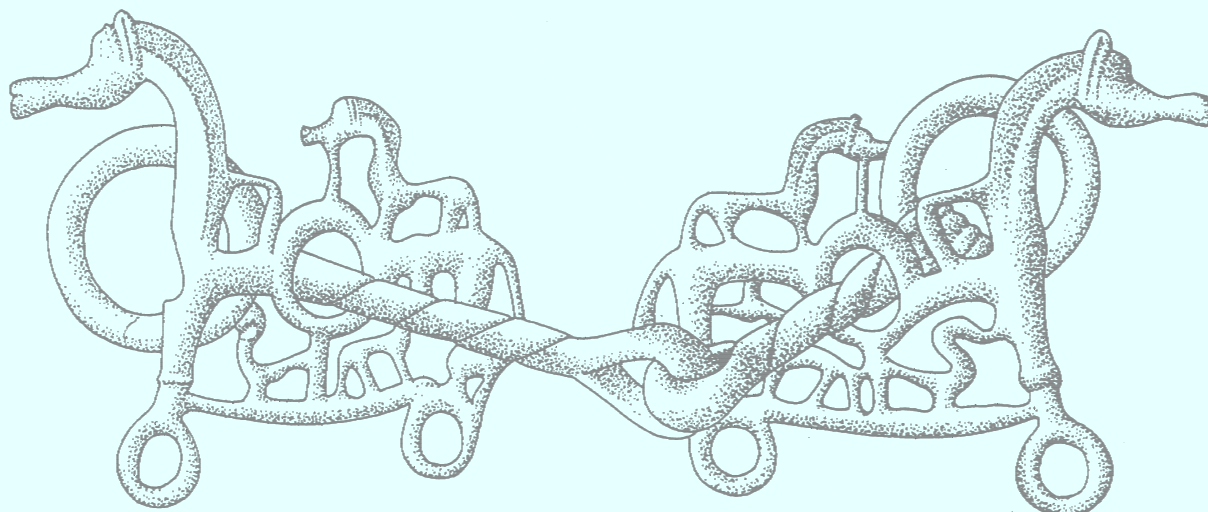


## AUTOSTRADA (A1) : MILANO - NAPOLI

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA  
DEL TRATTO : BARBERINO DI MUGELLO - INCISA VALDARNO

TRATTO : FIRENZE SUD - INCISA VALDARNO  
VARIANTE SAN DONATO

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



### SINTESI NON TECNICA

DIRETTORIO					CODICE			
N.Prog.	Codice Commessa				DOCUMENTO			
01	11	01	89	MAM	SNT	--	R	
MAGGIO 2011					REVISIONE			
					-			

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>IL PROGETTO</b> .....	<b>5</b>
2.1	ANALISI DELLE ALTERNATIVE: EVOLUZIONE DEL PROGETTO DELLA TRATTA FIRENZE SUD – INCISA E CARATTERISTICHE PRINCIPALI ...	5
2.2	IL PROGETTO DELLA “VARIANTE SAN DONATO” .....	9
<b>3</b>	<b>LE RELAZIONI CON LA PIANIFICAZIONE</b> .....	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>L’AMBIENTE INTERESSATO E LE INTERAZIONI CON IL PROGETTO</b> .....	<b>18</b>
4.1	ATMOSFERA .....	18
4.2	AMBIENTE IDRICO .....	23
4.3	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	29
4.4	VEGETAZIONE E FLORA.....	38
4.5	ECOSISTEMI E FAUNA .....	41
4.6	RUMORE .....	43
4.7	VIBRAZIONI.....	47
4.8	SALUTE PUBBLICA.....	48
4.9	PAESAGGIO.....	49
4.10	ARCHEOLOGIA .....	51
<b>5</b>	<b>SINTESI DEL CONFRONTO EMERSO TRA LA NUOVA VARIANTE SAN DONATO E IL CORRISPONDENTE TRACCIATO DI PROGETTO DEL TRATTO FIRENZE SUD-INCISA VALDARNO PUBBLICATO NEL 2005</b> .....	<b>53</b>
<b>6</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE</b> .....	<b>62</b>

## 1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta la sintesi non tecnica dello "Studio di Impatto Ambientale" (SIA) del progetto di ampliamento alla terza corsia dell'Autostrada (A1): Milano - Napoli nel tratto denominato "Variante San Donato", che si sviluppa dal Km 6+244 al Km 12+245 del complessivo tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno.

Il Progetto Definitivo di ampliamento alla terza corsia del tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno e il relativo Studio di Impatto Ambientale sono stati pubblicati il 31 luglio 2005 per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ai sensi della L 349/86 e successivi decreti attuativi.

Con decreto DSA-DEC-2008-01717 del 17/12/2008 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto col Ministero per i Beni e le Attività Culturali formulava giudizio positivo circa la compatibilità ambientale con prescrizioni sul Progetto Definitivo suddetto come modificato ed integrato nell'ambito della procedura di VIA.

Successivamente all'apertura della Conferenza dei Servizi (avvenuta con la seduta del 05/11/2009), il Progetto Definitivo veniva quindi revisionato ed aggiornato, al fine di recepire le diverse prescrizioni espresse con il suddetto "Decreto VIA".

Con nota prot. ASPI/35474 del 28/12/2009 Autostrade per l'Italia S.p.A. (ASPI) richiedeva la validazione tecnica preventiva ad ANAS relativamente al Progetto Definitivo aggiornato ed integrato a seguito delle varianti richieste in sede di VIA e a seguito di ulteriori approfondimenti progettuali. Successivamente, con nota prot. ASPI/3649 del 1/2/2010, il medesimo progetto definitivo veniva quindi pubblicato ai fini dell'espressione del parere ai sensi dell'art. 81 del DPR 616/77 e del DPR 383/94.

Nella seconda seduta della Conferenza dei Servizi tenutasi in data 21.06.2010, ANAS esprimeva il parere positivo sul progetto pubblicato ai sensi dell'art. 81 del DPR 616/77 e del DPR 383/94.

Nella medesima seduta della Conferenza di Servizi sopra richiamata, ASPI annunciava una serie di modifiche progettuali tali da recepire le osservazioni emerse dal confronto con gli Enti coinvolti, nonché resesi necessarie alla luce dello sviluppo progettuale. In particolare, veniva illustrata la modifica relativa al tracciato autostradale in corrispondenza della curva posta alla progressiva Km 303+000 ed alle opere d'arte connesse (punto 1), oltre alla modifica del tracciato autostradale presso la variante San Donato.

I successivi approfondimenti progettuali hanno evidenziato l'impossibilità di attuare il Progetto Definitivo nella versione pubblicata a febbraio 2010 e, inoltre, come riportato nel verbale della CdS del 21 Giugno u.s., si "(...) constata che, in generale, i pareri resi o inviati sostanzialmente configurano il rinvio di decisioni e determinazioni da adottare sia da parte di ASPI, sia da parte dei

*Soggetti competenti ad esprimersi, anche al fine di consentirei necessari approfondimenti istruttori.” con conseguente impossibilità a concludere l’iter autorizzativo.*

Nell’ultimo aggiornamento progettuale, trasmesso con nota n. 6129 del 21/03/2011 agli Enti preposti ad esprimersi in sede di Conferenza di Servizi per la verifica e l’accertamento della conformità urbanistica ai sensi del DPR n. 383 del 18/4/1994, si è ritenuto di portare avanti l’iter autorizzativo per le tratte esterne che vanno da prog km 300+749 (inizio intervento) e 306+985 (semiviadotto San Giorgio) e da prog. km 313+120 (area di parcheggio Rignano) a 318+511 (fine intervento) al fine di non rallentare oltremodo il procedimento in essere.

Si è quindi reso necessario lo sviluppo di un’alternativa progettuale nel tratto posto a cavallo dell’attraversamento in sotterraneo delle attuali gallerie San Donato, che ha determinato la definizione del progetto della “Variante San Donato”, oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale, redatto ai sensi del DLgs 152/2006 e s.m.i.

Il tratto oggetto di variante è compreso interamente nel territorio della Provincia di Firenze e interessa a partire da nord il Comune di Bagno a Ripoli e il Comune di Rignano sull’Arno.

Lo studio di impatto è stato redatto sulla base delle richieste del DPCM 27/12/88, che prevede l’organizzazione in tre quadri di riferimento: programmatico, progettuale ed ambientale.

I tre quadri sono stati elaborati, oltre che secondo gli usuali *standard* definiti nelle normative vigenti e nei documenti di riferimento in materia di impatto ambientale, considerando l’esperienza maturata nel corso della procedura di VIA del tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno.

Quando necessario, ai fini di una migliore comprensione dei problemi ed una più sicura previsione degli impatti, anche in rapporto a possibili confronti, le valutazioni sono state estese dal tratto specifico in questione all’intero intervento Firenze Sud – Incisa Valdarno.

In sintesi, questi i contenuti dei tre quadri di riferimento:

*- Quadro di riferimento programmatico*

In tale quadro sono stati raccolte le informazioni rilevanti al fine di descrivere i rapporti di coerenza del progetto con i piani e i programmi ai diversi livelli, a partire da un’identificazione delle varie entità amministrative coinvolte.

*- Quadro di riferimento progettuale*

Nel quadro sono descritte le caratteristiche essenziali del progetto, comprese le misure di mitigazione dell’intervento in progetto che sono state studiate nel quadro di riferimento ambientale e specificamente progettate.

Per gli esiti degli “Studi Trasportistici”, in cui si documentano le variazioni attese sulla rete nei diversi scenari infrastrutturali, e per l’Analisi Costi Benefici si rimanda invece agli stessi già pubblicati nel SIA del progetto di ampliamento alla terza corsia dell’intero tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno dell’A1.

*- Quadro di riferimento ambientale*

Il quadro è articolato nell’ormai consueta e consolidata suddivisione in componenti o fattori ambientali tralasciando unicamente il tema delle radiazioni sicuramente non influenzate in maniera sensibile dall’intervento.

Per ogni componente viene descritto lo stato attuale dell’ambiente e la stima degli impatti indotti dal progetto considerando le perturbazioni provenienti sia dall’infrastruttura nella fase di esercizio, che dalle attività necessarie per la sua realizzazione.

Le analisi settoriali sono state condotte con specificità disciplinare secondo la logica delle migliori pratiche e di *standard* e vincoli normativi vigenti. Laddove necessario per tenere conto dei rapporti esistenti tra i diversi fattori, le analisi sono state realizzate anche in forma pluridisciplinare.

*- Piano di Monitoraggio Ambientale*

Il Piano di Monitoraggio Ambientale ha lo scopo fondamentale di definire un’azione di controllo sul territorio e, nello specifico, sulle componenti ambientali interessate, al fine di valutare gli effetti della costruzione delle opere autostradali fino alla loro entrata in esercizio.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è presente negli elaborati relativi alla “documentazione generale” del progetto definitivo oggetto del presente studio, a cui si rimanda per ogni dettaglio.

*- Sintesi non tecnica*

La sintesi non tecnica riporta i contenuti dello studio in modo da renderli manifesti al pubblico.

## 2 IL PROGETTO

### 2.1 Analisi delle alternative: evoluzione del progetto della tratta Firenze Sud – Incisa e caratteristiche principali

Il programma di potenziamento dell'Autostrada del Sole da Sasso Marconi ad Incisa (di circa 120 km di sviluppo) si compone del progetto della cosiddetta Variante di Valico Sasso Marconi – Barberino di Mugello (di circa 62 km di sviluppo) e del progetto di ampliamento alla 3<sup>a</sup> corsia della tratta Barberino di Mugello – Firenze – Incisa Valdarno (di circa 58 km di sviluppo), quest'ultimo a sua volta suddiviso nelle tre tratte elementari Barberino del Mugello – Firenze Nord, Firenze Nord – Firenze Sud e Firenze Sud – Incisa Valdarno.

Il progetto relativo all'ampliamento alla terza corsia nel tratto compreso tra lo svincolo di Firenze Sud e quello di Incisa Reggello, si configura quindi come l'ultimo importante adempimento cui la società Concessionaria deve dare seguito per realizzare la completa attuazione del programma suddetto.

Date le caratteristiche fisiche del tratto autostradale Firenze Sud – Incisa, il progetto di potenziamento ed adeguamento fin dalla sua originaria concezione, aveva previsto l'adozione di una soluzione di ampliamento alla 3<sup>a</sup> corsia in sede di tipo non convenzionale che si sostanzia nell'alternanza di interventi di ampliamento alla 3<sup>a</sup> corsia ordinari con interventi di potenziamento fuori sede, limitati alla sola carreggiata Nord in corrispondenza del valico del colle di San Donato e del passaggio sull'incisione dell'Arno.

Tale impostazione trae origine dal parere negativo formulato dalla Regione Toscana, al termine degli anni '80, su un'ipotesi di potenziamento dell'A1 che, a Sud della Variante di Valico, prevedeva di by-passare interamente l'area fiorentina con la cosiddetta bretella Est, Barberino di Mugello - Incisa Valdarno, opera che si sviluppava per circa 50 km in Val di Sieve e dal territorio giudicata unanimemente ad alto impatto ambientale.

Con tali premesse la soc. Autostrade, d'accordo con la Regione Toscana, modificò intorno al 1996 i suoi programmi di potenziamento dell'A1 su un più modesto piano di ampliamento alla 3<sup>a</sup> corsia dell'autostrada esistente, che si configurasse il più possibile come potenziamento in sede, ossia con interventi da realizzarsi a ridosso dell'autostrada esistente.

Alla luce di tali indirizzi nel 1998 furono redatti il progetto preliminare e lo Studio di Impatto Ambientale preliminare, quest'ultimo, pur non previsto dalla normativa vigente, si rivelò valido strumento per individuare e confrontare fra loro più soluzioni alternative.

Nello specifico della sottotratta in argomento, Firenze Sud – Incisa Valdarno, si elaborarono, per il tratto fuori sede di "San Donato" due tracciati alternativi tra loro: uno, per la nuova carreggiata Sud, che si sviluppava dapprima a monte dell'autostrada esistente, con due gallerie di circa 2 km di sviluppo, e poi a valle dell'attuale autostrada, con una lunga galleria di circa 3 km di sviluppo;

l'altro, più contenuto, prevedeva invece la realizzazione di una nuova carreggiata Nord che, con una galleria di soli 1800 m, superava il colle di S. Donato.

Tale seconda ipotesi tentava di concretizzare l'indirizzo minimale in più occasioni espresso dalla Regione Toscana, per limitare l'intervento ad un ampliamento avente le caratteristiche di complanarietà e contiguità con l'opera esistente.

Nel 2001 l'attività di consultazione con gli Enti interessati portò alla definizione qualitativa delle tipologie d'intervento da adottare nonché alla scelta della ipotesi di tracciato con galleria da 1800 m per quanto riguardava il valico di S. Donato.

Il 25.10.2001 il progetto fu presentato agli enti territoriali che confermarono le indicazioni di cui sopra con la stipula di un apposito protocollo d'intesa.

Nello stesso periodo il progetto dovette altresì confrontarsi con l'emanazione di una normativa (DM 6792/2001) più vincolante per l'iniziativa (in termini sia di composizione degli elementi che definiscono l'andamento plano-altimetrico del tracciato, che di sezioni tipo, soprattutto in galleria) nonché con la necessità, palesata dall'Anas, di dotare l'opera di tutti quegli accorgimenti tecnico-funzionali (sia civili che impiantistici) in grado di conferire a tale opera i più elevati standard di sicurezza richiesti, dopo gli eventi del Monte Bianco, per l'intero intervento di potenziamento dell'A1 da Sasso Marconi ad Incisa Valdarno.

Alla luce di quanto sopra, le sezioni tipo furono ancora modificate ed il tracciamento dell'asse corrente fu ulteriormente rivisto ed ottimizzato con i vincoli ambientali e territoriali già noti e con quelli geometrici imposti, oltre che dalla nuova norma, soprattutto per ragioni dinamiche e di visibilità.

Nonostante gli sforzi progettuali intrapresi, l'andamento planimetrico del nuovo tracciato – per gli innumerevoli condizionamenti di natura paesistico - ambientale e per la presenza di talune edificazioni prospicienti l'autostrada - non riusciva a garantire la piena rispondenza al dettato della normativa di cui al DM 6792/2001, ponendo di fatto di nuovo in stand-by l'iniziativa.

La situazione si sbloccò solo con l'emanazione di uno specifico dettato da parte del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti riguardante le infrastrutture esistenti, il DM n. 67/S del 22.04.04, pubblicato sulla G.U. il 24.06.04, che ha consentito la redazione del progetto nella versione presentata inizialmente ad ANAS per l'ottenimento della Validazione Tecnica Preventiva, rilasciata dalla Concedente in data 21 Aprile 2005 con nota prot. DAT/ste/os n°850, e successivamente pubblicato per l'avvio della Valutazione di Impatto Ambientale in data 31 Luglio 2005.

La procedura di VIA si è quindi protratta fino alla fine del 2008, nel corso della quale il Ministero dell'Ambiente ha formulato due differenti richieste di integrazioni, formalizzate con le note prot. DSA-2006-0018801 del 14/07/2006 e prot. DSA-2007-0025045 del 21/09/2007.

Con decreto DSA-DEC-2008-01717 del 17/12/2008, il Ministero dell'ambiente di concerto con il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali formulava infine il giudizio positivo di compatibilità ambientale sul progetto definitivo come modificato ed integrato nell'ambito della procedura di VIA.

Il Progetto Definitivo veniva quindi integrato ed aggiornato per recepire le prescrizioni e le raccomandazioni espresse in sede di Decreto VIA, e pubblicato in sede di Conferenza dei Servizi il 3 febbraio 2010.

Come già esposto nel precedente paragrafo introduttivo della presente relazione, nella seduta di Conferenza dei Servizi del 21 Giugno 2010, e nel corso del successivo sviluppo progettuale, si è palesata l'impossibilità di attuare il Progetto Definitivo nella versione approvata in sede di VIA e pubblicata in CDS.

Il Progetto nel suo complesso è stato quindi diviso in due parti distinte come meglio indicato nell'introduzione:

- le tratte "esterne", per le quali si è reso possibile il recepimento delle osservazioni espresse dagli Enti coinvolti nella procedura approvativa, procedendo quindi alla ripubblicazione del Progetto Definitivo in sede di Conferenza dei Servizi, in data 21 Marzo 2010, per la verifica e l'accertamento della conformità urbanistica ai sensi del DPR n. 383 del 18/4/1994;
- la tratta "centrale", per al quale è stato necessario individuare una nuova ipotesi progettuale, in particolare per l'attraversamento in sotterraneo in corrispondenza del colle di San Donato, tale da giungere ad una completa approvazione del progetto.

Tale ipotesi progettuale, contenuta entro il presente Progetto pubblicato per l'avvio della procedura di VIA, prevede una nuova ipotesi di attraversamento in sotterraneo con una galleria di sviluppo pari a circa 960 metri in posizione adiacente alle gallerie esistenti e posta in direzione sud, differente rispetto alle soluzioni a suo tempo studiate in sede di Progetto Preliminare, ma che consente comunque di rispettare, ed addirittura avvicinarsi all'indirizzo "minimale" richiesto dalla Regione Toscana, in termini di complanarietà e contiguità con l'opera esistente.

L'intervento di ampliamento alla terza corsia nel tratto sotteso dagli svincoli di Firenze Sud ed Incisa Reggello, in virtù degli indirizzi progettuali e del confronto avuto sia in sede di Validazione Tecnica Preventiva rilasciata dalla Concedente ANAS, sia con gli Enti coinvolti in sede di Valutazione di Impatto Ambientale e di Conferenza dei Servizi, precedentemente descritti, si configura quindi come un intervento di:

- razionalizzazione e completamento dell'intervento, già eseguito sul finire degli anni '80, di inserimento delle corsie di arrampicamento in corrispondenza del valico di San Donato, la cui impostazione di aumento capacitativo era andata a scapito della continuità della corsie di emergenza (peraltro solo recentemente la corsia di arrampicamento sul lato carreggiata



nord è stata eliminata per far posto nuovamente alla corsia di emergenza, e con ritorno alle due corsie per senso di marcia);

- adeguamento degli standard geometrici dell'infrastruttura a quelle che sono le aspettative circa le caratteristiche della maggiore arteria autostradale nazionale;
- completamento di un piano di intervento più ampio relativo all'Autostrada del Sole, che va da Sasso Marconi fino ad Incisa Valdarno.

Il progetto di ampliamento ed adeguamento in oggetto prevede l'adozione di una soluzione di ampliamento alla terza corsia in sede di tipo non convenzionale, che si sostanzia nell'alternanza di interventi di ampliamento alla terza corsia ordinari con un intervento di potenziamento fuori sede, limitato alla sola carreggiata Sud in corrispondenza del valico del colle di San Donato, mentre conserva inalterata l'organizzazione dell'attuale piattaforma nel tratto a Sud dell'abitato di Palazzolo di circa 2 km di sviluppo, anche detto Arno – Bruschetto che precede lo svincolo di Incisa.

Lungo il tratto in oggetto, si alternano due diverse tipologie di organizzazione della piattaforma autostradale:

Tratte "esterne" con organizzazione (3+3), (non oggetto del presente progetto ma illustrati comunque per completezza di trattazione) e precisamente (con riferimento alle progressive di progetto):

- tra il km 300+749 (svincolo di Firenze Sud) ed il km 306+985 circa (inizio della variante San Donato);
- tra il km 313+120 circa (fine della variante San Donato) ed il km 318+511 (fine intervento).

In tali tratti con due carreggiate da 3 corsie + emergenza per senso di marcia l'ampliamento avviene con interventi simmetrici o asimmetrici; in tali tratti ordinari all'aperto la nuova piattaforma è composta da tre corsie di marcia da m 3,75 ed emergenza da m 3,00, e prevede un margine interno di m 4,80 attrezzato per ospitare una barriera monofilare.

Tratto "centrale" con organizzazione [3+(2+2)] (oggetto del presente progetto), dove in corrispondenza dell'attraversamento in sotterraneo del colle San Donato la direzione Nord di progetto utilizza le due gallerie esistenti (utilizzate in modo equidirezionale) e dispone quindi di (2+2) corsie di marcia (con corsie di emergenza nei tratti all'aperto al massimo coincidenti con quelle di primo impianto), mentre la direzione Sud si sviluppa in variante in corrispondenza della nuova galleria San Donato con 3 corsie di marcia.

I tratti in approccio agli attraversamenti in sotterraneo sono costituiti da un ampliamento in sede dell'autostrada esistente tale da permettere, in direzione nord, la transizione dapprima dalla sezione tipo a 3 corsie più emergenza a quella a 4 corsie con emergenza, e quindi alla sezione a 2+2 corsie tale da permettere l'approccio all'attraversamento in sotterraneo in corrispondenza delle gallerie esistenti, mentre in direzione sud la sezione della carreggiata risulta essere a 3 corsie, con emergenza nei tratti all'aperto e che si interrompe in corrispondenza del passaggio in sotterraneo.

Questa organizzazione si verifica dal km 306+985 circa al km 313+120 circa, in corrispondenza della galleria di San Donato.

## **2.2 Il progetto della “Variante San Donato”**

L'intervento di ampliamento alla terza corsia della Variante San Donato in progetto ha inizio in corrispondenza dell'esistente semiviadotto San Giorgio, a progr. 306+985 (progressiva di progetto riferita all'asse sud km 6+244.70), e si allaccia all'intervento di ampliamento previsto nella parte a nord (dallo svincolo di Firenze Sud) nell'ambito delle tratte “esterne” non comprese nel presente progetto.

L'ampliamento in corrispondenza di tale semiviadotto (così denominato in quanto la sola carreggiata sud attuale è posta sopra l'opera d'arte, mentre la nord attuale è posta su sede naturale) è previsto in maniera asimmetrica sul lato in carreggiata nord, al fine di evitare l'ampliamento in corrispondenza dell'opera d'arte, la cui struttura non permette appunto un tale adeguamento.

Superato il semiviadotto San Giorgio il tracciato in rettilo, in salita con livelletta al 3.50% di pendenza, porta la carreggiata ad allargarsi in maniera asimmetrica rispetto all'attuale andamento dell'autostrada. Viene mantenuta la coincidenza del ciglio esterno di progetto della carreggiata Nord con l'attuale posizione dello stesso, in modo da evitare incisioni nelle alte pendici presenti sul lato Nord del progetto.

Lungo il rettilo, in carreggiata nord è prevista la chiusura del tratto “non convenzionale”, e che prevede il passaggio entro le due gallerie San Donato esistenti a 2+2 corsie: tale chiusura avviene attraverso la transizione dalla sezione a 4 corsie più emergenza alle corrente sezione a tre corsie più emergenza, immediatamente a sud dell'inizio del rettilo.

Per quanto riguarda invece la carreggiata sud, la sezione viene mantenuta a tre corsie più emergenza.

Al termine del rettilo, al km 308+250 circa, il tracciato di progetto prevede la rettifica della curva destrorsa esistente, con l'innalzamento del raggio dai 400 m esistenti ai futuri 600 metri. Tale rettifica avviene attraverso una transizione dapprima con un raccordo planimetrico da 800 metri di raggio ai successivi 600 metri.

La rettifica della curva esistente viene operata sia in carreggiata nord che in carreggiata sud, realizzando un nuovo rilevato spostato a valle rispetto all'opera esistente: il rilevato attuale, nel tratto dismesso, verrà quindi rinaturalizzato attraverso la rimozione della pavimentazione e l'inserimento di opportune opere a verde.

Il tratto in curva è inoltre interessato dalla realizzazione del rimodellamento morfologico dell'intero versante, che va dal fondo valle posto a sud, lungo il quale scorre il fosso di San Donato, e fino alla sede autostradale. Tale rimodellamento, che permette di stabilizzare il versante nei confronti dei diversi dissesti geotecnici che caratterizzano la zona, permette inoltre di stoccare i materiali di esubero provenienti dagli scavi dell'intera tratta Firenze Sud – Incisa.

Superata la curva destrorsa al km 309, le due carreggiate si dividono: la carreggiata sud, in corrispondenza della curva sinistrorsa di raggio 1100 m entra nel tratto in sotterraneo costituito dalla nuova galleria San Donato, posto in adiacenza alle opere in sotterraneo esistenti. La nuova galleria, di sviluppo complessivo pari a 948 metri, si sviluppa planimetricamente nella parte a nord con la curva di raggio 1100 m sopraddetta, e successivamente da un tratto in rettilineo che consente di mantenere la nuova opera in stretta adiacenza all'esistente, soprattutto nella parte terminale a sud.

Altimetricamente la galleria si sviluppa in salita nel senso di percorrenza, con una pendenza pari al 1.80%, al termine della quale è posizionato il raccordo altimetrico che divide il versante lato Firenze dalla discesa in direzione Incisa.

Le carreggiate nord invece, dopo la curva al km 309 sfioccano rispetto al tracciato sud, per consentire il ritorno sulla sede esistente sia nel tratto posto immediatamente a nord delle opere in sotterraneo che in corrispondenza di queste ultime.

Il tratto a sud dell'attraversamento in sotterraneo è caratterizzato, per quanto riguarda la carreggiata sud da una lunga trincea, lungo la quale è presente sul lato di monte (ciglio destro nel verso di percorrenza) un'opera di controripa che consente sia di mettere in sicurezza il pendio soprastante nei confronti del taglio che si origina, e sia per contenere gli scavi e la conseguente l'impronta a terra. Tale tratto è caratterizzato planimetricamente da una curva destrorsa di raggio 1650 metri. Il tracciato prosegue con due curve destrorse, rispettivamente di raggio 810m e 600 m ed una curva sinistrorsa di raggio 400 m, coincidente con il ritorno della carreggiata sud sul sedime autostradale esistente.

La carreggiata nord nel tratto a sud delle gallerie esistenti è posto inizialmente sopra il sedime esistente, sia nel rettilineo in approccio ai fornici attuali che nella curva successiva di raggio pari a 400 metri mentre, procedendo verso sud, si sposta progressivamente fuori sede rettificando la sede attuale (dove trova posto, in corrispondenza, la carreggiata sud), ed è caratterizzata dal passaggio sopra i due viadotti Ribuiò.

Altimetricamente tale tratto è caratterizzato dal punto di valico, e dalla progressiva discesa verso il rio Massone ed il fiume Arno, con una pendenza progressivamente crescente fino al massimo pari al 3.50% circa.

Il tratto terminale è costituito da uno sviluppo pressoché in rettilineo, con una sezione autostradale che prevede il ritorno all'ampliamento in sede, di tipo asimmetrico sul lato carreggiata nord, al fine di mantenere invariato il ciglio esterno sul lato opposto, e con esso le diverse opere di controripa oggi esistenti.

Lungo tale rettilineo, in carreggiata nord, è prevista la transizione (lungo il senso di percorrenza) dalla sezione corrente a 3 corsie più emergenza, alle 4 corsie più emergenza che permette quindi di dividersi per permettere la transizione verso le due gallerie esistenti. Tale transizione da 3 a 4 corsie è prevista in corrispondenza della rampa di immissione in direzione nord dall'Area di parcheggio Rignano: tale corsia di immissione, invece di chiudersi, continua a formare la quarta corsia di marcia lenta.

Il termine tratta è quindi posto, in virtù di tale schema, proprio in corrispondenza della cuspide relativa all'immissione in direzione nord, alla progressiva esistente km313+120 (progressiva di progetto riferita all'asse sud km 12+245.05).

Il progetto di ampliamento prevede tutti gli interventi per il ripristino funzionale delle viabilità interferite.

Le viabilità secondarie interferite sono suddivisibili in due categorie principali:

- strade che attraversano l'autostrada in cavalcavia o in sottovia;
- strade che corrono parallelamente all'asse autostradale ad una distanza tale da essere coinvolte dall'intervento di ampliamento alla terza corsia.

Le prime riguardano gli assi viari di attraversamento autostradale. Gli attraversamenti trasversali dell'autostrada sono serviti da infrastrutture (cavalcavia e sottovia); pertanto, il ripristino funzionale di tali relazioni è subordinato all'adeguamento delle strutture suddette.

Il progetto prevede la demolizione e ricostruzione di tutti quei cavalcavia autostradali la cui struttura non risulta compatibile con l'ampliamento autostradale.

Per il ripristino delle viabilità interessate dai cavalcavia sono spesso necessarie variazioni altimetriche significative, mentre per i sottovia sono sufficienti rettifiche locali della livelletta stradale. In alcuni casi le opere vengono dismesse e ricostruite in posizione diversa rispetto all'esistente, per minimizzare le interferenze in fase realizzativa e per meglio raccordarsi con il futuro assetto viario.

L'adeguamento degli attraversamenti in sottovia è reso, generalmente, tramite il prolungamento degli stessi.

Le viabilità esterne sono deviate per i tratti interferiti con tipologie stradali aventi generalmente le medesime caratteristiche geometriche rilevate esistenti, o dimensioni maggiori.

Considerando il programma lavori di progetto, il tempo stimato per la realizzazione dell'intervento oggetto di studio ammonta a 54 mesi.

Per quanto riguarda la cantierizzazione prevista in progetto, si descrivono di seguito gli elementi di cui essa si compone.

Nello specifico, si intendono con il termine “aree di cantiere”, o “cantieri di lavoro”, tutte le aree che saranno occupate dall'Impresa durante l'esecuzione dei lavori, al fine di realizzare le varie opere o parti di opera di cui il progetto si compone (imbocchi delle gallerie, i viadotti, il sedime su cui sorgerà il solido stradale, ecc.), mentre con il termine “cantiere principale” si intende l'area occupata dall'Impresa sin dall'inizio dei lavori per concentrare le attività collaterali.

I cantieri principali a loro volta saranno distinti in:

- campi base per fornire domicilio e servizi alle maestranze;
- cantieri operativi o principali, destinati agli impianti di betonaggio / frantumazione, ai magazzini, alle officine, ecc.;
- cantieri o campi logistici destinati prevalentemente allo stoccaggio e alla lavorazione dei materiali;
- cantieri di deposito destinati prevalentemente allo stoccaggio e/o sistemazione definitiva dei materiali provenienti dallo scavo delle gallerie.

L'impostazione generale della cantierizzazione relativa all'ampliamento dell'A1 nella tratta centrale della Firenze Sud - Incisa, posta a cavallo delle gallerie San Donato esistenti, prevede l'utilizzo dei medesimi siti di cantierizzazione previsti anche per la realizzazione delle “tratte esterne” (ossia, facenti parte dell'intero tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno escludendo il tracciato centrale relativo alla Variante San Donato), e quindi anche i siti non direttamente posizionati lungo la tratta in progetto.

Questa impostazione permette di minimizzare il numero di cantieri posti lungo l'intera tratta Firenze Sud – Incisa, permettendo di far coincidere i siti di cantierizzazione previsti sia per le tratte esterne con quelli previsti per la parte centrale.

In particolare, è previsto l'utilizzo del medesimo campo base previsto per le "tratte esterne" e posizionato in adiacenza alle Aree di Servizio Chianti, in carreggiata nord, così come i cantieri previsti in corrispondenza delle due Aree di parcheggio Rignano, sia in carreggiata nord, che sud, nonché il cantiere posto in prossimità della spalla nord del viadotto Arno (cantiere Burchio).

Di conseguenza, tali cantieri, essendo già stati sottoposti a valutazione di impatto ambientale dell'intero tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno e quindi approvati nell'ambito della relativa procedura, non sono stati ulteriormente studiati nel presente studio.

A questi si aggiungono poi i cantieri posti direttamente lungo la tratta in progetto, ossia l'impianto di betonaggio posto in prossimità all'imbocco nord delle gallerie esistenti e di progetto (peraltro utilizzato, nello spirito di minimizzazione dei siti di cantiere, anche a servizio dei lavori sulle "tratte esterne" del tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno, ma qui presenta dimensioni leggermente maggiori), e i due cantieri di imbocco della nuova galleria San Donato, posti a nord ed a sud della nuova opera e posti in stretta adiacenza alla sede autostradale esistente.

Nell'ambito del progetto è previsto il rimodellamento morfologico della zona a valle della sede autostradale esistente posta in corrispondenza della curva al km 309, a nord delle gallerie San Donato esistenti, dove il progetto prevede la realizzazione di un nuovo rilevato autostradale in variante.

La realizzazione di un'area di rimodellamento della morfologia oggi esistente in tale sito, è stata determinata in particolare dalla contestuale necessità di garantire la stabilità del versante sottostante la sede autostradale, interessato da importanti fenomeni di dissesto idrogeologico che si estendono dal fondovalle fino alla zona a monte dell'attuale tracciato autostradale, fino ad interessare il tracciato della S.P. n°1 "Aretina" posta a monte.

Il rimodellamento nel suo complesso permette quindi di garantire la stabilizzazione del' dissesti oggi presenti, e contestualmente di allocare i volumi di terre e rocce, provenienti dagli scavi lungo l'intera tratta Firenze Sud – Incisa, non utilizzati per la formazione dei rilevati lungo il tracciato autostradale.

In questo sito sono quindi previste aree adeguate per le attività di gestione di dette terre, comprendenti in particolare:

- la caratterizzazione ambientale, finalizzata a verificare l'eventuale presenza di sostanze contaminanti e quindi la possibilità di riutilizzo dei terreni nell'ambito dei lavori o per interventi di riambientalizzazione;
- la frantumazione dei materiali litoidi ai fini del loro reimpiego;
- lo stoccaggio temporaneo dei materiali da riutilizzare nell'ambito dei lavori di costruzione delle stesse opere autostradali.

Il sito di deposito assolve contemporaneamente, nell'ambito della fase di costruzione a diverse finalità, che devono essere tutte contestualmente soddisfatte:

- garantire dei piazzali pavimentati di adeguate dimensioni per la caratterizzazione delle terre da scavo provenienti dai lavori di adeguamento della sede autostradale;
- fornire degli spazi per la frantumazione e lo stoccaggio delle terre da scavo da reimpiegare nell'ambito dei lavori di costruzione delle opere autostradali;
- garantire una continua stabilizzazione del piede del versante interessato dall'opera (e su cui verrà a poggiarsi anche il sedime autostradale), già sede di fenomeni di dissesto idrogeologico;
- fornire dei volumi di deposito definitivo per le terre da scavo non reimpiegabili per altre attività nell'ambito delle opere autostradali.

Tali esigenze, tra loro in parte contrastanti, hanno condotto a definire una sequenza di successive macrofasi di coltivazione, oltre ad una fase di completamento finale, per un totale di 9 macrofasi, illustrate entro gli elaborati di progetto specifici.

Nell'ambito di ciascuna delle fasi di coltivazione si è inoltre tenuto conto di due vincoli principali imposti dal territorio:

- la necessità di garantire la continuità della rete idraulica;
- la necessità di garantire l'accesso alle abitazioni poste in prossimità del perimetro dell'area.

In base al bilancio dei materiali realizzato in progetto è emerso che lungo la tratta verrà prodotto un volume di scavo pari a 541.000 mc circa (misurato come volume in banco) al quale si aggiunge un volume di circa 135.000 mc relativo ai rigonfiamenti connessi allo scavo stesso.

Il volume proveniente dagli scavi verrà destinato in parte per la formazione dei rilevati presenti lungo la tratta, per circa 110.000 mc, ed in parte per la realizzazione del rimodellamento morfologico sopra descritto.

Tale rimodellamento, di volume complessivo pari a circa 1.425.000 mc, comporta un fabbisogno ulteriore per circa 860.000 mc, che verrà soddisfatto in parte destinando in tale area i volumi di materiale stoccati lungo i depositi presenti nelle tratte "esterne" della Firenze Sud – Incisa (ossia le tratte iniziale e finale), per complessivi 428.000 mc circa, e dagli esuberanti provenienti dalle altre iniziative ASPI previste nell'area fiorentina, per complessivi 430.000 mc circa.

Tale modalità di approvvigionamento permette di impiegare materiali prodotti nelle tratte limitrofe, garantendo quindi una ottimizzazione in termini di tempistica, logistica e vicinanza delle opere, minimizzando quindi il transito dei mezzi sulle viabilità extra-autostradali (in quanto siti connessi alla tratta in oggetto attraverso la rete autostradale) ed i volumi di materiale proveniente dagli scavi in esubero.

Per quanto riguarda la procedura di gestione delle terre e rocce da scavo questa è definita ai sensi degli artt. 183 – 184bis e 186 del DLgs. 152/2006, come modificato dal DLgs 205/2010 ed è riportata in progetto nell'elaborato: *“Procedura di gestione terre e rocce da scavo e piano di movimentazione dei materiali” relativo alla cantierizzazione.*

La procedura di gestione delle terre e rocce da scavo di progetto è stata quindi redatta in conformità alla normativa vigente, esplicitando nel caso specifico gli aspetti attuativi ed operativi che la norma disciplina in termini di principi generali e alle specifiche prestazionali riportate.

L'obiettivo è di attestare la sussistenza dei requisiti prescritti dalla normativa vigente affinché le terre e rocce da scavo derivanti dalla realizzazione dell'opera a progetto possano essere escluse dal regime normativo dei rifiuti e quindi essere gestite come “sottoprodotto”. La finalità ultima di tale approccio è quella di limitare l'impatto dell'opera sul territorio, da un lato favorendo il potenziale riutilizzo delle terre e rocce scavate nell'ambito dei lavori di costruzione, dall'altro definendo le possibilità d'impiego delle stesse come sottoprodotti o nell'ambito di attività di recupero, limitando in tal modo il ricorso a forme di smaltimento definitive, che risulterebbero onerose per lo stesso territorio.

Si sono quindi indicate le quantità e le modalità di riutilizzo e di trasporto delle terre e rocce che si origineranno nell'ambito delle attività di realizzazione dell'opera, nonché il processo di tracciabilità dei materiali dai siti di provenienza ai depositi e alle aree caratterizzazione sino alla destinazione finale.

La procedura prevista in progetto è stata redatta utilizzando come supporto il “Disciplinare Unico per la Gestione delle Terre e Rocce da Scavo” (08/2008), emesso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del Mare in collaborazione con ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ex-APAT). Questo documento rappresenta il riferimento di base per procedure di gestione delle terre e rocce da scavo in analoghe opere autostradali ed infrastrutturali e risulta essere di integrazione ed approfondimento per la fase transitoria, alla luce anche delle modifiche introdotte dal DLgs. n. 4/2008.



### 3 LE RELAZIONI CON LA PIANIFICAZIONE

Il tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno dell'autostrada A1 Milano – Roma – Napoli, entro il quale di inquadra l'intervento oggetto del presente progetto, si colloca interamente entro la Provincia di Firenze.

Nello specifico, l'intervento di adeguamento della tratta "centrale" interessa i Comuni di Bagno a Ripoli e Rignano sull'Arno, ed è posto a cavallo del valico in corrispondenza dell'abitato di San Donato in Collina.

Il tratto ha inizio in corrispondenza del "semiviadotto" San Giorgio, posto immediatamente a sud dell'abitato di Osteria Nuova e della Chiesa di San Giorgio a Ruballa, e dirigendosi in salita verso il valico lambisce gli abitati di Taiano e La Gambaccina posti a monte della sede autostradale, sul lato in carreggiata nord. Superato il valico di San Donato, con l'attraversamento in sotterraneo in corrispondenza delle omonime gallerie, il tracciato entra in Comune di Rignano sull'Arno ed è caratterizzato dalla lunga discesa in sponda sinistra del fiume Arno. Il termine dell'intervento è posto in corrispondenza dell'Area di Parcheggio Rignano.

Dal punto di vista della pianificazione, si sono analizzati gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale, al fine di verificare la congruenza tra l'opera progettata e la programmazione e la pianificazione in essere.

La documentazione esaminata è stata acquisita presso:

- Regione Toscana
- Provincia di Firenze
- Autorità di Bacino del Fiume Arno
- Comunità Montana
- Comune di Bagno a Ripoli
- Comune di Rignano sull'Arno
- Centro Nazionale delle Ricerche (CNR) - progetto CORINE
- Parlamento Italiano - archivio legislativo

Dalla Regione Toscana - sportello cartografico sono stati acquisiti i dati relativi a:

- Comunità montane (scala 1:25.000)
- Comprensori di bonifica (scala 1:50.000)
- Aree svantaggiate (scala 1:50.000)
- Zone depresse (scala 1:50.000)
- SEL Sistemi Economici Locali (scala 1:50.000)
- Aree protette, progetto Bioitaly
- Documentazione relativa al Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)

Dalla Provincia di Firenze - Servizio Cartografico sono stati acquisiti i dati relativi a:

- Documentazione relativa al PTCP - carta dello Statuto del territorio e relazione generale del Piano.

Si sono, inoltre, considerati i vincoli considerando la normativa vigente e la cartografia ad essa corredata. Particolare attenzione è stata attribuita ai seguenti documenti:

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.);
- SIR (Siti di Importanza Regionale) L.R. 56/2000 (Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche - Modifiche alla L.R. 7/98 e alla L.R. 49/95);
- (L.R. 39/2000 art. 37 e 38 - R.D. 3267/23) Vincolo Idrogeologico;
- (DLgs 42/2004 ex L. 1497/39, perimetri risultanti dai D.M. istitutivi) Aree soggette a vincolo paesaggistico;
- L.R. 25/98 "Norme per la gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati" (Delib.C.R. 385/99 - secondo stralcio relativo ai rifiuti speciali anche pericolosi; Delib.C.R. 384/99 - terzo stralcio relativo alla bonifica delle aree inquinate);
- Direttiva 96/82/CE "Seveso II" (controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose) - D.Lgs 334/99 (Attuazione della direttiva 92/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose);
- (DLgs 42/2004 ex L. 1089/39 e L. 431/85) Zone di interesse archeologico;
- P.R.G.C. per la classificazione degli immobili ai sensi della L.R. 59/80 e L.R. 64/95 e per le aree di rispetto cimiteriale (T.U. 1265/31).

L'analisi territoriale effettuata ha preso inoltre in considerazione le risorse idriche, le emergenze naturalistiche, i biotopi, i manufatti storici di particolare interesse e i siti archeologici, le sorgenti e i pozzi così come indicato dal P.T.C.P.

In sintesi, il progetto di ampliamento oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale non interferisce in linea generale con il quadro di riferimento programmatico qui presentato.

Si rileva comunque un'interferenza col progetto in relazione a quanto delinea il Piano di bacino del fiume Arno.

Dall'esame dei documenti del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) per quanto concerne l'intervento di ampliamento si rileva che l'assetto della pianificazione non appare in contrasto con le implicazioni territoriali attribuibili all'intervento proposto.

Infine, per quanto riguarda il confronto tra l'intervento in progetto e gli strumenti di pianificazione comunale, non risultano situazioni di conflitto alla realizzazione dell'opera pubblica in esame.

## 4 L'AMBIENTE INTERESSATO E LE INTERAZIONI CON IL PROGETTO

### 4.1 ATMOSFERA

Lo studio sulla componente atmosfera ha riguardato:

- l'analisi degli strumenti di programmazione vigenti;
- la caratterizzazione dei livelli di fondo dei livelli di qualità dell'aria;
- la stima delle emissioni in atmosfera;
- la simulazione della dispersione degli inquinanti.

#### 4.1.1 Caratterizzazione dei livelli di fondo della qualità dell'aria

Per inquadrare il contesto complessivo della qualità dell'aria, si è fatto riferimento:

- ai dati riportati nel "Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Firenze (anno 2009)", predisposto dal Dipartimento provinciale dell'ARPAT;
- ai dati rilevati in campagne di monitoraggio effettuate con mezzi mobili nell'area del progetto.

Il quadro desumibile dai primi si può sintetizzare come segue::

- sono rispettati i limiti di riferimento relativi a biossido di zolfo e monossido di carbonio;
- il benzene si conferma stabilmente già inferiore al limite fissato per il 2010;
- l'inquinante biossido d'azoto ( $\text{NO}_2$ ) conferma una situazione critica, in particolare modo nell'Area omogenea fiorentina, soprattutto a livello di media annuale nei siti di monitoraggio prossimi a strade ad alto traffico. Situazione meno critica si rileva nei siti esterni all'area omogenea e in particolare nei comuni di Greve in Chianti e Pontassieve il valore limite è largamente rispettato;
- l'inquinante ozono ( $\text{O}_3$ ), tipico inquinante di area vasta, nonostante la tendenza al calo registrata già a partire dal 2008 rimane comunque critico nel quadro complessivo;
- il particolato  $\text{PM}_{10}$  prosegue il trend di riduzione avviato dal 2003, e in particolare il biennio 2008-2009 è stato caratterizzato da una definita tendenza al calo di tutte le stazioni di fondo della Rete Provinciale.

Le indagini eseguite presso le aree di imbocco esistenti e della nuova galleria S. Donato hanno riportato valori di  $\text{PM}_{10}$  in linea con quanto rilevato dalla centralina ARPAT di Incisa, sempre significativamente al di sotto del limite normativo per la media giornaliera.

Complessivamente la qualità dell'aria della zona in studio è buona, pur in presenza di un'importante sorgente di emissioni quali il traffico circolante sull'autostrada A1.

#### **4.1.2 Stima delle emissioni dalle tratte all'aperto e dagli imbocchi**

I dati di traffico utilizzati per la stima delle emissioni sono stati estratti dallo studio trasportistico predisposto a supporto dei progetti definitivi e degli studi di impatto ambientale per il nuovo progetto di potenziamento alla terza corsia del tratto autostradale dell'A1 Firenze Sud-Incisa Valdarno.

Lo studio atmosferico, oltre alle carreggiate esistenti, analizza e confronta i seguenti tre scenari:

- Scenario programmatico all'orizzonte temporale: parco circolante al 2020 con viabilità esistente;
- Scenario progettuale 2020 – Parco circolante al 2020 - Nuova Galleria San Donato: galleria monodirezionale verso sud e di lunghezza 0,96 km, prevista dal nuovo progetto di potenziamento;
- Scenario progettuale 2020 - Parco circolante al 2020 - Galleria San Donato Approvata: galleria monodirezionale verso nord e di lunghezza 1,87 km, prevista dal progetto approvato e per la quale sono già state espletate tutte le procedure amministrative previste, comprese la Valutazione di Impatto Ambientale.

Allo scopo di quantificare l'impatto sul comparto atmosferico, in termini di emissioni, sono state stimate le emissioni, su base oraria, dei seguenti inquinanti atmosferici degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), del particolato sottile (PM<sub>10</sub>) e del particolato sottile (PM<sub>2.5</sub>).

A partire dal traffico medio giornaliero sono stati calcolati i flussi orari sulle 24 ore utilizzando una ripartizione percentuale ricavata da rilievi di traffico sulla stessa tratta.

Per il calcolo delle emissioni dagli imbocchi delle gallerie e dai tratti all'aperto sono stati calcolati i fattori di emissione che sono stati ricavati utilizzando la metodologia ufficiale europea COPERT IV facendo ipotesi sul parco circolante al 2020.

#### **4.1.3 La simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera**

Per la simulazione della dispersione degli inquinanti è stato utilizzato un modello matematico di simulazione ampiamente implementato in situazioni analoghe (CALPUFF).

##### **4.1.3.1 Ipotesi di calcolo**

Le sorgenti di emissione sono costituite dai tratti all'aperto e dagli imbocchi delle gallerie. I tratti autostradali all'aperto sono stati inseriti nel modello di calcolo come sorgenti lineari, mentre per modellizzare gli imbocchi della galleria si è applicato il metodo proposto da Ginzburg and Schattanek (1997), descritto in maniera approfondita nello studio atmosferico.

## Il dominio di calcolo

Il dominio di calcolo è stato esteso per circa 2 km a sud e a nord oltre l'area individuata dalle soluzioni progettuali in oggetto, coprendo complessivamente un'area di circa 24 km<sup>2</sup>.

Le simulazioni tengono conto dell'orografia del terreno e i ricettori, oltre ad essere stati uniformemente distribuiti sul dominio di calcolo con un passo di 200 m, sono stati posti presso i punti sensibili del territorio (scuole e centri abitati) se non già coperti dai ricettori a passo regolare.

### 4.1.3.2 Dati meteo

I dati meteorologici orari utilizzati sono stati forniti dal Servizio Idro-Meteo dell'ARPA Emilia Romagna per l'anno 2008 e calcolati in corrispondenza di San Donato in Collina.

### 4.1.3.3 Inquinanti e parametri simulati

Al fine di poter effettuare un confronto con i limiti di qualità dell'aria fissati dal D. Lgs. 155/2010, sono stati simulati i seguenti parametri:

- massimo orario di NO<sub>2</sub>, da confrontare con il valore limite orario (200 µg/m<sup>3</sup>) per la protezione della salute umana.
- media annua di NO<sub>2</sub>, da confrontare con il valore limite annuale (40 µg/m<sup>3</sup>) per la protezione della salute umana;
- massimo giornaliero di PM<sub>10</sub>, da confrontare con il valore limite giornaliero (50 µg/m<sup>3</sup>) per la protezione della salute umana.
- media annua di PM<sub>10</sub>, da confrontare con il valore limite annuale (40 µg/m<sup>3</sup>) per la protezione della salute umana;
- media annua di PM<sub>2,5</sub>, da confrontare con il valore limite annuale (25 µg/m<sup>3</sup>) per la protezione della salute umana.

Per ciascun indicatore sopra descritto sono state prodotte delle mappe, che rappresentano le linee di isoconcentrazione degli inquinanti (riportate in Allegato 1 al SIA) e sono stati stimati i valori in corrispondenza dei bersagli sensibili (scuole e i principali centri abitati posti in prossimità del tracciato dell'autostrada).

Per rendere più immediato il confronto tra i due scenari progettuali, sono anche state elaborate le mappe delle differenze delle concentrazioni tra lo "scenario - Nuova Galleria" e lo "scenario - Variante Approvata" (cfr. Tavole 16÷20 - Allegato 1 al SIA).

A partire dalle mappe di isoconcentrazione sono inoltre state prodotte delle mappe di esposizione della popolazione alle medie annue degli inquinanti simulati (cfr. Tavole 21 ÷ 29 Allegato 1 al SIA). L'esposizione rappresenta il prodotto tra la popolazione esposta e i livelli di concentrazione ed è espressa in ab\*µg/Nm<sup>3</sup>.

Anche per le mappe di esposizione è stata elaborata la differenza tra i due scenari progettuali (cfr. Tavole 30 ÷ 32 Allegato 1 al SIA).

#### **4.1.4 Commenti ai risultati**

##### **4.1.4.1 Scenario programmatico**

Le mappe delle isoconcentrazioni degli inquinanti ottenute dalle simulazioni per lo Scenario Programmatico sono riportate nelle Tavole AMB A01-A05 in Allegato 1 al SIA.

Le massime concentrazioni simulate che corrispondono al valore massimo registrato sul dominio di calcolo e la relativa concentrazione di riferimento imposta dal D. Lgs. 155/2010 sono inferiori di un ordine di grandezza rispetto ai limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa per tutti gli inquinanti simulati. Tali concentrazioni massime si verificano nelle immediate vicinanze degli imbocchi della galleria esistente.

Sono state analizzate le concentrazioni simulate presso i ricettori posti in prossimità del tracciato autostradale e presso i centri abitati di San Donato in Collina, Osteria Nuova e Troghi e gli edifici scolastici presenti nell'area di studio. Non ci sono ospedali nel dominio considerato.

Dall'analisi delle mappe e dei dati riportati emerge che le concentrazioni più elevate si verificano presso San Donato in Collina (posto a est della galleria esistente) mentre per gli altri centri abitati i valori sono trascurabili.

In merito alle concentrazioni in corrispondenza del centro abitato di San Donato in Collina si sottolinea comunque che i parametri NO<sub>2</sub> massimo orario, NO<sub>2</sub> media annua, PM<sub>10</sub> massimo giornaliero risultano inferiori di un ordine di grandezza rispetto al limite di legge stabilito dal D. Lgs. 155/2010, mentre le medie annue del PM<sub>10</sub> e del PM<sub>2,5</sub> sono inferiori di un centesimo rispetto ai limiti.

Stesso discorso vale per le frazioni Osteria Nuova nel comune di Bagno a Ripoli e Troghi nel comune di Rignano sull'Arno, posti in corrispondenza dell'inizio e della fine dell'intervento. Anche in questi centri abitati l'NO<sub>2</sub> massimo orario è risultato essere inferiore di un ordine di grandezza rispetto ai limiti di legge, mentre tutti gli altri parametri simulati mostrano concentrazioni inferiori di un centesimo rispetto ai limiti del D. Lgs. 155/2010.

##### **4.1.4.2 Scenario progettuale: Variante San Donato Approvata**

Le mappe delle isoconcentrazioni degli inquinanti ottenute dalle simulazioni per lo scenario Variante Approvata sono riportate nelle Tavole AMB A06-A10 in Allegato 1 al SIA.

Le massime concentrazioni simulate sono inferiori di un ordine di grandezza rispetto ai limiti di qualità dell'aria. Fa eccezione il PM<sub>10</sub> massimo giornaliero che risulta comunque inferiore, ma dello

stesso ordine di grandezza rispetto al limite. Tali concentrazioni massime si verificano nelle immediate vicinanze degli imbocchi della Galleria Approvata.

Dall'analisi delle mappe e dei dati riportati presso i ricettori posti in prossimità del tracciato autostradale emerge che, rispetto allo Scenario Programmatico, risultano più penalizzate le aree poste a nord del dominio di calcolo.

In merito alle concentrazioni in corrispondenza del centro abitato di San Donato in Collina, posto a est rispetto al tracciato della Variante approvata, i parametri NO<sub>2</sub> massimo orario, NO<sub>2</sub> media annua, PM<sub>10</sub> massimo giornaliero sono inferiori di un ordine di grandezza rispetto al limite di legge, mentre le medie annue del PM<sub>10</sub> e del PM<sub>2.5</sub> sono inferiori di un centesimo rispetto ai limiti del D. Lgs. 155/2010. Rispetto allo Scenario Programmatico i valori di concentrazione risultano essere leggermente superiori.

Stesso discorso vale per la frazione Osteria Nuova nel comune di Bagno a Ripoli e per il comune di Troghi (comune di Rignano sull'Arno) posti in corrispondenza dell'inizio e fine intervento. Anche in questo caso l'NO<sub>2</sub> massimo orario è inferiore di un ordine di grandezza rispetto ai limiti di legge e tutti gli altri parametri sono inferiori di un centesimo rispetto ai limiti del D. Lgs. 155/2010.

#### 4.1.4.3 Scenario progettuale: Nuova Variante San Donato

Le mappe delle isoconcentrazioni degli inquinanti ottenute dalle simulazioni per lo Scenario Nuova Variante sono riportate nelle tavole AMB A11-A15 in Allegato 1. allo Studio atmosferico.

Le massime concentrazioni simulate sono inferiori di un ordine di grandezza rispetto ai limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa per tutti gli inquinanti simulati. Tali concentrazioni si verificano nelle immediate vicinanze degli imbocchi della galleria.

Dall'analisi delle mappe e dei dati riportati presso i ricettori posti in prossimità del tracciato autostradale emerge che, rispetto allo Scenario Variante Approvata, diminuiscono le concentrazioni presso le aree poste a nord del dominio di calcolo. Rimane sostanzialmente invariata la situazione presso il centro abitato di San Donato in Collina, che in tutti gli scenari considerati è raggiunto dalle concentrazioni maggiori. In merito a tale aspetto si sottolinea tuttavia che i parametri NO<sub>2</sub> massimo orario, NO<sub>2</sub> media annua, PM<sub>10</sub> massimo giornaliero risultano inferiori di un ordine di grandezza rispetto al limite di legge stabilito dal D. Lgs. 155/2010, mentre le medie annue del PM<sub>10</sub> e del PM<sub>2.5</sub> sono inferiori di un centesimo rispetto ai limiti.

Stesso discorso vale per le frazioni Osteria Nuova nel comune di Bagno a Ripoli e Troghi nel comune di Rignano sull'Arno, posti in corrispondenza dell'inizio e della fine dell'intervento. Anche in questi centri abitati l'NO<sub>2</sub> massimo orario è risultato essere inferiore di un ordine di grandezza rispetto ai limiti di legge, mentre tutti gli altri parametri simulati mostrano concentrazioni inferiori di un centesimo rispetto ai limiti del D. Lgs. 155/2010.

#### 4.1.4.4 Confronto tra gli scenari progettuali: mappe delle differenze e mappe delle esposizioni

Le tavole allegate al SIA (AMB 16-20 (Allegato 1)) riportano le differenze tra le concentrazioni della Nuova Variante e della Variante Approvata. I valori negativi (che rappresentano concentrazioni più basse nel caso della Nuova Variante rispetto all'approvata) sono stati evidenziati in verde, mentre le aree nelle quali sono attesi peggioramenti sono state colorate in arancione/rosso a seconda del valore. Le mappe delle differenze sono state prodotte per tutti i parametri simulati.

In generale emerge che le aree poste a nord, in prossimità dell'imbocco della Galleria Approvata, sono caratterizzate da concentrazioni inferiori nel caso della Nuova Variante, mentre la situazione opposta si verifica nei pressi del centro abitato di San Donato in Collina. Si sottolinea che i valori negativi sono maggiori, in valore assoluto, dei positivi.

Le tavole AMB 21-29 riportano le mappe delle esposizioni delle medie annue di NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>. Da un confronto tra gli scenari considerati emerge che le abitazioni in località San Donato in Collina risultano essere le più esposte all'inquinamento generato dal traffico sull'autostrada sull'A1 sia per lo Scenario Programmatico che per lo Scenario Progettuale Nuova Variante San Donato. Le mappe relative allo scenario Variante Approvata mostrano, invece, valori elevati anche presso le frazioni di Quattro Case e Taiano (comune di Bagno a Ripoli), in prossimità dell'imbocco della Galleria Approvata.

Infine, le tavole AMB 30-32 riportano le differenze delle esposizioni medie annue, calcolate sottraendo le esposizioni relative alla Variante Approvata alle esposizioni della Nuova Variante. Analogamente a quanto fatto per le differenze delle concentrazioni, i valori negativi (evidenziati in verde) mostrano un miglioramento della Nuova Variante rispetto alla soluzione progettuale Approvata. Tali situazioni si verificano in maniera preponderante presso le abitazioni poste a nord del tracciato autostradale (località Taiano, Quattro Case, Bigallo e Terzano).

## **4.2 AMBIENTE IDRICO**

### **4.2.1 Premessa**

Lo studio ha lo scopo di stabilire la compatibilità ambientale, secondo le normative vigenti, delle variazioni quantitative indotte dall'intervento proposto sulle acque superficiali e stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche indotte sulle stesse.

Le indagini dello stato iniziale dell'ambiente sono quindi finalizzate a fornire un quadro esaustivo per caratterizzare l'idrologia e l'idraulica superficiale e la qualità delle acque. I risultati degli studi sono riportati in due distinti capitoli consequenziali.

L'inquadramento ambientale del progetto sotto gli aspetti idrografici, idrologici e della qualità delle acque superficiali è stato articolato secondo i seguenti argomenti principali:



- analisi del sistema fisico territoriale mediante la caratterizzazione dei bacini, del regime delle precipitazioni e dei deflussi, in termini statistico probabilistici;
- caratterizzazione della vulnerabilità del territorio con riferimento ai vincoli di tipo idraulico, censiti e catalogati dagli Enti preposti (Regione, Provincia, Autorità di Bacino del Fiume Arno, Consorzi di Bonifica);
- caratterizzazione bio-ecologica dei principali corsi d'acqua;
- caratterizzazione della qualità chimico-fisica delle acque di superficie.

Per l'esame del regime delle precipitazioni e dei deflussi, l'ambito territoriale di riferimento si estende all'intero bacino idrografico sotteso alla sezione con chiusura (fiume, torrente, fosso, canale) corrispondente al tracciato autostradale.

Per quanto riguarda la caratterizzazione qualitativa e la sua vulnerabilità sulla base di vincoli ambientali, l'area di studio è stata limitata ad una fascia territoriale di larghezza complessiva di 2 Km circa, centrata sul tracciato autostradale in essere.

#### **4.2.2 Caratteristiche idrografiche ed idrologiche generali**

Lo studio idrologico è stato condotto sia descrivendo le caratteristiche morfologiche di bacini e corsi d'acqua, sia attraverso l'analisi delle precipitazioni e dei deflussi.

Da un punto di vista idrografico il tracciato della variante San Donato intercetta alcuni corsi d'acqua significativi fra cui, procedendo da nord a sud:

- Fosso di Taiano (affluente di destra di prim'ordine del Borro San Giorgio) al km 6+906;
- Fosso Pratellino (affluente di destra di prim'ordine del Borro San Giorgio) al km 7+326;
- Borro di Querceto (affluente di destra di secondo ordine del Borro San Giorgio) al Km 7+950;
- Fosso di Gamberaia (affluente di destra di prim'ordine del Fosso di Troghi) al km 9+792;
- Fosso Piscinale al km 10+537;
- Fosso Ribuido (affluente di destra di secondo ordine del Fosso di Troghi) al km 10+825;
- Fosso Piancaselli (affluente di destra di prim'ordine del Fosso di Troghi) al km 11+442;
- Fosso del Faeto (affluente di destra di secondo ordine del Fosso di Troghi) al km 11+734.

È stato preso in considerazione anche il Borro di San Donato che, pur non essendo intercettato direttamente dal tracciato autostradale della variante, può essere significativo per l'analisi ambientale, dal momento che vi confluiscono il fosso Taiano, il fosso Pratellino ed il Borro di Querceto e poichè risulta interessato marginalmente dalle aree di cantiere, che sono prossime al suo corso, e dal rimodellamento morfologico.

I corsi d'acqua intercettati dal tracciato della Variante San Donato si presentano come impluvi, o come aste di primo o secondo ordine, con uno spiccato comportamento torrentizio. Nell'area di studio il reticolo si presenta scarsamente ramificato, di tipo dendritico e con una buona densità di drenaggio.

#### **4.2.3 Caratterizzazione della vulnerabilità del territorio sulla base dei vincoli di tipo idraulico**

Il quadro legislativo storico è costituito dal T.U. sulle OO.PP. di cui al R.D. 25/7/1904 n. 523 in cui le opere idrauliche sono il centro di tutto il sistema di difesa idraulica e vengono divise in cinque categorie. Nel tempo sono state modificate le varie competenze idrauliche dei vari organismi (Provveditorato alle OO.PP. per la Toscana, Ufficio Regionale Tutela del Territorio, Provincia, Consorzi di Bonifica). All'interno di tale classificazione, che non viene riportata nel presente studio, la Regione Toscana con delibera in data 13 dicembre 1993 ha sospeso temporaneamente le trasformazioni di destinazione d'uso e le costruzioni su aree interessate da inondazioni o ristagni nel 1991 - 1992 - 1993, ai sensi dell'art.6 della L.R. 31/12/1984, n° 74 prevedendosi in una seconda fase (Del. C.R. n° 90 dell'8 marzo 1994) la sospensione del rilascio di autorizzazioni e concessioni edilizie in prossimità dei corsi d'acqua.

Successivamente, con la Delibera 21/6/1994, n° 230 "Provvedimenti sul rischio idraulico" ed aggiornata con delibera C.R.T n. 12/2000, il Consiglio Regionale della Toscana ha definito fasce proporzionali alla larghezza dei corsi d'acqua nelle quali è sospesa l'edificazione, chiedendo ai singoli Comuni di esprimersi dopo opportune indagini al fine di mitigare con fasce definite da un punto di vista più consono, geomorfologico - storico, penalizzazioni indotte da un criterio puramente geometrico.

L'Autorità di Bacino del fiume Arno ha redatto il "Piano di Bacino del Fiume Arno stralcio Rischio idraulico" approvato con DPCM del 5 novembre 1999 e pubblicato sulla G.U. n. 226 del 22/12/1999. Tale Piano prevede una serie di vincoli e prescrizioni per la riduzione del rischio idraulico nel Bacino dell'Arno (che verranno analizzati nei successivi paragrafi). In data 11 novembre 2004 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha definitivamente adottato il Piano di bacino del Fiume Arno, Stralcio Assetto Idrogeologico (P.A.I.), la normativa di piano è entrata in vigore con D.P.C.M 6 Maggio 2005 "Approvazione del Piano di Bacino del fiume Arno, stralcio assetto idrogeologico" (GU n. 230 del 3/10/2005).

Lo studio ha individuato su elaborati cartografici le interazioni tra il progetto della Variante San Donato ed i vincoli sopradescritti attualmente in vigore.

Nello specifico, nel tratto della Variante San Donato in studio (dal km 6+244 al km 12+245) non sono presenti corsi d'acqua classificati ai sensi della delibera C.R.T. n. 12/2000.

Per quanto riguarda la riduzione dell'impermeabilizzazione, per il progetto in esame il volume di compenso per l'aumento dell'impermeabilizzazione è stato ottenuto in parte direttamente nell'invaso presente nei collettori di piattaforma ed in parte realizzando delle vasche di compenso di adeguato volume.

#### **4.2.4 Caratterizzazione della qualità dei principali corsi d'acqua interessati**

La qualità dei principali corso d'acqua interferiti dal progetto sono state determinate in base alle loro caratteristiche bio-ecologiche definite mediante l'analisi dei parametri utili al calcolo degli indici I.B.E. (Indice Biotico Esteso) e I.F.F. (Indice di Funzionalità Fluviale).

I corsi d'acqua principali interessati dal tracciato della Variante di San Donato e quindi campionati sono il fosso Gamberaia e il Borro di San Donato.

Dalle analisi è emerso che la qualità e la funzionalità dei corsi d'acqua interessati dal rilevamento si attestano su valori mediocri-scadenti.

#### **4.2.5 Interazioni attese**

Nella fase di valutazione degli effetti indotti dall'intervento in progetto, partendo dalla definizione dello stato attuale dell'ambiente, si sono considerate sia le interferenze di tipo idraulico, che gli effetti bio-ecologici determinati dall'intervento in progetto in fase di costruzione e di esercizio.

In genere, le modificazioni morfologiche dei corsi d'acqua, che intervengono con l'alterazione dell'andamento planimetrico, o della sezione, possono causare, infatti, l'alterazione del regime di afflussi deflussi, degli equilibri di trasporto-deposito, del bilancio acque superficiali-acque sotterranee, dell'ossigenazione delle acque.

In fase di cantiere si può verificare anche l'eliminazione temporanea dell'habitat ripario, con l'alterazione del fondo e delle rive e con l'asportazione della vegetazione e dello strato di humus, che, oltre ad aumentare l'afflusso di luce e calore, aumenta anche notevolmente la produzione di torbida e può generare fenomeni erosivi anche importanti.

In tale fase la modalità di intervento determina necessariamente un impatto sui macroinvertebrati, che sono legati ai substrati duri del fondo e ai sedimenti tra gli interstizi. L'asportazione e la rimodellazione del fondo provoca temporaneamente la distruzione di una parte delle larve presenti, che perdono il contatto con la superficie d'appoggio e con il mezzo liquido. Tale effetto provoca di conseguenza un decadimento della qualità biologica, limitatamente alla sezione di intervento, dato che per definizione del metodo IBE i fattori di impatto sulla qualità biologica delle acque superficiali, risultano essere quei fattori che possono determinare o una diminuzione del numero totale di specie di macroinvertebrati, o la scomparsa delle specie più esigenti.

Tutti gli effetti precedentemente esaminati generano, in assenza di opere di mitigazione, alterazioni dell'ecosistema ripario, in particolar modo per ciò che riguarda la fauna.

La ricaduta sulle specie animali si può realizzare sia direttamente per effetto della sottrazione di habitat (raschi, buche, ecc.) o delle mutate condizioni chimico-fisiche delle acque, sia indirettamente per le modifiche del regime alimentare che può condizionare tutta la catena trofica o per effetti di eutrofizzazione dovuti ad apporti organici, a ristagno od a poca ossigenazione delle acque.

Le interazioni dell'intervento in progetto sull'ambiente idrico sono state valutate in base sia all'analisi cartografica (carta dei vincoli, carta del reticolo idrografico, carta degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno - livello di sintesi, carta delle aree di pertinenza fluviale dell'Arno e degli affluenti - livello di sintesi, carta guida delle aree allagate redatte sulla base degli eventi alluvionali significativi, carta della qualità globale delle acque superficiali), sia alla verifica idraulica delle interferenze con il tracciato autostradale, attraverso anche sopralluoghi sul campo.

Nell'analisi di impatto le interazioni dell'opera sull'ambiente idrico sono state analizzate puntualmente, in corrispondenza del punto di attraversamento, o di cantiere, valutando le alterazioni prodotte dalle opere ed ipotizzando il decremento qualitativo da esse indotto sulla qualità globale del corso d'acqua.

Come in precedenza accennato, le modificazioni indotte dalle operazioni di costruzione e dall'esercizio della terza corsia autostradale sono state valutate stimando il decremento degli indici valutati nella fase conoscitiva e l'effetto sulla qualità globale delle acque superficiali.

Quest'ultima è stata valutata utilizzando i risultati ottenuti dall'applicazione di metodologie integrate, che comprendono il calcolo degli indici IBE (Indice Biotico Esteso) e l'IFF (Indice di Funzionalità Fluviale). La misura dell'indice IFF fornisce infatti l'entità della naturalità dell'alveo, l'indice IBE rende possibile derivare la qualità biologica delle acque ed i principali parametri chimico-fisici danno la misura della qualità chimica delle stesse.

In particolare, dato che, diversamente dall'indice IFF e dell'indice IBE sono di tipo puntuale, il valore della corrispondente classe di qualità è stato ritenuto significativo delle condizioni esistenti nel tratto a monte del punto di prelievo del campione.

I risultati ricavati dalle analisi eseguite hanno permesso di valutare il livello di qualità globale dei corsi d'acqua esaminati. Si può, infatti, dire che il livello di qualità, sia considerando l'indice IBE, che IFF, risulta mediocre-scadente per tutti i corsi d'acqua valutati.

Gli impatti in fase di esercizio generati dalle interferenze idrauliche identificate sono state oggetto di mitigazione e vengono descritti nel paragrafo *interventi di mitigazione previsti*.

Le interferenze potenziali sulla qualità delle acque derivanti dalle attività di cantiere sono da ricondurre alle attività specifiche legate allo scavo della galleria, all'esercizio della viabilità di cantiere ed all'attività di cantiere in termini di impianti di betonaggio e frantumazione, lavaggio dei

macchinari, attività e permanenza umana, stoccaggio di sostanze inquinanti ed eventi dovuti all'accidentalità.

In fase di esercizio lo scenario futuro sarà condizionato dall'afflusso degli scarichi idrici provenienti dall'autostrada esistente, potenzialmente dominato da sostanze in soluzione-sospensione nelle acque di lavaggio di piattaforma, quali possibili sostanze oleose, idrocarburi e sostanze solide rilasciate dall'usura dei pneumatici e dei ferodi degli impianti frenanti.

In questa fase il minor apporto di sostanze chimiche legate all'agricoltura per effetto dell'abbandono degli appezzamenti interclusi, o resi marginali dopo la costruzione dell'opera, sono stati ritenuti trascurabili, soprattutto per lo scarso sviluppo di grandi aree ad agricoltura intensiva.

Si ritiene comunque, come metodo generale di stima, che le interazioni dell'opera con l'ambiente idrico siano inversamente proporzionali alla qualità stimata e che perciò gli effetti prodotti dall'attività di cantiere non comportino particolare degrado ai corsi d'acqua intercettati che già hanno un livello di qualità scadente.

Gli effetti della sottrazione di habitat per l'eliminazione e l'alterazione del fondo alveo e delle sponde è stata stimata nella componente fauna ed ecosistemi (alla quale si rimanda), ipotizzando, in accordo con i progettisti, l'area di influenza delle varie operazioni e valutandone l'impatto in relazione alla tipologia ecosistemica (in relazione quindi anche al disturbo diretto ed indiretto alla relativa fauna).

In fase di esercizio gli impatti attesi sono ovunque di bassa-media entità, dato che, a meno di eventi accidentali, i potenziali contributi inquinanti derivanti dai flussi di traffico vengono eliminati o abbattuti a monte, per effetto di impianti di sedimentazione e disoleazione (sistema chiuso per le acque di piattaforma), mentre quelli possibili veicolati in atmosfera e resi al ciclo delle acque con le piogge e le rugiade verranno in parte attenuati dai regimi di marcia più elevati e dalle minori frenate per effetto dei minori ingorghi.

D'altra parte impatti di media entità sono da attendersi sulle popolazioni animali macroinvertebrate di tutti i corsi d'acqua rimaneggiati per effetto delle opere di ripristino ed adeguamento idraulico (tombini, pile dei viadotti, ponticelli, brigliette, ecc.), che produrranno alterazioni permanenti nei regimi idrici e nella tipologia del fondo e delle sponde dei fossi.

In tale fase è da attendersi un impatto maggiore nei primi anni dal ripristino della fascia ripariale alterata, per la scarsa efficacia della funzione filtrante da questa esplicitata.

L'impatto potenziale prodotto dalle aree di cantiere può essere suddiviso in tre parti principali: Cantiere con impianto di betonaggio; Cantiere di imbocco nord della nuova galleria S. Donato; Cantiere di imbocco sud della nuova galleria S. Donato.

Per questi, le dotazioni e gli impianti previsti nei cantieri e le operazioni di recupero ambientale previsti in progetto mitigano i possibili impatti in fase di realizzazione dell'opera.

### 4.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Nel quadro degli studi interdisciplinari che costituiscono lo Studio di Impatto ambientale, la componente “sottosuolo” riveste una particolare importanza progettuale, rappresentando un elemento rilevante nella scelta sia delle possibili alternative di tracciato, che delle tipologie costruttive delle varie opere.

Nella componente in questione si sono descritte le caratteristiche dell’ “ambiente” relativamente ai campi di pertinenza, derivanti dagli studi specialistici effettuati per la redazione della variante al progetto definitivo, nell’ottica dell’interferenza di quest’ultimo con il territorio interessato.

Lo studio si basa principalmente sulle risultanze dello studio generale condotto per la redazione del progetto definitivo integrando conoscenze e valutazioni al solo tratto oggetto di variante.

#### 4.3.1 Inquadramento geografico dell’area

La variante al progetto di ampliamento della terza corsia dell’autostrada A1, nel tratto in località San Donato, prevede un tracciato sostanzialmente aderente a quello dell’autostrada esistente.

Dal punto di vista orografico si tratta di una zona di medio-bassa collina, le cui massime quote si attestano intorno a quattrocento metri, mentre quelle minime, all’altezza del Borro di San Giorgio, superano di poco i duecento metri s.l.m.

Una parte del territorio in oggetto, soprattutto in corrispondenza delle zone più elevate, è coperto da vegetazione arborea; una parte, alle quote più basse, è coltivato o intensamente urbanizzato.

#### 4.3.2 Caratterizzazione geologica e strutturale

L’area in esame si situa a tergo del crinale principale appenninico ed immediatamente a nord dell’importante motivo strutturale M.Orsaro - M.Cimone - Montalbano - M. del Chianti - M.Cetona che si sviluppa per oltre 200 km longitudinalmente alla catena appenninica e lungo il quale avviene l’accavallamento della Falda Toscana (comprendente i terreni delle successioni della Serie Toscana) sulle Unità Toscane più orientali (Unità Falterona o Falterona – Cervarola secondo alcuni autori).

L’Appennino è una catena a falde caratterizzata dalla sovrapposizione di elementi paleogeografici più interni su elementi più esterni (l’esterno viene definito come direzione verso la quale si dirige la polarità deformativa della catena orogenetica): la storia tettonica che ha portato alla sua formazione si è sviluppata in modo continuo ed è tuttora in atto, come dimostrato dalla sismicità. Durante la sua evoluzione è comunque possibile distinguere alcuni periodi (fasi tettoniche) in cui l’intensità delle deformazioni è risultata particolarmente elevata e tale da lasciare una registrazione stratigrafica degli eventi, così sintetizzabili:

- Dal Cretaceo all’Eocene medio (fase oceanica) si verifica la progressiva chiusura del paleo oceano ligure - piemontese con la conseguente formazione di un prisma di accrezione che coinvolge successioni liguri e subliguri. All’interno di questa fase (Fase Ligure *Auctt.*) se ne

riconoscono in realtà molte, separate nel tempo. La fase tettonica principale è riferibile all'Eocene medio ed è testimoniata dall'importante discordanza (diacrona e sempre più recente verso l'esterno) fra la Successione Epiligure e le sottostanti Liguridi precedentemente deformate.

- Le fasi deformative succedutesi dall'Oligocene in poi, si sono verificate in un quadro geodinamico molto differente (fase continentale) rappresentato da un regime collisionale e post - collisionale in cui sono state progressivamente coinvolte nella deformazione le successioni dell'avampaese toscano e umbro con i sovrastanti depositi di avanfossa (Macigno, Modino, Cervarola, Marnoso Arenacea). Durante la collisione Oligo - Miocenica le Unità Liguri, precedentemente impilate fra loro, sovrascorrono sulle Unità Toscane ed Umbro Marchigiane. La migrazione del fronte deformativo verso l'esterno è stata accompagnata dalla traslazione delle Unità Liguri verso nord-est, accadimento che ha generato la presenza di olistostromi con prevalenti terreni liguri intercalati nei depositi flyschoidi. Lo spostamento del fronte deformativo durante il Miocene ed il Pliocene ha coinvolto successivamente i domini più esterni dell'avampaese appenninico (dominio umbro - marchigiano e padano) fino a determinare la configurazione attuale della catena nord - appenninica.
- Dal Tortoniano superiore nella parte interna della catena appenninica si sono sviluppati dei bacini (es. Bacino del Mugello, Bacino di Firenze-Prato-Pistoia, Bacino del Valdarno), che classicamente sono stati interpretati come generati in regime distensivo. Tale regime infatti era spiegato mediante un modello evolutivo della catena che prevedeva la migrazione del fronte compressivo verso est e l'instaurarsi di un regime di estensione nelle zone più interne. Studi recenti ipotizzano riattivazioni in compressione dei *thrusts*, anche crostali, durante il tardo Miocene, il Pliocene ed il Pleistocene (Boccaletti e Sani, 1998).

#### **4.3.3 Assetto tettonico**

Le unità tettoniche sono definite come ammassi rocciosi delimitati da contatti meccanici che isolano corpi con diversa successione stratigrafica.

L'opera in progetto si inserisce in un'area nella quale sono presenti:

- le Unità Liguri, appartenenti alle porzioni più esterne del dominio oceanico Ligure - Piemontese;
- l'Unità Subligure (anche se solo in alcuni lembi, sia affioranti, sia riconosciuti in sondaggio) che rappresenta la transizione ai domini continentali del paleo-margine continentale adriatico (Unità Toscane);
- le Unità Toscane rappresentate nello specifico dall'Unità Tettonica Falterona.

- I depositi dei bacini intermontani di Firenze e del Valdarno Superiore (Successione dei Bacini Intermontani).

Le relazioni geometriche esistenti tra le unità presenti nell'area indagata si inquadrano nella complessa storia deformativa della catena come brevemente delineata nel capitolo precedente. Particolare interesse riveste la storia deformativa più recente. Come accennato in precedenza, la genesi dei bacini intermontani è classicamente spiegata con un modello evolutivo della catena che prevede la migrazione del fronte compressivo verso est e l'instaurarsi di un regime di estensione nelle zone più interne, dove i bacini sono interpretati come semi - graben regolati da master faults: a questo modello fa riferimento la bibliografia più tradizionale e gli studi stratigrafico sedimentologici svolti nell'area del Bacino del Valdarno Superiore (Bossio *et alii* 1992, Sagri *et alii* 1994, Ghinassi *et alii*. 2004). Come già accennato, un modello alternativo è stato proposto dopo che furono riconosciute in sito sia le evidenze di riattivazioni, sia le geometrie tipiche dei "fuori-sequenza" correlati alla tettonica del basamento. Insomma, le evidenze rilevate sembrano tali da confermare la presenza di una tettonica a *thrusts* polifasica: il tentativo di definire l'età delle riattivazioni ha portato gli autori ad indagare i depositi dei bacini neogenici intermontani ed a riconoscere gli eventi compressivi che hanno interrotto la sedimentazione e deformato i depositi preesistenti.

In particolare, nelle aree di nostro interesse, uno studio condotto sulla catena dei Monti del Chianti (Bonini, 1999) e sui depositi del bordo occidentale del Bacino del Valdarno Superiore (figura seguente) mostrano una storia tettonica complessa che si sviluppa attraverso tre stadi deformativi compressivi, l'ultimo dei quali coinvolge i depositi del Sintema del Valdarno Superiore (Subsintema di Castenuovo - SVS1) datato Pliocene medio - superiore. Successivamente a questi episodi compressivi si sarebbe impostata la fagliazione normale presente nel bacino. L'evoluzione della deformazione all'interno dei Monti del Chianti porta all'impilamento delle Unità Tettoniche Toscane sopra le Unità Tettoniche Liguri. In questo scenario la depressione sinclinalica del Bacino di Palazzolo sembrerebbe proprio controllata dall'attività compressiva dei *thrusts*.

#### **4.3.4 Caratterizzazione geomorfologica**

L'area in esame è stata analizzata sotto il profilo geomorfologico mediante fotointerpretazione condotta in stereoscopia e verifiche sul terreno dei dati acquisiti, al fine di discriminare e riconoscere l'insieme delle forme e dei fenomeni che possano avere interesse pratico nei confronti della realizzazione delle opere in progetto. Gli elementi derivati dalla fotointerpretazione risultano in buon accordo con quanto rilevato direttamente in sito, in ogni caso le verifiche di campagna e le risultanze delle indagini geognostiche hanno consentito di completare le indicazioni fornite dalla



fotointerpretazione, definendo un dettagliato quadro geomorfologico dell'area, rappresentato nell'ambito della cartografia geomorfologica di sintesi allegata al presente studio.

#### 4.3.5 Presenza di gas

Le valutazioni circa la possibile presenza di gas all'interno delle rocce attraversate dal tracciato in galleria hanno preso in considerazione i seguenti elementi:

- materiale bibliografico;
- risultanze delle campagne geognostiche precedenti;
- risultanze delle campagne geognostiche del progetto esecutivo finalizzate allo studio dell'opera in oggetto.

L'analisi dei dati disponibili evidenzia che si ritiene possibile la presenza di gas in corrispondenza della galleria S. Donato. La classificazione della galleria oggetto di studio in relazione alla presenza di gas è oggetto di uno studio specialistico inserito nell'ambito del progetto, pertanto si rimanda a tale documento per il reperimento di indicazioni specifiche sul tema.

#### 4.3.6 Caratterizzazione idrogeologica

La caratterizzazione in esame è dedicata alla definizione delle caratteristiche idrogeologiche dell'area interessata dalla realizzazione dell'opera.

Il lavoro è stato eseguito con le seguenti finalità:

- individuazione delle captazioni presenti nell'area;
- classificazione delle Unità idrogeologiche e ricostruzione dell'assetto idrogeologico.

Nella tabella seguente è riportata la corrispondenza tra Unità Idrogeologiche (descritte nel dettaglio negli elaborati di progetto) e Unità geologiche e il grado di permeabilità stimato.

	Classe	Unità idrogeologica	Litologia	Grado di permeabilità stimato
Permeabilità primaria per porosità	I	Unità dei depositi antropici	Depositi di riporto, cave e discariche	-
	II	Unità alluvionale	Depositi alluvionali attuali ed antichi	Molto alto-alto
	III	Unità detritico di versante	Depositi di frana attiva, inattiva, paleofrana e di versante	Medio
	IV	Unità dei depositi pleistocenici del Sintema di Firenze	FPT2 - FPT1 - FPT'	Bassa
	V	Unità dei depositi pio-pleistocenici del	SVS4e	Medio

	<i>Classe</i>	<i>Unità idrogeologica</i>	<i>Litologia</i>	<i>Grado di permeabilità stimato</i>
		Sintema del Valdarno superiore - Depositi prevalentemente ghiaioso-sabbiosi		
	VI	Unità dei depositi plio-pleistocenici del Sintema del Valdarno superiore - Depositi prevalentemente limoso-argillosi	SVS4f - SVS3a	<b>Molto basso</b>
<b>Permeabilità secondaria per fratturazione</b>	VII	Unità Monte Morello	Formazione di Monte Morello	<b>Medio</b>
	VIII	Unità Sillano	Formazione di Sillano	<b>Molto basso</b>
	IX	Unità Canetolo	Argille e calcari di Canetolo – Litofacies arenaceo-calcareo	<b>Medio</b>
	X		Arenarie di Monte Senario	<b>Medio</b>
	XI	Unità delle marne e olistostroma	Marne incertae sedis e olistostroma	<b>Molto basso</b>
	XII	Unità di Falterona	Arenarie del Monte Falterona	<b>Bassa</b>

Si sono, inoltre, analizzate le problematiche idrogeologiche relative alla variazione del tracciato della galleria “S. Donato”, realizzato nell’ambito della progettazione definitiva.

Il progetto attuale prevede la realizzazione di una galleria sensibilmente più corta e spostata a Sud - Ovest rispetto al tracciato definito nel 2007 e con andamento circa parallelo ed a pari quota della galleria S.Donato esistente.

Il lavoro è stato eseguito svolgendo attività distinte, conoscitive, di accertamento diretto sul terreno e di analisi dei dati e delle informazioni. In una prima fase sono state ricontattate la Provincia di Firenze, per l’aggiornamento del censimento dei punti d’acqua, ed il gestore SII (Publiacqua S.p.A.) per verificare eventuali variazioni nelle modalità di approvvigionamento e distribuzione della risorsa idropotabile.

In una successiva fase sono stati effettuati accertamenti diretti sul terreno nell’area potenzialmente a rischio di interferenza al fine di eseguire misure idrometriche sulle captazioni e di controllarne le attuali caratteristiche tecniche e tipologiche. Gli accertamenti sul terreno sono stati conclusi con la ridefinizione del quadro delle risorse alternative alle fonti compromesse e dei punti di approvvigionamento per il rifornimento dei cantieri.

Altri accertamenti infine sono stati svolti su alcune gallerie della Firenze Nord – Sud dove sono state realizzate gallerie molto simili al tracciato attualmente oggetto di studio sia dal punto di vista del contesto geolitologico che per le caratteristiche progettuali. In particolare sono state eseguite valutazioni sulle venute idriche drenate dalla galleria Melarancio (zona Firenze Certosa) che è ancora in costruzione, ma il cui scavo è stato da tempo completato.

Sulla base dei suddetti accertamenti ed in analogia con la metodica di lavoro già applicata nell'ambito delle valutazioni idrogeologiche pregresse vengono approfonditi ed integrati i seguenti temi specifici:

- ridefinizione dell'insieme dei punti d'acqua presenti all'interno della fascia di influenza;
- analisi quantitativa in merito ai problemi dell'idrologia sotterranea, dove evidenziati da situazioni di sensibilità sotto il profilo della tutela degli acquiferi intercettati;
- valutazione dell'area d'influenza del drenaggio dovuto allo scavo della galleria in funzione delle direttrici di deflusso sotterraneo, con particolare riferimento alle aree di alimentazione di pozzi e sorgenti;
- proposta di interventi atti a sostituire la risorsa idrica eventualmente non più disponibile o a mitigare gli impatti indotti sia durante la fase di cantiere che ad opera completata.

L'analisi è stata quindi eseguita sia sulla base del quadro geologico – strutturale disponibile dalle indagini svolte tra il 2007 ed il 2010 nell'ambito dello studio del vecchio tracciato, che delle indagini in corrispondenza del tracciato in variante. E' stato inoltre fatto riferimento alle indicazioni contenute nel profilo "as built" relativo alla galleria autostradale esistente.

#### **4.3.7 Suolo**

Lo studio ha lo scopo di individuare le modifiche indotte dalla realizzazione dell'intervento in progetto in relazione agli usi attuali e potenziali del territorio interessato, per stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche indotte sulla componente suolo.

Le indagini dello stato iniziale dell'ambiente sono state, quindi, finalizzate a fornire un quadro esaustivo per caratterizzare l'uso del suolo.

L'area interessata dal progetto di potenziamento alla terza corsia dell'Autostrada A1 nel tratto compreso dalla Variante San Donato coinvolge un ambito territoriale caratterizzato in prevalenza da un paesaggio collinare.

Le fasce collinari occupano infatti gran parte del territorio di studio e rappresentano, per le proprie particolari peculiarità, un insieme di alto pregio paesistico e storico, ricco di impronte umane e di valori ambientali.

Sotto l'aspetto fisiografico questo paesaggio è caratterizzato da un sistema di colli e valli ad andamento sinuoso e profilo morbido, che consentono ampie visuali e grande panoramicità. L'uso del suolo è dominato dalla coltura dell'olivo, in parte della vite ed in secondo ordine da formazioni boschive localizzate soprattutto sia nei fondovalle molto stretti e non passibili di coltivazione che sulle colline vicino all'abitato di San Donato. Spesso si possono riscontrare forme di colture tradizionali nell'area di Troghi con colture miste Olivo e Vite o piante di Vite "maritate" ad Acero campestre. Tali forme di coltivazione fanno parte di un paesaggio agricolo tradizionale toscano ormai scomparso e nell'area di studio si ritrovano soprattutto su superfici esigue (poche decime di

metri quadrati) spesso a carattere di orti. L'eterogeneità dell'uso del suolo è generalmente media in quanto è molto alta la densità della coltura dell'Olivo. La densità di siepi camporili ed alberi isolati a bordo dei campi è comunque molto alta a denotare un ambiente ancora abbastanza integro e ad elevata diversità.

Le analisi dell'uso del suolo sono state effettuate esaminando la Carta dell'uso del suolo in scala 1:10.000 appositamente realizzata.

#### **4.3.8 Caratterizzazione sismica dell'area**

L'area in esame appartiene alla catena orogenetica dell'Appennino. Come è noto, questa catena è di recente formazione ed è interessata, quindi, in molte sue parti, da attività geodinamica attuale o subattuale; da ciò emerge il fatto che sono presenti strutture sismogenetiche ancora attive.

Ciò è tanto vero che, anche nell'Appennino centro-settentrionale, non sono infrequenti eventi sismici di rilievo, infatti la zona del Bacino del Mugello ha subito, storicamente, terremoti di magnitudo elevata.

Nonostante la zona in esame cada in un contesto geodinamico quale quello precedentemente citato, tuttavia essa, stando anche ai più recenti studi sismologici ed anche alle più accreditate interpretazioni geodinamiche e strutturali, non sembra avere il carattere di alta sismicità, che invece connota l'Appennino centro-settentrionale ed in particolare il vicino Bacino del Mugello.

Nello specifico, la classificazione sismica attuale della Regione Toscana, approvata con Deliberazione di G.R. del 19.06.2006, n. 431 di recepimento dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28.04.2006, classifica i comuni di Bagno a Ripoli e di Rignano sull'Arno, interessati dall'intervento in progetto, in zona "3s".

#### **4.3.9 Interazioni attese**

Per analizzare la possibilità di interazioni tra progetto ed aspetti geologici del territorio interessato, è stato fatto riferimento *all'assetto geomorfologico* dei versanti, con particolare attenzione a tutte le forme di versante dovute alla gravità individuate, ed *all'assetto idrogeologico*, con particolare attenzione agli acquiferi incontrati, alle falde presenti e loro opere di captazione, alle acque sorgive. Nel contesto geologico gli aspetti geomorfologico ed idrogeologico rappresentano la più alta *sensibilità* di un territorio.

Gli aspetti idrogeologici e geomorfologici, inoltre, riassumono e sintetizzano gli altri elementi caratteristici della geologia dell'area, quali litologia, rapporti stratigrafici, assetto geostrutturale, acclività, circolazione idrica sotterranea, etc. e le loro diverse combinazioni possono innescare fenomeni gravitativi od escludere che questi si verifichino.

Per la determinazione degli impatti sul territorio del tracciato in progetto, sono stati definiti vari livelli relativi alla sensibilità dell'ambiente interessato, alla gravità dell'impatto ed alla mitigabilità. La scala di tali livelli varia da nullo (0) a molto basso (1), a basso (2), a medio (3), ad alto (4), a molto

alto (5). Per giungere alla definizione di tali livelli, le aree interessate dalle opere in progetto sono state accorpate in gruppi aventi analoghe caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geotecniche, idrogeologiche e fisico-meccaniche, e classificati con uno specifico valore.

Relativamente agli impatti sopra menzionati e per tutti i restanti, con valori compresi tra 1 (molto basso) e 3 (medio), localmente 4 (alto) per la presenza di frane.

Dal punto di vista idrogeologico, il tracciato della nuova galleria S. Donato interesserà esclusivamente i litotipi argillitici, localmente intercalati con livelli più francamente calcareo marnosi (facies "c"), facenti parte dell'Unità strutturale del Sillano.

Non è prevista l'intercettazione delle principali unità acquifere presenti nell'area: il massiccio arenaceo del Cervarola - Falterona (FAL) ed i calcari marnosi di Monte Morello (MML); tali unità costituiscono, dal punto di vista idrogeologico, due sistemi acquiferi indipendenti e separati dalla Formazione di Sillano interessata dagli interventi. L'Unità di Sillano, che complessivamente si contraddistingue per un comportamento aquitardo-aquiclude, è tuttavia localmente caratterizzata da debole circolazione idrica con un andamento sia di "versante", limitatamente alla fascia corticale oppure entro corpi di paleofrana superficiali, sia di maggiore profondità, entro inclusi sabbioso-arenacei o marnoso - calcarei, peraltro scarsamente ricaricati.

Lo sviluppo del tracciato della nuova galleria S. Donato avviene, come accennato prima, circa parallelamente ed alla stessa quota dell'esistente galleria autostradale. Di tale galleria è stata esaminata la documentazione disponibile (profilo "as built") relativa alla fase di scavo che non riporta la presenza di infiltrazioni d'acqua di entità significativa, ma solamente indicazioni di umidità e roccia bagnata. Tali indicazioni concordano con le osservazioni più recenti effettuate nell'ambito degli scavi delle gallerie autostradali sulla tratta Firenze Nord - Firenze Sud; per tali gallerie il contesto litologico è molto simile a quello del tracciato in progetto ed in avanzamento sono state osservate manifestazioni idriche nel complesso ridotte, limitate a umidità, gocciolii, locali stillicidi temporanei, probabilmente non sempre apprezzabili in scavo a sezione piena.

Sulla base pertanto della ricostruzione di progetto, ovvero con tracciato impostato pressochè interamente nell'unità argillitica di Sillano e senza alcuna interferenza diretta o indiretta con l'acquifero dei calcari marnosi di Monte Morello oppure del massiccio arenaceo del Cervarola - Falterona, l'interferenza con il sistema di captazioni risulta limitato. In tal senso sono anche di supporto le osservazioni dirette degli effetti registrati sulle falde a seguito della realizzazione, nel tratto Firenze Nord - Firenze Sud, delle gallerie Melarancio, Pozzolatico e Del Colle (quest'ultima ad oggi non ancora completamente scavata), realizzate in contesto idrogeologico molto simile, dove l'interferenza, quando è stata osservata, si è limitata ad alcune captazioni in asse allo scavo ed intercettanti unicamente i livelli di circolazione più profonda del Sillano. Si osserva peraltro come in unità a bassissima conducibilità idraulica gli effetti di depauperamento possano essere anche molto ritardati, da cui la necessità di un monitoraggio prolungato.

Le captazioni per le quali si ritiene possibile una perdita di potenzialità a seguito della realizzazione della galleria sono riportate negli elaborati cartografici allegati alla componente in esame nel SIA. E' in ogni caso da escludere un isterilimento diffuso delle captazioni indicate "a rischio". Si ritiene invece più probabile, considerato anche che le captazioni risulterebbero in certa parte alimentate da una circolazione nelle coltri di paleofrana che può risultare indipendente dalla debole circolazione intercettata in galleria, una limitata e locale perdita di potenzialità osservabile solo sulla base del monitoraggio.

Non risultano a rischio per tale scenario fonti di approvvigionamento ad uso di pubblico acquedotto; le captazioni a rischio, di scarsissima potenzialità idrica (pochi m<sup>3</sup>/d), sono adibite principalmente ad uso domestico ed irriguo e sono situate, nella stragrande maggioranza dei casi, in aree servite da rete pubblica o comunque ubicate nelle immediate vicinanze della stessa.

Dal punto di vista dell'uso del suolo si possono individuare i seguenti potenziali fattori di impatto:

- Occupazione temporanea e sottrazione permanente di suoli agrari coltivati;
- Interruzione della viabilità locale ed interclusione di fondi;
- Interruzione del reticolo idrico superficiale di adduzione e derivazione.

Il livello degli impatti potenziali individuati è mitigato pressoché totalmente attraverso interventi di ottimizzazione progettuale e di gestione dei cantieri.

L'unico impatto non totalmente mitigabile risulta quello determinato dalla sottrazione temporanea (aree di cantiere ed opere connesse) e permanente (sedime stradale) di suoli agrari; ne consegue che gli impatti residui, in seguito all'esecuzione degli interventi di mitigazione, si riducono alla sottrazione (temporanea o permanente) di suoli, intendendo con questo termine il terreno agrario e gli eventuali soprassuoli ed impianti sullo stesso insistenti.

La tabella di seguito riportata riassume le tipologie di usi del suolo asportate per effetto delle attività di cantiere e del tracciato, fornendo una stima indicativa delle relative superfici interessate, basata sugli ingombri delle opere previste in progetto (sede autostradale, superfici di cantiere, ecc.) e la carta dell'uso del suolo.

Tabella 4-1 Usi del suolo sottratti ad opera del progetto

Tipologia vegetazionale	Descrizione	Tracciato, superficie vegetazione sottratta (ha)
<b>ARB</b>	Mosaico di <i>Prunetalia spinosae</i> e <i>Festuco-Brometea</i> . (Boschi degradati; arbusteti a dominanza di <i>Spartium junceum</i> L., <i>Prunus spinosa</i> L., <i>Rosa canina</i> L., <i>Rubus</i> sp. pl., <i>Crataegus monogyna</i> L.; mosaico a dominanza di specie arboree, arbustive e prative)	0,78
<b>IP</b>	fitocenosi a larghissima dominanza di specie erbacee (ex-coltivi, incolti, erbai e prati) attribuibili in massima parte alle <i>Festuco-Brometea</i>	0,31
<b>PSR</b>	formazioni arboree di ripa degradate a dominanza di robinia con pioppi e salici, con aspetti residuali delle <i>Populetalia albae</i>	0,25
<b>QP_RO</b>	Bosco misto Roverella-robinia	0,85
<b>RO</b>	boschi di sostituzione a dominanza di robinia ( <i>Robinia pseudacacia</i> L.)	1,82
<b>U</b>	area urbanizzata (autostrada esistente)	14,19
<b>VA</b>	Vegetazione artificiale	6,44
<b>TOTALE</b>		<b>24,63</b>
<b>TOTALE AL NETTO DI "U" (senza autostrada esistente)</b>		<b>10,44</b>

Alla luce di quanto esposto e dall'analisi delle tabelle precedenti si può dedurre che:

- ad opera del tracciato la sottrazione di usi del suolo si concentrano sugli oliveti, seguiti dai seminativi semplici dai pascoli e dai boschi cedui degradati.
- Nel periodo di esercizio gli impatti sugli usi del suolo sono sempre trascurabili, limitandosi agli effetti di una maggior frammentazione proprietaria ed al conseguente abbandono di alcune piccole superfici divenute marginali.

## 4.4 VEGETAZIONE E FLORA

### 4.4.1 Generalità

Le caratteristiche vegetazionali dell'area oggetto di studio sono state definite mediante la redazione della carta fitosociologica della vegetazione naturale e seminaturale in scala 1:10.000 secondo i parametri della Fitosociologia del Paesaggio (Ubaldi 2003), per una corretta descrizione del territorio e per fornire indicazioni utili al contenimento degli impatti ed il ripristino del territorio (ISPRA 2010). Le attività finalizzate all'elaborazione della cartografia della nuova Variante San Donato hanno previsto:

- la fotointerpretazione a video di ortofoto a colori in scala di 1:10.000, con individuazione digitalizzata dei confini delle unità di vegetazione, aree omogenee dal punto di vista

vegetazionale, aventi cioè fisionomia e struttura uniformi (es.: bosco di tipo A, bosco di tipo B, arbusteto, formazione lineare, prato, ecc.) (cfr. figura seguente);

- una fase di campagna nella quale è stata eseguita una cospicua serie di controlli a terra e rilevamenti di tipo fisionomico-strutturale, per verificare ed eventualmente correggere i dati ottenuti dalla fotointerpretazione;
- un'ulteriore fase di campagna nella quale sono stati effettuati, per la vegetazione naturale e seminaturale, i rilievi di tipo fitosociologico (secondo la metodologia di Braun-Blanquet, 1951, come più avanti meglio specificato). La successiva elaborazione dei rilievi ha permesso di attribuire alle unità di vegetazione, suddivise in varie tipologie contraddistinte da sigle, la caratterizzazione sintassonomica (i tipi di vegetazione sono stati cioè classificati secondo gli schemi esistenti nella letteratura scientifica di settore e utilizzati dalla maggioranza degli studiosi) (per l'ubicazione dei rilievi vedi carta fitosociologica della vegetazione naturale e seminaturale).

#### **4.4.2 Caratteri generali della vegetazione nell'area di studio**

La vegetazione naturale e seminaturale lungo il percorso è rappresentata da formazioni boschive, tutte più o meno intensamente sfruttate dall'uomo, e dai relativi stadi di degradazione (arbusteti, prati). Lungo i corsi d'acqua sono presenti talvolta formazioni riparie a sviluppo più o meno lineare. La distribuzione di tali fitocenosi risulta strettamente collegata alle condizioni morfologiche, al clima, alle caratteristiche edafiche ed ancor di più al grado di intensità dell'azione umana.

Il paesaggio collinare immediatamente a sud di Firenze è caratterizzato soprattutto da aree urbanizzate e coltivazioni arboree, in particolare oliveti. Successivamente, nella zona alto-collinare del Poggio di Firenze – Monte Pilli/Monte Cucco, pur restando sempre notevoli le superfici coltivate, si ha un maggior grado di copertura forestale. Il versante del Poggio di Firenze interessato dallo studio è quello esposto a settentrione, per cui le tipologie forestali sono relativamente mesofile, e dominate per lo più da boschi misti con querce (soprattutto cerro), castagno, pino marittimo e carpino nero. Sui versanti del complesso Monte Pilli/Monte Cucco invece, in esposizione meridionale ed in parte su substrati calcarei, le formazioni hanno carattere più xerotermofilo e sono dominate da boschi misti con leccio, roverella, cerro, pino domestico, cipresso, ecc. Procedendo ancora verso meridione, il percorso autostradale si snoda su colline sempre più basse e più ricoperte da vegetazione artificiale.

#### **4.4.3 Interazioni attese**

Secondo le risultanze delle indagini condotte, le zone interessate dalla costruzione della terza corsia autostradale dalla soluzione progettuale "Variante San Donato" non interferiscono né con



SIR (Siti di Importanza Regionale, che contemplano i “Siti Natura 2000”, ossia i proposti siti di Importanza sia Comunitaria, sia Nazionale e Regionale, le Zone di Protezione Speciale, ecc.), né con aree naturali protette di vario tipo, né zone con presenza di alberi monumentali, o di altre emergenze botanico-conservazionistiche, a meno degli alberi soggetti ad autorizzazione al taglio e dei boschi, così come stabilito dalla Legge Forestale della Toscana 39/2000 e dal relativo Regolamento Forestale 48R/2003, come più sotto descritto.

Il fatto che il progetto si sviluppa per gran parte in affiancamento al tracciato esistente, infatti, limita l'incidenza sulle componenti floristico-vegetazionali. I rilievi effettuati hanno comunque messo in evidenza che nell'area di studio sono comunque presenti specie floristiche, tipi vegetazionali ed habitat di una certa naturalità ed importanza, alcuni dei quali sono anche compresi tra gli elementi di attenzione contenuti negli allegati della Legge Regionale 56/2000 sulla biodiversità (vedi elenchi e considerazioni sopra presentati).

L'impatto principale sulla componente floristico-vegetazionale in fase di costruzione è rappresentato dalla sottrazione di superficie vegetale, al quale si uniscono in maniera subordinata altri tipi di impatto quali dissesti idrogeologici, inquinamento di vario tipo, ecc., soprattutto sulla vegetazione limitrofa all'area di intervento. Occorre sottolineare che, in generale, l'entità degli impatti risulta più alta per il tracciato che non per le opere componenti accessorie (soprattutto cantieri, ma anche viabilità secondaria, ecc.), specialmente per quanto riguarda l'impatto principale, cioè la quantità di superficie vegetale sottratta

Nella tabella che segue si riportano sinteticamente i valori (ettari) della superficie sottratta distinti per tipologia vegetazionale (cfr. Carta della vegetazione) in seguito alla realizzazione dell'opera.

**Tabella 4-2 Superficie (ettari) interessata dal progetto e distinta per tipologia vegetazionale (cfr. Carta della Vegetazione)**

Tipologia vegetazionale	Descrizione	Tracciato, superficie vegetazione sottratta (ha)	Cantieri, superficie vegetazione sottratta (ha)
ARB	mosaico di Prunetalia spinosae e Festuco-Brometea. (Boschi degradati; arbusteti a dominanza di Spartium junceum L., Prunus spinosa L., Rosa canina L., Rubus sp. pl., Crataegus monogyna L.; mosaico a dominanza di specie arboree, arbustive e prative)	0,78	0,9459
IP	fitocenosi a larghissima dominanza di specie erbacee (ex-coltivi, incolti, erbai e prati) attribuibili in massima parte alle Festuco-Brometea	0,05	0,3101
PSR	formazioni arboree di ripa degradate a dominanza di robinia con pioppi e salici, con aspetti residuali delle Populetalia albae	0,25	0,6164
QC	Boschi a dominanza di cerro (Quercus cerris) attribuibili in parte all'associazione Erico arboreae-Quercetum cerridis, in parte all'associazione Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis: subass. quercetosum cerridis, in piccola parte alle alleanze Crataego-Quercion		0,0523
QP_RO	Bosco misto Roverella-robinia	0,27	
RO	boschi di sostituzione a dominanza di robinia (Robinia pseudacacia L.)	1,02	0,0245
U	area urbanizzata (autostrada esistente)	22,44	0,1906
VA	Vegetazione artificiale	5,65	9,1953
<b>TOTALE<sup>1</sup></b>		<b>30,45</b>	<b>11,5562</b>
<b>TOTALE senza autostrada esistente</b>		<b>8,01</b>	<b>11,3656</b>

## 4.5 ECOSISTEMI E FAUNA

### 4.5.1 Caratteristiche generali

L'intera area di studio può essere ricondotta ad un unico sottopaesaggio, in quanto a questo livello di indagine lo spartiacque di San Donato non rappresenta un'interruzione di rilievo alla continuità paesaggistica dei luoghi. Di seguito riporteremo comunque le differenze tra il sottobacino caratterizzato dalla presenza del sistema 'Borro di San Donato – Borro San Giorgio' verso Firenze e dal sistema 'Fosso di Troghi – Fosso Gamberaia' verso Incisa in Val d'Arno.

In questo sottopaesaggio sono state quindi individuate le seguenti principali categorie di ecosistemi:

- ▲ Ecosistema boschivo (A – B)

<sup>1</sup> Superfici calcolate in assenza di mitigazioni considerando l'area di ingombro della sede autostradale e degli elementi della cantierizzazione.

A) di origine naturale

B) di origine artificiale (rimboschimenti – parchi/giardini)

- ♣ Ecosistema agricolo (C) e Ecosistema degli incolti e dei pascoli (D)
- ♣ Ecosistema degli arbusteti e cespuglieti (E)
- ♣ Ecosistema ripariale (F)
- ♣ Ecosistema delle zone umide (G)
- ♣ Ecosistema urbano (nuclei abitati , infrastrutture viarie e cave) (L)

#### **4.5.2 Interazioni attese**

Dall'analisi effettuata emergono le seguenti aree più a rischio, dove l'impatto potrebbe rilevarsi in modo significativo:

il sistema dei corsi d'acqua "Borro S. Donato – Borro S. Giorgio", situati nell'area interessata dall'imbocco nord della galleria della nuova Variante San Donato, nell'area compresa fra i toponimi: Monticchio - C. Il Fossato - C. Corte Marchigi - C. Belvedere – Casanuova - Vicelli. In particolare, il Borro S. Donato reca le acque dalla vicina area parco nota con il nome di Fontesanta ed è interessato per tutto il suo corso dalla riproduzione di popolazioni di Anfibi. Ugualmente importante è il Borro del Querceto dove si riproduce una grande popolazione di *Bufo bufo* (legata al lago artificiale dove si svolge annualmente una grande migrazione della specie). Entrambi i borri costituiscono nel loro insieme un importante corridoio ("area di collegamento ecologico") per il passaggio delle popolazioni di queste specie (e ovviamente di molte altre) fra il versante destro e sinistro della vallata attualmente già tagliata e quindi frammentata dalla presenza del vecchio tracciato autostradale e, più in alto, della strada provinciale che collega Bagno a Ripoli a S. Donato in Collina.

L'insieme di tutti i numerosi piccoli affluenti in riva destra orografica del sistema 'Fosso di Troghi', ad iniziare da nord con il 'Fosso Gamberaia' fino a terminare a sud con il 'Fosso del Massone – Fosso delle Valli'. Si tratta di circa cinque affluenti, tutti provenienti dalle pendici dei rilievi in destra orografica che sono caratterizzati da ampie fasce boscate e che comunque mostrano un alto grado di naturalità. Essi sono quindi assai preziosi dal punto di vista ecosistemico e sono sede di riproduzione delle specie di Anfibi sopra citate.

Inoltre, si segnalano alcune zone non immediatamente limitrofe all'intervento di ampliamento ed all'esistente tracciato autostradale che comunque rientrano nell'area di studio e che rivestono un'importanza dal punto di vista della conservazione delle specie locali, in particolare per la riproduzione degli Anfibi:

Il bacino artificiale in località “Ponte di Millo” (nei pressi di ‘Vicelli’) (immediatamente a valle del ponte sul Borro del Querceto) dove si riproduce un’ampia popolazione di *Bufo bufo* (Scoccianti ined., dati dell’Archivio personale sulle Aree Riproduttive degli Anfibi nella Provincia di Firenze) e dove è già noto un ampio fenomeno di migrazione sulla attigua strada provinciale con alto impatto da traffico veicolare (Scoccianti, 1997).

I due bacini situati fra il “Passo di Fontesanta” e “Casa Gamberaia” dove si riproduce una popolazione di *Bufo bufo* (Scoccianti ined., dati dell’Archivio personale sulle Aree Riproduttive degli Anfibi nella Provincia di Firenze).

## 4.6 RUMORE

### 4.6.1 Caratterizzazione ante operam

Il territorio potenzialmente interferito dalla realizzazione della variante in oggetto è compreso tra il km 6+244 (306+982 dell’A1 esistente) e il km 12+245 (312+983 dell’A1 esistente).

In questo tratto di strada l’infrastruttura autostradale presenta tipologia a raso/rilevato basso, e della galleria a doppia canna che sottopassa l’abitato di San Donato in Collina.

La sorgente di rumore che incide in misura maggiore, dopo l’infrastruttura autostradale, è rappresentata dall’arteria stradale che affianca, per l’intero tratto, l’Autostrada A1.

In corrispondenza del tratto iniziale, dallo svincolo di Firenze Sud fino alla località Osteria Nuova, la strada è denominata Via Chiantigiana, diventando progressivamente Via della Antella e Via Ubaldino Peruzzi. Qui tale strada si unisce a quella proveniente da Bagno a Ripoli e assume il nome di quest’ultima, ossia Via Roma.

A San Donato al Colle la strada cambia denominazione diventando la Strada Provinciale n° 1 Vecchia Aretina “per S. Donato al Colle”.

I comuni interessati dall’intervento oggetto di studio sono il Comune di Bagno a Ripoli e il Comune di Rignano sull’Arno.

Nel corso dei diversi livelli di progettazione che sono stati sviluppati dal 1998 in poi sono state eseguite numerose campagne di indagine per la caratterizzazione del clima acustico locale. Ad integrazione di tali campagne di monitoraggio, nel mese dicembre 2010 sono state effettuate ulteriori 3 misure presso altrettante postazioni di monitoraggio, con stazionamenti fissi di 24 h (2 postazioni) e con stazionamenti fissi di 7 giorni (1).

Oltre ai rilievi strumentali si è proceduto allo sviluppo di simulazioni modellistiche effettuate mediante il modello di simulazioni Soundplan, che hanno consentito di valutare i livelli di pressione sonora determinati dall’esercizio dell’attuale infrastruttura in corrispondenza dei ricettori presenti nell’area di potenziale interferenza.

I risultati, sia dei rilievi sia delle valutazioni modellistiche, evidenziano un livello di compromissione del clima acustico, soprattutto relativamente al periodo notturno e per quei ricettori che risultano maggiormente prossimi all'attuale tracciato autostradale.

#### **4.6.2 Definizione degli impatti**

##### **4.6.2.1 Fase di esercizio**

Lo studio sull'impatto acustico è stato finalizzato alla verifica dei livelli sonori in fase di esercizio nello scenario futuro presso i ricettori circostanti all'infrastruttura autostradale al fine di dimensionare correttamente gli interventi di mitigazione necessari a conseguire il rispetto dei limiti normativi.

L'individuazione degli obiettivi di mitigazione è stata effettuata in conformità alle indicazioni del DPR 30 Marzo 2004, n° 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n° 447", al DPCM 14/11/97 e alle precedenti norme ancora vigenti.

I limiti adottati sono variabili a seconda che il territorio sia incluso o escluso dalla fascia di pertinenza autostradale.

Nei casi di ricettori caratterizzati dalla presenza antropica limitatamente al periodo diurno (scuole, edifici industriali o commerciali, ristoranti), i confronti con i limiti legislativi sono stati effettuati solo nel periodo diurno.

Lo sviluppo progettuale attraverso il quale si è giunti alla previsione di impatto e al dimensionamento esecutivo degli interventi di mitigazione del rumore si compone di una sequenza coordinata di fasi che, a partire dalla caratterizzazione della qualità acustica del territorio, confluiscono in una progettazione delle caratteristiche geometriche e tipologiche degli interventi di protezione al rumore.

La procedura operativa adottata si compone delle seguenti fasi:

- Modellazione in 3D del sito oggetto di studio, delle opere antropiche, degli ostacoli naturali e dell'infrastruttura esistente e in progetto, mediante l'impiego di un applicativo CAD.
- Attribuzione dei limiti di rispetto per i vari ricettori compresi nell'area di studio, in relazione alla normativa vigente, alle zonizzazioni acustiche comunali, agli obiettivi di mitigazione.
- Localizzazione dei punti di calcolo scelti tra i ricettori più significativi, in corrispondenza dei quali viene effettuata la verifica di impatto acustico.
- Acquisizione del modello 3D da parte del codice di calcolo Soundplan.
- Attribuzione dei livelli di potenza acustica all'infrastruttura autostradale, in relazione alle previsioni di traffico per l'anno 2020.

- Effettuazione di specifiche indagini in campo per la calibrazione del modello.
- Taratura dei livelli di potenza acustica mediante comparazione tra i risultati di calcolo in sezioni caratteristiche e i dati derivanti dalle indagini in campo.
- Individuazione e modellazione degli interventi di mitigazioni indiretta (barriere antirumore, dune fonoassorbenti), sulla base delle indicazioni progettuali disponibili.
- Valutazione dei livelli di pressione sonora nei punti di calcolo individuati.
- Confronto dei valori con gli obiettivi di mitigazione.
- Eventuale riprogettazione del sistema di mitigazioni ipotizzate, al fine di rispettare gli obiettivi previsti in ogni punto.
- Individuazione dei ricettori su cui risulta necessario effettuare la verifica per il rispetto dei limiti interni, a causa dell'impossibilità di rispettare i limiti esterni.
- Progettazione di interventi diretti (sostituzione degli infissi) per quei ricettori in cui non sono rispettati i limiti interni.
- Sintesi dei risultati della progettazione in apposite tabelle e loro rappresentazione su supporto cartografico.

Le valutazioni numeriche hanno quindi considerato tre scenari:

- Scenario attuale;
- Scenario al 2020 in assenza di interventi di mitigazione;
- Scenario al 2020 in presenza di interventi di mitigazione.

I risultati evidenziano livelli di impatto significativi, soprattutto relativamente al periodo notturno.

Al fine di ridurre al massimo gli impatti sugli edifici, è stata prevista la stesura di un manto di asfalto fonoassorbente lungo tutta la tratta e l'installazione di barriere acustiche attraverso una opportuna progettazione tale da definire la corretta geometria (altezza e lunghezza), localizzazione e condizioni di installazione.

L'elenco delle barriere previste nel tratto oggetto di studio è riportato nella **Tabella 4-3** mentre nella **Tabella 4-4** sono riportate le barriere previste nel precedente studio effettuato.

Complessivamente nella variante oggetto di studio sono previste 12.957 mq di barriere (erano 11.475 mq nel precedente studio). La variazione della quantità di barriere è dovuta alla presenza della nuova barriera (FO75) nata dalla necessità di proteggere i ricettori R0728, R0729, R0809, R0810 a seguito dell'innalzamento dei livelli di impatto dovuto all'avvicinamento della sede stradale a tali ricettori.

Tabella 4-3: Elenco barriere variante

NUOVA CODIFICA BARRIERA		ALTEZZA (m)	LUNGHEZZA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	CARREGGIATA	TIPOLOGIA
FO	70	5	130	650	Nord	legno
FO	71	5	205	1025	Nord	legno
FO	72	5	182	910	Nord	legno
FO	73	5	699	3495	Nord	legno
FO	74	5	435	2175	Nord	legno
FO	75	3	616	1848	Sud	legno
FO	76	4	85	340	Nord	legno
FO	77	4	146	584	Nord	legno
FO	78	5	104	520	Nord	legno
FO	79	5	83	415	Nord	legno
FO	80	5	35	175	Sud	legno
FO	81	5	164	820	Sud	legno
<b>Totale</b>				<b>12.957</b>		

Tabella 4-4: Elenco barriere SIA 2010

VECCHIA CODIFICA BARRIERA		ALTEZZA (m)	LUNGHEZZA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	CARREGGIATA	TIPOLOGIA
FO	37	5	150	750	Nord	legno
FO	38	5	67.82	339.1	Nord	legno
FO	39	5	189	945	Nord	legno
FO	40	5	697.83	3489.15	Nord	legno
FO	41	5	435	2175	Nord	legno
FO	42	5	63	315	Nord	legno
FO	43	5	80.23	401.15	Nord	legno
FO	44	5	219.33	1096.65	Nord	legno
FO	45	5	110.76	553.8	Nord	legno
FO	50	5	83	415	Nord	legno
FO	51	5	35	175	Sud	legno
FO	52	5	164	820	Sud	legno
<b>Totale</b>				<b>11.475</b>		

Nella seguente **Tabella 4-5** sono riportati i confronti tra i due studi effettuati.

Tabella 4-5: Confronto tra nuove e vecchie barriere

<b>NUOVA CODIFICA BARRIERA</b>	<b>VECCHIA CODIFICA BARRIERA</b>
FO70 (accorciata)	ex FO37
FO71 (accorciata)	ex FO38
FO72	ex FO39
FO73	ex FO40
FO74	ex FO41
FO75 (nuova barriera)	-
-	FO42 (eliminata)
FO76	ex FO43
FO77 (accorciata)	ex FO44
FO78	ex FO45
FO79	ex FO50
FO80	ex FO51
FO81	ex FO52

Gli approfondimenti del progetto acustico svolti in questa fase hanno permesso di confermare le performance acustiche conseguite nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. Le modifiche alle barriere introdotte in questa fase e in questa tratta permettono un leggero miglioramento con l'eliminazione di un intervento diretto.

In particolare,

Dall'analisi della Carta delle mitigazioni acustiche (MAM-QAMB-RUM-001\_005) emerge che tutti i ricettori per i quali si ipotizza la necessità dell'intervento diretto sono mitigati da barriere acustiche e buona parte di questi ricadono in Fascia A (8 su 9).

#### **4.7 VIBRAZIONI**

Le vibrazioni rappresentano una forma di energia in grado di provocare disturbi o danni psico-fisici sull'uomo ed effetti sulle strutture.

Tali impatti dipendono, in primo luogo, dalle caratteristiche fisiche del fenomeno, con particolare riferimento all'intensità delle vibrazioni, frequenza, punto e direzione di applicazione nonché durata e vulnerabilità specifica del bersaglio (organismo od opera inanimata).

Il disturbo sulle persone, classificato come "annoyance", dipende in misura variabile dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta. L'annoyance deriva dalla combinazione di effetti che coinvolgono la percezione uditiva e la percezione tattile delle vibrazioni.



Le numerose indagini condotte lungo la rete autostradale italiana hanno evidenziato come in fase di esercizio non si verificano mai situazioni di superamento dei limiti di riferimento per il disturbo alla popolazione.

Gli impatti previsti per l'intervento in studio potranno verificarsi solo in occasione dell'esecuzione delle lavorazioni, esclusivamente diurne, a parte lo scavo della nuova galleria S. Donato, che comportano immissione di vibrazioni nel terreno.

I risultati delle simulazioni mostrano come i livelli vibrazionali indotti dalla realizzazione delle opere principali di ampliamento alla terza corsia possano raggiungere valori oltre la soglia di disturbo, ma mai tali da causare danneggiamento alle strutture, a distanze in taluni casi superiori ai 100/120m dalle aree di lavoro. In un numero limitato di ricettori (23), il modello numerico messo a punto per la previsione di impatto indica un superamento dei valori limite di 77 dB, fissati della norma UNI 9614 quali riferimento per il disturbo indotto alle attività umane durante il periodo diurno. Relativamente agli edifici localizzati al di sopra dell'asse della galleria San Donato, per un numero di essi pari a 3 lo scavo della galleria con martellone potrebbe indurre livelli vibrazionali superiori al limite notturno fissato dalla Norma UNI: in questo caso però non ci sarà alcun impatto sui residenti in quanto per questi edifici è già prevista l'occupazione temporanea a causa dei possibili danni determinati dai fenomeni di subsidenza indotti dallo scavo della galleria.

Complessivamente l'impatto stimato è analogo a quello previsto per la soluzione precedente e potrà essere contenuto tramite l'adozione delle seguenti misure di gestione e mitigazione:

- Definizione delle procedure gestionali da applicare durante la fase di esecuzione dei lavori sia da parte dell'impresa esecutrice sia da parte della Direzione Lavori
- Monitoraggio Ambientale: esecuzione di misure vibrazionali in corso d'opera presso i ricettori potenzialmente più esposti al disturbo. Il numero di ricettori e di indagini potrà essere aumentato in caso di segnalazioni di eventuali situazioni di impatto e/o disturbo.

#### **4.8 SALUTE PUBBLICA**

Le zone interessate dal potenziamento dell'autostrada A1 non costituiscono aree con livelli di sensibilità significativamente diversi dalla media regionale. Le zone interessate dalla variata oggetto del presente studio inoltre non costituiscono aree con livelli di mortalità per malattie associabili all'inquinamento dell'aria superiori alla media regionale.

Gli aspetti connessi alla tutela della salute pubblica sono quelli riferiti alle seguenti tematiche:

- inquinamento atmosferico;
- inquinamento acustico;
- disturbo da vibrazioni;
- incidentalità stradale.

Per tutte le tematiche indicate le elaborazioni svolte nello Studio di Impatto Ambientale dimostrano la capacità dell'intervento in progetto di migliorare le attuali condizioni di esposizione della popolazione a fattori di rischio per la salute pubblica, nonché di migliorare le performance ambientali definite nell'ambito del SIA dell'intero progetto di ampliamento tra Firenze Sud e Incisa.

In particolare:

- si riduce la popolazione esposta ai principali inquinanti atmosferici;
- si riduce la popolazione esposta ad alti livelli di rumore e si elimina la necessità di realizzare un intervento diretto presso un ricettore;
- il disturbo causato dalle vibrazioni prodotte dal transito dei mezzi è trascurabile tanto nello stato di fatto che nella situazione di progetto, mentre il disturbo nella fase di cantiere, temporaneo e reversibile, sarà trattato tramite apposite misure di prevenzione e gestione del fenomeno;
- diminuisce la probabilità che si verifichi un evento incidentale.

## 4.9 PAESAGGIO

### 4.9.1 *Caratteristiche generali*

Il nuovo tracciato, che ha inizio poco dopo Osteria Nuova a Bagno a Ripoli e si completa poco prima del camping il Poggetto a Rignano sull'Arno, attraversa nel suo percorso un'area di media collina con rilievi che si attestano attorno ai 300 m s.l.m. per il versante a nord del cordone autostradale e 350 per il versante a sud, con una punta che sfiora i 400 m s.l.m. sul valico di San Donato.

Questi rilievi collinari costituiscono l'elemento morfologico di raccordo tra la piana dell'Arno del settentrione e la collina del Chianti del meridione. La caratterizzazione più forte che emerge per il territorio solcato dal tratto in analisi è sicuramente l'esistenza di due scenari paesaggistici differenti: quello del bosco a sud dell'autostrada, ove i rilievi si fanno rapidamente più acclivi, e quello della "campagna aperta" a nord, caratterizzata da colline più dolci e "distese". In questo quadro, contraddistinto per la significativa pregnanza dei valori paesaggisticamente espressi, l'autostrada diventa quasi l'elemento di cerniera che delimita e raccorda i due scenari col rischio, sempre incombente, di comprometterne i delicati equilibri di reciprocità.

Nel territorio di Bagno a Ripoli il tracciato e la realtà paesaggistica che lo connotano è percepibile percorrendo l'aretina in direzione San Donato in Collina. Qui il bosco è quello di Fontesanta e la campagna caratterizzante è quella dell'Apparita, Taiano e della Gambaccina, con alcune emergenze di particolare spicco idraulico riconoscibili nel Borro San Donato, che corre parallelo all'autostrada, e nel Borro Querceto, che la attraversa trasversalmente. Il territorio aperto è costituito da un'alternanza di colture olivate e agricole e da piccoli nuclei sparsi di abitazioni.

Nel territorio di Rignano sull'Arno la percezione del tracciato si fa decisamente più complicata e i varchi percettivi diventano più sporadici ed episodici, sicuramente meno sedimentati e storicizzati che non a Bagno a Ripoli. Qui il bosco si riduce ad una dimensione meno predominante e il paesaggio degli oliveti e dei campi è segnato fortemente dagli interventi di antropizzazione a carattere industriale e residenziale (alta densità residenziale).

Sul confine che separa i due Comuni, svetta San Donato in Collina a cavallo tra il Comune di Bagno a Ripoli e Rignano sull'Arno.

#### **4.9.2 Interazioni attese**

Dal punto di vista della percezione paesaggistica, in relazione a quanto già diffusamente argomentato, si segnala che la Variante San Donato, comporterà delle ricadute più evidenti all'interno del Comune di Bagno a Ripoli, mentre per il Comune di Rignano sull'Arno si prevedono impatti tutto sommato più contenuti, sia per via della minor quantità di superficie aggredita, sia per le ragioni di carattere geomorfologico anzi descritte.

In ordine decrescente di consistenza si segnalano:

- la rimodellazione morfologica a sud del tracciato in variante conseguente alla rivisitazione geometrica della curva planimetrica autostradale;
- la rimodellazione del territorio intercluso tra la vecchia e la nuova sede autostradale, nonché del tratto di A1 in dismissione per quello stesso tratto;
- l'imbocco nord della nuova galleria San Donato e la relativa sistemazione del terreno di bordo (lato monte) correlata al posizionamento di elementi impiantistici fuori terra, nonché alla viabilità di servizio necessaria.
- l'imbocco sud della nuova galleria San Donato e la relativa sistemazione del terreno di bordo verso monte.

Per considerare gli effetti che la Variante San Donato comporta al paesaggio, si sono considerati alcuni punti di osservazione storicizzati collocati sulla vecchia aretina, o sulla S.P. 1, che meglio connotano lo scenario paesaggistico del luogo. Laddove invece questa osservazione risultava impossibile, o poco significativa, per la completa visualizzazione del progetto, si è scelto di individuare punti di osservazione al di fuori della viabilità storicizzata.

Il rimodellazione morfologica a sud del tracciato e la conseguente modifica planimetrica imposta al tracciato in variante prima dell'imbocco nord della galleria San Donato comporteranno due ordini di ricadute paesaggistiche. La prima più trascurabile riguarda il folto gruppo di alberi che costituiscono il bosco a conifere situato, per chi procede in direzione sud, prima della curva autostradale sulla destra. Questo boschetto, di formazione tutto sommato recente e riconducibile ai lavori conseguenti alla realizzazione dell'Autostrada A1 esistente, pur caratterizzando il sito in modo evidente, non è configurabile nel patrimonio storico e più antico afferibile al contesto in

esame. La nuova curva planimetrica comporterà un ridimensionamento tutto sommato evidente della “macchia boschiva”.

Differenti sono le considerazioni da farsi per il paesaggio interessato dal rimodellamento morfologico a sud del tracciato. In questa sede, infatti, il progetto prevede la riconfigurazione del sito mediante riprofilatura del terreno con conseguente perdita di morfologia e orditura dei terreni, nonché della vegetazione ad essi afferita.

Analogo discorso si potrebbe fare per il territorio intercluso tra il nuovo cordone autostradale e quello esistente sempre in corrispondenza della curva planimetrica che precede l'imbocco nord della galleria San Donato. In questo caso, tuttavia, il territorio interessato, essendo attraversato dal vecchio tracciato e dai suoi elementi di margine (scarpate), non manifesta in sé nessuna connotazione paesaggistica storicizzata e, pertanto, meritevole di conservazione o attenzione.

All'imbocco nord della nuova galleria San Donato le modifiche più evidenti riguardano il territorio a margine del tracciato esistente (per chi procede in direzione sud sulla destra. Qui è necessario realizzare un muro andatore in approccio alla nuova galleria San Donato che sostiene una viabilità secondaria di servizio e i gruppi impiantistici di supporto alla galleria.

In corrispondenza dell'imbocco sud, a Rignano sull'Arno, si segnala che la nuova sede autostradale comporta l'interessamento di una fascia planimetrica del territorio a monte per una lunghezza di quasi 600 m e una larghezza di circa 40. Ciò comporta la necessità di realizzare un muro di sostegno a margine della nuova carreggiata e di ridimensionare la macchia boscata di monte.

#### **4.10 ARCHEOLOGIA**

Il progetto della Variante San Donato è interamente compreso nei territori dei Comuni di Bagno a Ripoli e Rignano sull'Arno, entrambi in Provincia di Firenze.

Le rilevanze archeologiche conosciute nei territori interessati sono state desunte dai dati riportati vincolistici riportati nel quadro di riferimento programmatico del presente SIA e, in particolare, dalle indicazioni della *Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana*.

Gli elementi di interesse archeologico, riportati nelle tavole sui vincoli del quadro programmatico, sono i seguenti:

- Zone di interesse archeologico (art. 157, comma 1, lett. d DLgs 42/2004);
- Zone di interesse archeologico (art. 157, comma 1, lett. f DLgs 42/2004);
- Siti di interesse archeologico (PTCP di Firenze);
- Aree archeologiche (art. 12, P.S. Comune di Bagno a Ripoli);
- Aree di interesse archeologico (indicazioni della Soprintendenza Archeologica di Firenze).

Nello specifico, nel territorio comunale di Bagno a Ripoli risulta un sito di interesse archeologico indicato dal PTCP di Firenze all'interno dell'area di cantiere con impianto di betonaggio.

In Comune di Rignano sull'Arno è presente un sito che si colloca a sud della frazione di San Donato in Collina, dove lungo il tracciato della Vecchia Aretina sono stati rinvenuti resti di lastricato stradale (figura 1 e 2), ma non è interessato dal progetto.

A fine tracciato sono invece interessati tre siti adiacenti all'autostrada all'altezza della località La Chiocciola.

## **5 SINTESI DEL CONFRONTO EMERSO TRA LA NUOVA VARIANTE SAN DONATO E IL CORRISPONDENTE TRACCIATO DI PROGETTO DEL TRATTO FIRENZE SUD-INCISA VALDARNO PUBBLICATO NEL 2005**

Per ciascuna componente ambientale si descrivono di seguito le risultanze emerse dal confronto, dal punto di vista dell'impatto ambientale, tra la nuova Variante San Donato in progetto e il corrispondente tracciato di progetto pubblicato nel 2005 e definito nel corso della relativa procedura di VIA del tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno.

### **Atmosfera**

Considerando le differenze tra le concentrazioni di inquinanti determinati nello studio atmosferico della Nuova Variante San Donato e del corrispondente tracciato pubblicato nel 2005 (così come definitivo nel corso della procedura di VIA dell'intero tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno) risultano sia zone con livelli inferiori, sia aree con peggioramenti.

In generale, emerge che le aree poste a nord, in prossimità dell'imbocco del vecchio tracciato della galleria "Approvata", sono caratterizzate da concentrazioni inferiori nel caso della Nuova Variante San Donato, mentre la situazione opposta si verifica nei pressi del centro abitato di San Donato in Collina. Va comunque sottolineato che i valori negativi sono maggiori, in valore assoluto, dei positivi.

Le mappe relative allo scenario della Variante "Approvata" (progetto pubblicato nel 2005) mostrano valori più elevati anche presso le frazioni di Quattro Case e Taiano (Comune di Bagno a Ripoli) in prossimità dell'imbocco nord del vecchio tracciato della galleria "Approvata".

Tramite le mappe delle esposizioni riportate nello studio è stata anche considerata la somma dei valori calcolati sul dominio, che rappresenta un significativo indicatore di sintesi dell'impatto atmosferico delle nuove opere. I valori maggiori si ottengono nel caso dello Scenario Variante "Approvata", relativo al vecchio tracciato pubblicato nel 2005. Considerando, infatti, le differenze delle esposizioni medie annue, calcolate sottraendo le esposizioni relative alla vecchia Variante "Approvata" alle esposizioni della Nuova Variante San Donato, si evidenzia un miglioramento della Nuova Variante rispetto alla soluzione progettuale precedentemente pubblicata pari a circa il 18% per tutti gli inquinanti.

### **Ambiente idrico**

Visti i risultati ottenuti dalle analisi eseguite sul tratto della Variante San Donato in progetto e confrontate con quelle del tracciato relativo al tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno pubblicato nel 2005, così come aggiornato durante la procedura di VIA del tratto suddetto, non si riscontrano

variazioni dal punto di vista dell'impatto ambientale per quanto concerne l'ambiente idrico, in quanto la natura delle zone interessate dal tracciato è la medesima, infatti i corsi d'acqua intercettati dai due tracciati nel tratto della Variante San Donato fanno parte degli stessi bacini idrografici.

### **Suolo e sottosuolo**

Rispetto al tracciato del progetto originale la componente geomorfologica appare interessata da elementi che aggravano gli impatti attesi ed elementi che invece li riducono.

I fattori che aggravano gli impatti geomorfologici sono riconducibili al tracciato di variante che percorre un tratto di versante interessato da frane antiche e vecchie frane più lungo, rispetto all'ipotesi progettuale precedente, ed intercetta anche due frane attive.

I fattori che riducono gli impatti sono legati alla possibilità di effettuare le lavorazioni di protezione dell'imbocco nord della galleria di San Donato; infatti, il tracciato di progetto precedente alla nuova variante prevedeva l'avvio della galleria all'interno del vasto corpo detritico della paleofana con possibili effetti di destabilizzazione del versante a monte, mentre il tracciato di variante imposta l'imbocco della galleria in corrispondenza di formazioni lapidee ancorché sensibilmente fratturate.

Dal punto di vista idrogeologico è possibile evidenziare quanto segue. La nuova galleria San Donato presenta un tracciato interamente compreso nella formazione caotica del Sillano; tuttavia con ancora possibili interferenze con la formazione del Canetolo. Tale interferenza, nell'ambito del tracciato originario, costituiva una possibilità estremamente remota di connessione profonda tra il piano di scavo e la formazione di Monte Morello, in cui sono situati i pozzi idropotabili di Torre a Cona. Nell'approfondimento dello studio idrogeologico legato al tracciato originario precedentemente pubblicato, si evidenziava come questa eventuale connessione profonda, oltre che molto remota ed improbabile, portasse ad un effetto praticamente trascurabile sui pozzi di Torre a Cona, a causa della distanza topografica e dell'effetto dovuto alle perdite di carico che si instauravano all'innesco dell'eventuale moto di filtrazione.

Nel caso della nuova Variante San Donato in progetto, l'ipotesi di un'eventuale connessione profonda con la formazione di Monte Morello diventa ancor più remota per il fatto che la nuova galleria si allontana di parecchio dal tracciato in origine ponendosi a valle della galleria autostradale esistente: questo fattore permette di affermare che l'eventuale effetto di comunicazione profonda tra Canetolo e Monte Morello, peraltro poco influente già con il tracciato originario, diventa praticamente impossibile e con effetti assolutamente trascurabili con la galleria in variante.

Un altro aspetto che fa preferire il tracciato in variante rispetto a quello originario è rappresentato dal fatto che la nuova galleria è prevista alla stessa quota e con andamento parallelo a quello della galleria dell'A1 esistente, la quale, in fase di scavo e di esercizio, non ha manifestato venute

idriche. Questo fattore rassicura su quanto ci si può attendere nell'ambito dello scavo della nuova Galleria S. Donato.

Infine, si può osservare ancora che, data la vicinanza e il parallelismo piano - altimetrico tra la nuova galleria e quella esistente dell'A1, l'effetto sulla circolazione idrica che ha prodotto lo scavo della galleria storica ha ormai portato ad una configurazione idrogeologica stabile, per cui, in seguito alla realizzazione di una seconda galleria, molto vicina ed alla stessa quota, è lecito attendere un minore impatto sulle risorse idriche superficiali e profonde.

In riferimento agli aspetti inerenti l'uso del suolo, appare evidente che le due soluzioni progettuali sono del tutto simili, sia in termini quantitativi (superficie sottratta), che qualitativi. La categoria di uso del suolo maggiormente influenzata risulta essere di tipo agricolo (Oliveto in coltura specializzata), in quanto è la tipologia maggiormente presente e tipica dell'area di studio (totale di ettari 492,86). In considerazione quindi della grande estensione di oliveti nella zona ne viene sottratta circa il 2,8%.

Maggiormente influenzata in termini percentuali (circa il 20% in entrambe le soluzioni progettuali) risulta essere la categoria delle "Formazioni arboree di ripa". Questa categoria risulta essere di interesse non solo sotto l'aspetto floristico-vegetazionale e di uso del suolo, ma anche e soprattutto per gli aspetti inerenti la fauna (in particolare pesci, anfibi e uccelli nidificanti).

In conclusione, per quanto riguarda l'uso del suolo rispetto al tracciato originario le due soluzioni hanno un impatto del tutto simile, come evidenziato anche dalla tabella seguente.

**Tabella 5-1 Superficie (ettari) sottratta distinta per uso del suolo (tracciato e cantieri)**

Categoria di uso del suolo	Progetto FI S- IV pubblicato nel 2005 Superficie vegetazionale sottratta (ha)	nuova "Variante San Donato" in progetto - Superficie vegetazione sottratta (ha)
<b>Arbusteto</b>	1,88	1,73
<b>Pascolo arborato-arbustato</b>	1,1	0,36
<b>Bosco ceduo</b>	0,42	1,37
<b>Formazione arborea di ripa</b>	0,80	0,86
<b>Aree urbane</b>	22,47	22,64
<b>Oliveto in coltura specializzata</b>	13,24	14,85
<b>TOTALE (ha)</b>	<b>39,91</b>	<b>41,81</b>



## Vegetazione e flora

Dal punto di vista della componente in questione, considerando il confronto tra i valori di superficie (ettari) tra la soluzione progettuale studiata nel SIA pubblicato nel 2005 (così come aggiornato nel corso della procedura di VIA) e della nuova “Variante San Donato”, è possibile definire le relative differenze di impatto sulla vegetazione in termini di superficie vegetazionale sottratta. La porzione di tracciato analizzato è in entrambe i casi compresa tra il Km 6+244 e il Km 12+245 del tratto Firenze Sud – Incisa Valdano.

Le tabelle seguenti evidenziano proprio tale confronto.

**Tabella 5-2 Superficie (ettari) sottratta distinta per tipologia vegetazionale**

Tipologia vegetazionale	Descrizione	Progetto FI S- IV pubblicato nel 2005 Superficie vegetazionale sottratta (ha)	nuova “Variante San Donato” in progetto Superficie vegetazione sottratta (ha)
<b>ARB</b>	Mosaico di Prunetalia spinosae e Festuco-Brometea. (Boschi degradati; arbusteti a dominanza di Spartium junceum L., Prunus spinosa L., Rosa canina L., Rubus sp. pl., Crataegus monogyna L.; mosaico a dominanza di specie arboree, arbustive e prative)	0,9	0,78
<b>IP</b>	Fitocenosi a larghissima dominanza di specie erbacee (ex-coltivi, incolti, erbai e prati) attribuibili in massima parte alle Festuco-Brometea	0,61	0,05
<b>PSR</b>	formazioni arboree di ripa degradate a dominanza di robinia con pioppi e salici, con aspetti residuali delle Populetalia albae	0,24	0,25
<b>QP_RO</b>	Bosco misto Roverella-Robinia	0,31	0,27
<b>RO</b>	Boschi di sostituzione a dominanza di robinia (Robinia pseudacacia L.)	-	1,02
<b>U</b>	Area urbanizzata (autostrada esistente)	22,44	22,44
<b>VA</b>	Vegetazione artificiale	3,09	5,65
<b>TOTALE<sup>2</sup> (ha)</b>		<b>27,59</b>	<b>30,45</b>
	<b>TOTALE senza autostrada esistente (ha)</b>	<b>5,15</b>	<b>8,01</b>
	<b>Lunghezza tratto in galleria (m)</b>	<b>1874</b>	<b>960,6</b>

<sup>2</sup> Superfici calcolate in assenza di mitigazioni considerando l'area di ingombro della sede autostradale.

**Tabella 5-3 Superficie (ettari) sottratta dalla localizzazione dei cantieri distinta per tipologia vegetazionale**

Tipologia vegetazionale	Descrizione	Progetto FI S- IV pubblicato nel 2005 Superficie vegetazionale sottratta (ha)	nuova “Variante San Donato” in progetto Superficie vegetazione sottratta (ha)
<b>ARB</b>	Mosaico di Prunetalia spinosae e Festuco-Brometea. (Boschi degradati; arbusteti a dominanza di Spartium junceum L., Prunus spinosa L., Rosa canina L., Rubus sp. pl., Crataegus monogyna L.; mosaico a dominanza di specie arboree, arbustive e prative)	0,9856	0,9459
<b>IP</b>	Fitocenosi a larghissima dominanza di specie erbacee (ex-coltivi, incolti, erbai e prati) attribuibili in massima parte alle Festuco-Brometea	0,4042	0,3101
<b>PSR</b>	formazioni arboree di ripa degradate a dominanza di robinia con pioppi e salici, con aspetti residuali delle Populetales albae	0,5653	0,6164
<b>QC</b>	Boschi a dominanza di cerro (Quercus cerris) attribuibili in parte all'associazione Erico arboreae-Quercetum cerridis, in parte all'associazione Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis: subass. quercetosum cerridis, in piccola parte alle alleanze Crataego-Quercion	0,1023	0,0523
<b>RO</b>	Boschi di sostituzione a dominanza di robinia (Robinia pseudacacia L.)	0,0125	0,0245
<b>U</b>	Area urbanizzata (autostrada esistente)	0,0259	0,1906
<b>VA</b>	Vegetazione artificiale	10,1502	9,1953
<b>TOTALE<sup>3</sup> (ha)</b>		<b>12,246</b>	<b>11,5562</b>
<b>TOTALE senza autostrada esistente (ha)</b>		<b>12,2201</b>	<b>11,3656</b>

Dal confronto tra i valori della superficie sottratta dalle due soluzioni progettuali emergono leggere differenze, sia in termini di ettari complessivi (valutazione quantitativa), che di tipologie vegetazionali interessate (valutazione qualitativa).

Da un punto di vista qualitativo, in generale e in entrambe i casi gli ambienti sottratti sono comunque di origine artificiale (VA), o costituiti da specie alloctone estranee alla flora regionale (RO). Si tratta di superfici esigue, se rapportate alla percentuale complessiva di ciascuna categoria nell'intera area di studio, non fondamentale sotto l'aspetto ambientale. Ulteriori tipologie vegetazionali sottratte sono costituite da fitocenosi naturali assai diffuse localmente e a livello regionale (QP\_RO e IP). Gli ambienti più delicati interessati sono costituiti da formazioni ad

<sup>3</sup> Superfici calcolate in assenza di mitigazioni considerando l'area di ingombro della sede autostradale.

arbusteto (ARB) derivanti dall'abbandono delle colture agricole con la tendenza ad evolversi verso forme maggiormente strutturate: boschi di specie quercine e le formazioni ripariali (PSR).

In particolare, le due soluzioni progettuali, sebbene diverse progettualmente, sono da considerarsi del tutto simili in termini di categorie interessate. E' da sottolineare che le superfici sottratte non considerano logicamente il tratto in galleria naturale rispettivamente di 960,60 metri circa per la soluzione della nuova "Variante San Donato" e di 1874 metri circa per la soluzione progettuale pubblicata nel 2005.

Come emerge dalle tabelle sovrastanti, con il progetto pubblicato nel 2005 le tipologie vegetazionali interessate sono le stesse influenzate dalla nuova Variante San Donato.

Dal punto di vista quantitativo, l'unica differenza sostanziale riscontrata è dovuta alla maggiore quantità di vegetazione artificiale (VA) sottratta dalla nuova Variante San Donato. Si tratta essenzialmente di oliveti assai diffusi nell'area di studio e in tutta la zona a sud di Firenze. La differenza è nell'ordine dei 2 ettari, quindi del tutto marginale se rapportata alla superficie di questo ambiente nel suo complesso. Il maggiore interessamento della vegetazione artificiale da parte della nuova soluzione è dovuto al fatto che la "vecchia" galleria presentava uno sviluppo maggiore. In conclusione, le due soluzioni progettuali per quanto riguarda gli aspetti vegetazionali e floristici, sia dal punto di vista quantitativo, che qualitativo, non mostrano sostanziali differenze, se non marginali ed influenti da un punto di vista ambientale.

### **Ecosistemi e fauna**

Sotto l'aspetto faunistico ed ecosistemico dall'analisi dei risultati dello Studio di Impatto Ambientale del progetto di ampliamento alla terza corsia del tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno pubblicato nel 2005, così come aggiornato in fase di procedura VIA, emerge un quadro della componente ambientale in questione del tutto simile allo stato attuale dello studio della nuova Variante San Donato in progetto.

Da un punto di vista qualitativo, basato sulla caratterizzazione della componente in questione, dal confronto, infatti, emerge uno scenario del tutto simile in quanto nell'arco temporale esistente tra le due soluzioni non si sono registrate variazioni significative di popolazioni almeno a livello locale tale da poter evidenziare eventuali *trend* negativi. In questo lasso di tempo non risultano, ad esempio, scomparsa di siti di riproduzione di anfibi, o eventuali nuovi siti di riproduzione, o nidificazione, di uccelli di interesse regionale, o comunitario.

Le due soluzioni progettuali in questione presentano un tracciato differente, interessando ambienti distanti circa 700-800 metri. Tuttavia, la localizzazione dei cantieri è pressoché mantenuta, soprattutto per il cantiere con impianto di betonaggio. Quest'ultimo, però, situato in località Casanuova in sponda destra del Borro di San Donato, presenta dimensioni maggiori nel progetto

della Variante San Donato, sebbene non di molto. Tale aspetto, però, determina l'interessamento di una raccolta d'acqua temporanea, nella quale nel 2005 si era segnalato l'utilizzo come sito di riproduzione degli anfibi. Attualmente, tale utilizzo non risulta confermato dai sopralluoghi svolti nell'ambito dello studio, a causa probabilmente delle modificazioni avute negli anni del sito in questione, per cui in via cautelativa è possibile ritenere tale utilizzo a livello potenziale.

In generale, dall'analisi effettuata si evidenziano impatti potenziali del tutto simili per tutti i *taxa* potenzialmente coinvolti. Questo è dovuto principalmente a due fattori comuni alle due soluzioni progettuali:

- non interferenza diretta con siti di riproduzione, o nidificazione, di specie faunistiche di interesse a livello regionale, nazionale, comunitario, o locale;
- vicinanza delle due soluzioni progettuali rapportata alle specie faunistiche presenti nell'area di studio e alla loro capacità di spostamento e quindi di soddisfazione delle proprie esigenze trofiche.

Seppur in maniera marginale, è opportuno comunque ricordare che minime differenze sono dovute al fatto che la nuova Variante San Donato, essendo improntata sull'attuale tracciato, comporta potenzialmente un minor impatto, almeno a scala locale, sui diversi *taxa* influenzati.

## **Rumore**

Il progetto acustico svolto sul progetto della Nuova Variante ha permesso di confermare le performance acustiche conseguite nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto dell'intero tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno.

Per conseguire questo obiettivo sono state previste 12.957 mq di barriere, il 13% in più rispetto al progetto precedente.

Le modifiche alle barriere introdotte in questa fase e in questa tratta permettono un leggero miglioramento dell'impatto acustico con l'eliminazione di un intervento diretto.

Complessivamente, nelle tavole che rappresentano la mappa delle differenze dei livelli acustici tra la soluzione "Approvata" precedentemente pubblicata e la Nuova Variante S. Donato in progetto si osservano variazioni molto contenute (la media complessiva degli scostamenti è sostanzialmente nulla essendo pari a soli +0.2 dBA), omogeneamente distribuite tra ricettori con livelli incrementati e ricettori con livelli diminuiti.

## **Vibrazioni**

Dal punto di vista vibrazionale, dallo studio è emerso che il modello numerico messo a punto per la previsione di impatto vibrazionale indica un superamento dei valori limite di 77 dB, fissati dalla norma UNI 9614 quali riferimento per il disturbo indotto alle attività umane durante il periodo diurno in un numero limitato di ricettori (25), che risulta inferiore rispetto a quelli (31) stimati per la soluzione “Approvata” precedentemente pubblicata.

Per quanto riguarda gli edifici localizzati al di sopra dell’asse della galleria San Donato per i quali è previsto anche il superamento del limite del disturbo notturno, risulta che nel progetto della Nuova Variante essi sono pari a 3, sostanzialmente lo stesso numero del progetto “approvato” (4-5).

## **Salute pubblica**

La tematica della Salute Pubblica è stata trattata analizzando le tematiche che hanno una maggiore connessione con questo aspetto:

- inquinamento atmosferico;
- inquinamento acustico;
- disturbo da vibrazioni;
- incidentalità stradale.

Come riportato in precedenza per tutti questi aspetti la Nuova Variante risulta leggermente migliorativa o invariata, permettendo di affermare che, rispetto alla soluzione “Approvata” precedentemente pubblicata, con il nuovo progetto saranno ulteriormente ridotti gli effetti sulla salute pubblica.

## **Paesaggio**

Confrontando i potenziali impatti paesaggistici riferiti alle soluzioni progettuali della nuova Variante San Donato e del corrispondente tratto autostradale del progetto pubblicato nel 2005 (così come definitivo nel corso della procedura di VIA dell’intero tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno), dallo studio si evidenzia che la variante, introducendo una curva planimetrica più ampia, diventa l’occasione di recuperare la porzione di territorio dismesso e di riorganizzare organicamente quello nuovamente interessato. Così, sul lato dove la carreggiata viene dismessa, è prevista una sistemazione a verde di raccordo e potenziamento della vegetazione ripariale e arbustiva, mentre per il territorio compreso tra il nuovo tracciato e le pendici del bosco di Fontesanta si procede con interventi improntati alla conservazione, riqualificazione e valorizzazione del paesaggio. Viene riconosciuto l’elevato valore patrimoniale del territorio rurale, pur individuando al suo interno diffusi segnali di degrado e compromissione, con la realizzazione di interventi di ingegneria idraulica rispettosi dei sedimenti esistenti, di riqualificazione della viabilità secondaria con la rivisitazione

complessiva dei tracciati e il mantenimento delle tipologie più caratterizzanti (con soluzioni che prevedono muretti di controripa, o sottoscarpa, faccia a vista di altezza contenuta entro gli 1,5 m), e con interventi di adeguamento della morfologia del territorio che reinterpretono organicamente lo scenario frammentato di campi a gestione del singolo, consolidando la vocazione agricola del sito (terrazzamenti con muretti rivestiti faccia a vista di altezza di 1,5 m che ribadiscono e recuperano le peculiarità del sito).

La differente filosofia dei due progetti a confronto è evidenziata anche dal fatto che la soluzione precedentemente pubblicata crea una porzione di territorio interclusa tra le carreggiate, da occuparsi con elementi impiantistici a supporto dell'autostrada, e la soluzione relativa alla nuova variante che recupera il territorio dismesso dalla carreggiata esistente.

Nel Comune di Rignano sull'Arno si sottolinea poi la quantità maggiore di territorio interessata dal progetto pubblicato rispetto alla soluzione di variante, più attenta e misurata negli interventi correlati al potenziamento dell'infrastruttura e degli annessi a supporto.

### **Archeologia**

Dal punto di vista archeologico, le due soluzioni (quella precedentemente pubblicata e la nuova Variante San Donato in progetto) non presentano differenze sostanziali, precedendo, nell'ambito del progetto, fondamentalmente gli stessi ambiti che sono risultati di potenziale interesse dal punto di vista archeologico, per i quali si prevedono le stesse misure di mitigazione, come esposto al capitolo successivo.

## 6 MISURE DI MITIGAZIONE

### 6.1.1 Interventi di mitigazione acustica

Lo studio di impatto acustico realizzato per il presente progetto definitivo di ampliamento alla terza corsia della “Variante San Donato” nel tratto di autostrada A1 compreso tra Firenze Sud e Incisa Valdarno è contenuto nello Studio di Impatto Ambientale dell’intervento in questione.

In generale, lo studio ha tenuto conto delle indagini e approfondimenti pregressi realizzati sull’intera tratta Firenze Sud - Incisa Valdarno, sia nel corso della relativa procedura di VIA, sia durante lo sviluppo della corrispondente progettazione definitiva.

Nello specifico, lo studio sull’impatto acustico è stato finalizzato alla verifica dei livelli sonori in fase di esercizio nello scenario futuro presso i ricettori circostanti all’infrastruttura autostradale nel tratto corrispondente al progetto della nuova “Variante San Donato”, al fine di dimensionare correttamente gli interventi di mitigazione necessari a conseguire il rispetto dei limiti normativi.

Lo studio è stato affrontato simulando in modo dettagliato, con modelli previsionali adeguati, tutte le aree potenzialmente interferite, verificando gli specifici ricettori presenti sul territorio per arrivare alla definizione esecutiva del sistema di mitigazioni al rumore comprensivo degli interventi indiretti (barriere antirumore) e diretti (interventi sui serramenti degli edifici).

Le valutazioni modellistiche sono state sviluppate in corrispondenza di tutti gli edifici presenti all’interno della fascia dei 500 m, valutati come involucro delle distanze dal confine stradale dell’autostrada in progetto.

L’individuazione degli obiettivi di mitigazione è stata effettuata in conformità alle indicazioni del DPR 30 Marzo 2004, n° 142 “*Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n° 447*”, al DPCM 14/11/97 e alle precedenti norme ancora vigenti.

I limiti adottati sono variabili a seconda che il territorio sia incluso o escluso dalla fascia di pertinenza autostradale.

Nei casi di ricettori caratterizzati dalla presenza antropica limitatamente al periodo diurno (scuole, edifici industriali o commerciali, ristoranti), i confronti con i limiti legislativi sono stati effettuati solo nel periodo diurno.

Al di fuori delle fasce di pertinenza, in particolare, il decreto indica come vigenti i limiti individuati dalla zonizzazione acustica dei comuni (nel caso in questione: di Bagno a Ripoli e di Rignano Sull’Arno).

Il decreto indica, inoltre, che per gli edifici in corrispondenza dei quali non è possibile rispettare i limiti di legge relativi alle immissioni di rumore presso il fronte esterno sia effettuata una verifica dei livelli di pressione sonora in ambiente interno e, per i ricettori non rispondenti a tali requisiti, sia previsto un intervento diretto sui serramenti.

Infine, nella definizione degli obiettivi di mitigazione si sono considerati attentamente anche i fenomeni di concorsualità, ossia l'eventuale presenza di ulteriori sorgenti di rumore che possono interagire con la sorgente oggetto di analisi. Le sorgenti concorsuali esaminate dallo studio sono l'arteria stradale che affianca, per l'intero tratto, l'Autostrada A1 la cui denominazione varia in funzione degli abitati che attraversa (Via Chiantigiana, Via della Antella, Via Ubaldino Peruzzi, Via Roma e Strada Provinciale n° 1 Vecchia Aretina "per S. Donato al Colle").

Le valutazioni degli impatti sono state effettuate mediante l'impiego del modello di calcolo Soundplan, conforme alle linee guida dell'END (*Environmental Noise Directive* - Direttiva Comunitaria 2002/49/CE) e quindi alla successiva Raccomandazione dell'UE del 6 Agosto 2003.

La progettazione acustica delle barriere antirumore ha permesso di definire la geometria (altezza, lunghezza), localizzazione e condizioni di installazione degli interventi sulla propagazione del rumore.

L'elenco delle barriere previste nel tratto oggetto di studio è riportato nella tabella seguente, mentre la loro rappresentazione planimetria è riportata nelle planimetrie di progetto del "corpo autostradale".

Complessivamente, nella variante oggetto di studio sono previsti 12957 m<sup>2</sup> di barriere. Rispetto alla precedente soluzione del tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno si ha la presenza della nuova barriera codificata come "FO75" a protezione di alcuni corrispondenti ricettori, determinata a seguito dell'innalzamento dei livelli di impatto dovuto all'avvicinamento della sede stradale proprio a tali ricettori.



Elenco barriere acustiche

CODIFICA BARRIERA		ALTEZZA (m)	LUNGHEZZA (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	CARREGGIATA	TIPOLOGIA
FO	70	5	130	650	Nord	legno
FO	71	5	205	1025	Nord	legno
FO	72	5	182	910	Nord	legno
FO	73	5	699	3495	Nord	legno
FO	74	5	435	2175	Nord	legno
FO	75	3	616	1848	Sud	legno
FO	76	4	85	340	Nord	legno
FO	77	4	146	584	Nord	legno
FO	78	5	104	520	Nord	legno
FO	79	5	83	415	Nord	legno
FO	80	5	35	175	Sud	legno
FO	81	5	164	820	Sud	legno
<i>Totale :</i>				<b>12957</b>		

Gli edifici residenziali in corrispondenza dei quali non è possibile garantire il rispetto dei limiti normativi in ambiente esterno hanno richiesto la verifica dei limiti in ambiente abitativo ed eventuali interventi migliorativi sul fonoisolamento di facciata nel caso in cui non siano rispettati i limiti interni. Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei ricettori per i quali risulterebbe necessario un intervento sui serramenti.

Elenco interventi diretti sui ricettori

Comune	Codice ricettore
Bagno a Ripoli	R0734B_1
Bagno a Ripoli	R0734B_2
Bagno a Ripoli	R0734B_3
Bagno a Ripoli	R0734_1
Bagno a Ripoli	R0734_2
Bagno a Ripoli	R0736_1
Bagno a Ripoli	R0736_2
Bagno a Ripoli	R0738_2
Bagno a Ripoli	R0753_3
Bagno a Ripoli	R0754_2
Bagno a Ripoli	R0756_2

Comune	Codice ricettore
Bagno a Ripoli	R0757_1
Bagno a Ripoli	R0757_2
Rignano sull'Arno	R0931_2

Dal confronto con la precedente soluzione del tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno, in particolare, risulta un intervento in meno sul ricettore codificato nello studio come “R0745”.

### 6.1.2 Interventi di mitigazione ambientale

Per l'infrastruttura in progetto si sono previsti interventi di mitigazione ambientale in grado di minimizzare gli effetti indotti sulle componenti vegetazionali, faunistiche e paesaggistiche potenzialmente interferite, di seguito esposti e rappresentati negli elaborati di progetto relativi agli “interventi di inserimento, riqualificazione e recupero ambientale”.

Dal punto di vista metodologico, la definizione di tali interventi ha tenuto conto di quanto emerso nello Studio di Impatto Ambientale della Variante San Donato in progetto e, in particolare, delle componenti Vegetazione e flora, Ecosistemi e fauna e Paesaggio.

Nello specifico, gli interventi di inserimento, riqualificazione e recupero ambientale previsti in progetto hanno l'obiettivo di inserire l'infrastruttura autostradale nell'ambiente, di riqualificare quegli ambiti interessati dai lavori che attualmente presentano una bassa qualità ambientale e di ripristinare o recuperare, dal punto di vista ambientale, le aree utilizzate nella fase di cantierizzazione.

I criteri di progettazione considerati nella definizione di tali interventi sono i seguenti:

- LR Toscana 39/2000 “*Legge Forestale della Toscana*” e relativa LR 40/2004 di modifica;
- DPGR Toscana 48R/2003 “*Regolamento forestale della Toscana*”;
- Delibera N. 781 del 04/08/2003 “*Aggiornamento allegato A della LR 39/00 Legge forestale della Toscana - Elenco degli alberi ed arbusti costituenti la vegetazione forestale della Toscana*”;
- Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada (Decreto Legislativo 30/04/1992 e s.m.i.);
- Indicazioni e indirizzi progettuali contenuti nello Studio di Impatto Ambientale;
- Manuali e linee guida APAT e “*Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica e lavori di opere a verde*” del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

In base alla documentazione sopra riportata si sono definiti gli interventi in progetto, rappresentati nelle planimetrie degli interventi in questione, che consistono in opere a verde realizzate mediante inerbimenti e impianti di specie vegetali arbustive e/o arboree autoctone, questi ultimi adottati con

tipologie d'impianto diversificate a seconda della funzione che l'intervento puntualmente deve svolgere. Si sono quindi previsti interventi vegetazionali idonei per realizzare delle fasce vegetali in grado di mitigare dal punto di vista paesistico - ambientale la presenza dell'infrastruttura nel territorio attraversato e di fornire un elemento utile contro l'inquinamento atmosferico da essa prodotto, per mascherare le barriere acustiche in progetto, per creare delle formazioni vegetali di specie autoctone a più alta qualità ambientale rispetto a quelle attualmente riscontrabili nelle frange autostradali, per ripristinare o recuperare le aree appartenenti alla cantierizzazione considerando sia lo stato ante opera, sia il contesto ambiente interessato, recuperando anche elementi vegetali tipici dei luoghi come gli uliveti.

Gli interventi sono stati previsti, inoltre, per compensare i tagli delle formazioni tutelate dalla LR Toscana 39/2000 e s.m.i. direttamente interessate dalla realizzazione dell'opera, rilevate mediante un apposito censimento vegetazionale condotto sulle aree interessate dall'intervento previsto e riportato negli elaborati relativi alla "documentazione generale" di progetto definitivo.

Particolare attenzione si è anche posta nella definizione delle fasi di asportazione, conservazione e ricostituzione del suolo e per le tecniche di semina, al fine di massimizzare l'efficacia degli interventi previsti.

Dal punto di vista paesaggistico, gli sforzi progettuali maggiori del progetto della Variante San Donato si sono concentrati soprattutto sugli scorci storicizzati lungo l'aretina o la S.P.1 attraverso interventi cadenzati, che non cancellassero irrimediabilmente le connotazioni dei siti, ma che rafforzassero le preesistenze con l'intenzione di rinnovarle.

Per quanto riguarda il rimodellamento morfologico in approccio all'imbocco della galleria San Donato si è scelto di ribadire il più possibile i profili paesaggistici più consolidati anche attraverso il disegno e la scelta delle "macchie arboree". La vegetazione ripariale è stata riconosciuta e rafforzata in corrispondenza della nuova idrografia. Gli interventi di ingegneria idraulica sono stati indirizzati nel rispetto della situazione preesistente. Localmente sono stati previsti puntuali interventi di architettura del paesaggio (muretti di controripa e sottoscarpa, o di terrazzamento) come riconoscimento della qualità paesaggistica che caratterizza il sito. Il rimodellamento è diventata l'occasione di riordino paesaggistico, che elimina le impostazioni antropizzate e frammentate sul territorio rigenerandole e aprendole a nuove prospettive future.

Anche il rimodellamento del territorio intercluso tra la sede esistente e quella nuova, nonché gli interventi correlati alla dismissione del pavimentato esistente, diventano l'occasione per una rivisitazione organica e complessiva di una cospicua porzione di territorio. Qui l'attenzione progettuale si è indirizzata soprattutto alla regolarizzazione morfologica del sito, con interventi a verde improntati al raccordo con le preesistenze ambientali.

All'imbocco nord della galleria, invece, le misure di mitigazione hanno riguardato la regolarizzazione morfologica e gli interventi di integrazione col paesaggio degli edifici impiantistici

e relativa viabilità di accesso. L'imbocco della nuova galleria è stato studiato in analogia a quelli esistenti, soprattutto in considerazione dello stato dei luoghi, che non consente interventi efficaci di altra natura.

Lo stesso dicasi per il disegno dell'imbocco sul lato sud della galleria, dove l'intervento più evidente riguarda il muro lungo il ciglio della nuova carreggiata e il relativo raccordo a verde di monte, che riduce la vegetazione esistente per una fascia di territorio piuttosto lunga. Tuttavia, per le ragioni già diffusamente discusse nel presente capitolo, questo intervento progettuale, così come tutti quelli relativi al territorio comunale di Rignano sull'Arno, non risulta chiaramente visibile dalla viabilità ordinaria (S.P.1), ma solo da isolati punti di osservazione collocati lungo l'autostrada, o in particolari (e rari) scorci panoramici sui rilievi collinari. Per questi motivi, non sono necessari particolari accorgimenti progettuali.

Un'ulteriore mitigazione ambientale è finalizzata alla minimizzazione degli impatti dell'infrastruttura sulla fauna. Nell'ambito dello studio di impatto ambientale, infatti, è stata realizzata un'analisi delle unità ecosistemiche presenti, al fine di effettuare una valutazione della frammentazione degli *habitat* che l'ampliamento autostradale in progetto potrà introdurre.

Le due strategie di mitigazione possibili sono risultate le seguenti:

1. la costruzione di passaggi per la fauna (mitigazioni attive);
2. la realizzazione di misure destinate ad impedire l'accesso degli animali alla carreggiata (mitigazioni passive).

Per quanto riguarda il primo caso di mitigazioni sopra riportato, nell'elaborato grafico relativo ai passaggi faunistici degli interventi di inserimento e riqualificazione ambientale del nastro autostradale di progetto si sono definite le tipologie di intervento aventi l'obiettivo di fare sotto passare l'infrastruttura alla fauna, da sviluppare poi puntualmente in fase di progettazione esecutiva.

Nel caso del secondo tipo di mitigazioni, si sono previste recinzioni faunistiche atte ad impedire agli animali l'attraversamento della piattaforma autostradale nei tratti non idonei (dove, cioè, sia presente il rischio di investimento), guidando la fauna al di sotto dei viadotti e ponti, o la di sopra della galleria. Lo sviluppo di tali recinzioni è indicato nelle planimetrie delle opere a verde del nastro autostradale, mentre la loro tipologia è riportata nell'elaborato relativo ai passaggi faunistici. L'adeguamento della recinzione, in particolare, ha come scopo la creazione di una barriera capace di fermare e impedire l'accesso della fauna sulle carreggiate e in alcuni punti, come sotto i viadotti, o in corrispondenza dei tombini, obbliga (e quindi consente) il sottopassaggio dell'infrastruttura in progetto.

Dal punto di vista archeologico, analogamente a quanto è stato previsto per il progetto di ampliamento dell'intero tratto Firenze Sud – Incisa Valdarno, è previsto di effettuare delle indagini preventive all'interno della aree oggetto di occupazione.

Nello specifico, tali indagini vengono individuate nelle “aree oggetto di modifica morfologica del piano campagna”, che rappresentano le aree a vario titolo interessate da movimento terre a seguito dei lavori autostradali. In linea di principio, si estendono dal ciglio pavimentato dell'attuale piattaforma autostradale fino al piede del rilevato, o alla sommità della trincea in progetto. Queste aree comprendono anche i siti di cantierizzazione (cantieri, imbocchi, ecc.).

Le indagini archeologiche preventive previste in progetto sono differenziate in quattro tipologie:

- Aree di indagine archeologica preventiva a maglia larga
- Aree di assistenza archeologica in cantiere
- Aree di ricognizione topografica

La tipologia di indagine archeologica prevista per indagare la tratta autostradale della Variante San Donato in progetto è la prima fra quelle sopra riportate, con l'eccezione di alcune aree particolari.

Questa tipologia (Aree di indagine archeologica preventiva a maglia larga) prevede la realizzazione di saggi di scavo archeologico della dimensione di 5x5 m e fino al rinvenimento del terreno non antropizzato, da condursi secondo una maglia quadrata di 70 m di lato.

Qualora il singolo saggio dovesse rivelarsi sterile si procederà al reinterro, previe tutte le operazioni di documentazione previste. Nel caso di rinvenimenti, si procederà ad ulteriori approfondimenti (in estensione, profondità e modalità operativa) dello scavo stesso, secondo le indicazioni della Soprintendenza Archeologica.

In corrispondenza degli imbocchi della nuova galleria San Donato si prevede l'assistenza archeologica in cantiere durante tutte le fasi di scavo, rappresentata dalla seconda tipologia di indagine (Aree di assistenza archeologica in cantiere).

In corrispondenza delle “aree paleontologicamente indiziate” in località La Chiocciola le indagini archeologiche preventive verranno condotte effettuando un'accurata ricognizione topografica di superficie (Aree di ricognizione topografica). Le indagini si estenderanno per tutta la fascia compresa tra l'attuale limite di proprietà autostradale e il perimetro più esterno delle occupazioni temporanee e definitive previste.