti per i volumi di traffico estivi risulta un TG pari a 2126 veicoli/giorno.

Il TGM (Traffico Giornaliero Medio) in assenza di altri dati, in prima e larga approssimazione, può essere assunto come media dei due valori considerabili quali massimo e minimo dei volumi transitabili sulla strada: lo scostamento del 40% fra i due valori di massimo e minimo non appare rilevante come non appare rilevante lo scostamento fra i valori assoluti dei volumi di traffico rilevati.

Si assume quindi un TGM pari a circa 2.546, approssimato a 2.500 veic/giorno.

3 FINALITA' DEL PROGETTO

I nuovi interventi eseguiti dall'amministrazione Provinciale per la messa in sicurezza ed il consolidamento del fronte roccioso sovrastante la strada che oggi aggira Capo Noli, attuati attraverso l'installazione in corrispondenza dei tratti più instabili di rivestimento con maglie di funi e reti a dissipazione di energia, non potranno certamente dare una risposta definitiva alla necessità di garantire la transitabilità in sicurezza del Capo. La messa in sicurezza dei grandi volumi instabili che incombono sull'attuale carreggiata dell'Aurelia, costituisce un problema non solo di sicurezza ma anche di viabilità: ne sono dimostrazione i lunghi intervalli temporali nei quali questo tratto di strada, che rappresenta un arco della rete principale delle infrastrutture viarie della Liguria, è rimasto interrotto, o per eventi di frana o per necessità di approntamento di lavori di ripristino e/o consolidamento.

In tale contesto è nata l'esigenza di dare soluzione al problema viabilistico in forma definitiva per fornire delle certezze sul mantenimento del collegamento fra il comune di Finale Ligure e Noli, non solo funzionale alla mobilità fra i due comuni ma anche e più in generale a garantire la continuità del collegamento litoraneo del Levante ligure, senza dover ricorrere a lunghi e tortuosi percorsi alternativi oppure all'utilizzo dell'autostrada, gravata da pedaggio.

Le aspettative per la realizzazione di tale opera sono molte non solo in sede locale ma anche in un'area molto più vasta. I ripetuti eventi che hanno impedito l'utilizzo di tale tratto di strada, generando una cesura nei collegamenti, specialmente quelli accaduti nelle stagioni più consone al richiamo turistico, hanno prodotto danni economici e di immagine ai quali si vuole rapidamente porre rimedio.

La Regione Liguria, di concerto con la Provincia di Savona e le amministrazioni locali sensibili a tale problema, ha promosso la realizzazione di un progetto che dia soluzione al problema esposto in modo tale che il finanziamento delle opere necessarie possa essere inserito nei programmi di realizzazione dell'Anas e si possa pervenire in tempi ragionevoli alla realizzazione delle opere necessarie per eliminare la situazione di rischio e di disagio alla mobilità.

4 ANALISI COMPARATA DELLE OPZIONI DI TRACCIATO

Il presente capitolo riporta le valutazioni tecniche preparatorie elaborate in merito alle opzioni delle diverse soluzioni studiate, valutazioni che forniscono la sintesi del complesso processo decisionale attraverso il quale è stato possibile l'identificazione della proposta progettuale (Paragrafo 4.1).

Le tre soluzioni individuate come meritorie di approfondimento a seguito della definizione degli input di progetto sono riportate al Paragrafo 4.2, mentre al Paragrafo 4.3 vengono motivate le ragioni delle scelte effettuate per l'individuazione del tracciato selezionato.

4.1 SINTESI DEL PROCESSO DECISIONALE

Nel presente paragrafo sono riassunti i passaggi che dall'ottobre del 2009, all'atto dell'attivazione delle attività progettuali, hanno portato nel febbraio del 2010 alla definizione, condivisa con gli enti locali, di una soluzione di variante che rispondesse alle esigenze del territorio, ottimizzando i parametri di scelta tecnici, ambientali ed economici.

4.1.1 L'input

La Regione Liguria - Direzione Centrale Programmazione e Pianificazione Strategica - Settore Progetti Infrastrutturali Strategici ha fornito a Infrastrutture Liguria una planimetria di studio preliminare (Figura 4.1) in cui sono state identificate quattro ipotesi di massima in relazione al tracciato di variante, indicando la soluzione contrassegnata dalla lettera A quale quella risultante preferibile sulla base degli studi e degli incontri preliminari fino in allora svolti in proposito.



Figura 4.1: Planimetria allegata alla lettera di attivazione della progettazione

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche
Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
Doc. N. 02AIPRE/001/R003_Rev.1

4.1.2 Prime opzioni di tracciato

Sulla base delle sopradette indicazioni e attraverso un preliminare accrescimento di conoscenze, "IL" ha rielaborato le opzioni di tracciato fornite da Regione Liguria formulando valutazioni tecniche preliminari finalizzate ad individuare un corridoio ottimale dal punto di vista degli aspetti tecnico, ambientale ed economico entro cui sviluppare il tracciato di progetto.

In tal senso, in data 5 novembre 2009, con nota Prot. N. 196, è stato trasmesso al Settore Progetti Infrastrutturali Strategici il documento "Analisi Comparata delle opzioni di tracciato" nel quale le quattro ipotesi di massima sono state riviste sulla base delle risultanze nel frattempo intervenute ed il quadro delle opzioni è stato completato con l'opzione di base, mantenimento dell'attuale infrastruttura e di altre possibili soluzioni di tracciato.

Come d'uso corrente nelle valutazioni comparate, infatti, il percorso decisionale ha tenuto in considerazione anche un'opzione 0, ovvero il mantenimento dello stato attuale, ancorché per il caso specifico nell'opzione 0 si è dovuto considerare, per i motivi sopradetti, di inevitabili ulteriori interventi di messa in sicurezza giacché quelli recentemente realizzati, non posso essere giudicati in grado di ridurre il percentile di probabilità di rischio ad un valore tale da renderlo accettabile per un tempo sufficientemente lungo.

Alcune soluzioni sono state esaminate e scartate o perché tecnicamente irrealizzabili oppure perché generatrici di impatto ambientale insostenibile. Per pura doverosa elencazione esse sono:

- A. inserimento di una galleria artificiale paramassi (ponte protettore) sul tracciato attuale, in corrispondenza della zona di dissesto;
- B. riutilizzo del tracciato in galleria della linea FS dismessa (riportato nella Figura 4.2 sottostante).

Le ragioni che hanno determinato l'esclusione di queste opzioni possono essere sintetizzate:

- per l'opzione A:
 - insostenibile impatto nell'ambiente della galleria artificiale paramassi che, data la prevedibile grande dimensione delle sue strutture, deturperebbe irrimediabilmente lo scenario naturale del Capo sia per una visuale dal mare che per gli utenti in transito nella strada;
 - l'alta energia di impatto dei massi cadenti che dovrebbe essere assorbita dalle strutture della galleria artificiale è tale le strutture della galleria artificiale dovrebbero essere massive e di difficile realizzazione;
 - i pilastri di sostegno della galleria artificiale dovrebbero necessariamente trovare appoggio nel piano stradale, riducendone la carreggiata, oppure nella parete sul mare che, dato il suo scoscendimento richiederebbe l'uso di mensole a sbalzo fortemente ancorate nella roccia;
- per l'opzione B:
 - il nuovo autosilo in corso di realizzazione nell'abitato di Noli, impedisce la localizzazione di un tronco stradale di raccordo con l'imbocco della galleria ferroviaria trasformata in stradale mediante allargamento che ne modifichi la sezione in forma congruente alle caratteristiche delle strade di categoria C1; sarebbe inoltre complesso trovare una geometria per realizzare l'intersezione con la viabilità attuale;
 - in zona "Le Cave" la galleria ferroviaria è costituita da una galleria artificiale che dovrebbe essere necessariamente demolita e rifatta secondo la nuova sezione stradale di categoria C1, trovandosi tale galleria artificiale immediatamente a ridosso della falesia, i lavori risulterebbero molto pericolosi e complessi ed il risultato sarebbe comunque impattante dal punto di vista ambientale;
 - All'interno della galleria ex ferroviaria è oggi presente la condotta fognaria che dal Comune di Finale porta alla Stazione di Pompaggio S15 di Noli, che dovrebbe essere spostata.

Le opzioni che invece hanno superato questa prima e sommaria selezione e sono alternative al mantenimento in esercizio del tracciato attuale sono costituite da nuovi tracciati di variante all'infrastruttura stradale attuale. Tutti i tracciati della variante stradale a Capo Noli hanno trovato soluzione attraverso la costruzione di una nuova

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa

Doc. N. 02AIPRE/001/R003_Rev.1

galleria al di sotto del promontorio di Capo Noli; e, come sempre accade quando trattasi di gallerie, uno dei fattori tecnici determinanti è la posizione degli imbocchi.

Sulla base dello studio del territorio presentato al Paragrafo 2.5, ed in Tavola 2, è stata eseguita un primo screening per l'individuazione dei possibili punti di imbocco, definiti nel seguito del Progetto come "imbocco lato Finale" o "imbocco Ovest" e "imbocco lato Noli" o "imbocco Est".

Lato Noli è stata individuata un'unica possibile zona di imbocco in corrispondenza dell'area retrostante l'Hotel Capo Noli.

Le caratteristiche morfologiche dei rilievi rocciosi ed i limitati spazi disponibili, hanno condizionato fortemente la scelta di dettaglio del punto di imbocco. La scelta di realizzare l'imbocco in corrispondenza della vallecchia immediatamente ad ovest dell'Hotel, comporta lo sbancamento dello sperone roccioso che la delimita a est, d'altra parte il posizionamento dell'imbocco sul fianco del citato sperone roccioso, genera problemi di sicurezza stradale legati alla vicinanza dell'uscita dalla galleria con il centro abitato. La scelta è stata quindi ripetutamente rielaborata nelle successive fasi decisionali. Va precisato che le porzioni di territorio adiacenti la zona individuata sono state scartate per la presenza di edifici a ridosso del pendio immediatamente ad est e per l'impossibilità di reperire un'area in cui fosse possibile inserire il tracciato stradale con le caratteristiche geometriche e raggi di curve congruenti con normativa vigente.

Lato Finale Ligure sono stati invece individuati diversi possibili punti di imbocco, essendo assenti o ridotti i vincoli derivati da presenze di edifici esistenti ed essendo lo sviluppo del fronte roccioso più ampio. Alcune possibilità sono state però preventivamente scartate per evidenti impedimenti di carattere ambientale od economico: sono state analizzate ma non prese in considerazione soluzioni che implicassero una viabilità parallela alla base della falesia in località "Le Cave" e soluzioni che portassero l'imbocco oltre l'abitato di Varigotti perché ritenute eccessivamente lunghe e gravose dal punto di vista economico.

Ulteriore elemento di rilievo ai fini della scelta del tracciato e del posizionamento degli imbocchi, è stata la presenza di cavità note di tipo carsico.

I quattro punti di imbocco lato finale, per i quali è stato ritenuto opportuno approfondire l'analisi tecnica delle relative opzioni di massima ipotizzate (riportate in Figura 4.2), sono:

1. sul lato nord-est della falesia in località "Le Cave" in corrispondenza dell'ideale prolungamento del rettilineo del secondo viadotto del Malpasso;
2. immediatamente a nord-est della falesia e delle cavità carsiche definite "fosso Guglielmi" in corrispondenza di un modesto slargo tra la parete ed il sedime esistente;
3. in corrispondenza del termine della galleria paramassi ferroviaria c.d. "del Malpasso";
4. in prossimità del termine dell'area oggetto di dissesto.

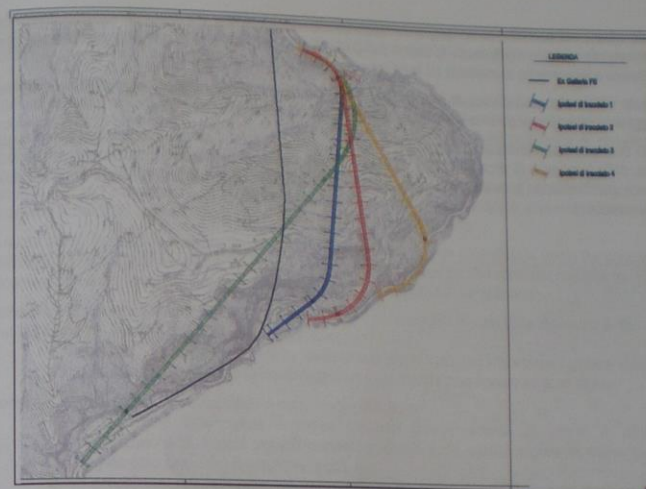


Figura 4.2 Prime opzioni di tracciato

Un confronto, organizzato in maniera sistemica, è stato effettuato fra le 4 opzioni riportate in Figura 4.2 ed il mantenimento della sede stradale attuale (Opzione 0). In riferimento a quest'ultima opzione gli unici interventi previsti sono stati l'implementazione del sistema di difesa paramassi e del sistema di prevenzione difesa attivo che imponga la chiusura precauzionale della strada in caso di potenziali ed incipienti cadute di materiale dal fronte roccioso. Per ciascuna delle opzioni sono stati individuati gli elementi tecnici principali e sono stati evidenziati vantaggi e criticità espressi attraverso i seguenti criteri di giudizio:

- criteri tecnici;
- criteri ambientali;
- criteri economici.

Per ciascun criterio di giudizio sono stati distinti gli aspetti salienti in relazione al tipo di opera in progetto ed al suo inserimento nel contesto ambientale ed economico.

Gli aspetti salienti relativi alla realizzazione dell'opera sono:

- rispetto delle norme tecniche stradali, cantierabilità e gestione del transitorio, problematiche idrogeologiche, geologiche e geotecniche, interferenze con reti o manufatti esistenti (criteri tecnici);
- impatto sul paesaggio, geologia e geomorfologia, impatto del cantiere, interferenza con cavità naturali, possibilità di valorizzazione del territorio (ambientali);
- costi diretti, costi indiretti, costi di mitigazione e/o compensazione ambientale (economici).

L'incidenza sul SIC non è stata considerata nella matrice di giudizio in quanto elemento parimenti delicato per tutte le opzioni analizzate.

È stato altresì valutato che in conseguenza delle condizioni orografiche e dei vincoli sussistenti non fosse necessario ottemperare rigidamente ai dettami del D.M. 5/11/2001 n. 6792 e la nuova strada potesse essere considerata adeguamento di esistente ed in tal senso soggetta al D.M. 22 aprile 2004.

A seguito di tale processo è risultato che le Opzioni 1 e 2 sono quelle che raggiungono il migliore equilibrio fra vantaggi e criticità riscontrate in merito a questioni tecniche, ambientali ed economiche.

È stato così possibile individuare un corridoio entro cui sono, localizzati i diversi tracciati, quasi totalmente in galleria, della lunghezza di circa 800 metri. Questo corridoio ha assunto la forma di "cono" in quanto lato Noli la posizione per l'imbocco è risultata univoca, mentre lato Varigotti, come dianzi detto, sono state individuate diverse possibilità

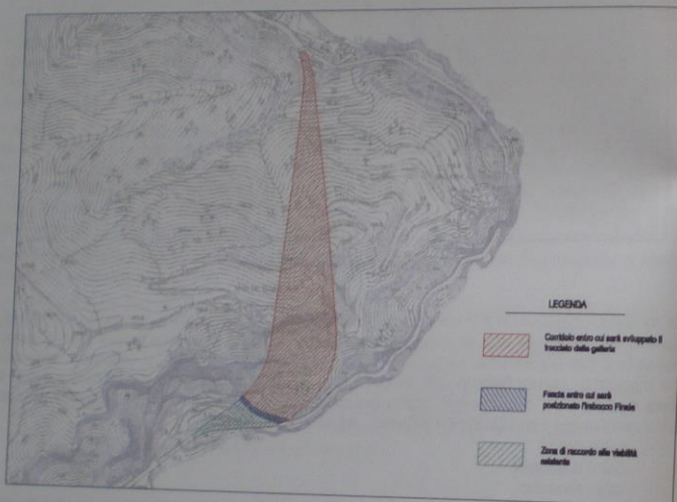


Figura 4.3: Corridoio individuato

4.1.3 Approfondimenti geotecnici

Dal momento che la posizione dell'imbocco della galleria lato Varigotti risulta sottomessa alla falesia in qualsiasi dei punti individuati dal corridoio, prima di procedere nel percorso progettuale si è ritenuto che per operare una scelta ragionata e corretta del posizionamento dell'imbocco, fosse indispensabile un'approfondita indagine finalizzata ad indicare le migliori condizioni di sicurezza alla caduta di materiali dal fronte roccioso e delle eventuali forme di difesa passiva da mettere in atto (dimensionamento strutturale ed estensione del rivestimento all'esterno del cavo).

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
Doc. N. 02AIPRE001R003_Rev.1

In tal senso è stata quindi attivata una campagna di indagini geologiche in parete affidata allo Studio Associato Maifredi - Gruppo Geologia Verticale, le cui risultanze sono contenute nella relazione tecnica datata Dicembre 2009.

L'indagine eseguita sul versante in esame ha permesso di definire le principali caratteristiche geologico-strutturali e di individuare le maggiori instabilità in atto, latenti o potenziali permettendo di accertare le principali problematiche che interessano la parete e fornendo una stima qualitativa della probabilità di accadimento di eventi con differenti volumetrie.

La stabilità della parete è governata prevalentemente dai giunti di discontinuità e le possibili rotture avvengono secondo superfici preesistenti ed il fronte roccioso, soprattutto nella parte superiore, presenta numerosi blocchi, di dimensioni variabili, soggetti a possibile distacco e caduta lungo il versante.

A quota 175-210m s.l.m. è presente una frattura di distacco, sub-verticale e parallela al fronte (lunghezza: 150m, profondità: 30-50m, apertura media: 0,5m), che isola un elemento roccioso con spessore variabile tra 10 e 25m. Alcune osservazioni fanno ritenere possibile che la frattura si sia mossa in tempi recenti.

Fatta salva la necessità dei necessari approfondimenti tecnici, dal punto di vista della sicurezza al transito sulla viabilità esistente, esistono due tipologie di fattori di rischio:

- possibilità di caduta di massi dalla falesia che, in alcuni tratti, può interessare il sedime stradale;
- possibilità che l'elemento roccioso distaccatosi dal fronte possa franare lungo la falesia.

Possibili interventi per riduzione dei fattori di rischio individuati sono:

- la protezione dalla caduta di massi, costituita prevalentemente da attività di disgiungimento o stabilizzazione di blocchi instabili presenti in parete e da predisposizione di difese passive, a seguito dello studio dei cinematismi di caduta;
- il consolidamento dell'ammasso comprendente la "cucitura" della frattura di distacco mediante tiranti, eventuale iniezione dei giunti aperti, e sistemi di drenaggio profondi, o, in alternativa, il disgiungimento completo delle porzioni isolate ritenute instabili;
- indagini integrative per lo studio dei meccanismi che potrebbero condurre ad uno stato di instabilità, con predisposizione di un adeguato sistema di monitoraggio.

Sulla base delle risultanze emerse si ha modo di ritenere, inoltre, che studi e indagini debbano essere estesi anche alle aree adiacenti e ai fronti rocciosi collocati tra la località Malpasso e Varigotti allo scopo di valutare l'eventuale necessità di interventi anche in queste zone.

Tale situazione, del tutto imprevista ed imprevedibile, ha compromesso in maniera rilevante le analisi di fattibilità presentate nel documento citato al Sottoparagrafo 4.1.2, alterando in modo sostanziale gli elementi di analisi e valutazione ed ha reso necessario approfondire la ricerca su nuove possibili alternative o di presidio e protezione della sede stradale oppure di nuovi posizionamenti dell'imbocco Lato Finale.

Quanto sopra riportato è stato condiviso con le strutture Regionali e Provinciali competenti, i Comuni di Noli e di Finale Ligure ed ANAS compartimento di Genova, nel corso di un incontro presso gli uffici FILSE in data 15 gennaio 2009, copia della Relazione Tecnica a Firma del dott. Maifredi è stata consegnata a tutti gli enti citati con nota Prot. n. 54, del 29 gennaio 2010.

Il problema ha quindi assunto una maggiore complessità ed il ventaglio delle possibili soluzioni è stato ampliato. Le scelte possibili si sono necessariamente orientate verso due alternative tese a non interferire con la situazione geologica rinvenuta:

- mantenere l'imbocco nel corridoio individuato, spostando il più possibile verso mare, in modo da mantenere la viabilità esistente sui due viadotti del Malpasso;
- ampliare il tratto oggetto di variante al Capo Noli con uno tracciato in galleria di maggior lunghezza che consenta di portare l'imbocco lato Finale Ligure, oltre la galleria del Malpasso.

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa

Doc. N. 02AIPRE001R003_Rev.1

4.1.4 Opzioni di tracciato Lungo

Il percorso progettuale che si ipotizzava potesse portare attraverso l'individuazione dei possibili tracciati indicati nelle "Prime Opzioni di Tracciato" a definire la soluzione da sviluppare nel Progetto Preliminare della variante a Capo Noli, da ritenersi ottimale perché risolutore delle diverse problematiche, è invece impattato con un possibile "no go point", per cui si è reso necessario un "feedback" del processo progettuale con nuove analisi che tenessero conto delle sopraggiunte evenienze.

Si sono, pertanto studiate e analizzate le possibilità di tracciati con gallerie "lunghe" che, aggirando la località denominata "Le Cave", trovassero sbocco lato ponente, oltre la galleria del Malpasso, in zona più prossima all'abitato di Vangotti.

Lo Studio di queste soluzioni denominate "lunghe" spostando l'allineamento dell'imbocco lato ponente, in modo molto sghembo rispetto a quello di levante, obbligato dalle condizioni orografiche del terreno, ha indotto a verificare anche la possibilità di utilizzare per l'imbocco lato levante l'area interna all'abitato di Noli dove è ubicata l'uscita della galleria ferroviaria dismessa, zona oggi occupata da un cantiere per la costruzione di un'autostrada interrata.

Dal punto di vista tecnico amministrativo è emersa l'impossibilità di utilizzo di tale area per l'imbocco per le ragioni sotto elencate:

- adiacenza all'abitato del centro urbano di Noli;
- necessità di modifica al progetto dell'autostrada interrata;
- non facile risoluzione per l'innesto del nuovo tracciato con la viabilità esistente.

Queste soluzioni denominate "lunghe" sono state oggetto di apposita relazione e sono state presentate in un incontro con gli Enti Decisori, durante il quale sono state esaminate le diverse problematiche in essere e le difficoltà tecnico-amministrative che ciascuna delle soluzioni comporta.

È anche emerso che la sensibilità e criticità dei luoghi imporrebbe per le zone ancora indagate (lato Finale) un'azione di analisi molto più estesa e complessa rispetto a quella necessaria in condizioni normali di progettazione; analisi onerosa sia in termini di tempo che di costi, poiché quanto rinvenuto nella parete di falesia sovrastante la località denominata "Le Cave" obbligherebbe per qualsiasi altra localizzazione dell'imbocco della galleria ad analoghi accertamenti geologici - geotecnici.

Fra le diverse ipotesi formulate sono, quindi, rimaste valide solo tre differenti soluzioni di tracciato definito lungo con gallerie di notevole sviluppo e tutte con imbocco lato levante mantenuto in prossimità dell'Hotel Capo Noli e imbocco lato Finale ipotizzato in tre diverse posizioni tutte collocati nel territorio del Comune di Finale Ligure (riportate in Figura 4.4):

1. imbocco nella conca retrostante la spiaggia del Malpasso, a ovest della vallecchia sospesa, dove il fronte roccioso non è eccessivamente alto e la roccia sembra essere avere buone caratteristiche di stabilità (ad esclusione di alcuni "pinnacoli" la cui dimensione ridotta non preclude la loro messa in sicurezza);
2. imbocco presso la località denominata "condomini" per la presenza di un complesso di case, ovvero in corrispondenza dell'imbocco della galleria ferroviaria dismessa;
3. imbocco prossimo alla galleria che divide la "Baia dei Saraceni" dall'abitato di Varigotti, utilizzando un'area dove la dismissione della linea ferroviaria ha lasciato libero ampio spazio ed è possibile realizzare un'intersezione in rotatoria con il tratto di Aurelia che assumerebbe caratteristiche di strada locale a servizio delle residenze e delle spiagge.

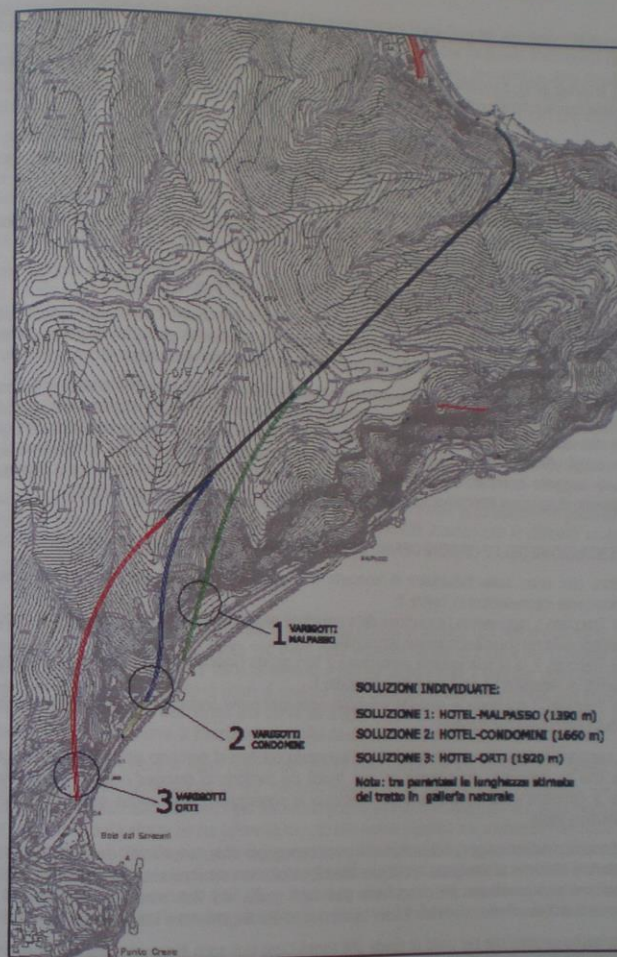


Figura 4.4: Nuove opzioni di tracciato valutate

Nel corso dell'incontro del 15 gennaio le ipotesi riportate in Figura 4.4 vennero sottoposte al parere degli enti locali.

In data 1 febbraio 2010, a seguito di alcuni approfondimenti richiesti gli enti locali si espressero informalmente a sfavore delle nuove proposte presentate.

4.1.5 Scelta del percorso progettuale

Le opzioni di tracciato lungo sono, dunque, state giudicate incompatibili con lo scopo della variante per le seguenti ragioni:

- lunghezza eccessiva del tratto in galleria;
- dimostrate difficoltà tecniche sia di fattibilità che di rispetto della normativa vigente in relazione alle caratteristiche planimetriche delle strade (D.M. 5/11/2001);
- incertezze di carattere geologico e geotecnico;
- incremento dei costi dell'ordine di 2 volte quelli stimabili per la soluzione "corta".

Le valutazioni progettuali hanno quindi orientato verso la scelta di ripercorrere l'ipotesi di tracciato corto, con galleria di lunghezza limitata, pur in presenza delle problematiche di carattere geologico descritte, mantenendo l'imbocco all'interno del corridoio individuato, ma spostandolo il più possibile verso mare.

Nel contempo, inoltre, è stato definito che le soluzioni dovessero tendere il più possibile al rispetto dei contenuti del D.M. 5/11/2001 n. 6792, e che eventuali elementi di deroga dovessero essere attentamente valutati con il contributo dei tecnici di ANAS, definite quindi le linee di impostazione del progetto Infrastrutture Liguria, di concerto con gli uffici tecnici di ANAS, indicati dalla convenzione del 4 dicembre 2009 tra Regione Liguria e ANAS quale soggetto incaricato a sovrintendere alle fasi di elaborazione del progetto, hanno individuato un numero ristretto di soluzioni alternative sulle quali procedere con una analisi di maggior dettaglio.

4.2 DESCRIZIONE DELLE OPZIONI DEFINITE IN ULTIMA ANALISI E LORO VALUTAZIONE

Le soluzioni che sono state individuate di concerto con gli Enti interessati sono di seguito descritte e planimetricamente rappresentate in Tavola 3:

- il Tracciato 1 rappresenta l'evoluzione della soluzione con imbocco nella parte più esterna al corridoio, selezionata nel corso del processo decisionale;
- il Tracciato 2 (e la sua variante denominata 2 bis) sposta l'imbocco nell'interno al fine di mitigare gli effetti di parietarietà a cui è soggetto il Tracciato 1;
- il Tracciato 3 ripercorre la seconda soluzione opzionata come preferibile fra quelle indicate nel corso della definizione del corridoio.

L'iter del percorso decisionale, di cui al precedente paragrafo, ha dato al percorso progettuale una disponibilità temporale che ha consentito di pervenire ad una analisi del territorio di maggior dettaglio, quindi non solo indirizzata a conoscerne gli aspetti orografici, geologici e paesaggistici, ma anche quelli legati all'utilizzo dell'infrastruttura viaria.

Mentre il tratto di strada che aggira il capo, tortuosa e con carreggiata di sezione ridotta, è quasi ad uso esclusivo di autovetture e biciclette (d'altra parte la sezione stradale ridotta non consentirebbe diversamente), i due tratti estremi sono di uso promiscuo alla componente pedonale: quello lato Noli perché sostanzialmente ancora facente parte di ambito urbano, quello lato Finale Ligure perché di collegamento a litorali molto frequentati.

Le caratteristiche geometriche del tratto di strada che aggira Capo Noli sono fortemente disomogenee rispetto a quelle dei due tratti di estremità sia lato Noli che Lato Finale Ligure. Significativa in tal senso è risultata l'analisi della banca dati relativa all'incidentalità, al contrario di quanto si potrebbe pensare, non sono stati segnalati incidenti nel tratto che aggira il Capo, mentre nei tratti di raccordo, sia quella verso Noli che quella verso Finale

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
 Doc. N. 02AIPRE001/R003_Rev.1

Ligure, sono registrati un certo numero d'incidenti. Ciò evidenzia nel tratto di strada che aggira il Capo, da parte dell'utenza un comportamento nella guida con azioni di controllo e conduzione (in questo tratto non è sussistente l'azione di direzione) molto attive proprio in ragione delle difficili caratteristiche geometriche della strada, mentre nei tratti di raccordo le suddette azioni possono essere disturbate, sia in ragione della discontinuità di caratteristiche geometriche, oppure per la presenza nella carreggiata stradale di pedoni o cicli con comportamenti irregolari.

Si è pertanto ritenuto che anche a questi ulteriori elementi debba essere data importanza nella scelta del tracciato e delle sue caratteristiche, soprattutto perché con l'inserimento della variante che avrà caratteristiche geometriche potrebbe invertirsi e, mentre il tratto di variante diverrebbe quella con caratteristiche geometriche migliori, i due tratti di raccordo mantenendo le caratteristiche geometriche che hanno oggi risulterebbero di qualità inferiori, esaltandone il livello di pericolosità.

Per tale ragione, non potendo intervenire in questi tratti di raccordo con modifiche strutturali al tracciato della strada ed alle sue caratteristiche geometriche si ritiene indispensabile agire su questi tratti mediante interventi nell'implementazione della segnaletica stradale, nell'illuminazione e soprattutto attraverso sistemi di gestione della velocità e l'introduzione di un limite di velocità individuata in 50 km/h.

Aj fine di dare all'intero arco stradale fra Noli e Varigotti una maggior omogeneità al tracciato e ridurre quello che potrebbe essere un fattore di rischio, anche il tratto della variante dovrà essere tale da non consentire velocità elevate ed in tal senso dovrà anch'essa venire regolamentato con l'introduzione di un limite di velocità che non potrà essere uguale a quello della tratte precedenti, essendo le caratteristiche geometriche migliori, ma con un divario limitato, quindi con un limite di 70 km/h.

L'applicazione di tale limite di velocità consentirà, inoltre, di coniugare meglio le caratteristiche geometriche (raggi di curvatura, parametri di scala delle curve di raccordo, allargamenti incurva) con le difficoltà orografiche del territorio ed i numerosi vincoli esistenti.

4.2.1 Tracciato 1

Il tracciato di variante denominato "Tracciato 1" si sviluppa all'80% in galleria; lato Noli la galleria ha imbocco in prossimità dell'Hotel Capo Noli, sul fronte sud-ovest della vallecola del Rio di Prete e per accedere all'imbocco sono previste modifiche al sistema viario dovendosi arroccare verso monte il tracciato della variante, con un conseguente sbancamento del rilievo posto a nord-est della vallecola, al fine di consentire alla nuova strada di avere un tracciato rettilineo raccordato alla curva ad ampio raggio ($R = 450$, sviluppo 515,41 m) interna alla galleria per mezzo di una curva di transizione costituita da clotoide con parametro di scala $A = 122$.

L'imbocco lato Finale Ligure è stato posizionato a sud della cavità carsica denominata "Abisso Guglielmi", nell'unica posizione possibile, anche se non del tutto favorevole dal punto di vista geotecnico. La ricerca del tracciato ottimale finalizzata a rendere il più favorevole possibile l'imbocco della galleria è stata molto complessa: in ogni caso l'asse della strada risulta sghembo rispetto alla parete rocciosa ma, attraverso numerose prove, si è cercata la condizione ottimale che, comunque, rendesse il fornice della galleria, nel suo primo tratto, meno parietale possibile. Si è reso, quindi, necessario inserire nella planimetria della strada, a cavallo dell'imbocco, una curva di raggio 150 m, con sviluppo di 65,66 m, raccordata con due curve di transizione ai due rettilinei contigui, costituiti da clotoidi una, lato Finale, con parametro di scala $A = 103,5$, l'altra, in galleria, con parametro di scala $A = 123$.

Le criticità di questo tracciato sono connesse ai lavori di sbancamento in corrispondenza dell'Hotel Capo Noli, necessari per ricavare la nuova sede stradale e la realizzazione dell'imbocco lato Finale Ligure con galleria parietale ed uscita in adiacenza ad una parete verticale di altezza pari a circa 25 m. Il primo problema, comune

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa

Doc. N. 02AIPRE001/R003_Rev.1

alla soluzione 2, può essere risolto mediante la realizzazione di zone di contenimento di altezza massima circa 18 metri, alle quali dovrà essere posta particolare attenzione in relazione all'inserimento paesaggistico.

Il problema della parietalità verrà attentamente considerato e sviluppato in fase progettuale, ma sulla base dei parametri geotecnici ottenuti con le indagini eseguite non risulta essere particolarmente critico, infine, in relazione al problema di un'eventuale caduta massi dal fronte in adiacenza al tracciato si potrà prevedere la prosecuzione del rivestimento della galleria verso l'esterno, dando all'imbocco una forma particolare a becco di flauto tagliato lungo un piano inclinato verticalmente rispetto al nastro stradale, con funzione paramassi.

Ulteriore criticità legata alla posizione degli imbocchi riguarda la cantierizzazione, comportante la chiusura al traffico dell'attuale Aurelia nei periodi di realizzazione degli stessi.

Mentre per la tratta di galleria con raggio 450 m non è necessario provvedere ad allargamenti, stante la necessità di avere, sempre in galleria, una curva di raggio ridotto a 150 m, per quest'ultima si rende necessario provvedere all'allargamento della sezione per garantire la visibilità per l'arresto in curva.

Nel rispetto delle "Linee guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali" redatte da ANAS, la galleria sarà collegata all'esterno mediante due uscite di sicurezza che conducono in luogo sicuro individuale nella carreggiata della strada dismessa che aggira Capo Noli. In questa soluzione le fattibilità di questi due collegamenti è facilitata essendo il tracciato della galleria molto esterno e con distanze ravvicinate con la parete esterna del promontorio.

In Tavola 3 sono riportate le caratteristiche geometriche del Tracciato 1.

4.2.2 Tracciato 2

Il tracciato di variante denominato "Tracciato 2" ripercorre l'andamento del "Tracciato 1" da cui si discosta solo per svilupparsi la galleria con un'unica curva di raggio 400 m, l'80% del tracciato risulta in luogo sicuro individuale Noli è previsto in prossimità dell'Hotel Capo Noli, sul fronte sud-ovest della vallecola del Rio di Prete come per il tracciato 1, mentre l'imbocco lato Finale Ligure è spostato in località "Le Cave" fra la ripa boscata esistente e la cavità carsica denominata "Abisso Guglielmi".

In questa soluzione i limiti di velocità di 50 km/h possono essere limitati dai centri urbani di Noli e Varigotti sino ai rispettivi imbocchi della galleria mentre la galleria potrà essere percorsa entro il limite di velocità di 70 km/h progettata con Velocità di progetto $V_{pmax} = 80$ km/h.

Sviluppandosi l'intero tracciato in galleria con una curva di raggio ampio pari a 400 metri risulta non necessario praticare allargamenti della sezione stradale giacché lo spazio di visibilità per l'arresto risulta essere sempre interno alla carreggiata stradale stessa.

Anche in questa soluzione, come nella precedente, la realizzazione delle due uscite di sicurezza, prescritte dalle "Linee guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali" redatte da ANAS risulta facilitata dall'essere il tracciato molto vicino alla parete esterna del promontorio di Capo Noli.

Fatte salve le criticità dell'imbocco lato Noli, già descritte per il Tracciato 1, lato Finale Ligure la soluzione sposta il tracciato della strada in zona più esposta all'instabilità del fronte di falesia sulla quale è stata rilevata la presenza della frattura ed anche più sensibile ai problemi ambientali.

Tale soluzione diminuisce i potenziali effetti negativi legati alla parietalità del primo tratto di galleria (visti comunque essere compatibili con la realizzazione già per il Tracciato 1), tuttavia comporterebbe l'inserimento di un nuovo elemento strutturale per il superamento dell'avvallamento presente fra il punto di innesto sulla viabilità esistente ed il punto di imbocco della galleria.

Ulteriori vantaggi di tale imbocco sono legati all'ortogonalità alla parete rocciosa ed alla disponibilità di un'area di cantiere che ridurrebbe il periodo di chiusura dell'Aurelia in fase realizzativa.

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Ligurie S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
 Doc. N. 02AIPRE001R003_Rev.1

Al fine di ridurre l'interferenza potenzialmente legata alla presenza della frattura, è stata anche ipotizzata un tracciato, denominato Tracciato 2 bis, intermedio fra l'1 ed il 2. Tale tracciato interferisce, nella zona di imbocco lato Finale, con la cavità "Abisso Guglielmi".

In Tavola 3 sono riportate le caratteristiche geometriche del Tracciato 2.

4.2.3 Tracciato 3

Il tracciato di variante denominato "Tracciato 3" è quello che tende a collegare i due versanti di Capo Noli il più direttamente possibile con galleria di minor lunghezza e prevalentemente in rettilineo. L'imbocco lato Noli è ricavato in un allargamento della strada esistente sul lato monte, in modo tale da non interessare con grandi sbancamenti lo sperone roccioso separato dal promontorio dall'incisione prodotta dal Rio Prete Bernardini. L'imbocco lato Finale Ligure è ubicato in zona denominata "Le Cave" sul fronte verticale della falesia, a destra della cavità naturale esistente ed a sinistra della ripa boscata che interrompe il fronte roccioso. La galleria ha due uscite in curva, di cui quella lato Noli ha di raggio ridotto pari a 120 m, mentre quella lato Finale Ligure ha raggio di 500 m.

Le criticità di questo tracciato riguardano l'allargamento che si rende necessario per la curva lato Noli ed il raccordo con la viabilità esistente lato Noli. Lato Finale, come per il Tracciato 2, dovrà essere realizzato un viadotto di collegamento alla viabilità esistente e si ritiene determinante l'interferenza con l'instabilità del fronte di falesia sulla quale è stata rilevata la presenza della frattura, interferenza che, con questa soluzione, è massima.

In questa soluzione il limite di velocità di 50 km/h potrà essere esteso dal centro urbano di Varigotti sino all'imbocco della galleria lato ponente, la galleria potrà essere percorsa entro il limite di velocità di 70 km/h progettata con Velocità di progetto $V_{pmax} = 80$ km/h sino al punto di tangenza con il raccordo ciotolico con la curva di raggio 120 m posta presso l'uscita lato Noli, dove sarà posto il limite del 50 km/h e la curva, con il suo raccordo avrà funzione di curva di frenatura, costituendo elemento passivo di sicurezza di impedimento a che i veicoli entrino nel centro urbano di Noli a velocità maggiori di quella consentita.

Con tale soluzione, inoltre, il problema delle uscite di sicurezza prescritte dalle "Linee guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali" redatte da ANAS, trova difficile soluzione mediante cunicoli che la colleghino direttamente con l'esterno essendo il tracciato della galleria più interno al promontorio, e potrebbe dover essere risolto mediante la creazione di un cunicolo parallelo.

Anche per questa soluzione nel seguito si riporta oltre al tracciato e profilo altimetrico, il suo diagramma delle velocità e tabella delle caratteristiche geometriche.

In Tavola 3 sono riportate le caratteristiche geometriche del Tracciato 3.

4.3 INDIVIDUAZIONE DEL TRACCIATO SELEZIONATO

Gli elementi subordinati all'ubicazione dell'uscita lato Finale Ligure nel fronte di falesia in Località "Le Cave" sono stati ritenuti determinanti ai fini della scelta del tracciato da sviluppare nel Progetto Preliminare, in relazione alla presenza dell'incipiente fronte roccioso potenzialmente instabile, ed in subordine per motivi di carattere ambientale che consigliano la massima conservazione degli habitat anche a fronte di interventi di consolidamento che eventualmente si rendessero necessari.

La soluzione che è quindi apparsa come l'unica al possibile è quella più esterna, individuata dal Tracciato 1, verso la quale con opportuni affinamenti nella definizione del tracciato è stato finalizzato il Progetto Preliminare.

Prima di licenziare la soluzione sono però stati valutati i problemi puntuali legati alla realizzazione del raccordo, lato Noli, con la sede stradale attuale che dovrà garantire ancora l'accessibilità all'Hotel Capo Noli ed alla Villa Mayer posta lato mare all'inizio del promontorio.

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Ligurie S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa

Doc. N. 02AIPRE001R003_Rev.1

In tal senso, sono state valutate due ipotesi, la prima con un "salto di montone" costituito da una rampa lato monte e sovrappasso alla sede stradale della variante mentre lato valle il collegamento a raso, data la ristrettezza degli spazi, si ridurrebbe ad innesto con angolo ridotto che consentirebbe solo i flussi in uscita verso Noli. Questa soluzione limiterebbe quindi ai soli collegamenti da e per Noli mentre i collegamenti da e per Finale Ligure dovrebbero essere interdetti, salvo generare una situazione di elevato rischio per gli utenti che inevitabilmente compiranno tali manovre illegalmente. In tale situazione, ad aggravare la condizione di rischio sussisterebbero, come peraltro segnalato da ANAS, condizioni di limitazione della visibilità, stante la limitata distanza dell'imbocco della galleria.

In alternativa a questa prima soluzione è stata ricercata un'alternativa che sposta l'intersezione verso Noli, migliorando le condizioni di visibilità e consentendo, mediante una soluzione "a raso" a servizio di tutte le direzioni. Tale alternativa è stata giudicata ottimale per la soluzione del problema della sistemazione della viabilità interferita; il Progetto Preliminare è, pertanto, stato sviluppato secondo quanto riportato ai seguenti Capitoli.

5 PROGETTO DEL TRACCIATO SELEZIONATO

Nel presente capitolo sono esposte le caratteristiche del tracciato selezionato, nei Paragrafi 5.1 e 5.2 viene riportata una sintesi della descrizione tecnica del tracciato e delle necessarie interconnessioni con la viabilità esistente (approfondita all'interno della Relazione Tecnica).

Vengono quindi esposti gli aspetti relativi all'interazione del tracciato con le infrastrutture a rete esistenti (Paragrafo 5.3) e quelli relativi all'assetto patrimoniale delle aree (Paragrafo 5.4).

Viene riportata una descrizione delle problematiche relative alla cantierizzazione dell'opera ed un'ipotesi di organizzazione delle fasi di cantiere in relazione alle tempistiche ad oggi previste per la realizzazione dei lavori (Paragrafo 5.5).

Infine viene affrontato il tema del riutilizzo dei materiali di scavo (Paragrafo 5.6).

Al fine di procedere alla progettazione delle opere con il livello di precisione grafica adeguata ai livelli di progettazione richiesti, si è proceduto a far eseguire, un rilievo topografico rappresentante le aree oggetto di intervento con restituzione in scala 1:200 e definizione di dettaglio delle aree di imbocco. In Allegato A alla presente viene riportata la Relazione di Misura fornita con il Rilievo.

Le planimetrie di progetto delle aree di imbocco sono state redatte sulla base di tale rilievo, esclusivamente per ragioni grafiche nelle aree non coperte dal rilievo topografico (non direttamente interessate dal progetto) sono state vestite ricorrendo alla Carta Tecnica Regionale (non direttamente interessate dal progetto) sono graficati mediante la ricostruzione di un modello tridimensionale del terreno ricavato creato con il software Civil Design 8.0 (Digital Terrain Model 3D) basato sui punti rilevati per le zone inerenti il progetto e della CTR per le restanti aree.

5.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

L'intervento in progetto si identifica come adeguamento della viabilità esistente, secondo la definizione della bozza "Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti" del 21/03/2006, mediante la realizzazione di una variante fuoisede al tracciato esistente della S.P.1 Aurelia nel tratto compreso fra le progressive 590+300 (inizio asse di progetto coincidente con il punto di tangenza tra curva circolare esistente ($R = 80$ m) e rettilineo seguente) e 591+750 (fine asse di progetto corrispondente alla spalla del primo viadotto del Malpasso).

Il nuovo asse di progetto ha una lunghezza di 1.009 m, mentre il tratto oggetto di variante ha una lunghezza di circa 1.450 m.

In Tavola 4 è riportato l'andamento planimetrico dell'asse di progetto, in Tavola 5 il tracciato è stato sovrapposto ad ortofoto fornita dalla Regione Liguria, in Tavola 6 è riportato il profilo longitudinale dell'asse di progetto.

Per il tronco di variante è stata imposta da ANAS, coerentemente con la funzione svolta dalla S.P.1, l'attribuzione alla Categoria C - Strada extraurbana secondaria (da D.M. 2001).

Delle soluzioni base di sezione trasversale fornite dalla norma, si è scelta la tipologia denominata C1, caratterizzata da corsie di larghezza 3,75 m e banchine di larghezza 1,50 m.

Il tracciato di progetto si sviluppa per circa l'80% in galleria, uscendo a cielo aperto solamente nelle zone di raccordo con l'Aurelia attuale laddove l'asse tende, fino a coincidere, a quello esistente e la carreggiata si modifica fino ad assumere le dimensioni di quella attuale.

Gli elementi planimetrici che caratterizzano l'asse sono due curve circolari: la curva 1 è di raggio relativamente grande ($R = 450$ m) e sviluppo notevole, mentre la curva 2 ha raggio ($R = 150$ m) e sviluppo ridotti.

Fra le due curve, e le rispettive clotoidi in entrata ed uscita, è interposto un elemento rettilineo.

La zona di raccordo con l'asse esistente lato Noli è rappresentata da un rettilineo che precede la curva 1, mentre lato Finale il raccordo con il viadotto esistente coincide con la clotoide in uscita della curva 2.

Dal punto di vista altimetrico, i vincoli principali sono rappresentati dalle zone di raccordo con l'asse esistente, caratterizzato da pendenze non modeste per la categoria di strada in progetto. Il profilo longitudinale è, pertanto, caratterizzato da tre livellette raccordate mediante raccordi verticali parabolici:

- livelletta 1: prosegue la pendenza dell'esistente lato Noli (3,35%);
- livelletta 2: coincide per la quasi totalità con lo sviluppo della galleria, ha pendenza pari al 2%;
- livelletta 3: realizza il raccordo lato Finale proseguendo la pendenza del viadotto (5,27%).

In merito allo studio del diagramma delle velocità, dal momento che l'intervento si identifica come adeguamento mediante variante fuorsede, alla luce delle deroghe ottenibili richiamando la Bozza di Norma del 2006 viene assunta una velocità di progetto compresa fra 60 e 80 km/h.

Analizzando il tracciato da un punto di vista puramente geometrico, si evince che l'unico elemento condizionante la velocità è la curva 2 ($R = 150$ m), percorribile ad una velocità di progetto di circa 65 km/h. La curva 1 ($R450$), invece, risulta percorribile alla massima velocità di progetto assunta (80 km/h).

Il problema principale da risolvere nello studio delle velocità resta quindi quello dell'inserimento omogeneo del nuovo tracciato nei tronchi esistenti, in modo tale da garantire le inderogabili esigenze di sicurezza stradale;

- lato Noli, il tronco esistente in corrispondenza dell'inizio dell'intervento ricade in centro abitato e pertanto è soggetto a limite di velocità, da codice della strada, pari a 50 km/h, per cui l'inizio del limite di velocità di 50 km/h (coincidente con il segnale di indicazione di inizio centro abitato) è posto in corrispondenza della progressiva 0+100, distante 20 m dall'imbocco della galleria;
- lato Finale, lungo il tronco di strada compreso tra la fine intervento e Varigotti (centro abitato soggetto a limite di 50 km/h), non vige nessuna regolazione della velocità, perciò il limite risulta essere quello previsto per le strade extraurbane (90 km/h) tuttavia da un'analisi del contesto in cui si inserisce l'infrastruttura, sono emerse criticità tali per cui si può ritenere ipotizzabile un limite di 50 Km/h, ritenendo che ANAS, una volta rientrata in possesso della gestione dell'Aurelia, possa porre tale limite.

Ulteriori considerazioni sul diagramma di velocità sono state effettuate considerando l'influenza dello stesso sulle distanze di visuale libera per l'arresto e, di conseguenza, sulle verifiche di visibilità. Al fine di minimizzare gli allargamenti in galleria in corrispondenza della curva 2 (circa 60 cm) si è, pertanto, inizialmente assunto di anticipare il limite di 50 km/h a partire dalla progressiva 0+803, cosicché la decelerazione tra 80 e 60 km/h (Vp) avvenga lungo lo sviluppo della clotoide in uscita della curva 1, del rettilineo e i primi 30 m della clotoide in entrata della curva 2.

Su indicazione della Direzione Centrale Programmazione di ANAS si è ritenuto dover distinguere la disciplina delle velocità fra le due direzioni:

- direzione Noli-Finale: mantenimento per tutto il tratto di intervento della limitazione a 50 km/h;
- direzione Finale-Noli: limitazione a 70 km/h (non sussistendo vincoli in relazione alla visibilità), limitazione a 50 km/h limitata al tratto urbano.

In Tavola 6 sono riportati i diagrammi delle velocità associati al progetto.

I requisiti di cui al D.M. n. 6792 del 5/11/2001 - "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", sono stati verificati elemento per elemento, secondo il diagramma delle velocità assunto.

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
 Doc. N. 02AIPRE001R003_Rev.1

Il tracciato di progetto rispetta nel complesso i requisiti di cui al D.M. 2001 eccetto che in tre casi, compresi tra quelli derogabili della bozza di norma per gli interventi di adeguamento, per cui (anche in considerazione dei minimi sostamenti dei valori ottenuti dai rispettivi valori limite dal D.M. 2001), si può ritenere che il tracciato in progetto possa essere oggetto di deroga, analogamente a quanto per la Vp.

Per quanto riguarda la sezione trasversale, le corsie di marcia sono mantenute a larghezza costante per tutto lo sviluppo del tracciato, anche nei tronchi di transizione, mentre le banchine e gli elementi del margine esterno invece variano progressivamente nelle zone di transizione.

Per quanto concerne le pendenze trasversali della piattaforma, si sono assunte le seguenti (come da D.M. 2001):

- rettilini, doppia falda a pendenza 2,50%;
- curva 1, falda unica a pendenza 4,83%;
- curva 2, falda unica a pendenza 7,00%;
- clotoidi, falda e pendenza variabili.

La pavimentazione stradale prevista prevede i seguenti strati:

- | | | |
|--------------------------|---------------------------|--------------|
| - strato di usura | - conglomerato bituminoso | - s = 4 cm; |
| - strato di collegamento | - conglomerato bituminoso | - s = 6 cm; |
| - strato di base | - conglomerato bituminoso | - s = 10 cm; |
| - strato di fondazione | - misto cementato | - s = 20 cm. |

Per uno spessore totale della pavimentazione pari a 40 cm.

Si sono previste barriere stradali per il margine sinistro nel tratto di raccordo lato Noli (bordo ponte classe H2 lungo il muro di sostegno e bordo laterale classe H1 nel tratto a raso adiacente all'accesso) e per il tratto di raccordo lato Finale (bordo ponte classe H2). Nel tratto in galleria è previsto, per tutto lo sviluppo dell'opera, un profilo ridirettivo posizionato a filo esterno della banchina (come da D.M. 2001).

5.2 SISTEMAZIONE DELLA VIABILITÀ INTERFERITA

Nel presente paragrafo si riassumono le scelte effettuate per risolvere il raccordo tra la via Aurelia esistente e il nuovo tracciato.

Lato Noli, è stato necessario studiare una soluzione per garantire l'accesso alla nuova strada da parte di due proprietà private, l'Hotel Capo Noli e la Villa Mayer, che attualmente si affacciano sulla S.P.1 immediatamente a monte della sezione di inizio intervento.

Le esigenze principali che hanno guidato la progettazione dell'accesso sono state le seguenti:

- garantire la possibilità di effettuare tutte le manovre di svolta possibili da e per l'accesso per entrambi i sensi di marcia, al fine di non arrecare disagio alle proprietà e soprattutto problemi di sicurezza stradale derivanti dalla forzatura di manovre non consentite;
- ridurre gli impatti e i costi delle opere, in considerazione del fatto che trattasi di accesso a proprietà private, interessato da un traffico molto esiguo;
- allontanare il più possibile il punto di accesso dall'imbocco della galleria, per non creare situazioni di pericolo e per garantire la distanza di visuale libera all'esterno della galleria stessa.

In fase progettuale sono state concepite soluzioni tese a soddisfare le tre condizioni precedenti, alternative all'innesto a raso in corrispondenza del punto di accesso all'Hotel Capo Noli.

Tenendo conto dei tre requisiti suddetti, la soluzione prescelta consiste nella realizzazione di un accesso a raso, con corsia di accumulo per la svolta a sinistra, posto in corrispondenza della progressiva 0+00. Tale soluzione, riportata in Tavola 7, consente tutte le manovre di svolta, e prevede un innesto sufficientemente lontano

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa

Doc. N. 02AIPRE001R003_Rev.1

dall'imbocco della galleria, garantendo le condizioni di visibilità e sicurezza. L'innesto della viabilità di accesso avviene in modo ortogonale all'asse di progetto, mediante un tratto di raccordo all'Aurelia esistente di larghezza 5 m, che diventano 6,5 m nella zona di incrocio per garantire una agevole entrata ed uscita dei veicoli.

Mediante tale soluzione con la sistemazione della viabilità di raccordo si ha la possibilità di riqualificare tutta l'area adiacente l'Hotel Capo Noli, continuando a mantenere la fruibilità dell'area sottostante allo stesso e all'arenile, con possibilità di creazione di nuovi spazi coperti nella zona attigua alla stazione di pompaggio, alla quale sarà comunque garantito un accesso mediante pista non pavimentata.

Lato Finale, in quanto non vi sono utenze e accessi privati sul tronco dismesso a cui garantire una viabilità, non è stato necessario prevedere alcuna forma di continuità con la strada dismessa.

5.3 ACCERTAMENTI SU SOTTOSERVIZI E INTERFERENZE

In parallelo alle attività di progettazione sono state condotte indagini finalizzate a definire la presenza di sottoservizi o infrastrutture a rete potenzialmente interferenti con il progetto.

Oltre al Comune di Noli sono state contattate al riguardo le seguenti società proprietarie di reti sul territorio comunale:

- ENEL S.p.a.;
- Italgas, gruppo ENI;
- Acquedotto di Savona S.p.a.;
- Consorzio per la Depurazione delle Acque di Scarico del Savonese Spa;
- TELECOM Italia;

Dal momento che la maggior parte del tracciato si sviluppa in galleria, le indagini in merito alla presenza di otto servizi o infrastrutture a rete si è concentrata presso le zone di imbocco dove, dovendo intervenire pianometricamente sul tracciato della viabilità esistente per il collegamento all'opera di progetto, è scontata la necessità di intervento su tutte le infrastrutture a rete poste sottostrada.

L'imbocco lato Finale, posto nell'area non antropizzata, non interferisce con alcuna infrastruttura a rete.

Per quanto riguarda la zona dell'imbocco lato Noli e di sistemazione della viabilità interferita in Tavola 25 sono riportate planimetricamente le posizioni delle reti di cui si è ottenuto il percorso indicativo o mediante copie di planimetrie fornite da parte dei soggetti interessati o mediante sopralluoghi con i tecnici demandati alla gestione sul territorio.

Secondo quanto precisato nelle note di accompagnamento alle planimetrie recepite, le indicazioni riportate in Tavola 25 sono da considerarsi di massima essendo possibili discordanze con la situazione reale.

Le principali interferenze con l'opera in progetto riguardano:

- le tubazioni gas presenti lungo strada con una tubazione in acciaio saldato DN 100 ad una profondità dal piano stradale di circa 60 cm e con derivazioni per la fornitura di utenze lato mare;
- la tubazione dell'acqua potabile presente lungo strada con una tubazione da 2" in acciaio ad una distanza dal ciglio di monte di circa 30 cm la cui unica derivazione attraversa la viabilità esistente per la fornitura dell'hotel Capo Noli e di Villa Mayer;
- la condotta premente DN 300 in uscita dalla Stazione di Sollevamento S15, presente sottostrada, lato mare, ad una quota di circa 0,85 m dal piano stradale e con la condotta di scarico di emergenza DN 400, presente al di sotto del piano +2,00 m;
- la condotta di scarico delle acque nere provenienti dall'hotel Capo Noli, indicata dai tecnici comunali in parallelo alla condotta di scarico di emergenza della Stazione di Sollevamento;
- le linee MT e BT in ingresso e uscita dalla Cabina Enel alloggiata in un locale interno dell'edificio che

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
Doc. N. 02AIPRE/001R003_Rev.1

ospita la stazione di sollevamento S15, i quadri MT e BT alloggiati in un vano fuori terra in corrispondenza della valletta Rio di Prete e due linee aeree, una MT che collega Noli a Varigotti ed una BT che fornisce la Stazione dei Carabinieri Capo Noli.

La linea telefonica Telecom costituita da un tratto aereo proveniente dall'abitato di Noli, collocato sul contrafforte roccioso antistante l'Hotel Capo Noli, e da un tratto interrato in canaletta che attraversa l'Aurelia esistente utilizzando il tombino del Rio Prete Bernardini.

In merito alla Stazione di Sollevamento S15, gestita dal Consorzio per la Depurazione delle Acque di Scarico del Savonese, si evidenzia la prossimità al manufatto del nuovo filo strada, le opere d'arte previste saranno dimensionate e progettate in modo tale da ridurre al minimo le interferenze con tale struttura, con le vasche antistanti e con le tubazioni di adduzione delle acque nere da Noli e da Varigotti (quest'ultima in PEAD) segnalate al di sotto del piano +2,00 m lungo la spiaggia.

In Tavola 25 sono riportate le proposte di modifica delle infrastrutture a rete interferenti con l'opera, sulla base delle quali è stata effettuata la stima economica della risoluzione delle interferenze. Tali modifiche e le relative stime economiche sono state elaborate con la collaborazione dei soggetti gestori interessati.

5.4 ASSETTO PATRIMONIALE DELLE AREE

La situazione patrimoniale delle aree interessate dal progetto è stata accertata mediante ricerca catastale; in Tavola 27 è riportata la planimetria catastale delle aree interferite, indicante le superfici catastali interessate dal progetto e soggette ad esproprio e le aree in occupazione temporanea, individuate secondo i "Criteri per la redazione degli elaborati Espropriativi" forniti da ANAS - Direzione Centrale Programmazione.

I mappali interessati dal progetto ricadono nel Foglio 18 del catasto terreni della Provincia di Savona, una parte di essi (fascia costiera) rientra anche nel Foglio 18 Sviluppo Z del Nuovo Catasto, pertanto in Tavola 27 sono stati riportati entrambi i fogli.

Ai fini della valutazione delle stime di esproprio è stata redatta una apposita relazione di stima, riportata nella Relazione giustificativa delle stime di esproprio (cod. 02AIPRE/001R019).

In aggiunta a quanto riportato in tale relazione poichè parte delle aree oggetto di intervento ricadono all'interno del Demanio Marittimo, in Figura 5.1 sono riportate le aree in concessione a privati e sono indicati i rispettivi concessionari, con la stima delle superfici in concessione occupate in via temporanea o definitiva dall'opera in progetto, di cui si riporta un elenco di sintesi:

- circa 470 mq in concessione all'Hotel Capo Noli oggetto di occupazione definitiva;
- circa 250 mq in concessione all'Hotel Capo Noli oggetto di occupazione temporanea;
- circa 10 mq in concessione a Bagni Ziggurmare oggetto di occupazione temporanea;
- circa 10 mq in concessione a Associazione Pescatori Dilettanti oggetto di occupazione temporanea;
- "Magazzino ex ANAS a ridosso della stazione di pompaggio del depuratore" oggetto di demolizione.

Si evidenzia che parte delle opere in progetto ricalcano il sedime del corridoio previsto per la realizzazione della prosecuzione della passeggiata a mare dagli strumenti urbanistici del Comune di Noli, per il quale erano già state riprogettate le concessioni di tale porzione di arenile. Tuttavia ciò non costituisce ostacolo alla realizzazione dell'opera in quanto la stessa terrà conto delle esigenze del Comune di Noli per l'integrazione dell'opera con le previsioni di piano. Le restanti porzioni cadono in aree destinate a spiaggia libera o a parcheggio.

5.5 CANTIERIZZAZIONE E ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ

L'opera prevista, pur sviluppandosi prevalentemente in galleria, richiede una complessa gestione degli spazi

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
Doc. N. 02AIPRE/001R003_Rev.1

operativa di cantiere.

Le zone di imbotto dei due imbocchi risultano adiacenti alla viabilità attuale e, pertanto, saranno inevitabili e necessitano sulla libera transitabilità del Capo per periodi anche prolungati.

Il vincolo principale, in quanto esigenza logica primaria da soddisfare, è pertanto la minimizzazione degli interventi di chiusura al transito del tratto di Aurelia esistente.

A tale considerazione vanno aggiunti i vincoli legati all'accessibilità alle aree private o in concessione (note e bagni Capo Noli, bagni Ziggumare e Villa Meyer, stazione di pompaggio delle acque nere) e pubbliche (spiagge libere lungo il primo tratto di Capo Noli).

In Tavola 25 è riportata una ipotesi di articolazione delle fasi di cantierizzazione studiata ai fini di:

1. minimizzare i periodi di chiusura al traffico di Capo Noli;
2. garantire in ogni momento l'accessibilità alle aree private o in concessione.

La cantierizzazione di seguito descritta è una delle possibili soluzioni per la realizzazione dell'intervento nel rispetto degli obiettivi sopra fissati, la configurazione delle fasi di cantiere è da intendersi, pertanto, indicativa e potrà subire variazioni in relazione all'andamento dei lavori, alle modalità di messa a disposizione delle aree e a differenti scelte nelle tecniche di realizzazione delle opere.

In particolare, nelle successive fasi progettuali, saranno valutate le possibilità di apertura al traffico con soluzione di senso unico alternato lungo la corsia di valle nei tratti prossimi agli imbocchi anche nei periodi di realizzazione delle opere di imbocco o delle opere in sotterraneo, nel tratto parietale prossimo all'imbocco lato Finale, con sistemi di controllo e analoghi a quelli installati per il monitoraggio della stabilità dei fronti oggi messi in opera dalla Provincia di Savona nel tratto già oggetto di dissesti.

La carenza generale di spazio sarà la principale problematica da affrontare durante il cantiere, in relazione alla mancanza di aree utili al deposito di cantine, materiali, materiali di risulta, ecc., o all'eventuale installazione di un impianto di betonaggio.

La viabilità di cantiere sarà limitata in corrispondenza degli imbocchi ed i mezzi di cantiere potranno utilizzare la viabilità lungo il Capo sia nei periodi di totale chiusura al traffico che nei periodi di apertura, nel quale sarà effettuato un ufficio promiscuo. Nelle fasi di realizzazione delle opere finalizzate alla sistemazione della viabilità interferita la viabilità di cantiere sarà integrata con una rampa provvisoria, appositamente realizzata, che garantisca l'accesso alla quota +2,00 m s.l.m. per l'accesso ai Bagni Capo Noli, ai Bagni Ziggumare ed alla Stazione di Pompaggio, tale rampa avrà anch'essa un uso promiscuo e potrà essere utilizzata per la realizzazione delle opere stesse.

Una volta terminata la sistemazione della viabilità interferita, la rampa provvisoria potrà essere smantellata e la nuova viabilità potrà essere utilizzata per il collegamento alla quota +2,00 ed alla viabilità lungo il Capo, liberando ulteriori aree di cantiere.

Nelle successive fasi progettuali verrà valutata la possibilità di organizzare il cantiere usufruendo di ulteriori aree, anche se non immediatamente adiacenti alle zone di imbocco; al momento sono state individuate due aree potenzialmente disponibili, riportate in calce alla Tavola 25.

- A. area retrostante la spiaggia del Melpasso, già utilizzata come area di cantiere nel corso dei lavori di posa della condotta di rianco delle acque nere dal Comune di Finale al Depuratore di Savona, oggi utilizzata come parcheggio pubblico a pagamento nei mesi estivi;
- B. parte dell'area ai piedi della falesia in località "Le Cave".

Per entrambe le aree saranno verificati gli aspetti di compatibilità con il SIC; in particolare, dato che tali aree potrebbero essere utilizzate come deposito materiali e per il posizionamento delle baracche di cantiere per le

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria e Infrastrutture Ligurie S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativi ad infrastrutture strategiche

Intervento di tracciato alla D.P. 1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
Doc. N. 02APRE001P003_Rev.1

maestranze dovranno essere valutati gli eventuali disturbi legati alla presenza continuativa di personale ed all'illuminazione notturna.

A tal proposito si può anticipare che se l'area B appare più idonea in quanto prossima alla zona di imbocco, presenta però caratteristiche orografiche non favorevoli, avendo limitati spazi piani, e presenta aspetti di pericolosità legati ai fenomeni di dissesto potenziali o in atto segnalati dal Piano di Bacino o rilevati nel corso delle indagini geologiche finalizzate al presente progetto. L'utilizzo dell'area A estenderrebbe, di contro, il potenziale disturbo alle specie faunistiche tutelate, ponendo inoltre il problema della limitazione delle aree di parcheggio.

In Tavola 25 sono state schematizzate 7 Fasi attuative, sinteticamente rappresentative delle seguenti macrofasi di realizzazione:

- Fase 1: allestimento cantiere e preparazione aree per la realizzazione delle opere di sistemazione della viabilità interferita comprensiva della realizzazione della rampa provvisoria, viabilità lungo l'Aurelia non interferita, durata 2 mesi;
- Fase 2: realizzazione e completamento delle opere di sistemazione della viabilità interferita, smantellamento della rampa provvisoria, viabilità lungo l'Aurelia non interferita, durata 3 mesi;
- Fase 3: allestimento dei cantieri per la realizzazione degli imbocchi:
 - Lato Noli: sbarco del costone roccioso e realizzazione degli imbocchi;
 - Lato Finale: preparazione del fronte per l'imbocco, durata 3 mesi;
 - Lato Finale: preparazione del fronte per l'imbocco, durata 1 mese;
 - in questa fase, articolata su due fronti, nel mese in cui si interviene sulle aree lato Finale si ritiene che la viabilità debba rimanere chiusa al transito;
- Fase 4: scavo e realizzazione degli imbocchi lato Finale e Lato Noli, durata 2 mesi per ciascun fronte, la realizzazione delle opere lato Finale sarà sovrapposta temporaneamente alla realizzazione delle opere di sostegno lato Noli riferite alla Fase precedente, per il quale potrà essere valutata la possibilità di istituire un senso unico alternato;
- Fase 5: scavo e realizzazione del tratto parietale lato Finale, durata 3 mesi, per il quale potrà essere valutata la possibilità di istituire un senso unico alternato; per tale periodo si assume cautelativamente una chiusura totale al transito, nelle successive fasi progettuali sarà valutata la possibilità di istituire un senso unico alternato condizionato a sistemi di monitoraggio o ad attività di messa in sicurezza del fronte;
- Fase 6: scavo e realizzazione delle opere in sotterraneo, durata 10 mesi, viabilità lungo l'Aurelia aperta al libero transito;
- Fase 7: opere di finitura stradale e collegamento della nuova viabilità ai tratti esistenti, sarà necessaria la chiusura totale al traffico per un periodo oggi stimato in circa 2 mesi per la realizzazione delle opere di collegamento che comportano la modifica della sede attuale, nelle successive fasi progettuali saranno valutate le opportunità di istituzione di un senso unico alternato.

La durata complessiva dei lavori, dalla data di inizio lavori all'apertura al traffico della nuova galleria, è stata stimata in 24 Mesi, nel cronoprogramma di progetto viene illustrato l'andamento temporale delle fasi ipotizzate.

Si precisa che la durata ipotizzata potrà aumentare in relazione a fattori esterni indissolubilmente legati all'ufficio tecnico della zona di intervento, che potrà comportare slittamenti nelle tempistiche delle lavorazioni più impattanti sulla viabilità e sul territorio nella sua accezione più generale. Ulteriori fattori che potrebbero influire sulle tempistiche di intervento sono legati alla tutela degli habitat presenti nel SIC, con particolare riferimento alla notificazione degli uccelli rupicoli.

Nei Cronoprogrammi di massima sono comprese le attività di spostamento delle reti e dei di sottoservizi interferenti, che potranno essere realizzate nelle varie fasi in accordo con i rispettivi soggetti gestori. Sarà valutata, nella successiva fase di progettazione, la possibilità di anticipare gli interventi di ricollocazione delle

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria e Infrastrutture Ligurie S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativi ad infrastrutture strategiche

Intervento di tracciato alla D.P. 1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
Doc. N. 02APRE001P003_Rev.1

interferenze, prima dell'avvio dei lavori.

Sulla base delle stime eseguite sono stati previsti due periodi di chiusura al transito: il primo, di durata pari a 6 mesi, corrispondente al periodo di realizzazione delle opere di imbocco lato Finale ed al periodo in cui sarà eseguito il taglio del contrafforte roccioso, il secondo (intervallato da un periodo stimato in circa 13 mesi di apertura al transito) di durata pari a 2 mesi, per la finitura delle opere di imbocco ed il collegamento della nuova opera alla viabilità esistente. Per entrambi i periodi, nelle successive fasi progettuali saranno valutate le opportunità di istituzione di sensi unici alternati, con i criteri sopra descritti, al momento si ritiene imprescindibile una chiusura totale al traffico, stimata di durata pari a 3 mesi, nel periodo di realizzazione dell'imbocco lato Finale, al quale far parzialmente sovrapporre la realizzazione delle attività di sbancamento del costone roccioso.

Ipotizzando l'inizio del cantiere al principio del mese di ottobre il periodo di chiusura totale cadrebbe tra i mesi di gennaio e marzo, in tale ipotesi sulla base del cronoprogramma di massima anche le attività potenzialmente impattanti rispetto alla fauna in località Le Cave ricadrebbero in periodo invernali.

In linea generale si osserva che, data la valenza naturalistica e turistica dell'area saranno quanto più possibile da evitare chiusure totali al transito nei periodi primaverili ed estivo, così come tale periodo risulta preferibile per l'esecuzione delle attività in corrispondenza delle aree balneari prospicienti l'Hotel Capo Noli.

5.6 BILANCIO MATERIE

Le attività di scavo della galleria e gli sbancamenti necessari alla realizzazione degli imbocchi, produrranno un quantitativo pari a circa 130.000 mc di materiale valutato in banco, pari a circa 195.000 mc di materiale in cumulo.

Di questi circa 15.000 mc (in cumulo) potranno essere riutilizzati in cantiere per la realizzazione del riempimento dell'arco rovescio, stabilizzati e drenaggi.

Oltre a tali quantitativi saranno necessari circa 500 mc di materiali da cava per l'esecuzione delle opere di sistemazione della viabilità interferita, poiché nel cronoprogramma di massima tale intervento è previsto nelle fasi iniziali del cantiere, tali materiali è prevedibile che debbano essere approvvigionati all'esterno.

6 ASPETTI DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

Gli aspetti di fattibilità ambientale sono esaminati nel dettaglio nel documento "Studio di Prefattibilità Ambientale", sviluppato secondo quanto previsto nel D.P.R. 554/99 e, per quanto applicabile, dal "Capitolato d'oneri per la redazione dello Studio di Prefattibilità Ambientale".

L'opera, viste le sue caratteristiche dimensionali (lunghezza del tratto di variante pari a 1009 m), non rientra tra quelle di cui all'Allegato III della Legge Regionale N. 38/98 che fissa una soglia dimensionale di 5 km per la lunghezza del tracciato dell'opera da sottoporre a VIA Regionale, anche tenendo in considerazione la riduzione del 50% prevista dal punto 4 comma a dell'articolo 2 per opere che ricadono in aree naturali protette (2,5 km) o la riduzione del 30% prevista dal comma b per aree carsiche (3,5 km).

Tuttavia, considerando la delicatezza dell'area di intervento da un punto di vista paesaggistico e naturalistico e tenendo conto che la predetta legge consente ampi margini di discrezionalità da parte della competente struttura regionale, questa ha espresso volontà di sottoporre comunque il progetto dell'opera alla procedura V.I.A (nota della Regione Liguria Settore Progetti Infrastrutture e Viabilità prot. N. PG/2010/9494 del 28 giugno 2010).

Infatti, sulla base degli accertamenti fin qui eseguiti, l'area:

- risulta essere sottoposta a vincolo paesistico sia come Bellezza di Insieme (ex L.1497/1939), sia in quanto ricade nella fascia di rispetto di 300 m dalla linea di battigia;
- è ricompresa nell'Area carsica SV31 - Manie/Capo Noli;
- ricade all'interno del SIC Finalese - Capo Noli (IT 1323201), uno dei più importanti SIC regionali.

Lo "Studio di Prefattibilità Ambientale", pertanto, oltre ad assolvere a quanto specificamente previsto dal comma 1 dell'art 21 del D.P.R. citato, contiene le informazioni necessarie per lo svolgimento della fase approvativa in sede di V.I.A., rimandando l'elaborazione di un documento univoco e specifico all'elaborazione dello Studio di Impatto Ambientale.

All'interno dello Studi di Impatto Ambientale sarà contenuto il documento relativo alla Valutazione di Incidenza ai sensi della L.R. 10 luglio 2009 N.28 "Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità" e della D.G.R. 7 aprile 2006, n.328 "approvazione dei criteri e di indirizzi procedurali aventi ad oggetto l'applicazione della Valutazione di Incidenza".

Le verifiche di compatibilità con gli strumenti urbanistici, riportate al Capitolo 2, in quanto parte essenziale della progettazione preliminare, per le caratteristiche di opera pubblica dell'intervento in questione, rivestono un carattere essenzialmente procedurale.

6.1 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SUI COMPARTI AMBIENTALI

Come già illustrato al Capitolo 4, criteri di tutela ambientale hanno contribuito, tra gli altri, alla scelta del tracciato, ciò vale in particolare per gli aspetti relativi al paesaggio, alla prevenzione del dissesto ed alla tutela dei geositi e delle aree carsiche di cui alla Legge Regionale n. 39/2009.

Come ampiamente illustrato, l'intero ambito di progetto è contraddistinto da una elevata qualità, a tale riguardo pare particolarmente delicato il posizionamento della galleria lato Finale, in quanto il tracciato scelto implica la necessità di realizzare le opere di imbocco in un punto in cui inizia il tratto più naturale di Capo Noli.

E', tuttavia, l'aspetto paesaggistico che assume la rilevanza predominante in quanto impatto irreversibile che va ad incidere su un bene in qualche modo unico ed irripetibile.

Nelle fasi successive della progettazione sarà, quindi, posta particolare attenzione a tale aspetto al fine di ridurre l'impatto visivo delle opere d'arte esterne. A tale riguardo si ritiene che le opere di mascheramento siano opportune solo se in grado di simulare idoneamente il versante naturale, in caso contrario appare forse migliore la scelta di lasciare la nuova infrastruttura "a vista" ponendo particolare attenzione alla progettazione della sua

fama esterna, all'uso dei materiali e dei colori. Il punto scelto per l'imbocco è completamente roccioso per cui sarà valutato se proporre opere di schematura in pietra della parte emergente dal versante, oppure ricreare un ambito di macchia mediterranea, eventualmente facendo ricorso a tecniche di ingegneria naturalistica, al fine di ottenere un substrato di suolo sufficiente al radicamento della vegetazione.

Per quanto riguarda l'imbocco della galleria lato Noli, le criticità dal punto di vista paesaggistico sono per certi aspetti minori, in quanto si tratta di un'area di pregio inferiore, caratterizzata dalla presenza del volume che ospita l'hotel e dai terrazzamenti con muri rivestiti in pietra che creano un ambito con un basso livello di naturalità, tuttavia nella progettazione del paramento di monte della nuova infrastruttura, di notevole sviluppo altimetrico, saranno comunque studiati accorgimenti atti a mitigarne l'impatto sul paesaggio.

In Tavola 8 sono riportate simulazioni grafiche rappresentative dell'inserimento delle opere di imbocco nel contesto circostante.

Il tracciato selezionato risulta non interferente con cavità carsiche note.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, in considerazione del fatto che l'intervento in oggetto si configura come variante ad una struttura viaria esistente e che, quindi, non va a modificare i flussi di traffico ad essa associati, le eventuali criticità sono limitate alla fase di cantiere, con particolare riferimento alla emissione di polveri. Per quanto riguarda la fase di esercizio, eventuali problematiche relative al ristagno dei contaminanti in galleria in caso di code possono essere drasticamente eliminate con semplici accorgimenti di regolazione dei flussi di traffico e posizionamento di idonei ventilatori.

Considerazioni in parte analoghe, relativamente alla criticità della fase di cantiere, possono essere fatte per quanto riguarda il rumore anche se l'applicazione della normativa di settore alle nuove infrastrutture può determinare la necessità di realizzare opere permanenti di mitigazione (barriere acustiche), nelle fasi successive di progettazione sarà redatto uno studio previsionale sull'impatto acustico, comprensivo di misure e modellazione di dettaglio, onde verificare se i limiti contenuti nella predetta normativa sono rispettati in riferimento al recettore individuato, dal momento che il dislivello fra l'opera in rapporto e la strada esistente risulti già di per sé "schemante" rispetto al recettore individuato.

6.2 VALUTAZIONE NATURALISTICA DEL PROGETTO E SUE RELAZIONI CON IL SIC FINALESE – CAPO NOLI IT1323201

Il progetto della variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia – Capo Noli ricade in parte all'interno del SIC IT1323201 Finalese-Capo Noli. Le due imboccature della galleria sono una (quella di ponente) completamente all'interno del sopra citato SIC, mentre la seconda (quella di levante) al margine orientale dello stesso. Una valutazione che consideri come gli aspetti naturalistici siano toccati dalle linee progettuali risulta perciò importante e necessaria.

6.2.1 Aspetti Generali del SIC

Il SIC IT1323201 Finalese - Capo Noli è uno dei principali siti di interesse comunitario che fanno parte della Rete Natura 2000 della Liguria. Si estende per 2778 ettari nei territori dei comuni di Borgo Verezzi, Calice Ligure, Finale Ligure, Noli, Orco Feglino e Vezzi Portio (Savona). Il SIC svolge un ruolo molto importante per la conservazione di habitat dell'Allegato I della direttiva 43/92 a gravitazione mediterranea occidentale che vengono a trovarsi in prossimità del limite settentrionale del proprio areale (es. Habitat 6220 con aspetti ad orchidee; Habitat 8210 con aspetti a *Campanula isophylla*) e specie endemiche esclusive del territorio, tra cui *Campanula isophylla* e *C. sabatia*. Le specificità e la particolarità del substrato caratterizzato da "Pietra di Finale" e la marcata natura carsica del territorio rendono frequente la formazione di endemismi substrato specifici e innalzano le possibilità isolamento genetico delle popolazioni di piante e animali legati da habitat di grotta (piccoli invertebrati soprattutto). Il nucleo centrale dell'area è caratterizzato da calcari vucolari bioclastici a coralli di tipico colore bianco-rosato (pietra di Finale); intorno affiorano le dolomie di S. Pietro dei Monti in grosse bancate, alternate a calcari dolomiti con piccoli gasteropodi, e quarziti. Questi ultimi sono particolarmente concentrati sul Capo di

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia – Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
Doc. N. 02A/PR/001R003_Rev.1

Noli.

In quest'area, la cui importanza è riconosciuta a livello internazionale e che meriterebbe il rango di Parco Nazionale, è prevista da oltre 30 anni l'istituzione del "Parco Naturale Regionale del Finalese". L'area è vincolata con D.D.M.M. 24/4/85 ed ex legge 1497/1939; inoltre, con particolare riferimento alle zone carsiche, è tutelata dall'apposita legge regionale n. 14/90.

6.2.2 Habitat di Maggiore Interesse

Accanto a scenografiche formazioni rupestri, costiere e più interne, si sviluppano aspetti di macchia mediterranea, boschi di lecci e di caducifoglie (orno-ostrieti e castagneti) in buono stato di conservazione. Sono presenti praterie aride ricchissime di orchidee e comunità riparie ad ortano, considerate di interesse prioritario a livello europeo; si rinvengono inoltre interessanti aspetti di vegetazione alofita con finocchio di mare e statiche cordato, formazioni erbacee a ciclo annuale, macchie ad euforbia arborea e rosmarino selvatico, pinete a pino d'Aleppo.

6.2.3 La flora

L'eterogeneità degli habitat naturali, il loro accostamento ai coltivi, oliveti e vigneti in particolare, la peculiarità dell'isolamento geologico e la presenza di grotte sono caratteri essenziali per un elevato livello di diversità nella flora e nella fauna. La rara campanula del Savonese (*Campanula sabatia*) è una delle specie d'interesse prioritario ai sensi della direttiva 43/92. Accanto ad essa la flora presenta però un elemento eccezionale: la proposta per l'inclusione nell'All. II della direttiva 43/92. Il Finalese rappresenta, inoltre, uno dei due siti dove si trova allo stato spontaneo ed originario il convolvolo di Savona (*Convolvulus sabatius*), relictio paleo-gravitazione mediterranea occidentale con stazioni isolate o al limite del loro areale; a titolo di esempio si possono citare: *Asplenium petrarchae*, *Lotus cytisoides*, *Anthyllis barba-jovis*, *Artemisia arborescens*, *Laeuzza conferta*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Melica bauhini*. Oltre venti sono le specie di orchidee protette da convenzioni internazionali e norme regionali.

Il Progetto, nella sua porzione occidentale, interessa pienamente il SIC e per questo motivo si sta elaborando un elenco dettagliato delle specie vegetali presenti nelle aree che dovrebbero essere interessate dallo sbocco di ponente della galleria e dalle aree di cantiere che dovrebbero ricadere nella vecchia cava che precede il Malpasso. Sino ad oggi sono state identificate 314 specie, appartenenti a 217 generi e da riferirsi a 62 famiglie. Tra queste molte entità sono da ritenersi di valore patrimoniale: Nell'area circostante al progetto si stanno effettuando nuove indagini per valutare la diffusione e la localizzazione delle specie tutelate dalle normative vigenti a livello europeo, nazionale e regionale (LR 09/84 per la Protezione della Flora spontanea). Tra queste entità sono da ritenersi di valore patrimoniale le specie *Convolvulus sabatius*, *Limonium cordatum*, *Campanula sabatia*, *C. isophylla*, *Anthyllis barba-jovis*, e *Brassica montana* minacciate o tutelate dalla LR 09/84 per la Protezione della Flora spontanea.

6.2.4 La fauna

La fauna comprende la falena *Euplagia quadripunctaria*, d'interesse prioritario ai sensi della direttiva 43/92, ma sotto il profilo scientifico, si evidenziano diversi endemiti, specie rare e prossime al limite nord orientale della distribuzione e specie protette da direttive/convenzioni internazionali. Le numerose grotte ospitano ricche popolazioni di chiroteri e d'importanti specie endemiche di invertebrati. Alcuni di queste, insieme con altre, importanti per rarità, interesse biogeografico o perché indicatrici di qualità ambientale o habitat peculiari, sono state proposte per l'inserimento nell'allegato II della 43/92: *Carabus solieri liguricus*, *Metadromius nanus*,

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia – Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
Doc. N. 02A/PR/001R003_Rev.1

Sphodropsis ghilianii, Cicindela marocana pseudomarocana. Per quanto riguarda rettili e anfibi, rappresenta l'area meglio conservata nel limite orientale per molte specie assenti nel resto d'Italia, come la lucertola ocellata (Timon lepidus), la raganella mediterranea (Hyla meridionalis), il pelodite (Pelodytes punctatus), il colubro lacertino (Malpolon monspessulanus). Anche fra queste specie, due (Timon lepidus e Pelodytes punctatus) sono state proposte per l'inclusione nell'allegato II della suddetta direttiva. L'ornitofauna è ricca di circa novanta specie di interesse comunitario, sia stanziali sia migratorie, fra le quali possiamo citare il gufo reale (Bubo bubo), il falco pellegrino (Falco peregrinus) e il biancone (Circus cyaneus).

Anche per la fauna si stanno effettuando studi mirati alla sola porzione di SIC interessata dal progetto. Le uniche specie patrimoniali riscontrate sono il pellegrino (Falco peregrinus) e il geotritone (Speleomantes strinatii).

6.2.5 Effetti del progetto sul SIC

In linea generale il progetto non sembra avere un impatto particolarmente marcato sul SIC che è interessato solo dallo sbocco della galleria lato Ponente, dove si avrebbero ripercussioni su alcune garighe ma per una superficie di poche decine di metri quadri. L'imbocco di Levante, invece, non rientra nei limiti del SIC ma toccherebbe solamente una popolazione di *C. sabatia*. I due impatti paesaggistici, che restano sensibili, potranno certamente essere mitigati in un modo opportuno. Il progetto, nonostante tutto ciò offre in controparte l'opportunità di essere mitigati in un modo opportuno. Il progetto, nonostante tutto ciò offre in controparte l'opportunità di essere mitigati in un modo opportuno. Il progetto, nonostante tutto ciò offre in controparte l'opportunità di essere mitigati in un modo opportuno. Il progetto, nonostante tutto ciò offre in controparte l'opportunità di essere mitigati in un modo opportuno.

Il progetto è utile a migliorare la fruibilità della grotta dei Contrabbandieri e del retrostante SIC da parte di visitatori che potranno più agevolmente raggiungere la grotta, ripercorrere la via Aurelia, sia con percorsi escursionistici sia ciclabili. Il progetto, inoltre, propone un incremento/miglioramento delle condizioni del lato costiero posto sotto il tracciato attuale della strada che non sarà più soggetto al ripetuto scarico di spazzatura e di rifiuti automobilistici.

Per gli obiettivi sopra esposti il progetto è valutato positivamente, ma si prevedono alcuni piccoli accorgimenti ed interventi che meritano di essere realizzati contestualmente a quelli previsti dal progetto per migliorarlo. Con piccoli interventi aggiuntivi è possibile fornire un valore aggiunto al progetto migliorando lo stato conservativo di alcuni habitat naturali e seminaturali già presenti nel SIC confinante.

In questa fase preliminare si possono individuare le seguenti azioni aggiuntive:

- controllo naturalistico da parte di specialista durante l'esecuzione dei lavori,
- concentrare, se possibile in relazione alle tempistiche dell'appalto, le attività relative agli imbocchi ai periodi autunnale-invernale di non nidificazione del falco pellegrino;
- utilizzare solo piante della flora autoctona e cercare il più possibile di impiegare nuove piante di provenienza ligure, con specifiche attività di moltiplicazione di specie patrimoniali ora già presenti lungo il Capo.

Gli interventi proposti sono molto delicati da realizzarsi e richiederanno attenzione scientifica nella loro realizzazione, è, quindi, essenziale ricordare che la distinzione tra "vegetazione" e "copertura vegetale" è basata sulla disposizione spaziale delle piante, che è spontanea nella prima e impostata nella seconda.

La scelta delle piante indicate nel successivo progetto definitivo propenderà per le specie autoctone e non contraddire le regole vigenti per la tutela del SIC. Si utilizzeranno nuove piante di origine certificate e possibilmente si eviterà l'introduzione di caratteri genetici estranei a quelli presenti nel territorio.

Numerosi parchi naturali regionali, ad esempio, su indicazione del Dipartimento Ambiente della Regione Liguria hanno recentemente inserito nei propri Piani di Gestione regole ferree sull'uso di specie non provenienti dalle

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
 Doc. N. 02AIPRE001/R003_Rev.1

aree originali. La stessa Provincia di Savona si prodiga da anni per la propagazione e la reintroduzione di specie rare e protette lungo le coste del suo territorio. Per questo motivo, si suggeriscono due proposte per aumentare l'attenzione naturalistica:

- prelevare prima delle opere di sbancamento presso gli sbocchi del tunnel e dell'area cantiere del materiale vegetale (semi e talee) in situ per propagazioni da parte di vivai specializzati per la produzione di un maggior numero di nuovi individui;
- prelevare piante di macchia e/o alberelli vivi da preservare in vivai specializzati durante i lavori per rimetterli a dimora intorno agli sbocchi della galleria.

6.3 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO

Le attività di scavo della galleria e gli sbancamenti necessari alla realizzazione degli imbocchi, produrranno un quantitativo pari a circa 130.000 mc di materiale (valutato in banco), pari a circa 195.000 mc di materiale in cumulo.

Di questi circa 15.000 mc (in termini di volumi da occupare) potranno essere riutilizzati in cantiere per la realizzazione del riempimento dell'arco rovescio e di stabilizzati e drenaggi.

Nelle aree limitrofe al cantiere, data la valenza naturalistica e paesaggistica e sentiti gli uffici regionali competenti, non sono state al momento individuate aree per eseguire rimodellazioni morfologiche e prevedere così un utilizzo dei materiali interno al cantiere.

Il riferimento normativo principale per la gestione dei terreni di scavo è costituito dal D. Lgs. 152/06 e successive modifiche e integrazioni. In particolare, essi possono essere gestiti come rifiuti oppure, in forza di quanto previsto all'art. 186 del decreto citato, come "terre e rocce di scavo" escluse dalla disciplina dei rifiuti.

Nel caso specifico, atteso che i requisiti sopra elencati siano rispettati, conformemente agli indirizzi della norma regionale sotto richiamata, si prospetta la loro principale utilizzazione in operazioni di ripascimento dei litorali.

Le alternative a tale utilizzo ad oggi esaminate di concerto con gli uffici regionali (nota della Regione Liguria Settore Progetti Infrastrutture e Viabilità prot. N. PG/2010/9494 del 28 giugno 2010) sono la commercializzazione per la produzione di materiali per l'edilizia (eventualmente anche all'interno del cantiere per la produzione dei conglomerati cementizi) o il conferimento a discarica.

Tali temi saranno approfonditi nel corso della redazione degli elaborati per la Valutazione di Impatto Ambientale.

La normativa di Regione Liguria in materia di ripascimenti si articola, a partire dalla Legge Regionale n. 13/99, in una serie di Delibere di Giunta, l'ultima delle quali, la D.G.R. 1446/2009, recepisce tra l'altro i contenuti del D.M. 56/2009 concernente gli standard di qualità per i sedimenti marini.

Quanto sopra (fatto salvo per il conferimento in discarica) fa prevedere la necessità di sottoporre il materiale a frantumazione e/o vagliatura, operazioni di cui non è pensabile, in ragione degli spazi disponibili prima che degli eventuali problemi ambientali, prevedere l'esecuzione nelle aree di cantiere disponibili, anche tale aspetto sarà approfondito nel corso della redazione degli elaborati per la Valutazione di Impatto Ambientale, di concerto con i comuni interessati dall'opera o limitrofi.

Sotto il profilo quantitativo, preso atto che la progettazione degli interventi di ripascimento del comune di Noli prevede un utilizzo di volumetrie dell'ordine dei 60.000 metri cubi e che il Comune di Finale ha in corso analoghe iniziative progettuali, appare possibile indirizzare verso tali impieghi parte dei volumi.

Allo stato attuale della elaborazione progettuale sembra in ogni caso indispensabile prevedere l'individuazione di uno o più siti (ipotizzando un sito per ciascun comune interessato a riutilizzare i materiali in rinascimenti) in cui tali materiali possano essere temporaneamente stoccati e lavorati in vista del loro riutilizzo (è evidente che, in tal senso, sarà necessaria un'attività preliminare di frantumazione), il dimensionamento del sito di stoccaggio dovrà

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
 Doc. N. 02AIPRE001/R003_Rev.1

tenere conto dei flussi di produzione e di riutilizzo, tenendo conto che, una volta lavorati e qualificati, questi possono trovare collocazione, nella stagione invernale, sugli stessi arenili in attesa di utilizzo.

Ai fini delle stime economiche, nelle more della definizione, attraverso specifici accordi con i soggetti titolari, di tale percorso di gestione dei materiali, che sarà recepito nel progetto definitivo, si assume l'ipotesi più pessimistica del conferimento ad un sito di smaltimento.

6.4 ASPETTI ARCHEOLOGICI

Ai sensi dell'Art. 95 del D.Lgs. 163/06 il progetto è stato sottoposto a verifica preventiva di interesse archeologico. Il sito interessato dai lavori è coperto da un prececo vincolo ambientale (D.M. 19/11/1958, Gazzetta Ufficiale 86 del 10 aprile 1956). Un vincolo architettonico riguarda la sede stradale della Via Aurelia (DM 20 marzo 1956, Gazzetta Ufficiale 86 del 10 aprile 1956). Non risultano invece vincoli di tipo archeologico.

Nell'area circostante la zona di interesse esistono alcuni manufatti di particolare valore storico: la Chiesa di Santa Margherita in capite Navioli e la chiesa di San Lazzaro con il soprastante edificio denominato Lazzeretto. Mentre la prima è sottoposta a vincolo architettonico dal 1941, la seconda non è contemplata per il momento tra le aree monumentali né nel sito www.liguriavincoli.it né nella Carta InfoPaasal della Regione Liguria.

Lo scopo di una Verifica Preventiva di Interesse Archeologico diventa quello di prevedere quante probabilità ci sono che l'opera da realizzarsi vada ad intercettare strati e strutture sepolte, meritevoli di tutela e/o documentazione da parte degli Enti competenti. Nel caso in esame, non esistono vincoli architettonici ed archeologici specifici.

Sul lato a levante verso Noli, nella vallecchia del Rio Prete Bernardino retrostante il sito dell'Hotel Capo Noli, le uniche strutture visibili nei pressi del futuro punto di imbocco della galleria, sono strutture novecentesche di sistemazione del versante a belvedere e pista da ballo, che comprendono una grotticella artificiale.

A ponente, verso Varigotti, innestandosi sul viadotto del Malpasso l'infrastruttura di progetto risulta tangere ma non danneggiare una fornace da calce ancora ben conservata, esempio di un manufatto che rimanda ad una delle attività collaterali delle genti della riviera in questo tratto di costa.

In assenza di palesi problematiche tanto a levante che a ponente della costruenda galleria non si pone una opzione di potenzialità archeologica sull'intervento da effettuarsi.

Tuttavia, è possibile fare considerazioni generiche sui dati di tipo positivo a disposizione, mitigandoli con gli elementi al negativo che hanno cancellato o rendono poco significativi i riscontri. Ci si riferisce in particolare agli antichi usi del suolo e ai seguenti elementi architettonici.

Nella parte a Levante:

- non vi è evidenza di antichi depositi marini (spiagge fossili ecc) di interesse paleo ambientale;
- allo sbocco del Rio di Prete Bernardino e dove oggi sorge l'Hotel Capo Noli esiste l'eventualità che esistesse un piccolo approdo, in posizione già riparata dai venti: ma di esso ormai non esiste più traccia;
- la roccia affiorante a livello della Via Aurelia e per i primi due - tre metri al di sopra del piazzale in cui entrerà sotto Capo Noli la futura strada potrebbe essere stata utilizzata per cave in passato, come farebbe pensare il taglio netto di alcuni settori: le strutture moderne del belvedere hanno tuttavia troppo rimaneggiato il tutto;
- il terreno ricco di pietre a spigoli vivi di colore bruno rossiccio che ricopre il substrato roccioso non ha restituito ad un esame superficiale reperti;
- la chiesetta di San Lazzaro insiste sulla zona interessata dai lavori ma sta a circa sessanta metri di distanza in linea d'aria dal taglio della futura strada ed a una quota molto più elevata. nessun percorso viario di probabile origine antica sarà intaccato dall'opera.

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
 Doc. N. 02/APRE001/R003_Rev.1

Nella parte a Ponente:

la "casetta in materia" citata da Vinzoni e la fornace per calce che nell'occasione dei lavori potrà essere meglio esplorata e datata.

Di galleria:

non risultano notizie di grotte che non siano visibili dall'esterno in Capo Noli, anche se la natura geologica del promontorio potrebbe avere dato luogo a fenomeni carsici e a cavità sotterranee per cui sussiste una vaghissima ipotesi di frequentazioni umane; i tunnel scavati nel terreno e attribuibili alle operazioni propedeutiche all'ultimo conflitto mondiale non sembrano addentrarsi molto in profondità né sfruttare preesistenze.

Pertanto, non risulta la necessità di fornire assistenza archeologica continuativa in corso d'opera, salvo eventualmente a levante quando la galleria andrà ad intaccare il suolo sopra il substrato, che potrebbe essere da osservare più da vicino, risulterà opportuno, invece;

effettuare i lavori di traforo in contatto con la Soprintendenza Archeologica, da avvertire immediatamente nel caso si intercettassero cavità ignote;

avere cura ed attenzione perché le vibrazioni e gli sbancamenti non compromettano i ruderi della Chiesetta di San Lazzaro, già in precario stato di conservazione, ed i suoli archeologici ancora presenti in situ;

agire in maniera tale da salvaguardare la fornace posta in località Malpasso ed i livelli di interesse archeologico al suo interno da possibili danni in corso d'opera.

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia - Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
 Doc. N. 02/APRE001/R003_Rev.1

7 ASPETTI ECONOMICI

Nel presente capitolo sono riportati la Stima Preliminare di Costo dell'Opera ed il Quadro Economico dell'opera. Poiché quest'ultimo aspetto è strettamente legato alle modalità di gestione dell'appalto da parte del soggetto realizzatore, il quadro economico è stato concordato con gli uffici ANAS competenti al fine di tenerne in conto le esigenze effettive.

7.1 STIMA PRELIMINARE DI COSTO

Al fine di stimare il costo dell'opera sono state individuate otto macrovoci di costo principali:

- demolizioni e sbancamenti;
- opere d'arte sistemazione viabilità interferita;
- opere d'arte tronco di raccordo lato Noli;
- opere d'arte tronco di raccordo lato Finale;
- opere per galleria (scavo e rivestimento);
- opere stradali (pavimentazione ed elementi accessori);
- impianti;
- Opere Idrauliche;
- interventi di mitigazione ambientale;
- gestione dei materiali di scavo.

Per ciascuna voce sono state eseguite stime riferite ad una porzione caratterizzante una o più parti dell'opera al fine di determinare dei prezzi di riferimento a metro lineare, al metro cubo o a corpo da applicare alle quantità stimate. Tali stime di costo sono state ricavate utilizzando il prezzario ANAS 2009 o, qualora il prezzario ANAS non riportasse le voci di costo necessarie, opportune Analisi Prezzi basate su altri prezzari vigenti o valutazioni di mercato.

La Stima Preliminare di Costo delle sole opere ammonta quindi a € 28.832.790,00, nell'elaborato Calcolo sommario della spesa è riportato un dettaglio della stima effettuata.

Gli oneri per la sicurezza stimabili per questo tipo di opera sono stati stimati, su indicazione di ANAS, pari al 6% del costo delle sole opere, per un ammontare di € 1.729.967,40.

7.2 QUADRO ECONOMICO

Lo schema di quadro economico, riportato nell'elaborato Quadro Economico, è stato concordato con ANAS sulla base di un affidamento mediante procedura di Appalto integrato e computa le voci relative alle somme a disposizione della Stazione Appaltante secondo le indicazioni ricevute da ANAS.

Le spese tecniche relative alla progettazione esecutiva sono pari a € 452.980,59.

Le somme a disposizione della Stazione Appaltante sono complessivamente pari a € 4.723.126,06, al quale si aggiungono € 5.293.004,15 di Oneri di Investimento.

Il totale dell'importo dell'investimento è pertanto pari a € 40.581.868,20.

8 STUDIO DI RIUTILIZZO DEL TRATTO DI AURELIA DISMESSO

Al termine dell'intervento in progetto tutto il tratto dell'attuale Aurelia lungo il Capo risulterà completamente chiuso al traffico veicolare per uno sviluppo complessivo di circa 1.300 m. L'unica porzione che dovrà mantenere una funzione di accesso veicolare sarà il tratto compreso fra la deviazione per l'Hotel Capo Noli e Villa Mayer, per garantire l'accessibilità alla villa ed all'Hotel con veicoli privati.

La Regione Liguria ha richiesto espressamente a Infrastrutture Liguria di sviluppare uno studio schematico di massima di riqualificazione e riutilizzo del tratto dismesso a fini turistici, analizzando la possibilità di creare un collegamento pedonale e ciclabile fra gli abitati di Noli e Varigotti.

In Tavola 28 è riportato lo studio grafico di tale ipotesi i cui elementi salienti sono, partendo dal comune di Noli:

1. Il collegamento pedonale e ciclabile fra l'abitato di Noli e il tratto di Aurelia dismesso;
2. Il riutilizzo del tratto di Aurelia dismesso come percorso ciclopedonale;
3. Il collegamento pedonale e ciclabile fra il tratto dismesso e il Malpasso;
4. Il collegamento pedonale fra il Malpasso e Varigotti.

Di seguito vengono analizzate le problematiche individuate e elencate le possibili soluzioni sviluppate nella Tavola 28 da un punto di vista geometrico e tecnico al fine di realizzare un collegamento pedonale e ciclabile.

Si precisa che il presente studio non analizza né gli aspetti di sicurezza legati alla stabilità del pendio lungo il tratto dismesso, né l'opportunità o meno di implementare o rimuovere le opere di protezione della sede stradale ad oggi esistente, né la necessità di installare sistemi di monitoraggio e allarme; si ritiene infatti che tali aspetti, evidentemente legati ad una approfondita conoscenza geologica delle pareti sovrastanti la sede stradale, dovranno essere affrontati compiutamente nei successivi livelli di progettazione relativi all'utilizzo del tratto di Aurelia dismesso e che non rientrino nell'oggetto dell'incarico ad oggi conferito a IL.

Dal punto di vista urbanistico gli strumenti di pianificazione del Comune di Noli non contemplano l'eventuale riqualificazione del tratto di Aurelia dismesso, in quanto tale dismissione non è mai stata pianificata a livello Comunale, mentre viene previsto il prolungamento della passeggiata a mare oltre la "Colonia Città di Torino", a livello spiaggia; il PUC del Comune di Finale prevede, invece, la realizzazione di una passeggiata pedonale subordinata alla progettazione unitaria dell'area finalizzata alla rinaturalizzazione delle aree degradate ed al recupero di spazi pubblici o di interesse pubblico, perfettamente congruente con lo studio oggetto del presente Capitolo.

8.1 COLLEGAMENTO PEDONALE CON L'ABITATO DI NOLI

Allo stato attuale la passeggiata lungomare di Noli termina in corrispondenza dell'edificio "Colonia Città di Torino".

Il Piano degli Arenili del Comune di Noli, del Luglio 2008, prevede la prosecuzione della passeggiata a quota spiaggia, oltrepassando lato mare l'edificio "Colonia Città di Torino" fino a raggiungere, alla medesima quota, la zona antistante l'hotel capo Noli e la zona a ponente di quest'ultimo, oggi poco accessibile.

L'opera in progetto, considerando come stato di fatto il camminamento di previsione sopraccitato, collega l'area a quota spiaggia con l'area a quota piano strada, mediante una scala necessaria a coprire il dislivello di 3,40 m.

Da qui un marciapiede di larghezza 1,5 m, che si sviluppa lungo il ciglio della viabilità di collegamento all'hotel in progetto, si collega con il tratto di Aurelia dismesso da cui ha inizio il percorso ciclopedonale (potrà essere previsto l'accesso veicolare dei soli mezzi privati diretti a Villa Mayer o all'Hotel capo Noli oltreché dei mezzi degli addetti alla manutenzione della pista ciclopedonale e ai mezzi di soccorso).

Si precisa che non sono stati previsti collegamenti per disabili in corrispondenza delle scale, in quanto questi potranno essere accompagnati con le autovetture direttamente all'ingresso della zona riservata ai pedoni.

Per quanto concerne il percorso ciclabile lo stesso potrà essere raggiunto dai ciclisti in arrivo dalla strada

provinciale attraverso il collegamento veicolare in progetto.

8.2 RIUTILIZZO DEL TRATTO DI AURELIA DISMESSO – PERCORSO CICLOPEDONALE

Il percorso ciclopedonale in progetto si inserisce in un contesto di rilevante interesse naturalistico prevedendo il riutilizzo del tratto dismesso dell'attuale Aurelia di Capo Noli, che si sviluppa per una lunghezza di circa 1,3 Km, in un luogo scenografico a strapiombo sul mare, con l'obiettivo di valorizzare gli aspetti paesistici ed ambientali dell'area.

L'orientamento espresso dagli uffici regionali competenti e della Soprintendenza per i Beni Archeologici e paesaggistici della Liguria è quello di conservare il tracciato attuale quale tracciato storico dell'Aurelia.

Dal punto di vista delle geometrie è possibile prevedere un percorso pedonale e ciclabile bidirezionale entrambi utilizzabili in sede propria, il primo di larghezza 1,50 m e la seconda della larghezza di 3,00 m. Nei punti ove allo stato attuale esistono degli allargamenti della sede stradale è possibile, inoltre, realizzare delle zone di sosta/punto panoramico.

8.3 COLLEGAMENTO PEDONALE E CICLABILE FRA IL TRATTO DISMESSO E IL MALPASSO

Se dal lato Noli la soluzione dell'accesso al tratto dismesso è stata risolta nei particolari, in quanto funzionale a garantire l'accesso ad aree private, per il lato Finale ed i tratti successivi vengono proposte soluzioni ritenute tecnicamente percorribili, ma non oggetto del presente progetto in termini di quantificazione dei costi e dei tempi di intervento.

In corrispondenza dell'imbocco lato Finale, il percorso ciclopedonale interseca la nuova viabilità in progetto in prossimità dell'uscita dalla galleria, escludendo di fatto l'opportunità di creare un innesto diretto per i ciclisti diretti verso Finale e, viste le ridotte dimensioni della sede stradale, la possibilità di realizzare un percorso pedonale lungo strada. Le geometrie dell'innesto permettono, invece, di realizzare un accesso diretto per gli utenti in arrivo dalla direzione di ponente.

Il problema dell'innesto fra il tratto oggetto di studio e la viabilità in progetto può quindi essere schematizzato nelle seguenti componenti pedonale e ciclabile.

Per quanto riguarda la componente pedonale è da evidenziare che immediatamente al termine del tratto di raccordo del nuovo intervento con la viabilità esistente è presente il primo viadotto del Malpasso, avente una larghezza utile di circa 7,50 m; è pertanto da escludere la soluzione che preveda di portare i pedoni all'interno della carreggiata esistente (allo stato attuale i pedoni in transito percorrono questo tratto a ciglio strada con evidenti ridotti margini di sicurezza, la creazione di una attrazione turistica rappresentata dal tratto dismesso potrebbe accentuare il traffico pedonale in tale area).

La soluzione presentata propone la realizzazione di una struttura leggera, lato mare, in parte a sbalzo e in parte in rilevato che conduca fino alla galleria del Malpasso, da dove potrà essere utilizzata la porzione di viabilità dismessa a seguito della realizzazione della galleria.

Più complessa risulta invece la soluzione della componente ciclabile, secondo quanto espresso dai tecnici ANAS è da escludere l'ipotesi di un innesto in strada (anche a distanza) degli utenti che potranno utilizzare il tracciato dismesso a fini cicloturistici, pertanto le soluzioni ipotizzabili restano le seguenti:

- vietare la prosecuzione in direzione Finale ai velocipedi che percorrono il tracciato storico;
- consentire tale prosecuzione lungo un percorso utilizzabile dai velocipedi in sede separata dalla sede stradale, eventualmente promiscua al percorso pedonale.

La soluzione ipotizzata per garantire continuità al percorso ciclabile lungo la costa, prevede la realizzazione di un

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia – Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
 Doc. N. 02AIPRE001R003_Rev.1

sottopasso ciclabile all'infrastruttura in progetto in corrispondenza dell'innesto con il tratto di Aurelia dismesso, ad un senso di marcia per i ciclisti diretti verso Finale. Il percorso si riporta quindi alla quota della strada attuale sviluppandosi in adiacenza alla stessa in corrispondenza del viadotto prossimo alla nuova galleria (mediante struttura a sbalzo) e della curva tra i due viadotti (in appoggio sul rilevato stradale). Successivamente il tracciato si discosta dalla strada per imboccare ortogonalmente alla stessa la galleria della linea ferroviaria dismessa, seguendo la stessa fino a riemergere in prossimità della spiaggia del Malpasso, laddove si ricongiunge con il percorso pedonale proveniente dal lato mare.

8.4 COLLEGAMENTO PEDONALE E CICLABILE FRA IL MALPASSO E VARIGOTTI

Nel PUC di Finale Ligure il tratto che va da Punta Crena (Varigotti) al confine con il Comune di Noli, comprendendo la Baia dei Saraceni ed il Malpasso, è individuato come Ambito di Riqualificazione, per il quale è prevista la realizzazione di una passeggiata pedonale subordinata alla progettazione unitaria dell'area finalizzata alla rinaturalizzazione delle aree degradate ed al recupero di spazi pubblici o di interesse pubblico.

Per la realizzazione della passeggiata pedonale dalla galleria "Varigotti" fino al Malpasso, il PUC prevede due alternative: lasciare in pristino la viabilità esistente e realizzare la passeggiata sul sedime della ex linea ferroviaria o, viceversa, spostare la viabilità a monte per realizzare una passeggiata lato mare.

La seconda ipotesi si ritiene pressoché irrealizzabile in quanto lo spostamento della viabilità richiederebbe una riprogettazione dell'asse stradale congruente alle normative vigenti, imponendo un allargamento della carreggiata per l'inserimento degli elementi oggi mancanti, nonché opere notevoli per l'adeguamento pianoaltimetrico del nuovo tracciato, in particolare in corrispondenza dello sperone roccioso del Malpasso.

Nel presente studio viene pertanto preso in considerazione l'utilizzo dell'attuale sedime del terrapieno ferroviario, collegato al tratto precedente con un attraversamento a raso in un'area già ampiamente utilizzata a fini turistici, con parcheggi posti sul lato monte della carreggiata (con l'occasione si segnala l'opportunità di regolamentare gli attraversamenti in tutto il tratto).

Il PUC prevede la demolizione del rilevato ferroviario che, tuttavia, potrebbe essere considerato come un'opportunità piuttosto che come un elemento di disturbo, prevedendo la possibilità di posizionare la passeggiata in quota, in una posizione privilegiata dal punto di vista della fruizione paesaggistica.

Utilizzando il sedime del rilevato la passeggiata potrà, contestualmente e parallelamente al percorso ciclabile, mediante la galleria dismessa di lunghezza pari a circa 130 m (opportunamente sistemata ed illuminata), estendersi fino all'abitato di Varigotti, realizzando un collegamento pedonale fra quest'ultimo e la Baia dei Saraceni. Lungo il tracciato dovranno essere previsti opportuni punti di discesa alla quota del piano stradale.

Convenzione del 14 Settembre 2009 tra Regione Liguria E Infrastrutture Liguria S.r.l. per la realizzazione di attività per l'attuazione del programma di studi e progettazioni relativo ad infrastrutture strategiche

Variante di tracciato alla S.P.1 Aurelia – Capo Noli - Progetto Preliminare - Relazione Illustrativa
 Doc. N. 02AIPRE001R003_Rev.1