

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA  
DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI FIRENZE

SOGGETTO TECNICO: RFI – DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI FIRENZE  
S.O. INGEGNERIA

PROGETTAZIONE:



**PROGETTO DEFINITIVO**

Accordo Quadro per la Progettazione Preliminare e/o Definitiva e/o Esecutiva incluse tutte le prestazioni speciali ed accessorie dovute, afferenti alla sede ferroviaria e/o alle sue opere civili e/o a fabbricati e relativi impianti di Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. - giurisdizione della Direzione Territoriale Produzione di Firenze - Lotto n. 1.

**Contratto applicativo N. 5042003837/18/30/120**

**Progettazione preliminare e definitiva per gli interventi infrastrutturali di soppressione dei passaggi a livello:**


- al km 35+254, km 38+572, km 39+852 nel comune di Borgo S. Lorenzo;
- al km 6+656 nel comune di Vicchio;
- al km 14+311, km 17+685 nel comune di Dicomano;
- al km 24+931, km 25+930 nel comune di Rufina.

Pontassieve - Borgo San Lorenzo Soppressione P.L.- km 25+930 (comune di Rufina – ID08) Relazione sulla gestione del rischio alluvioni	SCALA ///			
	Foglio	-	di	-

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
3 0 6 6 1 8	0 0 8	P D	T G	0 0	0 0	E 0 3 8


	Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
Appaltatore	A	Prima emissione	L. Gangitano	12/10/2018	L. Gangitano	12/10/2018	C. Colletti	12/10/2018	C. Colletti	12/10/2018
R.F.I. S.p.A.			-		F. Ciolfi		F. Ciolfi		G. Ticci	

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	NUMERAZ.		
	L 4 5 3	L O 2 4 5 1	T G			
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

 <p><b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p align="center"><b>Accordo quadro con la DTP di Firenze - Lotto n. 1</b></p> <p align="center"><b>Contratto applicativo N. 50420033837/18/30/120 - Progettazione preliminare e definitiva per gli interventi infrastrutturali di soppressione di 8 passaggi a livello.</b></p>	
<p align="center">3066-18-008-PD-TG-00-00-E038-A</p>	<p align="center"><b>Relazione sulla gestione del rischio alluvioni</b></p>	<p align="center">FOGLIO 2 di 16</p>

## SOMMARIO

1	INTRODUZIONE .....	3
2	INQUADRAMENTO .....	3
3	DESCRIZIONE DEL CONTESTO .....	5
4	PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI .....	6
4.1	DEFINIZIONI .....	7
4.2	MAPPE DI PERICOLOSITÀ E RISCHIO DA ALLUVIONE .....	8
5	GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI PER LE OPERE IN PROGETTO .....	9
5.1	INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DELL'AREA DI SEDIME DELLE OPERE IN PROGETTO .....	9
5.2	ANALISI DEL PROGETTO IN RELAZIONE ALLA PERICOLOSITÀ DELLE AREE	11
5.3	MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO .....	13
6	CONCLUSIONI .....	16

 <b>RFI</b> <b>RETE FERROVIARIA ITALIANA</b> <b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</b>	<p align="center"><b>Accordo quadro con la DTP di Firenze - Lotto n. 1</b></p> <p align="center"><b>Contratto applicativo N. 50420033837/18/30/120 - Progettazione preliminare e definitiva per gli interventi infrastrutturali di soppressione di 8 passaggi a livello.</b></p>	
<p align="center">3066-18-008-PD-TG-00-00-E038-A</p>	<p align="center"><b>Relazione sulla gestione del rischio alluvioni</b></p>	<p align="center">FOGLIO 3 di 16</p>

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione illustra la gestione del rischio alluvioni relativa al progetto della viabilità alternativa al P.L. al km 25+930 della linea Pontassieve-Borgo San Lorenzo di cui al Contratto applicativo N.50420033837/18/30/120. Dopo una descrizione dell'opera, verrà presentata la soluzione progettuale in relazione alle mappe di pericolosità previste nel Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.R.G.A.) della regione Toscana al fine di acquisire il parere dell'Autorità di Bacino così come previsto dall'art.9 comma 2 del P.R.G.A. In particolare il suddetto art.9 prevede che, per le finalità di cui all'art.1 del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, in caso di nuovi interventi relativi alle opere pubbliche o di interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e alla rete infrastrutturale primaria ricadenti in aree P2 occorre acquisire il parere dell'Autorità di bacino competente.

## 2 INQUADRAMENTO

L'opera è ubicata nella periferia sud del comune di Rufina; la soppressione del passaggio a livello al km 25+930 della linea Pontassieve - Borgo San Lorenzo è resa possibile da una serie di viabilità che verranno meglio descritte nel prosieguo della presente relazione.

Nell'ambito delle opere di soppressione PL di cui al presente contratto applicativo è individuata con il codice "ID08". Nelle figure seguenti, rispettivamente su ortofoto satellitare e sulla cartografia tecnica regionale (CTR), si riporta l'esatta ubicazione del passaggio a livello da eliminare.



Figura 2.1 Inquadramento su Ortofoto

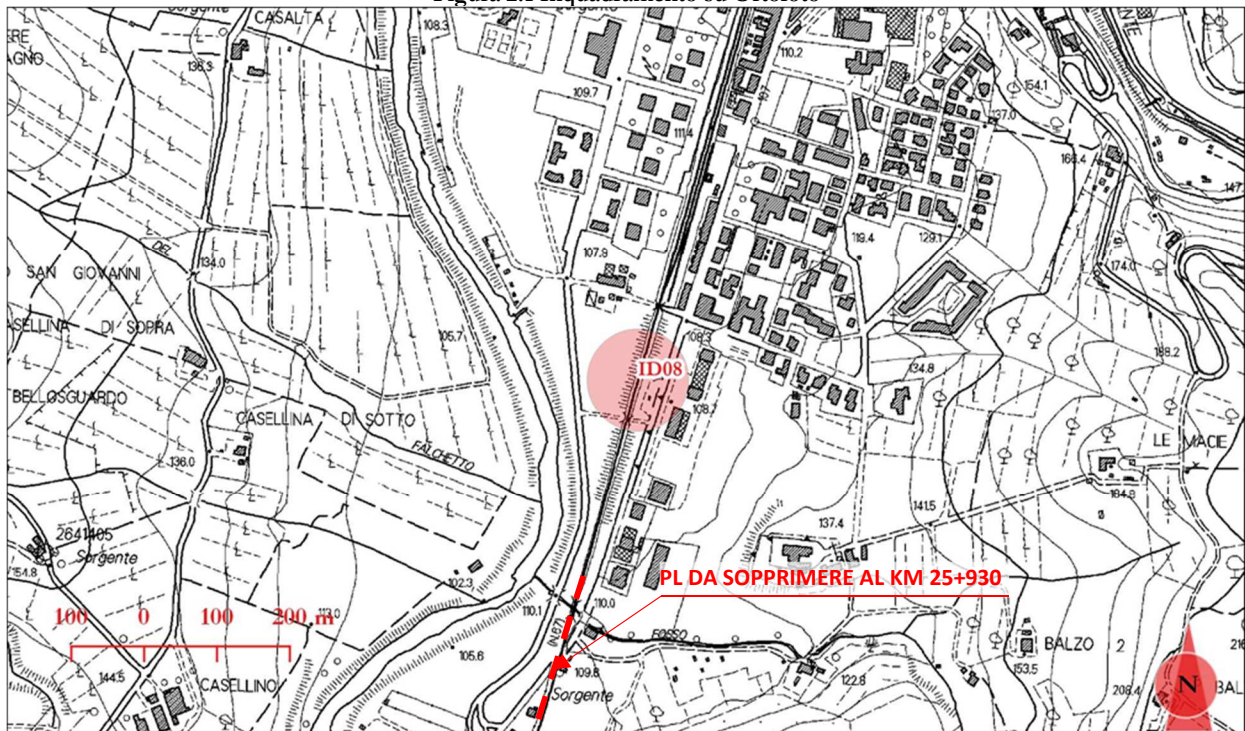


Figura 2.2 Inquadramento su CTR




### 3 DESCRIZIONE DEL CONTESTO

Il contesto in cui si collocano le opere è costituito da una zona periferica del comune di Rufina caratterizzata dalla presenza di lotti di terreno pressoché pianeggianti lungo il fiume Sieve. La strada che interseca la linea ferroviaria con il passaggio a livello da sopprimere è la Statale 67 (Tosco-Romagnola); il passaggio a livello da sopprimere è posto più a sud rispetto alla zona interessata dal progetto. Per continuare ad assicurare l'accesso ad alcuni fabbricati al momento accessibili solo dal tratto (altrimenti intercluso) della SS67 bisognerà collegare la via P. Neruda alla SS67 aprendo un varco sullo spartitraffico in corrispondenza della stazione di rifornimento.



Figura 3.1 Inquadramento delle opere su ortofoto

 <b>RFI</b> RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Accordo quadro con la DTP di Firenze - Lotto n. 1  Contratto applicativo N. 50420033837/18/30/120 - Progettazione preliminare e definitiva per gli interventi infrastrutturali di soppressione di 8 passaggi a livello.	
3066-18-008-PD-TG-00-00-E038-A	Relazione sulla gestione del rischio alluvioni	FOGLIO 6 di 16

## 4 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (di seguito denominato PGRA) delle Units of management (U.O.M.) Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone, è redatto ai sensi della direttiva 007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49; esso è finalizzato alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone.

Gli obiettivi del PRGA sono dettagliati in funzione delle caratteristiche fisiche e delle criticità delle aree omogenee. Tali obiettivi vengono perseguiti attraverso l'attuazione delle misure di prevenzione, di protezione, di preparazione e di risposta e ripristino individuate nel PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone. Essi possono essere distinti in:

### 1. Obiettivi per la salute umana

- a) riduzione del rischio per la vita delle persone e la salute umana;
- b) mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza e l'operatività delle strutture strategiche.

### 2. Obiettivi per l'ambiente

- a) riduzione del rischio per le aree protette derivante dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali;
- b) mitigazione degli effetti negativi per lo stato ambientale dei corpi idrici dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE.


### 3. Obiettivi per il patrimonio culturale

- a) Riduzione del rischio per il patrimonio culturale, costituito dai beni culturali, storici ed architettonici esistenti;
- b) mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio.

### 4. Obiettivi per le attività economiche

- a) mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale primaria;
- b) mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo pubblico e privato;
- c) mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari;
- d) mitigazione dei danni ai sistemi che consentono il mantenimento delle attività economiche.

 <b>CIVIL DESIGN GROUP</b> <b>C.D.G. INGEGNERIA</b>	Via Giacomo Leopardi, 24 90144 Palermo (PA) Tel. e fax: +39 091 309907 e-mail: cdg@cdgingegneria.it Partita I.V.A. 05306920827	Sistema di gestione della qualità UNI EN ISO 9001   <b>DNV-GL</b>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


	<p style="text-align: center;">Accordo quadro con la DTP di Firenze - Lotto n. 1</p> <p style="text-align: center;">Contratto applicativo N. 50420033837/18/30/120 - Progettazione preliminare e definitiva per gli interventi infrastrutturali di soppressione di 8 passaggi a livello.</p>	
<p style="text-align: center;">3066-18-008-PD-TG-00-00-E038-A</p>	<p style="text-align: center;">Relazione sulla gestione del rischio alluvioni</p>	<p style="text-align: center;">FOGLIO 7 di 16</p>

## 4.1 DEFINIZIONI

Prima di passare ad esaminare il caso specifico dell'opera in questione si forniscono alcune delle principali definizioni riportate dall'art. 5 del PRGA:

- **Vulnerabilità V:** denota l'attitudine di un elemento a rischio a subire danni per effetto di un evento calamitoso. La vulnerabilità si esprime in genere mediante un coefficiente compreso tra 0 (assenza di danno) e 1 (perdita totale). È funzione dell'intensità del fenomeno e della tipologia di elemento a rischio.
- **Entità E:** indica il valore del bene.
- **Pericolosità da alluvione P:** è la probabilità di accadimento di un predefinito evento calamitoso nell'intervallo temporale  $t$ ; nel PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone la pericolosità da alluvione viene suddivisa in tre classi riferite a differenti frequenze di accadimento dell'evento. Nella mappa della pericolosità da alluvione è rappresentata la distribuzione degli elementi a rischio individuati ai sensi della direttiva 2007/60/CE e definiti all'art. 5.
- **Rischio R:** è il valore atteso delle perdite umane, dei feriti, dei danni alla proprietà, ai beni ambientali, ai beni culturali e delle perturbazioni alle attività economiche dovuto al fenomeno naturale considerato di assegnata intensità. Ai fini applicativi si definisce il valore R del rischio come il prodotto tra pericolosità, vulnerabilità ed entità del bene considerato;
- **Mitigazione del rischio idraulico:** l'insieme di misure, azioni ed interventi tesi a diminuire le conseguenze negative di eventi alluvionali.
- **Gestione del rischio idraulico:** per gestione del rischio idraulico si intendono le azioni volte a mitigare i danni conseguenti a fenomeni alluvionali. La gestione può essere attuata attraverso interventi tesi a ridurre la pericolosità e interventi tesi a ridurre la vulnerabilità degli elementi a rischio anche mediante azioni di difesa locale e piani di gestione dell'opera collegati alla pianificazione di protezione civile comunale e sovracomunale, rispettando le condizioni di funzionalità idraulica; in altri termini **la gestione del rischio si attua attraverso azioni volte ad abbattere in maniera significativa gli effetti negativi - rispetto ad un evento di riferimento** che può anche variare in funzione delle caratteristiche del corso d'acqua considerato – in

 <p><b>CIVIL DESIGN GROUP</b> <b>C.D.G. INGEGNERIA</b></p>	<p>Via Giacomo Leopardi, 24 90144 Palermo (PA) Tel. e fax: +39 091 309907 e-mail: cdg@cdgingegneria.it Partita I.V.A. 05306920827</p>	<p>Sistema di gestione della qualità UNI EN ISO 9001</p> 
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p align="center"><b>Accordo quadro con la DTP di Firenze - Lotto n. 1</b></p> <p align="center"><b>Contratto applicativo N. 50420033837/18/30/120 - Progettazione preliminare e definitiva per gli interventi infrastrutturali di soppressione di 8 passaggi a livello.</b></p>	
<p align="center">3066-18-008-PD-TG-00-00-E038-A</p>	<p align="center"><b>Relazione sulla gestione del rischio alluvioni</b></p>	<p align="center">FOGLIO 8 di 16</p>

particolare su vita umana, insediamenti ed attività, beni ambientali e culturali. Agli effetti del PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone di norma si considera come evento di riferimento quello connesso con un tempo di ritorno uguale a 200 anni. La gestione del rischio può essere perseguita, qualora ve ne siano i presupposti e le condizioni giuridiche, anche attraverso azioni tali da ripartire eventuali effetti negativi su aree in cui, a parità di pericolosità, si ha presenza di elementi a rischio di minor valore.

- **Tempo di ritorno  $T_r$** : è il tempo medio intercorrente tra il verificarsi di due eventi successivi di entità uguale o superiore ad un valore di assegnata intensità o, analogamente, è il tempo medio in cui un valore di intensità assegnata viene uguagliato o superato almeno una volta.

## 4.2 MAPPE DI PERICOLOSITÀ E RISCHIO DA ALLUVIONE

Le aree con pericolosità da alluvione fluviale sono rappresentate su tre classi:

1. pericolosità da alluvione elevata (P3), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni;
2. pericolosità da alluvione media (P2), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni;
3. pericolosità da alluvione bassa (P1) corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale.

La mappa del rischio di alluvioni definisce la distribuzione del rischio ai sensi di quanto previsto dal decreto legislativo n. 49/2010. Le aree a rischio sono rappresentate in quattro classi, secondo la seguente gradazione:


R4, rischio molto elevato;

R3, rischio elevato;

R2, rischio medio;

R1, rischio basso.



	<p align="center">Accordo quadro con la DTP di Firenze - Lotto n. 1</p> <p align="center">Contratto applicativo N. 50420033837/18/30/120 - Progettazione preliminare e definitiva per gli interventi infrastrutturali di soppressione di 8 passaggi a livello.</p>	
<p align="center">3066-18-008-PD-TG-00-00-E038-A</p>	<p align="center">Relazione sulla gestione del rischio alluvioni</p>	<p align="center">FOGLIO 9 di 16</p>

## 5 GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI PER LE OPERE IN PROGETTO

In questo capitolo tratteremo della gestione del rischio da alluvioni per le opere in oggetto. Verranno pertanto individuate e analizzate nel dettaglio le aree in cui queste ricadono (per capire se l'interferenza con le zone con pericolosità idraulica può costituire un rischio reale) e verranno descritti gli interventi di mitigazione messi in atto per ridurre il rischio.

### 5.1 INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DELL'AREA DI SEDIME DELLE OPERE IN PROGETTO

Come già detto **il rischio da alluvione** è definito come **l'insieme di danni** (ambientali, economici e anche in termini di perdita di vite umane) attesi **dovuti ad un fenomeno** di assegnata intensità. **Il rischio è pertanto legato alla vulnerabilità del bene** che può subire un danno, **al suo valore e al grado di pericolosità dell'area in cui il bene ricade o si sviluppa**. **Nel caso di realizzazione di nuove opere e pertanto non previste nelle mappe di rischio ci si deve necessariamente riferire alle mappe di pericolosità.**

Nella figura 5.1 si riporta l'opera sovrapposta alle mappe di pericolosità da alluvione del P.R.G.A; secondo questa cartografia essa si sviluppa per circa due terzi su aree caratterizzate da pericolosità P3, per un terzo su aree a pericolosità P2 (compresa l'opera di attraversamento) e solo una piccola porzione ricade nelle aree a pericolosità P1 in corrispondenza dell'inizio dell'intervento in direzione Rufina.

Analizzando dettagliatamente lo stato dei luoghi (ed in particolare le quote del rilievo celerimetrico) in relazione alle mappe, ci si è accorti che queste ultime inglobano all'interno anche porzioni di opere a quota superiore della quota limite di esondazione della fascia a cui appartengono. In particolare il ponticello ad inizio intervento in direzione Pontassieve, inglobato nella fascia P3, presenta quote superiori sia a quelle relative al limite della fascia P3 sia a quelle relative al limite della fascia P2, anche parte del corpo ferroviario è rappresentato nella mappa come facente parte della fascia P2, ma presenta quote altimetriche tali da poterlo considerare esterno a tale fascia

Nella figura 5.2 si riporta la mappa di pericolosità aggiornata sulla base degli studi eseguiti sulle quote reali rilevate nei luoghi.

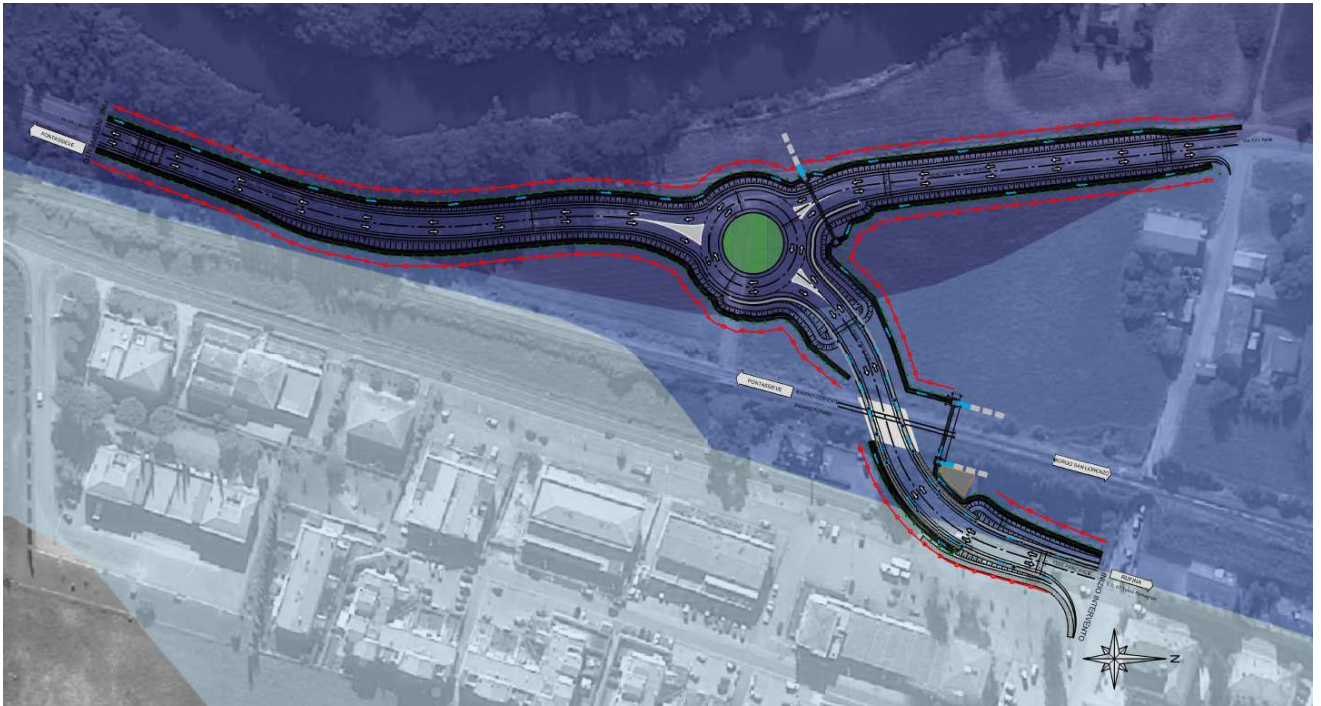


Figura 5.1 Sovrapposizione tra opere in progetto e mappe di pericolosità del PRGA

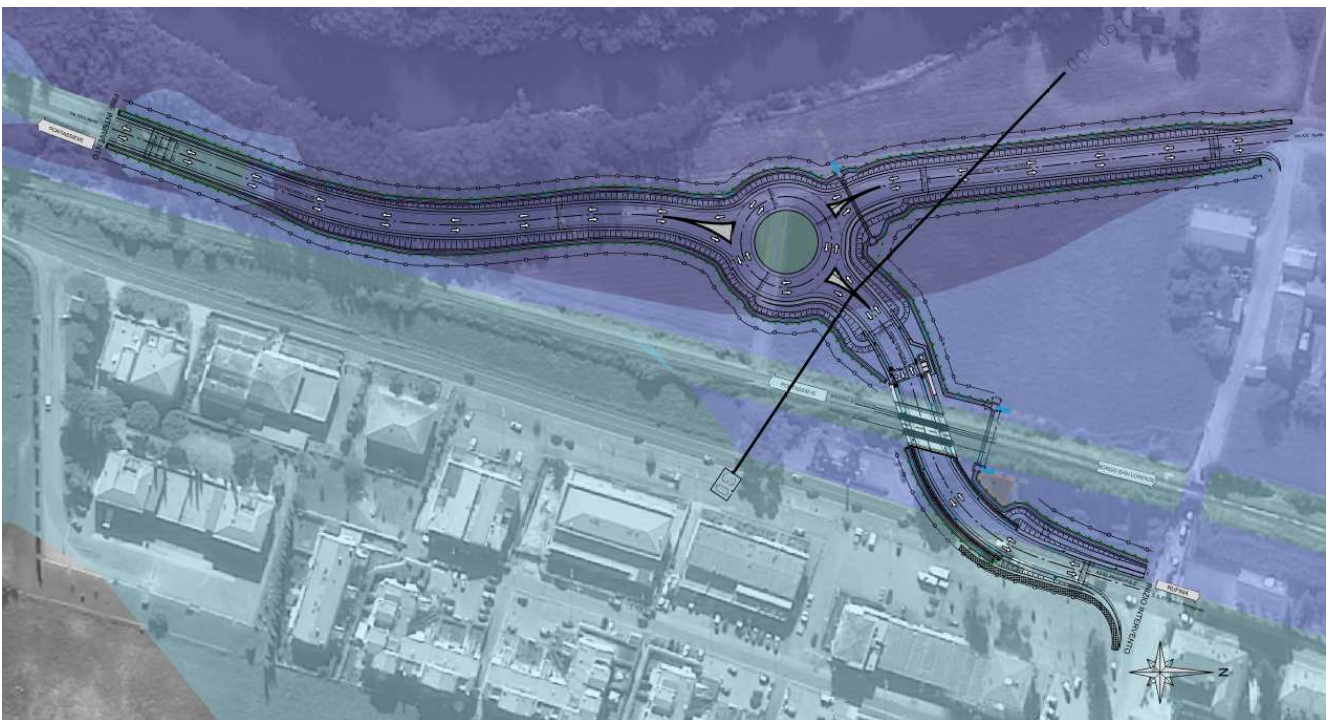



Figura 5.2 Sovrapposizione tra opere in progetto e mappe di pericolosità modificata.

	<p align="center"><b>Accordo quadro con la DTP di Firenze - Lotto n. 1</b></p> <p align="center"><b>Contratto applicativo N. 50420033837/18/30/120 - Progettazione preliminare e definitiva per gli interventi infrastrutturali di soppressione di 8 passaggi a livello.</b></p>	
<p align="center">3066-18-008-PD-TG-00-00-E038-A</p>	<p align="center"><b>Relazione sulla gestione del rischio alluvioni</b></p>	<p align="center">FOGLIO 11 di 16</p>

## **5.2 ANALISI DEL PROGETTO IN RELAZIONE ALLA PERICOLOSITÀ DELLE AREE**

Il nuovo tracciato stradale si suddivide in tre rami: asse secondario Nord, asse secondario Sud ed asse principale. Come si evince dalla sovrapposizione delle opere in progetto e la mappa di pericolosità i due assi secondari Nord e Sud ricadono quasi interamente nella zona a pericolosità P3 (Tr=30 anni) ad eccezione di un piccolo tratto dell'asse secondario sud in corrispondenza del ponticello ad inizio intervento di cui si è già discusso al paragrafo precedente. L'asse principale, invece, compreso il sottopasso, ricade nell'area P2 ad eccezione del raccordo ad inizio intervento, in direzione Rufina, che ricade in area P1.

Per quanto riguarda le opere ricadenti in area P3, si evince che la quota limite di tale area è 108.15 m s.m; poiché tutte le opere ricadenti in quest'area sono state progettate con una quota maggiore di 108,15 si può affermare che queste costituiscono un'efficace barriera nei confronti delle alluvioni e che, pertanto, il limite della fascia P3 coincide con le opere in progetto.

Relativamente all'asse principale, ricadente in area P2, sono state condotte attente valutazioni sull'inserimento dell'opera. In particolare, opportune considerazioni sono state fatte per determinare la quota di sicurezza visto che la presenza di tale barriera riduce la superficie delle aree alluvionabili e, di conseguenza, è ragionevole pensare che nell'intorno interessato dalle opere si possa verificare un innalzamento della quota limite della fascia P2 e quindi della quota di sicurezza.

Per cercare di determinare la nuova quota di sicurezza nei confronti degli eventi caratterizzati da tempo di ritorno pari a 200 anni si è fatto riferimento alla sezione in cui si ritiene sia maggiore la riduzione di volume di acqua esondata dovuta all'inserimento dell'opera e considerare l'incremento di quota del tirante idrico necessario per mantenere la stessa superficie bagnata. Nella figura seguente si riporta la sezione stradale n°30 a scala deformata (Scala Y/Scala X=5) con evidenza della riduzione di superficie bagnata (in grigio) dovuta alla realizzazione delle opere e dell'aumento di quota relativo alla redistribuzione su tutta la larghezza dell'alveo di tale superficie.

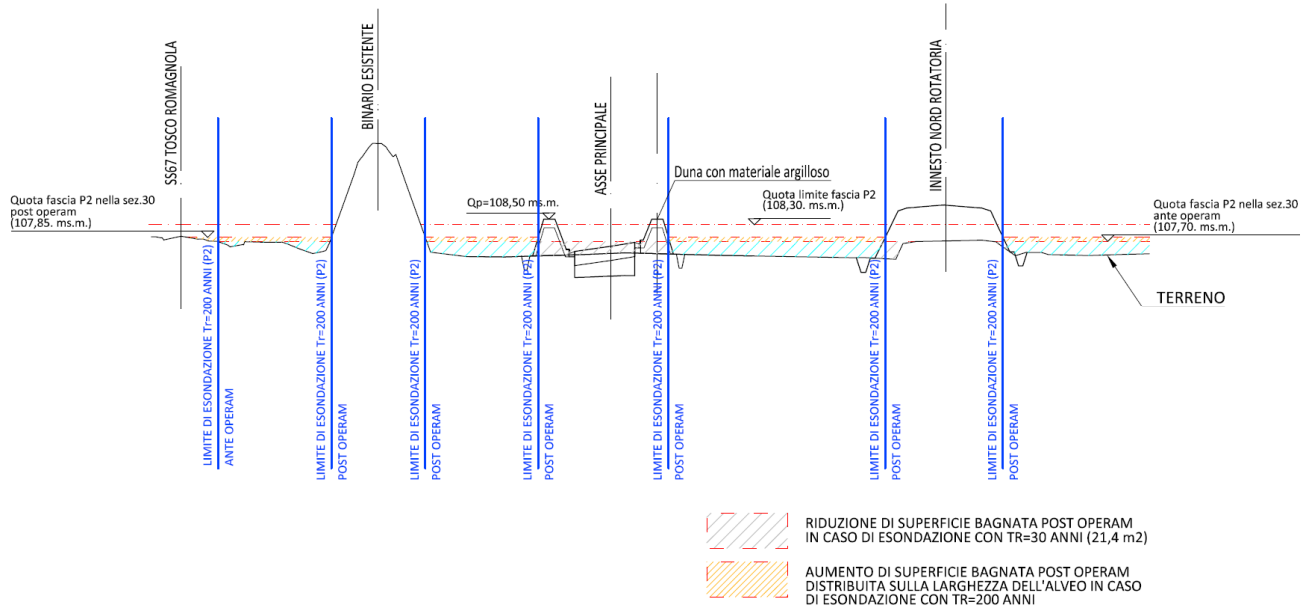


Figura 5.3 Sezione n°30 con indicazione delle zone alluvionabili

Da un'analisi dei volumi di acqua si è giunti alla conclusione che la presenza delle nuove opere, che riduce la superficie delle aree alluvionabili, causa un innalzamento massimo del livello dell'acqua rispetto alla quota limite non superiore a 15 cm. Pertanto, nel caso specifico della sezione 30 dove la quota limite ante operam è di 107,70 m.s.m., si ottiene una quota limite post operam di 107,85 m.s.m.

A vantaggio di sicurezza, però, l'intera opera è stata progettata tenendo conto del massimo valore limite relativo ad un evento con tempo di ritorno 200 anni, che come si ricava sovrapponendo i rilievi topografici alle mappe di pericolosità è di 108,30 m s.m. Pertanto tutte le opere sono state progettate con una barriera alle esondazioni a quota 108,50 ben 20 cm al di sopra rispetto alla quota attuale del limite della fascia P2.

Fermo restando il necessario adeguamento delle mappe del PRGA a seguito di recepimento della proposta progettuale ai sensi dell'articolo 14 comma 8 del PRGA, sulla base delle considerazioni svolte si può determinare quali saranno i nuovi limiti della fascia P3 (esondazione relativa ad un evento con  $Tr=30$  anni) e della fascia P2 ( $Tr=200$  anni); tali limiti sono riportati nella figura seguente. Nella nuova configurazione l'intera opera, ad eccezione di piccole porzioni di raccordo con la viabilità esistente, ricadrà nella fascia di pericolosità P1.


	<p align="center">Accordo quadro con la DTP di Firenze - Lotto n. 1</p> <p align="center">Contratto applicativo N. 50420033837/18/30/120 - Progettazione preliminare e definitiva per gli interventi infrastrutturali di soppressione di 8 passaggi a livello.</p>	
<p align="center">3066-18-008-PD-TG-00-00-E038-A</p>	<p align="center">Relazione sulla gestione del rischio alluvioni</p>	<p align="center">FOGLIO 13 di 16</p>



Figura 5.4 Nuova mappa di pericolosità post-operam.

### 5.3 MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Considerando che l'asse principale ricade in fascia P2 è comunque necessario prevedere delle opere di mitigazione del rischio come previsto dal PRGA.

I dispositivi di sicurezza adottati per ridurre il rischio idraulico possono essere suddivisi in attivi e passivi, ovvero nelle misure utili affinché si riduca la probabilità che un evento dannoso si verifichi e misure utili a ridurre gli effetti che l'evento può causare.

Di fatto quindi si può affermare che le misure attive abbattano il rischio riducendone la "pericolosità" mentre le misure passive lo riducono agendo sulla vulnerabilità.

Per quanto riguarda le misure attive nei confronti degli eventi con tempo di ritorno pari a 200 anni è stata prevista la realizzazione di dune con materiale argilloso che garantiscano la quota di sicurezza di 108,50 laddove il tracciato raggiunge quote inferiori (in corrispondenza del sottopasso e in prossimità della rotatoria) e pertanto l'opera potrà essere alluvionata solo per eventi caratterizzati da tempo di ritorno maggiore di 200 anni.

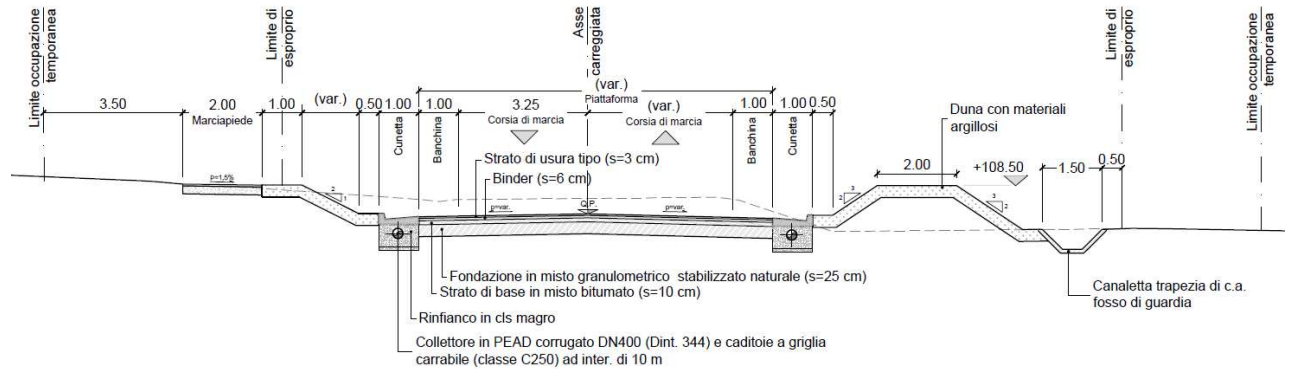


Figura 5.5 Sezione tipologica dell'asse principale.

Per quanto riguarda i presidi di sicurezza utili a ridurre la vulnerabilità delle opere il progetto prevede una vasca di raccolta delle acque (con due pompe sommergibili opportunamente dimensionate e un misuratore di livello del tipo a pressione), un misuratore di livello ad ultrasuoni ubicato nel sottovia, semafori, sirene e predisposizione di barriere all'inizio delle rampe in discesa su entrambi i lati (vedi tavola 3066-18-008-PD-TSSP-00-00-E024-A (Schema funzionale Impianti).

Appena raggiunto il livello idrico preimpostato il misuratore a pressione interno alla vasca di raccolta fa azionare automaticamente le pompe sommergibili riducendo il livello idrico in caso di eventi meteorici ordinari; nel caso di evento eccezionale con possibilità di esondazione, la presenza di acqua all'interno del sottovia rilevata dal misuratore di livello ad ultrasuoni ubicato nella soletta superiore dell'opera, genera un segnale di allerta all'area servizi che farà immediatamente scattare i dispositivi di sicurezza posti prima e dopo le rampe impedendo ai conducenti di accedere alle aree a rischio esondazione. I software gestionali a disposizione dell'area di servizio, collegati agli uffici degli enti preposti, potranno fare scattare i dispositivi di sicurezza anche in maniera manuale; sarà possibile quindi inibire l'accesso all'opera nel caso di allerta meteo anche prima che un evento possa verificarsi.

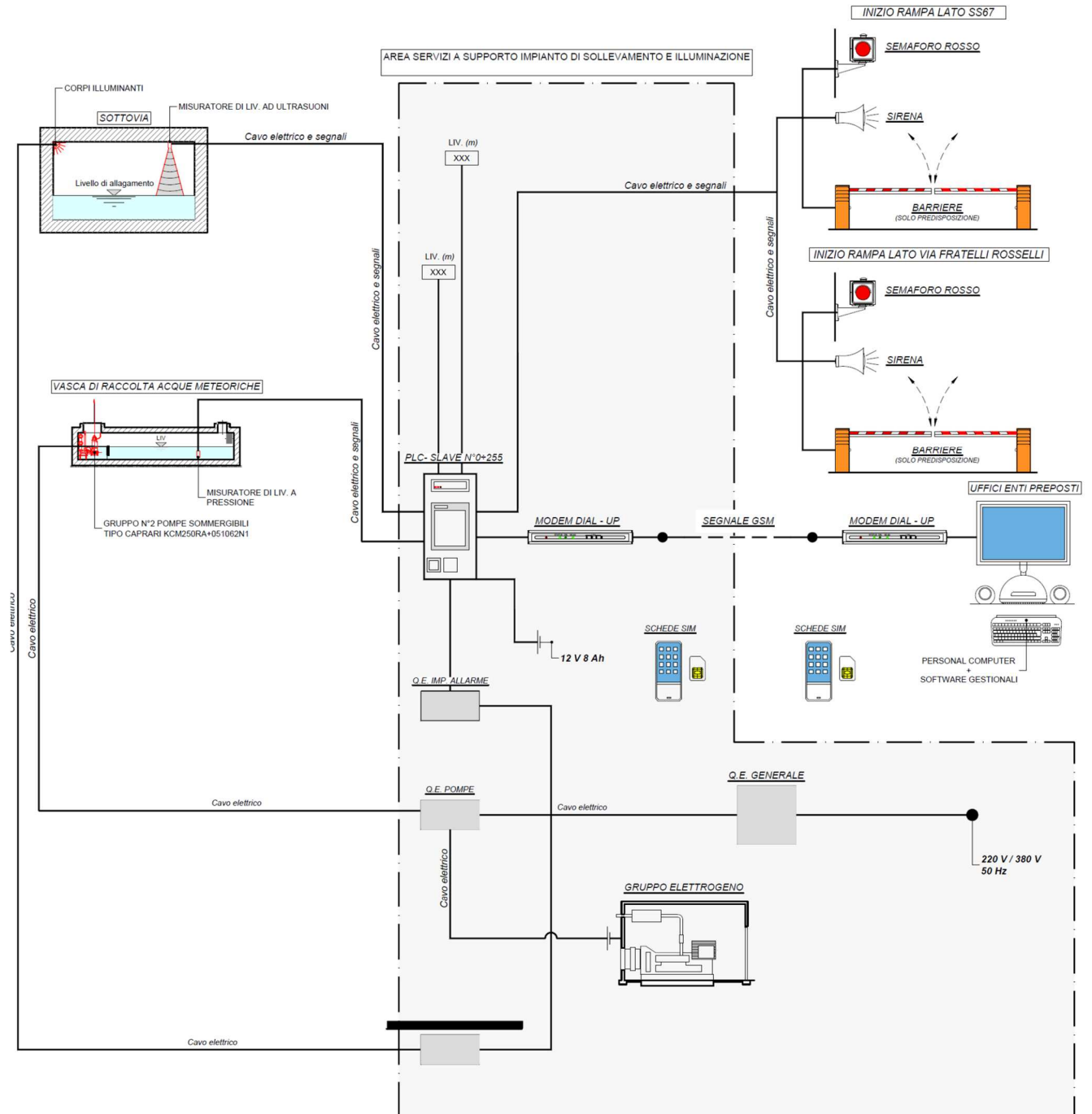



Figura 5.6 Schema funzionale impianti

	<p align="center"><b>Accordo quadro con la DTP di Firenze - Lotto n. 1</b></p> <p align="center"><b>Contratto applicativo N. 50420033837/18/30/120 - Progettazione preliminare e definitiva per gli interventi infrastrutturali di soppressione di 8 passaggi a livello.</b></p>	
<p align="center">3066-18-008-PD-TG-00-00-E038-A</p>	<p align="center"><b>Relazione sulla gestione del rischio alluvioni</b></p>	<p align="center">FOGLIO 16 di 16</p>

## 6 CONCLUSIONI

Visto il contesto nel quale si sviluppano le opere per la soppressione del P.L. al km 25+930 non era possibile deviare il tracciato in maniera tale da non ricadere nelle aree caratterizzate da pericolosità P3 e P2 nella configurazione ante operam.

Tuttavia, vista la quota delle opere d'arte (muri, cordoli ecc...) e le dune con materiali argillosi realizzati ad una quota sempre superiore a 108,50 (quota pari alla massima quota del limite di fascia P2 incrementata di 20 cm) l'opera non potrà essere oggetto di alluvioni per eventi con tempo di ritorno inferiori a 200 anni. Oltre a tali presidi volti a ridurre la pericolosità degli eventi nei confronti dell'opera, sono stati previsti dispositivi che mirano alla riduzione del rischio agendo sulla componente vulnerabilità e entità del danno.