



Gruppo S.I.A.S. S.p.A.

PROGETTO N° A11002-D

AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO

con diramazione VIAREGGIO – LUCCA e FORNOLA – LA SPEZIA

MIGLIORAMENTO VIABILITA' SVINCOLI

NUOVO SVINCOLO A12 - S.S.1 VIA AURELIA SUD LOCALITA' CIMITERO DI STAGNO COMUNE DI PISA

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE:



Ing. Dorina Spoglianti
Iscritto Albo Ingegneri
Prov. di Milano n°A 20953

CONSULENZA PROGETTAZIONE:



BATIMAT s. r. l.
SOCIETA' DI INGEGNERIA

EM./RE.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.
0	agosto 2011	Prima Emissione	D. Zulian	M. Battiston	D. Spoglianti

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

RELAZIONE

CODICE IDENTIFICATIVO: 02_QR_Q1_01

Scala: -

salt
società autostrada ligure toscana s.p.a.
AMMINISTRATORE DELEGATO

(Dott. Ing. Paolo Pierantoni)



Sede sociale:
55041 Lido di Camaiore (LU)
via Don Enrico Tazzoli 9
Casella postale 56

Telefono: 0584-9091
Telefax: 0584-909300/319
E-mail: salt@salt.it
www.salt.it

Capitale sociale
€ 120.000.000
interamente versato

Codice Fiscale – P.IVA e
n. Iscr. Registro Imprese Lucca
00140570466

SALT
SOCIETA' AUTOSTRADA LIGURE TOSCANA p.a.

AUTOSTRADA A12


MIGLIORAMENTO VIABILITA' SVINCOLI

**Nuovo svincolo A12 – S.S.1 Via Aurelia sud
Località Cimitero di Stagno - Comune di Pisa**

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

						
0	Agosto 2011	Prima emissione	D. Zulian	M. Battiston	D. Spoglianti	
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	
Attività: A.102.S.108.D1			Documento: 02_QR_Q1_01			



INDICE

1. FINALITÀ DEL PROGETTO.....	4
2. INQUADRAMENTO FUNZIONALE DELL'INTERVENTO	5
2.1. INQUADRAMENTO DELLA RETE STRADALE	5
2.2. IL PIANO DI SICUREZZA PER LE ZONE INTERESSATE DA STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE.....	7
2.2.1. <i>Le implicazioni derivanti dalla normativa di riferimento</i>	<i>7</i>
2.2.2. <i>Aree a rischio incidenti rilevanti nel territorio di Pisa/Livorno.....</i>	<i>12</i>
2.3. IL POLO DI LIVORNO COLLESALVETTI	16
2.3.1. <i>L'analisi del rischio dell'A.R.P.A.T. per l'area ad elevata concentrazione industriale di Livorno</i>	<i>16</i>
2.3.2. <i>Il R.I.R. del Comune di Collesalvetti - Strategie di intervento.....</i>	<i>18</i>
3. LE ALTERNATIVE E L'OPZIONE ZERO	24
3.1. L'OPZIONE ZERO	24
3.2. LE ALTERNATIVE DI PROGETTO	24
4. LO STUDIO DI TRAFFICO	33
4.1. INTRODUZIONE	33
4.2. GLI OBIETTIVI DELLO STUDIO.....	33
4.3. LE RISULTANZE E I DATI DI TRAFFICO	34
4.3.1. <i>Le analisi effettuate</i>	<i>34</i>
4.3.2. <i>I dati di traffico.....</i>	<i>35</i>
5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	38
5.1. LE OPERE PRINCIPALI	42
5.1.1. <i>Le rampe dello svincolo e i rami di connessione.....</i>	<i>42</i>
5.1.2. <i>La Rotatoria sulla Statale Aurelia</i>	<i>44</i>
5.2. LE OPERE DI RICUCITURA E ACCESSORIE	44
5.2.1. <i>La strada poderale</i>	<i>44</i>
5.2.2. <i>Il parcheggio del Cimitero di Stagno.....</i>	<i>45</i>
5.3. LE SISTEMAZIONI IDRAULICHE	45
5.4. LE INTERFERENZE.....	47
6. LA CANTIERIZZAZIONE.....	48
6.1. LE AREE DI CANTIERE E LA LOGISTICA	48
6.2. LE FASI DI COSTRUZIONE	49
6.2.1. <i>Le attività propedeutiche</i>	<i>49</i>
6.2.2. <i>Le demolizioni per la costruzione dei rami di raccordo all'autostrada e alla SS Aurelia.....</i>	<i>50</i>
6.3. IL BILANCIO DEI MATERIALI.....	52
6.4. DURATA DEI LAVORI E CRONOPROGRAMMA	53
7. I VINCOLI E I CONDIZIONAMENTI ALLA PROGETTAZIONE	53
8. LE OPERE DI MITIGAZIONE E IL PROGETTO PAESAGGISTICO.....	56



A 12 – AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO
Nuovo Svincolo A12 - S.S.1 Via Aurelia Sud - Localita' Cimitero Di Stagno -
Comune Di Pisa
Progetto Definitivo – Quadro Progettuale - Relazione

8.1.	PREMESSA.....	56
8.2.	MITIGAZIONI FASE DI COSTRUZIONE	57
8.3.	MITIGAZIONI FASE DI ESERCIZIO.....	57
8.3.1.	<i>Ambiente idrico.....</i>	<i>57</i>
8.3.2.	<i>Componente rumore</i>	<i>58</i>
8.3.3.	<i>Componenti naturalistiche</i>	<i>58</i>

1. FINALITÀ DEL PROGETTO

Il progetto in esame nasce essenzialmente dall'esigenza di dotare l'area di un punto di intercambio tra l'autostrada A12 e la Vecchia Aurelia sud nei pressi della frazione di Stagno, sito da ritenersi particolarmente critico per la presenza di un'alta concentrazione di insediamenti produttivi.

La richiesta di realizzare il bypass di Stagno – Villaggio Emilio nel Comune di Collesalveti, posto a confine tra i Comuni di Livorno e Pisa, è pervenuta dallo stesso Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Direzione Generale per le Infrastrutture Stradali con la nota M INF-STRA Registro Ufficiale prot. n. 3960-04/08/2009 (acquisita da SALT il 17/08/2009).

Il quadro motivazionale dell'opera, che sta alla base delle valutazioni del Ministero delle Infrastrutture, è strettamente collegato alla presenza di insediamenti industriali a rischio di incidente rilevante, ai sensi del D.Lgs. 334/99, e alla predisposizione del R.I.R. redatto ai sensi del D.M. 9.5.2001.

Le indicazioni del R.I.R. obbligano le Autorità Locali (in primo luogo Pianificazione di Emergenza e Protezione Civile della Prefettura di Livorno) a verificare e ricercare la compatibilità tra l'urbanizzazione e la presenza di stabilimenti a rischio d'incidente, definendo i requisiti minimi di sicurezza per la pianificazione urbanistica e territoriale di zone interessate dalla presenza di stabilimenti a "Rischio d'incidente rilevante", come quello della Divisione Refining e Marketing dell'Eni S.p.A. (ex Stanic) di Stagno, al limite nord-ovest del Comune di Collesalveti e della Provincia di Livorno

Tra questi requisiti minimi di sicurezza, rientra la necessità di ridurre il più possibile i volumi di traffico sul tratto della Vecchia Aurelia tra il Camp Darby e la zona industriale di Livorno, a ridosso del porto, tratto, della lunghezza di circa 3 km, che attraversa l'abitato di Stagno - Villaggio Emilio nel Comune di Collesalveti, sul quale si innestano l'Autostrada A12 (proprio al centro dell'impianto Eni) e la S.S. N. 67 Bis dell'Arnaccio.

Il contesto attraversato dal tratto di Aurelia da alleggerire è caratterizzato da un tessuto misto in cui convivono infrastrutture ferroviarie, viarie e portuali, vie d'acqua, residenza, industrie, attività artigianali, impianti specializzati nella logistica ed a servizio dell'autotrasporto, alberghi e impianti militari all'interno del Parco Regionale Migliarino - San Rossore.

La realizzazione del nuovo svincolo costituisce "misura di sicurezza complementare" e, oltre a ridurre i rischi di traffico e migliorare la vivibilità e l'ambiente urbano, renderà possibile l'interdizione e/o il blocco del traffico nell'area a rischio industriale in caso di evento accidentale, assicurando interventi organizzati e tempestivi anche nell'evoluzione dell'evento stesso.

Il nuovo svincolo risolve completamente anche problematiche che il Camp Darby aveva affrontato in una progettazione già approvata dall'ANAS nel 2005.

Lo schema progettuale proposto dal Comune di Collesalveti, allegato alla richiesta del Ministero, è stato valutato tra le soluzioni alternative, ottimizzandolo dal punto di vista delle esigenze viarie, delle interferenze aeree e interrato nonché delle problematiche ambientali.

Il sito in cui è previsto il nuovo svincolo ricade all'interno del Parco Regionale Migliarino - San Rossore - Massaciuccoli, anche se occupa un settore di margine meridionale nella fascia di contatto con il sistema dei grandi canali (Fossa Chiara, Scolmatore dell'Arno) che segnano il confine tra i comuni di Pisa e Livorno e tra le aree agricole e i grandi insediamenti industriali di Collesalvetti e Livorno.

2. INQUADRAMENTO FUNZIONALE DELL'INTERVENTO

2.1. INQUADRAMENTO DELLA RETE STRADALE

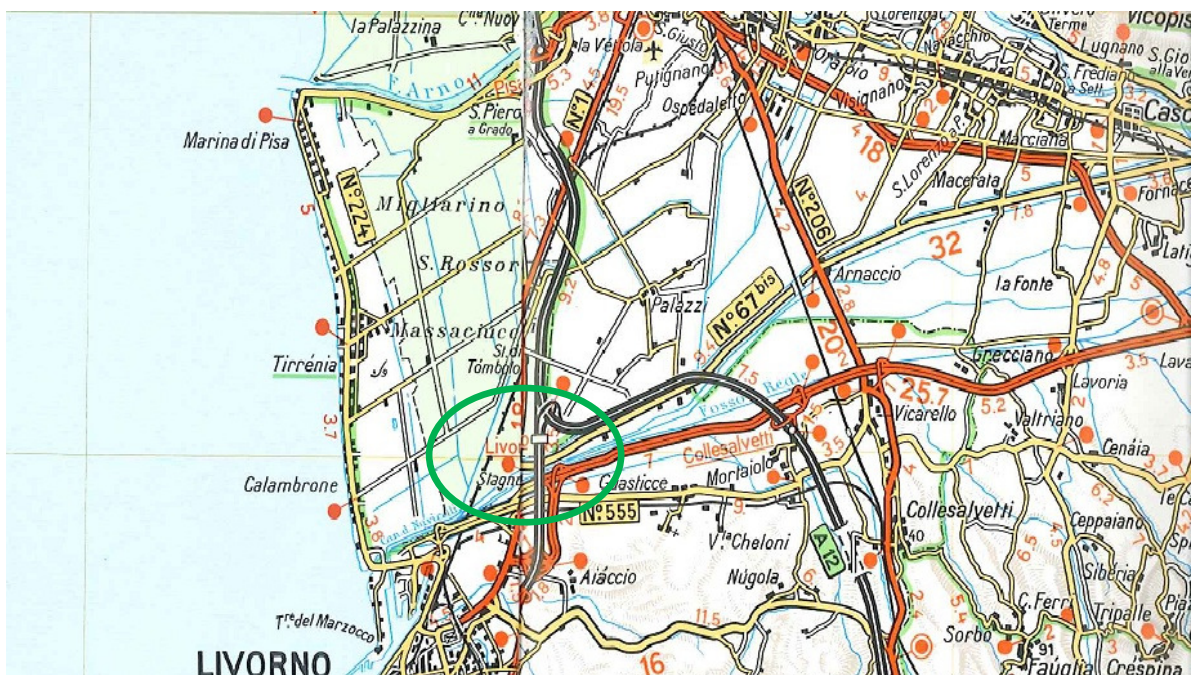


Figura 2.1 Il sistema delle infrastrutture che insistono nell'area di riferimento compresa tra Pisa e Livorno

Il settore di territorio considerato per valutare l'offerta infrastrutturale di riferimento comprende parte della Provincia di Pisa, nello specifico la zona a sud dell'Arno, e la parte settentrionale della Provincia di Livorno. L'area vasta è caratterizzata dalle conurbazioni di Pisa e Livorno e dalla presenza del Parco Migliarino San Rossore Massaciuccoli, la prima, e dai grandi complessi produttivi la seconda.

Come si può desumere dalla *Figura 2.1*, la presenza di una rete di vie di grandi comunicazioni sottolinea l'importanza economico produttiva riconosciuta ai due poli urbani; tuttavia il valore ambientale del territorio e la sua vocazione turistica impongono un'attenzione particolare sulla specializzazione delle reti e sulla diversione dei flussi a lunga percorrenza, soprattutto se di mezzi pesanti, dalle strade con caratterizzazione urbana alla rete delle vie a scorrimento veloce.

In sintesi, il sistema stradale si articola in:

- La statale **S.S. 1 Aurelia**, che nel percorrere la Provincia di Pisa per un lungo tratto, occupa un corridoio più arretrato rispetto al corridoio tirrenico, delimitando le aree più naturali del Parco di Migliarino San Rossore Massaciuccoli da quelle più urbanizzate. Essa garantisce sia i collegamenti Nord/Sud sia quelli verso est, questi ultimi consentiti grazie al nodo di Pisa al quale si raccordano la **S.S. 12 dell'Abetone e del Brennero e la S.S. 67 Tosco-Romagnola**; diramazione di quest'ultima è **la S.S.67 bis, meglio nota col nome di "Arnaccio"** che percorre l'area di Firenze-Prato e Pistoia. Attraversata Stagno e la sua grande area industriale, l'Aurelia penetra nel tessuto urbano di Livorno.
- Utile alternativa all'Aurelia, e pertanto valvola di sicurezza, può essere considerata la **S.S. 206 Pisana-Livornese**, conosciuta come Via Emilia; questa strada si snoda per circa 35 dei suoi 41,5 Km in Provincia di Livorno, parte da S.Giusto (Pisa), corre parallela all'Aurelia in posizione ancora più interna rispetto al mare, per poi innestarsi sulla stessa S.S. 1 Aurelia, a Nord di Cecina.

Per il traffico di lunga percorrenza e scorrimento veloce, rivestono notevole importanza le grandi arterie autostradali o con caratteristiche di grandi vie di comunicazione, ovvero:

- l'**Autostrada A12 Genova-Livorno-Rosignano**, la cui bretella di diramazione verso Livorno, dalla stazione Livorno fino alla Variante Aurelia corre parallelo al raccordo con la S.G.C. Firenze-Pisa-Livorno. Questa autostrada rappresenta una fondamentale via d'accesso a Livorno ed al suo porto; lungo il suo percorso si trovano numerosi ed importanti nodi di collegamento con altre autostrade: A11 Firenze-Mare (a sua volta collegata con l'A1 Milano-Napoli), A15 Parma-La Spezia, A10 Genova-Ventimiglia e A7 Genova-Milano.
- L'**Aurelia bis** che da Ponte Ugione, in cui avviene lo scambio tra A12, S.G.C. e vecchia Aurelia, attraversa tutta la città di Livorno da nord a sud, mantenendosi in posizione più periferica.
- La **S.G.C. Firenze-Pisa-Livorno** che risulta un importante asse di penetrazione trasversale, a quattro corsie, lungo il corridoio della Valle dell'Arno. Essa corre lungo la riva sinistra dell'Arno e, in prossimità di Cascina, si divide in due rami: il primo si dirige verso Pisa inserendosi, quindi, nell'A12, mentre il secondo si dirige verso Livorno, incrociando la S.S.1 ed immettendosi nell'area portuale. Questa infrastruttura è in fase di completamento con il 5° ed ultimo lotto "penetrazione in porto", che permette l'accesso diretto al porto industriale (Darsena Toscana- Darsena N.1). Pronti anche gli svincoli della S.G.C. FI-PI-LI che, penetrando nell'ambito dell'Interporto "A. Vespucci" in località Guasticce, lo collegano direttamente con questa importante arteria e le zone industriali da essa servite.

Il bypass in esame coinvolgerebbe il tratto della Via Aurelia Sud tra la Via Pian di Rota (strada delle Sorgenti) nel Comune di Livorno ed il Cimitero di Stagno nel Comune di Pisa, tratto avente una lunghezza di circa 3 km (vd. Fig.2.2). Lo svincolo introdurrebbe

un punto di comunicazione tra i due sistemi stradali (locale e di lunga percorrenza) alternativo a quello posto più a sud.



Figura 2.2 Ubicazione del bypass rispetto al sistema territoriale locale

2.2. IL PIANO DI SICUREZZA PER LE ZONE INTERESSATE DA STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

2.2.1. Le implicazioni derivanti dalla normativa di riferimento

Le implicazioni derivanti dall'applicazione della normativa finalizzata a prevenire e governare i gravi incidenti che si possono verificare in zone caratterizzate da industrie e attività industriali particolarmente pericolose, attengono a diversi livelli di competenze e chiamano in causa sia i gestori degli stabilimenti sia gli enti territoriali responsabili a vario titolo, delle misure atte a salvaguardare la salute pubblica e l'ambiente.

Lo spirito della normativa è orientato, in via prioritaria, sulla prevenzione tanto che introduce il concetto di "controllo dell'urbanizzazione" e identifica due ambiti di responsabilità che attengono a ciò che avviene sia all'interno degli impianti o delle aree industriali sia all'esterno.



Altro campo d'azione riguarda la mitigazione dei rischi e la gestione degli accadimenti con grande attenzione alle modalità di coinvolgimento della popolazione e ad una partecipazione consapevole alle varie procedure previste dai piani di sicurezza.

Il D.Lgs. 17 agosto 1999 n.334 “Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incendi rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose” e il D.M. 9 maggio 2001 “Requisiti di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante” rappresentano i riferimenti normativi cardine in materia.

Gli elementi caratterizzanti un'industria a rischio di incidente rilevante, ai sensi della direttiva (Seveso I) sono 2:

a) l'uso di sostanze pericolose in determinate attività industriali, in quantità tale da superare determinate soglie, quali:

- sostanze tossiche (composti chimici che provocano effetti avversi sull'organismo umano quando sono inalati, ingeriti o assorbiti per via cutanea);
- sostanze infiammabili (che possono liberare grandi quantità di energia termica);
- sostanze esplosive (che possono liberare grandi quantità di energia dinamica),
- sostanze comburenti (che hanno reazione fortemente esotermica a contatto con altre sostanze, in particolare con sostanze infiammabili);

b) la possibilità di evoluzione non controllata di una attività industriale con conseguente pericolo grave, immediato o differito sia per l'uomo all'interno o all'esterno dello stabilimento sia per l'ambiente circostante a causa di:

- emissione di sostanze tossiche;
- incendio;
- esplosione.

Il D.Lgs. 334/99, coerentemente con la direttiva europea, introduce i seguenti elementi innovativi:

- *la prevenzione degli incidenti rilevanti è connessa unicamente alla presenza di determinate sostanze pericolose e non più allo svolgimento di determinate attività industriali che ne possono prevedere l'uso (si definisce come “presenza di sostanze pericolose” la presenza di queste, reale o prevista, nello stabilimento, ovvero di quelle che si reputa possono essere generate, in caso di perdita di controllo di un processo industriale) [articolo 2].*
- *Vengono inserite tra le categorie di pericolosità le sostanze pericolose per l'ambiente [allegato I parte 2].*
- *Al gestore viene richiesta la redazione di un documento che definisca la propria politica di prevenzione degli incidenti rilevanti, corredato del programma adottato per l'attuazione del Sistema di Gestione della Sicurezza, che dovrà essere adottato previa consultazione con il rappresentante della sicurezza dei lavoratori [articolo 7].*

² Da “Mappatura del rischio industriale in Italia” APAT e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 2002

- Viene preso in considerazione come la probabilità, la possibilità, le conseguenze di un incidente rilevante possano essere accresciute a causa del luogo, della vicinanza di più stabilimenti o delle sostanze presenti (effetti domino) [articolo 13].
- E' prevista l'integrazione del concetto di stabilimento a rischio di incidente rilevante con quello di pianificazione territoriale, con particolare riferimento alla destinazione e utilizzazione dei suoli, con l'introduzione del principio di mantenere opportune distanze tra gli stabilimenti e le zone residenziali [articolo 14].
- E' previsto inoltre che il gestore, nell'ambito del principio-obbligo di informare la popolazione interessata dai rischi a cui è soggetta, possa esercitare il proprio diritto al segreto industriale o alla tutela delle informazioni di carattere commerciale, personale o che si riferiscano alla pubblica sicurezza, fornendo comunque alla popolazione informazioni organizzate e messe a disposizione previo controllo delle autorità competenti, in una forma ridotta ma che consenta tuttavia la conoscenza delle eventuali problematiche [combinato disposto degli articoli 11 e 22].

Il D.Lgs. n.334/99 identifica diverse categorie di industrie a rischio di incidente rilevante ed associa a ciascuna di esse determinati obblighi. In particolare esso, fatto salvo l'obbligo generale per i gestori di attuare tutte le misure necessarie per prevenire gli incidenti e per limitarne le conseguenze, individua quattro differenti categorie di stabilimenti (agli articoli 5, 6, 7 e 8) rispetto ai quali scattano specifici obblighi (documentazioni tecniche ed informative differenti).

Nella Tabella seguente sono riassunte le specificità dei differenti stabilimenti.

Tabella 1.1: Le categorie di stabilimenti individuate dal D.Lgs. 334/99 *		
C	Stabilimenti di cui all'Allegato A in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità inferiori a quelle indicate nell'Allegato I.	Art. 5, comma 2
B	Stabilimenti di cui all'Allegato A in cui sono presenti sostanze pericolose del tipo elencato al punto 1 dell'Allegato B in quantità inferiori a quelle dell'Allegato I e superiori ai valori di soglia di cui all'art. 6 del DPR 175/88 e s.m.i. (ex limite di soglia per la Dichiarazione).	Art. 5, comma 3
A2	Stabilimenti in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle dell'Allegato I, parti 1 e 2.	Artt. 6 e 7
A1	Stabilimenti in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle dell'Allegato I, parti 1 e 2, colonna 3.	Art. 8
* L'attribuzione ad ogni categoria di una sigla identificativa è fatta unicamente allo scopo di semplificare la successiva trattazione, e non è esplicitamente prevista dalle norme in vigore.		

Tabella 2.1 Prospetto tratto da "Mappatura del rischio industriale in Italia" APAT e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 2002"

Nel prospetto della figura seguente sono riassunti i principali adempimenti previsti dal D.Lgs. 334/99 per gli stabilimenti individuati ai sensi degli artt. 5, 6, 7 e 8; la fonte è la medesima (ARPAT 2002). Come si può desumere dal riepilogo di Tabella 1.2, le industrie classificate ai sensi dell'art.8 sono assoggettate, oltre che alla redazione della



A 12 – AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO
Nuovo Svincolo A12 - S.S.1 Via Aurelia Sud - Localita' Cimitero Di Stagno -
Comune Di Pisa
Progetto Definitivo – Quadro Progettuale - Relazione

documentazione interna e all'applicazione delle prescrizioni di prevenzione previste anche per altre categorie, alla comunicazione degli elementi necessari per la predisposizione del Piano di Emergenza Esterno.

Tabella 1.2: Riepilogo dei principali adempimenti previsti dal D.Lgs. 334/99

C	Stabilimento in All. A Q < All. I (colonna 2)	Attuazione delle misure idonee a prevenire gli incidenti rilevanti e a limitarne le conseguenze – integrando il documento del D.L.gs 626/94 con l'analisi dei rischi di incidente rilevante.	Art 5, comma 2
B	Stabilimento in All. A All. B punto 3 < Q < All. I (colonna 2)	+ <i>Relazione</i> + <i>Informazione (All. V)</i> + <i>Piano di Emergenza Interno</i>	Art. 5, comma 3
A2	Q ≥ soglie di All. I (colonna 2)	<i>Notifica</i> Doc. Politica di Prevenzione Sist. Gestione della Sicurezza Informazione (All. V)	Art. 6 Art. 7, comma 1 Art. 7, comma 2 Art. 6, comma 5
A1	Q ≥ soglie di All. I (colonna 3)	+ <i>Rapporto di Sicurezza</i> + <i>Piano di Emergenza Interno</i> + <i>Piano di Emergenza Esterno</i>	Art. 8, comma 8 Art. 11, comma 1 Art. 20, comma 1

Il D.M. 9 maggio 2001 dà attuazione al D.Lgs. n.334/1999 e definisce due importanti ambiti d'azione, per quanto di interesse nel presente Studio, disciplinati rispettivamente dall'art.14 e dall'art.20.

Art. 14 - Controllo dell'urbanizzazione

1. Entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto, il Ministro dei lavori pubblici, d'intesa con i Ministri dell'interno, dell'ambiente, dell'industria, del commercio e dell'artigianato e con la Conferenza Stato-regioni, stabilisce, per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante che rientrano nel campo di applicazione del presente decreto, requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione territoriale, con riferimento alla destinazione e utilizzazione dei suoli che tengano conto della necessità di mantenere le opportune distanze tra stabilimenti e zone residenziali nonché degli obiettivi di prevenire gli incidenti rilevanti o di limitarne le conseguenze, per:

- a) insediamenti di stabilimenti nuovi;*
- b) modifiche degli stabilimenti di cui all'articolo 10, comma 1;*
- c) nuovi insediamenti o infrastrutture attorno agli stabilimenti esistenti, quali ad esempio, vie di comunicazione, luoghi frequentati dal pubblico, zone residenziali, qualora l'ubicazione o l'insediamento o l'infrastruttura possono aggravare il rischio o le conseguenze di un incidente rilevante.*

.....omissis.

6. In caso di stabilimenti esistenti ubicati vicino a zone frequentate dal pubblico, zone residenziali e zone di particolare interesse naturale il gestore deve, altresì, adottare misure tecniche complementari per contenere i rischi per le persone e per l'ambiente, utilizzando le migliori tecniche disponibili. A tal fine il Comune invita il gestore di tali stabilimenti a trasmettere, entro tre mesi, all'autorità competente di cui all'articolo 21,



comma 1, le misure che intende adottare; tali misure vengono esaminate dalla stessa autorità nell'ambito dell'istruttoria di cui all'articolo 21.

Art. 20 - Piano di emergenza esterno

1. Per gli stabilimenti di cui all'articolo 8, al fine di limitare gli effetti dannosi derivanti da incidenti rilevanti, sulla scorta delle informazioni fornite dal gestore ai sensi degli articoli 11 e 12, delle conclusioni dell'istruttoria, ove disponibili, delle linee guida previste dal comma 4, nonché delle eventuali valutazioni formulate dal Dipartimento della protezione civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri - **il prefetto, d'intesa con le regioni e gli enti locali interessati, previa consultazione della popolazione e nell'ambito delle disponibilità finanziarie previste dalla legislazione vigente, predispone il piano di emergenza esterno allo stabilimento e ne coordina l'attuazione. Il piano è comunicato al Ministero dell'ambiente, ai sindaci, alla regione e alla provincia competenti per territorio, al Ministero dell'interno ed al Dipartimento della protezione civile.** Nella comunicazione al Ministero dell'ambiente devono essere segnalati anche gli stabilimenti di cui all'articolo 15, comma 3, lettera a).

2. Il piano di cui al comma 1 deve essere elaborato tenendo conto almeno delle indicazioni di cui all'allegato IV, punto 2, ed essere elaborati allo scopo di:

- a) controllare e circoscrivere gli incidenti in modo da minimizzarne gli effetti e limitarne i danni per l'uomo, per l'ambiente e per i beni;
- b) mettere in atto le misure necessarie per proteggere l'uomo e l'ambiente dalle conseguenze di incidenti rilevanti;
- c) informare adeguatamente la popolazione e le autorità locali competenti;
- d) provvedere sulla base delle disposizioni vigenti al ripristino e al disinquinamento dell'ambiente dopo un incidente rilevante.

3. Il piano di cui al comma 1 deve essere riesaminato, sperimentato e, se necessario, riveduto ed aggiornato nei limiti delle risorse previste dalla legislazione vigente, dal prefetto ad intervalli appropriati e, comunque, non superiori a tre anni. La revisione deve tenere conto dei cambiamenti avvenuti negli stabilimenti e nei servizi di emergenza, dei progressi tecnici e delle nuove conoscenze in merito alle misure da adottare in caso di incidenti rilevanti; della revisione del piano viene data comunicazione al Ministero dell'ambiente.

4. Il Dipartimento della protezione civile stabilisce, d'intesa con la Conferenza unificata, per le finalità di cui alla legge 24 febbraio 1992, n. 225, le linee guida per la predisposizione del piano di emergenza esterna, provvisorio o definitivo, e per la relativa informazione alla popolazione. Inoltre, ferme restando le attribuzioni delle amministrazioni dello Stato e degli enti territoriali e locali definite dalla vigente legislazione, il Dipartimento della protezione civile verifica che l'attivazione del piano avvenga in maniera tempestiva da parte dei soggetti competenti qualora accada un incidente rilevante o un evento incontrollato di natura tale che si possa ragionevolmente prevedere che provochi un incidente rilevante.



.....omissis.

In sintesi, le azioni da intraprendere all'esterno degli stabilimenti e delle aree a concentrazione di attività pericolose attengono sia la pianificazione delle trasformazioni territoriali al fine di rendere compatibili gli usi del territorio con i fattori di rischio potenziale (vd. Comune di Collesalveti – Elaborato Tecnico R.I.R.), sia la predisposizione di infrastrutture in grado di ausiliare le azioni di mitigazione e gestione degli incidenti (vd. Interventi di viabilità).

2.2.2. Aree a rischio incidenti rilevanti nel territorio di Pisa/Livorno

Il territorio oggetto di analisi è caratterizzato da importanti complessi industriali che hanno nel tempo condizionato sia le dinamiche di insediamento sia le esigenze di intervento in ordine alla compatibilità ambientale delle attività produttive stesse e alla tutela della salute pubblica e del sistema ambientale.

La storia delle grandi aree industriali, in primo luogo di Livorno, è strettamente legata all'impianto dell'area portuale e alle opportunità fornite dallo sviluppo delle comunicazioni marittime.

Dall'inventario nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti ai sensi dell'art. 15 comma 4 del D.Lgs. 17 agosto 1999 n.334 (Ministero Ambiente in collaborazione con ISPRA) emerge il seguente quadro riferito agli stabilimenti ricadenti nei comuni potenzialmente interessati dal progetto (Livorno, Pisa e Collesalveti), considerando un intorno sufficientemente ampio³.

Con l'inquadramento delle unità produttive censite e la valutazione della loro ubicazione rispetto al sistema infrastrutturale esistente e futuro si è tentata una prima considerazione sulle potenziali opportunità offerte dal progetto, in termini di miglioramento delle connessioni con la rete delle grandi comunicazioni, senza la pretesa di proporre indicazioni riferibili a piani di sicurezza.

D.Lgs. 334/99 - Art. 6					
<i>Comune</i>	<i>Località</i>	<i>Codice Ministero</i>	<i>Ragione Sociale</i>	<i>Attività</i>	<i>Rapporto con progetto</i>
Livorno	Area Portuale	NI053	NOVAOL srl	Stabilimento chimico petrolchimico	Opzione alternativa
Livorno	Chioma di Quercianella	NI063	Pravisani srl	Produzione e/o deposito esplosivo	<i>Nessun rapporto di utilità</i>
Pisa	Città	NI052	SOL spa	Produzione e/o deposito di gas tecnici	Opzione alternativa

³³ Da Ministero Ambiente – Aggiornamento Aprile 2011



A 12 – AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO
Nuovo Svincolo A12 - S.S.1 Via Aurelia Sud - Localita' Cimitero Di Stagno -
Comune Di Pisa
Progetto Definitivo – Quadro Progettuale - Relazione

D.Lgs. 334/99 - Art. 8					
<i>Comune</i>	<i>Località</i>	<i>Codice Ministero</i>	<i>Ragione Sociale</i>	<i>Attività</i>	<i>Rapporto con progetto</i>
Collesalveti	Stagno	NI002	ENI spa – Divisione Refining & Marketing	Raffinazione petrolio	Molto Utile
Livorno	Area industriale	NI059	Depositi costieri del Tirreno Srl	Stabilimento chimico o petrolchimico	Utile
Livorno	Salviano	NI028	CHEDDITE srl	Produzione e/o deposito esplosivo	<i>Nessun rapporto di utilità</i>
Livorno	Area portuale	NI008	COSTIERO GAS LIVORNO spa	Deposito di gas liquefatti	Utile
Livorno	Area portuale	NI007	NERI Depositi Costieri spa	Deposito di tossici	Opzione alternativa
Livorno		DI008	COSTIERI D'ALELIO spa	Deposito di oli minerali	Utile

2.2.2.1. Descrizione attività e obblighi stabilimenti (da SIRA Toscana)

SOL S.P.A. - PISA

Comune/Località	PISA
Indirizzo	VIA DEL NUGOLAIO 4
Descrizione Attività	Deposito e imbottigliamento gas tecnici
Categorie Seveso	2; 3, 6; 7a
Tipologia documento	Notifica
Anno presentazione documento	2006
Articolo di riferimento	Art.6
Prefettura competente per territorio	PISA
Comando Provinciale Vigili del Fuoco competente per territorio	PISA
Dipartimento ISPESL competente per territorio	LIVORNO
Dipartimento ARPAT competente per territorio	PISA - UO Impatti e tecnologie dei sistemi produttivi
Sostanze detenute: Acetilene, Ammoniaca liquida, G.P.L., Idrogeno, Ossigeno	

NOVAOL S.R.L.



A 12 – AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO
Nuovo Svincolo A12 - S.S.1 Via Aurelia Sud - Localita' Cimitero Di Stagno -
Comune Di Pisa
Progetto Definitivo – Quadro Progettuale - Relazione

Comune	LIVORNO
Indirizzo	VIA L.DA VINCI 35/A
Descrizione Attivita'	Industria chimica
Categorie Seveso	
Tipologia documento	Notifica
Anno presentazione documento	2006
Articolo di riferimento	Art.6
Prefettura competente per territorio	LIVORNO
Comando Provinciale Vigili del Fuoco competente per territorio	LIVORNO
Dipartimento ISPESL competente per territorio	LIVORNO
Dipartimento ARPAT competente per territorio	PISA - UO Impatti e tecnologie dei sistemi produttivi
Sostanza detenuta: Metanolo	

ENI S.P.A. - RAFFINERIA LIVORNO

Comune	COLLESALVETTI
Indirizzo	VIA AURELIA 7 STAGNO
Descrizione Attivita'	Impianto petrolchimico
Categorie Seveso	1; 2; 3; 6; 7a; 9ii; 10ii
Tipologia documento	Rapporto di Sicurezza
Anno presentazione documento	2007
Articolo di riferimento	Art.8
Prefettura competente per territorio	LIVORNO
Comando Provinciale Vigili del Fuoco competente per territorio	LIVORNO
Dipartimento ISPESL competente per territorio	LIVORNO
Dipartimento ARPAT competente per territorio	PISA - UO Impatti e tecnologie dei sistemi produttivi
Sostanza detenuta: Benzina per autoveicoli e altre essenze minerali; Furfurolo; Gas liquefatti estremamente infiammabili e gas naturale, Idrogeno, Idrogeno solforato, Petrolio grezzo, Toluolo	

COSTIEROGAS S.P.A.

Provincia	LI
Comune	LIVORNO
Indirizzo	VIA L. DA VINCI 23
Descrizione Attivita'	Deposito di G.P.L.
Categorie Seveso	6 ; 7b



A 12 – AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO
Nuovo Svincolo A12 - S.S.1 Via Aurelia Sud - Localita' Cimitero Di Stagno -
Comune Di Pisa
Progetto Definitivo – Quadro Progettuale - Relazione

Tipologia documento	Rapporto di Sicurezza
Anno presentazione documento	2006
Articolo di riferimento	Art.8
Prefettura competente per territorio	LIVORNO
Comando Provinciale Vigili del Fuoco competente per territorio	LIVORNO
Dipartimento ISPESL competente per territorio	LIVORNO
Dipartimento ARPAT competente per territorio	PISA - UO Impatti e tecnologie dei sistemi produttivi
Sostanza detenuta: G.P.L., Propano	

COSTIERI D'ALELIO S.P.A.

Provincia	LI
Comune	LIVORNO
Indirizzo	VIA L. DA VINCI 29
Descrizione Attivita'	Deposito di prodotti petroliferi
Categorie Seveso	9ii
Tipologia documento	Rapporto di Sicurezza
Anno presentazione documento	2006
Articolo di riferimento	Art.8
Prefettura competente per territorio	LIVORNO
Comando Provinciale Vigili del Fuoco competente per territorio	LIVORNO
Dipartimento ISPESL competente per territorio	LIVORNO
Dipartimento ARPAT competente per territorio	PISA - UO Impatti e tecnologie dei sistemi produttivi
Sostanza detenuta: Benzina	

DEPOSITI COSTIERI DEL TIRRENO S.R.L

Provincia	LI
Comune	LIVORNO
Indirizzo	VIA DELLO SCOLMATORE 31 LIVORNO
Descrizione Attivita'	Deposito prodotti chimici e petrolchimici
Categorie Seveso	
Tipologia documento	notifica
Anno presentazione documento	2005
Articolo di riferimento	Art.8
Prefettura competente per territorio	LIVORNO



Comando Provinciale Vigili del Fuoco competente per territorio	LIVORNO
Dipartimento ISPEL competente per territorio	LIVORNO
Dipartimento ARPAT competente per territorio	PISA - UO Impatti e tecnologie dei sistemi produttivi
Sostanza detenuta	

2.3. IL POLO DI LIVORNO COLLESALVETTI

2.3.1. L'analisi del rischio dell'A.R.P.A.T. per l'area ad elevata concentrazione industriale di Livorno

Nell'ambito dello studio di rischio d'area svolto da ARPAT per il Polo di Livorno-Collesalveti (e Piombino), sono stati definiti e catalogati molti elementi utili per la redazione del Piano di Risanamento per le industrie critiche ad elevata concentrazione industriale, redazione che è stata affidata con l'intesa di programma fra Ministero dell'Ambiente e Regione Toscana del 6 giugno 1997.

La necessità di approfondire tali problematiche è stata sancita da tutti gli enti competenti, in primo luogo dai Comuni di Livorno e Collesalveti che hanno inviato (rispettivamente Delibere n.76/89 e n.349/88) richiesta di riconoscimento alla Regione Toscana affinché recepisce le istanze per fare richiesta al Ministero dell'Ambiente di riconoscimento della Zona industriale e portuale di Livorno Nord – Stagno quale "area ad elevata crisi ambientale" (ai sensi del DPR 175/88).

Il Polo di Livorno/Collesalveti è polo produttivo di primaria importanza, caratterizzato da un'elevata densità di industrie a rischio di incidente rilevante, in stretta relazione funzionale con un complesso sistema di trasporto imperniato sul binomio porto-infrastrutture viarie terrestri⁴.

L'approvvigionamento di materie prime e la distribuzione dei prodotti avviene in buona parte attraverso autocisterne e ferro cisterne, per cui data la natura degli impianti le sostanze trasportate presentano elevate caratteristiche di pericolosità. *La distribuzione delle aziende sul territorio e le ridotte distanze tra queste determinano concentrazioni di traffico a "rischio" su alcune tratte della viabilità primaria e secondaria di accesso agli stabilimenti (es. Via L. da Vinci, Strada di Grande Comunicazione Firenze-Pisa-Livorno; ferrovia Roma-Livorno-Pisa). Per quanto riguarda le problematiche della viabilità di accesso al Porto di Livorno si può individuare la necessità di separare il traffico in ingresso al centro della città e al porto turistico da quello in ingresso al porto commerciale, e quella di creare un collegamento dedicato tra il porto commerciale e il porto turistico: attualmente infatti tale collegamento è costituito dalla via Leonardo da Vinci, caratterizzata da commistione tra traffico cittadino e traffico commerciale⁵.*

⁴ Da "LIVORNO: PROGETTO DI SVILUPPO LOCALE

⁵ Da "Analisi del rischio per l'area di Livorno e strategie d'intervento", ARPAT, giugno 2000



Anche la realizzazione del Centro Intermodale di Guasticce, quale parte della Piattaforma Logistica Costiera, porta a prevedere importanti evoluzioni nei processi di movimentazione delle merci che insistono nell'area.

La stima dell'importanza delle "sorgenti di rischio" ha permesso di mettere a punto le strategie di intervento per la mitigazione dei rischi; è importante sottolineare che gli studi condotti riconoscono che il rischio di ***incidente rilevante nell'area Livorno-Collesalveti, più che negli impianti fissi delle aziende chimiche locali è individuato soprattutto nel processo di trasferimento e movimentazione dei materiali; pertanto buona parte degli interventi è indirizzata ad opere sulla viabilità al fine di ridurre il traffico di autocisterne e decongestionare l'area trovando percorsi alternativi, nonché opere nell'area portuale che assiste a grosse movimentazioni di materiali pericolosi destinati e provenienti dalle imprese petrolchimiche locali***⁶.

Dall'analisi di rischio sono emerse le seguenti linee di intervento per la loro riduzione:

1.4.1 Azioni già avviate e interventi prioritari finanziati per la riduzione dei rischi industriali

Molti sono gli interventi individuati (es. Ristrutturazione del parco stoccaggio GPL della Raffineria AGIP Petroli ritenuto prioritario così come altri sulla movimentazione marittima, il miglioramento della sicurezza delle operazioni di carico e scarico navi, ecc...).

In relazione alla finalizzazione del progetto in esame si riportano le azioni indicate da cui trae origine la giustificazione funzionale dell'intervento:

- **1.4.4.2 Interventi sulla viabilità di Stagno.** In tale contesto si inserisce il progetto presentato dal Comune di Collesalvetti che prevede opere di miglioramento della viabilità coinvolgente l'abitato di Stagno. La SS Aurelia in questo settore di territorio è il punto di confluenza della variante Aurelia, dell'Autostrada A12 e della C.G.C. FI-PI-LI per il traffico in entrata ed in uscita dall'area industriale. Data l'ubicazione di Stagno la stessa SS Aurelia rappresenta l'unica strada di scorrimento residenziale da e per il centro abitato per cui in caso di incidentalità le conseguenze sull'accessibilità, oltre che sulla salute pubblica, potrebbero essere molto rilevanti. **Il progetto mira a decongestionare la Via Aurelia con una serie di interventi finalizzati a separare il traffico industriale da quello residenziale e per facilitare l'attuazione dei piani di emergenza nell'area degli impianti di AGIP Petroli.** In sintesi è prevista la realizzazione di una serie di svincoli per creare una viabilità interna tale da ridurre la dipendenza dalla SS Aurelia e per facilitare il collegamento con la rete di grande comunicazione. (Prioritari)
- **1.4.1.7 Miglioramento della viabilità via Aurelia ed area sud est prospiciente la raffineria di Livorno e razionalizzazione impianti di distribuzione rete** (Comune di Collesalvetti).

⁶ Da "Piano Locale di Sviluppo per la chimica/petrolchimica nella provincia di Livorno

1.4.2. Ulteriori interventi necessari per la realizzazione del Piano

- Interventi indirizzati alla mitigazione dei rischi da trasporto stradale lungo la S.G.C.. Firenze Pisa Livorno;
- Razionalizzazione dei traffici portuali e industriali.

1.4.3 Interventi complementari

- Interventi puntuali proposti dall'Amministrazione comunale di Collesalvetti finalizzati al completamento delle opere relative ai primi due lotti già finanziati: gli interventi sono tesi al completamento delle opere relative al miglioramento della viabilità industriale e residenziale ed a dotare la zona urbana del Villaggio Emilio – Stagno di adeguate vie di fuga in caso di incidente (es. allargamento viabilità, miglioramento di raccordi, realizzazione di rotatorie, ecc..).
- La rappresentazione complessiva del sistema degli interventi proposto dal Comune di Collesalvetti è illustrata nella Tavola 6.O del R.U. di cui si riporta uno stralcio nel § 2.3.2.1.

2.3.2. Il R.I.R. del Comune di Collesalvetti - Strategie di intervento

Il Comune di Collesalvetti è interessato dall'applicazione del Decreto Ministeriale 9 maggio 2001 poiché sul proprio territorio è insediato lo stabilimento gestito dalla ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing (stabilimento a rischio di incidente rilevante ex art.8 e polo di rilevanza sovracomunale). Secondo le disposizioni del decreto il Comune è tenuto ad adeguare i propri strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.

Il D.M. 09/05/2001 fornisce orientamenti comuni ai soggetti competenti in materia di pianificazione urbanistica e territoriale e di salvaguardia dell'ambiente, per semplificare e riordinare i procedimenti, oltre che a raccordare le leggi e i regolamenti in materia ambientale con le norme di governo del territorio. Tali orientamenti si applicano anche ai casi di variazione degli strumenti urbanistici vigenti in conseguenza all'approvazione di **progetti di opere di interesse statale di cui al decreto del Presidente della Repubblica 18 aprile 1994, n.383 e all'approvazione di opere, interventi o programmi di intervento di cui all'articolo 34 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n.267.**

Sempre secondo il disposto del D.M. 9 maggio 2001, il comune, per definire le aree da sottoporre a specifica regolamentazione per lo sviluppo del territorio, deve prevedere che gli strumenti urbanistici vengano integrati con uno specifico elaborato tecnico "Rischio di Incidenti Rilevanti (**RIR**)".

L'Amministrazione del Comune di Collesalvetti ha provveduto a predisporre tale documentazione che costituisce un importante riferimento per valutare anche la compatibilità del nuovo svincolo.

Il processo delineato dal DM prevede:

- la caratterizzazione delle zone introno agli stabilimenti in base al livello di rischio in esse presente per mezzo di aree di danno rappresentabili tramite curve di isorischio locale (aree generate dalle possibili tipologie incidentali).
- definizione delle condizione di vincolo introno agli impianti, una volta fissati i criteri di accettabilità dei rischi (zone di esclusione, vincoli sullo sviluppo dell'edilizia residenziale e dei servizi ecc).

2.3.2.1. Gli insediamenti industriali

Il polo industriale della Soc. ENI S.p.A.. è uno stabilimento chimico multiprodotto e comprende diversi impianti industriali per la produzione di Carburanti, lubrificanti, nonché paraffine estratti aromatici, bitumi e bitumi modificati.

L'assetto produttivo del sito è basato su tre strutture operative integrate (SOI) (vd. Figura 2.3):

- la SOI Carburanti – dove viene distillato il petrolio greggio per la produzione di carburanti quali propano e butano, benzine finite, ecc..
- la SOI Lubrificanti – destinato alla produzione di basi lubrificanti, di bitumi odificati, estratti aromatici e paraffine;
- la SOI MOV SPED - che comprende il parco serbatoi, il parco GPL, il trattamento acque, le pensiline di carico e i terminali marini.






Gli scenari incidentali considerati per la pianificazione territoriale e urbanistica sono quelli che determinano gli effetti esterni ai confini dello stabilimento dovuti alla presenza degli impianti:

- SOI CARBURANTI IMPIANTO TOPPING VESSEL V10 (TOP EVENT 01)
- EX STABILIMENTO GPL DEPOSITO I CLASSE (TOP EVENT 01 A)
- SOI MOV PARCO SERBATOI, SERBATOIO N. 63 (TOP EVENT 05)
- SOI MOV PARCO GPL DEPOSITO I CLASSE (TOP EVENT 16)
- SOI LUBRIFICANTI IMPIANTO PDA, POLMONE V601 (TOP EVENT 17B)

Le aree di danno (curve di isorischio di forma circolare) sono state tracciate misurando la distanza (raggio) dal centro di pericolo corrispondente. Le distanze sono state desunte dalle informazioni fornite dal gestore.

A titolo esemplificativo si riporta la rappresentazione dell'area di danno riferita al TOP EVENT 01 A (EX STABILIMENTO GPL DEPOSITO I CLASSE) vd. Figura 2.4.

CENTRI DI RILASCIO

-  Top. n. 01 - Formazione di miscela esplosiva nel Vessel V10
-  Top. n. 01A - Rottura o perdita non intercettabile sulla linea di fondo di un serbatoio
-  Top. n. 05- Sversamento nel bacino di contenimento
-  Top. n. 16 - Perdita da linea interna al parco GPL - foro da 2"
-  Top. n. 17B - Perdita di grande entità da V601

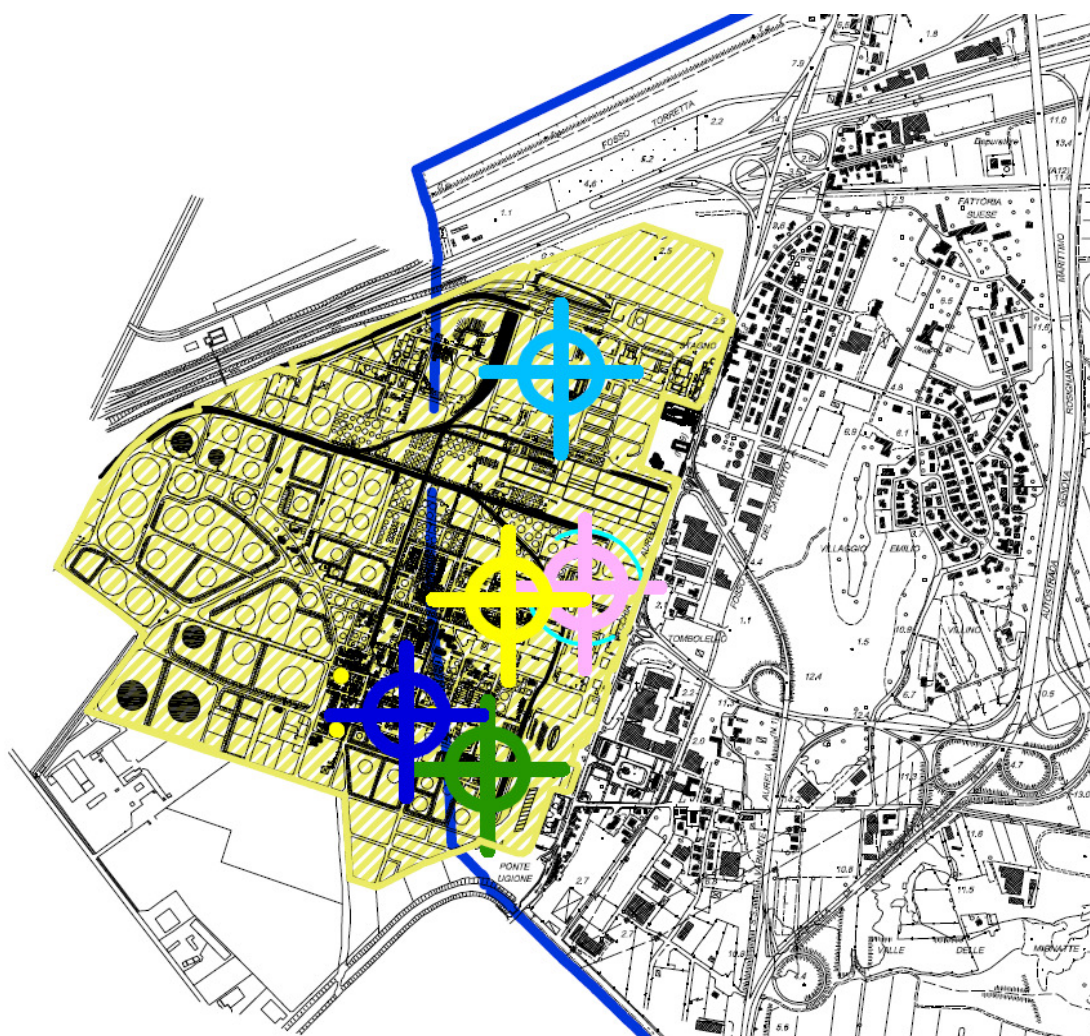


Figura 2.3 Stralcio della Tavola 6° del RIR Collesalveti - Rappresentazione del Polo Industriale – la linea blu identifica il confine comunale – detto Polo ricade parte nella Frazione di Stagno (Collesalveti) e parte nel Comune di Livorno

**AREE DI DANNO E CATEGORIE DI EFFETTI
 ROTTURA O PERDITA NON INTERCETTABILE
 SULLA LINEA DI FONDO DI UN SERBATOIO**

TOP Event 01A

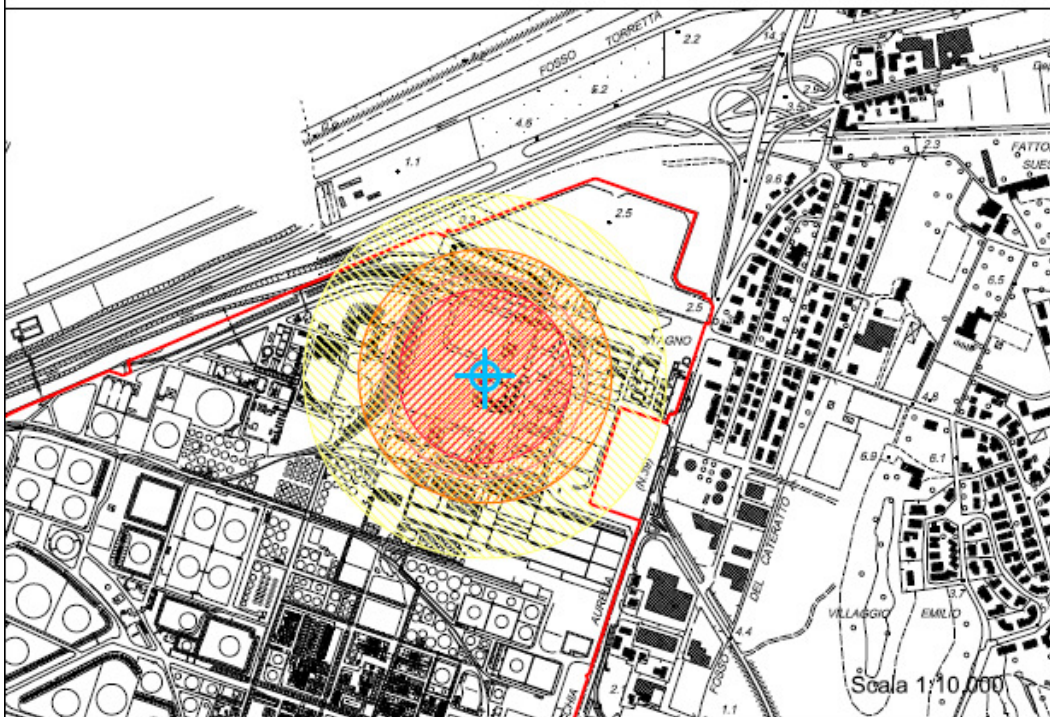
N. rif.: 2

Identificativo dell'impianto: EX STABILIMENTO GPL Deposito I Classe

Descrizione sintetica dell'evento: Rottura o perdita non intercettabile sulla linea di fondo di un serbatoio

Frequenza (Occ./anno): 2,30*10E-07

Scenario: Esplosione



Categoria di Effetto	Raggio (m)	Area di danno (mq.)	Esposti Residenti
Elevata letalità - 0,3 bar	156	76453	—
Inizio letalità - 0,14 bar	184	106361	—
Lesioni Irreversibili - 0,07 bar	228	163312	—
Lesioni reversibili - 0,03 bar	327	335927	—
Condizioni atmosferiche 2F			

Figura 2.4 Rappresentazione aree di danno riferite all'impianto più prossimo al futuro svincolo – Tratto dalla Tavola 6 a del RIR Collesalvetti

La valutazione della vulnerabilità del territorio attorno allo stabilimento è stata effettuata mediante una categorizzazione delle aree circostanti in base al valore dell'indice di edificazione e all'individuazione degli specifici elementi vulnerabili di natura puntuale in esse presenti. Un aspetto importante della valutazione della compatibilità territoriale riguarda soprattutto il futuro sviluppo del territorio, infatti i vincoli apposti si tradurranno



principalmente nella individuazione di aree ove potranno essere realizzati solo i progetti urbanistici ed edilizi compatibili con le categorie territoriali ricavate dalle tabelle 3.a dell'allegato tecnico al D.M. 9 maggio 2001.

Occorre inoltre tenere conto che anche per le infrastrutture di trasporto e tecnologiche lineari e puntuali esistenti o previste in prossimità dello Stabilimento, dovranno essere predisposti idonei interventi, da stabilire puntualmente, sia di protezione che gestionali, atti a ridurre l'entità delle conseguenze. Nella TAV. 6° (vd. Fig.2.5) – Interventi relativi alle infrastrutture viarie in prossimità della Raffineria - sono riportati gli adeguamenti previsti alla viabilità necessari per la mitigazione delle conseguenze a seguito di un evento incidentale.

2.3.2.2. Interventi di viabilità previsti per la mitigazione del rischio

Il Comune di Collesalveti, nei nuovi strumenti urbanistici ed edilizi, prevede la realizzazione di una serie di interventi di viabilità atti a mitigare il rischio in conseguenza della presenza della Raffineria ENI S.p.A. (vd. Fig.2.5).

Gli interventi che travalicano i limiti amministrativi di competenza comunale possono comportare un allargamento delle prescrizioni imposte su comuni limitrofi e su Enti diversi.

In questo caso si possono prefigurare varie modalità di attivazione delle procedure di variazione della pianificazione territoriale, in rapporto anche alle modifiche relative alla pianificazione urbanistica dei comuni limitrofi.

Si può ipotizzare un tradizionale processo sequenziale, che parte dalla determinazione degli indirizzi generali a livello Regionale e Provinciale, da parte dei rispettivi piani, per arrivare ad una individuazione e disciplina specifica delle aree sottoposte a regolamentazione da parte dello strumento urbanistico comunale.

Ma si possono anche ipotizzare processi che, almeno in parte, seguono la direzione opposta, dal Comune alla Provincia, alla Regione⁷.

Lo svincolo di Stagno, poiché opera nel rendere più accessibile il Polo industriale alle vie di grande comunicazione con alleggerimento della SS Aurelia, si colloca tra gli interventi auspicati dal Piano di Risanamento dell'ARPAT e quelli identificati specificatamente dal RIR del Comune di Collesalveti.

⁷ Da R.I.R. Comune di Collesalveti Elaborato Tecnico

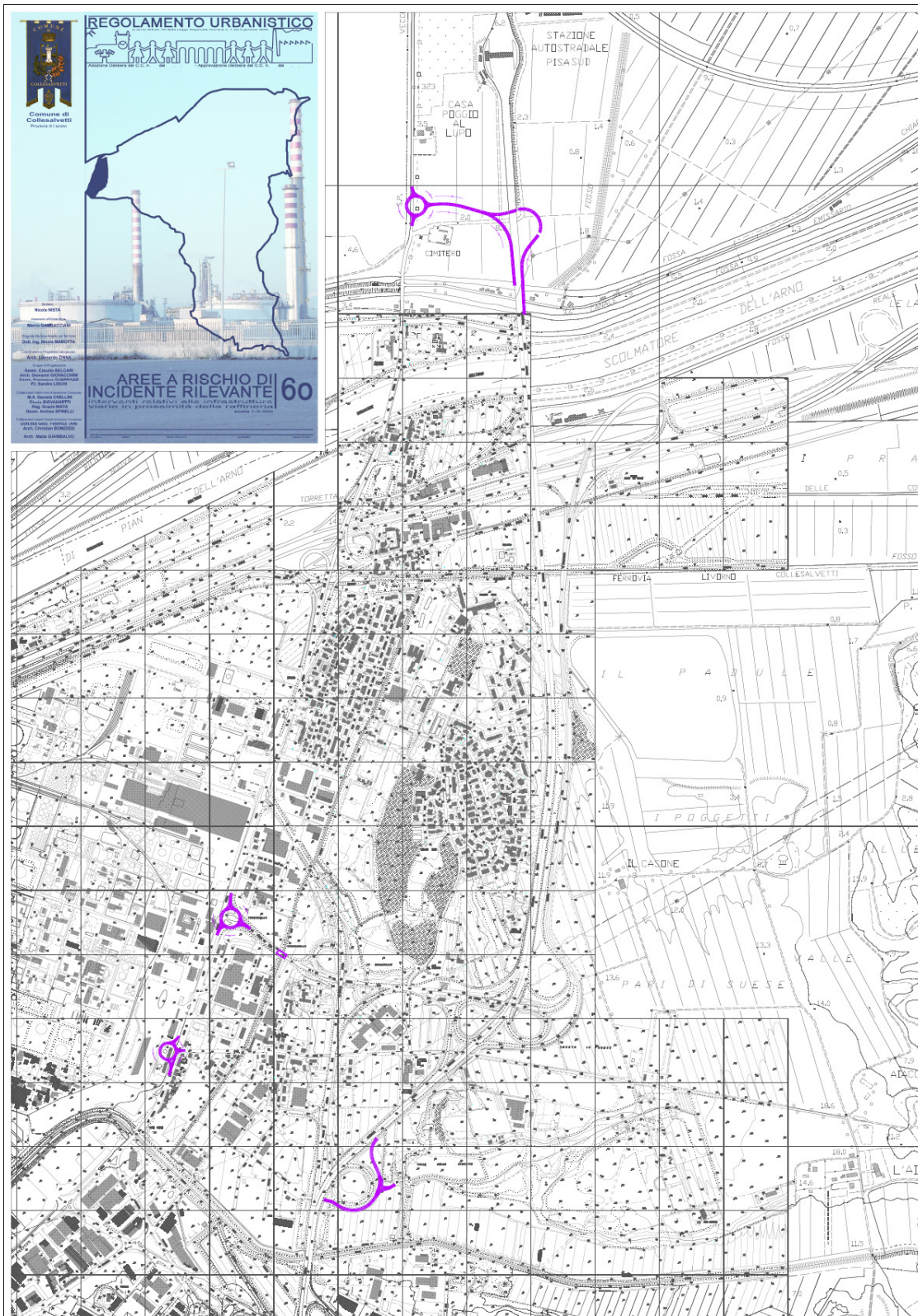


Figura 2.5 Tavola 60 del R.I.R. "Interventi relativi alle infrastrutture viarie in prossimità della Raffineria"

3. LE ALTERNATIVE E L'OPZIONE ZERO

3.1. L'OPZIONE ZERO

In relazione alle finalità e agli aspetti funzionali dello svincolo, nonché alla priorità ad esso assegnata dalla pianificazione riferita alla gestione delle emergenze in aree a elevata concentrazione industriale (RIR e Piano di emergenza esterno) l'Opzione Zero non è stata considerata oggetto di valutazione.

I risultati conseguibili sul piano della sicurezza stradale sono indiscutibili visto che tutti gli studi (ARPAT, RIR, P:L.S., ecc) riconoscono che il rischio di ***incidente rilevante nell'area Livorno-Collesalvetti, più che negli impianti fissi delle aziende chimiche locali è individuato soprattutto nel processo di trasferimento e movimentazione dei materiali; pertanto buona parte degli interventi è indirizzata ad opere sulla viabilità al fine di ridurre il traffico di autocisterne e decongestionare l'area trovando percorsi alternativi.***

Inoltre **la SS Aurelia nel territorio pisano, attraversa il Parco di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli ambito di grande pregio ambientale**, per cui sarebbe auspicabile poter **alleggerire tale arteria dal traffico pesante destinato sia alle grandi aree industriali sia al porto, destinandola ad una fruizione più locale.** Lungo l'Aurelia si sviluppa, per un lungo fronte anche il DEPOT del Camp Darby che potrebbe usufruire di un accesso diretto all'autostrada, alternativo a quello esistente, con ulteriore alleggerimento dei mezzi che la percorrono in origine/destinazione campo e porto.

3.2. LE ALTERNATIVE DI PROGETTO

Per la definizione dell'ipotesi di progetto sono state valutate diverse soluzioni alternative con l'intento di coniugare esigenze viarie con le problematiche ambientali, le attività insediate e le interferenze esistenti (es. linee aeree e interrato).

Lo schema progettuale di partenza è quello proposto dal Comune di Collesalvetti nell'ambito della definizione degli interventi per il piano di sicurezza associato al R.I.R.

Le soluzioni alternative che sono state prese in considerazione sono di fatto delle evoluzioni o meglio degli affinamenti in ordine alla risoluzione della connessione sull'Aurelia e la definizione dei rami di svincolo (vd. Figg. 3.1 - 3.7); il settore di territorio coinvolto rimane quello racchiuso tra il Fosso dei Navicelli, ad est dell'A12, l'Aurelia ad ovest, la stazione di Livorno a nord e il nodo idraulico (Fosso Chiara, Scolmatore dell'Arno, ecc..) a sud.

In sintesi le alternative studiate sono 7 anche se di fatto esse sono riconducibili a due famiglie di ipotesi (una con separazione dei punti di distacco dei rami di svincolo, la seconda con unificazione):

- Alternativa 1 – Prevede uno svincolo con sdoppiamento dei punti di raccordo all'autostrada delle rampe di entrata/uscita e un unico innesto con rotatoria sull'Aurelia in corrispondenza del ramo di ingresso; per il ramo di uscita non è prevista un'ulteriore rotatoria sulla SS1. Tutto il tratto di Aurelia che collega i due punti ingresso/uscita dovrà essere ammodernato (Fig. 3.1).

- Alternativa 1.2 – Variante all'ipotesi 1 con l'introduzione di alcune ottimizzazioni sulla rampa in uscita (Fig. 3.2).
- Alternativa 2 – Evoluzione della Soluzione 1 con l'introduzione di una seconda rotatoria sull'Aurelia nel punto di innesto della rampa in uscita (Fig. 3.3).
- Alternativa 2.2 – Variante in cui si introduce la possibilità di accorpare gli innesti in un unico punto in corrispondenza della rotatoria (unica) sull'Aurelia ubicata tra il cimitero di Stagno e il nucleo abitato Casa Poggio al Lupo (Fig. 3.4).
- Alternativa 2.3 – Variante alla 2.2. con il progressivo accorciamento dei rami di svincolo e unificazione del punto di ingresso/uscita a valle della Barriera di esazione Livorno (Fig. 3.5).
- Alternativa 2.4 – Ulteriore affinamento del sistema delle rampe con progressivo contenimento della superficie occupata e/o interclusa (Fig. 3.6).
- Alternativa 3 – Ipotesi finale con lo spostamento della rotatoria, sempre unificata sull'Aurelia, più a sud e vicina al cimitero con ulteriore accorciamento dei rami di svincolo.

Le varie ipotesi evidenziano, in primo luogo, uno sforzo nel cercare di contenere il coinvolgimento dei territori agricoli limitrofi e delle superfici boscate rappresentate dalla pineta presente tra l'autostrada e l'Aurelia.

Dal confronto tra le due famiglie di ipotesi emergono le seguenti risultanze sul piano delle ricadute sulla matrice ambientale:

- *Consumo di suolo*: indubbiamente le Soluzioni 1 e 1.2 prospettano un contenimento di occupazione di suolo rispetto a tutte le altre;
- *Eliminazione di elementi naturali*: le Soluzioni 1, 1.2, 2 interagiscono pesantemente con la pineta prevedendo non solo l'eliminazione diretta di parte del soprassuolo ma anche l'inevitabile compromissione della parte che rimarrebbe isolata, in prossimità di Casa Poggio al Lupo.
- *Condizioni di traffico e sicurezza stradale*: la presenza di due punti di innesto sull'Aurelia a distanze ravvicinate non garantisce idonee condizioni di sicurezza per il traffico stradale dato anche il tipo di mezzi (pesanti) che lo caratterizzerà per cui l'opzione che adotta un'unica connessione è da privilegiare.
- *Coinvolgimento di beni o strutture esistenti*: le soluzioni 1, 1.2, 2, 2.2 impongono una riorganizzazione, anche importante, del piazzale della barriera di esazione Livorno; nessuna delle soluzioni proposte richiede invece l'ammodernamento del viadotto Stagno, opera d'arte di un certo rilievo. Il cimitero di Stagno viene maggiormente coinvolto dalla Soluzione 3 (quella scelta) anche se il progetto propone una forma di mitigazione costituita dalla realizzazione del parcheggio che di fatto rappresenta anche una razionalizzazione degli spazi attualmente esistenti a servizio del cimitero stesso. Altre preesistenze non risultano coinvolte dalle varie alternative e la viabilità comunale e interpodereale saranno completamente ricucite.

La soluzione progettuale individuata come la più rispondente agli aspetti sopradetti impone comunque la necessità di derogare alle norme vigenti per la progettazione delle strade in particolare per la larghezza di 3,50 mt. almeno nei tratti interessati dalle nuove corsie di accelerazione/decelerazione, al fine di evitare una complessa ed onerosissima opera di allargamento del viadotto Stagno.

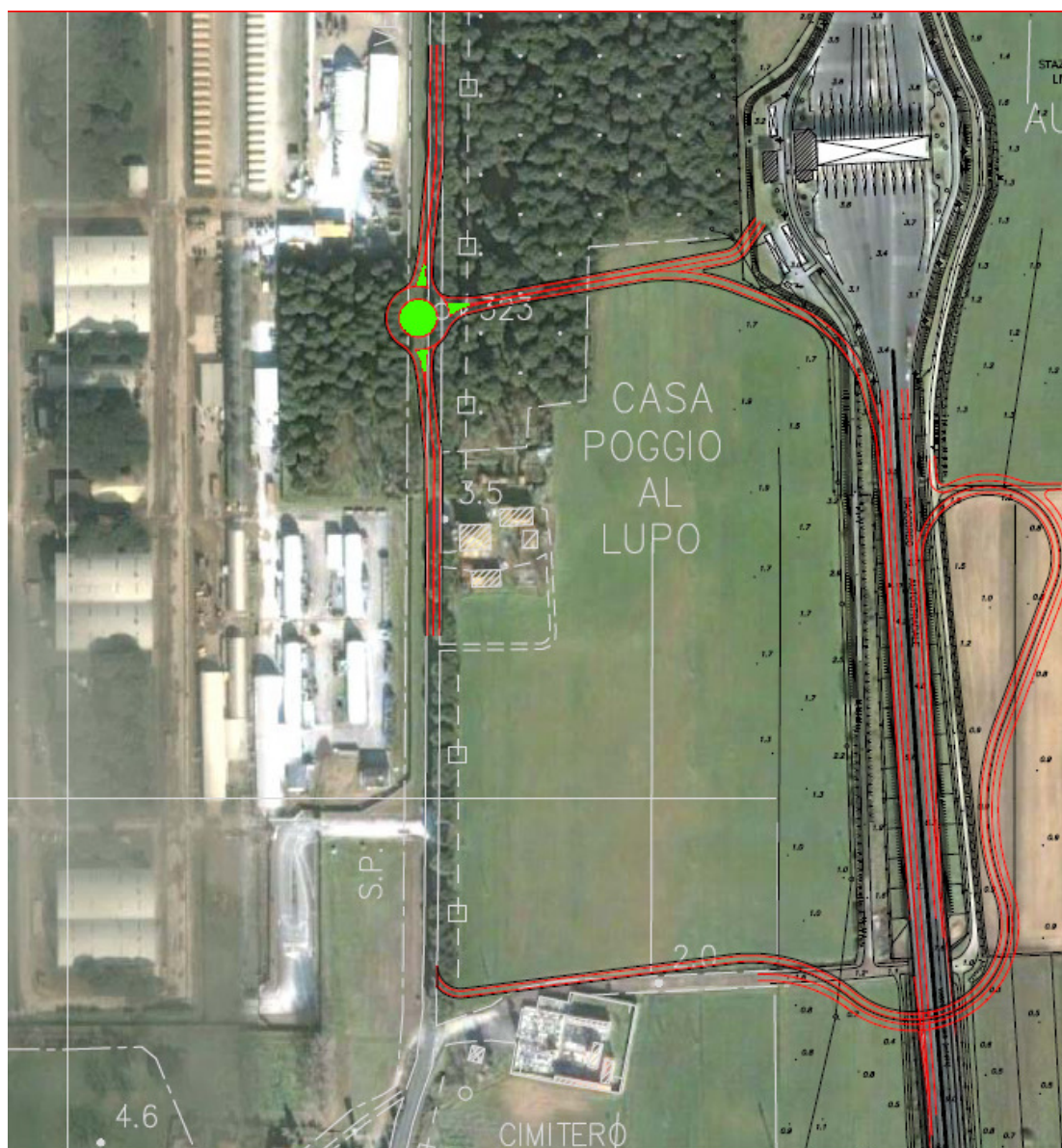


Figura 3.1 Ipotesi alternativa 1

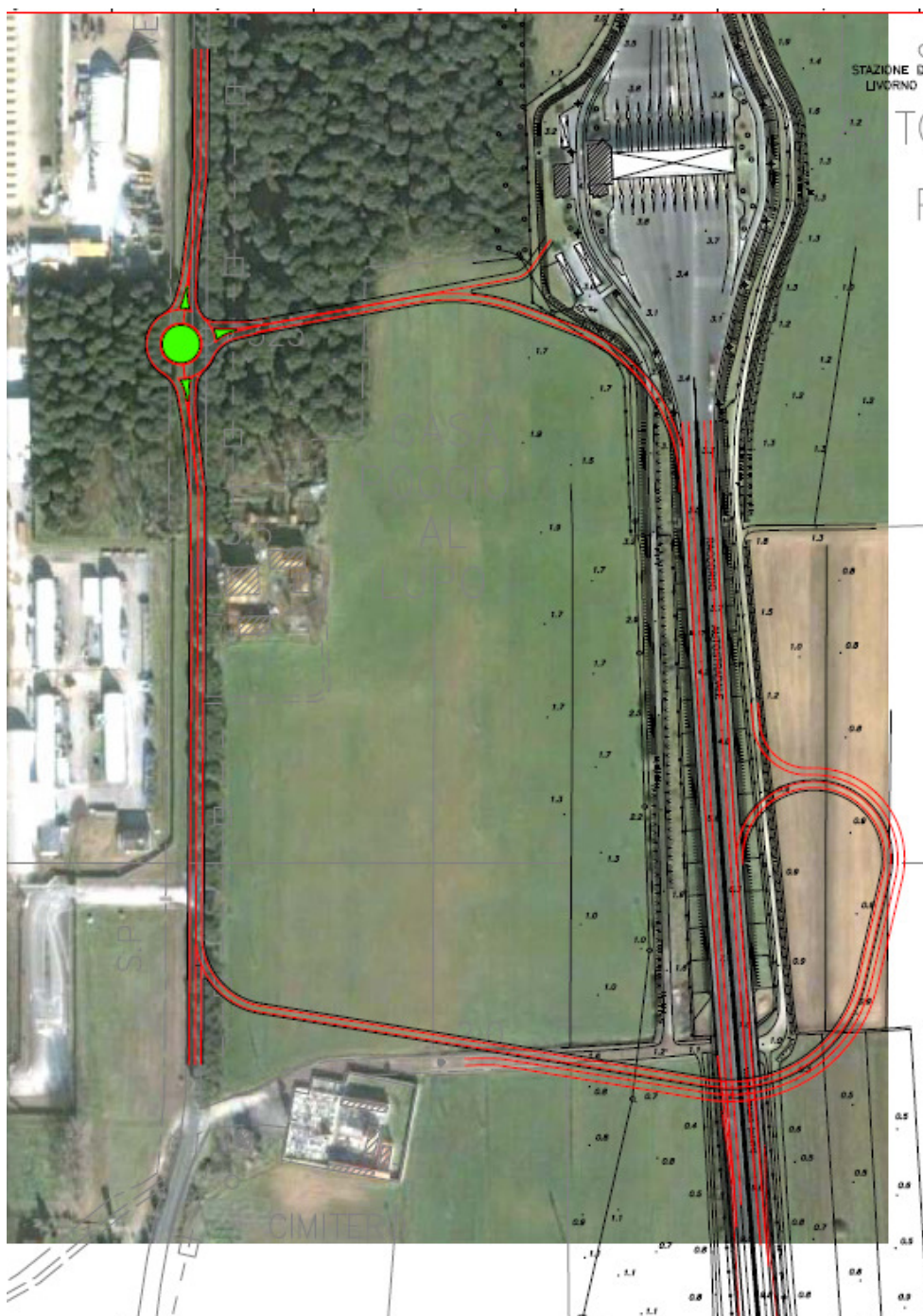


Figura 3.2 Ipotesi alternativa 1.2

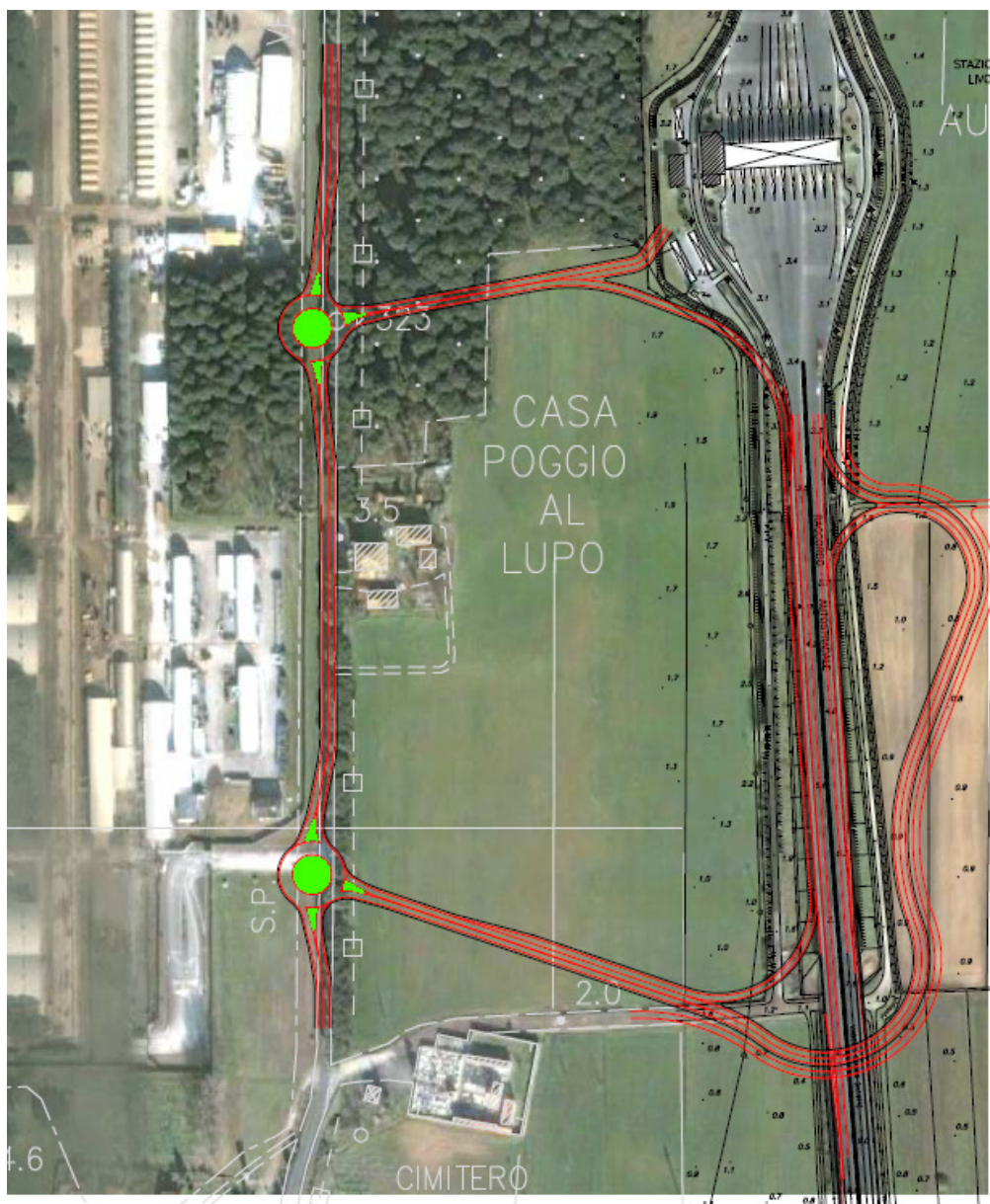


Figura 3.3 Ipotesi Alternativa 2

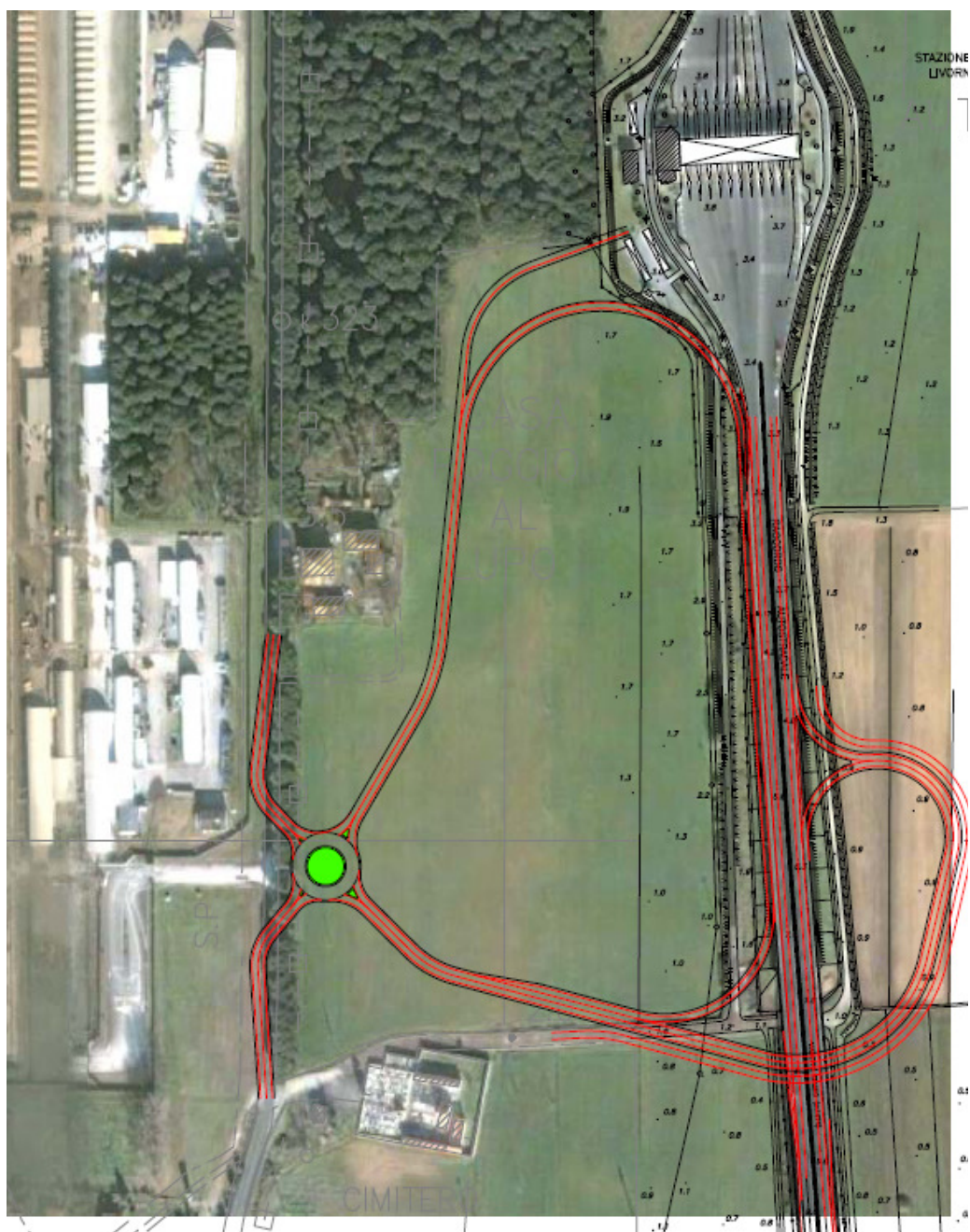


Figura 3.4 Ipotesi Alternativa 2.2

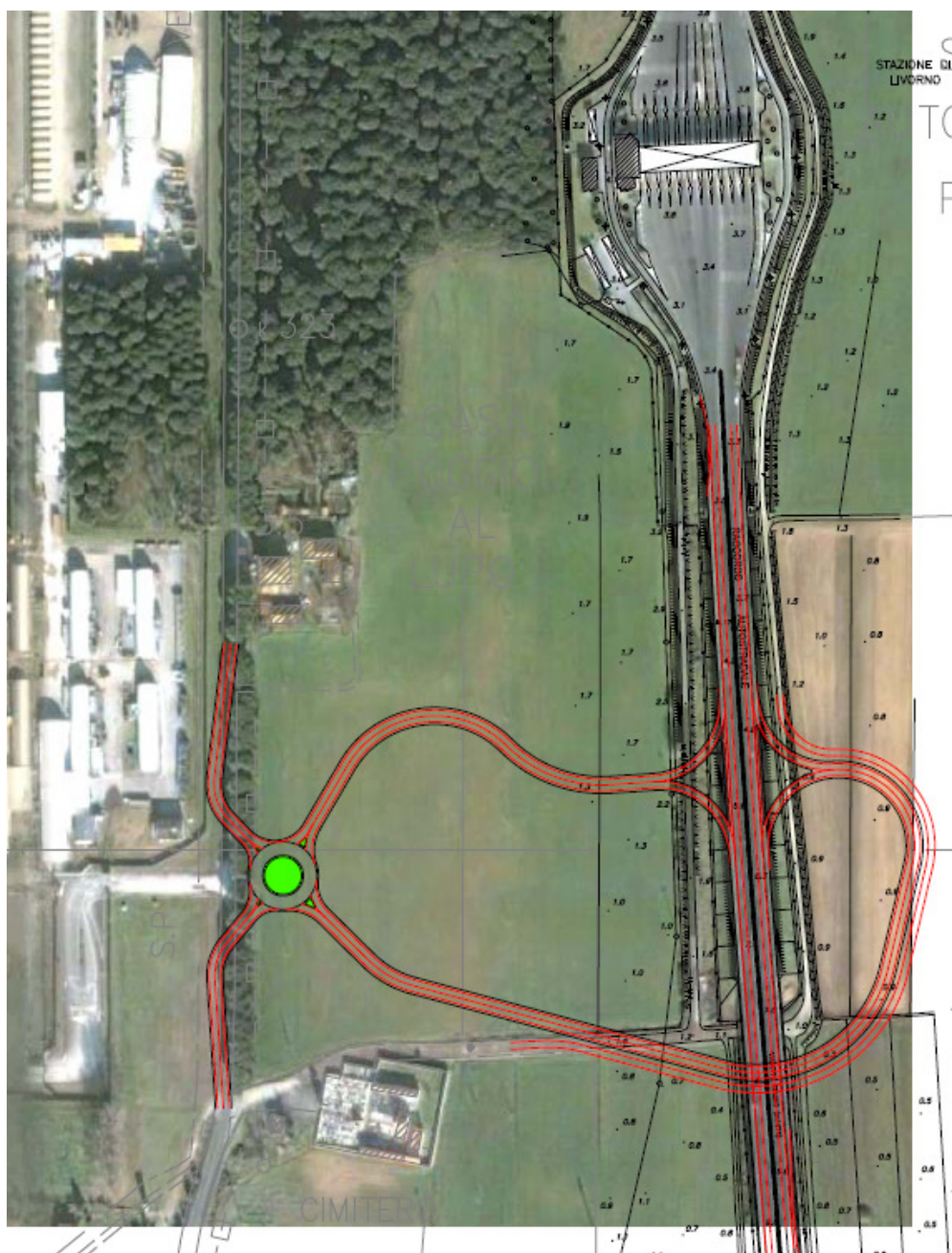


Figura 3.5 Ipotesi Alternativa 2.3

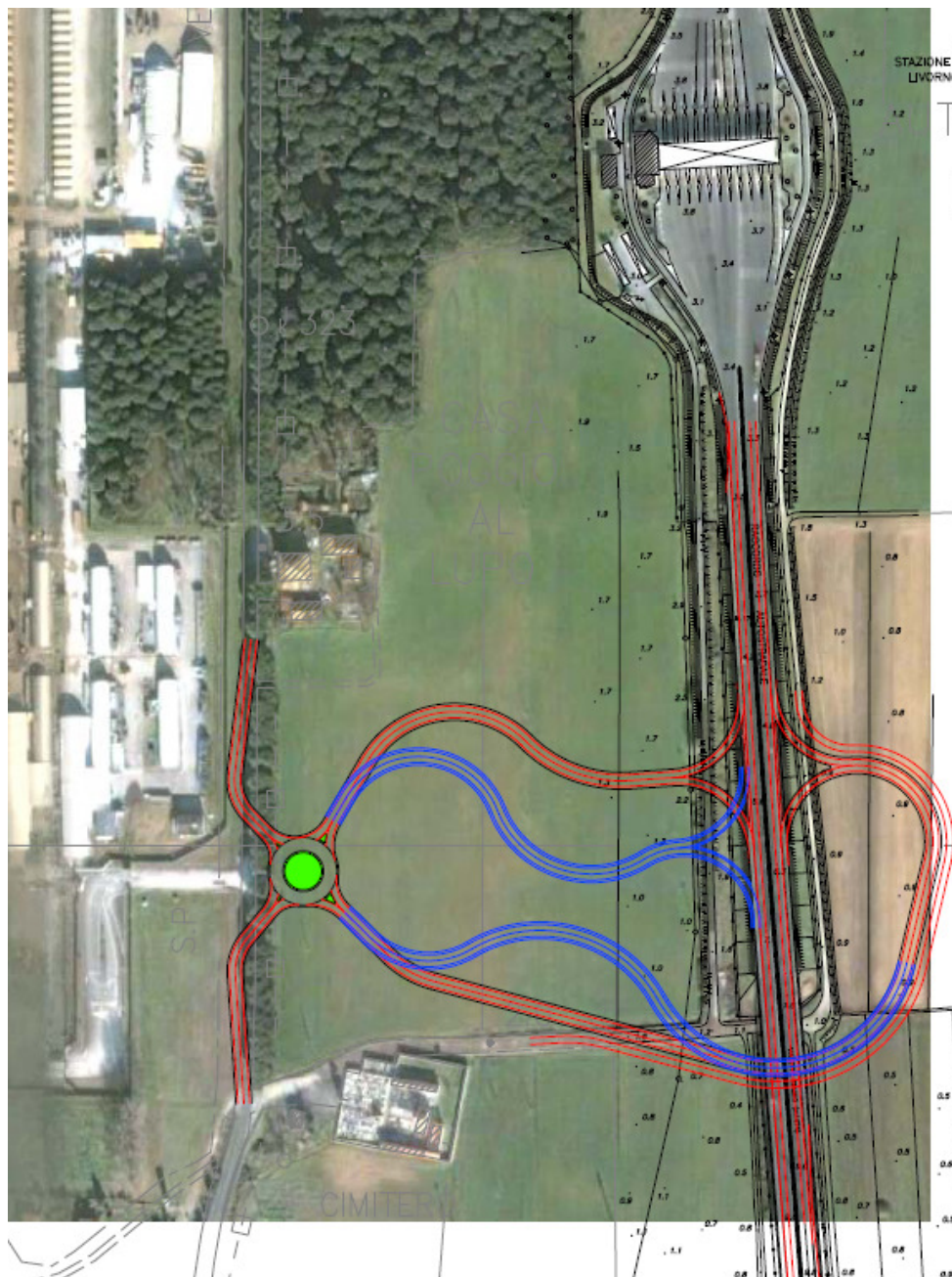


Figura 3.6 Ipotesi Alternativa 2.4



Figura 3.7 Alternativa 3 - Soluzione progettuale

4. LO STUDIO DI TRAFFICO

4.1. INTRODUZIONE

Il progetto del nuovo svincolo di Stagno è stato oggetto di uno studio traffico che ha previsto un'attività di modellazione, di simulazione e di valutazione della mobilità stradale riferita alla rete insistente sull'intero sistema della SS1 – A12 e viabilità primaria limitrofa e di adduzione, con riferimento alla trasversale tirrenica e alla trasversale Fi-Pi-Li.

Il progetto in esame va a realizzare il by-pass dell'Aurelia Sud (Strada Sorgente – Stagno), per cui è stato contestualizzato l'ambito della rete autostradale e stradale attinente, al fine di stimare la quantificazione dei volumi di domanda potenziali sul nuovo svincolo A12 "Aurelia Sud", ubicato in località Stagno

A questo proposito sono state effettuate analisi delle caratteristiche dei traffici che insistono sulla rete, con riferimento alla situazione attuale di domanda ed offerta, alla situazione attuale con proiezione su scenari futuri per la domanda, ed uno scenario futuro di progetto, che consideri gli interventi di potenziamento del sistema nel suo complesso (By-Pass SS1 tra i Comuni di Livorno e Pisa + svincolo A12 "Aurelia Sud" + rotonda Camp Darby).

4.2. GLI OBIETTIVI DELLO STUDIO

Come descritto nel capitolo *1.Finalità del progetto*, il quadro motivazionale dell'opera deriva, in primo luogo da esigenze di sicurezza imposte dalle caratteristiche ambientali dei luoghi di riferimento le quali trovano riscontro sia negli strumenti di pianificazione sia nelle valutazioni specifiche condotte sulle condizioni d'uso del territorio.

In particolare si fa riferimento a:

- Programma Operativo Regionale Toscano (P.O.R.) per la Prevenzione e la Riduzione del Rischio Tecnologico, la Pianificazione di Emergenza e Protezione Civile della Prefettura di Livorno;
- Regolamento Urbanistico del Comune di Collesalveti in vigore;
- Elaborato tecnico R.I.R., redatto ai sensi del D.M. 9.5.2001, che obbliga le Autorità Locali a verificare e ricercare la compatibilità tra l'urbanizzazione e la presenza di stabilimenti a rischio d'incidente, definendo i requisiti minimi di sicurezza per la pianificazione urbanistica e territoriale di zone interessate da detti stabilimenti a "Rischio d'incidente rilevante", come quello della Divisione Refining e Marketing dell'Eni S.p.A. (ex Stanic) di Stagno, al limite nord-ovest del Comune di Collesalveti e della Provincia di Livorno.

Tra i requisiti minimi di sicurezza previsti dal POR della Regione Toscana ("Programma Operativo per la Prevenzione e la Riduzione del Rischio Tecnologico, la Pianificazione di Emergenza e Protezione Civile"), è stata individuata la necessità di ridurre il più possibile i volumi di traffico sul tratto della Vecchia Aurelia, tra il Camp Darby e la zona industriale di Livorno, a ridosso del Porto, che attraversa l'abitato di Stagno -Villaggio



Emilio nel Comune di Collesalveti, tratto nel quale si innestano l'A.12 (proprio al centro dell'impianto Eni) e la S.S. N. 67 Bis dell'Arnaccio.

Si tratta di una direttrice strategica per l'area suburbana a nord di Livorno anche perchè ubicata a ridosso del Raccordo S.G.C. Firenze-Pisa-Livorno, al servizio dei traffici da e per il Porto di Livorno, e dell'asse portante della linea ferroviaria tirrenica, connessa al sistema viario nazionale al limitrofo Interporto di Guasticce.

A risoluzione del loop funzionale dell'intero sistema viario a nord di Livorno, vi è in programma la realizzazione di un bypass viario del tratto di circa 3 Km. della vecchia Via Aurelia Sud, tra la Via Pian di Rota (strada delle Sorgenti) nel Comune di Livorno ed il Cimitero di Stagno, nel Comune di Pisa.

In questo quadro, la realizzazione del nuovo svincolo A12 "Aurelia Sud" **costituirebbe "misura di sicurezza complementare" e, oltre a ridurre i rischi di traffico e migliorare la vivibilità e l'ambiente urbano, renderebbe possibile l'interdizione e/o il blocco del traffico nell'area a rischio industriale in caso di evento accidentale, assicurando interventi organizzati e tempestivi anche nell'evoluzione dell'evento stesso.**

Data la natura delle motivazioni (sicurezza), lo Studio di traffico ha come finalità principale la definizione della domanda potenzialmente interessata dal set di nuove opere infrastrutturali considerate (By-pass SS1 tra i Comuni di Livorno e Pisa + svincolo A12 "Aurelia Sud" + rotatoria Camp Darby), a supporto delle esigenze sia di dimensionamento progettuale sia di valutazione delle ricadute ambientali associate al traffico (rumore e atmosfera) oggetto del presente SIA.

Lo studio consente di fornire nel dettaglio elementi circa la portata e la tipologia dell'impatto in termini di volumi di domanda, costi generalizzati, velocità commerciale media, livello di servizio, sensitività al variare del pedaggio, che il nuovo assetto infrastrutturale avrà sulla rete nel suo complesso.

Rileva in particolare, il quadro che lo studio consente di ricostruire circa la capacità di miglioramento del livello di servizio dell'intero sistema della dorsale "Aurelia" e lo standard di accessibilità dell'A12 per i traffici operativi residenziali, industriali, portuali ed interportuali a nord dell'area suburbana di Livorno, definendo le capacità attrattive rispetto ai volumi di domanda potenzialmente serviti, all'orizzonte temporale 2015 (anno di programmata entrata in esercizio dell'intervento), al fine di individuare le potenzialità funzionali e i benefici ambientali che il progetto potrà sviluppare nel suo complesso.

4.3. LE RISULTANZE E I DATI DI TRAFFICO

4.3.1. Le analisi effettuate

L'analisi delle caratteristiche dei traffici che insistono sulla rete, ha come riferimento: la situazione attuale di domanda ed offerta, la situazione attuale con proiezione su scenari futuri per la domanda, ed uno scenario futuro di progetto, che consideri gli interventi di potenziamento del sistema nel suo complesso (By-Pass SS1 tra i Comuni di Livorno e Pisa + svincolo A12 "Aurelia Sud" + rotatoria Camp Darby).



Le valutazioni delle future redistribuzioni dei flussi sulla rete e dei livelli di servizio sono state effettuate attraverso apposite assegnazioni modellistiche, su un grafo rappresentativo dell'offerta infrastrutturale costruito ad hoc per l'area di studio.

Riguardo alla ricostruzione della domanda attuale (matrice O/D), sono state considerate:

- il grafo nazionale, opportunamente implementato, con aggiornamento al 2010, per gli studi relativi ad AISCAT, ANAS, SALT, ASPI, integrato con il grafo specifico dell'area di studio, comprendente le attività connesse alla progettazione in oggetto;
- i dati di origine-destinazione interprovinciale veicoli leggeri e pesanti derivanti dal DSS del Ministero dei Trasporti aggiornati al 2007, calibrati a loro volta con i dati di origine-destinazione autostradale veicoli leggeri e pesanti derivanti dalla Matrice O/D intercaselli dell'AISCAT aggiornati al 2010;
- i dati di origine-destinazione di carattere locale derivanti dagli studi sul traffico elaborati dagli Enti Locali interessati eventualmente disponibili (dati ARPAT, della Concessionaria e rilevamenti di traffico condotti attualmente per la calibrazione del modello acustico utilizzato per il presente SIA).

Gli assetti di scenario sono stati valutati sia in termini di analisi della mappa degli spostamenti sia in termini di criticità, con l'indicazione dei più rilevanti indicatori integrati (costi generalizzati, volumi in termini di veicoli-Km e tempi di spostamento in termini di veicoli-ora).

Nello studio sono state contemplate le modifiche dei flussi di traffico prevedibili sulla base del quadro macro-economico e dell'offerta di una mobilità generata da altri interventi in corso di realizzazione e/o programmati, interagenti sul sistema dei flussi di traffico considerato.

4.3.2. I dati di traffico

Le risultanze dei modelli di assegnazione portano a ritenere idoneo, dal punto di vista progettuale e della natura del collegamento, il futuro sistema infrastrutturale che definisce il by-pass in corrispondenza dello svincolo di Stagno.

Sulla base degli elementi acquisiti con i rilievi in campo e delle risultanze delle simulazioni effettuate (in particolare Scenario 2015 con intervento) sono stati ricostruiti i dati di traffico utili per le valutazioni ambientali; di seguito si riportano le tabelle riferite a:

- Stato attuale (Scenario di partenza per la valutazione delle condizioni ambientali esistenti e per la calibrazione dei modelli per il rumore e l'atmosfera) – Tabelle 4.1 e 4.2;
- Condizioni di traffico che si potranno creare nello scenario futuro riferito all'anno 2015 – Tab. 4.3. e 4.4.



A 12 – AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO
Nuovo Svincolo A12 - S.S.1 Via Aurelia Sud - Localita' Cimitero Di Stagno -
Comune Di Pisa
Progetto Definitivo – Quadro Progettuale - Relazione

I dati di traffico sono in TGM articolati per veicoli leggeri e pesanti (Vleg e Vpes) rispettivamente per la fascia oraria notturna e diurna (Veic.night e Veic.day); è inoltre identificato anche il valore dei veicoli orari come media oraria.

Autostrada A12 - Tratta Pisa Centro - Svincolo Livorno					
TGM	%Night	Vleg [km/h]	Vpes	%NpesDay	%NpesNight
30000	13,0%	120	80	25,0%	35,0%
Veic. Day		26100		Veic/ora	
Leggeri Day		19575		1223	
Pesanti Day		6525		408	
Veic. Night		3900			
Leggeri Night		2535		317	
Pesanti Night		1365		171	

Tabella 4.1 Stato attuale – Tratta Pisa Centro – Svincolo Livorno

Autostrada A12 - Svincolo Livorno - Raccordo Aurelia					
TGM	%Night	Vleg [km/h]	Vpes	%NpesDay	%NpesNight
20000	12,5%	110	70	15,0%	15,0%
Veic. Day		17500		Veic/ora	
Leggeri Day		14875		930	
Pesanti Day		2625		164	
Veic. Night		2500			
Leggeri Night		2125		266	
Pesanti Night		375		47	

Tabella 4.2 Stato attuale – Tratta Svincolo Livorno- Raccordo Aurelia



A 12 – AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO
Nuovo Svincolo A12 - S.S.1 Via Aurelia Sud - Localita' Cimitero Di Stagno -
Comune Di Pisa
Progetto Definitivo – Quadro Progettuale - Relazione

Dati di traffico Scenario 2015		
VIABILITA'	TGM totale 24 h	
	Leggeri	Pesanti
A12 a NORD del nuovo svincolo - CARREGGIATA NORD	9368	3796
A12 a NORD del nuovo svincolo - CARREGGIATA SUD	9818	4159
A12 a NORD del nuovo svincolo - TOTALE	19186	7955
A12 a SUD del nuovo svincolo - CARREGGIATA NORD	7085	84
A12 a SUD del nuovo svincolo - CARREGGIATA SUD	7094	27
A12 a SUD del nuovo svincolo - TOTALE	14179	111
Svincolo Ramo 5 in entrata (diretti lungo nord A12)	2304	3712
Svincolo Ramo 5 in uscita (provenienti da sud A12)	21	0
Svincolo Ramo 4 in entrata (diretti lungo sud A12)	1329	0
Svincolo Ramo 4 in uscita (provenienti da nord A12)	4053	4132
Rotonda svincolo (solo veicoli in entrata e uscita da A12)	7707	7844
A12 Rosignano - CARREGGIATA EST	13877	2604
A12 Rosignano - CARREGGIATA OVEST	13492	2650
A12 Rosignano - TOTALE	27369	5254
SS1 da nuovo svincolo verso PISA - CORSIA NORD	3988	207
SS1 da nuovo svincolo verso PISA - CORSIA SUD	4156	78
SS1 da nuovo svincolo verso PISA - TOTALE	8144	285
SS1 da nuovo svincolo verso LIVORNO - CORSIA NORD	5800	3919
SS1 da nuovo svincolo verso LIVORNO - CORSIA SUD	6408	4210
SS1 da nuovo svincolo verso LIVORNO - TOTALE	12208	8129
SS1 da incrocio con SS67 a LIV - CORSIA NORD	9354	4371
SS1 da incrocio con SS67 a LIV - CORSIA SUD	9801	4609
SS1 da incrocio con SS67 a LIV - TOTALE	19155	8980
SS67 Via Arnaccio - CORSIA OVEST	4812	399
SS67 Via Arnaccio - CORSIA EST	4974	452
SS67 Via Arnaccio - TOTALE	9786	851
Strada G.C. FI-PI-LI ad ovest svincolo - CORSIA OVEST	4026	3230
Strada G.C. FI-PI-LI ad ovest svincolo - CORSIA EST	4457	3083
Strada G.C. FI-PI-LI ad ovest svincolo - TOTALE	8483	6313
Strada G.C. FI-PI-LI ad est svincolo - CORSIA OVEST	2899	2510
Strada G.C. FI-PI-LI ad est svincolo - CORSIA EST	3628	2649
Strada G.C. FI-PI-LI ad est svincolo - TOTALE	6527	5159

Tabella 4.3 Scenario 2015 - TGM totale, articolato per Veicoli leggeri e Veicoli pesanti e per archi costituenti il nodo stradale considerato



A 12 – AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO
Nuovo Svincolo A12 - S.S.1 Via Aurelia Sud - Localita' Cimitero Di Stagno -
Comune Di Pisa
Progetto Definitivo – Quadro Progettuale - Relazione

Dati di traffico Scenario 2015								
VIABILITA'	TGM totale diurno		TGM totale notturno		TGM orario diurno*		TGM totale notturno*	
	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti
A12 a NORD del nuovo svincolo - CARREGGIATA NORD	8949	3454	419	342	559,3	215,9	52,4	42,8
A12 a NORD del nuovo svincolo - CARREGGIATA SUD	9368	3785	450	374	585,5	236,6	56,3	46,8
A12 a NORD del nuovo svincolo - TOTALE	18317	7239	869	716	1144,8	452,4	108,6	89,5
A12 a SUD del nuovo svincolo - CARREGGIATA NORD	7080	76	5	8	442,5	4,8	0,6	1,0
A12 a SUD del nuovo svincolo - CARREGGIATA SUD	7092	25	2	2	443,3	1,6	0,3	0,3
A12 a SUD del nuovo svincolo - TOTALE	14172	101	7	10	885,8	6,3	0,9	1,3
Svincolo Ramo 5 in entrata (diretti lungo nord A12)	1890	3378	414	334	118,1	211,1	51,8	41,8
Svincolo Ramo 5 in uscita (provenienti da sud A12)	21	0	0	0	1,3	0,0	0,0	0,0
Svincolo Ramo 4 in entrata (diretti lungo sud A12)	1329	0	0	0	83,1	0,0	0,0	0,0
Svincolo Ramo 4 in uscita (provenienti da nord A12)	3605	3760	448	372	225,3	235,0	56,0	46,5
Rotonda svincolo (solo veicoli in entrata e uscita da A12)	6845	7138	862	706	427,8	446,1	107,8	88,3
A12 Rosignano - CARREGGIATA EST	13453	2370	424	234	840,8	148,1	53,0	29,3
A12 Rosignano - CARREGGIATA OVEST	13095	2411	397	239	818,4	150,7	49,6	29,9
A12 Rosignano - TOTALE	26548	4781	821	473	1659,3	298,8	102,6	59,1
SS1 da nuovo svincolo verso PISA - CORSIA NORD	3965	188	23	19	247,8	11,8	2,9	2,4
SS1 da nuovo svincolo verso PISA - CORSIA SUD	4147	71	9	7	259,2	4,4	1,1	0,9
SS1 da nuovo svincolo verso PISA - TOTALE	8112	259	32	26	507,0	16,2	4,0	3,3
SS1 da nuovo svincolo verso LIVORNO - CORSIA NORD	5362	3556	438	363	335,1	222,3	54,8	45,4
SS1 da nuovo svincolo verso LIVORNO - CORSIA SUD	5951	3831	457	379	371,9	239,4	57,1	47,4
SS1 da nuovo svincolo verso LIVORNO - TOTALE	11313	7387	895	742	707,1	461,7	111,9	92,8
SS1 da incrocio con SS67 a LIV - CORSIA NORD	8828	3978	526	393	551,8	248,6	65,8	49,1
SS1 da incrocio con SS67 a LIV - CORSIA SUD	9260	4194	541	415	578,8	262,1	67,6	51,9
SS1 da incrocio con SS67 a LIV - TOTALE	18088	8172	1067	808	1130,5	510,8	133,4	101,0
SS67 Via Arnaccio - CORSIA OVET	4728	363	84	36	295,5	22,7	10,5	4,5
SS67 Via Arnaccio - CORSIA EST	4886	411	88	41	305,4	25,7	11,0	5,1
SS67 Via Arnaccio - TOTALE	9614	774	172	77	600,9	48,4	21,5	9,6
Strada G.C. FI-PI-LI ad ovest svincolo - CORSIA OVEST	3835	2938	191	292	239,7	183,6	23,9	36,5
Strada G.C. FI-PI-LI ad ovest svincolo - CORSIA EST	4273	2806	184	277	267,1	175,4	23,0	34,6
Strada G.C. FI-PI-LI ad ovest svincolo - TOTALE	8108	5744	375	569	506,8	359,0	46,9	71,1
Strada G.C. FI-PI-LI ad est svincolo - CORSIA OVEST	2782	2283	117	227	173,9	142,7	14,6	28,4
Strada G.C. FI-PI-LI ad est svincolo - CORSIA EST	3496	2411	132	238	218,5	150,7	16,5	29,8
Strada G.C. FI-PI-LI ad est svincolo - TOTALE	6278	4694	249	465	392,4	293,4	31,1	58,1

*Tabella 4.4 Scenario 2015 - Dati di traffico articolati per Veicoli pesanti e leggeri, diurni e notturni e per arco del grafo considerato dallo Studio di Traffico (* i dati si riferiscono alla media oraria)*

5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il nuovo svincolo sulla A12 verrà realizzato in località Stagno nel Comune di Pisa, più precisamente nel tratto compreso fra la barriera di esazione "Livorno" (km 170+650) e via dell'Arnaccio (Km 171+50) al confine tra i Comuni di Pisa, Collesalveti e Livorno.

Il progetto sviluppa l'alternativa 3 (vd. sopra) e l'intero sistema, rampe più rotatoria, occupa il settore di territorio ricavato tra la barriera di Livorno e il nodo idraulico rappresentato dai vari canali che definiscono il confine tra le città di Pisa e Livorno (vd. Figura 5.1).

L'area dove sorgerà l'opera ha una configurazione prevalentemente pianeggiante. Il piano di campagna dei terreni tra l'Autostrada Azzurra e la Via Aurelia S.S.1 si trova a una quota di circa +0.80 m s.l.m. Attualmente i terreni, principalmente di proprietà dell'Università di Pisa, sono dati in uso a coltivatori diretti per la produzione di foraggio per bestiame.

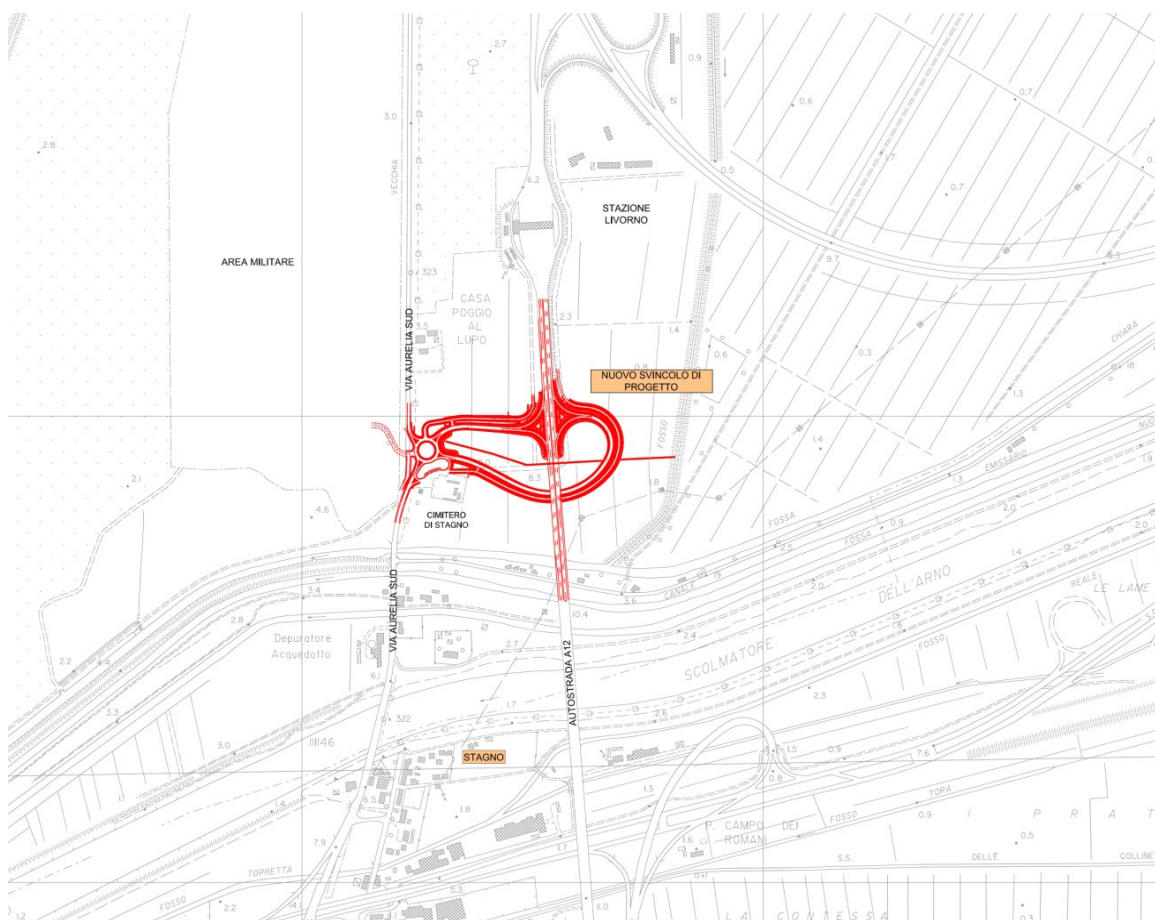


Figura 5.1 Corografia generale

Il progetto prevede (Fig. 5.2):

- la risoluzione del collegamento con la viabilità esistente attraverso un'intersezione di tipo a rotatoria caratterizzata da 5 innesti: per l'attuale Via Aurelia Sud che subisce una deviazione in entrambe le direzioni nord e sud al fine di attestarsi alla rotatoria con la giusta angolazione, per i rami di svincolo che si distaccano dall'Autostrada Azzurra A12, per il collegamento con l'autostazione A.12 di Livorno, dedicato agli esattori SALT che vi lavorano, infine quello di emergenza per il DEPOT del Camp Darby.
- la riorganizzazione del tratto della A12 che sarà interessato dalle corsie di accelerazione e diversione poiché si dovrà passare dalla configurazione attuale che prevede due corsie da 3.75 m ed una corsia di emergenza di 3m (Figura 5.3) a quella di progetto composta da tre corsie da 3.5 m con banchina in destra inesistente (Figura 5.4).
- la realizzazione del parcheggio posto in prossimità del cimitero di Stagno la cui accessibilità è stata riprogettata a seguito della deflessione della Via Aurelia nel punto in cui è prevista la rotatoria (vd. Figura 5.5).

Dal punto di vista dello sviluppo delle infrastrutture stradali e dell'occupazione dell'area, le dimensioni sono le seguenti (da planimetria di progetto riportata in Fig.5.2):

- ingombro complessivo dell'area (sedimi stradali più area interclusa): circa 80.000 m²;
- sviluppo dei vari rami stradali: Sistema dello svincolo, rami di entrata ed uscita, circa 1948 m; raccordi interni per rami di innesto in entrata ed uscita, circa 268 m;

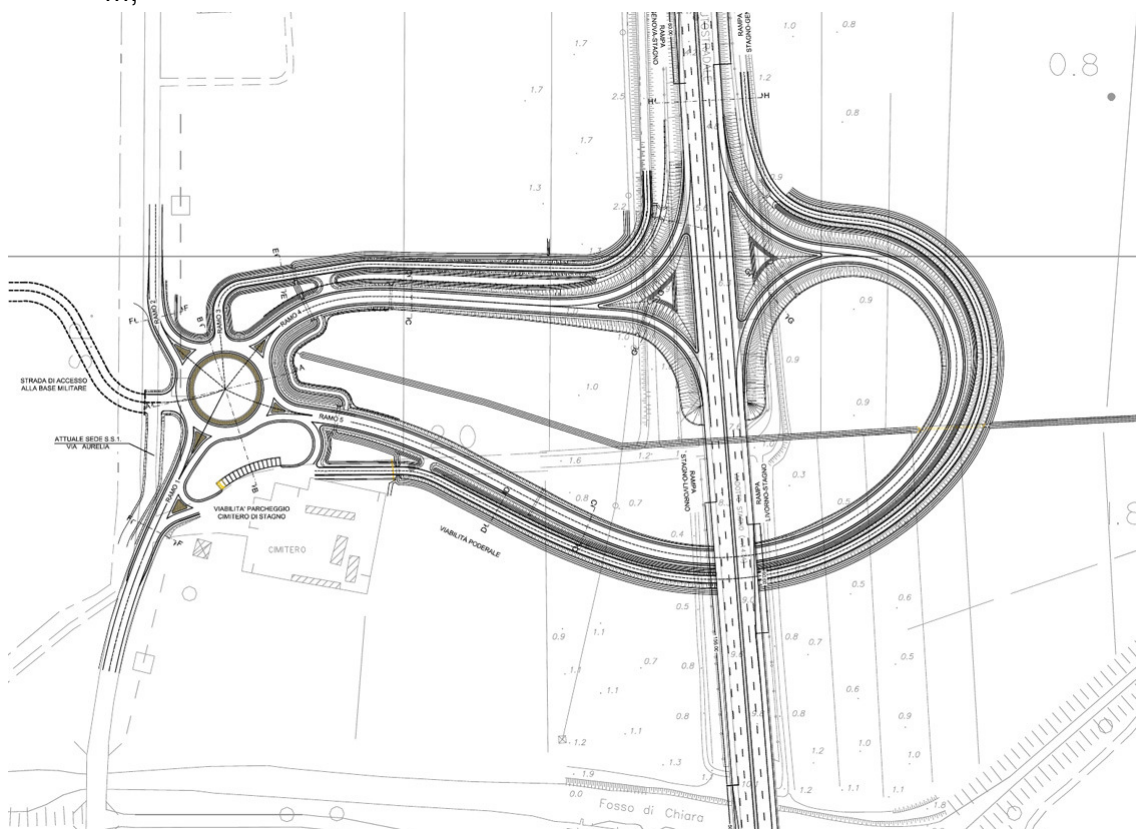


Figura 5.2 Planimetria di progetto

SEZIONE TIPO H-H
 ASSE PRINCIPALE STATO ATTUALE IN RETTIFILO
 scala 1:100

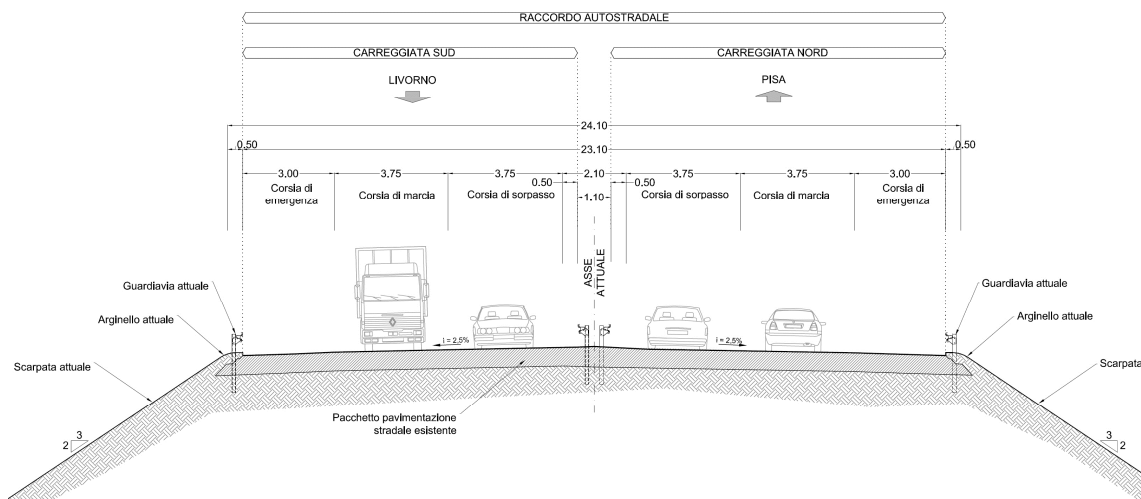


Figura 5.3 Configurazione attuale Autostrada A12

SEZIONE TIPO H-H
 ASSE PRINCIPALE DI PROGETTO IN RETTIFILO
 scala 1:100

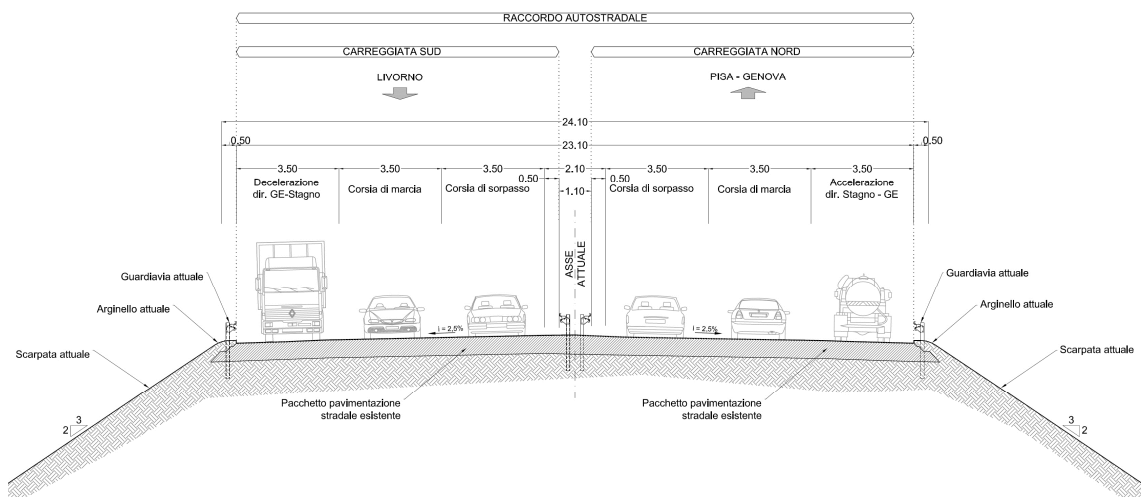


Figura 5.4 Configurazione di progetto Autostrada A12

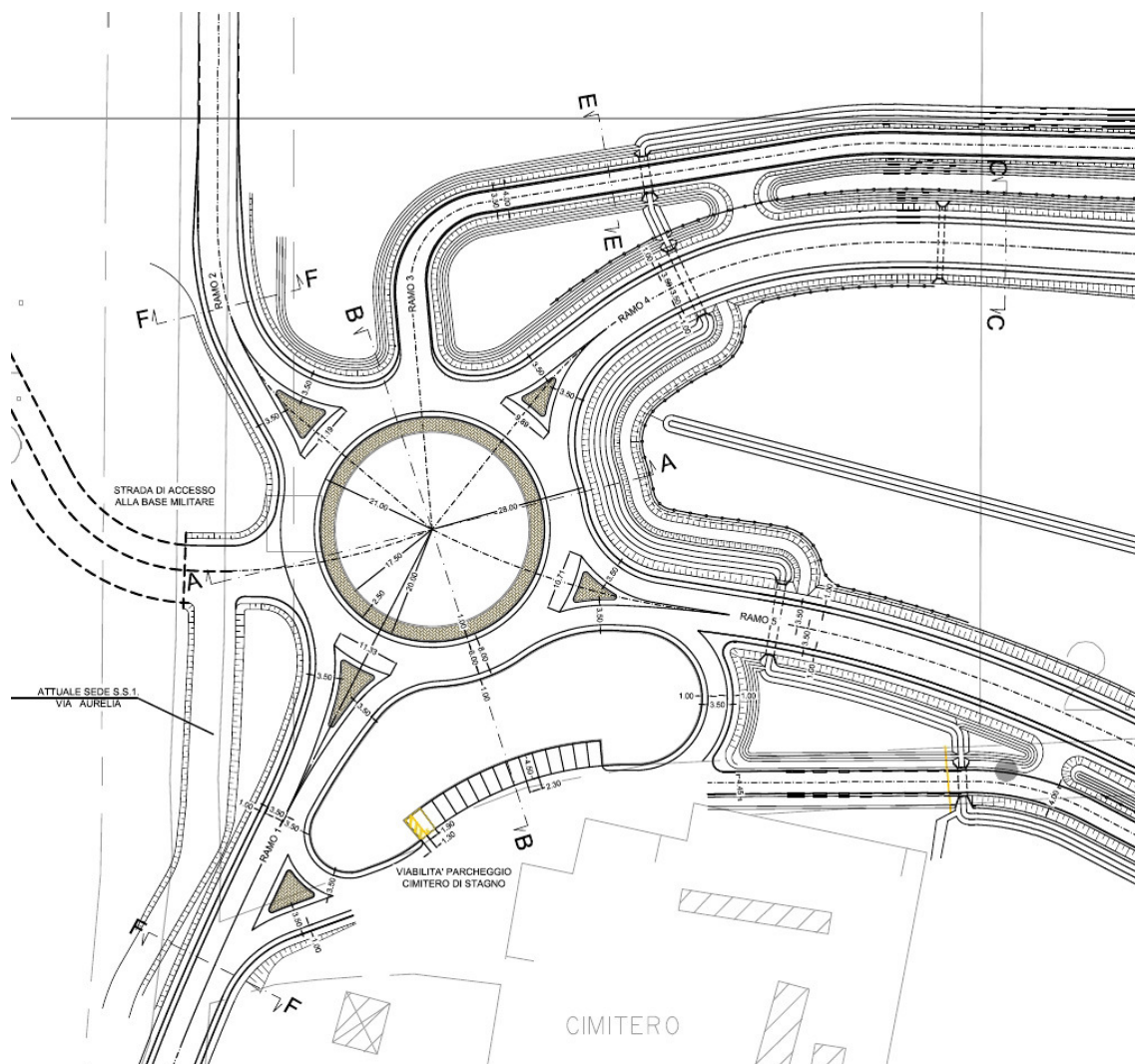


Figura 5.6 Planimetria di progetto – Particolari rotonda e parcheggio cimitero

Il Ramo 1 deriva fondamentalmente dalla deviazione dell'attuale S.S.1. Via Aurelia in modo da potersi attestare all'intersezione con la corretta angolazione.

Il Ramo 2 è costituito dal tratto della S.S.1 Via Aurelia posto più a nord della rotonda ed è anch'esso derivato dalla deviazione della statale che subisce la stessa tipologia di intervento.

Il Ramo 3 rappresenta la strada destinata esclusivamente agli esattori SALT che lavorano all'autostazione A.12 di Livorno. Il tracciamento dell'asse stradale è stato eseguito senza ricorrere all'utilizzo di curve a raggio variabile per raccordare i vari elementi geometrici non essendo soggetta al rispetto della normativa ed essendo le velocità in gioco molto ridotte. Per quanto riguarda la sezione tipo invece, essendo una deviazione della strada già esistente sono state mantenute le caratteristiche attuali.

Il Ramo 4 costituisce la parte di rampa a doppio senso in cui confluiscono i rami Genova-Stagno (con una curva di raggio $R=60m$) e Stagno-Livorno (con una curva di raggio $R=51m$). Dal punto di vista planimetrico il tracciato presenta un andamento



pressoché rettilineo eccetto per il tratto di attestazione alla rotatoria che avviene con una curva di raggio $R=70$ m necessaria sia per avere un corretto angolo di ingresso che per migliorare nell'utente la percezione dell'intersezione.

Il Ramo 5 costituisce la parte di rampa a doppio senso in cui confluiscono i rami Stagno-Genova (con una curva di raggio $R=60$ m) e Livorno-Stagno(con una curva di raggio $R=60$ m). Planimetricamente il tracciato presenta un andamento caratterizzato da una curvatura costante.

5.1.2. La Rotatoria sulla Statale Aurelia

La Rotatoria consente di risolvere al meglio l'intersezione, avendo previsto flussi di traffico uniformi sui futuri rami di approccio, in particolare per quelli provenienti dalla S.S.1 Via Aurelia e dai due rami dello svincolo (il ramo 3 è ad uso esclusivo) (vd. Fig. 5.6).

La localizzazione planimetrica della rotatoria è quella che risponde meglio alle esigenze sia di garantire fluidità all'attuale Via Aurelia sia di un'occupazione minima delle proprietà consentendo inoltre di riqualificare e riorganizzare la zona del Cimitero di Stagno.

Nella progettazione gli innesti di approccio dei singoli rami sono stati ripartiti in modo uniforme attorno all'anello tenendo conto anche di un eventuale e futuro ingresso per il DEPOT del Camp Darby mentre l'inserimento altimetrico della rotatoria è previsto alla quota di 2.5 m s.l.m in modo da avere rilevati di altezza ridotta rispetto al piano di campagna (circa 1 m) ma sufficienti a garantire la salvaguardia dal rischio idraulico ed a favorire il deflusso delle acque di piattaforma.

Il diametro esterno è di circa 56 m, l'anello di circolazione presenta una larghezza di 6 m con pendenza del 2.5%; la banchina interna ed esterna è di 1.00 m ed è prevista una **fascia sormontabile di larghezza pari a 2,50 m così da rendere l'isola circolare centrale in parte transitabile per le manovre dei veicoli pesanti** mentre le corsie di ingresso e di uscita presentano una larghezza di 3.5 m ad esclusione del ramo 3 che presenta una larghezza globale ingresso/uscita di 5.5 m.

5.2. LE OPERE DI RICUCITURA E ACCESSORIE

5.2.1. La strada poderale

La ricucitura della viabilità minore è garantita attraverso il ripristino della strada poderale di collegamento con la zona che si estende ad est della A12. Dal punto di vista planimetrico il tracciato della strada poderale, che si snoda a partire dalla zona del cimitero di Stagno sulla strada esistente, si sviluppa parallelamente al ramo 5 fino all'affiancamento con l'autostrada dove si riconnette con la strada "bianca" esistente.

L'altimetria di tale tracciato tiene conto della presenza di due importanti vincoli:

- garantire una luce libera di almeno 4 m al di sotto dell'impalcato del viadotto Stagno.
- tenere una quota di progetto al di sopra dei 2 m s.l.m soprattutto in quella parte del tracciato in corrispondenza della quale il ramo 5 risulta essere al di sotto di tale valore.

Tale esigenza nasce dalla necessità di ridurre il pericolo di allagamento da sud dello svincolo; infatti non potendo, per il ramo 5, rispettare la quota derivante dallo studio di compatibilità idraulica (2 m s.l.m.), condizione invece conseguibile con la strada poderale (2.1 m s.l.m.), quest'ultima potrà svolgere anche la funzione di argine artificiale (vd. Fig. 5.7).

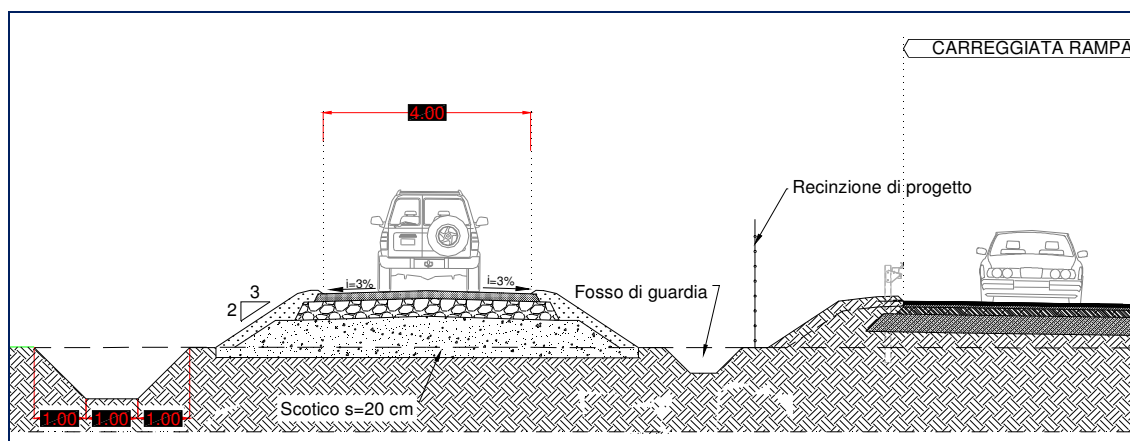


Figura 5.7 Sezione della strada poderale e raffronto con la sezione del Ramo 5

5.2.2. Il parcheggio del Cimitero di Stagno

Il progetto prevede la realizzazione di un parcheggio a servizio del cimitero di Stagno e della conseguente viabilità di accesso (vd. Fig. 5.6).

Le caratteristiche geometriche dei singoli stalli sono di 2.4 * 4.5 m e sono in numero di 15, ritenuto sufficiente a soddisfare la domanda presunta.

Dal punto di vista della viabilità di accesso sono stati previsti due ingressi, uno in prossimità di quello esistente ed un secondo che si snoda dal ramo 5 di progetto.

Per quanto riguarda invece l'uscita, al fine di ridurre i punti di conflitto e proteggere il flusso veicolare che percorre l'Aurelia (ramo 1), la soluzione di progetto penalizza gli utenti che intendono dirigersi verso Stagno costringendoli a percorrere l'intera rotatoria per eseguire la manovra di inversione.

L'intero parcheggio sarà illuminato da un apposito impianto di illuminazione e sarà corredato di interventi a verde che, introducendo un elemento di separazione visiva tra la zona di approccio al cimitero e la rotatoria, fungeranno anche da opere di mitigazione e di mascheramento visivo a tutela del cimitero stesso.

5.3. LE SISTEMAZIONI IDRAULICHE

Il progetto ha dovuto affrontare e risolvere alcuni aspetti molto importanti connessi alle condizioni idrauliche dell'area e alle potenziali ricadute introdotte dal progetto con i cambiamenti fisico morfologici prodotti su alcuni settori nell'intorno dello svincolo.

Il reticolo idraulico dell'area è costituito da una complessa rete di canali artificiali e corsi d'acqua naturali che si immettono, a varie altezze, nello Scolmatore d'Arno.



L'area di intervento ricade in parte in pericolosità P11 e in parte in pericolosità P12 (vd. Quadro di riferimento Ambientale) per cui l'intera area può andare incontro a fenomeni sia di ristagno sia di inondazione.

Il rischio idraulico nell'area di intervento è dato in primo luogo dalle possibilità di esondazione della Fossa Chiara, in destra idraulica, e del fosso dei Navicelli sempre in destra idraulica, oppure anche da esondazioni dell'Emissario di Bientina e dello Scolmatore d'Arno, con il conseguente aggravio dello smaltimento anche della fossa Chiara. Le esondazioni provenienti dal fiume Arno non raggiungono invece l'area di intervento.

Nel progetto è stata condotta la verifica idraulica che ha permesso di valutare la non allagabilità del nuovo svincolo per eventi con tempo di ritorno duecentennale, e nel contempo conseguire il mantenimento dell'invarianza idraulica a fronte dell'intervento di realizzazione del nuovo svincolo.

Per la messa in sicurezza del nuovo svincolo in caso di evento duecentennale, stanti gli esigui volumi in gioco, è stato ritenuto sufficiente un fosso di guardia di dimensioni opportune, da realizzare lungo l'intero perimetro delle nuove corsie stradali lato Fossa Chiara, collegato tramite tombini ad un'area di compensazione idraulica ricavata nell'area interclusa tra i rami della nuova viabilità. Tali interventi sono stati definiti senza aggravio per le aree circostanti.

La stessa area di compensazione provvederà a compensare i maggiori deflussi provenienti dall'area dello svincolo dovuti all'impermeabilizzazione del territorio circostante, al fine di mantenere l'invarianza idraulica della zona.

In sintesi la messa in sicurezza dello svincolo, dal punto di vista idraulico, è assicurata dalla realizzazione dei seguenti interventi:

- realizzazione degli stradelli secondari intorno allo svincolo autostradale alla quota di 2,0 m s.l.m. (valutata cautelativamente in riferimento ai livelli raggiunti nella fossa Chiara per l'evento duecentennale- vd. anche § 5.1.1);
- realizzazione di un fosso di guardia di dimensioni 1,0 m alla base, profondo 1,0 m e con pendenza della sponde 1:1.5 su tutto il perimetro dell'area di intervento. Considerando una larghezza media di 2,0 m e un battente utile di 0,5 m si ottiene un invaso di 1000 mc, maggiore rispetto al volume complessivamente esondato pari circa 820 mc;
- adeguamento del fosso di scarico dal suddetto fosso di guardia fino al fosso dei Navicelli;
- realizzazione di una vasca di laminazione interna allo svincolo autostradale con funzioni di auto contenimento delle acque per eventi di lunga durata e di compensazione nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica a seguito dell'aumentata impermeabilizzazione;
- posa in opera di una valvola a clapet sul canale di scarico della vasca di laminazione.

La quota media della vasca di laminazione prevista all'interno dello svincolo è stata fissata a 0,2 m s.l.m.. I canali avranno una pendenza dello 0.03%.

Il sistema degli interventi di compensazione idraulica è rappresentato nella Figura 5.8.

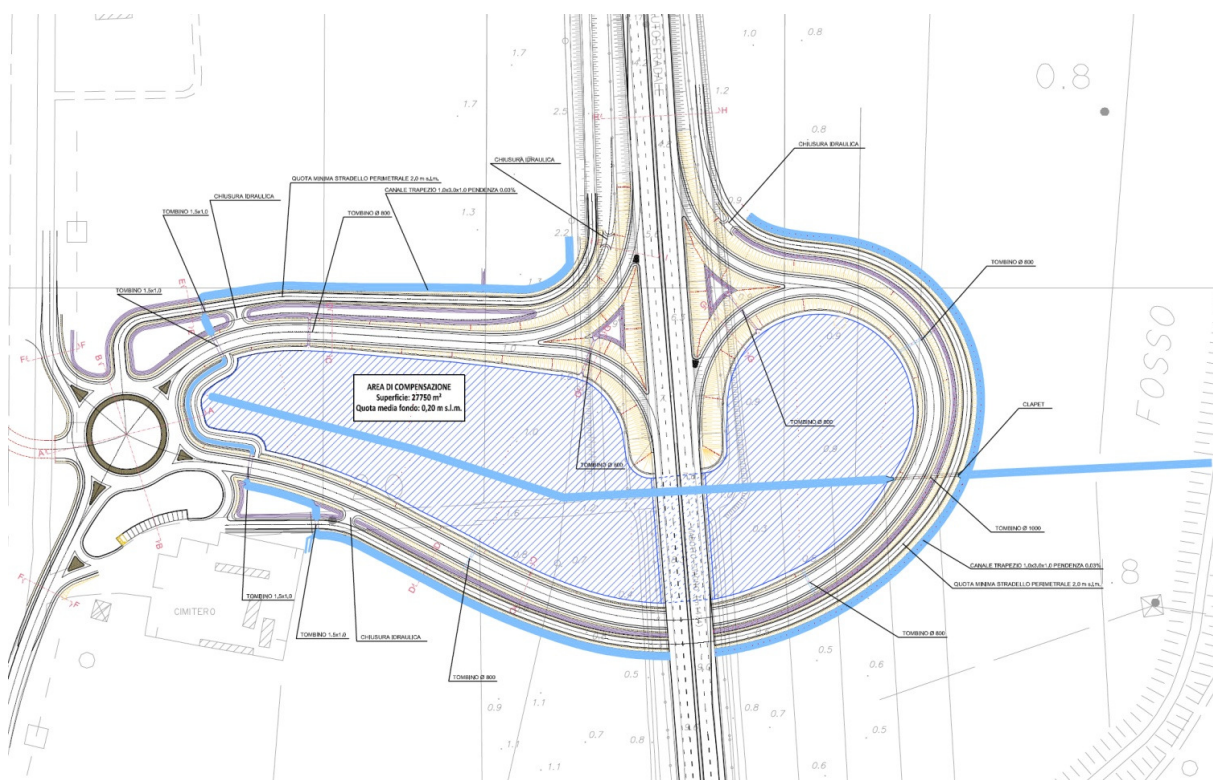


Figura 5.8 Planimetria interventi di compensazione idraulica.

5.4. LE INTERFERENZE

L'area di nuova occupazione risulta parte di proprietà dell'Università di Pisa, parte del Demanio dello Stato (ramo strade) e, per minima parte, della SAT p.a..

Su tale area insistono diverse interferenze che si sviluppano in gran parte in sotterraneo (vd. Fig. 5.9) e in parallelismo all'Autostrada A12 e alla Via Aurelia. Tali interferenze consistono in:

- ENEL
- Fibra ottica rete LITE, TELECOM.
- Acquedotto Città di Livorno e Acquedotto Industriale
- All'interno dei terreni attraversati sono presenti invece Linee aeree ENEL e TELECOM

Le interferenze individuate incidono in maniera importante sull'economia del progetto.

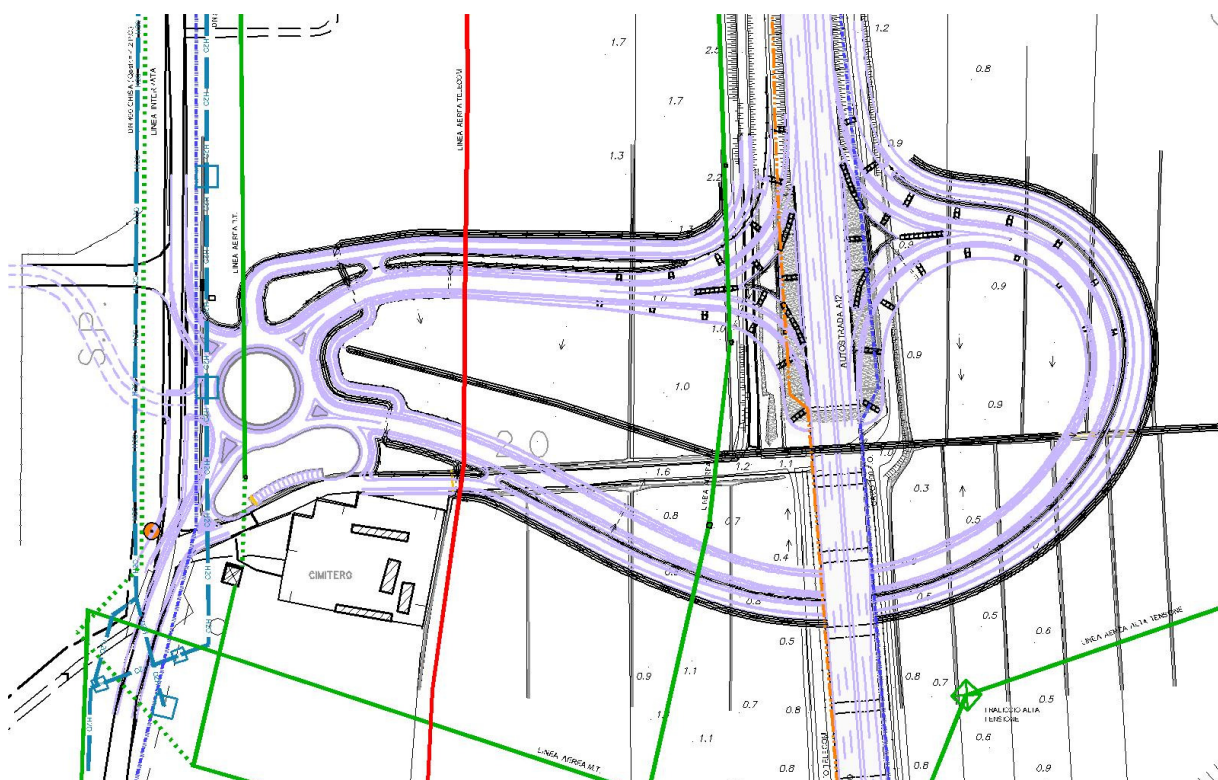


Figura 5.9 Planimetria interferenze.

6. LA CANTIERIZZAZIONE

6.1. LE AREE DI CANTIERE E LA LOGISTICA

L'organizzazione dei lavori poggia essenzialmente sul pieno utilizzo dell'area interclusa tra i rami di svincolo per la predisposizione del cantiere base e delle aree operative (deposito materiali, trattamento e selezione, ecc..). Infatti, la possibilità di operare, almeno per gran parte della fase di costruzione, in zone libere ed accessibili rende agevole l'organizzazione della logistica di cantiere (vd. Elab. Cantierizzazione 02_QR_CN_01).

Poiché il progetto prevede il completo riutilizzo delle terre provenienti dallo scotico sono state identificate quali aree per lo stoccaggio del terreno vegetale le superfici esterne allo svincolo che saranno successivamente destinate agli interventi di inserimento paesaggistico dello svincolo. In questo modo sarà possibile garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche della terra vegetale (dune con altezza massima 3 m) oltre ad evitare possibili commistioni di materiali provenienti dagli scavi. L'intera superficie di ingombro del futuro svincolo sarà recintata quale area di cantiere e l'accesso è previsto dall'Aurelia con ingresso in prossimità dell'ingresso attualmente a servizio del cimitero.

Per evitare conflitti sull'Aurelia nel punto di immissione dal cantiere è previsto un restringimento temporaneo delle corsie di marcia della statale; in tale segmento la strada sarà poi completamente riorganizzata con la realizzazione della rotatoria.

Le fasi relativamente più impegnative sono rappresentate dalla realizzazione delle corsie di accelerazione e diversione, fasi che dovranno seguire e rispettare la scansione dei vari momenti (demolizioni, ammorsamenti, rifacimenti, ecc..) previsti per ridurre al minimo i condizionamenti al traffico autostradale.

La rappresentazione degli interventi che coinvolgeranno direttamente le infrastrutture esistenti e per i quali è prevista la preparazione dell'area di cantiere (fronte lavori) è riportata nella Tavola Cantierizzazione 02_QR_CN_01.

6.2. LE FASI DI COSTRUZIONE

6.2.1. Le attività propedeutiche

Per attività propedeutiche si intendono le lavorazioni che precedono l'installazione dei cantieri e la preparazione del cantiere mobile per la realizzazione del corpo stradale.

Dati le caratteristiche geomorfologiche e i risultati delle prove geognostiche si evince che i vincoli di natura litotecnica che gravano su una parte dell'area sono da porre in relazione alla presenza di terreni ad elevata compressibilità (le indagini dirette non hanno comunque evidenziato situazioni particolarmente scadenti).

Tale stato di fatto impone la preventiva "bonifica" del piano di imposta dei rilevati da effettuarsi secondo il seguente schema (vd. anche Figure seguenti sulle caratteristiche stratigrafiche dei rilevati):

- scotico per circa 0,20 m;
- bonifica per circa 1 m.

A titolo d'esempio si riporta la sezione di alcune tratte singole delle opere da realizzare.

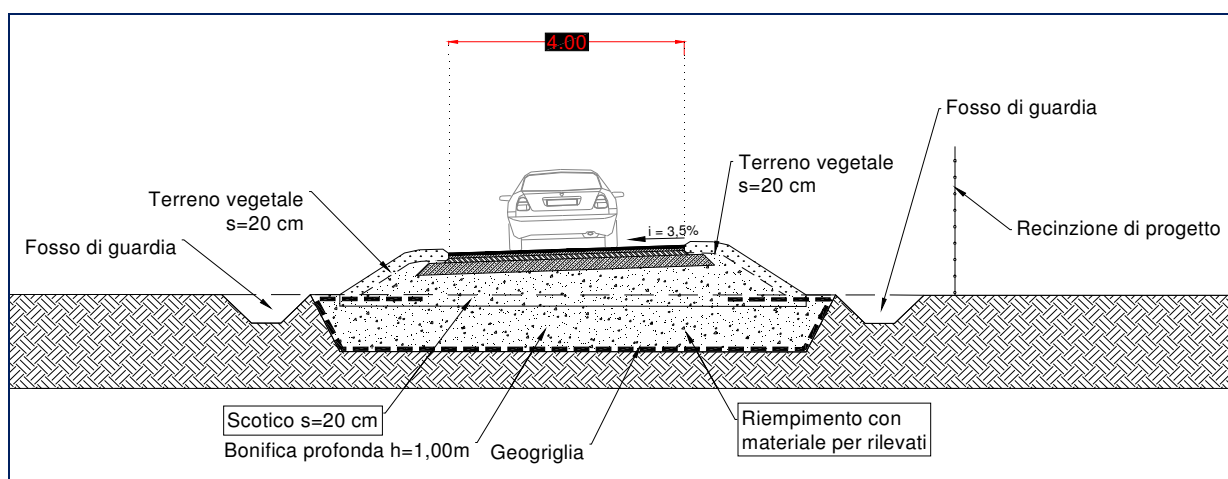


Figura 6.1 Sezione tipo del Ramo 3








Lo scotico dovrà essere effettuato su tutte le superfici che potranno subire forme di impermeabilizzazione anche temporanea o eccessivi costipamenti (tipicamente tutte le aree di cantiere). Data l'importanza del riutilizzo delle terre prodotte da questa lavorazione, si dovrà procedere con il loro accantonamento in siti preposti alla loro

conservazione e per questo motivo protetti da forme di compromissione seppure accidentale anche da semplice erosione superficiale.

Nella Tavola citata della cantierizzazione è proposta l'ubicazione e lo sviluppo planimetrico di un'area di stoccaggio per lo scotico.

6.2.2. Le demolizioni per la costruzione dei rami di raccordo all'autostrada e alla SS Aurelia

Le demolizioni che si renderanno necessarie per connettere il nuovo svincolo di Stagno all'autostrada A12 e all'Aurelia sono riassumibili nelle operazioni illustrate nella Tavola di progetto "Opere complementari demolizioni – Planimetria Demolizioni e Smontaggi".

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI		U.M.	QUANTITA'
	TAGLIO PINI	n.	9
	RIMOZIONE GUARDIAVIA	ml.	480
	RIMOZIONE RECINZIONE	ml.	642
	DEMOLIZIONE STRADA BIANCA (h media 1m)	mc.	5000
	GRADONATURA RILEVATO (mq scarpata)	mq.	2709
	SCARIFICA SEDE STRADALE	mq.	565
	DEMOLIZIONE DI SOVRASTRUTTURA	mq.	494

La rimozione dei Pini (azione identificata nel Q.RIF. Ambientale come "Perdita di elementi di arredo urbano") riguarda esclusivamente il filare arboreo posto lungo il tratto di Aurelia che sarà traslato in prossimità della rotatoria (vd. Fig. 6.2).

Tale azione avverrà da subito con l'allestimento del cantiere poiché è previsto l'ampliamento della sezione stradale della statale per consentire l'accesso dei mezzi al cantiere.

Come diffusamente affermato nessuna opera d'arte importante verrà coinvolta dal progetto.

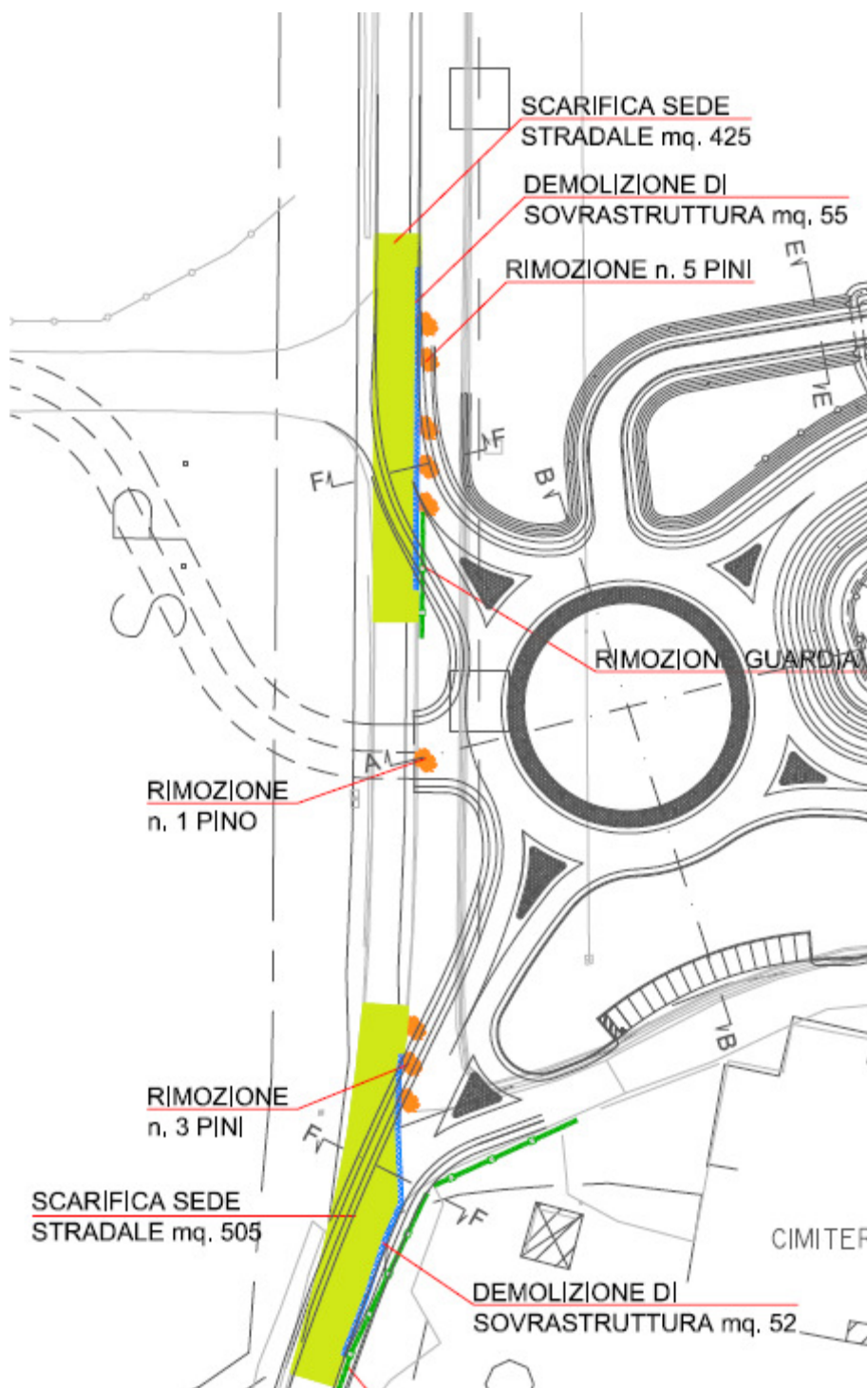


Figura 6.2 Rappresentazione delle demolizioni coinvolgenti il tratto della SS Aurelia

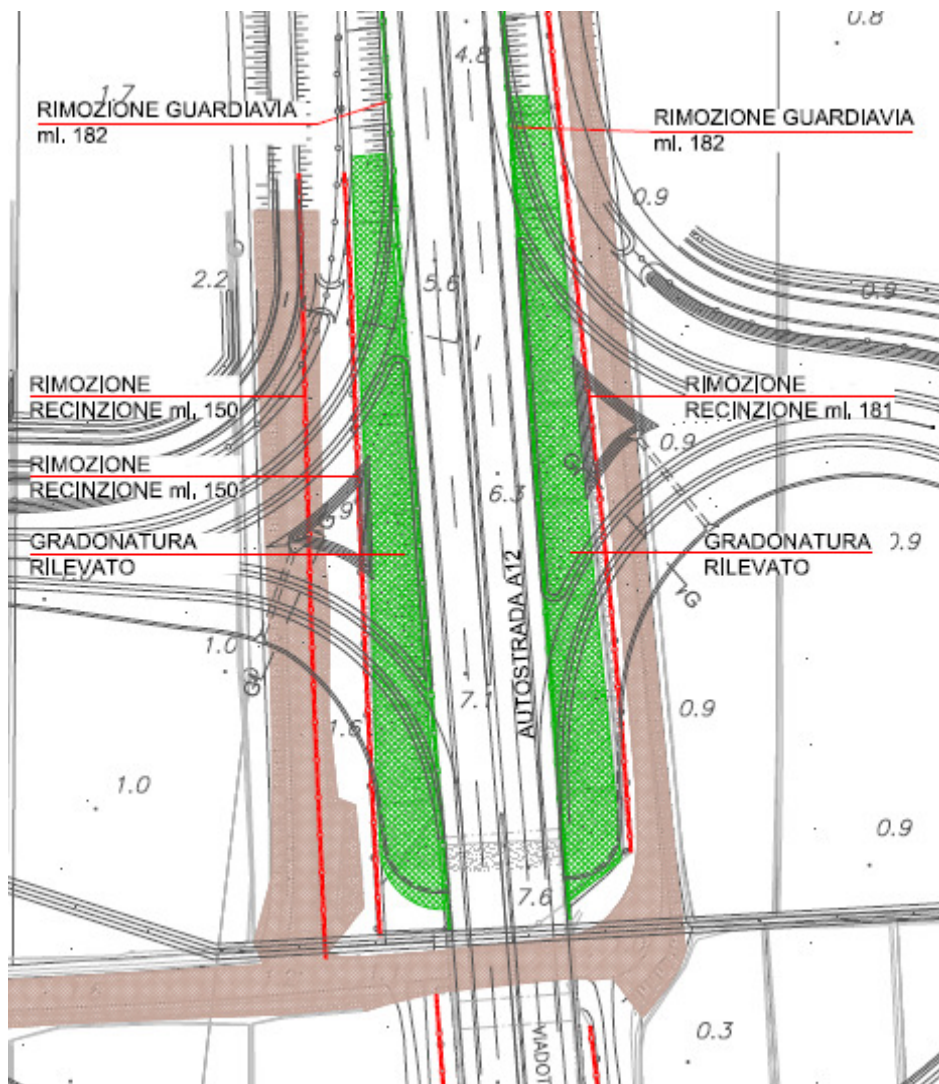


Figura 6.3 Rappresentazione delle demolizioni più significative riguardanti il rilevato autostradale

6.3. IL BILANCIO DEI MATERIALI

La realizzazione dello svincolo implica la produzione di materiali provenienti dagli scavi/sbancamenti, per la realizzazione del piano di posa e dei fossi (perimetrali e biofiltrazione), per l'ammorsamento del rilevato esistente, nonché di materiali conseguiti con le demolizioni (vd. sopra).

Un'operazione ritenuta importante, ai fini della preservazione della risorsa suolo, è riferibile allo scotico con il quale si producono circa 11.600 mc che verranno conservati per il loro successivo riutilizzo nell'ambito del progetto.

Come si evince dal prospetto di Tabella 6.1 le terre provenienti dallo scotico rappresentano circa il 25% dei materiali prodotti durante la fase di costruzione. Data la natura dei materiali, solo questa frazione di terre potrà essere riutilizzata, il resto dovrà essere portata ad un sito di smaltimento.



Scavi e volumi di materiale in esubero	mc
Scavi e sbancamenti (per piano di posa e fosso)	29.500
Scotico	11.600
Sbancamenti da ammorsamento	2.000
Demolizioni	2.650
Totale materiale prodotto	45.750
Totale materiali da portare a discarica	34.150

Tabella 6.1 Prospetto dei volumi di materiali complessivamente prodotti

La Tabella 6.2 illustra il quadro dei fabbisogni, riferiti sia alla realizzazione del corpo stradale sia al pacchetto della pavimentazione.

Tutto il materiale proviene da fornitura, unica eccezione riguarda il terreno vegetale che deriva dallo scotico e che rappresenta il 25% dell'intero fabbisogno.

Entità dei fabbisogni e modalità di copertura	mc
Materiali per rilevati - fornitura da cava distanza < 5 km	39.900
Terreno vegetale - utilizzo materiale da scotico	11.600
Misto granulare stabilizzato - Fornitura	4.800
Tout venant - fornitura	950
Materiale per ammorsamento - fornitura	2.000
Materiale per pacchetto stradale (vd. articolazione*) - fornitura	15.732
Totale fabbisogni	74.982
Totale forniture	63.382
<i>Articolazione materiali pacchetto pavimentazione*</i>	
<i>conglomerato bituminoso per strato base</i>	<i>1.741</i>
<i>conglomerato bituminoso per binder</i>	<i>1.019</i>
<i>conglomerato bituminoso per tappeto usura</i>	<i>167</i>
<i>conglomerato bituminoso per strato di usura drenante</i>	<i>12.804</i>

Tabella 6.2 Prospetto dei volumi di materiali necessari per la realizzazione del progetto

Se si esclude la quota parte riferibile allo strato vegetale, tutti i materiali richiesti dal progetto sono soddisfatti attraverso forniture specifiche da cava o da impianti.

Per quanto riguarda le modalità con cui detti materiali giungeranno nel sito di lavorazione, la presenza dell'autostrada e dello svincolo in esercizio consentiranno di contenere al massimo eventuali ricadute negative sulla viabilità ordinaria.

6.4. DURATA DEI LAVORI E CRONOPROGRAMMA

Dal cronoprogramma del nuovo svincolo di Stagno, si deduce che la durata dell'intero processo di realizzazione dell'opera sarà di circa un anno (326 giorni); tale periodo è stato calibrato tenendo conto che non sono previsti turni notturni.

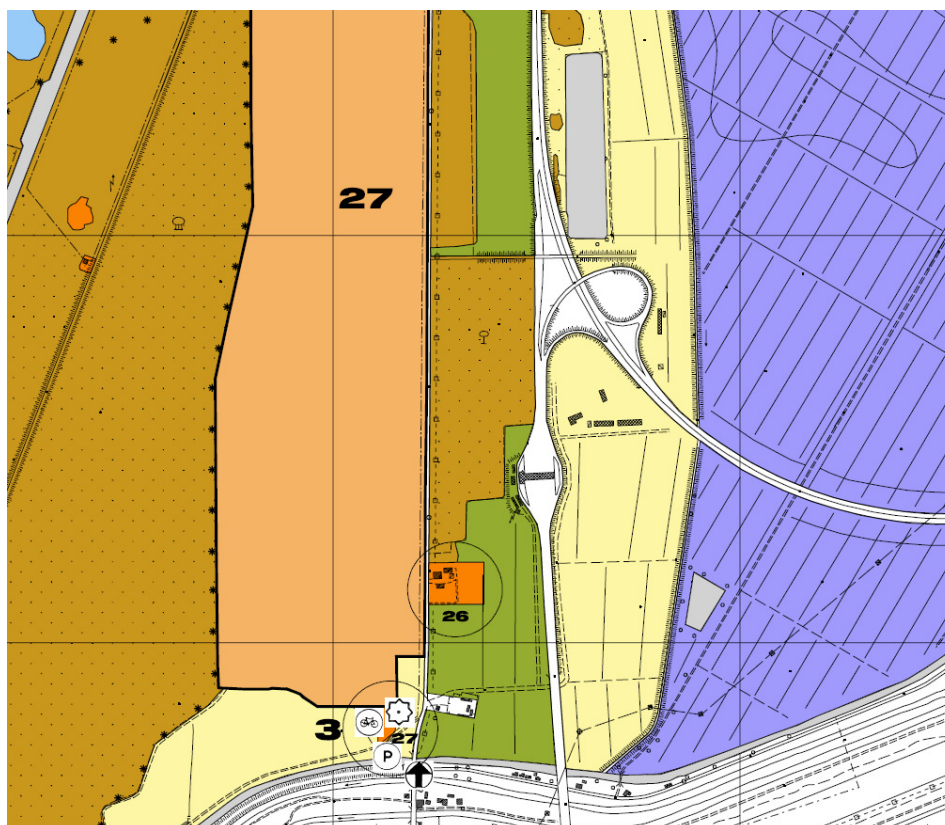
7. I VINCOLI E I CONDIZIONAMENTI ALLA PROGETTAZIONE

L'intero sito ricade all'interno del Parco Regionale "Migliarino San Rossore Massaciuccoli" per cui tutte le attività aventi come esito (temporanei o definitivi)

l'alterazione delle componenti ambientali e dell'assetto paesaggistico sono soggette a verifica di compatibilità da parte del Parco.

Se si eccettua il riferimento al Parco e alle condizioni di tutela e salvaguardia definite dagli strumenti di gestione dell'area parco⁸ (il Piano di gestione a cui fare riferimento per l'area in cui ricade lo svincolo in progetto è quello relativo alle Tenute di Tombolo e Coltano- vd. stralcio), il sito non risulta gravato da altri vincoli di natura territoriale; le aree coinvolte sono essenzialmente agricole poste ad una certa distanza dai contesti di maggior pregio (boschi, pinete, riserve).

Il Piano individua, nella Tavola di Assetto (vd. Stralcio) le seguenti aree:



⁸ I piani di gestione assumono valenza di veri e propri strumenti di dettaglio e di attuazione sul territorio del piano del parco: specificando la disciplina territoriale generale in funzione delle peculiari caratteristiche ambientali e morfologiche della porzione di territorio in esame.

Sempre secondo la disciplina definita dalle norme del piano del parco, i piani di gestione hanno quale campo di operatività il territorio delle "Tenute" o "Fattorie" individuate dal piano del parco stesso. Il piano del parco, infatti, rifacendosi alla strutturazione storica del territorio, suddivide l'area regionale protetta in "Tenute" o "Fattorie", ossia in comparti territoriali per ciascuno dei quali viene previsto uno specifico piano di gestione. Tra i piani di gestione oggi redatti ed approvati, e pertanto vigenti dal punto di vista normativo c'è anche il piano di gestione delle Tenute di Tombolo e Coltano, comprendente territori in Comune di Pisa, approvato con Delibera del Consiglio Direttivo del Parco n.18 del 10/05/2002 e variante parziale di cui alla Delibera n. 41 del 6/04/2009.

LEGENDA

<ul style="list-style-type: none">  area di riserva naturale  zona agricola di recupero ambientale  edifici esistenti ed aree di pertinenza  zona di recupero edilizio ed urbanistico ambientale  zona di recupero edilizio ed urbanistico funzionale  zona agricola di sviluppo  zona boscata  zona di riallagamento  zona di rimboscimento  stralcio tavola 2  zona umida  zona di recupero degli arenili  zona umida di ripristino  campeggio esistente  parcheggio esistente  edilizia universitaria  zona sportiva  corpo idrico  zona degli orti  numero di riferimento alla scheda Allegato H  numero di riferimento alla scheda unità edilizie 	<ul style="list-style-type: none">  centro del parco  boat house  stazione marittima  osservatorio  piazzola del parco  campeggio  porta del parco  campo da golf  centro ippico  museo foresteria centro visite  centro ricettivo  centro barchini pontile  ristoro  centro canoe  centro biciclette  stazione mezzi pubblici  parcheggio  area attrezzata per camper e roulotte
--	--

Figura 7.1 Stralcio della Tavola “Quadro di insieme”

Lo svincolo ricade in una zona definita di rimboscimento, attualmente però ad uso agricolo.

In relazione alla natura degli interventi si riportano alcune indicazioni tratte dalle N.d.A del Piano di Gestione.

Art. 36 - Autostrada A12 Norme di Attuazione

1. Il Piano per il Parco individua l'utilizzo dell'autostrada A12, nel tratto interno al Parco, tra i caselli di Livorno e Viareggio, come strada principale di servizio.

1. Il Piano per il Parco individua l'utilizzo dell'autostrada A12, nel tratto interno al Parco, tra i caselli di Livorno e Viareggio, come strada principale di servizio.

2. Il Piano di Gestione recepisce tale indicazione, e prevede l'attuazione, coinvolgendo tutti i soggetti interessati (Regione Toscana, Provincia di Pisa, Provincia di Lucca, Comune di Viareggio, Comune di Vecchiano, Comune di san Giuliano Terme, Comune di Pisa, Parco Naturale Migliarino San Rossore Massaciuccoli, S.A.L.T. ecc.) delle procedure per realizzare lo strumento giuridicamente più efficace per trasferire il traffico pesante dall'Aurelia all'Autostrada, individuando un appropriato utilizzo di questa in conformità alle finalità del Piano per il Parco. In particolare si individua nella conferenza di programma, ai sensi dell'art. 34 “Accordi di Programma” del D.lgs n. 267/00, lo strumento adeguato per raggiungere l'obiettivo del Piano.

Art. 37 - S trade statali e provinciali

1. Il Piano di Gestione attribuisce alla via Aurelia (s.s. n. 1) ed al viale D'Annunzio (s.s. n. 224) il ruolo di itinerari ad alto valore paesaggistico in virtù delle aree attraversate e



delle loro caratteristiche di tracciato e di arredo paesistico. Le alberature esistenti devono essere mantenute in essere costituendo essenziale elemento di caratterizzazione paesaggistica. Le piante che costituiscono pericolo alla circolazione potranno essere abbattute purché siano sostituite, a seguito di specifica verifica tecnica, da un numero di altri soggetti arborei almeno pari a quelli tolti.

2. Fermo restando le competenze assegnate dal Nuovo Codice della strada in materia di circolazione e traffico, il Piano di Gestione prevede che tali arterie mantengano le attuali caratteristiche funzionali e di arredo, costituendo vie di primo accesso ai luoghi del Parco.

I siti appartenenti alla rete Natura 2000 (SIC/ZPS/SIR) e presenti in un intorno considerato ai fini della valutazione di potenziali ricadute, sono:

- IT5170002 “Selva Pisana” ricadente all’interno del Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli; nel settore meridionale del SIC Selva Pisana è presente la Riserva Cornacchiaia Ulivo;
- IT5160001 Padule di Suese e Biscottino, articolato in due sub siti, entrambi esterni al Parco MSRM e già nella Provincia di Livorno.

Per quanto riguarda le loro distanze dal progetto il quadro che ne emerge è il seguente:

- circa 0,500 km dal lato più meridionale del SIR/SIC/ZPS Selva Pisana (e dalla Riserva della Cornacchiaia);
- circa 1,5 km ad ovest dell’area del SIR/SIC/ZPS IT5160001 “Padule di Suese e Biscottino” sub sito posto in stretta adiacenza al Fosso Chiara e a nord del Canale Emissari.
- circa 2,3 km dall’area del SIR/SIC/ZPS IT5160001 “Padule di Suese e Biscottino” sub sito posto oltre il Fosso dell’Acqua Salsa, decisamente a sud dello svincolo.

Sussistono invece vincoli di natura ambientale derivati essenzialmente dalle condizioni idrauliche dell’area; tale caratterizzazione ha rappresentato, come detto nei capitoli precedenti, un condizionamento importante alla progettazione.

Altri vincoli sono quelli derivanti dalla presenza delle interferenze lineari, aeree e interrato.

8. LE OPERE DI MITIGAZIONE E IL PROGETTO PAESAGGISTICO

8.1. PREMessa

Nel presente paragrafo sono descritti, in forma sintetica, gli interventi di mitigazione proposti dal SIA, a valle delle valutazioni condotte sulle singole componenti ambientali.

Nel caso delle opere a verde e dell'inserimento paesaggistico si rimanda agli elaborati di progetto in cui dette opere risultano illustrate in forma più diffusa, in particolare sono forniti dettagli tecnici costruttivi utili alla loro progettazione e realizzazione.

Nel complesso, se si escludono le opere a verde, gli interventi di mitigazione risultano molto contenuti proprio in relazione al fatto che il quadro complessivo degli impatti risulta poco rilevante.

Per la descrizione delle opere di mitigazione è stato seguito il seguente criterio:

- rispondenza alle esigenze di mitigazione delle fasi di costruirne e di esercizio – primo livello;
- rispondenza alle esigenze di mitigazione degli impatti sulle varie componenti – secondo livello.

8.2. MITIGAZIONI FASE DI COSTRUZIONE

La fase di costruzione, pur rappresentando nella generalità dei progetti infrastrutturali, una delle fasi più critiche, non lo è nel caso in esame sia per la durata complessiva dei lavori sia per la natura stessa dell'intervento.

Tuttavia si possono annoverare tra gli interventi di mitigazione:

- Preservazione, in buone condizioni chimico fisiche, del terreno vegetale proveniente dallo scotico;
- Applicazione alle lavorazioni e alla gestione delle aree di cantiere (es. BAT per atmosfera) delle buone pratiche riferibili ad una struttura, seppure semplificata, di sistema di gestione ambientale del cantiere;
- Monitoraggio dell'evoluzione della vegetazione di margine al sito di cantiere per il controllo di eventuali forme di ingressione di vegetazione infestante.
- Tempestività nella realizzazione degli interventi a verde per la tutela delle componenti naturalistiche

8.3. MITIGAZIONI FASE DI ESERCIZIO

Le mitigazioni previste per la fase di esercizio consistono essenzialmente negli interventi tesi a tutelare le componenti naturali, avendo considerato nel complesso degli interventi utili tutti quelli in grado di conservare in buono stato di qualità sia la componente biotica che abiotica.

Altre forme di mitigazioni, strettamente connesse alle prime, se non loro diretta derivazione, sono quelle in grado di garantire un efficace inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico di riferimento.

8.3.1. Ambiente idrico

Le azioni di mitigazione sugli impatti che interessano le componenti acque sotterranee e superficiali riguardano esclusivamente la protezione della risorsa da fenomeni di inquinamento. A partire da tale presupposto, il fosso biofiltrante descritto nel paragrafo riguardante la tutela delle componenti naturalistiche è da considerarsi al tempo stesso presidio di mitigazione anche per l'ambiente idrico.

8.3.2. Componente rumore

Lo studio acustico ha evidenziato la mancanza di criticità per quanto riguarda l'alterazione dell'ambiente acustico posto in prossimità dei pochi ricettori presenti nell'ambito di ricaduta delle emissioni sonore.

Le indicazioni in merito alle mitigazioni consisterebbero essenzialmente nella realizzazione della pavimentazione drenante fonoassorbente, in continuità agli indirizzi espressi dal Piano di Risanamento Acustico autostradale della A12 predisposto dalla SALT e in una logica di miglioramento prestazionale del tracciato in progetto.

8.3.3. Componenti naturalistiche

Le opere di mitigazione, per quanto riguarda le componenti naturalistiche "Flora - Vegetazione" e "Fauna - Ecosistemi", consistono nella realizzazione di: fitocenosi, più o meno complesse per composizione specifica e sedi d'impianto, di fossi ed ecosistemi acquatici e si dividono sostanzialmente nelle categorie di opere trattate nei paragrafi seguenti.

8.3.3.1. Nuove fitocenosi e nuclei vegetali complessi

L'inserimento paesaggistico del progetto si basa sulla messa a dimora di nuovi nuclei vegetali sia nell'area interclusa, sia a contorno dello svincolo.

Nel seguente prospetto è riportata l'articolazione degli interventi, riferiti alle macroaree: sistema dello svincolo e rotatoria e parcheggio del Cimitero di Stagno.


Questi interventi sono considerati utili anche come mitigazione per la componente paesaggio.

Area d'intervento	Tipologia di impianto	Sviluppo areale/lineare	Specie previste
1	Cordone Boscato Mesofilo (CBM) Filare arboreo (FA)	Sup. inerbita: 6870 mq Sup. con CBM: 3380 mq	CBM <i>Carpinus betulus</i> <i>Ulmus minor</i> <i>Acer campestre</i> <i>Myrtus communis</i> <i>Phillyrea angustifolia</i> <i>Euonymus europaeus</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Prunus spinosa</i> FA <i>Pinus pinea</i>
2	Siepe Arboreo Arbustiva (SAA)	Sup. inerbita: 1350 mq Sviluppo Siepe: 210 m	<i>Ulmus minor</i> <i>Acer campestre</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Cornus sanguinea</i> <i>Euonymus europaeus</i>



A 12 – AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO
Nuovo Svincolo A12 - S.S.1 Via Aurelia Sud - Localita' Cimitero Di Stagno -
Comune Di Pisa
Progetto Definitivo – Quadro Progettuale - Relazione

Area d'intervento	Tipologia di impianto	Sviluppo areale/lineare	Specie previste
3	Cordone Boscato Meso-igrofilo (CBMI) Zona umida lineare (UL)	Sup. inerbita: 8.000 mq Sup. con CBMI: 3400 mq Sviluppo UL: 174 m	CBMI <i>Quercus robur</i> <i>Ulmus minor</i> <i>Fraxinus oxycarpa</i> <i>Populus alba</i> <i>Sambucus nigra</i> <i>Euonymus europaeus</i> <i>Cornus sanguinea</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Ligustrum vulgare</i> UL <i>Typha angustifolia</i> <i>Juncus effusus</i> <i>Holoschoenus australis</i> <i>Cyperus longus</i> <i>Pulicaria dysenterica</i>
4	Cordone Boscato Meso-igrofilo (CBMI) Zona umida lineare (UL)	Sup. inerbita: 5.000 mq Sup. con CBMI: 1.900 mq Sviluppo UL: 127 m	CBMI <i>Quercus robur</i> <i>Ulmus minor</i> <i>Fraxinus oxycarpa</i> <i>Populus alba</i> <i>Sambucus nigra</i> <i>Euonymus europaeus</i> <i>Cornus sanguine</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Ligustrum vulgare</i> UL <i>Typha angustifolia</i> <i>Juncus effusus</i> <i>Holoschoenus australis</i> <i>Cyperus longus</i> <i>Pulicaria dysenterica</i>
5	Fascia Arboreo – Arbustiva (FAA)	Sup. inerbita: 690 mq Sviluppo FAA : 50 m lineari	<i>Carpinus betulus</i> <i>Ulmus minor</i> <i>Myrtus communis</i> <i>Phillyrea angustifolia</i>
Area interclusa	Fosso biofiltrante (FB) Nuclei arborei (NA)	Sup. inerbita: 27.000 mq	FB <i>Typha angustifolia</i> <i>Phragmites australis</i>

	A 12 – AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO Nuovo Svincolo A12 - S.S.1 Via Aurelia Sud - Localita' Cimitero Di Stagno - Comune Di Pisa Progetto Definitivo – Quadro Progettuale - Relazione
---	---

Area d'intervento	Tipologia di impianto	Sviluppo areale/lineare	Specie previste
		Sviluppo FB 500 m lineari N° piante: 57	NA <i>Pinus pinea</i>

Tabella 8.1 Aree di intervento e relative proposte di intervento - sistema dello svincolo.

Area d'intervento	Tipologia di impianto/strutture	Specie previste
6	Sistemazione parcheggio area cimiteriale: Filare arboreo (FA) Macchie arbustive (MA)	MA <i>Rhamnus alaternus</i> <i>Senecio cineraria</i> <i>Santolina chamaecyparissus</i> <i>Teucrium fruticans</i> <i>Myrtus communis</i> <i>Pistacia lentiscus</i> <i>Cistus incanus</i> FA <i>Pinus pinea</i>
7	Sistemazione rotatoria: Settore della macchia (SM) Settore dei campi coltivati (SC)	SM <i>Phillyrea angustifolia</i> <i>Cistus salvifolius</i> <i>Cistus incanus</i> <i>Viburnum tinus</i> <i>Crataegus monogyna, Pistacia lentiscus</i> <i>Myrtus communis</i> SC <i>Wildflowers: Papaver rhoeas, Matricaria chamomilla, Chicorium intybus, Calendula arvensis, ecc..</i> <i>Agropyron caninum</i> <i>Avena sativa</i>
Elementi architettonici		
Elemento simbolico	Portale in legno	Portale realizzato con legno di recupero proveniente dai Pini abbattuti opportunamente lavorato
Elementi di comunicazione del Parco	Bacheche in legno: n.3	Tipologia di struttura adottata dal Parco.

Tabella 8.2 Aree di intervento e relative proposte di intervento - rotatoria e parcheggio del Cimitero di Stagno



8.3.3.2. Fossi – Zone umide lineari - UL

<i>Descrizione</i>	<p>Trattasi di fossi simili a quelli presenti fra i coltivi, generalmente posti lungo i confini catastali, con funzione prevalente di drenaggio.</p> <p>La dimensione e soprattutto la profondità dei fossi dovrà essere tale da garantire periodi di prosciugamento, fondamentali per la colonizzazione di questi ambienti da parte di determinate specie faunistiche, eliminando la competizione con specie indesiderate esclusive o maggiormente adatte ad ambienti più stabili con acque permanenti o semipermanenti. In proposito si considera anche la problematica presenza del gambero della Louisiana (<i>Procambarus klarkii</i>) che sembra essere parzialmente limitato se la fase di inondazione perdura di pochi mesi l'anno.</p>
<i>Funzione</i>	<p>La funzione in questo caso non vuol essere quella di drenaggio delle aree lungo le quali si collocano, quanto invece la realizzazione di zone umide lineari a carattere temporaneo con alternanza di una o più fasi acquatiche (corrispondenti ai periodi maggiormente piovosi, di cui una necessariamente tardo invernale-primaverile), a fasi asciutte (coincidenti con i mesi più caldi e/o siccitosi). La loro funzione ecologica è infatti quella di habitat riproduttivo selettivo nei confronti di specie con sviluppo larvale acquatico (come Anfibi, Odonati, alcune famiglie di Coleotteri e numerosi altri invertebrati) nonché di introdurre elementi di discontinuità ambientale utili a innescare nella vegetazione contatti di tipo seriale e catenale secondo un accentuato gradiente di umidità.</p>
<i>Collocazione</i>	<p>I migliori risultati in termini di efficacia delle fasce di mitigazione si ottengono dislocando lungo il loro margine esterno (lato in continuità con le aree agricole circostanti) una serie di fossi perimetrali.</p> <p>Di seguito è riportato uno schema planimetrico per la dislocazione dei fossi</p>



A 12 – AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO
Nuovo Svincolo A12 - S.S.1 Via Aurelia Sud - Localita' Cimitero Di Stagno -
Comune Di Pisa
Progetto Definitivo – Quadro Progettuale - Relazione

<i>Caratteristiche costruttive</i>	<p>La lunghezza varia a seconda dei tratti selezionati e dalla necessità di creare interruzioni, secondo le indicazioni di seguito riportate nella figura schematica, da 120 a 180 m.</p> <p>Profondità variabile da 80 a 100 cm rispetto al piano di campagna.</p> <p>Profilo longitudinale del fondo ondulato (tratti di 20-40 m meno profondi alternati a tratti di 30-50 m più profondi).</p> <p>Profilo trasversale a U aperta, svasata superiormente, con pendenza media delle sponde non superiore a di circa 40°.</p> <p>Questi fossi non hanno funzione drenante, pertanto dovranno essere rappresentati da bacini chiusi, non collegati o raccordati col resto del reticolo idrografico superficiale minore (si veda la figura). Saranno volutamente delle semplici raccolte d'acqua stagnante durante i periodi più piovosi e con minore evapotraspirazione.</p>
<i>Naturalizzazione</i>	<p>Rivegetazione parziale con piante igrofile precedentemente prelevate, con zolla di terra, dai fossi preesistenti e stoccate a margine dell'area di cantiere in fossati provvisori atti a garantire, durante tutto il periodo dei lavori ed in attesa della loro messa a dimora definitiva, adeguate condizioni di umidità del terreno.</p> <p>Sarà data priorità alle seguenti specie rilevate in occasione dei sopralluoghi:</p> <ul style="list-style-type: none">- <i>Typha angustifolia</i>, <i>Juncus effusus</i>, <i>Holoschoenus australis</i>, <i>Cyperus longus</i>, <i>Pulicaria dysenterica</i>. <p>Non è necessario il riporto di terreno vegetale per l'attecchimento delle essenze vegetali.</p> <p>Si ritiene necessaria la supervisione di un botanico per il riconoscimento delle specie, l'individuazione dei nuclei da prelevare, preservare e rimettere a dimora.</p>



8.3.3.3. Fossato biofiltro - FB

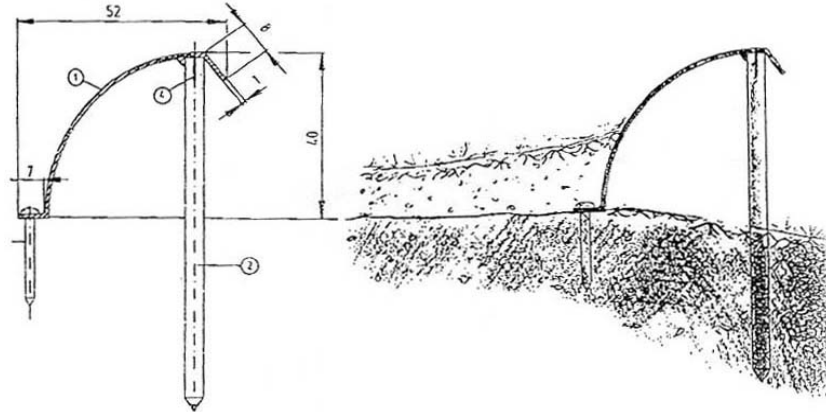
<i>Descrizione</i>	Ampio ed esteso fosso di scolo delle acque meteoriche raccolte dallo svincolo viario in progetto, confluyente nel fosso dei Navicelli, con sponde e fondo naturali opportunamente vegetati.
<i>Funzione</i>	Fosso di raccolta ed allontanamento delle acque con specifica funzione di biofiltraggio grazie alle caratteristiche di naturalità conferitegli, ed alla scelta di idonee essenze vegetali dalle accentuate capacità fitodepuranti. Lo scopo è soprattutto quello di restituire agli ecosistemi naturali ad esso connessi (fosso obliquo ed ambienti semilenticici ad esso collegati coi pertinenti ecosistemi ripari) acqua di elevata qualità rispetto alla possibile presenza di inquinanti ed impurità raccolte sulle strade.
<i>Collocazione</i>	Trasversalmente allo svincolo con direzione di flusso ovest-est, con due punti di attraversamento al di sotto dei rilevati stradali (vedi mappa).



A 12 – AUTOSTRADE SESTRI LEVANTE – LIVORNO
Nuovo Svincolo A12 - S.S.1 Via Aurelia Sud - Localita' Cimitero Di Stagno -
Comune Di Pisa
Progetto Definitivo – Quadro Progettuale - Relazione

<i>Caratteristiche costruttive</i>	<p>Profondità massima di un metro dal piano di campagna in modo da mantenere il profilo del fondo sempre al di sopra del livello di falda.</p> <p>Pendenza delle sponde mediamente ridotta e variabile secondo il profilo trasversale, per favorire lo sviluppo di estese fasce di vegetazione, prevalentemente a canneto (vedi disegno).</p> <p>Sezione opportunamente calcolata per soddisfare le esigenze idrauliche, con riferimento a eventi meteorici importanti con tempo di ritorno di 10 anni.</p> <p>Lunghezza complessiva di circa 500 m lineari.</p> <p>Ampiezza complessiva di 5 m.</p>
<i>Naturalizzazione</i>	<p>Ricoprimento con uno strato di 30 cm di terreno vegetale. Rivegetazione mediante messa a dimora di piantine / rizomi di cannuccia di palude (<i>Phragmites australis</i>) e mazzasorda (<i>Typha</i> sp.) dalle accentuate capacità fitodepuranti.</p> <p>In base alle esigenze ecologiche relative principalmente al fabbisogno di umidità, si prevede l'impiego di <i>Phragmites australis</i> lungo i bordi esterni e la metà superiore delle sponde, per una fascia approssimativamente larga 1,2 m, mentre le porzioni più interne maggiormente profonde (sempre con riferimento alla sola parte di sponda meno pendente) potranno essere rivegetate con <i>Typha latifolia</i> e <i>Typha angustifolia</i> disposte alternativamente in settori di circa 20-30 m di lunghezza. In seguito le tre specie impiegate troveranno i loro profili di equilibrio prevalendo, a seconda dei casi e delle condizioni stagionali, le une sulle altre.</p> <p>Il fondo piatto e la base delle sponde (parti più inclinate) non saranno oggetto di rinverdimento bensì soggiaceranno a ricolonizzazione di tipo spontaneo anche da parte di altre specie igrofile presenti nell'area.</p>
<i>Accorgimenti</i>	<p>Il fosso biofiltrante, realizzato in modo naturale allo scopo di garantire la sua funzione di depurazione delle acque, rappresenta un elemento di attrazione per la fauna, in particolare per specie come anfibi che possono scegliere ambienti temporaneamente inondati per riprodursi. Al fine di evitare che questo si tramuti in una trappola ecologica, data la posizione del fosso prevalentemente interna allo svincolo e considerata la possibilità per l'idrofauna di introdursi attraverso il cunicolo sotto la strada, si prevede il posizionamento di specifiche barriere di protezione (si veda lo schema sottostante) lungo il margine interno di tutti i raccordi stradali che costituiscono lo svincolo (vedi mappa), montate in modo tale da impedire l'uscita della fauna minore dall'area centrale dello svincolo verso l'esterno attraversando le strade.</p> <p>In alternativa è possibile posizionare una recinzione metallica purché con maglia non superiore a 1x2 cm alta 60 cm. In tal caso è</p>

possibile sfruttare le normali recinzioni antintrusione sulle quali applicare una seconda rete con maglia più fitta per un'altezza di 60 cm da terra. Tale soluzione è da adottarsi anche lungo tutto il perimetro esterno dello svincolo, dove normalmente vengono già posizionate recinzioni antintrusione, su cui basterà applicare la rete a maglia sottile per impedire l'attraversamento della strada anche alla fauna minore.



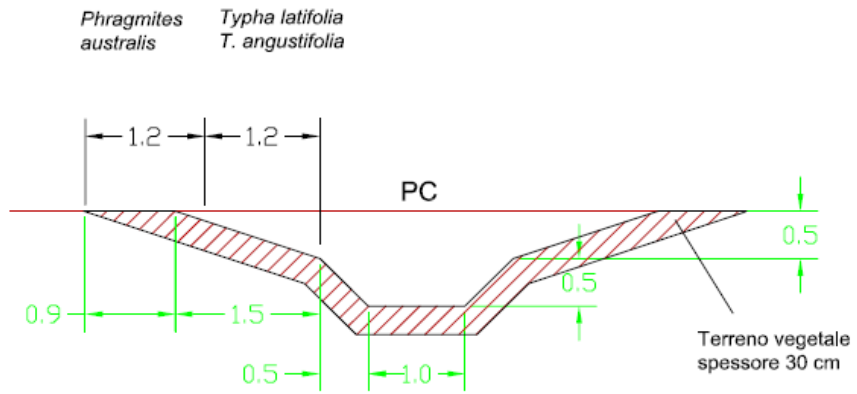
Mappa



Legenda:

- = Localizzazione (per confronto) dei fossi perimetrali.
- = Localizzazione del fosso biofiltrante.
- = Barriere di protezione lungo il margine interno ed esterno

Disegno



Sezione tipo del fosso biofiltrante e schema di rivegetazione (da intendersi valido per entrambe le sponde)