



COMMISSARIO DI GOVERNO

EX LEGGE 116/2014

REGIONE TOSCANA
DIREZIONE DIFESA DEL SUOLO E PROTEZIONE CIVILE
SETTORE GENIO CIVILE VALDARNO SUPERIORE

CASSE DI ESPANSIONE DI FIGLINE LOTTO PRULLI

ACCORDO DI PROGRAMMA D.M. N. 550 DEL 25/11/2015

PROGETTO DEFINITIVO

DIRIGENTE RESPONSABILE DEL CONTRATTO

Ing. Leandro RADICCHI

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Enzo DI CARLO

UFFICIO DI PROGETTAZIONE

PROGETTISTI

Ing. Francesca BARZAGLI

Ing. Lorenzo BECHI

Ing. Fabio MARTELLI

Ing. Andrea NAVARRIA

Ing. Marie-Claire NTIBARIKURE

Geol. Andrea SALVADORI

Geol. Francesco VANNINI

COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE

Geol. Andrea ADESSI

Geom. Roberto BIGAZZI

Geom. Vincenzo DE MARCO

Geom. Marco LIUTI

Ing. Vincenzo VERZINO

COORDINATORE PER LA SICUREZZA

IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. Antonello MAZZOLIN

ADEMPIMENTI AMMINISTRATIVI

Dott.ssa Roberta Paola BIGIARINI

Dott.ssa Ivana D'ANGELO

Dott.ssa Maddalena TURCHI

CODICE PROGETTO

PROGETTO FI D 1007

OGGETTO ELABORATO

RELAZIONE GENERALE

FILE PD_A_PR_01_R_R02 DOC

ELAB. PD_A_PR_01_R_R02

emissione	revisione	scala	data
R00			Luglio 2018
R01	Agg. Conferenza dei servizi		Febbraio 2019
R02	Agg. approvazione		Giugno 2019

ELABORATO

A_PR_01

Firenze - Via San Gallo, 34/A - 50129 - Tel. 055/4622711

INDICE

1	PREMESSE.....	5
2	IL SISTEMA DI LAMINAZIONE NEL VALDARNO SUPERIORE.....	8
3	FINALITÀ DELLA CASSA DI ESPANSIONE PRULLI E DELLE OPERE CONNESSE	14
4	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CARATTERISTICHE DEL SITO.....	16
5	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	20
6	QUADRO PROGRAMMATICO	25
6.1	PIANO DI BACINO DEL FIUME ARNO – STRALCIO RISCHIO IDRAULICO	25
6.2	PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI).....	27
6.3	PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA)	27
6.4	PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE	33
6.5	PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA TOSCANA	34
6.6	VINCOLI DI TUTELA PAESAGGISTICA E PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE A VALENZA DI PIANO PAESAGGISTICO.....	35
6.6.1	TUTELA PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D. LGS. 42/2004.....	35
6.6.2	PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE CON VALENZA DI PIANO PAESAGGISTICO	36
6.7	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE (PTC)	38
6.8	PIANO STRUTTURALE E REGOLAMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI REGGELLO.....	40
6.9	PIANO STRUTTURALE E REGOLAMENTO URBANISTICO DI FIGLINE E INCISA VALDARNO	42
6.10	ALTRI VINCOLI	46
7	PROGETTO PRELIMINARE - AGGIORNAMENTO APRILE 2017	48
8	PROGETTO DEFINITIVO	49
8.1	AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO.....	49
8.1.1	INDAGINI GEOTECNICHE	51
8.1.2	INDAGINI AMBIENTALI	52
8.1.3	INDAGINI ARCHEOLOGICHE	53
8.1.4	ANALISI IDROGEOLOGICA	54
8.1.5	ANALISI GEOMORFOLOGICA.....	55
8.2	CRITERI DI PROGETTO	56
8.3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	58
8.3.1	LE ARGINATURE DELLA CASSA DI ESPANSIONE.....	59
8.3.2	L'OPERA DI PRESA	60
8.3.3	L'OPERA DI CONNESSIONE.....	61
8.3.4	LE OPERE DI SCARICO E DI PRESIDIO.....	62
8.3.5	RIPROFILATURA DEL BORRO DI RICA VO	62
8.3.6	ARGINATURE E OPERE ACCESSORIE	62

8.3.7	SISTEMAZIONE DELLE SPONDE	65
8.3.8	IMPIANTO IDROVORO.....	66
8.3.9	INTERVENTI TEMPORANEI DI GESTIONE DEL RISCHIO	67
8.3.10	INTERVENTI DI ALTRI SOGGETTI ATTUATORI	69
8.3.11	SISTEMA DELLA VIABILITÀ	69
8.4	PRINCIPALI MODIFICHE RISPETTO AL PROGETTO PRELIMINARE APRILE 2017.....	71
9	SCELTA DEL SITO E ALTERNATIVE DI PROGETTO	75
9.1	ALTERNATIVE PROGETTUALI PUNTUALI	80
10	IL FUNZIONAMENTO IDRAULICO E I BENEFICI ATTESI	89
11	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	94
12	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	97
13	RILIEVO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE.....	99
14	GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO	106
15	SICUREZZA IN CANTIERE.....	112
16	CANTIERIZZAZIONE.....	115
17	ASPETTI AMBIENTALI	119
17.1	STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE.....	119
17.2	OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI DEL PROCEDIMENTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ AMBIENTALE (D.D. REGIONE TOSCANA N. 15323 DEL 24/10/2017 E N. 15602 DEL 27/10/2017)	121
17.3	COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA.....	128
17.4	AUTORIZZAZIONE ARCHEOLOGICA.....	131
17.5	INTERVENTI DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	131
18	VARIANTE URBANISTICA	132
19	DISPONIBILITÀ DELLE AREE.....	134
20	ALLACCIO AI PUBBLICI SERVIZI.....	138
21	MANUTENZIONE E GESTIONE DELLE OPERE	139
22	CRONOPROGRAMMA	143
23	QUADRO ECONOMICO	144
24	INDICAZIONE PER LE SUCCESSIVE FASI ATTUATIVE.....	145
25	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	146
	BIBLIOGRAFIA.....	148

APPENDICE

Accordo di Programma del 25/11/2015

Stralci cartografici del Piano di Bacino del Fiume Arno

Stralci cartografici del Piano di Assetto Idrogeologico

Stralci cartografici del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione

“Flood risk assessment in art cities: the exemplary case of Florence (Italy)”

D.D. n. 15323 del 24/10/2017

D.D. n. 15602 del 27/10/2017

Parere prot. n. ASPI/RM/2017/0019138/EU del 13/10/2017 e verbale del 10/01/2018

1 PREMESSE

Il Piano stralcio relativo alla riduzione del rischio idraulico del bacino del fiume Arno (D.P.C.M. 5.11.1999), di seguito denominato Piano, prevede il potenziamento della capacità di laminazione delle aree fluviali sia lungo il fiume Arno, per un totale di 139 Mm³, che lungo gli affluenti, per un totale di 157 Mm³, attraverso la realizzazione di aree ad esondazione controllata utilizzabili per la laminazione delle onde di piena.

Con riferimento alle cinque casse di espansione previste lungo il fiume Arno nel Valdarno Superiore nei Comuni di Figline e Incisa Valdarno e di Reggello, denominate Restone, Pizziconi, Prulli, Leccio e Burchio, il volume massimo invasabile previsto nell'area dal Piano era di circa 35.3 Mm³, di cui 16 Mm³ nelle casse Restone e Pizziconi, 6.5 Mm³ nella cassa Prulli, 12 Mm³ nella cassa Leccio e 0.8 Mm³ nella cassa Burchio.

Il Piano di Bacino inoltre prevede, a monte delle cinque casse di espansione, il sovrizzo delle dighe di Levane e La Penna, di proprietà Enel, con un incremento della capacità di laminazione di 10 Mm³ per Levane e fino a 25 Mm³ per La Penna.

Nel Piano di Gestione del Rischio di Alluvione del Distretto Idrografico Appennino Settentrionale all'intervento di sovrizzo della diga di La Penna è stata attribuita una priorità bassa per le problematiche ambientali connesse allo smaltimento dei faghi e per l'eccessivo costo di adeguamento delle opere. Pertanto nelle valutazioni idrauliche del presente progetto non ne è stato tenuto conto.

Ulteriori interventi sono previsti dal Piano di Bacino a monte di Firenze lungo il fiume Sieve: il completamento della diga di Bilancino con un volume destinato alla laminazione delle piene di 15 Mmc sopra la quota di massima regolazione; la realizzazione di casse di espansione per un volume complessivo di circa 10 Mmc. La diga è entrata in esercizio nel 2003, mentre è previsto per il 2019 il finanziamento con fondi statali della progettazione delle casse di espansione.

Obiettivo primario del sistema costituito dalle citate casse di espansione è quello di ridurre le massime portate del fiume Arno che attraversano la città di Firenze affinché possano essere contenute in alveo. La cassa di espansione Prulli, oggetto del presente progetto, costituisce uno degli elementi di detto sistema e la sua efficacia in termini di riduzione delle portate va inquadrata e progettata nell'ambito della capacità complessiva del sistema. In altri termini la capacità di laminare le piene a monte di Firenze risulta tanto più alta quanto più le singole opere saranno coordinate tra loro nella gestione, ponendosi come obiettivo non tanto

massimizzare l'efficienza delle singole casse, quanto massimizzare l'efficacia di laminazione a valle della confluenza del fiume Sieve.

Relativamente alla cassa di espansione Prulli, l'area individuata per la sua realizzazione è, ai sensi della Norma n. 2 del Piano, di tipo A “nelle quali si può procedere alla progettazione degli interventi in quanto non sussistono motivi ostativi, se non parziali ridefinizioni dei confini”, e pertanto la sua realizzazione risulta prioritaria.

A seguito dell'approvazione del Piano di Bacino del Fiume Arno – Stralcio Rischio Idraulico, avvenuto con D.P.C.M. del 05.11.99, veniva stipulato fra Regione Toscana e l'Autorità di Bacino del Fiume Arno un Protocollo d'Intesa del 31/10/2000 per la progettazione degli interventi per la riduzione del rischio idraulico. Sulla base di tale intesa fu demandata alla Regione Toscana l'individuazione degli Enti attuatori dei vari interventi previsti dal Piano di Bacino del Fiume Arno – Stralcio Rischio Idraulico.

La Regione Toscana, con Protocollo d'Intesa del 04/06/2001, incaricò il Comune di Figline Valdarno, in collaborazione con i Comuni di Reggello e Incisa Valdarno, della progettazione preliminare delle cinque casse di espansione, tra cui quella di Prulli di cui è stato approvato il progetto preliminare con delibera di Giunta Comunale n. 15 del 21/02/2011.

Antecedentemente l'Accordo di Programma del 12/11/2009, sottoscritto tra Regione Toscana, Autorità di Bacino, Province di Firenze e Arezzo e i Comuni interessati, aveva definito che la Regione Toscana avrebbe provveduto al completamento della progettazione definitiva ed esecutiva della cassa di espansione Prulli.

Successivamente, con D.L. 133/2014, convertito dalla legge 164/2014, veniva stabilito che le risorse statali destinate al finanziamento degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico fossero impiegate tramite lo strumento dell'Accordo di Programma. Inoltre l'attuazione degli interventi avrebbe dovuto essere affidata al Presidente della Regione in qualità di Commissario di Governo di cui al D.L. 91/2014, convertito dalla legge 116/2014. A tal fine in data 25/11/2015 è stato sottoscritto un Accordo di Programma (riportato in appendice) con il quale è stata attribuita la responsabilità dell'intervento al Presidente della Regione Toscana ed è stato finanziato l'intervento “Casse di espansione di Figline Lotto Leccio e lotto Prulli” per un valore di 50.24 M€, di cui 33.165 M€ da fondi statali e 17.075 M€ da fondi regionali.

Con Ordinanza nn. 4/2016 il Commissario ha individuato quale specifico settore della Regione Toscana di cui avvalersi per l'attuazione dell'intervento il Genio Civile Valdarno

Superiore, nonché ha definito le modalità di attuazione successivamente aggiornate con Ordinanze nn. 9/2016, 17/2016 e 60/2016.

In conseguenza della necessità di fronteggiare alcuni dissesti idrogeologici in atto lungo i corsi d'acqua su cui insistono le previste opere di sistemazione idraulica della cassa di espansione Prulli, con Ordinanze commissariali nn. 42/2016 e 64/2016 sono stati approvati il progetto definitivo e quello esecutivo del I stralcio di lavori finalizzati alla realizzazione delle opere propedeutiche alla realizzazione dell'opera complessiva. Tali lavori consistono in una briglia lungo il torrente Gaglianella, una briglia selettiva lungo il torrente Chiesimone e lo spostamento di un collettore fognario in loc. Pian di Rona. Gli stessi sono stati eseguiti tra il febbraio e settembre 2018.

In virtù dell'incarico di cui alle Ordinanze commissariali sopra elencate, il Genio Civile Valdarno Superiore ha provveduto ad aggiornare il progetto preliminare della cassa di espansione Prulli, originariamente redatto dal Comune di Figline nel 2011, integrandolo con i necessari studio sulla valutazione degli eventuali impatti sulle componenti ambientali. Il progetto (aggiornamento aprile 2017) è stato sottoposto alla procedura di verifica di assoggettabilità ambientale di competenza regionale di cui all'art. 48 della L.R. 10/2010 e all'art. 20 del D. Lgs. 152/2006, avviata con comunicazione prot. n. 323867 del 26/06/2017 e conclusa con decreti n. 15323 del 24/10/2017 e n. 15602 del 27/10/2017: l'intervento è stato escluso dalla procedura di valutazione di impatto ambientale subordinatamente al rispetto di prescrizioni indicate negli stessi decreti che si riportano in allegato.

2 IL SISTEMA DI LAMINAZIONE NEL VALDARNO SUPERIORE

Nella prospettiva di conseguire l'obiettivo di riduzione del rischio idraulico attraverso un sistema coordinato di casse di espansione con un'impostazione progettuale a scala territoriale e al fine di contestualizzare il quadro attuativo e programmatico in cui si colloca la componente del sistema costituita dalla cassa Prulli, si descrivono le principali caratteristiche e le attuali fasi attuative degli altri interventi strutturali previsti dal Piano di Bacino a monte di Firenze nel Valdarno Superiore.

Fatta eccezione per il lotto 1 della cassa Pizziconi, il cui soggetto attuatore è un Commissario ad acta ai sensi della L.R. 53/2001, le altre casse di espansione o i relativi lotti funzionali sono attuati dal Commissario di Governo ai sensi della Legge 116/2014 e dell'Accordo di Programma del 25/11/2015. L'intervento della diga di Levane è attuato dalla Regione Toscana in virtù dell'Accordo di Programma approvato con DPGR n. 3 del 12/01/2015.

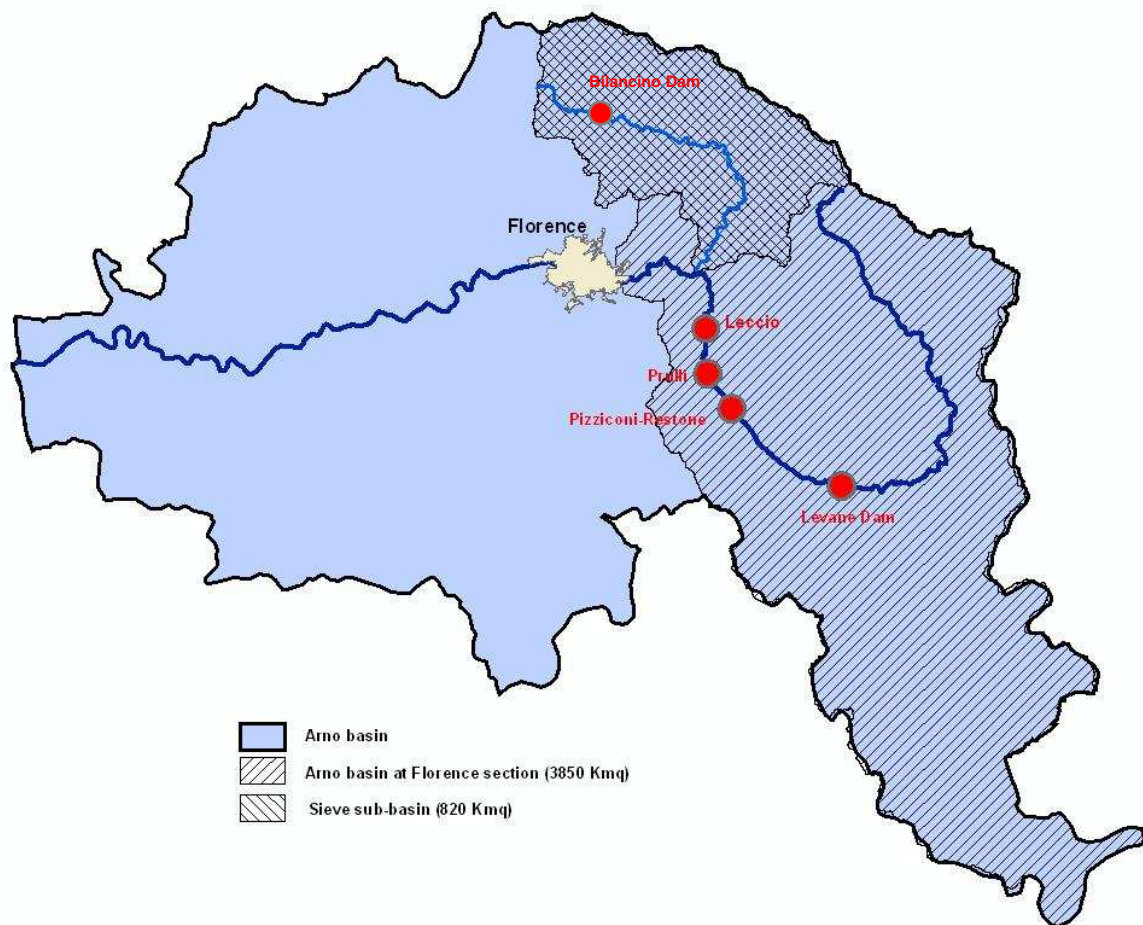


Fig. 2.1: Inquadramento del sistema di casse di espansione a monte di Firenze

Le caratteristiche geometriche e dimensionali delle opere sono state ricavate dal maggior livello di progettazione al momento disponibile per ciascuna delle casse di espansione. Si riportano di seguito sintetiche descrizioni degli interventi.

A seguito degli indirizzi progettuali espressi dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno, tutte le casse sono dotate di opere di presa di tipo regolabile che consentono una migliore gestione delle piene anche in condizioni idrauliche diverse da quelle verificate nel progetto.

Diga di Levane

L'intervento di adeguamento della diga di Levane e delle opere ad esso connesse si pone l'obiettivo principale di innalzare il corpo della diga affinché possa essere attribuita all'opera anche la funzione di laminazione delle piene. Attualmente il volume di laminazione nominale della diga di Levane è pressoché nullo.

Il Piano Stralcio traccia già le linee essenziali delle opere per il sovrallzo della diga di Levane, prevedendo una nuova quota di massimo invaso di 172.00 m s.l.m., mentre la quota di massima di regolazione rimarrà invariata al valore attuale di 167.50 m s.l.m.. Il progetto non prevede infatti alcuna modifica all'esercizio ordinario dell'invaso e quindi alcun riflesso sulla produzione dell'impianto idroelettrico.

La diga è situata in prossimità della frazione di Levane del Comune di Montevarchi (AR) e sbarra il fiume Arno realizzando un serbatoio con capacità totale originaria di invaso di 4.90 Mm³ e capacità utile originaria di regolazione di 3.5 Mm³. La diga è stata costruita tra il 1956 e il 1957 ed è del tipo a gravità massiccia, in calcestruzzo, con andamento planimetrico rettilineo e tracimabile nella parte centrale. Il progetto prevede di portare la quota del coronamento a 174.00 m s.l.m. Il franco rispetto al massimo invaso sarà quindi pari a 2 m, mentre attualmente, con il coronamento a quota 169.00, è pari a 1.50 m. Quali opere connesse sono previste delle arginature a protezione dell'area industriale di Laterina, necessarie per proteggere l'edificato esistente interessato già attualmente dalle esondazioni del fiume Arno.

E' in corso la progettazione definitiva per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. Con Accordo di Programma approvato con DPGR n. 3 del 12/01/2015 è stata finanziata la progettazione dell'intervento che è stato inserito nel *Piano Nazionale - Piano stralcio Aree Metropolitane sezione programmatica*.

La diga di Bilancino

Il fiume Sieve un elemento di notevole importanza per la formazione delle piene del fiume Arno a Firenze: con un bacino di estensione di circa 837 Km², prevalentemente montano

e sostanzialmente privo di significative aree di laminazione lungo il basso corso (Val di Sieve), confluisce nel fiume Arno presso Pontassieve, pochi chilometri a monte di Firenze. Le caratteristiche idrografiche e idrologiche del bacino, nonché la sua particolare ubicazione, comportano che piene particolarmente significative nel tratto fiorentino possano generarsi solo dalla sovrapposizione dei picchi di portata di Arno e Sieve.

Lo sbarramento della diga è ubicato nell'alto corso del fiume Sieve e sottende un bacino imbrifero di circa 150 Km². Alla quota di massima regolazione (252,0 m s.l.m.) la capacità dell'invaso è di 69 Mmc, mentre il volume di massimo invasore è di 84 Mmc. La differenza costituisce il volume destinato alla laminazione delle piene per mezzo degli scarichi di una soglia fissa (lunghezza 75 m a quota 252 m s.l.m.) e della gestione di una paratoia a ventola (lunghezza 12 m, altezza 3 m, soglia a 249 m s.l.m.).

Con decreto n. 14777/2018 la Regione Toscana, in accordo con la Città Metropolitana di Firenze e Publiacqua, ha approvato il I stralcio del Piano di laminazione della diga che garantisce, ai fini della laminazione delle piene, ulteriori volumi al di sotto della quota di massima regolazione secondo lo schema di seguito riportato.

Periodo	Modalità	Volume recuperato per la laminazione [M mc]	Volume totale a disposizione per la laminazione [M mc]
1 ottobre – 31 gennaio	<u>Laminazione statica:</u> Mantenimento livello alla quota 250 m s.l.m.m.	~ 10	~ 25
1 febbraio – 31 marzo	<u>Laminazione statica:</u> Mantenimento livello alla quota 251 m s.l.m.m.	~ 5	~ 20
1 aprile – 1 ottobre	<u>Laminazione dinamica:</u> svaso preventivo di 128 m ³ /s da iniziare 6 ore prima dell'inizio dell'evento se livello di invaso pari a 252 m s.l.m.m.	~ 3	~ 18

Tab. 2.1: schema riassuntivo di gestione della diga di Bilancino

Cassa di espansione Restone

La cassa Restone, situata in sponda sinistra del fiume Arno nel territorio comunale di Figline e Incisa Valdarno, risulta delimitata morfologicamente a sud dalla S.R. 69, ad est dal rilevato arginale del fiume Arno, a nord dal torrente Cesto e ad Ovest dalla linea ferroviaria Firenze-Chiusi. La presa dal fiume Arno è costituita da 4 paratoie mobili a ventola lunghe ciascuna 10 m, poste nella parte più a monte della cassa. Sono previsti 4 scarichi dotati di valvole antiriflusso, oltre alla presenza di uno sfioratore di sicurezza. Il volume d'invaso riferito all'evento duecentennale è pari a 5.7 Mmc. Il progetto prevede l'adeguamento delle strutture arginale a valle della cassa e lungo i torrenti Cesto e Ponterosso per la messa in sicurezza dell'abitato di Figline.

Il progetto preliminare è stato approvato con D.G. del Comune di Figline Valdarno n. 8 del 24/01/2005; successivamente al finanziamento per l'attuazione dell'intervento con Accordo di Programma n. 50 del 15/11/2015, il Genio Civile Valdarno Superiore ha avviato la procedura regionale di Verifica di Assoggettabilità Ambientale conclusasi con l'esclusione dalla Valutazione di Impatto Ambientale con prescrizioni.

A seguito dell'approvazione del progetto definitivo e di quello esecutivo di un primo lotto funzionale, sono in corso di esecuzione i relativi lavori riguardante la sistemazione del torrente Cesto.

E' in fase conclusiva la redazione del progetto definitivo del secondo ed ultimo lotto riguardante la cassa di espansione e le arginature accessorie lungo il fiume Arno.

Cassa di espansione Pizziconi lotto 1 (arginature)

Cassa di espansione in derivazione in destra idraulica a monte dell'abitato di Matassino nel Comune di Figline e Incisa Valdarno. E' costituita da 3 moduli per un volume d'invaso complessivo di 3.7 Mm³ riferito ad un tempo di ritorno duecentennale. I due moduli di valle sono separati dal torrente Faella che, dotato di una bocca tarata con valvole antiriflusso prima della confluenza nel fiume Arno, costituisce la scarico di fondo della cassa. La connessione tra i moduli avviene attraverso soglie fisse di quota inferiore rispetto alla sommità arginale.

La chiusura idraulica a campagna di parte del modulo di monte della cassa è costituito dall'argine strada della variante in riva destra alla S.R. 69. In conseguenza del rallentamento del programma di attuazione dell'infrastruttura, sono stati stralciati i lavori della cassa riguardanti tale detto modulo, posticipandoli ad una fase successiva.

A corredo dell'opera sono stati eseguiti interventi di sistemazione del torrente Resco per la messa in sicurezza locale dell'abitato di Matassino.

E' in corso il collaudo dei lavori che hanno visto alcune varianti con le seguenti modifiche sostanziali rispetto al progetto originario:

- stralcio del modulo di monte per le motivazione precedentemente presentate;
- abbassamento delle soglie di connessione tra i moduli di cassa, da 125.8 m slm a 124.75 m s.l.m.;
- riduzione delle aree di scavo per la presenza di contaminazioni ambientali.

Cassa di espansione Pizziconi lotto 2 (opera di presa)

L'opera di presa deriva dal fiume Arno le portate di piena, sottoattraversa l'autostrada A1 e il viadotto della linea ferroviaria Alta Velocità e immette le acque nella cassa attraverso 3 paratoie a ventola di dimensioni 14x2 m ciascuna.

E' in corso l'affidamento per l'esecuzione dei lavori dei lavori finanziati con Accordo di Programma del 25/11/2015.

Cassa di espansione Leccio

La cassa Leccio, posta in destra idraulica del fiume Arno interamente nel territorio comunale di Reggello, si estende dal ponte di Pian dell'Isola fino alla frazione di San Clemente.

La cassa è divisa in due moduli per la presenza del torrente Leccio che comunque rimane confinato dalle arginature. Il collegamento tra i due moduli è garantita da un'apposita struttura di connessione idraulica che sovrappassa il torrente.

La capacità di invaso complessiva è di circa 8.2 Mm³. L'opera di presa è costituita da cinque soglie di sfioro dotate di paratoie mobili, lunghe ciascuna 10 m. Lungo la riva opposta la messa in sicurezza dell'area industriale di Pian dell'Isola richiede la realizzazione di una nuova arginatura lungo il fiume Arno e il torrente Selceto.

Il progetto preliminare è stato approvato con delibera di Giunta del Comune di Figline Valdarno n. 15 del 21/02/2011. E' in corso la redazione degli elaborati per l'avvio della procedura di Verifica di Assoggettabilità Ambientale e la progettazione definitiva delle opere di regimazione idraulica. Gli studi condotti hanno messo in evidenza la necessità di rialzare il ponte di Pian dell'Isola, intervento di cui è in corso la progettazione esecutiva.

L'intervento nel suo complesso è finanziato con Accordo di Programma del 15/11/2015.

Cassa di espansione Burchio

La cassa in derivazione è ubicata nel Comune di Figline e Incisa Valdarno in sinistra idraulica a monte del ponte di Pian dell'Isola. Da progetto preliminare essa è costituita da due

moduli a sud e nord del torrente Burchio collegati da un'opera di connessione idraulica analoga a quella sul torrente Leccio. La capacità d'invaso per l'evento duecentennale è pari a circa 0.5 Mm³.

Con delibera di Giunta del Comune di Figline Valdarno n. 15 del 21/02/2011 è stato approvato il progetto preliminare. Secondo gli indirizzi della Conferenza dei Servizi sul progetto preliminare, rimane da valutare se la cassa debba essere progettata come area di laminazione non attrezzata, cioè priva di arginature lato fiume e opere di presa e restituzione.

A seguito delle simulazioni idrauliche eseguite per il presente progetto, il sistema complessivo delle casse di espansione, compresa la capacità d'invaso di 7.1 Mm³ della cassa Prulli ed esclusa la diga di Levane, è in grado invasare circa 25.9¹ Mm³, 9.4 Mm³ in meno rispetto alle previsioni di Piano. Ciò è conseguenza degli approfondimenti progettuali, di maggior dettaglio rispetto alla fase di pianificazione, che hanno evidenziato i limiti d'uso delle aree alluvionali per la pressante antropizzazione del territorio.

Corre l'obbligo di sottolineare come le opere e le arginature accessorie che costituiscono il sistema di laminazione possano mutuamente influenzarsi per la loro vicinanza territoriale. Il presente progetto ha inteso valutare l'efficacia idraulica della cassa Prulli in relazione alle prestazioni delle altre opere e alle variazioni che queste inducono sul regime di piena del fiume Arno.

Al riguardo si precisa anche che le verifiche idrauliche hanno evidenziato, in conseguenza del contenimento del flusso in alveo, un incremento dei livelli a monte della confluenza del torrente Chiesimone fino all'opera di presa della cassa Restone, dato che ha portato alla progettazione degli interventi di adeguamento delle attuali opere di contenimento. Si precisa comunque che l'ambito territoriale dell'intervento in oggetto, definito con gli Accordi di Programma sopra richiamati, è delimitato a monte dall'argine sinistro del torrente Ponterosso, mentre quello destro e quello lungo il fiume Arno fino alla confluenza con il torrente Cesto rientrano nel quadro degli interventi della cassa Restone.

Dato atto che al momento risulta difficile ipotizzare per entrambi gli interventi tempi certi di esecuzione delle opere, nelle successive fasi progettuali sarà necessario coordinare le attività per prevenire condizioni di incremento del rischio durante le fasi transitorie fino al completamento di tutte le opere. Ad ogni buon conto si precisa comunque che per il tempo di ritorno trentennale, il profilo idrico dello stato di progetto è sempre inferiore a quello attuale.

¹ Compreso il modulo di monte della cassa Pizziconi da realizzarsi in fase successiva alla realizzazione della strada-argine "Variante alla S.R. 69 in riva destra Arno".

3 FINALITÀ DELLA CASSA DI ESPANSIONE PRULLI E DELLE OPERE CONNESSE

Almeno dalla L. 183/1989 le norme, i regolamenti e gli indirizzi in materia di prevenzione del rischio idraulico hanno posto come obiettivo socialmente sostenibile la messa in sicurezza del territorio da eventi alluvionali con tempo di ritorno di 200 anni. Più recentemente, al concetto di messa in sicurezza è stato affiancato quello di gestione degli eventi alluvionali con riduzione del danno in una ottica di costi/benefici, pur mantenendo la difesa da eventi duecentennali l'obiettivo ideale da perseguire.

Sulla base degli studi condotti dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno, l'attuale danno atteso per un evento duecentennale per il solo Comune di Firenze ammonta almeno a 6 miliardi di euro (vedi § 9), senza contare i danni incalcolabile al patrimonio storico ed artistico della città. Corre inoltre l'obbligo di ricordare il disastroso evento del 1966 (tempo di ritorno stimato superiore a 200 anni), dopo il quale pochi sono stati gli interventi veramente incisivi di riduzione della pericolosità, mentre intenso è stato invece il consumo di suolo.

Per tali motivi il sistema di laminazione del Valdarno Superiore, di cui fa parte la cassa di espansione in progetto, costituisce una misura di protezione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) con priorità massima per il conseguimento degli obiettivi di Piano; la sua attuazione è finanziata attraverso il Piano Nazionale Strategico contro il Rischio Idrogeologico.

Partendo pertanto dai contenuti del PGRA, il presente progetto si pone gli obiettivi di:

1. laminare i picchi di piena del fiume Arno per ridurre a valori inferiori a 3400 m³/s la portata duecentennale nella tratto che attraversa la città di Firenze. Per portate superiori infatti ha inizio il sormonto delle spallette d'argine in corrispondenza della Biblioteca Nazionale;
2. contribuire per il massimo possibile, compatibilmente con le caratteristiche del territorio, al raggiungimento della capacità di invaso del sistema "Casse del Valdarno" definita dal Piano di Bacino;
3. definire gli interventi di messa in sicurezza e mitigazione del rischio derivante dal fiume Arno nelle aree contermini all'intervento, nelle quali sono presenti aree intensamente urbanizzate, la linea ferroviaria lenta, la linea ferroviaria Alta Velocità, l'autostrada A1 e la viabilità regionale e comunale.

Il raggiungimento degli obiettivi passa attraverso l'ottimizzazione della laminazione idraulica prodotta dalle aree golenali lungo il fiume Arno, già soggette ad allagamento, con la creazione di una cassa ad esondazione controllata in modo da ritardare l'inizio della

laminazione e catturare le acque dei picchi di piena; il beneficio non è quindi da ricercarsi solo in un incremento delle volumetrie invasabili, ma anche nella modalità di invaso delle acque.

4 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CARATTERISTICHE DEL SITO

Il sistema idrografico il cui regime idrologico e idraulico influisce sulle modalità di formazione, propagazione e laminazione delle piene a monte di Firenze si estende su una estesa porzione del bacino del fiume Arno, avendo preliminarmente verificato, sulla base degli studi esistenti:

1. che gli interventi di cui al § 2 si estendono dalla diga di Levane fino a Rignano sull'Arno;
2. che in tale tratto le aree attraversate dal fiume sono soggette ad inondazione, sia direttamente dall'alveo del fiume che dai tratti di rigurgito dei suoi affluenti;
3. che le portate critiche per la città di Firenze si generano dalla sovrapposizione dei picchi di piena dei fiumi Arno e Sieve.

Pertanto l'area di studio oggetto del presente lavoro corrisponde alla pianura alluvionale del fiume Arno, dallo sbarramento della diga di Levane nel Comune di Montevarchi fino al ponte di Rosano nel Comune di Pontassieve a valle della confluenza del fiume Sieve. In questo territorio il fiume scorre per una lunghezza complessiva di circa 41 Km e riceve l'apporto di un interbacino di circa 1630 Km².

La diga Levane chiude un bacino idrografico prevalentemente montano di circa 2087 Km² e costituisce un elemento di discontinuità idraulica insieme alla diga di La Penna, poco più a monte. Attualmente l'opera ha esclusive finalità idroelettriche e la limitata capacità di laminazione dipende dalle modalità di gestione dei rilasci da parte dell'Ente proprietario (Enel) in funzione delle condizioni stagionali.

A valle della diga si apre la pianura alluvionale del Valdarno dove il fiume attraversa gli abitati di Montevarchi, S. Giovanni Valdarno, Terranova Bracciolini, Figline Valdarno e Incisa sull'Arno. In questo tratto il fiume risulta quasi completamente delimitato da argini a protezione degli abitati e delle infrastrutture viarie e ferroviarie presenti oltre le sue sponde. Gli interbacini tributari risultano numerosi e con morfologia quasi completante montana, ma di modeste estensioni. A Incisa il bacino raggiunge i 2735 Km². Superato l'abitato di Incisa il fiume attraversa una stretta gola, oltre la quale si apre una più ampia valle dove si trovano il centro abitato di Leccio e l'area industriale di Pian dell'Isola. In questo tratto il fiume è privo di strutture arginali significative e le aree contermini risultano soggette a livelli di pericolosità molto elevati. La pianura si chiude all'altezza di Rignano sull'Arno dove il bacino complessivo è pari a 2800 Km².

Proseguendo verso valle, il fiume scorre incassato fino all'abitato di Pontassieve dove riceve le acque del fiume Sieve drenate in un bacino imbrifero di circa 837 Km², estensione confrontabile con quello del corso d'acqua principale. Tale condizione caratterizza fortemente le modalità di formazione delle piene più temibili per la città di Firenze, che principalmente hanno origine quando la distribuzione spaziale delle piogge determina che gli idrogrammi di piena dei fiumi Arno e Sieve siano in fase, come testimoniato anche dati idrometrici disponibili e le testimonianze storiche. Sull'argomento un proverbio locale cita "Arno non mesce se Sieve non cresce". L'area di studio si chiude poco a valle in corrispondenza dell'idrometro di Rosano che costituisce la sezione di chiusura di un bacino complessivo di 3717 Km².

Per i successivi 12 km il fiume continua a scorrere incassato fino all'altezza della località Girone, oltre la quale si apre la vasta pianura dell'area metropolitana fiorentina.

L'area dove è prevista la cassa di espansione Prulli è ubicata nella pianura alluvionale del fiume Arno con estensione di circa 168 ha e lunghezza di 5 Km, interamente nel territorio comunale di Reggello. L'area è delimitata a Sud dal torrente Resco, ad Est dall'Autostrada A1, dal poggio Prulli di Sotto e dalla linea ferroviaria Alta Velocità Firenze- Roma, a Nord dalla naturale conformazione del territorio ed in parte dalla ferrovia lenta Firenze-Chiusi, ad Ovest dal rilevato arginale del fiume Arno. A circa metà della sua lunghezza l'area è attraversata dal torrente Chiesimone, mentre la restante pianura è solcata dal reticolo minore per il drenaggio della pianura e di piccoli bacini pedecollinari.

Gli interventi complementari per il corretto funzionamento della cassa (adeguamento delle arginature esistenti) sono ubicati lungo la sponda sinistra del fiume tra la confluenza del torrente Ponterosso e l'abitato di Incisa, lungo lo stesso torrente fino al ponte della SRT 69, lungo il borro Gaglianella fino al ponte della SP56, lungo il borro Moriano o Focardo fino al ponte della SRT 69, lungo il torrente Chiesimone fino al ponte della strada comunale di Pian di Rona.

L'area di intervento ricade nella pianura alluvionale che si sviluppa in direzione sud-nord caratterizzata da depositi fluviali recenti e terrazzati del fiume Arno e dei suoi affluenti: questa, prima della costruzione degli argini del periodo leopoldino, era una pianura interessata dal continuo evolvere dell'alveo del fiume che ha sedimentato una coltre di spessore variabile in media da 8 a 12 m (con un massimo di 17 m) di deposito fluviali.

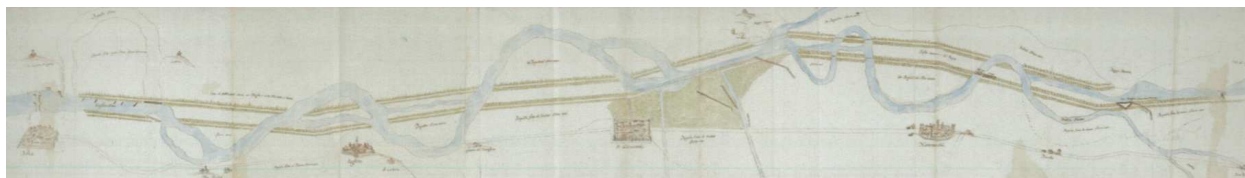


Figura 4.1 - Anonimo, Pianta del corso del fiume Arno dall'Incisa alla Valle dell'Inferno, con l'indicazione del nuovo alveo, XVIII sec. , ASF

Dal 1704 al 1723 fu realizzata nel Valdarno Superiore la canalizzazione del fiume Arno fino alla stretta di Incisa che interessò un tratto di venticinque chilometri consentendo di bonificare vaste aree laterali che circondavano le nuove arginature fluviali. Successivamente i gravi danni prodotti nel 1844 portarono a rialzare e irrobustire gli argini ed a eseguire opere murarie in molte parti del fiume e presso gli abitati rivieraschi.

L'area, fino ai primi anni '70 del secolo scorso, era interessata prevalentemente da attività agricole con colture a seminativo. Successivamente e fino alla metà degli anni '80, l'attività estrattiva di inerti (sabbie e ghiaie) e in seguito l'attività di recupero e commercializzazione di inerti ha parzialmente segnato l'area lasciando alcune depressione del terreno o piccoli rilievi.

Contestualmente e fino ad oggi la pressione antropica ha fortemente trasformato il territorio che oggi appare caratterizzato da zone di espansione residenziale ed industriale e da importanti infrastrutture di trasporto e di altri servizi.

Nel primo caso si osserva che lo sviluppo edilizio, oltre la linea ferroviaria lenta, ha ormai occupato tutta la pianura sinistra costituendo un tessuto urbano continuo tra Figline Valdarno, l'area industriale di Lagaccioni, Massa di Incisa e Incisa; nella golena tra la ferrovia e la sponda del fiume si rilevano case sparse, così come nella pianura in destra. Nella parte più settentrionale di quest'ultima, l'area industriale di Pian della Rugginosa si è sviluppata su una superficie di 21 ha tra l'autostrada e la linea ferroviaria. Più a sud, in prossimità del torrente Resco, l'espansione dell'abitato di Matassino ha interessato recentemente anche le aree pedecollinari lungo la strada comunale di Pian di Rona.

Per quanto riguarda le infrastrutture ed i servizi, questi sono numerosi sia nelle aree urbane che nell'area di cassa. Tra questi i principali ricadenti nelle aree di intervento sono l'autostrada A1 (oggetto di ampliamento alla terza corsia in corso di progettazione), la linea ferroviaria Alta Velocità, la linea ferroviaria lenta Firenze-Chiusi, la bretella di collegamento delle suddette linee ferroviarie, la SRT 69, la variante alla SRT 69 al centro abitato di Figline, la strada Comunale Pian di Rona, la sottostazione elettrica ferroviaria, elettrodotti di alta, media e bassa tensione, vari collettori fognari, una stazione di pompaggio dei reflui, un depuratore, alcuni pozzi industriali, reti di telecomunicazioni, gasdotti.

A dispetto della pressione al contorno, l'area dove ricade la cassa di espansione possiede ancora una vocazione agricola che potrà essere mantenuta anche in seguito all'attuazione dell'intervento. I terreni sono prevalentemente condotti da parte di aziende agricole.

5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il bacino del Valdarno Superiore costituisce una depressione allungata in direzione nord-ovest sud-est, posta tra le dorsali del Chianti e del Pratomagno ed è attraversata dal tratto intermedio dell'Arno.

Le caratteristiche stratigrafiche e strutturali del Valdarno Superiore e degli altri bacini intermontani dell'Appennino sono state legate fin dalla metà del secolo scorso all'impostazione di un regime tettonico distensivo post-orogenico con il conseguente sviluppo di tutti i bacini intermontani dell'Appennino centro-settentrionale (vedi Fig.4.1). Infatti la spinta orogenica, iniziata nell'Oligocene superiore, ha subito nel tempo un continuo spostamento verso est, lasciando il posto ad una fase estensionale che ha indotto numerose depressioni, tra le quali il Valdarno stesso.

In base a questo modello il Valdarno Superiore è interpretato come un bacino asimmetrico tipo semigraben con il margine nord-orientale, dove si trova il massiccio del Pratomagno, interessato dal sistema di faglie dirette principali, lungo le quali si è verificato il massimo movimento verticale con spostamenti prossimi ai 1500 m.

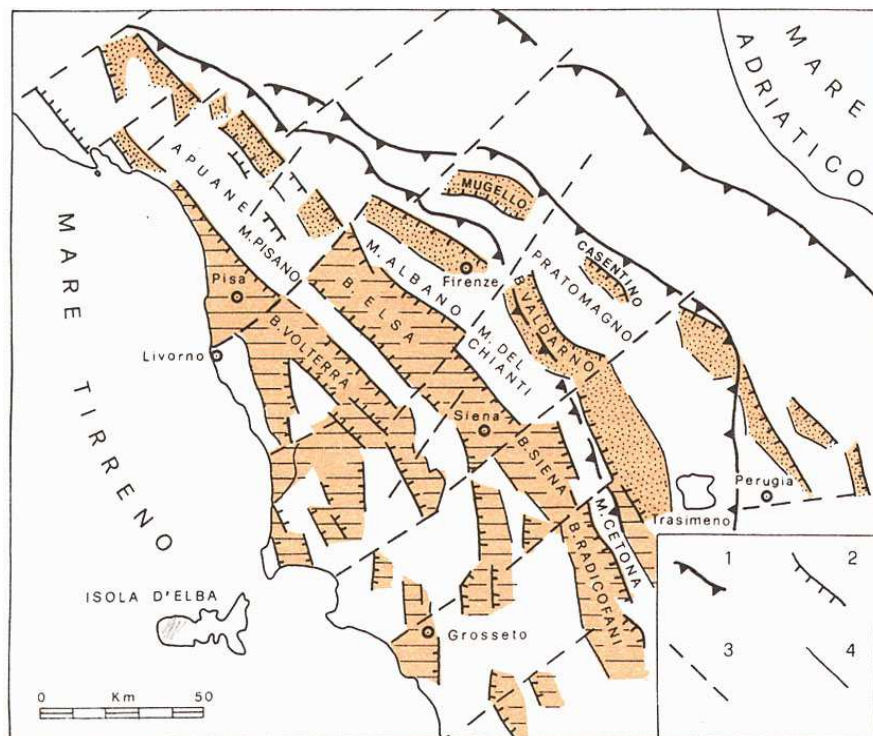


Fig.5.1. I Principali bacini neogenici dell'Appennino settentrionale. Il rigato orizzontale indica i bacini mio-pliocenici con sedimenti marini e continentali; Il puntinato indica i bacini plio-pleistocenici con sedimenti fluvio-lacustri. 1: principali fronti di accavallamento. 2: faglie bordiere principali. 3: linee tettoniche trasversali. 4: faglie bordiere minori.

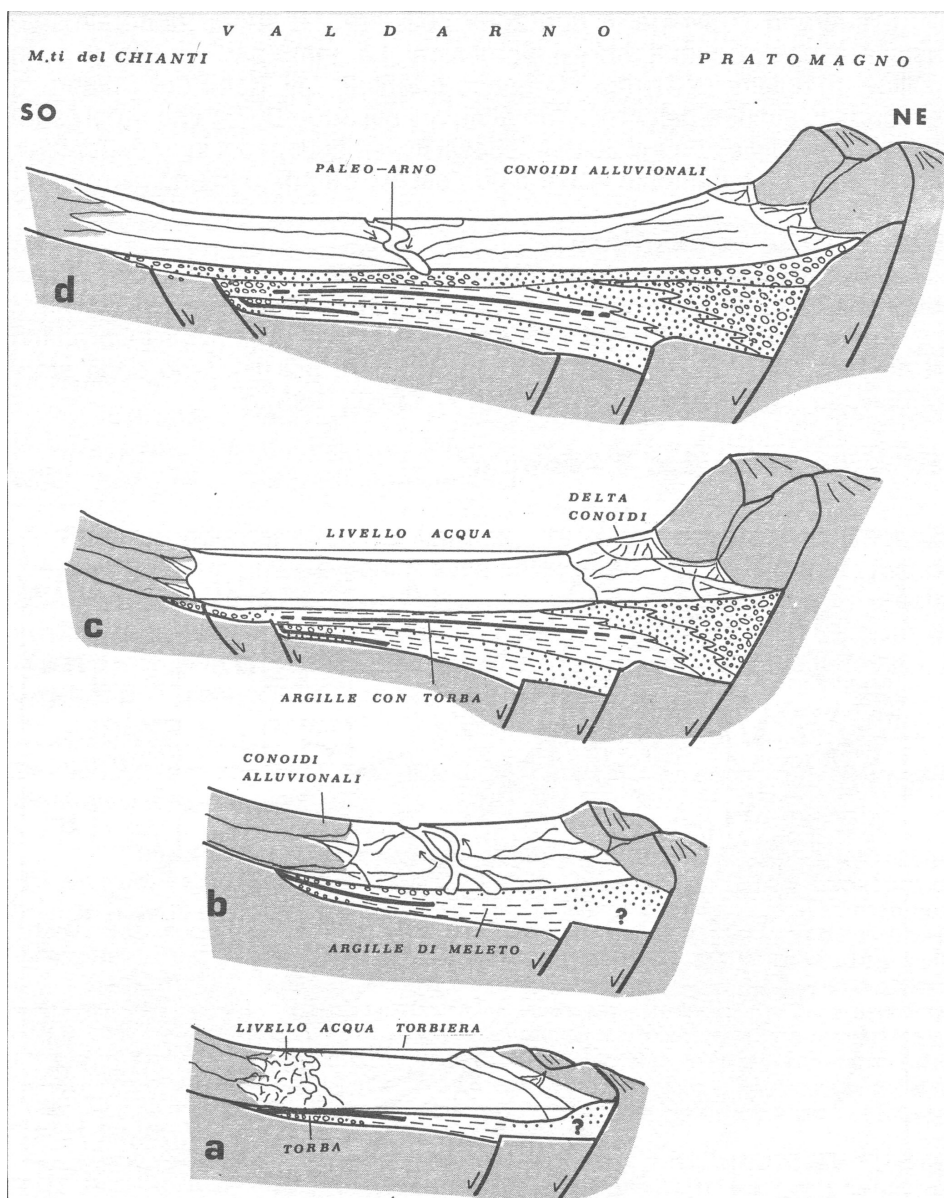


Fig.5.2. Evoluzione del bacino del Valdarno Superiore dal Pliocene superiore al Pleistocene medio: **a, b**: prima fase fluvio-lacustre con sviluppo dei livelli torbosi e deposizione dei sedimenti della Successione di Castelnuovo; **c**: seconda fase con deposizione dei sedimenti lacustro-palustri e di delta conoide della Successione di Montevarchi; **d**: terza fase con accumulo dei depositi fluviali del paleoarno (Successione di Monticello) e di conoide (Successione di Loro Ciuffenna).

Il substrato del margine sud occidentale è costituito da sedimenti appartenenti alla Successione Toscana non Metamorfica, in particolare quelli delle arenarie oligoceniche del Macigno dei Monti del Chianti, mentre quello del margine nord orientale dalle arenarie mioceniche dell'Unità Cervarola-Falterona. Nella stretta di Incisa e nella soglia di Rignano, affiorano lembi di unità sub-liguri che localmente ricoprono le arenarie oligoceniche e mioceniche. Sono inoltre presenti strutture trasversali che suddividono il Valdarno in due sub-

bacini. La soglia di Incisa separa infatti il Valdarno superiore dal bacino di Palazzolo-Rignano a NW.

Il bacino è riempito da depositi fluvio-lacustri spessi circa 550 m originati in tre fasi deposizionali principali, separate da discordanze, hiatus e superfici di erosione.

Durante il Pliocene medio si formarono due piccoli bacini in prossimità della dorsale del Chianti nelle zone di Castelnuovo dei Sabbioni e di Palazzolo in corrispondenza dei quali si sono originati i sedimenti appartenenti alla prima fase fluvio-lacustre denominata Successione di Castelnuovo dei Sabbioni.

Su questa successione poggiano, in leggera discordanza, i terreni basali appartenenti alla Successione di Montevarchi, costituiti peculiarmente nell'area in esame da sedimenti di conoide terminale in clima arido.

Il passaggio alla seconda fase è legato all'ampliamento della depressione valdarnese in seguito allo sviluppo di un'intensa attività tettonica che ha determinato la formazione di un lago molto esteso ma poco profondo.

La Successione di Montevarchi, originatasi nel Pliocene superiore-Pleistocene inferiore, è costituita da sedimenti lacustro-palustri nella parte centrale del bacino che nelle zone marginali passano a depositi di delta conoide.

I sedimenti del secondo ciclo, con assetto sub-orizzontale, giacciono ai margini del bacino in discordanza su quelli del primo.

Le abbondanti faune a mammiferi ed i pollini rinvenuti indicano un clima fresco ed umido con episodi leggermente più aridi.

Tra la seconda e la terza fase si è avuto un periodo di stasi tettonica nei bordi del bacino e quindi un notevole calo negli apporti sedimentari con lo sviluppo di un'intensa pedogenizzazione al tetto dei sedimenti del secondo ciclo che avevano completamente colmato la depressione valdarnese.

La terza fase inizia nel Pleistocene medio con la ripresa della sedimentazione nelle conoidi poste sui fianchi del bacino e la deposizione di sedimenti fluviali da parte dell'Arno che precedentemente confluiva nella Val di Chiana. I depositi di questa fase sono rappresentati dalla Successione di Monticello-Ciuffenna, costituita da depositi fluviali del paleo Arno e sedimenti di conoide alluvionale sui versanti del Pratomagno e del Chianti.

I sedimenti della terza fase giacciono verso i margini del bacino su quelli della seconda, con una leggera lacuna evidenziata da un paleosuoli, mentre nella parte centrale sono concordanti, ma separati da una superficie erosiva.

La successiva fase erosiva, attivata dalla cattura delle acque del Valdarno Superiore da parte della Sieve, ha determinato una profonda incisione dei depositi fluvio-lacustri da parte dell'Arno e dei suoi affluenti; infatti il fondovalle è attualmente circa 150 m più basso della superficie di colmamento fluvio-lacustre.

Nel Pleistocene superiore l'Arno iniziò ad erodere i depositi precedentemente formati a seguito dell'incisione della soglia di Incisa, formando estesi terrazzi soprattutto lungo i suoi affluenti principali.

I depositi fluvio-lacustri valdarnesi presentano forme di erosione strettamente legate alla litologia che hanno prodotto paesaggi molto caratteristici: pareti subverticali, che arretrano progressivamente per crolli successivi, nei terreni incoerenti (ciottolami e sabbie) denominate "balze"; basse colline con deboli pendii e forme dolci nei terreni coesivi (limi e argille), dove il soliflusso e le frane di colamento rappresentano i principali agenti morfogenetici.

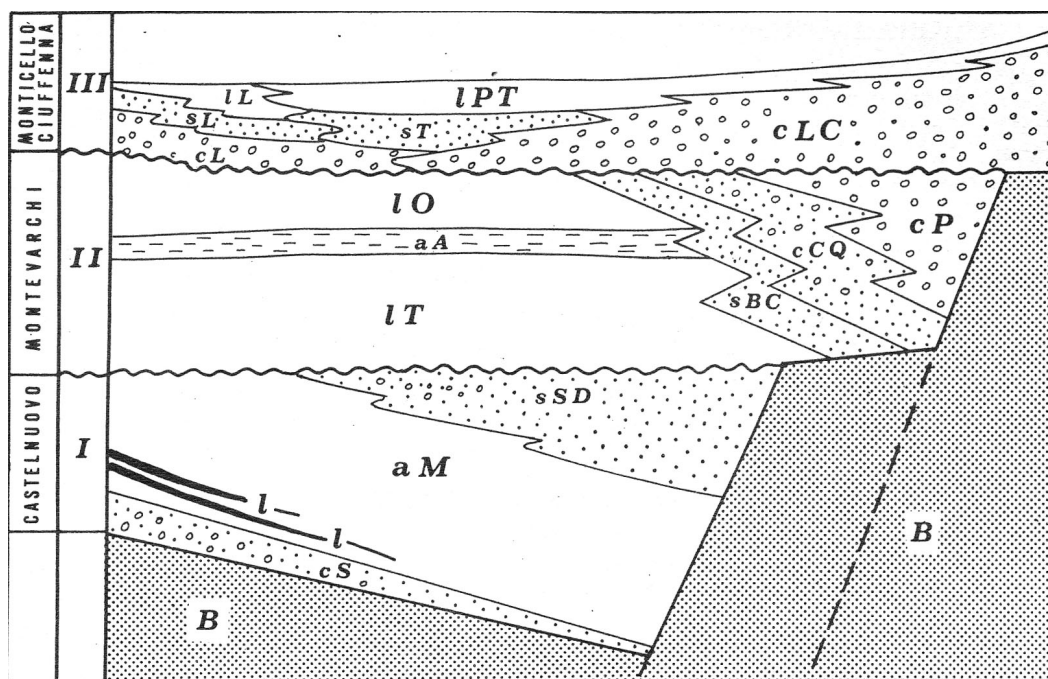


Fig.5.3. Schema stratigrafico evolutivo dei depositi del bacino del Valdarno Superiore: III fase: Successione dei Monticello (lL= Limi di Latereto; sL= Sabbie di Levane; cL= Ciottolami di Laterina) e delle conoidi alluvionali dei Monti del Chianti e del Pratomagno, denominata di Loro Ciuffenna (lPT= Limi del Pian di Tegna; sT= Sabbie del Tasso; cLC= Ciottolami di Loro Ciuffenna); II fase: Successione di Montevarchi (lO= Limi e sabbie del T. Oreno; aA= Argille del T. Ascione; iT= Limi di Terranuova) e dei delta conoide (sBC= Sabbie di Borro Cave; cQC= Ciottolami di Casa Querce; cP= Ciottolami di La Penna); I fase: Successione di Castelnuovo (sSD= Sabbie di S. Donato; aM= Argille di Meleto; l= lignite; cS= Ciottolami di Spedalino); B= Substrato roccioso.

Il lavoro di rilevamento è stato eseguito in un'area di circa 8 km², in un'area che amministrativamente appartiene ai Comuni di Figline e Incisa Valdarno, e di Reggello.

Il rilevamento ha permesso di compilare la CARTA GEOLOGICA in scala 1:5000 , sulla base della quale e delle numerose indagini geognostiche effettuate nell'area di intervento sono state realizzare tre sezioni geologiche in scala 1:2.000.

Nell'area rilevata, oltre ad una vasta zona centrale, posta nel fondovalle, dove sono deposte le alluvioni dell'Arno e dei suoi affluenti, affiorano coperture recenti, sedimenti appartenenti alla Successione di Montevarchi (II fase evolutiva del Valdarno superiore) e terreni ascrivibili alla Successione di Loro Ciuffenna (III fase evolutiva del Valdarno superiore).

Il substrato roccioso è rappresentato dal termine finale della Successione Toscana non metamorfica, il Macigno, che affiora in un lembo occidentale dell'area rilevata e dalla Formazione di Monte Morello, presente in tre piccole zone a Nord.

6 QUADRO PROGRAMMATICO

6.1 PIANO DI BACINO DEL FIUME ARNO – STRALCIO RISCHIO IDRAULICO

Con il D.P.C.M. 05/11/1999 (G.U. n. 226 del 22/12/1999) è stato approvato il Piano di Bacino del Fiume Arno, limitatamente allo Stralcio Rischio Idraulico. Obiettivo del Piano è il miglioramento del regime idraulico ed idrogeologico nel bacino mediante l'attuazione di interventi strutturali e non strutturali.

Si riportano in appendice gli stralci della “Carta degli interventi strutturali [...]”, della “Carta delle aree di pertinenza fluviale [...]” e della “Carta guida delle aree allagate [...]” relativi all'area di interesse, dai quali si rileva che:

1. nell'area in cui è prevista la cassa di espansione è individuato un intervento di tipo A, per il quale vige il vincolo di inedificabilità di cui alla norma 2 del Piano di Bacino;

Norma 2 - Le aree A del Piano di Bacino, stralcio Rischio Idraulico, e cioè le aree degli interventi di piano per la mitigazione del rischio idraulico sulle quali si può procedere alla progettazione, sono soggette a vincolo di inedificabilità assoluta. [...]

2. la stessa area è classificata di pertinenza fluviale ai sensi della norma 5 del Piano; la stessa classificazione è attribuita alle aree golenali in sinistra idraulica comprese tra il fiume Arno e la linea ferroviaria nei tratti tra le confluenze dei torrenti Ponterosso e Gaglianella, tra le confluenze dei torrenti Fornacina e Moriano, tra la sottostazione elettrica ferroviaria e il ponte ferroviario di Incisa.

Norma 5 - [...] Nella Carta delle aree di pertinenza fluviale sono comprese le aree di espansione del fiume, le aree destinate dal piano ad interventi di sistemazione dei corsi d'acqua, per lo più da adibire a casse di espansione o ad aree di laminazione per lo scolmo delle piene, nonché le zone di ristagno e di trattenimento delle acque in conseguenza di eventi meteorici eccezionali. Fatto salvo quanto stabilito al comma precedente, le aree di pertinenza fluviale devono essere salvaguardate in generale anche per la mitigazione di altri rischi, idrogeologici e ambientali (zone da salvaguardare per la ricarica delle falde di pianura, per il recupero ambientale di aree degradate, per la conservazione di aree umide, etc.). Gli enti e le autorità interessate, anche in forma coordinata, promuovono, nelle aree di pertinenza fluviale, la definizione di interventi e misure idonei a garantire il recupero, la salvaguardia e il miglioramento ambientale. In tali aree, ove se ne verifichi la fattibilità e l'efficacia, devono essere realizzati interventi che contribuiscano ad un miglioramento del regime idraulico ed idrogeologico ai fini della difesa del territorio così come definito negli strumenti programmatori e pianificatori di competenza. [...]

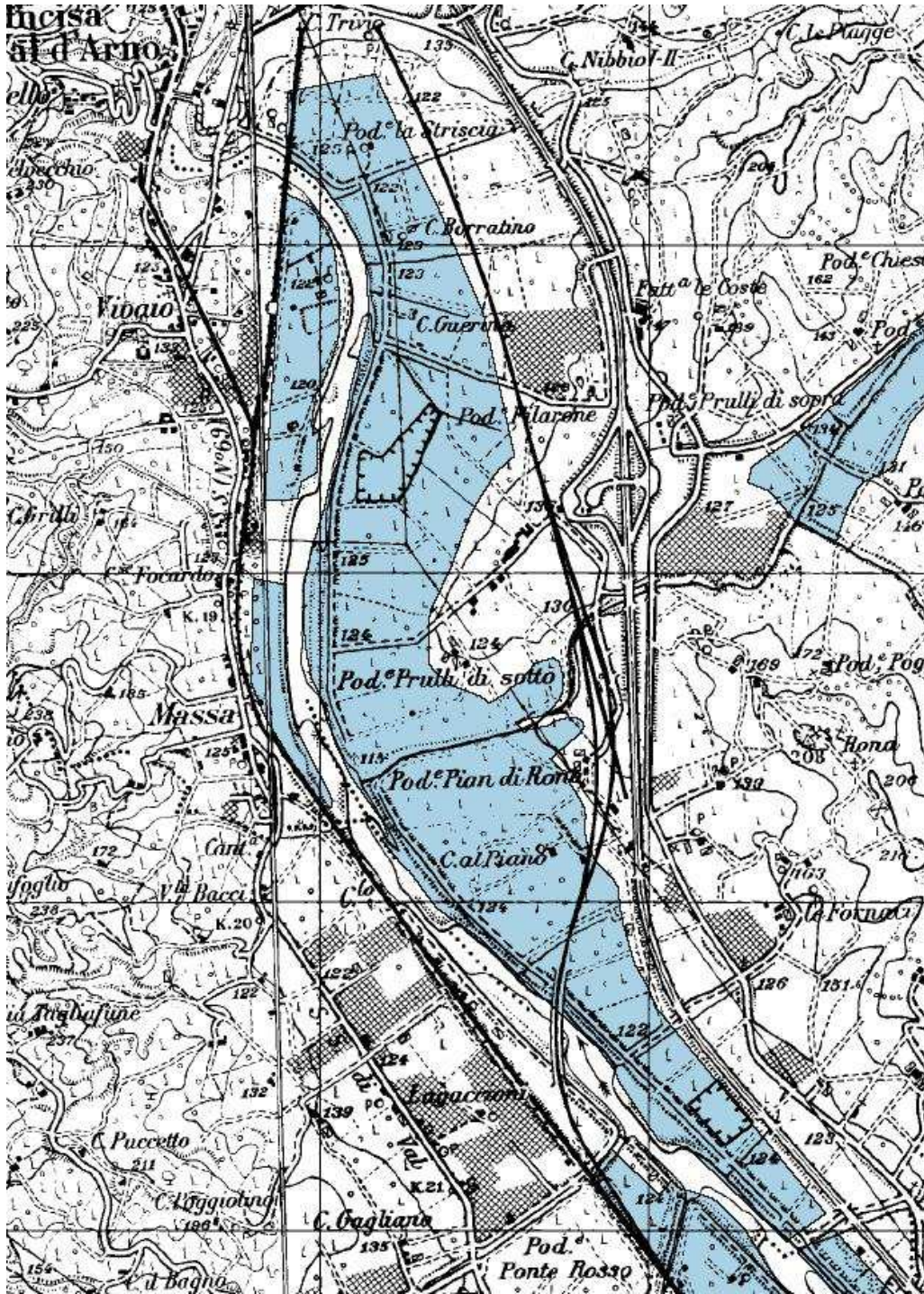


Fig. 5.1: Aree di pertinenza fluviale del Piano di Bacino

3. tutta la pianura alluvionale del fiume è stata interessata da inondazioni eccezionali (evento 1966), comprese le aree a tergo delle arginature. Gli eventi alluvionali del 1991-92-93 hanno determinato l'inondazione della porzione nord dell'area sede della cassa di espansione, nonché di tutta la pianura in sinistra idraulica tra il torrente Ponterosso e il ponte di Incisa.

Norma 6 – [...] Fatto salvo quanto stabilito nelle norme 2 e 3, le opere che comportano trasformazioni edilizie e urbanistiche, ricadenti nelle aree rappresentate nella «Carta guida delle aree allagate», potranno essere realizzate a condizione che venga documentato dal proponente ed accertato dall’Autorità amministrativa competente al rilascio dell’autorizzazione il non incremento del rischio idraulico da esse determinabile o che siano individuati gli interventi necessari alla mitigazione di tale rischio, da realizzarsi contestualmente all’esecuzione delle opere richieste.

6.2 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Allo scadere di 180 giorni dalla data di adozione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) le norme di PAI e la loro operatività sono decaduti rispetto alla pericolosità idraulica e sono state sostituite dalla Disciplina dello stesso PGRA. Il PAI mantiene integralmente i propri contenuti e le proprie norme per quanto riguarda la pericolosità ed il rischio da frana.

Dall’analisi delle cartografie “Perimetrazione delle aree a pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante [...]” e “Perimetrazione delle aree con pericolosità da frana [...]” riportate in appendice, si rileva la presenza di aree classificate PF4 e PF3 sul versante nord del rilievo collinare di Prulli di Sotto e soltanto PF3 sul pendio a sud del casello autostradale. Tale zone si trovano al margine del perimetro della cassa di espansione.

6.3 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI (PGRA)

Con Deliberazione n. 235 del 3/3/2016 del Comitato Istituzionale è stato approvato il Piano di Gestione del Rischio di Alluvione per il Distretto Idrografico Appennino Settentrionale ai sensi dell’art. 4 comma 3 del D. Lgs. 219/2010. Con il PGRA sono state aggiornate e riviste le mappe di pericolosità da alluvione e sono state introdotte rispetto al PAI nuove elaborazioni che individuano i pericoli connessi agli eventi intensi e concentrati.

Il PGRA ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate, tenendo conto delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato e sulla base delle mappe di pericolosità e del rischio di alluvione, le misure di **prevenzione**, di **protezione**, di **preparazione e di risposta e ripristino** finalizzate alla gestione del rischio di alluvioni. Esso costituisce stralcio territoriale e funzionale del Piano di bacino distrettuale del Distretto idrografico dell’Appennino Settentrionale, i cui obiettivi sono:

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.*

Le **misure di prevenzione** rappresentano le regole che devono essere applicate al fine di poter raggiungere, in concorso con le misure di protezione e preparazione, gli obiettivi di Piano. In sostanza tali misure consistono nell'applicazione delle leggi e regolamenti che hanno efficacia ad indirizzare le scelte, tenendo in considerazione le questioni inerenti il rischio idraulico. Si tratta delle politiche di gestione e pianificazione del territorio, delle politiche ed incentivi per la delocalizzazione, delle politiche di incentivazione per l'applicazione di sistemi di sicurezza alla scala locale, di leggi regionali e regolamenti urbanistici in tema di difesa del suolo. La disciplina di PGRA e la sua applicazione rappresentano lo strumento principale di prevenzione del Piano.

Con **misure di protezione** sono indicati gli interventi, ovvero tutte quelle misure che in ogni caso prevedono una azione meccanica o una modifica della situazione fisica. In essi sono comprese pertanto le dighe, le casse di espansione, gli argini ma anche gli interventi di recupero degli spazi fluviali, le sistemazioni idrauliche e forestali, le azioni di demolizione e/o modifica delle strutture esistenti.

Per l'intero Distretto dell'Appennino Settentrionale è stabilito come metodo di prioritizzazione delle misure di gestione del rischio quello approvato con DPCM 28/05/2015 "Individuazione dei criteri e delle modalità per stabilire le priorità di attribuzione delle risorse agli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico" nell'ambito della realizzazione del Piano Nazionale Strategico contro il rischio idrogeologico previsto all'art. 7 comma 2 del

decreto legge 12/09/2014, n.133, convertito con modificazioni dalla legge 11/11/2014, n. 164 (Sblocca Italia). Come anticipato in precedenza la cassa di espansione Prulli costituisce una misura di protezione del PGRA, persegue gli obiettivi di cui all'art. 1 della Disciplina del PGRA, le è attribuita la **priorità moto elevata** come rilevabile dall'allegato al Piano "Metodo ed elenco prioritizzazione misure di protezione"; per tali motivi è stato finanziato attraverso il Piano nazionale strategico contro il rischio idrogeologico.

Per quanto riguarda l'ambito di applicazione delle misure, il bacino del fiume Arno è stato suddiviso in 8 aree omogenee, tra le quali quella n. 1 Appenninica comprende le aree in cui ricade l'intervento del presente progetto. Considerate le finalità di quest'ultimo esposte nel precedente § 3, va rilevato che l'intervento ha effetti anche sull'area omogenea n. 3 Medio Valdarno e Area Metropolitana.

Le **misure di preparazione** sono di competenza del sistema di Protezione Civile.

Gestire il rischio di alluvioni vuol dire valutare con attenzione ciò che è possibile fare per affrontare gli eventi, avendo altresì ben chiaro che è molto difficile, se non impossibile, annullare in maniera assoluta il rischio. E' possibile agire con politiche accorte di prevenzione e attuare interventi di protezione, tuttavia in numerose situazioni potrà permanere uno stato di pericolosità che non è possibile eliminare. Se in questo stato di pericolosità ci sono degli elementi a rischio, per questi ultimi potrà permanere un livello di rischio - certamente più basso rispetto ad un'opzione 0 (non sono previste misure di alcun tipo) ma non nullo - che dovrà essere conosciuto ed affrontato.

Attraverso la valutazione del **rischio residuo** si arriva alla definizione del rischio "sostenibile", cioè quello che si ritiene che la comunità possa sostenere, in quanto non è possibile ridurlo attraverso le misure di protezione, oppure sopportare.

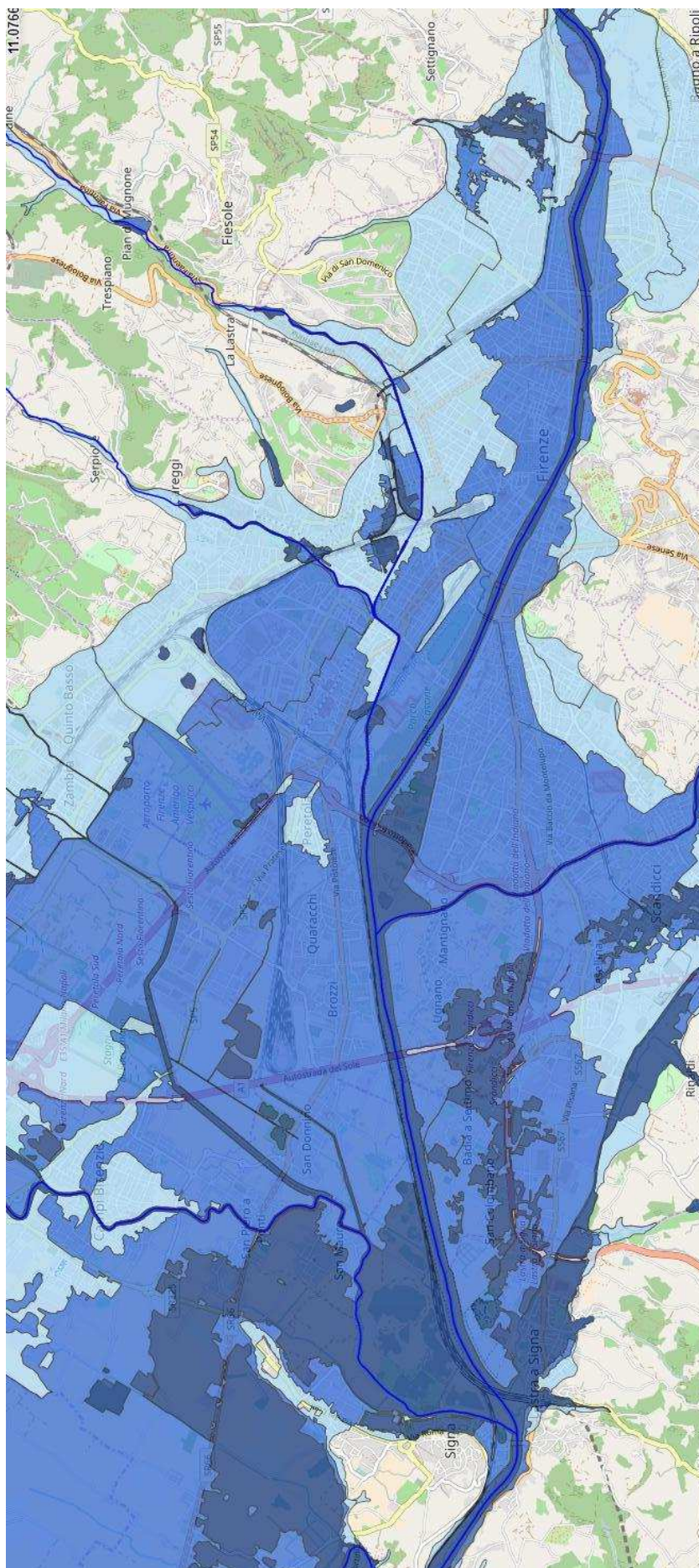
Le misure che sostanzialmente permettono di gestire il rischio residuo sono quelle di preparazione, ossia quelle azioni che vengono messe in atto durante la fase di evento allo scopo di fronteggiare lo scenario che si sta prospettando. La pianificazione delle azioni da porre in essere (misure locali di protezione quali argini removibili, impermeabilizzazioni, spostamento di beni mobili, interruzione di servizi, evacuazioni, etc.) è fondamentale per far sì che il rischio residuo si tramuti in un rischio realmente sostenibile.

Le mappe di pericolosità, del rischio di alluvione e degli interventi per la sua riduzione allegate al Piano sono riportate in appendice e negli elaborati PD_B_PR_05A÷D.

Mappa della pericolosità idraulica

Dall'analisi della cartografia "Mappa della pericolosità da alluvione fluviale [...]" si rileva che il tratto di fondovalle, compresi tutte le aree urbane (Figline VA, Matassino, Lagaccioni, Incisa), in cui sono previsti gli interventi in oggetto è interessato da una pericolosità media derivante dalla probabilità di allagamento per eventi con tempo di ritorno fino a 200 anni. Anche per tempi di ritorno fino a 30 anni, a cui corrisponde una pericolosità elevata, risultano allagabili estese superfici, comprese aree intensamente urbanizzate quali l'area industriale di Lagaccioni, l'abitato di Incisa e parte dell'area industriale di Pian della Rugginosa.

Considerato che l'intervento in progetto produce i propri effetti sulla laminazione delle piene nei territori posti a valle, appare utile rappresentare che sono classificati a pericolosità media ed elevata anche le aree urbane di Pian dell'Isola, Rignano sull'Arno, Pontassieve, Sieci, Compiobbi, Firenze, Scandicci, Lastra a Signa, Signa e parte dei comuni Campi Bisenzio e Sesto Fiorentino. A titolo di esempio lo stralcio cartografico di seguito riportato evidenzia l'estensione delle aree interessate per l'area metropolitana fiorentina.



Mappa della pericolosità da flash flood

Come riportato nell'elaborato PD_B_05C_T_R00, nell'area di interesse soltanto il bacino del torrente Chiesimone mostra una pericolosità molto elevata per eventi intensi e concentrati (flash flood).

“Nelle aree classificate nella “Mappa della pericolosità derivata da fenomeni di flash flood” a pericolosità molto elevata ed elevata, per le finalità del Piano le Regioni, le Province e i Comuni, nell'ambito dei propri strumenti di governo del territorio si attengono ai seguenti indirizzi:

a) per le aree urbanizzate sono da predisporre piani di protezione civile orientati ad affrontare tali eventi, coordinati con i piani di protezione civile sovracomunali e coerenti con la mappa di cui al comma 1;

b) in relazione alle previsioni che comportano nuove edificazioni sono da indicare criteri diretti alla fase di attuazione finalizzati a mitigare gli effetti di eventi intensi e concentrati, tra cui azioni di difesa locale e piani di gestione dell'opera integrati con la pianificazione di protezione civile comunale e sovracomunale;

c) al fine di diminuire la vulnerabilità degli elementi esposti, incentivare le azioni di proofing e retrofitting degli edifici esistenti e le azioni di difesa locale con particolare riguardo agli eventi di cui al presente articolo.”

Mappa delle aree di contesto fluviale

L'area nella quale ricade la cassa di espansione è classificata come “Area del contesto fluviale” dal PGRA ai sensi dell'art. 15 della Disciplina di Piano.

Esse sono di *“particolare interesse ai fini della gestione del rischio idraulico, della tutela del buon regime dei deflussi, della salvaguardia delle peculiarità ambientali storico-culturali e paesaggistiche connesse con il reticolo idraulico.*

[...], nelle aree di contesto fluviale del reticolo idraulico principale, per le finalità del Piano le Regioni, le Province e i Comuni nell'ambito dei propri strumenti di governo del territorio si attengono ai seguenti indirizzi:

a) favorire il mantenimento, riqualificazione e lo sviluppo dei sistemi fluviali, delle destinazioni ad uso agricolo, a parco e ricreativo-sportive, in coerenza con la funzione idraulica e di salvaguardia ambientale dell'area e senza pregiudicare l'assetto ecologico del reticolo esistente;

b) incentivare forme di salvaguardia e di tutela, con particolare riguardo alle aree di pregio ambientale, paesaggistico, storico-culturale e alle zone ad esse contermini; a tal fine devono essere incentivate e sviluppate forme di gestione e manutenzione dei corsi d'acqua, delle sponde, delle fasce e della vegetazione ripariale e delle aree limitrofe, rivolte al rispetto delle caratteristiche sopra indicate [...];

c) incentivare forme di intervento che assicurino l'incremento delle superfici permeabili e il mantenimento e lo sviluppo degli spazi aperti."

Mappa delle misure di protezione

L'elaborato PD_B_05B_T_R00 riporta l'ubicazione degli interventi di protezione previsti dal Piano. Oltre alla cassa di espansione Prulli, oggetto del presente progetto, sono rappresentate anche le casse di espansione Restone, Pizziconi, Leccio e Burchio che costituiscono, insieme alla sovr alza della diga di Levane, le misure di protezione strategica lungo il fiume Arno a cui si affida il Piano per la difesa idraulica di Firenze. Come anticipato in precedenza, gli effetti di ciascun elemento vanno valutati nell'ambito di una gestione unitaria di tutti gli elementi che compongono il sistema.

Mappa del rischio di alluvione

Nell'elaborato PD_B_05D_T_R00 viene rappresentata la distribuzione del rischio di alluvione, ai sensi del D.lgs. n.49/2010. La classificazione del rischio viene attribuita combinando la pericolosità idraulica con il danno atteso.

Oltre alle aree in cui si prevede la realizzazione della cassa di espansione e delle opere accessorie, l'elaborato mostra l'attuale condizione di rischio anche per i territori a valle che potranno beneficiare degli effetti di laminazione delle piene.

6.4 PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE

Il Piano di Gestione Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale (in seguito PdG), approvato con DPCM 26/10/2016, è piano stralcio del piano di bacino, ai sensi dell' art. 65 del D.Lgs 152/2006, per quanto riguarda la tutela delle acque e la gestione delle risorse idriche. E' quindi il riferimento per la pianificazione operativa di dettaglio per la tutela delle acque a livello di singolo corpo idrico, da perseguirsi attraverso il Piano di Tutela delle Acque di competenza della Regione Toscana.

Esso definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla direttiva n.2000/60 CE che istituisce il "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque".

I corsi d'acqua oggetto di tutela del Piano sono quelli sotto riportati con la relativa scheda:

Fiume Arno Valdarno Superiore (codice IT09CI_N002AR081fi3)

Natura: fortemente modificato

Stato ecologico: cattivo

Stato chimico: non buono

Obiettivo ecologico: buono al 2027

Obiettivo chimico: buono al 2021

Borro di Ponterosso (codice IT099CI_N002AR019fi)

Natura: fortemente modificato

Stato ecologico: sufficiente

Stato chimico: buono

Obiettivo ecologico: buono al 2021

Obiettivo chimico: buono al 2015

Torrente Chiesimone (codice IT09CI_N002AR463fi)

Natura: fortemente modificato

Stato ecologico: cattivo

Stato chimico: non definito

Obiettivo ecologico: buono al 2021

Obiettivo chimico: buono al 2015

Per l'intervento in oggetto ricorre la casistica per cui è possibile il ricorso alla deroga al raggiungimento dell'obiettivo ambientale di cui all'art. 4.7 della direttiva 2000/60 CE, in quanto previsti nel PdG vigente che ricomprende le "opere idrauliche dei Piani di Gestione delle Alluvioni che non possono essere assimilate ad infrastrutture verdi" tra l'elenco delle infrastrutture programmate che possono attivare tale casistica.

6.5 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA TOSCANA

Il Piano di Tutela delle Acque della Toscana garantisce lo snodo di raccordo tra la pianificazione strategica distrettuale e quella regionale, traducendo sul territorio le disposizioni a larga scala dei piani di gestione con disposizioni di dettaglio adattate alle diverse situazioni e strumenti di pianificazione locali, anche attraverso le risultanze di una più accurata comparazione tra costi previsti/sostenuti e benefici ambientali ottenuti/ottenibili. Esso è lo

strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e la protezione e valorizzazione delle risorse idriche.

Con D.G.R. n. 11/2017 la Regione Toscana ha avviato il procedimento di aggiornamento del piano vigente approvato con DCR n. 6/2005.

6.6 VINCOLI DI TUTELA PAESAGGISTICA E PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE A VALENZA DI PIANO PAESAGGISTICO

L'analisi degli aspetti paesaggistici legati all'intervento in oggetto e la compatibilità con gli obiettivi, le direttive e le prescrizioni delle norme e atti che disciplinano la materia sono dettagliatamente descritti nell'elaborato PD_M_PR_00__R_R00 "Relazione paesaggistica", di cui si riporta una sintesi.

6.6.1 TUTELA PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D. LGS. 42/2004

L'area in cui si prevede la realizzazione della cassa e delle opere accessorie è interessata dai seguenti vincoli rappresentati negli elaborati PD_B_PR_03_T_R01:

Aree di tutela paesaggistica (art. 142 comma 1 lettera c del D. Lgs. 42/2004):

Lungo l'asta fluviale del fiume Arno, quella del torrente Chiesimone a valle dell'autostrada e quelle dei torrenti Ponterosso e Gaglianella a valle della ferrovia sono istituite le fasce di rispetto di 150 m dalle sponde con l'obiettivo di tutelare il sistema e il paesaggio fluviale.

Aree di tutela paesaggistica (art. 142 comma 1 lettera g del D. Lgs. 42/2004):

Sono soggetti a tutela le aree boscate individuate ai sensi della "Legge Forestale Regionale" n. 39 del 21/03/2000 s.m.i.. Nell'area di interesse esse coincidono con la vegetazione ripariale sulle sponde di alcuni tratti del fiume Arno e dei torrenti Gaglianella e Ponterosso.

L'art. 40 delle N.T.A. del R.U. di Reggello, l'art. 55 delle N.T.A. del R.U. di Figline Valdarno e l'art. 15 delle N.T.A. del R.U. di Incisa permettono la costruzione di infrastrutture di difesa del suolo nelle aree a vincolo paesaggistico a condizione che siano funzionali all'equilibrio idrogeologico e forestale.

Vincolo paesaggistico art. 136 del D. Lgs. 42/2004 (ex L. 1497/1939)

Con l'obiettivo di preservare il panorama godibile nel percorrere l'Autostrada A1, il D.M. del 13/06/1967 ha dichiarato di notevole interesse pubblico la fascia di larghezza di 300 m per lato dal tracciato viario, sottoponendola a tutela paesaggistica ai sensi della L. 1497/1939, oggi D. Lgs. 42/2004.

6.6.2 PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE CON VALENZA DI PIANO PAESAGGISTICO

La descrizione dei caratteri paesaggistici del contesto e dell'area di intervento sono trattati nella *“Scheda ambito di paesaggio 11 – Val d'Arno superiore”* del Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico della Regione Toscana.

Sintetizzando per via tabellare gli **obiettivi e gli indirizzi per le politiche** delineati dal PIT pertinenti alla trasformazione in progetto, si riassume quanto segue:

Obiettivo	Indirizzi
Riqualificare le aree di pianura e di fondovalle	limitare ulteriori processi di impermeabilizzazione e consumo di suolo agricolo da parte dell'urbanizzato e delle infrastrutture;
	evitare processi di saldatura dell'urbanizzato stesso e preservare i varchi ineditati, gli spazi aperti (agricoli e naturali) residui e le direttrici di connettività esistenti
	favorire interventi di mitigazione dell'effetto di barriera ecologica provocato dagli assi infrastrutturali
	evitare processi di frammentazione delle superfici agricole a opera di infrastrutture o di altri interventi di urbanizzazione (grandi insediamenti a carattere produttivo-artigianale e commerciale) che ne possono compromettere la funzionalità e indurre effetti di marginalizzazione
	evitare ulteriori frammentazioni della piana fluviale a opera di nuove infrastrutture e inserimenti di volumi e attrezzature fuori scala rispetto alla maglia territoriale
Preservare, valorizzare e riqualificare dal punto di vista paesaggistico e ambientale il fiume Arno	migliorarne la qualità ecosistemica complessiva anche aumentando la copertura depurativa dei reflui urbani e industriali
	contrastare il consumo di suolo nelle aree di pertinenza fluviale
	adottare una gestione delle fasce ripariali finalizzata al miglioramento del continuum ecologico dei corsi d'acqua, anche perseguendo interventi di riqualificazione e di ricostituzione delle vegetazione ripariale (con priorità per le aree classificate come “corridoio ecologico fluviale da riqualificare”)
	riqualificare i waterfront urbani degradati, la viabilità e gli spazi pubblici rivieraschi
	migliorare l'accessibilità al fiume e la sua riconoscibilità nel contesto urbano
	valorizzare il ruolo connettivo storico dell'Arno, promuovendo forme di fruizione sostenibile della via d'acqua e delle sue riviere e progetti di recupero di manufatti di valore storico-culturale legati alla risorsa idrica

Tab. 5.1: obiettivi ed indirizzi del PIT

Sintetizzando anche in questo caso in via tabellare gli **obiettivi di qualità e le direttive** del PIT pertinenti alla trasformazione in oggetto si ha:

Obiettivo di qualità	Direttive	Orientamenti
Salvaguardare e valorizzare le relazioni fra le aree pedecollinari e i centri di pianura, riqualificando i margini urbani, tutelando la morfologia dei centri abitati e i loro rapporti con il territorio rurale	1.1 - mantenere i varchi ineditati e le direttrici di connettività ecologica trasversali tra Matassino, Pian di Scò e Castelfranco di Sopra, tra Terranova Bracciolini e Loro Ciuffenna, tra San Giovanni Valdarno e Monteverchi. Ciò anche con riferimento all'area tra San Donato in Collina e Troghi, zona di collegamento tra i boschi di San Polo in Chianti e quelli di Poggio Alberaccio, ove è necessario migliorare i livelli di permeabilità ecologica delle zone agricole, contenendo ulteriori urbanizzazioni e garantendo che i nuovi interventi infrastrutturali non accentuino l'effetto barriera del corridoio viario-infrastrutturale costituito da: Autostrada A1/E35, SR 69, SP 11 e dalla linea ferroviaria ad alta velocità e dalle opere, impianti e piattaforme di servizio connessi;	
	1.2 - contenere i carichi insediativi entro i limiti del territorio urbanizzato, ristabilendo dei confini fra edificato e territorio rurale;	
Salvaguardare e riqualificare i valori ecosistemici, idrogeomorfologici e paesaggistici della pianura alluvionale e dei terrazzi fluvio-lacustri del bacino dell'Arno	2.1 - mantenere le aree agricole nella pianura alluvionale riducendo i processi di dispersione insediativa nei territori rurali, ed evitando i processi di saldatura lineare tra le espansioni dei centri urbani collocati lungo il fiume	mantenere gli spazi agricoli residui come varchi ineditati, salvaguardando le visuali panoramiche verso il fiume e verso i sistemi collinari.
	2.4 - riqualificare e recuperare la fruibilità delle sponde dell'Arno e dei canali maggiori (argini, ponti, approdi, ecc.) e dei paesaggi fluviali correlati	mitigare e compensare l'impatto dell'Autostrada e della ferrovia sul paesaggio fluviale, nei tratti in cui attraversano o costeggiano l'Arno;
		riqualificare il sistema insediativo storico legato al fiume, water-front urbani degradati, in particolare a San Giovanni, Incisa e Rignano, la viabilità rivierasca, gli spazi pubblici e migliorare l'accessibilità al fiume, nonché incentivare il recupero dei manufatti di valore storico-culturale legati alla risorsa idrica e promuovere forme di fruizione sostenibile della via d'acqua e delle sue riviere;
		migliorare la qualità ecosistemica complessiva degli ambienti fluviali e il loro grado di continuità ecologica trasversale e longitudinale, riducendo i processi di artificializzazione degli alvei, delle sponde e delle aree di pertinenza fluviale, con priorità per l'area classificata come "corridoio ecologico fluviale da riqualificare".
	2.5 - assicurare una gestione forestale sostenibile dei boschi e nuclei planiziali e ripariali."	

Tab. 5.2: obiettivi di qualità direttive del PIT

L'**elaborato 8B** del PIT riporta la "Disciplina dei beni paesaggistici (artt.134 e 157 del Codice)". All'art. 1 viene indicato che sono sottoposti alla suddetta disciplina gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico (art.134 comma 1 lettera a e art.136 del Codice) e le aree tutelate per legge (art.142 comma 1 del Codice). Per quanto concerne quest'ultime, come indicato in precedenza, nella zona di interesse sono presenti i vincoli di cui all'art.142 comma 1 lettera c del Codice (Fiumi, torrenti, corsi d'acqua) e all'art.142 comma 1 lettera g del Codice (Territori coperti da foreste e boschi).

La Disciplina del PIT relativa alle due tipologie di vincolo si ritrova negli **articoli 8 e 12 dell'elaborato 8B**.

L' *"Articolo 8 I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal R.D. 11 dicembre 1933, n.1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna. (art.142. c.1, lett. c, Codice)"* fornisce obiettivi, direttive e prescrizioni di tutela dei corsi d'acqua facendo salvi gli interventi necessari alla messa in sicurezza idraulica. Fermi restando i requisiti tecnici derivanti da obblighi di legge, detti interventi non diversamente localizzabili sono ammessi a condizione che sia garantito, compatibilmente con le esigenze di funzionalità idraulica, il mantenimento dei caratteri e dei valori paesaggistici.

Anche l' *"Articolo 12 I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227. (art.142. c.1, lett. g, Codice)"* fornisce obiettivi, direttive e prescrizioni di tutela delle aree boscate che, nel caso in esame, coincidono con la vegetazione ripariale (vedi elaborato PD_Q_PR_13__T_R00). Si rimanda al § 6.10 per quanto riguarda la disciplina sulla gestione del patrimonio forestale.

Nell'elaborato PD_PR_M_02_T_R00 sono rappresentati i vincoli e le disposizioni del PIT con funzione di Piano Paesaggistico.

6.7 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE (PTC)

Con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 1 del 10/01/2013 è stata approvata la variante di adeguamento del PTCP. Dalla consultazione della Carta dello Statuto del Territorio, rappresentato nell'elaborato di progetto PD_B_PR_04__T_R00, e delle relative norme di attuazione (N.A.) si rilevano i seguenti elementi di pianificazione del territorio.

A tutta l'area sede degli interventi in progetto compresa tra l'autostrada, il torrente Chiesimone, la linea ferroviaria lenta in sinistra idrografica del fiume Arno e la confluenza del torrente Resco è applicabile l'art. 3 delle N.A. riguardante le *“aree sensibili di fondovalle”*. Esse sono aree di estensione e rilevanza sovracomunale caratterizzate da reti naturali o artificiali di drenaggio superficiale, quali fiumi, torrenti, corsi e corpi d'acqua, canali, che nell'insieme costituiscono una componente strutturale di primaria importanza per il territorio provinciale. Esse costituiscono invariante strutturale.

Gli ambiti interessati dagli interventi di tipo strutturale previsti dalla pianificazione di bacino sui quali insiste il vincolo di inedificabilità assoluta e destinati alla realizzazione di casse di esondazione, oltre ad altre aree di pertinenza fluviale anch'esse soggette a particolari normative dalla pianificazione di bacino, sono di norma ricompresi dal PTC nelle aree sensibili.

Tra gli obiettivi da perseguire nelle aree sensibili sono compresi la *“riduzione del rischio idraulico, mantenimento e miglioramento delle condizioni fisiche ed ambientali esistenti nelle aree naturalmente predisposte alla laminazione delle piene, individuando, se necessario, casse di espansione naturali”* e la *“valorizzazione ed intensificazione delle funzioni idrauliche”*.

La restante porzione di territorio su cui sono previsti gli interventi progettati è classificata come *“ambito di reperimento per l'istituzione di parchi, riserve e aree naturali protette di interesse locale”* di cui all'art. 10 delle N.A.. L'area è delimitata dal torrente Chiesimone a sud, dalla linea ferroviaria Alta Velocità e dall'autostrada a est, dall'abitato di Ciliegi a nord e dalla linea ferroviaria lenta (in sinistra idrografica) a ovest. Tale ambito costituisce invariante strutturale descritta nella scheda A12 dell'Atlante del PTC.

Gli ambiti interessati dagli *interventi di tipo strutturale per la riduzione del rischio idraulico* sono individuati dalla pianificazione di bacino e, limitatamente alle casse di esondazione, schematicamente indicati con finalità ricognitive nelle Carte dello Statuto del territorio. L'art. 4 del N.A. rimanda all'applicazione delle misure di salvaguardia del Piano di Bacino.

L'area golenale destra compresa tra le confluenze dei torrenti Resco e Gaglianella e delimitata ad est ed ovest rispettivamente dal fiume Arno e dall'autostrada è definita come *“area di recupero e/o restauro ambientale”* di cui all'art. 21 della N.A.. La stessa classificazione è attribuita ad una porzione della golena sinistra del fiume Arno all'altezza della stazione di Incisa Valdarno.

Dette aree presentano condizioni di rilevante degrado, quali cave dismesse o storiche per le quali non vi sia garanzia per il relativo recupero, siti variamente connotati da degrado ambientale, discariche e simili.

I “*corridoi di connessione ecologica ed ambientale*” di cui all’art. 9 delle N.A. corrispondono ai tratti della rete dei fiumi ricadenti all’interno degli insediamenti e non compresi nelle aree sensibili o negli ambiti di reperimento per l’istituzione di aree protette e che svolgono la funzione di collegamento ecologico-funzionale finalizzata alla conservazione della biodiversità. Nel territorio di interesse essi sono ubicati in corrispondenza del fiume Arno, dei torrenti Ponterosso e Chiesimone e dei Borri Gaglianella e Moriano.

In merito alle infrastrutture e insediamenti lo Statuto del territorio riporta:

- ✓ i servizi e le infrastrutture di livello sovracomunale (art. 24 e 24bis) costituiti dalla sottostazione elettrica ferroviaria di Incisa e dal depuratore di Figline Valdarno;
- ✓ la rete elettrica di alta tensione a servizio della rete ferroviaria che interessa longitudinalmente tutta l’area sede della cassa di espansione (art. 34);
- ✓ le previsioni di adeguamento dell’autostrada, della strada comunale Pian di Rona in riva destra, del completamento della variante alla SRT 69 a Figline con attraversamento del torrente Ponterosso, il nuovo collegamento viario sul fiume Arno tra Figline e Matassino (art. 30);
- ✓ il tracciato indicativo del percorso della ciclopista dell’Arno (corrispondente all’alveo del fiume – art. 16), il cui il tracciato individuato in dettaglio dal Comune di Figline e Incisa Valdarno è riportato negli elaborati PD_I_PR_02A_T_R00, PD_I_PR_02B_T_R00, PD_I_PR_02C_T_R00;
- ✓ l’ubicazione dell’Azienda SIMS a rischio di incidente rilevante (art. 28).

6.8 PIANO STRUTTURALE E REGOLAMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI REGGELLO

Il vigente Piano Strutturale (in seguito P.S.) del Comune di Reggello, approvato con delibera di C.C. n. 28 del 30/03/2017, individua l’area ricadente nella previsione di cassa di progetto all’interno del Sistema Territoriale di Pianura. Tale sistema comprende, nell’intorno dell’area di fondovalle interessata dal presente progetto, l’UTOE n. 13 di “Cilieggi-Pian di Rona-Ricavo-Prulli-Matassino”, nella quale ricadono i centri che negli ultimi venti anni si sono sviluppati attuando previsioni di carattere produttivo e commerciale. I centri urbani di cui alla

suddetta UTOE risultano in ogni caso tutte al di fuori dell'area interessata dalla realizzazione della cassa d'espansione.

La Tav. 15 del suddetto P.S., denominata "Strategie dello sviluppo sostenibile – Previsioni di infrastrutture sovraordinate", riporta il perimetro della cassa di espansione Prulli così come definita nel Piano di Bacino.

Relativamente alla carta della pericolosità del Piano Strutturale, per la cui trattazione si rimanda alla Relazione Geologica (Elaborato PD_C_PR_01__R_R00), si ricorda che in massima parte l'intervento previsto insiste su terreni aventi idonee caratteristiche geotecniche e di stabilità dei terreni, come peraltro risulta dalle indagini e prove di laboratorio effettuate. Le aree di instabilità riportate nella Carta della Pericolosità Geologica del suddetto Piano Strutturale risultano esterne all'area di intervento e non interessate dalle previste trasformazioni apportate dal progetto di cassa d'espansione.

Relativamente alla Pericolosità Idraulica, la presenza nell'area della cassa di progetto di aree a pericolosità I3 ed I4 non costituisce un fattore limitante per la fattibilità dell'intervento, ma evidenzia piuttosto la predisposizione di tali aree alla laminazione delle piene, secondo le modalità previste dal presente progetto.

All'interno del Regolamento Urbanistico (in seguito R.U.), approvato con Delibera C.C. n. 92 del 30/11/2006 e ss.mm.ii., le aree di cassa rientrano nella sottozona E7 "agricola di pianura" per le quali si prevede, all'art. 38 delle Norme tecniche di attuazione (in seguito NTA), che ogni intervento edilizio/urbanistico, sia soggetto ai vincoli più restrittivi posti dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno, quale quello di inedificabilità di cui al Piano di Riduzione del Rischio Idraulico di cui al D.P.C.M. 05/11/1999. In sintesi, il Regolamento Urbanistico ha recepito i disposti dello strumento di pianificazione sovraordinato costituito dal Piano di Bacino del Fiume Arno.

Inoltre per l'art. 55 delle NTA nelle aree soggette a limitazioni e salvaguardie dell'Autorità di Bacino sono esclusi interventi edilizi e morfologici incompatibili. E' ammesso l'uso agricolo con colture di tipo ortivo o seminativo, purché senza la realizzazione di serre e/o recinzioni, e/o manufatti, e senza l'impianto di alberature di alto fusto.

Nel R.U. sono individuate quelle aree limitrofe al sistema del fiume Arno destinate alla realizzazione delle opere idrauliche complementari e funzionali al sistema delle Casse di espansione della vallata dell'Arno, così come individuate nel PTC (Art.4).

Tali aree, disciplinate dall'art. 55bis delle NTA, sono destinate a funzione pubblica e pertanto assoggettate all'espropriazione per pubblica utilità. In esse è consentita la realizzazione di tutte quelle opere funzionali secondo i progetti di sistemazione idraulica.

All'interno della suddetta area E7 ricadono alcuni fabbricati e pertinenze inclusi tra le "Aree speciali di pertinenza di edifici di particolare valore storico, architettonico e culturale", normate all'art. 53 del regolamento che disciplina gli interventi sui fabbricati e sulle aree esterne.

Rientrano tra tali aree quella circostante l'edificio individuato nella C.T.R. in scala 1:2.000 con il toponimo "Casa Guerina", quella circostante il gruppo di edifici posto a sud-ovest della Località Prulli di Sotto individuati con il toponimo "Casa al Piano" e le aree circostanti il "Podere Pian di Rona", posto a sud del torrente Chiesimone.

È inoltre presente un'area destinata ad "Attrezzature e servizi per le zone di insediamento - G2", che corrisponde al sito in cui è attivo l'impianto di sollevamento fognario posto in destra idraulica del fiume Arno, all'altezza della confluenza (in sinistra idraulica) del torrente Ponterosso. Tale area è soggetta alle norme riportate all'art. 50 del R.U..

Lungo la sponda del fiume Arno e in parte della viabilità vicinale o poderale delle pianura di fondovalle è previsto un sistema di percorsi pedonali.

Con delibera C.C. n.45 del 08/05/2018 il Comune ha avviato il procedimento di formazione del Piano Operativo ai sensi della L.R. 65/2018.

Ai sensi art. 5 dell'allegato B dell'Ordinanza n. 60/2016 del Commissario responsabile dell'attuazione dell'intervento, l'approvazione del progetto definitivo costituisce variante agli strumenti di pianificazione urbanistica e apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

6.9 PIANO STRUTTURALE E REGOLAMENTO URBANISTICO DI FIGLINE E INCISA VALDARNO

Il Comune di Figline e Incisa Valdarno, nato con L.R. n. 31 del 18/06/2013 dalla fusione dei Comuni di Figline Valdarno e di Incisa Valdarno è dotato di strumenti urbanistici validi, fino alla loro unificazione, per le aree territoriali corrispondenti ai comuni di origine.

Il Comune unico di Figline e Incisa Valdarno ha avviato con Delibera C.C. n. 87 del 30/04/2015 il procedimento per redazione del Piano Strutturale unico, successivamente adottato con Delibera C.C. n.97 del 11/10/2017.

Il progetto della cassa prevede, per le parti ricadenti nel Comune di Figline ed Incisa Valdarno, la realizzazione di arginature a difesa degli insediamenti esistenti per le piene di progetto. Per la descrizione delle destinazioni urbanistiche delle aree direttamente interessate o adiacenti alle arginature di progetto, si procederà da nord verso sud, partendo dal territorio ad oggi soggetto alle norme del Piano Strutturale e del Regolamento Urbanistico di Incisa Valdarno.

Incisa Valdarno

Il territorio di Incisa Valdarno è dotato di Piano Strutturale approvato con delibera di C.C. n. 51 del 08/06/1999, successivamente modificato con Del. di C.C. n. 09 del 22/03/2005 e n. 50 del 30/11/2010, e di Regolamento Urbanistico approvato con delibera di C.C. n. 115 del 06/10/2000 e oggetto di varie modifiche tra le quali la Variante di Assestamento approvata con Del. di C.C. n. 78 del 19/12/2013.

Il P.S. definisce l'intera porzione di territorio posto ad est della linea ferroviaria lenta Firenze -Chiusi e che si affaccia sul fiume Arno all'interno del Sub sistema territoriale 3.1 - "Aree agricole golenali", normate all'articolo 9.1 delle Disposizioni Generali che individua gli "Obiettivi programmatici" compatibili con la realizzazione della cassa di espansione di progetto. Il P.S. rimanda poi al R.U. per la parte operativa degli obiettivi individuati nel P.S. stesso.

Il progetto di cassa d'espansione in oggetto prevede alcuni interventi (muri ed argini in terra a protezione delle aree abitate) che interessano l'UTOE 3.3.2 - "Centro abitato di Incisa", la cui normativa di riferimento è riportata all'art. 9.3.2 delle Disposizioni Generali, che riportano, tra gli "obiettivi programmatici", la *"Riconfigurazione dell'area sportiva a cavallo della SRT n°69 e prossima all'Arno, in previsione dell'arretramento dell'argine fluviale...omissis..."*.

Passando agli aspetti disciplinati dal R.U., si rileva che la realizzazione di un muro a difesa dell'edificio e dei campi sportivi posti ad ovest del ponte della S.R. n. 69, prevista nel presente progetto, ricade prevalentemente all'interno della fascia di Verde di pertinenza fluviale (Vf) oggetto dell'art. 52 delle Norme di Attuazione del R.U..

Parte del muro di progetto interesserà inoltre in modo marginale un'area adiacente al fiume ricadente tra il Tessuto urbano di formazione recente (Tr), oggetto dell'art. 58 delle suddette Norme, e il percorso pedo-ciclabile previsto sulla sponda del fiume.

L'adiacente area del vecchio campo sportivo, classificata come *"Area di rigenerazione ambientale del tessuto edificato"* e *"Verde pubblico"* è oggetto di progettazione da parte del Comune per la realizzazione di un parco e della riorganizzazione della viabilità e della sosta.

Passando al tratto di sponda del fiume Arno compresa tra la S.R. n. 69 e la linea ferroviaria lenta Firenze - Chiusi, il progetto prevede la realizzazione di un argine la cui impronta interesserà una ulteriore fascia di Verde di pertinenza fluviale (Vf), andando ad occupare, con la porzione rivolta a campagna dell'argine, una limitata fascia della retrostante "Area verde per lo sport" di cui all'art. 54 delle suddette Norme e una piccola porzione di "Barriera verde" di cui all'art. 51, compresa tra la suddetta Area a verde per lo sport e la linea ferroviaria.

Ad est della linea ferroviaria e proseguendo verso sud lungo la sponda sinistra del fiume Arno, fino a giungere al confine tra i preesistenti Comuni di Incisa Valdarno e Figline Valdarno, le aree comprese tra il fiume e la ferrovia ricadono tra le zone E2 "Zone con prevalente funzione agricola", normate all'art. 33 del R.U., salvo una limitata porzione, posta nel tratto di fondovalle prospiciente il fiume Arno, ubicata all'altezza della stazione ferroviaria di Incisa, che è destinata ad "Orti sociali" - E2a.

Al confine occidentale della suddetta zona E2, lungo la ferrovia, prosegue il percorso pedociclabile dall'abitato di Incisa verso quello di Figline.

Figline Valdarno

Il territorio di Figline Valdarno è dotato di Piano Strutturale approvato con delibera di C.C. n. 15 del 08/02/1999, successivamente modificato con Del. di C.C. n. 29 del 27/02/2006 e Del. di C.C. n. 93 del 24/07/2007, e di Regolamento Urbanistico approvato con delibera di C.C. n. 1 del 20/01/2000 e oggetto di varie modifiche tra le quali la Variante sostanziale approvata con Del. di C.C. n. 2 del 14/01/2011.

Il P.S. individua, per la parte in sinistra del fiume Arno a nord del borro Gaglianella, la presenza dell'U.T.O.E. A3 - Lagaccioni - Massa d'Incisa, mentre a sud del suddetto corso d'acqua il territorio risulta compreso nell'U.T.O.E. A1 - Capoluogo per tutta la restante area interessata dalle opere di progetto. In destra idraulica del fiume Arno le aree ricadono nella U.T.O.E. A2 - Matassino. La normativa relativa a tali aree è riportata agli artt. nn. 8 e 36 delle Norme Tecniche di Attuazione del P.S.. Inoltre, delle estese fasce in corrispondenza delle sponde del fiume Arno, così come delle fasce di estensione più limitata a cavallo dei torrenti Gaglianella e Ponterosso, ricadono nel Subsistema 1: *Progetto specifico del Parco Fluviale delle Casse di Espansione dell'Arno*, definito all'articolo n. 11 delle Norme Tecniche Attuative del P.S.. Le stesse aree sono recepite nel Regolamento Urbanistico come "Aree da destinare a casse di espansione".

Le porzioni di fondovalle che non ricadono all'interno di tali fasce sono ricomprese nel Sistema A: Sistema di Fondovalle del Fiume Arno, di cui all'articolo n. 9 delle N.T.A..

Procedendo nella descrizione delle aree interessate dalle arginature di progetto, in sinistra idraulica del fiume Arno da nord verso sud, il tratto di territorio compreso tra la ferrovia Firenze - Chiusi e il fiume ricade nelle “Aree destinate ad agricoltura amatoriale – E3”, di cui all’art. 53 delle N.T.A. del suddetto R.U.. Procedendo verso sud, dopo aver superato la bretella di ricongiungimento della linea ferroviaria Direttissima Roma-Firenze verso la stazione di Figline Valdarno, si incontrano “Zone agricole produttive – E2” definite all’art. 52 delle citate N.T.A., relativamente alla fascia che si affaccia sulla sponda del fiume Arno, mentre la parte interna del tratto di fondovalle compreso tra la citata bretella ferroviaria, la linea ferroviaria lenta e il borro Gaglianella, nonché la parte interna del fondovalle compresa tra il suddetto borro, la linea ferroviaria lenta e il torrente Ponterosso sono “F4.3 -Aree per attrezzature ed impianti tecnologici – Depuratori – Progetto”, ovvero aree esistenti e di progetto destinate ad impianti di depurazione.

Come anticipato, su entrambe le sponde del fiume Arno è stata riportata una fascia definita “Area da destinare a cassa d’espansione”. La stessa fascia è stata raccordata con quelle definite lungo il borro Gaglianella e lungo il torrente Ponterosso, laddove il presente progetto prevede la realizzazione di argini o muri volti alla messa in sicurezza di insediamenti esistenti contermini ai due corsi d’acqua.

Per la porzione di territorio dell’ex Comune di Figline Valdarno ricadente in destra idraulica del fiume Arno si osserva, partendo da nord, un’area compresa tra il fiume e l’autostrada definita di Recupero Ambientale – ER ai sensi dell’Art. 58 delle N.T.A., caratterizzata “da marcate caratteristiche di degrado ambientale per effetto dell’attività antropica”, da sottoporre ad interventi di recupero ambientale, bonifica o consolidamento, in quanto interessate da fenomeni di inquinamento, dissesto idrogeologico, o da cave e discariche dismesse e da impianti di lavorazione inerti.

La suddetta area risulta attraversata da una previsione di viabilità, di cui si è parlato in precedenza in quanto riportata anche nelle previsioni del PTC. Tale tracciato viario prevede la connessione con la viabilità in riva sinistra nell’area Lagaccioni (variante in riva sinistra – Via Sandro Pertini) ed un collegamento più agevole tra la suddetta area Lagaccioni ed il casello autostradale dell’A1. A tal fine necessita, in ogni caso, della realizzazione di un ponte sul fiume Arno. Detta viabilità non rientra nella pianificazione regionale delle Opere Strategiche.

A sud dell’area di Recupero Ambientale, la porzione di territorio compresa tra il fiume Arno e l’autostrada A1 assume una destinazione “Zona agricola produttiva – E2”, destinazione

che interessa tutta la fascia che si affaccia sul fiume Arno fino al confine comunale. Come già descritto in precedenza, tutta la porzione di territorio che si affaccia sul fiume Arno ha inoltre come destinazione “Area destinata e/o da destinare a cassa d’espansione”, che risulta compatibile con le previsioni di cui al presente progetto.

Lungo i corsi d’acqua l’art. 59 delle N.T.A. vieta la messa a coltura dei terreni nell’ambito della fascia di rispetto di 10 m calcolati dalla linea di sponda o di argine.

Ai sensi art. 5 dell’allegato B dell’Ordinanza n. 60/2016 del Commissario responsabile dell’attuazione dell’intervento, l’approvazione del progetto definitivo costituisce variante agli strumenti di pianificazione urbanistica e apposizione del vincolo preordinato all’esproprio.

6.10 ALTRI VINCOLI

L’area interessata dalla realizzazione della cassa e delle opere accessorie è interessata dai seguenti vincoli e limitazioni d’uso rappresentati nell’elaborato PD_B_PR_03_T_R01:

Vincolo idraulico (R.D. 523/1904)

L’alveo, le sponde, le opere idrauliche e le fascia di larghezza 10 m dal ciglio di sponda o dal piede esterno dell’argine sono soggette ai vincoli e limitazioni d’uso di cui al R.D. 523/1904 e alla L.R. 41/2018.

Vincolo ferroviario (D.P.R. 7532/80)

Le fasce di larghezza 30 m dalle rotaie esterne sono soggette ai vincoli e limitazioni d’uso di cui al D.P.R. 753/80. Nelle successive fasi autorizzative sarà necessario acquisire l’autorizzazione alla realizzazione delle opere nella fascia di rispetto.

Fasce di rispetto stradale (D. Lgs. 285/1992 - D.P.R. 495/1992)

L’art. 26 del D.P.R. 495/1992 definisce la larghezza delle fasce di rispetto stradale ai sensi dell’art. 16 del D. Lgs. 285/1992.

La distanza è misurata dal confine stradale e varia in funzione della classificazione della stessa nel modo seguente:

- a) 60 m per autostrade;
- b) 40 m per strade extraurbane principali;
- c) 30 m per strade extraurbane secondarie;

- d) 20 m per le strade locali, ad eccezione delle strade vicinali;
- e) 10 m per le strade vicinali.

Le opere di progetto ricadenti nelle fasce di rispetto sono soggette ad autorizzazione del soggetto gestore dell'infrastruttura.

Disciplina della gestione forestale (L.R. 39/2000 - D.P.G.R. n. 48/2003)

Ai sensi dell'art. 42 del Regolamento forestale D.P.G.R. n. 48/2003, negli alvei, in corrispondenza di argini artificiali, di difese di sponde, di opere di presa o derivazione e di altre opere idrauliche è consentito il taglio della vegetazione forestale che possa recare danno alla conservazione o alla funzionalità delle opere stesse, oppure possa costituire pericolo per l'ostruzione della sezione idraulica. Il taglio inoltre è consentito relativamente a piante inclinate o sradicate che possano interessare l'alveo con la loro caduta.

In merito alle piante forestali non ricomprese nei boschi e presenti lungo le sponde e sulle arginature, il Regolamento forestale ne consente il taglio qualora possa recare danno alla conservazione o alla funzionalità delle opere stesse o determinare ostruzione della sezione idraulica. Esso è soggetto a dichiarazione. Inoltre il taglio è consentito, previa autorizzazione, per motivi di interesse generale e qualora le piante siano deperenti o costituiscano pericolo per la pubblica incolumità o la stabilità di costruzioni o manufatti.

L'elaborato PD_Q_PR_13__T_R00 identifica l'ubicazione, la specie e le dimensioni delle piante tutelate di cui all'art. 55 del citato regolamento.

Servitù di acquedotto, fognatura, elettrodotto

Gli artt. 1033, 1034, 1043 e 1056 del Codice Civile disciplinano rispettivamente le servitù per passaggio di acquedotti, scarichi e di condutture elettriche.

Aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano (art. 94 del D. Lgs. 152/2006)

Si rileva la presenza di un pozzo del Servizio Idrico Integrato in corrispondenza del depuratore Lagaccioni, soggetto alle salvaguardie di cui all'art. 94 del D. Lgs. 152/2006: zona di tutela assoluta (comma 3) con un raggio di 10 m dal punto di captazione e zona di rispetto (comma 4).

7 PROGETTO PRELIMINARE - AGGIORNAMENTO APRILE 2017

Propedeuticamente alla redazione degli elaborati necessari all'avvio del procedimento di assoggettabilità ambientale di cui al D. Lgs. 152 parte II e alla L.R. 10/2010, a partire dai dati del progetto preliminare redatto dal Comune di Figline Valdarno, si è provveduto ad implementare ed aggiornare il quadro conoscitivo.

I nuovi dati acquisiti hanno permesso di verificare più approfonditamente alcune scelte progettuali e, ove necessario ai fini della fattibilità e sostenibilità dell'intervento, di apportare le necessarie modifiche.

Il presente progetto definitivo costituisce un livello di maggior dettaglio del progetto preliminare-aggiornamento 2017, nell'ambito del quale sono state fatte le scelte progettuali fondamentali. A partire dal progetto preliminare e poi confermati per il progetto definitivo, i criteri generali su cui si è basata la progettazione per il raggiungimento degli obiettivi esposti al § 3 sono quelli riportati nel successivo § 8.2.

Analogamente le opere previste nel progetto preliminare sono le stesse descritte al paragrafo 8.3 per il progetto definitivo, pur tenendo presente le migliorie apportate ed elencate al paragrafo 8.4.

8 PROGETTO DEFINITIVO

8.1 AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

Nell'ambito della redazione del progetto preliminare-aggiornamento 2017 e del presente progetto definitivo sono stati acquisiti tutti i dati disponibili, di cui i principali sono di seguito elencati, che rappresentano l'aggiornamento del quadro conoscitivo di base rispetto al progetto del febbraio 2011. Si rimanda alle relazioni specialistiche per una descrizione più dettagliata.

1. rilievo topografico (HERA anno 2015 per Regione Toscana) delle aree oggetto di intervento e di quelle limitrofe per una estensione complessiva di 270 ha, sia in destra che in sinistra del fiume Arno, compreso il rilievo batimetrico con tecnologia multi-beam del fondo alveo del fiume Arno. I dati hanno permesso l'implementazione di un modello tridimensionale del terreno da cui è stato possibile estrarre le sezioni necessarie alla progettazione. Inoltre sono state rilevate le opere presenti lungo i corsi d'acqua e sul territorio;
2. rilievo Laser-scanning della Regione Toscana e il modello digitale del terreno (Lidar) che ne è derivato a celle di dimensioni 1x1 m (aggiornamento 2011);
3. campagna di indagini geognostiche (LABOTER anno 2015, TECNOSTUDIO e SIGMA anno 2015) finalizzate alla caratterizzazione geotecnica ed idraulica dei terreni per il dimensionamento delle opere d'arte e delle arginature. Le indagini sono state condotte tramite sondaggi a carotaggio continuo, prove SPT, analisi di laboratorio, prove penetrometriche statiche e dinamiche, prove geoelettriche e sismiche MASW.
4. acquisizione dei dati d'archivio (denunce pozzi, studio freaticometrico della Provincia di Firenze del 2008) dei livelli di falda e misure dirette a partire da aprile 2016;
5. indagine archeologica preventiva (ARA anno 2015) delle aree oggetto di scavo dalla quale non sono emerse evidenze archeologiche;
6. indagini ambientali delle aree oggetto di scavo con ricerca degli analiti di cui alla tabella Tabella 1 dell'Allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. 152/2006; le analisi di laboratorio hanno attestato in tutti i casi il non superamento delle soglie di contaminazione della colonna A della suddetta tabella;
7. aggiornamento del censimento delle infrastrutture di servizi e dei sottoservizi, anche tramite rilevazione da parte degli Enti gestori;
8. classificazione della viabilità ad uso pubblico;

9. acquisizione dei dati di uso del suolo, della conduzione dei terreni agricoli e delle colture praticate;
10. censimento delle piante forestali di cui all'art. 55 del Regolamento forestale della Regione Toscana;
11. aggiornamento del quadro conoscitivo degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica;
12. acquisizione degli studi idraulici a supporto dei Piani Strutturali e Regolamenti Urbanistici dei Comuni di Montevarchi, San Giovanni Valdarno, Terranuova Bracciolini, Figline e Incisa Valdarno, Reggello;
13. acquisizione del progetto esecutivo della linea ferroviaria Alta Velocità;
14. acquisizione dei progetti degli altri interventi previsti nell'area di interesse al fine di verificare le reciproche interferenze:
 - a) progetto esecutivo della cassa di espansione Pizziconi I e II lotto;
 - b) progetto definitivo cassa di espansione Restone I e II lotto;
 - c) progetto definitivo del "Sistema integrato ciclopista dell'Arno e sentiero di bonifica – Tratto da confine Provincia di Arezzo a Incisa";
 - d) progetto definitivo "Progetto per la riduzione del rischio idraulico. Sopralzo della diga di Levane ai fini di laminazione";
 - e) progetto definitivo "Autostrada A1 – Ampliamento alla terza corsia nel tratto Incisa Valdarno";
 - f) progetto esecutivo "Variante esterna all'abitato di Figline Valdarno sulla S.R. 69, lotto III, ponte torrente Gagliana – Rotatoria zona stadio";
 - g) progetto esecutivo del Comune di Figline e Incisa Valdarno "Riqualificazione area via Olimpia";
 - h) progetto definitivo "Variante in riva destra d'Arno alla Strada Regionale n. 69 – lotto 3" che costituisce l'adeguamento dell'attuale strada comunale Pian di Rona;
15. accertamento della conformità edilizia e catastale degli immobili;
16. monitoraggio dei prezzi del mercato immobiliare per la stima degli indennizzi di esproprio;
17. curve di possibilità pluviometrica della Regione Toscana – aggiornamento 2014;
18. acquisizione degli idrogrammi di piena in uscita dalla diga di Levane per vari scenari idrologici, elaborati dall'Università di Firenze per la Regione Toscana nel 2018 a partire dai dati di portata dei bacini dell'Arno nel Casentino e del Canale della Chiana stimati dall'Autorità di Distretto dell'Appennino Settentrionale;

19. Carta dell'uso e della copertura dei suoli - "Uso e copertura del suolo 2007-2013" (Regione Toscana);
20. Carta geologica regionale - "Continuum Geologico – aggiornamento del 15/11/2013" (Regione Toscana).
21. nell'ambito delle attività di ottemperanza alle prescrizioni dei Decreti della Regione Toscana n. 15323 del 24/10/2017 e n. 15602 del 27/10/2017 di esclusione dal procedimento di valutazione di impatto ambientale, nel 2018 sono stati eseguiti rilievi fonometrici in corrispondenza di recettori sensibili già individuati nello "Studio di prefattibilità ambientale";
22. per i motivi di cui al punto precedenti è stato eseguito il censimento di specie vegetali alloctone invasive nell'ambito territoriali oggetto di intervento.

8.1.1 INDAGINI GEOTECNICHE

Nel marzo 2015 sono stati eseguiti n. 13 saggi con escavatore, che hanno raggiunto la profondità di m 3 dal p. c., ai fini della definizione della stratigrafia dei siti di intervento e per il prelievo di un campione di terre da sottoporre ad analisi geotecniche di laboratorio, onde verificarne l'idoneità all'impiego per la realizzazione di argini in terra.

Ulteriori analisi sono state eseguite su n. 6 campioni prelevati durante la perforazione dei sondaggi e su n. 6 campioni prelevati dalle cassette catalogatrici nei punti in cui sono state eseguite le prove Lefranc.

Le analisi in questione sono state eseguite dal laboratorio Laboter S.n.c. di Pistoia e sono riportate nell'elaborato "Prove geotecniche di laboratorio – Cassa di espansione Prulli" PD_C_PR_02__R_R00 allegato alla Relazione Geologica.

Le suddette prove sono state eseguite su campioni "*tal quale*" per la definizione delle caratteristiche fisiche, delle caratteristiche granulometriche ed dei limiti di consistenza, su campione "*rimaneggiato*" (provini costipati all'Optimum Proctor) per quanto riguarda le prove meccaniche (prova di taglio diretto CD, prova di compressione edometrica e prova triassiale UU non consolidata non drenata).

Le analisi dei 25 campioni totali mostrano per la maggior parte terreni di tipo A4 e subordinatamente di tipo A6, poco suscettibili a fenomeni di rigonfiamento e ritiro.

Le analisi granulometriche e geotecniche effettuate sulle terre rilevano l'idoneità dei terreni alla realizzazione dei rilevati arginali con caratteristiche quasi ottimali dopo il costipamento all'Optimum Proctor.

In seguito, nell'ambito della caratterizzazione geotecnica dei terreni in situ, sono state effettuate altre indagini che forniscono informazioni sull'assetto litostratigrafico delle terre oggetto di escavazione: una campagna geoelettrica finalizzata a ricostruire la natura, lo spessore e la geometria degli orizzonti stratigrafici lungo lo sviluppo degli argini e delle strutture di progetto; sondaggi a carotaggio continuo con prove SPT, prove Lefranc e prelievo di campioni di cui sono state effettuate analisi geotecniche di laboratorio; prove penetrometriche CPTU e DPSH; stese sismiche a rifrazione e prove MASW. Per la descrizione e rappresentazione dei risultati di tali indagini e prove si rimanda alla Relazione Geologica (elaborato PD_C_PR_01__R_R00), all'Allegato 1 alla suddetta Relazione (elaborato PD_C_PR_02__R_R00) e alla Relazione geotecnica (PD_C_PR_04__R_R01).

8.1.2 INDAGINI AMBIENTALI

La campagna di indagini ambientali mirata alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo coinvolte nel progetto di cassa di espansione in oggetto, è stata effettuata nel mese di marzo 2015. L'ubicazione delle indagini effettuate è riportato nell'elaborato PD_N_PR_02__T_R00. Le aree non oggetto di investigazione e nella quali solo successivamente alla campagna di indagine sono state previste attività di scavo dovranno essere oggetto di integrazione nelle successive fasi progettuali.

Per le opere con sviluppo lineare (in sinistra idraulica) è stato effettuato un campionamento lungo lo sviluppo degli argini previsti con cadenza di 500 m circa, mentre per i riparti si scavo il campionamento ha seguito una disposizione a griglia con maglia indicativamente di 100-150 m. Sono stati quindi prelevati in totale n. 50 campioni, in prevalenza tramite trivella a mano e in parte (n. 13 campioni), laddove vi è stato un concomitante prelievo di terre per le analisi geotecniche, tramite escavatore.

Per la definizione dei siti da investigare e degli analiti da ricercare si è innanzitutto effettuata una ricostruzione storica delle attività antropiche che hanno interessato l'area di intervento, risultando la presenza di un sito oggetto di una procedura di M.I.S.O.. Sono inoltre state individuate le aree soggette nel passato all'attività di escavazione per il reperimento di inerti da costruzione, aree riportate nella Carta Geomorfologica (Elaborato PD_C_PR_08__T_R00).

La tecnica di analisi dei campioni adottata (ICP-MS) ha consentito la verifica del non superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui alla colonna A tabella 1 allegato 5 parte IV del D.Lgs 152/2006.

L'esito delle analisi è riportato nell'elaborato PD_N_PR_05__R_R00, che riporta la relazione “Caratterizzazione chimica e geologica dei terreni della Cassa di Espansione di Prulli” redatta a corredo dei certificati di analisi redatti dal laboratorio Biochemie lab S.r.l. con sede legale in Via Francesco Petrarca, 35/a, 35/b Calenzano (FI).

8.1.3 INDAGINI ARCHEOLOGICHE

Per quanto concerne gli aspetti archeologici, l'area di interesse è stata indagata da parte di ARA Società Cooperativa Archeologica di Monteriggioni, su incarico della Regione Toscana; si rimanda a tale indagine per informazioni di maggior dettaglio (elaborato PD_M_PR_27__R_R00).

In particolare sono state effettuate le seguenti attività: lettura dei sondaggi geognostici; esecuzione di saggi stratigrafici con escavatore.

Lettura sondaggi geognostici

Sono state effettuate le letture di 34 sondaggi geognostici, eseguiti nelle frazioni Leccio e Prulli del comune di Reggello (FI) per la realizzazione di due casse di espansione. In località Prulli, le trivellazioni sono state eseguite in un'area che copre una superficie totale di circa 201 ettari, a cavallo del corso del fiume Arno, immediatamente a est di incisa Val d'Arno, fino quasi in località Matassino.

I sondaggi hanno una profondità di 15 m ed hanno restituito soprattutto terreno sabbioso, limoso e ghiaioso solitamente nei primi 10 m, e argilla limosa azzurra tra i 10 e i 15 m. **“Durante la lettura dei carotaggi non sono emerse evidenze archeologiche di sorta, né si è rinvenuto alcun tipo di materiale di interesse archeologico.”.**

Saggi stratigrafici

La campagna di indagini archeologiche è stata eseguita tramite la realizzazione di 33 saggi stratigrafici nelle aree in oggetto (Leccio e Prulli). I saggi hanno tutti dimensione di 3 metri di lunghezza, 2 di larghezza e 3 di profondità. Le sequenze stratigrafiche individuate in tutti i saggi **“non presentano tracce di frequentazioni antropiche antiche.”.**

Con prot. 13734 Cl. 34.19.04/12 del 22/07/2016, assunto al prot. n. 313979 del 01/08/2016 della Regione Toscana, la Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per

la Città Metropolitana di Firenze e le Province di Prato e Pistoia ha rilasciato nulla osta all'esecuzione dei lavori.

8.1.4 ANALISI IDROGEOLOGICA

Per la ricostruzione del modello di circolazione idrica sotterranea è stata eseguita una campagna piezometrica nel corso dei mesi di aprile e maggio 2016. Inoltre, per la valutazione dell'escursione annuale della falda, è stata effettuata una seconda campagna piezometrica nel mese di settembre 2016, prevalentemente sui piezometri realizzati all'interno dell'area di cassa di progetto. Tali dati sono stati confrontati con misure rilevate su alcuni dei pozzi esistenti nello studio freaticometrico eseguito dalla Provincia di Firenze nel Valdarno Superiore fiorentino intitolato: "VALUTAZIONE E MAPPATURA DELLE RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE NELL'AMBITO DEL TERRITORIO PROVINCIALE", oltre ad altre misure presenti nelle pratiche di denuncia dei pozzi presso il Genio Civile Valdarno Superiore; infine si è osservato lo studio freaticometrico eseguito per il Piano Strutturale del Comune di Figline e Incisa Valdarno.

Relativamente alle misure effettuate, si può ritenere che la stagione umida dell'anno idrologico di osservazione (2015-2016) sia stata in grado di garantire una buona ricarica della falda, con valori mediamente alti delle acque sotterranee. Tale considerazione porta a ritenere che i valori rilevati rappresentino in generale una buona indicazione dei valori minimi di soggiacenza prevedibili in una modellazione ai fini progettuali.

Le misure freaticometriche raccolte sono riportate nella Tabella 6.2 della Relazione Geologica (Elaborato PD_C_PR_01_R_R_00) e, in seguito all'elaborazione dei dati, è stata redatta la Carta Idrogeologica (Elaborato PD_C_PR09_T_R00), che permette le seguenti osservazioni.

Per tutto lo sviluppo dell'area oggetto di intervento, fiume Arno drena la falda, mantenendo costantemente un rapporto diretto con le ghiaie sabbiose dell'acquifero. Si segnalano due aree depresse artificialmente da emungimenti: in corrispondenza del campo pozzi della Ditta De Angeli a nord del T. Chiesimone ed in corrispondenza della batteria di pozzi realizzata dalla Ditta SIMS, nell'ambito della M.I.S.O. attuata dalla Ditta stessa per contenere potenziali migrazioni degli inquinanti riscontrati localmente nella falda e derivanti dalle attività svolte all'interno degli stabilimenti posti idraulicamente a monte, in località Montanino al Filarone.

8.1.5 ANALISI GEOMORFOLOGICA

Per quanto riguarda la dinamica geomorfologica dei versanti e dei corsi d'acqua dell'area di intervento, si è proceduto alla raccolta delle cartografie degli Strumenti Urbanistici dei Comuni interessati, nonché ad un rilievo geomorfologico eseguito tramite le fotografie aeree disponibili sul sito Geoscopio della Regione Toscana, oltre che direttamente in campagna per un'osservazione diretta dei siti individuati.

La rappresentazione di quanto è risultato da tale attività di rilievo è l'elaborato PD_C_PR_08_T_R00 Carta Geomorfologica, facente parte degli elaborati progettuali.

Non si sono riscontrati, in generale, siti interessati da movimenti gravitativi in atto e/o quiescenti all'interno dell'area di cassa, né nelle immediate vicinanze dell'area di cassa e delle aree interessate dalla realizzazione delle opere di progetto.

Tra le aree che manifestano elementi di instabilità, si segnala il versante interessato da soliflusso generalizzato posto a sud della località Ciliegi, in prossimità del cimitero, a valle della S.R. n. 69 e compreso tra la Linea Ferroviaria Lenta Roma-Firenze e la Linea Direttissima. Analoga situazione, seppure per una minore estensione, interessa il versante posto ad est della Linea Direttissima, a sud del casello autostradale di Incisa-Reggello. Relativamente alle sponde del fiume Arno, queste si presentano in erosione, seppure la dinamica in atto risulti mitigata dalla presenza, in prossimità di Incisa Valdarno, di una soglia del substrato roccioso, nel quale è posto il letto del fiume Arno, che ne limita l'approfondimento. Anche relativamente ad alcuni affluenti laterali dell'Arno, posti sia in destra, sia in sinistra, si osservano fenomeni di approfondimento dell'alveo in prossimità delle confluenze, condizionati dalla maggiore profondità dell'alveo del fiume Arno a cui gli affluenti devono raccordarsi. Il torrente Chiesimone, nel tratto che taglia trasversalmente l'area di cassa di progetto, si presenta in forte erosione, particolarmente sulla sua sponda sinistra, mentre in prossimità dello sbocco in Arno risulta interessata anche la sponda destra ed il suo fondo alveo. Infine, relativamente al fiume Arno, tutta la sponda sinistra posta a monte della confluenza del torrente Ponterosso, fino al ponte di Matassino (anch'esso interessato dal passato abbassamento dell'alveo dell'Arno, con parziale scalzamento delle pile del ponte stesso) è interessata da una forte erosione. Una zona in cui l'erosione risulta particolarmente attiva è posta in destra idraulica del suddetto fiume, in un tratto posto in corrispondenza dell'opera di presa prevista dal presente progetto e per circa 150 m a monte della stessa.

8.2 CRITERI DI PROGETTO

Il presente progetto è stato redatto in conformità alla normativa tecnica di riferimento, la quale costituisce la cornice entro la quale sono state fatte le scelte progettuali per il raggiungimento degli obiettivi generali esposti al § 3. In questo quadro la progettazione è stata guidata dai seguenti criteri che hanno tenuto conto anche delle prescrizioni e indicazioni emerse dalla verifica di assoggettabilità ambientale:

- a) la laminazione delle piene fino alla portata obiettivo di 3400 mc/s per la città di Firenze è raggiungibile attraverso una gestione coordinata dell'intero sistema di casce del Valdarno, abbandonando la finalità di massimizzare l'efficienza delle singole opere a favore di una maggiore efficienza del sistema nello sfasare le piene dei fiumi Arno e Sieve;
- b) la massima flessibilità di esercizio delle opere è garantita da organi mobili di regolazione delle opere di presa;
- c) la loro movimentazione non può che basarsi su un robusto e affidabile sistema di monitoraggio e preannuncio idro-pluviometrico che, accoppiato alla modellazione idraulica, permetta di ottimizzare, per ogni evento di piena reale, le modalità di funzionamento delle paratoie nell'ambito di protocollo generale da definirsi prima dell'entrata in esercizio delle casce;
- d) il raggiungimento della capacità d'invaso prevista dal Piano di Bacino è raggiunta attraverso lo scavo del fondo cassa, in ogni caso lasciando un adeguato spessore di terreno per la protezione della falda; il terreno risultante è impiegato per la formazione degli argini nell'ottica di un bilancio complessivo nullo e di ridurre al minimo il trasporto di terreno da una riva all'altra del fiume Arno;
- e) la messa in sicurezza locale dalle piene del fiume Arno è affidata a interventi di difesa passiva (argini), verificando in ogni caso il non aggravio del rischio delle aree contermini, anche in relazione all'allagabilità residua per intermittenza di scolo del reticolo secondario;
- f) le opere idrauliche sono dimensionate con riferimento al livello idrico duecentennale più un adeguato di franco di sicurezza;
- g) in relazione alla fattibilità tecnica, al contesto territoriale, agli impatti previsti e ad un'analisi costi/benefici, le criticità la cui risoluzione è stata valutata eccessivamente onerosa rispetto al rischio da esse determinato sono affrontate con interventi temporanei di gestione del rischio;

- h) minimizzazione degli impatti ambientali sia in fase di costruzione che di esercizio, con particolare riferimento al mantenimento dell'attività agricola;
- i) percorribilità e mantenibilità delle argini e delle opere, con possibilità di raggiungere qualsiasi punto degli stesso da almeno due punti di accesso;
- j) adeguamento arginale prioritariamente a lato campagna dell'argine attuale;
- k) possibilità di accesso e percorribilità degli argini ai soli mezzi di sorveglianza, manutenzione ed esercizio della cassa, salvo il solo attraversamento per raggiungere la viabilità interna;
- l) realizzazione di una viabilità interna ad uso pubblico per l'accesso ai fondi privati;
- m) coordinamento con gli interventi e progetti previsto sul territorio.

Da un punto di vista operativo, il progetto delle opere idrauliche della cassa di espansione Prulli è frutto di un'attività multidisciplinare finalizzata a garantire il soddisfacimento dei requisiti di carattere generale del progetto complessivo. Il soddisfacimento di ciascun requisito generale ha determinato una scelta progettuale che per sua natura può aver interessato uno o più aspetti del progetto quali l'idrologia, l'idraulica, la geotecnica, la geologia, l'idrogeologia, le strade, le strutture in cemento armato ed in acciaio, gli impianti elettrici e meccanici, la sicurezza in fase di esecuzione e sui luoghi di lavoro, la gestione e la manutenzione delle opere, la determinazione del rischio idraulico residuo e la gestione dell'emergenza durante l'evento, l'uso ammissibile del territorio.

Ad esempio le scelte dei parametri idrologici di progetto e le modellazioni idrauliche effettuate hanno portato alla determinazione dei livelli idraulici di progetto ed alla definizione delle quote arginali in cassa e lungo i corsi d'acqua da utilizzare per la definizione degli schemi di carico di progetto sulle opere idrauliche.

La caratterizzazione geologica, geotecnica ed idrogeologica dei terreni presenti hanno condizionato le scelte sulle opere arginali in terra e sulle opere strutturali di fondazione.

Le verifiche degli stati limiti idraulici delle opere idrauliche (muri d'argine, tombini, opere di presa, opere di connessione idraulica e argini in terra) hanno portato ad operare le scelte di dettaglio riportate nelle singole trattazioni.

La necessità di garantire l'accesso alle opere idrauliche da due direzioni durante gli eventi ha condizionato la geometria degli argini.

La presenza sul territorio di infrastrutture a rete (ferrovie, autostrada, viabilità, ecc.) e sottoservizi (fognature, linee elettriche A.T./M.T., ecc.) hanno richiesto l'adozione di soluzioni specifiche attraverso il confronto con gli enti gestori.

La necessità di gestire le opere in condizioni di emergenza, di prevenire condizioni di rischio, di regolare i collegamenti tra la viabilità esterna e le aree dentro la cassa hanno comportato il ricorso all'esproprio di terreni ed edifici.

Questi e molti altri aspetti di dettaglio, valutate tutte le loro reciproche interrelazioni, hanno condotto alla conclusione di un processo decisionale che ha coniugato le molteplici esigenze, non ultima quella della sostenibilità economica, derivanti dall'obiettivo di realizzare un'opera su un'area vasta più di 134 ettari con forte presenza antropica.

8.3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La cassa di espansione Prulli si sviluppa nella pianura golenale destra del fiume Arno nel Comune di Reggello tra gli abitati di Matassino e Ciliegi.

La superficie interna misura 134 ha, suddivisi in due moduli a sud e a nord del torrente Chiesimone che ne rimane escluso. La quota arginale di progetto pari a 125.85 m s.l.m. garantisce 70 cm di franco sui livelli calcolati della piena duecentennale, a cui corrisponde un volume d'invaso di circa 7.1 Mm³. Di questi circa 0.97 Mm³ derivano dall'escavazione per una profondità media di 1.5 m di una parte del fondo cassa (circa 58 ha), attualmente impiegato per attività agricola. Al fine di mantenere inalterata la produttività del terreno, sono previsti l'asportazione e il successivo ricollocamento dello strato di terreno superficiale vegetale di spessore 40 cm. Inoltre sarà ricostituito e migliorato il sistema di drenaggio di pianura che oggi presenta difficoltà di scolo in ragione della pendenza del terreni dal fiume verso la collina.

Sulla base delle indagini ed analisi geotecniche ed ambientali, il terreno scavato, prevalentemente costituito da limi sabbiosi e sabbie limose, è stato ritenuto idoneo per la costruzione delle strutture arginali.

Al fine di valorizzare la funzione idraulica delle aree golenali per la laminazione delle piene, alcune di queste in sinistra idraulica saranno abbassate tramite l'escavazione di circa 75'000 mc di terreno da riutilizzare per la costruzione delle arginature.

Oltre alle opere che costituiscono la cassa di espansione, sono inoltre necessarie per la gestione dell'evento di piena e la messa in sicurezza dei territori limitrofi opere accessorie lungo il fiume Arno e i tratti rigurgitati dei torrenti Chiesimone e Ponterosso e dei borri Moriano e Gaglianella.

Le attuali arginature, di origine leopoldina, presentano caratteristiche non idonee a garantire la tenuta idraulica e la stabilità se cimentate da severi eventi di piena. Pertanto saranno demolite prima della loro ricostruzione con le terre provenienti dagli scavi del fondo cassa e delle aree golenali, previa miscelazione con le terre di risulta delle stesse demolizioni arginali. Il volume complessivo degli argini in terra ammonta a 1.31 Mm³.

In merito al franco di sicurezza assunto, pari a 0.7 m sia per gli argini di cassa che per quelli fluviali, si precisa che lo stesso è più che sufficiente a contenere il carico energetico totale. E' stato inoltre tenuto conto che è in corso di progettazione l'intervento di potenziamento della diga di Levane che permetterà la laminazione di almeno 10 Mm³ e la riduzione dei picchi di piena nel tratto a valle dove si colloca la cassa Prulli [19].

Infine la dotazione di uno sfioratore di sicurezza per ciascun modulo della cassa e delle paratoie manovrabili dell'opera di presa e delle opere di scarico, anche da remoto, permette di limitare a qualsiasi valore prefissato il massimo livello in cassa.

Le principali opere che costituiscono la cassa di espansione e le sue opere accessorie sono le arginature (in terra o in calcestruzzo armato), l'opera di presa, quelle di scarico, gli sfiori di sicurezza, l'opera di connessione tra i due moduli della cassa, le opere di presidio in corrispondenza dell'immissione del reticolo secondario che vengono di seguito descritte.

8.3.1 LE ARGINATURE DELLA CASSA DI ESPANSIONE

Gli argini perimetrali della cassa di espansione presentano una geometria a trapezio singolo o doppio in funzione dell'altezza dal piano campagna: nei tratti in cui questa è superiore a 5.5 m, altezza per la quale si può prevedere una agevole attività di manutenzione o dalla testa arginale o dal piano campagna, sono previste banche intermedie della larghezza di 4 m. Le scarpate, inerbite con idrosemina, sono progettate con pendenza 1:2 se interessate dalle acque di piena (lato fiume e interno cassa), 2:3 negli altri casi (lato campagna). La testa arginale, di larghezza complessiva di 4 m, presenta una pista di servizio realizzata con materiale inerte di larghezza 3 m. In corrispondenza dei principali punti di accesso all'area dai sottopassi autostradali e presso le principali opere d'arte sono previste rampe arginali, anche con funzione di accesso ai fondi interni alla cassa.

Tra il piede arginale e la sponda fluviale permane una distanza minima di 10-15 m per assicurare la stabilità dell'opera rispetto a criticità localizzate di erosione e instabilità spondale. I

riparti di scavo, sia interni alla cassa che in golena, sono stati localizzati almeno a 10 m dal piede arginale.

In fase di demolizione e realizzazione dei nuovi argini saranno rimossi gli attuali tombini del reticolo secondario, provvedendo a riorganizzare il sistema di drenaggio.

Per esigenze legate alla presenza di vincoli fisici o infrastrutture, alcuni tratti arginali sono realizzati con opere in calcestruzzo armato. Si elencano le opere previste rimandando alla Relazione tecnica per la loro descrizione:

1. Opere di sostegno intorno a tralicci (OPPS1 – OPPS3 – OPPN1)
2. Muro d'argine sottopassante la bretella ferroviaria lenta –direttissima (OPPS4)
3. Chiusure idrauliche sul rilevato della suddetta bretella (OPPS5 – OPPS6)
4. Muro d'argine sottopassante il viadotto dell'Alta Velocità in loc. Borratino (OPPN2)

8.3.2 L'OPERA DI PRESA

L'opera di presa è costituita da 11 luci di dimensioni 5x3.8 m, ciascuna dotata di paratoia piana per la regolazione delle portate da invasare dal fiume Arno. La soglia di ingresso delle acque, posta a 121.4 m s.l.m., costituisce il piano di chiusura delle paratoie che, in fase di esercizio, possono essere alzate fino a 125.2 m s.l.m..

Tali organi mobili sono comandati dalla casa di guardia, ubicata in testa d'argine proprio in corrispondenza dell'opera di presa, o da remoto. Ai fini della garanzia di funzionamento dell'impianto, nella casa di guardia sono ubicati anche un gruppo di continuità elettrica e un gruppo elettrogeno a gasolio.

Ai fini dell'attivazione delle procedure di evacuazione e controllo delle aree interne alla cassa prima dell'inizio dell'invaso, la stessa è dotata di:

- un impianto di segnalazione acustica con megafoni distribuiti uniformemente e tali da dare copertura sull'intera area di cassa;
- cartellonistica ubicata in corrispondenza delle rampe di accesso alla sommità arginale e all'interno della cassa con le informazioni di pericolo di allagamento, le modalità di segnalazione acustica di pericolo, le vie di esodo;
- sbarre per l'inibizione dell'accesso a veicoli non autorizzati alle aree di cassa durante le fasi di gestione della cassa.

Per garantire la continuità della percorribilità arginale, gli organi di presa sono sormontati da un passerella carrabile da cui è anche possibile provvedere con mezzi meccanici alla rimozioni di eventuale materiale che, durante la piena, sia rimasto bloccato sotto le paratoie.

Ai fini manutentori l'opera di presa è dotata di magazzino, trave pescatrice, panconature da impilare in appositi gargami ed aree esterne per garantire l'operatività dei mezzi impiegati nelle varie attività.

A valle delle paratoie una vasca rivestita con pietrame garantisce la dissipazione dell'energia cinetica contenendo l'eventuale risalto idraulico. Al fine di difendere le arginature dalle eventuali turbolenza delle correnti e prevenire l'erosione, è prevista la protezione del piede arginale nei tratti prossimi all'opera di presa, nonché della sponde e della golena del fiume Arno.

8.3.3 L'OPERA DI CONNESSIONE

L'opera di connessione provvede al trasferimento delle acque d'invaso tra i moduli posti a sud e nord del torrente Chiesimone. Essa è costituita da una soglia di 46 m posta a quota 120.0 m s.l.m., non è dotata di organi di regolazione, sovrappassa il torrente Chiesimone con 2 scatolari di dimensioni 5.5x4.65 m ciascuno. Longitudinalmente al corso d'acqua questi hanno una lunghezza complessiva di 120 m.

Per garantire la continuità arginale della cassa di espansione, la soglia è attraversata da un ponte a quattro campate, ciascuna di luce pari a 15 m.

Affinché le portate di massima piena del torrente Chiesimone possano transitare a pelo libero negli scatolari, è stato necessario prevedere la riprofilatura del corso d'acqua abbassandone la quota di scorrimento per un tratto di 250 m a monte dell'attuale salto di fondo. Pertanto, a partire da circa 330 m a monte della confluenza, una rampa di altezza di 2 m raccorda il nuovo profilo d'alveo tra le quote 116.1 m s.l.m. e 114.1 m s.l.m.. La rampa, realizzata in massi di scogliera, ha una pendenza del 10 % affinché permetta la risalita della ittiofauna. A valle l'alveo è raccordato con muri di sponda agli scatolari dell'opera di connessione. A valle dello sbocco di quest'ultima è prevista una modesta rettifica del corso d'acqua sia per evitare tratti in curva soggetti ad erosione, sia per realizzare lungo le sponde banche intermedie necessarie per la manutenzione.

Il fondo alveo compreso tra il salto di fondo e lo sbocco dell'opera di connessione sarà sistemato con massi a creare zone di turbolenza e zone di calma delle acque di magra, in modo da favorire lo spostamento della ittiofauna.

8.3.4 LE OPERE DI SCARICO E DI PRESIDIO

Le quattro opere di scarico provvedono allo svaso con restituzione delle acque nel fiume Arno. Esse sono dotate di una paratoia piana manovrabile in condizioni di sicurezza dalla sommità arginale e in remoto dalla casa di guardia dell'opera di presa.

Di analoga tipologia e dotazione impiantistica, le 7 opere di presidio impediscono che le acque invase nella cassa di espansione fuoriscano dal reticolo secondario drenante le aree a tergo delle arginature. In condizioni ordinarie dette opere permetteranno l'ingresso dei deflussi dei bacini collinari che, raccolti in capofossi, saranno recapitati nel fiume Arno attraverso le opere di scarico.

La sicurezza ultima rispetto al sormonto arginale da parte delle acque invase è rappresentato da due soglie lunghe 50 m, poste a quota inferiore (125.1 m s.l.m.) rispetto alla sommità arginale (125.85 m s.l.m.) in modo che gli eventuali volumi d'invaso in eccesso stramazino a fiume.

8.3.5 RIPROFILATURA DEL BORRO DI RICAVO

La necessità di collettare il nuovo reticolo di drenaggio interno ed esterno alla cassa al borro di Ricavo e di provvedere ad una sistemazione funzionale dell'area tra la cassa e il rilevato autostradale ha comportato la previsione di una riprofilatura del borro Ricavo nel tratto interno alla cassa. L'intervento è costituito da un progressivo abbassamento del fondo da valle verso monte con risagomatura del fondo e delle sponde. Il tombino sulla strada podereale a monte del viadotto ferroviario verrà sostituito con uno scatolare di dimensioni adeguate alla nuova sezione dell'alveo.

In corrispondenza del viadotto ferroviario è previsto il rivestimento con massi in scogliera del fondo e delle sponde del borro per prevenire eventuali erosioni in corrispondenza delle pile.

8.3.6 ARGINATURE E OPERE ACCESSORIE

Ai fini della riduzione del rischio nelle aree contermini alla cassa di espansione, il progetto prevede l'adeguamento e la nuova realizzazione di strutture arginali tra la confluenza

del torrente Resco e la cassa di espansione in destra idraulica e tra la confluenza del torrente Ponterosso e il centro di Incisa Valdarno in sinistra idraulica. In aggiunta, il rigurgito del fiume Arno lungo i corsi d'acqua tributari è contenuto attraverso il potenziamento delle arginature dei torrenti Chiesimone, Ponterosso e dei borri Gaglianella e Moriano.

Fatta eccezione per quest'ultimi quattro corsi d'acqua, che continueranno a sfociare liberamente nel fiume Arno, il reticolo minore drenante i bacini a tergo delle arginature continuerà ad essere caratterizzato da intermittenza di scolo durante le piene del fiume Arno.

A tal fine saranno ricostruite le 7 opere di presidio adeguandole alle nuove dimensioni arginali e dotandole di paratoia piana manovrabile dalla sommità arginale o in remoto dalla casa di guardia dell'opera di presa della cassa. I principali borri interessati sono Colmate (o Monicoro), Lagaccioni, Tagliafune, Fornacina, oltre gli scarichi del drenaggio minuto.

Le arginature per la messa in sicurezza locale del territorio sono dimensionate con un franco di sicurezza di 70 cm sui livelli idrici duecentennali di progetto. Esse hanno forma trapezia con altezza massima da piano campagna di 5.5 m; le scarpate con copertura erbosa hanno pendenza di 1:2 lato fiume e di 2:3 lato campagna; in testa arginale, di larghezza 4 m, è prevista una pista di servizio in pietrisco di 3 m.

Per esigenze legate alla presenza di vincoli fisici o infrastrutture, alcuni tratti arginali sono realizzati con opere in calcestruzzo armato. Si elencano le opere previste rimandando alla Relazione tecnica per la loro descrizione:

1. Chiusura idraulica sulla spalla del ponte della bretella ferroviaria lenta - direttissima (OPSX4)
2. Muro d'argine lungo il fiume Arno in corrispondenza del sottopasso di via Garibaldi (OPSX5)
3. Chiusura idraulica sulla spalla del ponte ferroviario a Incisa (OPSX7)
4. Muro d'argine lungo il fiume Arno tra il ponte della S.R.T. 69 a il lungarno Matteotti a Incisa (OPSX8)

L'intervento di sistemazione lungo il tratto di rigurgito del torrente Ponterosso riguarda l'adeguamento in quota del muro d'argine sinistro, mentre gli interventi sulla sponda destra sono contemplati nel progetto della cassa di espansione Restone. Al riguardo si segnala che le simulazioni idrauliche del presente progetto hanno tenuto conto della soluzione progettuale del progetto "Restone".

Nell'ambito del presente progetto si prevede la sostituzione del muro esistente con uno fondato su pali e coronamento a 125.70 m s.l.m., dal ponte di via Roma (S.R.T. 69) fino 105 m a

valle del ponte ferroviario (OPSX1 e OPSX2). La chiusura idraulica prosegue con arginatura in terra analoga a quella lungo il fiume Arno. La quota è stata definita per contenere con un franco di 70 cm il livello duecentennale del fiume Arno, che risulta comunque maggiore dei livelli di massima piena del torrente Ponterosso per la sua durata critica. In corrispondenza del nuovo ponte della *“Variante esterna all’abitato di Figline Valdarno sulla S.R. 69, lotto III, ponte torrente Gagliana – Rotatoria zona stadio”*, in corso di progettazione da parte del Comune, il muro d’argine potrà attestarsi sulla spalla dello stesso.

A monte del ponte di via Roma gli interventi di sistemazione idraulica sono in corso di progettazione da parte del Comune di Figline e Incisa Valdarno sulla base di apposito Accordo di Programma con la Regione Toscana.

Per il borro Gaglianella il rialzamento degli argini esistenti a quota di sicurezza di 125.60 m s.l.m., definita in analogia a quanto descritto per il torrente Ponterosso, è realizzata tramite il ringrosso delle arginature esistenti: per quello destro a campagna, per quello sinistro in golenia. Il tratto interessato va dal ponte della S.P. 56 fino alla confluenza.

Rimane in condizioni di modesto sormonto da parte dei livelli di progetto il ponte di via G. Di Vittorio per il quale si prevede l’intervento temporaneo di gestione del rischio con attività di protezione civile descritte nei successivi paragrafi.

A valle del ponte ferroviario la sezione idraulica richiede una riprofilatura delle scarpate per garantirne la stabilità. Inoltre per il tratto in adiacenza al sottopasso e alla adiacente rampa stradale, la chiusura idraulica è eseguita in sponda sinistra con un muro d’argine in calcestruzzo armato (OPSX3).

Gli interventi previsti sul borro Moriano (OPSX6) compatibili con le infrastrutture esistenti, permettono la chiusura idraulica senza franco fino alla quota di 123.60 m s.l.m. (livello idrico duecentennale 123.55 m s.l.m.). Essi sono costituiti da muri d’ala tra il ponte ferroviario e quello di via Garibaldi, nonché tra quest’ultimo e i nuovi argini da realizzarsi a valle. Al ponte ferroviario i muri d’ala dovranno chiudersi su una spalletta di cui attualmente il ponte è privo. Quello sul lato monte necessita di interventi di prolungamento e rinforzo. Tra il ponte ferroviario e quello della S.R.T. 69 la chiusura idraulica è data da sistemazioni morfologiche del terreno che garantiranno comunque lo scolo con clapet dei canali di drenaggio delle infrastrutture.

Sempre per raggiungere la quota di 123.60 m s.l.m., a monte della strada in destra è necessaria la realizzazione di un muro sul ciglio di sponda di altezza massima 90 cm: ciò eviterà che le esondazione si propaghino lungo la SRT 69 verso l'area industriale di Lagaccioni.

Rimangono in condizioni di funzionamento in pressione rispetto ai livelli di progetto il ponte ferroviario e quello di via Garibaldi per i quali è ipotizzabile un'attività di protezione civile. Rimane sormontato con modesti battenti il ponte della SRT 69, così come rimane allagabile l'area residenziale tra la citata viabilità e il torrente Moriano, situazioni per il quale si prevede l'intervento temporaneo di gestione del rischio con attività di protezione civile descritte nei successivi paragrafi.

In condizioni di esercizio della cassa, l'unico accesso al modulo del nord e all'opera di connessione è costituito dalla viabilità che si stacca dalla strada comunale di Pian di Rona e costeggia il torrente Chiesimone fino ai previsti argini di cassa. Sebbene il rigurgito del fiume Arno nel torrente Chiesimone non determini criticità a monte del ponte ferroviario, al contrario le portate di piena critiche del bacino del Chiesimone possono inondare la prospiciente viabilità. Ritenuto che l'accesso alla cassa lungo il torrente Chiesimone rivesta estrema importanza per il controllo delle opere e l'esecuzione di interventi in situazioni di emergenza, è stata deciso di provvedere alla chiusura idraulica del torrente attraverso la realizzazione di un muro d'argine tra i ponti della strada comunale e dell'Alta Velocità (OPPN3). Il coronamento è posto a quota tale da garantire almeno 70 cm di franco sui livelli duecentennali. Se a valle del ponte autostradale si tratta di un muro in parte con fondazione su pali e in parte con fondazione diretta, nel tratto a monte si prevede di impostarlo sulla paratia di pali che sorregge la viabilità a fianco del torrente. L'intervento è stato coordinato con il progetto "*Variante in riva destra d'Arno alla Strada Regionale n. 69 – lotto 3*" che prevede l'adeguamento della strada comunale di Pian di Rona tramite la sostituzione dell'attuale ponte che sarà sottoattraversato anche dalla viabilità di collegamento alla cassa.

8.3.7 SISTEMAZIONE DELLE SPONDE

A causa delle attuali condizioni di instabilità delle sponde per effetto di disequilibri sedimentologici generali o di fenomeni localizzati, si prevede la sistemazione spondale di alcuni tratti fluviali lungo i quali sono realizzate le nuove arginature che altrimenti sarebbero soggette a rischio di crollo con eventuale evolversi delle instabilità. Si ritiene che il processo erosivo sia stato innescato dall'intensa attività di estrazione di materiali d'alveo nella seconda metà del

secolo scorso, nonché la costruzione delle dighe di La Penna e Levane nel tratto del fiume Arno che va dalla confluenza del Canale Maestro delle Chiana all'abitato di Levane nel Comune di Montevarchi. Si rimanda alla Relazione geologica (PD_C_PR_01__R_R00) per una più dettagliata descrizione del fenomeno erosivo e delle sue cause.

I tratti oggetto di sistemazione nell'ambito del presente progetto sono:

- la sponda sinistra del fiume Arno tra l'ex scarico del borro Tagliafune e il sottopasso di via Garibaldi, dove, per la mancanza di spazio tra la ferrovia e il fiume, l'argine di progetto non può che essere costruito in froldo;
- entrambe le sponde del borro Moriano a valle del ponte di via Garibaldi fino alla confluenza.

L'intervento è costituito dalla realizzazione di una scogliera di protezione in massi ciclopici al piede della scarpata, fondata a circa 1÷1.5 m di profondità dal fondo alveo e elevata per un'altezza di 2 m. La sponda soprastante è riprofilata con pendenza 2:3 fino al piano campagna e rinverdata con idrosemina a spessore e l'innesto di talee di specie autoctone. Quest'ultime vengono inoltre inserite tra i massi della scogliera al piede.

Infine, pur non presentando particolari problematiche di erosione ed instabilità, è prevista la realizzazione di una banca a quota 121.6 m s.l.m. in sinistra del torrente Gaglianella, tra il ponte ferroviario e la soglia realizzata con il primo stralcio di lavori, tramite il taglio della sponda. La banca, di larghezza di 3 m ed inghiaiaata, risulta necessaria per garantire l'accesso alle operazioni di manutenzione. Completa l'intervento la copertura con idrosemina a spessore e l'innesto di talee. Lungo la sponda destra dello stesso tratto sarà rimosso l'argine attuale per realizzare quello di progetto a maggiore distanza dal ciglio di sponda.

8.3.8 IMPIANTO IDROVORO

Durante la fase di esercizio della cassa di espansione si rende necessaria la chiusura delle opere di presidio PRPN2 e OPPN2 che, in condizioni ordinarie, permettono il deflusso delle acque raccolte nei bacini a tergo dell'area industriale di Pian di Rona. L'operazione serve per impedire che le acque invase fuoriescano allagando gli edifici e la viabilità.

D'altro canto è possibile che durante il periodo di chiusura dell'opera di presidio si verifichino precipitazioni nei bacini collinari, i cui deflussi ristagneranno a tergo delle arginature per intermittenza di scolo.

In conseguenza della necessità di evitare l'aggravio del rischio nell'area industriale e di garantire l'accesso all'argine di cassa anche durante il suo invaso per esigenze di sorveglianza delle opere e per eseguire eventuali interventi di emergenza, è previsto l'utilizzo di pompe idrovore. Queste solleveranno le acque stagnanti impedendo l'allagamento della viabilità necessaria a raggiungere l'argine di cassa.

Per sollevare la quantità d'acqua necessaria ad impedire l'allagamento del nucleo artigianale di Pian di Rona si prevede di realizzare una stazione di sollevamento costituita da un edificio interrato di dimensioni interne 8.50 x 8.50 m e altezza 4.40 m dove sono alloggiati 3 idrovore sommergibili, ciascuna con portata di 0.5 mc/sec alla prevalenza di 9 m, affiancate da una elettropompa sommergibile di portata compresa tra 0.3 e 0.4 mc/sec. L'impianto idrovoro è collegato al canale esterno alla cassa che drena le acque verso l'opera di presidio OPPN2.

La parte superiore della vasca è costituita da una soletta in cemento armato della lunghezza di 5 m nella parte centrale e da 2 griglie in acciaio nelle parti laterali (una sopra le pompe ed una sopra lo sgrigliatore) in modo che la vasca sia facilmente ispezionabile da sopra, soprattutto nella zona dove sono alloggiati le elettropompe. Le pompe sono collegate ad una tubazione di mandata di diametro 600 mm che esce ad angolo retto dalla vasca, per poi percorrere tutto lo sviluppo del rilevato arginale di progetto, fino a scaricare all'interno della cassa d'espansione in una vasca in cemento armato posizionata nel canale al piede dell'argine. Le tubazioni di scarico delle pompe saranno completamente interrate, infatti il rilevato arginale, pur mantenendo la geometria di progetto, subirà un aumento di quota costante pari a 1 m in corrispondenza della tubazione lungo tutto lo sviluppo trasversale.

8.3.9 INTERVENTI TEMPORANEI DI GESTIONE DEL RISCHIO

Nell'ambito della progettazione è stata valutata l'opportunità o meno di sostituire alcuni attraversamenti che, sulla base delle verifiche idrauliche, sono risultati insufficienti. Da una analisi di fattibilità tecnica in relazione al contesto territoriale e da un'analisi speditiva costi/benefici è stato ritenuto troppo oneroso sotto gli aspetti tecnici, economici e sociali provvedere alla ricostruzione di alcuni ponti a fronte della possibilità di sormonto per tempi di ritorno alti e con battenti modesti. E' stato pertanto deciso di affrontare tali criticità con interventi temporanei che garantiscano il confinamento delle acque in prossimità dei ponti, senza che queste si espandano nelle aree adiacenti. A tale scopo il progetto prevede la dotazione dei soggetti competenti all'attuazione del "Piano di gestione dell'emergenza e del rischio" (elaborato PD_O_PR_05__R_R00), dei seguenti dispositivi:

- difese mobili gonfiabili ad acqua e relativa attrezzatura per l'installazione (ponte di via G. Di Vittorio sul borro Gaglianella) – 2 tratti di 14 m ciascuno;
- difese mobili gonfiabili ad acqua e relativa attrezzatura per l'installazione (ponte della S.R.T. 69 sul borro Moriano e lungo la strada verso Incisa) – 2 tratti di 13 m e 11 m ai lati del ponte e un tratto di 105 m lungo la strada.

In particolare, in occasione di eventi particolarmente gravosi e monitorata dal soggetto competente la possibilità di sormonto del ponte via G. Di Vittorio sul borro Gaglianella, prima che ciò possa accadere la strada viene interrotta posizionando le barriere mobili di difesa su entrambi i lati del ponte, serrandole ai muri appositamente previsti nel presente progetto (elaborato PD_H_PR_05A_T_R01) in continuità con le arginature. In tal modo le acque rimarranno confinate esclusivamente sopra l'impalcato del ponte. Rimane comunque transitabile il ponte della SRT 69 per il collegamento tra Figline e Incisa.

Lungo il borro Moriano la geometria e le quote dei ponti esistenti della ferrovia e di via Garibaldi risultano compatibili con la realizzazione delle nuove opere di chiusura idraulica fino al livello duecentennale (a seguito degli interventi di adeguamento dei parapetti di cui al successivo paragrafo), seppur senza franco e con funzionamento in pressione. Il ponte della SRT 69 viene invece sormontato con battenti modesti (circa 30 cm). Inoltre si evidenzia che i muri di sponda sinistra a monte del ponte (muri realizzati dai privati confinanti con il borro) risultano insufficienti a contenere il rigurgito del fiume Arno per una lunghezza di circa 160 m: le possibili esondazioni interesserebbero la strada propagandosi verso l'area industriale di Lagaccioni. In analogia agli interventi temporanei sul torrente Gaglianella, anche in questo caso è previsto il confinamento delle acque attraverso il posizionamento di barriere gonfiabili longitudinalmente alla carreggiata. Inoltre la stessa soluzione dovrà adottarsi lungo il bordo ovest della strada, dal ponte verso Incisa fino dove il piano viario raggiunge la quota di 120.6 m s.l.m., per una lunghezza di 105 m circa (vedi elaborato PD_H_PR_05B_T_R01). Dovrà essere cura del sistema di Protezione Civile, sulla base delle informazioni previsionali e dell'evolversi dell'evento di piena, far evacuare con sufficiente anticipo i piani terra dei cinque edifici residenziali tra il borro Moriano e la SRT 69.

Per il periodo in cui il ponte della SRT 69 debba essere chiuso, l'alternativa di collegamento tra Incisa e Figline per i mezzi di emergenza è via Garibaldi che comunque rimane protetta dalle opere in progetto e dal necessario adeguamento delle spallette per il quale si rimanda al paragrafo successivo.

In alternativa alla gestione del rischio come precedentemente ipotizzato, sarebbe stato necessario demolire e ricostruire i ponti con rilevanti difficoltà di rispetto dei vincoli strutturali e infrastrutturali, della continuità del servizio offerto e con costi molto rilevanti.

Resta da definire, possibilmente attraverso la sottoscrizione di apposita convenzione con RFI, le modalità di gestione con interventi temporanei e/o non strutturali della criticità legata al ponte ferroviario di Incisa (seppur i livelli di progetto si riducano di circa 40 cm) e al franco ridotto in corrispondenza delle sue spalle (vedi § 5.10 della “Relazione idrologica e idraulica”).

Si rimanda al “Piano di gestione dell’emergenza e del rischio” (elaborato PD_O_PR_05__R_R00) per la descrizione operativa delle attività di Protezione Civile necessarie.

8.3.10 INTERVENTI DI ALTRI SOGGETTI ATTUATORI

Nella verifica idraulica dello scenario di progetto sono stati tenuti in conto anche alcuni interventi puntuali che concorrono, insieme a quelli del presente progetto, alla messa in sicurezza locale del territorio. Essi sono costituiti dall’ l’adeguamento dei parapetti dei ponti ferroviari sul torrente Ponterosso, sul Borro Gaglianella e sul borro Moriano (ferroviario e stradale) da definire in accordo e a cura di RFI in quanto ente gestore delle infrastrutture. Nell’ottica di sicurezza e funzionalità delle opere è inoltre necessario valutare la sottospinta dei ponti con funzionamento in pressione per verificare e prevenire la condizione di sollevamento in riferimento alle caratteristiche dimensionali e costruttive dei singoli ponti.

8.3.11 SISTEMA DELLA VIABILITÀ

Le opere in progetto si collocano nel territorio di fondovalle del fiume Arno, dove si rilevano la presenza di attività antropiche di varia intensità. La realizzazione delle stesse richiede una revisione del sistema locale delle viabilità ad uso pubblico per garantire un accesso in condizioni di sicurezza alle proprietà private presenti lungo le arginature e all’interno della cassa di espansione. In tal senso le soluzioni previste hanno perseguito l’obiettivo di escludere la transitabilità delle arginature ai mezzi privati, fatta eccezione per i singoli attraversamenti puntuali. Le principali modifiche previste consistono in:

Ricostruzione del ponte sul torrente Chiesimone

Il ponte stradale ad arco a monte della ferrovia risulta insufficiente già per la portata trentennale critica del torrente Chiesimone. Esso determina inondazioni che impedirebbero l'accesso alla cassa durante il suo esercizio e precluderebbero la principale via d'esodo in caso di emergenza del nodo ferroviario e delle località Pian di Rona e Casa al Piano. Pertanto ne è prevista la sostituzione con uno scatolare in calcestruzzo di dimensioni 11.7x7.7 m.

L'adeguamento dell'altezza dell'intradosso alla quota idraulica di progetto, oltre al franco minimo di 1.5 m previsto dalle Norme tecniche per le Costruzioni (intradosso almeno a quota 125.90 m s.l.m.), impone l'innalzamento della quota stradale esistente e richiede di conseguenza la sistemazione della viabilità della zona come illustrato nell'elaborato PD_E_PR_19__T_R01.

Si ricorda che, in relazione alla possibile interazione con il materiale flottante di cui al punto 5.1.2.3 delle NTC, nell'ambito del primo stralcio dei lavori è stata realizzata una briglia a pettine nel tratto a monte del torrente con l'obiettivo di trattenere il materiale proveniente dalla parte collinare e montana del bacino.

Accesso alle proprietà interne alla cassa

Il sistema della viabilità vicinale e podereale della pianura golenale destra del fiume Arno, interrotto dalla arginature di cassa, verrà "ricucito" attraverso una viabilità bianca ad uso pubblico in corrispondenza del piede arginale (in alternativa a quella attuale in testa d'argine) che garantirà il collegamento con la S.R.T. 69 a Fornaci d'Incisa, con la loc. Prulli di Sotto, con la S.C. Pian di Rona presso il torrente Chiesimone, con le loc. Casa al Piano e Pian di Rona, con i sottopassi dell'autostrada.

L'attraversamento delle strutture arginali verrà realizzato con rampe di dimensione e pendenza adeguata. Quelle presso la loc. Borratino e quelle in adiacenza alla bretella ferroviaria garantiranno la transitabilità anche dei mezzi agricoli di maggiori dimensioni (es. trebbiatrici).

Accesso alle proprietà in golena sinistra e ciclopista dell'Arno

Sulla sponda sinistra rimarrà inalterata la viabilità lungo la ferrovia tra il sottopasso di via Garibaldi presso il borro Fornacina e quello a nord della stazione di Incisa. Inoltre l'argine di progetto, che peraltro la difenderà dalle inondazioni, è stato ubicato ad una distanza di almeno 4 m dal ciglio stradale.

L'accesso alle abitazioni presenti tra il fiume e la ferrovia sarà garantito da una nuova viabilità bianca al piede arginale lato fiume con rampa di accesso in corrispondenza del sottopasso di Incisa e della sottostazione elettrica ferroviaria.

Come da richiesta del Comune, il muro d'argine presso il vecchio campo sportivo di Incisa (OPSX8) è stato progettato affinché la ciclopista di progetto possa essere realizzata in affiancamento, collegando direttamente la zona sportiva con lungarno Matteotti ed evitando la S.P. 1.

Zona depuratore di Figline

Attualmente l'area compresa tra il torrente Ponterosso, il fiume Arno e la ferrovia è servita esclusivamente dalla pista in testa arginale. In sostituzione, il progetto prevede la realizzazione di strade bianche al piede del nuovo argine con l'eccezione della zona del depuratore, dove la nuova viabilità è prevista tra il muro del rilevato ferroviario e l'attuale filare d'albero. A tal fine sarà necessario arretrare in modo modesto il cancello di accesso al depuratore.

Con le soluzioni progettuali sopra indicate sarà possibile escludere l'uso carrabile pubblico delle arginature, riservando l'accesso al soggetto gestore dell'opera. Resta inteso che agli enti gestore delle infrastrutture di servizi pubblici sarà consentito raggiungere liberamente e in qualsiasi momento le proprie opere da qualsiasi ingresso della cassa.

8.4 PRINCIPALI MODIFICHE RISPETTO AL PROGETTO PRELIMINARE APRILE 2017

Con il presente progetto definitivo sono stati approfonditi i vari aspetti progettuali del progetto preliminare, nonché sono state recepite le raccomandazioni e prescrizioni emerse nel procedimento di Verifica di assoggettabilità ambientale. Le conseguenti modifiche apportate rispetto al precedente livello di progettazione sono:

1. Con l'obiettivo di produrre i minori impatti possibili sull'ambiente, è previsto la realizzazione di un'opera provvisoria funzionale all'attraversamento del fiume Arno, in luogo del transito per lunghi tratti lungo le sponde del fiume fino ai ponti di Incisa o Matassino e lungo la viabilità urbana. Tale scelta ha comportato minori produzione di polveri, impatti sul clima acustico e transito di mezzi pesanti sulla viabilità di Incisa e Lagaccioni.
2. La nuova impostazione generale della cantierizzazione di cui al punto precedente permette di collegare in modo più rapido le sponde del fiume, superando così la necessità del progetto preliminare di prevedere due cantieri base, uno in destra e l'altro in sinistra

- idrografica. Si ritiene pertanto che l'unico cantiere base in destra del fiume Arno a sud del torrente Chiesimone sia funzionale anche a supporto delle attività svolte nei cantieri operativi, mobili e per opere puntuali della sinistra idraulica.
3. Vengono stralciate dal progetto le aree di scavo nella gola destra tra il fiume Arno e l'argine esistente, conservando l'habitat ripariale esistente.
 4. Gli argini di progetto assumono una pendenza delle scarpate bagnate dalle acque dei corsi d'acqua o da quelle invase nella cassa di 1:2, anziché 2:3. Rimane invece invariata la pendenza dei paramenti esterni rivolti verso l'autostrada e la linea ferroviaria direttissima in destra idraulica e la linea ferroviaria lenta in sinistra. La nuova configurazione ha comportato lievi modifiche planimetriche dei tracciati arginali.
 5. Per esigenze di tenuta idraulica e stabilità, le arginature lungo il torrente Chiesimone e, in prosecuzione di queste, per un breve tratto lungo il fiume Arno, sono dotate di nucleo in argilla. Inoltre al piede delle scarpate è posta una sistemazione in pietrame.
 6. Sulla base delle indicazioni fornite da Autostrade con nota prot. ASPI/RM/2017/0019138/EU del 13/10/2017 e successivo verbale della riunione del 10/01/2018, è stato arretrato dal sedime autostradale il tracciato arginale nel tratto tra il borro Colmate (o Monicoro) e la bretella ferroviaria ed in prossimità del borro di Ricavo.
 7. E' stato stralciato il tratto arginale tra la galleria della linea ferroviaria lenta e il borro di Ricavo, avendo valutato che il contenimento delle acque invase è garantito dalla morfologia naturale del terreno senza problemi di stabilità del pendio.
 8. Per permettere lo scolo del reticolo di drenaggio interno ed esterno alla cassa e per raccordare correttamente l'uscita del tombino autostradale del borro di Ricavo con quello di immissione nella cassa, si è reso necessario la riprofilatura del borro abbassando la quota di scorrimento e sostituendo un tombino di attraversamento per l'attività agricola.
 9. Il progetto del muro d'argine tra il ponte della SRT 69 e il lungarno Matteotti a Incisa è stato coordinato con il progetto di riqualificazione dell'area di via Olimpia del Comune di Figline e Incisa Valdarno, prevedendo un terrapieno lato campagna e un collegamento con il lungarno Matteotti.
 10. A seguito della richiesta del Comune di Figline e Incisa Valdarno, è stato inserito il progetto degli argini del torrente Gaglianella tra il ponte di via Di Vittorio e il ponte ferroviario, precedentemente in carico al Comune nell'ambito del progetto di variante interna lotto 3 della SRT 69.

11. La tipologia delle opere di presidio e di scarico è stata ottimizzata per ridurre le opere murarie e le superfici a vista in calcestruzzo, nonché per adeguare la geometria ai requisiti di sicurezza del personale addetto alla manutenzione ed ispezione.
12. Il reticolo di drenaggio esterno alla cassa è stato riorganizzato prevedendo inoltre due ulteriori opere di immissione in cassa (PRPS3, PRPN2).
13. E' stata affinata la progettazione strutturale delle opere in cemento armato, ottimizzando in alcuni casi la tipologia di fondazione e gli elementi antisifonamento (setti, paratie, ecc.), tenuto conto degli approfondimenti geotecnici ed idraulici presentati negli elaborati specialistici del progetto;
14. Per esigenze di dimensionamento strutturale dell'opera di connessione, la soglia di connessione tra i moduli di cassa è stata ampliata da 41 a 46 m e alzata da 119.5 a 120.0 m s.l.m..
15. In ragione dei nuovi livelli di progetto aggiornati sulla base degli scenari idrologici stimati dall'Autorità di Bacino e dall'Università di Firenze (vedi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** punto **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), la quota delle opere di contenimento lungo il torrente Moriano è stata incrementata da 123.20 a 123.60 m s.l.m..
16. Presso l'opera di sbocco del borro Bagnoli (o dell'Acqua Caduta) è installata una valvola a clapet in acciaio inox per impedire il rigurgito delle acque del fiume Arno nel tratto tombato del citato corso d'acqua.
17. L'arretramento a campagna dell'argine destro del torrente Chiesimone nel tratto tra il ponte ferroviario e l'opera di connessione evita la necessità di tagliare gli esemplari di quercia attualmente radicati nel corpo arginale esistente.
18. L'allontanamento dell'argine di cassa dal Borro Colmate (o Monicoro) evita necessità di tagliare gli esemplari di quercia attualmente radicati nel corpo arginale esistente.
19. Viene realizzata una protezione in scogliera della sponda sinistra del fiume Arno di fronte alla foce del torrente Chiesimone a difesa dell'argine di progetto che, per l'assenza di spazio tra il fiume e la ferrovia, dovrà essere realizzato in froldo. Il tratto presenta già attualmente fenomeni di erosione della sponda.
20. Sono state approfondite e concordate con i soggetti gestori le modalità di risoluzione delle interferenze con servizi e sottoservizi.
21. E' stato previsto il ripristino ambientale della golena tra il sottopasso di via Garibaldi e lo sbocco del torrente Moriano con la creazione di un bosco igrofilo ripariale con essenza autoctone.

22. Rilevate le osservazioni in merito all'inserimento paesaggistico delle principali opere d'arte formulate nell'ambito del procedimento di assoggettabilità ambientale (punto 1.7 del Decreto regionale n. 15323 del 24/10/2017) e ai fini dell'acquisizione dell'autorizzazione paesaggistica ai sensi del D. Lgs. 42/2004, sono stati svolti incontri propedeutici con la "Soprintendenza Archeologica, delle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Firenze e le Province di Pistoia e Prato" ed il Comune concordando per le superfici a faccia vista maggiormente visibili delle opere in cemento armato l'utilizzo di calcestruzzo pigmentato in pasta in luogo dei rivestimenti in pietra, come invece indicato al punto 1.7 sopra richiamato.

9 SCELTA DEL SITO E ALTERNATIVE DI PROGETTO

Come anticipato nei paragrafi precedenti, la pianificazione degli interventi di difesa dalle alluvioni ha trovato la propria sintesi con il Piano di Bacino – Stralcio Rischio Idraulico e più recentemente nel Piano di Gestione Rischio di Alluvione. I suddetti Piani prevedono la realizzazione di numerose casse di espansione e serbatoi di laminazione lungo tutta l'asta del fiume Arno e anche lungo i suoi affluenti con le finalità di:

- ottimizzare le disponibilità attuali di aree non ancora urbanizzate come zone da destinare all'espansione o laminazione delle piene;
- salvaguardare le zone urbanizzate attualmente esistenti e soggette al rischio di inondazione.

L'ubicazione degli interventi strutturali è stata individuata con il criterio della maggior efficacia idraulica e della più facile realizzazione.

La cassa di espansione Prulli risulta tra gli interventi previsti dal Piano di Bacino finalizzata alla riduzione del rischio idraulico a monte di Firenze. Tale intervento risulta uno dei più rilevanti sia per la sua collocazione, sia per volumi invasabili (circa 7.1 Mmc³) sia per estensione dell'area (area interna di circa 134 ha). Per tali motivi esso è classificato di tipo A per il quale la progettazione poteva essere avviata fin dall'approvato del Piano, senza necessità di ulteriori verifiche sulla fattibilità tecnico-economica.

Nell'ambito della pianificazione della messa in sicurezza idraulica del bacino dell'Arno, l'Autorità di Bacino ha svolto valutazioni inerenti alla fattibilità dei possibili interventi da mettere in atto. La pianificazione urbanistica a livello territoriale e comunale, come evidenziato nei precedenti paragrafi, ha recepito le previsioni sovraordinate del Piano di Bacino, definendo specifiche condizioni d'uso dei suoli finalizzate a garantire la fattibilità e l'efficacia delle casse di espansione.

Pertanto il progetto della cassa di espansione Prulli rappresenta solo un procedimento attuativo della pianificazione in essere a livello del complessivo bacino del fiume Arno.

Per un confronto con possibili alternative plausibili di impostazione generale, sono state prese in considerazione l'alternativa "0" e la delocalizzazione.

Alternativa "0"

La prevenzione e difesa idraulica dei territori si attua principalmente secondo due tipologie di intervento:

- interventi non strutturali, che mirano alla riduzione del danno ed alla limitazione d'uso delle aree vulnerabili, attuata attraverso l'adozione di misure di salvaguardia e vincoli, l'attività di pianificazione urbanistica, lo sviluppo di sistemi di allerta, la messa a punto di piani di protezione civile e la definizione di norme tecniche.

Sebbene tali attività risultino un elemento importante nella prevenzione e gestione del rischio idraulico, in linea con l'impostazione del Piano di Gestione del Rischio da Alluvioni, l'esperienza ha dimostrato che per aree già fortemente urbanizzate, con un elevato valore dei beni esposti e vite umane in pericolo, soggette a rischio di inondazione di forte intensità, gli interventi non strutturali non risultano risolutivi nel garantire un livello di sicurezza comunemente sostenibile ed accettabile dalla comunità.

A riguardo basta pensare come non possa essere ritenuto sostenibile, né fattibile, la gestione con sistemi di protezione civile di un evento alluvionale come quello rappresentato nella mappa di pericolosità del PGRA per la città di Firenze, o evento analogo a quello del 1966.

- interventi strutturali, che mirano all'abbattimento e al contenimento dei picchi di piena.

Gli interventi strutturali possono essere attuati mediante i seguenti criteri:

- a) Operare in maniera diffusa sul bacino, attraverso l'impiego di sistemazioni tese a ridurre i coefficienti di afflusso
- b) Aumentare la capacità di smaltimento delle portate mediante il riezionamento e la rettifica di alcuni tratti di alveo, il sopraelevamento degli argini, la riduzione della scabrezza
- c) Ridurre la portata deviandone parte in un altro corpo idrico mediante scolmatori o diversivi
- d) Ridurre la portata tramite l'immagazzinamento temporaneo di parte del volume dell'onda di piena in serbatoi di laminazione o in casse di espansione

Nella fase di programmazione degli interventi si è tenuto conto del fatto che, mentre le prime tre soluzioni possono non essere risolutive, mediante la realizzazione di casse di espansione e serbatoi di laminazione si può riuscire a risolvere casi di piene particolarmente intense in maniera più efficace. Inoltre tale soluzione non determina un incremento delle portate convogliate verso valle, come invece succede per adeguamento di sezioni, di ponti, di arginature, ecc., con possibile incremento del rischio idraulico a valle. Per questi motivi la moderna difesa idraulica del territorio è orientata per lo più sulla realizzazione di "serbatoi di laminazione" e "casse di espansione".

In estrema sintesi sia i “serbatoi” che le “casse” sono invasi temporanei che, trattenendo per il tempo necessario parte del volume di un'onda di piena, consentono di ridurre la sua portata di colmo allo scopo di salvaguardare a valle tutti i siti suscettibili di pericolo o di danno insostenibili per la vita umana, per i beni artistici o culturali, per le infrastrutture ed i posti di lavoro.

I “serbatoi di laminazione” sono invasi artificiali generalmente poco estesi ma profondi ottenuti sbarrando valli più o meno strette: per la loro natura dunque essi vengono realizzati nelle parti medio-alte del reticolo idrografico dove con più facilità si possono trovare i terreni adatti.

Le “casse di espansione” invece sono normalmente realizzate occupando aree delle parti basse del reticolo idrografico, anche molto vaste ma con una profondità contenuta; di solito si considera che il loro costo ed il loro impatto ambientale sia ridotto rispetto ai “serbatoi”. In particolare si possono distinguere le “casse in linea”, cioè ottenute mediante opere trasversali di sbarramento realizzate in alveo, e le “casse in derivazione”, cioè realizzate con opere idrauliche che collegano l'alveo con porzioni di territorio che si sviluppano parallelamente ad esso.

Premesso che le motivazioni per cui i soggetti competenti hanno definito l'ubicazione e l'attuazione della cassa riguardano un'ottica di pianificazione più vasta rispetto al singolo progetto in esame, con l'alternativa “0” rimarrebbe irrisolta la problematica dell'elevato rischio idraulico delle aree poste a valle dell'intervento e di quelle contermini, già fortemente urbanizzate e con infrastrutture di interesse territoriale.

A supporto della convenienza di dare attuazione alle previsioni del Piano di Bacino attraverso la realizzazione del sistema di laminazione del Valdarno Superiore, di cui la cassa Prulli costituisce un elemento dimensionalmente importante, si richiama l'analisi costi/benefici elaborata a supporto del PGRA dall'Università di Firenze e dai tecnici dell'Autorità di Bacino **“Flood risk assessment in art cities: the exemplary case of Florence (Italy)”** di cui si riportano le conclusioni.

“Nel presente lavoro viene presentata una valutazione del rischio per la città d'arte di Firenze (Italia). Per una valutazione diretta, tangibile, dei danni alle strutture, ai beni ed alle attività economiche si è fatto riferimento alle sezioni di censimento (definite dall'ISTAT, n.d.t.).

Il rischio a carico dell'eredità culturale è stato identificato per l'intera città di Firenze. Il rischio per gli edifici storici è stato valutato quantitativamente assegnando classi di vulnerabilità a ciascuna

categoria di edificio culturale. Il rischio a carico delle opere d'arte è stato stimato sotto forma di numero di perdite annue atteso di opere d'arte, evitando una quantificazione complessiva delle perdite monetarie.

I risultati mostrano che un evento di una magnitudo comparabile con quella dell'alluvione del 1966 potrebbe causare danni tangibili alle strutture, beni familiari ed alle attività economiche selezionate (ad esempio: escludendo il patrimonio culturale) per circa 6 miliardi di Euro.

Il metodo di valutazione, che fornisce un **valore di rischio di 53 milioni di €/anno**, può essere impiegato per comparare l'efficacia di differenti tipi di strategie di mitigazione e per fornire un supporto ai soggetti cui competono le decisioni. Tale valore corrisponde all'incirca all'**1% del reddito annuo dell'intero Comune**. [...]

Il risultato dell'analisi di sensibilità suggerisce che debba essere prestata maggiore attenzione nella fase di valutazione del danno, confermando quanto emerso nel corso di precedenti studi. Per il nostro caso di studio, dato che l'ultimo evento alluvionale risale al 1966, è impossibile validare l'entità delle perdite monetarie. In realtà, una valutazione coerente ed affidabile dei danni conseguenti all'alluvione non è mai stata condotta a Firenze. Oltretutto, la maggior parte dello sviluppo urbano moderno ha avuto luogo a partire dagli anni '70 e la distribuzione delle attività di commercio/artigianato cambiò completamente dopo il 1966, anche quale conseguenza dell'alluvione stessa.

Le città d'arte aggiungono ai danni tangibili comuni il rischio per il patrimonio culturale, che può rappresentare, come nel caso di Firenze, non solo una testimonianza vitale del passato, ma anche uno stimolo per alcuni settori economici. Il risultato che il presente approccio suggerisce è che, in caso di assenza di azioni precauzionali, si possa perdere ogni anno circa lo 0,11% in media delle opere d'arte esposte a rischio. **Un evento di una magnitudo simile all'alluvione del 1966 potrebbe causare una perdita del 40% delle opere d'arte esposte al rischio.** Similmente a quanto avvenuto per le attività economiche, molte opere d'arte sono state spostate in posizioni più sicure (sebbene alcune di esse siano perse definitivamente). Di conseguenza, non è possibile effettuare una comparazione diretta tra la perdita stimata e quella effettivamente riscontrata in merito al patrimonio culturale. [...]

Per il sistema di casse di espansione del Valdarno Superiore più il rialzamento della diga di Levane gli Enti competenti hanno ipotizzato una spesa di circa 120 milioni di euro: **l'importo delle opere è pertanto il 2% del danno atteso** (abitazioni, beni contenuti, attività produttive ed esclusi i beni culturali e i danni sociali) per il solo Comune di Firenze.

Alternativa “delocalizzazione”

Premesso che le motivazioni relative all’ubicazione della cassa riguardano un’ottica di pianificazione più vasta rispetto al singolo progetto in esame, l’alternativa “delocalizzazione” non appare percorribile in quanto:

1. il Piano di Bacino ha vincolato con le norme 2 e 3 tutti i possibili siti, sia lungo il fiume Arno che i suoi affluenti, necessari ad accumulare i volumi di piena eccedenti la capacità di smaltimento del sistema idrografico: rinunciare a circa 7.1 Mm³ di invaso inciderebbe pesantemente sull’intero sistema di protezione dalle piene studiato a scala di bacino;
2. non sono presenti altre aree non urbanizzate a monte dell’abitato di Firenze di pari capacità ed efficacia nella riduzione del rischio idraulico;
3. i progetti in corso delle altre casse di laminazione lungo l’asta del fiume Arno hanno evidenziato il deficit di volumi d’invaso rispetto a quelli necessari previsti dal Piano di Bacino (vedi § 2);
4. l’assenza di estese aree di esondazione a valle (considerato che nella pianura di Leccio è prevista una ulteriore cassa di espansione) e la relativa vicinanza dell’opera alla città di Firenze garantiscono che la riduzione dei picchi di piena determinata dalla cassa non venga negativamente compensata dalla minore laminazione naturale nel tronco di valle;
5. la vicinanza alla confluenza del fiume Sieve e le ridotte dimensioni dell’interbacino permettono una gestione dell’opera di presa della cassa mirata con maggior precisione allo sfasamento dei picchi del fiume Arno e quelli del suo principale affluente a monte di Firenze.

Per la localizzazione degli interventi sono state selezionate nell’ambito della redazione del Piano di Bacino, aree estese e pianeggianti, da potersi destinare alla laminazione delle piene.

Tutte le aree interessate da interventi di Piano sono state oggetto di un analisi territoriale, da parte della Facoltà di Architettura dell’Università di Firenze (coordinatore Prof. Mario Preti), per verificarne la compatibilità con gli strumenti urbanistici comunali vigenti e con le previsioni di strumenti urbanistici attuativi già in fase di realizzazione. Il Piano è stato oggetto di confronto con gli Enti locali prima della sua approvazione e successivamente recepito nella pianificazione urbanistica.

9.1 ALTERNATIVE PROGETTUALI PUNTUALI

Durante la redazione del presente progetto sono state prese in considerazione e valutate varie alternative progettuali di cui si riportano le principali.

Aree di scavo

Circa 1 Mm³ dei 7.1 Mm³ della capacità d'invaso della cassa di espansione è determinato dallo scavo di parte del piano campagna. In tal modo è possibile ridurre il deficit di capacità rispetto a quella indicata dal Piano di Bacino come obiettivo per la laminazione delle piene.

In mancanza di tale volumetria la gestione della cassa sarebbe stata meno efficace e meno flessibile per fronteggiare scenari idrologici reali, la cui variabilità è prevedibile solo con relativa accuratezza.

Inoltre sarebbe stato necessario l'approvvigionamento dall'esterno dei materiali terrigeni per la costruzione dell'argine con conseguente considerevole aumento dei costi (anche rispetto all'esproprio delle aree interne alla cassa oggetto di scavo) e un impatto di circa 200.000 transiti di autocarri da 32 tonnellate di massa totale a terra sulla viabilità pubblica circostante.

Con il fine di potenziare la funzione idraulica anche delle golene fluviali, parte dei volumi sopra indicati (circa 75.000 mc) sono localizzati proprio in tali aree in sinistra idraulica del fiume Arno.

Stazione di spinta fognaria

In riva destra del fiume Arno, di fronte alla confluenza del borro Gaglianella, una stazione di spinta del sistema fognario convoglia i reflui verso il depuratore di Figline sulla sponda opposta sottoattraversando il fiume. Si accede all'impianto attraverso il vicino sottopasso autostradale.

Per impedire che le acque di piena invase nella cassa entrino nel sistema fognario ed esercitino una pressione superiore a quella attuale, è necessario mettere in sicurezza l'impianto. La soluzione prescelta è stata quella di portare al di sopra dei livelli di progetto le aperture della struttura, così come gli impianti elettrici di comando.

L'alternativa valutata è stata quella di perimetrare il sito con argini di altezza pari quelli della cassa, ma con la necessità di risolvere la sovrapposizione con un traliccio di media tensione, di prevedere almeno tre lunghe rampe di almeno 52 m ciascuna (pendenza 10%) per superare l'argine della cassa in corrispondenza del sottopasso autostradale e l'argine a protezione dell'impianto. In particolare la collocazione delle rampe avrebbe richiesto notevoli spazi con il rischio di parzializzare il modulo di cassa.

Area Pian di Rona e Casa al Piano

I nuclei abitati di Pian di Rona e Casa al Piano sono rimasti esterni alla cassa di espansione tra l'argine e la bretella ferroviaria. La soluzione alternativa di proseguire le strutture arginali parallelamente alla ferrovia includendo le abitazioni nella cassa avrebbe comportato, a fronte di soltanto 250'000 m³ di invaso in più, la necessità di esproprio di 1500 m² di superficie catastale (di cui la metà in ottimo stato di conservazione) a destinazione residenziale, con un bilancio sicuramente negativo tra costi e benefici.

Opera di connessione sul torrente Chiesimone

Soluzioni alternative alla connessione idraulica tra i settori nord e sud della cassa sono:

1. includere il torrente all'interno della cassa
2. rendere indipendenti i due moduli

La soluzione n. 1 è stata scartata in quanto comporterebbe una notevole inefficienza idraulica del sistema. Infatti lo sbocco del torrente dovrebbe essere regolato (con paratoie o con una bocca tarata dotata di clapet antiriflusso) affinché le acque del fiume Arno non entrino in cassa durante la fase crescente della piena; tale condizione infatti minerebbe l'intera impostazione di progetto di preservare le aree di pianura per la laminazione dei picchi di piena. Se da un lato tale regolazione preserverebbe il volume di invaso dalle acque del fiume, dall'altro impedirebbe lo scarico delle portate del torrente che in ugual modo esonderebbe nella cassa. A titolo di esempio, per un evento duecentennale di durata di pioggia pari a 24 ore, il volume che potrebbe entrare in cassa dal torrente Chiesimone dal momento della chiusura dello sbocco (quando i livelli del fiume Arno raggiungono il piano campagna) e l'apertura dell'opera di presa è pari a 860'000 m³, il cui invaso sottrae capacità di laminazione durante il picco di piena del fiume Arno.

Prevedere arginature di altezza inferiore a quelle di cassa lungo il torrente Chiesimone per ritardare l'esondazione nella stessa comporterebbe un considerevole pregiudizio al trasferimento da sud a nord delle portate invasate dall'opera di presa, particolarmente grave soprattutto per i tempi di ritorno più bassi e se si considera che la maggior parte del volume di invaso si concentra nella parte nord della cassa. Inoltre ciò determinerebbe un rigurgito dell'opera di presa con conseguente diminuzione delle portate sfiorate e dell'efficienza.

In ogni caso sarebbe comunque necessario realizzare un'opera d'arte alla confluenza del torrente Chiesimone.

Con la soluzione n. 2, oltre a dover eseguire un'ulteriore opera di presa con un costo dello stesso ordine di grandezza dell'opera di connessione (seppur di dimensioni inferiori si considerino i costi delle opere di regolazione e di quelle accessorie per la gestione), la capacità complessiva della cassa si ridurrebbe di almeno 1'100'000 m³, pari alla differenza tra i livelli idrici del fiume Arno nelle sezioni dove sarebbero previste le due opere di presa (> 1.5 m) per la superficie del modulo nord. La stima è fatta per difetto trascurando la perdita di carico aggiuntiva dovuto alla laminazione dell'opera di presa di monte.

Inoltre la gestione della cassa durante l'evento di piena risulterebbe più complessa e i costi di manutenzione, soprattutto delle opere elettromeccaniche, sarebbero maggiori.

Muro d'argine presso il ponte della S.R.T. 69 di Incisa

Il muro d'argine sinistro presso la zona sportiva di Incisa si attesta sulla seconda pila fuori alveo del ponte. Su richiesta del Comune, che sta realizzando il progetto di riqualificazione dell'area, è stato verificato che spostando il muro sulla prima pila fuori alveo, restringendo quindi l'area di deflusso, i livelli presso il ponte della ferrovia aumentano di circa 10 cm. Considerato che l'impalcato di quest'ultimo già è interessato dai livelli della piena duecentennale al limite del sormonto, è stato ritenuto non sostenibile un incremento del rischio per l'infrastruttura ferroviaria.

Chiusura idraulica tra la sottostazione elettrica ferroviaria e il ponte ferroviario di Incisa

L'opera è finalizzata alla messa in sicurezza della ferrovia, che nello stato attuale risulta sormontata per il tempo di ritorno di 200 anni, e l'abitato di Incisa. L'opera è prevista parallela e vicina alla ferrovia, lasciando alla pertinenza fluviale l'area golenale dove, su una superficie di 140'000 m², sono presenti 4 edifici ad uso abitativo.

Nello scenario di progetto si riduce il rischio a cui sono soggette le abitazioni in quanto i livelli di piena duecentennale diminuiscono rispetto allo stato attuale tra i 10 e i 50 cm procedendo da monte verso valle. Il volume laminato è di circa 540'000 m³.

Visto inoltre che il Piano di Bacino classifica la golena come aree di pertinenza fluviale con i vincoli riportati al § 6.1 (*"In tali aree [...] devono essere realizzati interventi che contribuiscano ad un miglioramento del regime idraulico ed idrogeologico ai fini della difesa del territorio"*), che il PTC inserisce l'area nell' *"ambito di reperimento per l'istituzione di parchi, riserve e aree naturali protette di*

interesse locale” di cui all’art. 10 delle Norme di attuazione (vedi § 6.7) e che è presente il vincolo di tutela paesaggistica (ex Galasso) nella fascia di 150 m dalla sponda (vedi § 6.6.1), è stato deciso di non separare il fiume dalla pianura golenale nell’ottica di salvaguardare una delle poche ampie golene prive di arginature a fiume.

Località P.re La Striscia, C. Borratino, P.re La Ripa, C. Guerina

Il progetto prevede l’esproprio degli edifici nelle suddette località in quanto ricadenti nell’area oggetto di intervento. La soluzione prescelta è stata supportata da un’analisi costi-benefici che ha valutato la compatibilità con l’opera idraulica, gli elementi disponibili del quadro conoscitivo, le alternative di progetto e la consistenza dei beni. A tal fine i dati edilizi e catastali acquisiti presso l’amministrazione comunale di Reggello sono stati integrati da specifici sopralluoghi diretti.

Considerate le finalità e le modalità di esercizio della cassa di espansione, si ritiene che la pericolosità delle aree interne non sia compatibile con destinazioni d’uso degli edifici che prevedano un soggiorno continuativo, compreso l’uso abitativo o ricettivo. Per tale motivo il progetto preliminare del 2011 prevedeva, senza una approfondita analisi del reale ingombro delle opere e della loro incompatibilità con alcuni vincoli fisici presenti nell’area, la realizzazione di argini lungo il perimetro delle aree pertinenziali degli edifici e la realizzazione dei necessari collegamenti con le arginature di cassa per consentire l’evacuazione a quota di sicurezza.

Tale impostazione è stata approfondita nell’ambito del presente progetto e di quello preliminare e è stata valutata alla luce delle evidenze sotto elencate. In alternativa è stato ritenuto avere un miglior rapporto costi-benefici la soluzione progettuale prescelta rappresentata negli elaborati di progetto.

Infine è stata valutata eccessivamente penalizzante l’ipotesi di limitare la cassa di espansione a sud della località Borratino in quanto sarebbero stati persi 1.3 Mm³ di invaso, indispensabili per un efficace laminazione delle piene.

Per ciascuna località si riportano di seguito gli elementi di valutazione per cui è stata abbandonata l’impostazione del progetto preliminare del 2011.

1. Podere La Striscia

- a) rilevante impatto della cantierizzazione con conseguente necessità di sostenere i costi per interventi di mitigazione o per una sistemazione abitativa alternativa temporanea;

- b) sottrazione di volume invasabile nella zona di cassa a battenti idrici più alti;
- c) necessità di circa 500 m di arginature lungo tutto il perimetro pertinenziale che determinerebbe il confinamento oltre i 6 m di altezza dal piano campagna;
- d) necessità di realizzare rampe di accesso di idonea pendenza per i mezzi di soccorso (10%) che richiedono notevole lunghezza;
- e) necessità di realizzare una viabilità di esodo in condizioni di sicurezza idraulica su rilevati arginali con caratteristiche e dispositivi idonei per la sicurezza stradale; per il collegamento tra le arginature è inoltre necessaria una ponte di attraversamento dell'area di cassa;
- f) assunzione di responsabilità in capo alla Regione Toscana della sicurezza del transito sulle strutture arginali;
- g) presenza di tralicci e cavi di alta tensione che vincolano l'altezza dei rilevati e la posizione degli stessi, ovvero che richiedono un costo elevato per lo spostamento;
- h) necessità di collegamento con servizi e utenze pubbliche sotto le arginature, compreso l'interramento delle linee elettriche che altrimenti sarebbero sommerse dalle acque;
- i) rischio residuo di allagamento per ristagno o cedimento arginale;
- j) maggiori difficoltà e onerosità per la manutenzione da eseguire con le necessarie cautele;
- k) alto rischio di contenzioso;
- l) rischio di alterazione delle opere idrauliche;
- m) l'area risulta attualmente soggetta ad eventi alluvionali frequenti.

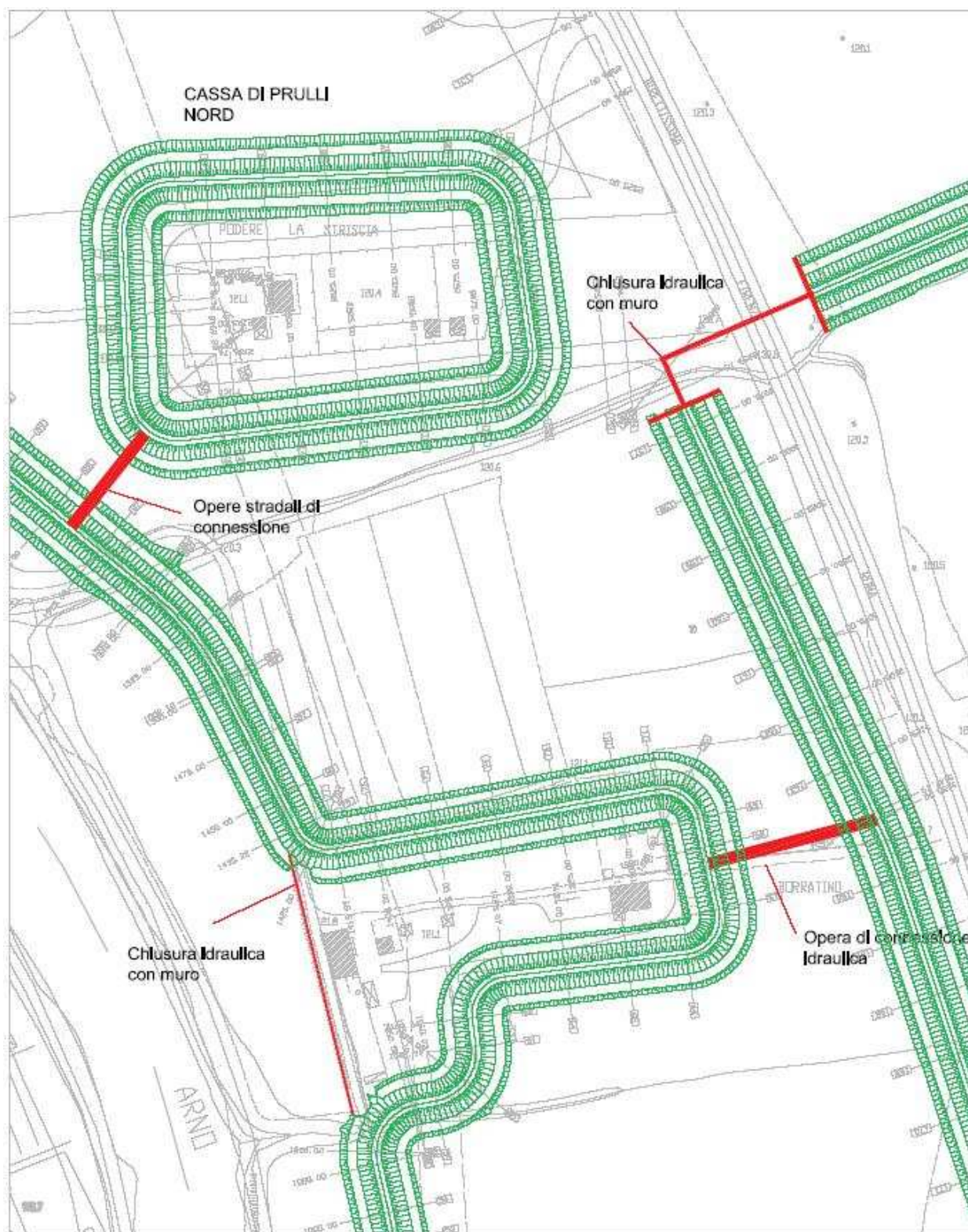


Fig. 10.1: Soluzione alternativa in loc. Pod.re La Striscia, Borratino e Pod. La Ripa

2. C. Borratino e P.re La Ripa

3. rilevante impatto della cantierizzazione con conseguente necessità di sostenere i costi per interventi di mitigazione o per una sistemazione abitativa alternativa temporanea;
- a) sottrazione di volume invasabile nella zona di cassa a battenti idrici più alti;
- b) necessità di 430 m di arginature lungo tutto il perimetro pertinenziale che determinerebbe il confinamento fino all'altezza di circa 5.2 m dal piano campagna;
- c) necessità di realizzare rampe di accesso di idonea pendenza per i mezzi di soccorso (10%) che richiedono notevole lunghezza;
- d) necessità di realizzare una viabilità di esodo verso Pian della Rugginosa (durante la piena il sottopasso del ponte ferroviario verso la S.R.T. 69 risulta inutilizzabile) in condizioni di sicurezza idraulica su rilevati arginali con caratteristiche e dispositivi idonee per la sicurezza stradale; per il collegamento tra le arginature è inoltre necessario un ponte di attraversamento dell'area di cassa;
- e) assunzione di responsabilità in capo alla Regione Toscana della sicurezza del transito sulle strutture arginali;
- f) impossibilità di realizzare un ponte di luce sufficiente a garantire la trasparenza idraulica tra le due porzioni della cassa, considerato anche il limite fisico definito dal viadotto della linea ferroviaria Alta Velocità;
- g) presenza di tralicci e cavi di alta tensione che vincolano l'altezza dei rilevati e la posizione degli stessi, ovvero che richiedono un costo elevato per lo spostamento;
- h) necessità di collegamento con servizi e utenze pubbliche sotto le arginature, compreso l'interramento delle linee elettriche che altrimenti sarebbero sommerse dalle acque;
- i) rischio residuo di allagamento per ristagno o cedimento arginale;
- j) maggiori difficoltà e onerosità per la manutenzione da eseguire con le necessarie cautele;
- k) alto rischio di contenzioso;
- l) rischio di alterazione delle opere idrauliche;
- m) l'area risulta attualmente soggetta a pericolosità idraulica.

4. C. Guerina

- a) rilevante impatto della cantierizzazione con conseguente necessità di sostenere i costi per interventi di mitigazione o per una sistemazione abitativa alternativa temporanea;
- b) sottrazione di volume invasabile;
- c) necessità di 350 m di arginature lungo tutto il perimetro pertinenziale che determinerebbe il confinamento con altezza fino a 7.2 m dal piano campagna;
- d) necessità di realizzare rampe di accesso di idonea pendenza per i mezzi di soccorso (10%) che richiedono notevole lunghezza;
- e) impossibilità di adeguamento dell'argine esistente in corrispondenza dell'edificio ad esso più vicino se non con opere d'arte in calcestruzzo armato;
- f) necessità di realizzare una viabilità di esodo in condizioni di sicurezza idraulica su rilevati arginali con caratteristiche e dispositivi idonei per la sicurezza stradale;
- g) assunzione di responsabilità in capo alla Regione Toscana della sicurezza del transito sulle strutture arginali;
- h) necessità di collegamento con servizi e utenze pubbliche sotto le arginature, compreso l'interramento delle linee elettriche che altrimenti sarebbero sommerse dalle acque;
- i) rischio residuo di allagamento per ristagno o cedimento arginale;
- j) maggiori difficoltà e onerosità per la manutenzione da eseguire con le necessarie cautele;
- k) alto rischio di contenzioso;
- l) rischio di alterazione delle opere idrauliche;
- m) l'area risulta attualmente soggetta a pericolosità idraulica.

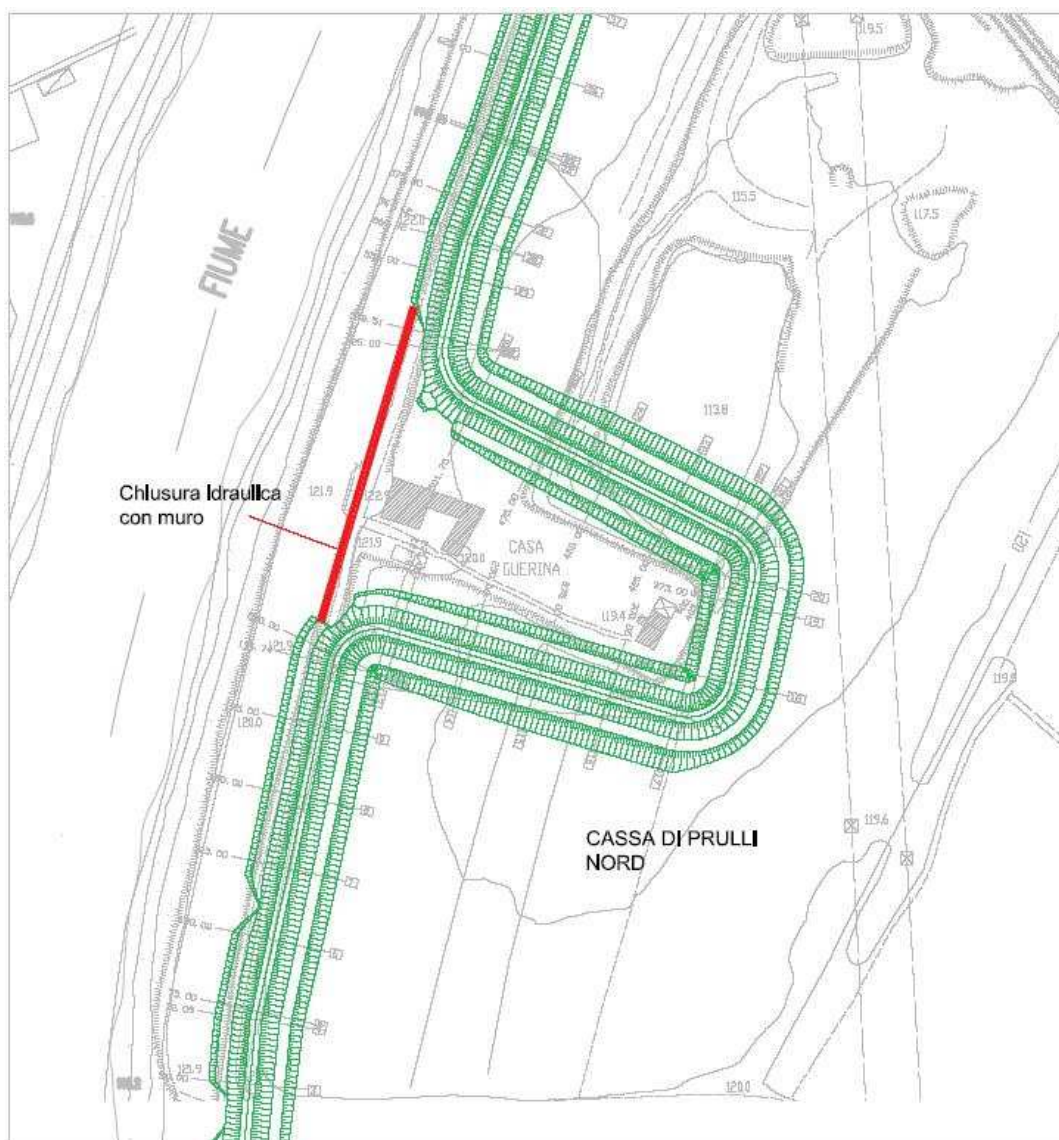


Fig. 10.2: Soluzione alternativa in C. Guerina

10 IL FUNZIONAMENTO IDRAULICO E I BENEFICI ATTESI

Le opere in progetto, nel contesto dell'intero sistema di laminazione delle casse del Valdarno Superiore, concorrono al raggiungimento degli obiettivi fissati al precedente § 3.

Per l'idrogramma di progetto con tempo di ritorno duecentennale, le portate massime a Incisa, alla confluenza del fiume Sieve e all'idrometro di Rosano corrispondono rispettivamente a 2770, 2650 e 3350 mc/s. Quest'ultima risulta pertanto inferiore a valore limite di 3400 mc/s indicata per la sezione maggiormente critica a Firenze.

Le seguenti tabella e figura riporta i valori di portata massima allo stato attuale e di progetto per i vari scenari idrologici.

Tr	durata	Stato attuale	Stato progetto	Diff.
[anni]	[ore]	[mc/s]	[mc/s]	[mc/s]
30	12	2444	2458	-14
30	18	2441	2327	113
30	24	2299	2125	175
30	36	1769	1734	35
200	12	3389	3347	42
200	18	3533	3239	294
200	24	3481	3153	328
200	36	3039	2724	315

Tab. 10.1: Portate massime all'idrometro di Rosano (sez. 672)

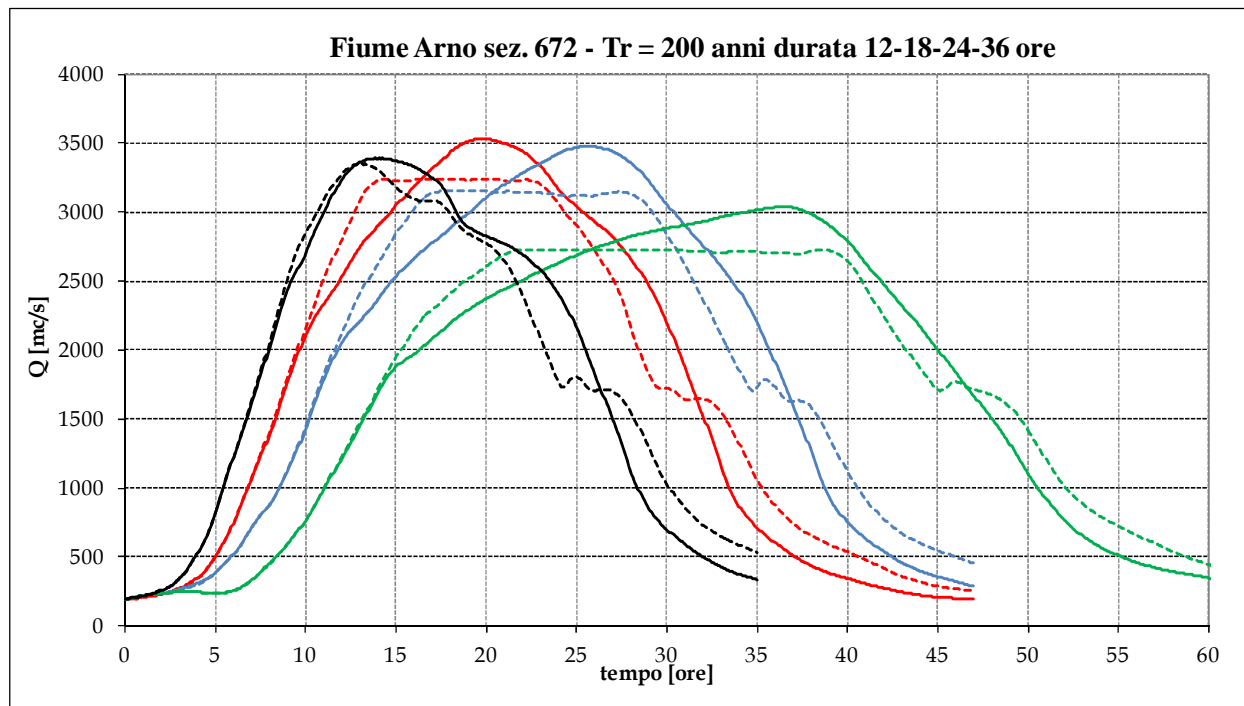


Fig. 10.1 - Linea continua: stato attuale - Linea tratteggiata: stato di progetto - Nero: durata 12 ore; Rosso: durata 18 ore; azzurro: durata 24 ore; verde: 36 ore

Complessivamente il sistema di casse ha una capacità di invaso di circa 26 Mmc, escluso il volume dato dal franco idraulico, suddivisi così come riportato nella seguente tabella in funzione dei vari scenari idrologici analizzati.

Tr	durata	Restone	Pizziconi1	Pizziconi2	Prulli	Leccio	Burchio	Totale
[anni]	[ore]	[Mmc]						
30	12	3.89	0.37	0.66	3.35	4.49	0.10	12.86
30	18	3.89	0.36	0.69	4.46	4.74	0.10	14.24
30	24	3.57	0.27	0.26	4.19	4.08	0.03	12.41
30	36	0.34	0.04	0.05	1.36	1.68	0.00	3.47
200	12	5.64	1.63	2.40	6.88	7.96	0.52	25.03
200	18	5.72	1.78	2.47	7.17	8.22	0.55	25.92
200	24	5.46	1.52	2.35	6.72	7.82	0.50	24.38
200	36	4.56	0.85	2.02	5.74	6.58	0.35	20.10

Tab. 10.2: Volumi massimi invasati nel sistema di casse

L'invaso per circa 7.1 Mmc della cassa Prulli con le modalità rappresentate nella seguente figura determina un livello di progetto di 125.10 m s.l.m.. La massima portata sfiorata è pari a 340 mc/s. Il funzionamento dell'opera di presa è definito in relazione anche a quello delle altre casse affinché complessivamente producano il necessario sfasamento con i picchi di piena del fiume Sieve, minimizzando quindi le portate defluente verso l'abitato di Firenze.

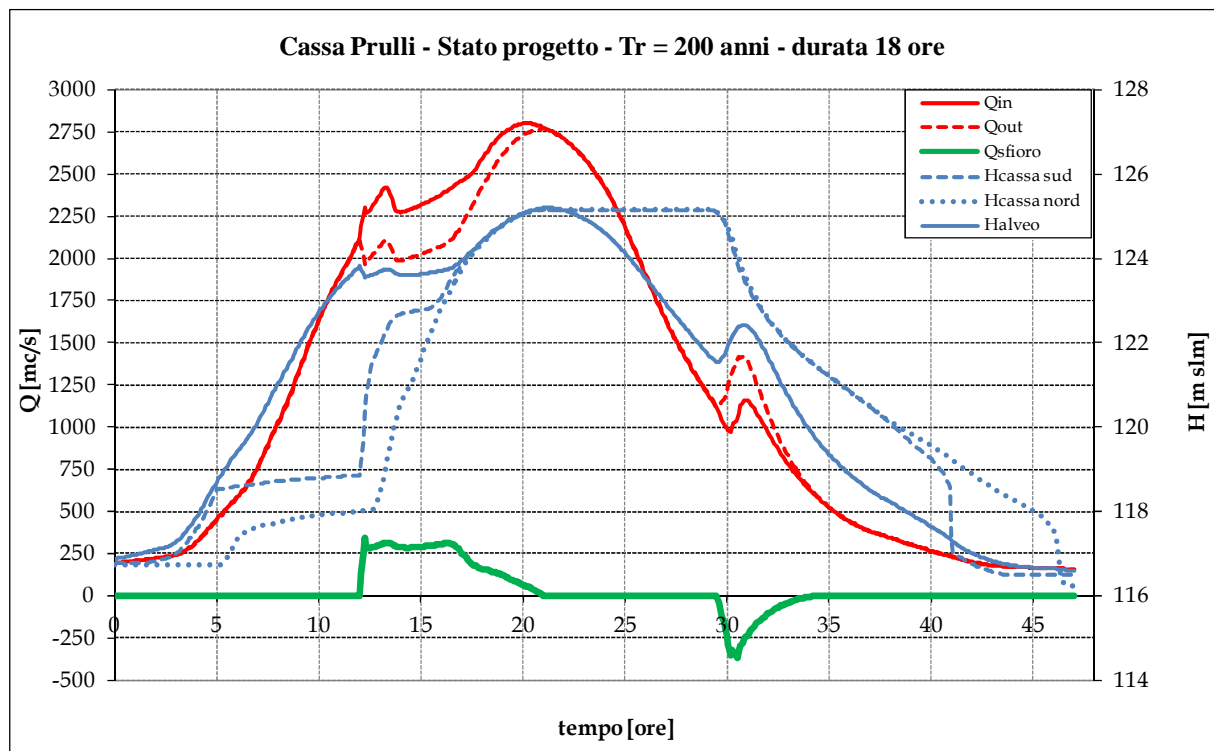


Fig. 10.2: Funzionamento idraulico dell'opera di presa di Prulli per Tr 200 anni e durata 18 ore

Relativamente alle modalità di svasso della cassa Prulli è stato verificato che, terminata la fase più intensa di piena, il tempo necessario a ripristinare le condizioni ante-evento dipende dalla velocità di riduzione dei livelli idrici del fiume Arno. Assumendo che lo svasso inizi dal momento in cui le portate all'idrometro di Rosano sono inferiore a 1700 mc/s, il tempo necessario al ripristino della capacità d'invaso iniziale varia tra 12 e 18 ore.

La flessibilità di gestione della cassa garantita dagli organi mobili di asservimento permette di ottenere risultati soddisfacenti anche per scenari idrologici differenti. In particolare l'aleatorietà degli eventi reali deve essere affrontata attraverso la conoscenza dei livelli misurati presso le stazioni idrometriche e la previsione con un relativo anticipo delle portate attese. In tal senso la gestione delle opere di presa non può che basarsi su un robusto e affidabile sistema di monitoraggio e preannuncio idro-pluviometrico che, accoppiato alla modellazione idraulica, permetta di ottimizzare, per ogni evento di piena reale, le modalità di funzionamento delle paratoie nell'ambito di protocollo generale da definirsi prima dell'entrata in esercizio delle casce. All'uopo si ritiene necessario il potenziamento del sistema di monitoraggio idrometrico in corrispondenza delle casce e lungo il fiume Sieve.

Gli interventi previsti sui principali affluenti del fiume (torrenti Ponterosso e Chiesimone e borri Gaglianella e Moriano) concorrono a portare il livello di pericolosità per esondazione dal fiume sopra il tempo di ritorno 200 anni, oltre franco di 70 cm, per le aree contermini intensamente urbanizzate e per le infrastrutture esistenti. Le aree tra il torrente Ponterosso ad Incisa e la loc. Matassino sono affrancate dalle esondazioni del fiume Arno per un volume di 8.3 Mmc.

Permane sul territorio un rischio residuo determinato da criticità puntuali per la ridotta officiosità di alcuni attraversamenti, per l'intermittenza di scolo in caso di piena del fiume Arno e per eventi di portata critica sul reticolo secondario non oggetto di intervento, aspetto quest'ultimo che è stato valutato nell'ambito dei Piani Strutturali e Regolamenti Urbanistici dei Comuni di Reggello e Figline e Incisa Valdarno.

In merito alle criticità per gli attraversamenti si rileva che il ponte ferroviario di Incisa, quello sul torrente Ponterosso e quello sul borro Gaglianella, nonché due ponti stradali sul borro Moriano e il ponte di via G. Di Vittorio sul borro Gaglianella sono sormontabili per l'evento duecentennale e/o necessitano di interventi temporanei di gestione del rischio.

Per quanto riguarda l'intermittenza di scolo, i bacini del reticolo secondario che durante la piena del fiume Arno non possono scaricare nello stesso o entrare nella cassa di espansione determineranno un invaso a tergo delle opere arginali. Il corrispondente volume è stato valutato per la durata dell'evento meteorico massimo di (18-24-36 ore) e, sulla base della morfologia del terreno, sono stati individuati i battenti di allagamento. In tutti i casi è dimostrato che quest'ultimi risultano inferiori mediamente tra 1.3 e 3.5 m rispetto a quelli attuali dovuti all'esondazione del fiume Arno (evento con tempo di ritorno duecentennale).

Ai fini di valutare gli effetti del sistema di casse di espansione del Valdarno a scala di bacino, con particolare riferimento alla città di Firenze, sono state aggiornate le simulazioni idrauliche, sulla base del modello utilizzato a supporto del Piano di Gestione del Rischio da Alluvione, del tratto del fiume Arno e relativi affluenti tra l'idrometro di Rosano e quello di Brucianesi.

I risultati delle simulazioni sono rappresentati negli elaborati PD_D_PR_14A÷B_T_R01, nonché riportati nella tabella contenuta nell'elaborato PD_D_PR_03__T_R01 e sono sintetizzati nella seguente tabella.

Zona	V [mc] per Tr = 200 anni		
	Stato attuale	Stato di progetto	DV
Gavinana	3,564,576	2,723,256	841,320
Firenze città	1,371,204	146,016	1,225,188
Cascine	5,456,448	4,689,504	766,944
San Niccolò-Greve	-	-	-
Greve-Lastra	23,938,812	22,220,928	1,717,884
Mugnone-Bisenzio	14,441,472	13,240,764	1,200,708
Bisenzio-DX	27,314,316	26,178,516	1,135,800
Totale	76,086,828	69,198,984	6,887,844

Tab. 10.2 Sintesi dei benefici idraulici a scala di bacino

Per il tempo di ritorno duecentennale le esondazioni nell'area metropolitana diminuiscono di circa 7 Mmc, di cui quasi 2 Mmc nel centro della città di Firenze. Soltanto 150.000 mc continuano ad interessare l'area urbana a monte del ponte alla Vittoria, oltre il quale il Parco delle Cascine continua ad essere allagabile.

All'altezza della località San Iacopo al Girone, a monte del centro urbano di Firenze, la portata di picco, incrementata rispetto a quella valutata all'idrometro di Rosano (sez. 672) per i contributi degli interbacini, è pari a 3414 mc/s e rimane inalterata fin al ponte alla Vittoria.

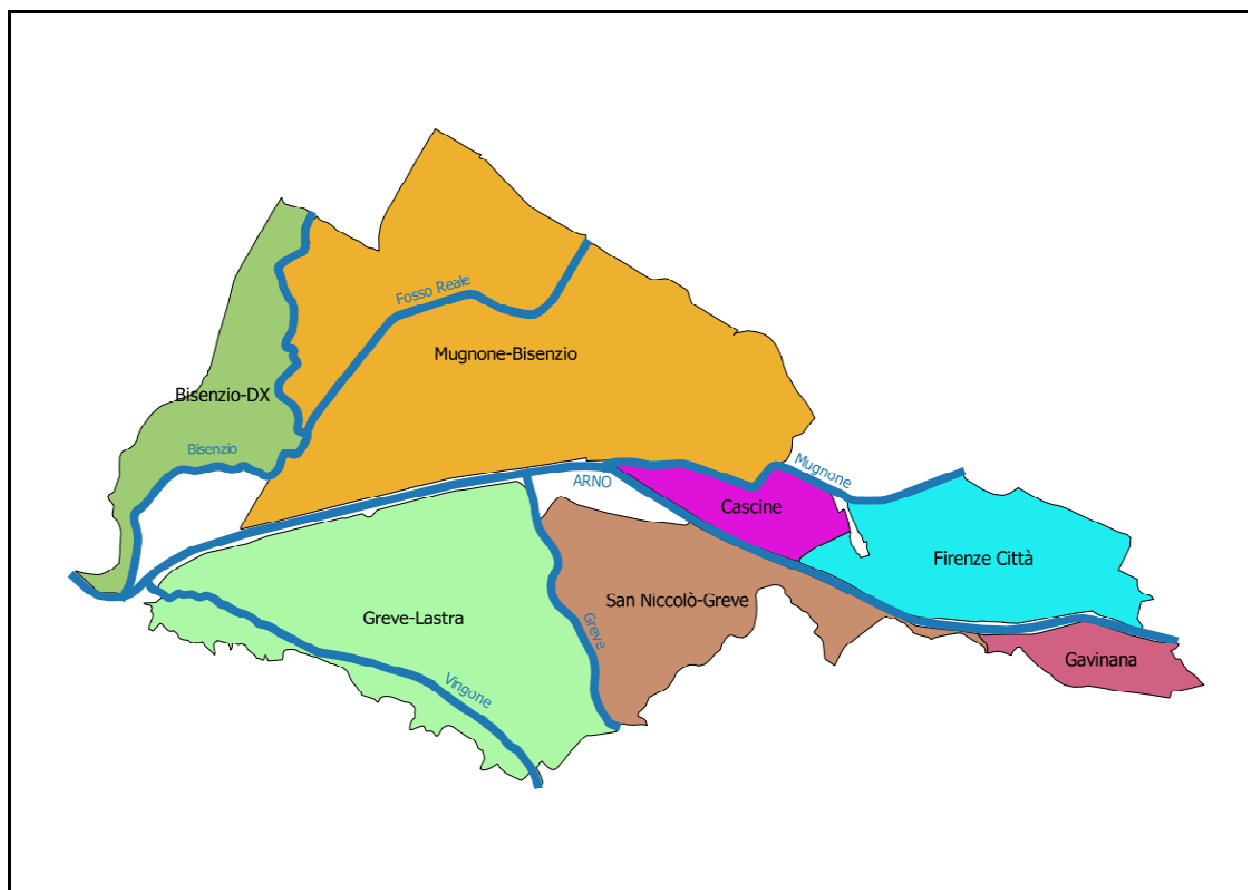


Fig. 10.4: Planimetria delle Zone di valutazione dei benefici idraulici

Gli studi idraulici hanno dimostrato la capacità di laminazione delle opere in progetto per la riduzione del rischio a scala locale e territoriale.

11 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE

L'incarico di progettazione dell'intervento "Casse di espansione di Figline lotto Prulli e lotto Leccio" è stato affidato con decreto della Regione Toscana n. 1167 del 21/03/2016. In virtù della deroga prevista per le opere pubbliche i cui progetti definitivi siano stati affidati prima dell'entrata in vigore del decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17/01/2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" (art. 2 comma 1), sono state utilizzate come norme di riferimento il D.M. del 14/01/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" (NTC2008) e la relativa Circolare n. 617 del 2/2/2009 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni". La deroga è applicabile solo nel caso in cui la consegna dei lavori avvenga entro 5 anni dalla data di entrata in vigore del decreto.

L'intervento ricade in zona sismica 3. La vita nominale delle opere è stato assunta pari a 50 anni. Viene assegnata una classe d'uso III ($CU = 1.5$) e periodo di riferimento $VR = 75$ anni, per la determinazione della sola azione sismica sulle singole opere strutturali per le quali tale azione è preponderante e dimensionante.

Le principali azioni da utilizzare per il dimensionamento, combinate con le ulteriori azioni agenti, sono quelle sismiche o quelle idrauliche legate al funzionamento della cassa di espansione.

Pertanto nell'ambito della progettazione è stato ritenuto opportuno approfondire ed uniformare la classificazione delle azioni idrauliche sulle opere, gli schemi di carico di riferimento e le combinazioni di carico da considerare negli stati limite di verifica in quanto per tali tipologie di opere (muri e/o argine in terra per le casse e per i fiumi, opere di presa e opera di connessione) e per la tipologia di azioni a cui sono soggette (invaso temporaneo con permanenza di acqua per molte ore e passaggio repentino dell'onda di piena in alveo) la normativa vigente, NTC2008, presenta dei dubbi interpretativi.

Occorre preliminarmente evidenziare che le casse di espansione in oggetto sono del tipo in derivazione e non sono assimilabili ad opere di trattenuta (normativa sulle dighe - DM 26.6.2014) in quanto utilizzate come vaso temporaneo per la regimazione delle piene dell'Arno ai fini della mitigazione del rischio idraulico per eventi con tempo di ritorno 200 anni. I livelli di progetto all'interno della cassa, corrispondenti ai livelli di massimo vaso, non sono superabili in quanto il loro rispetto è garantito dalla presenza di soglie di sfioro e dalla regolazione degli organi di presa e di scarico. Quindi rappresentano un limite massimo e limitabile a valori inferiori dall'attività umana attraverso la regolazione degli organi di presa e

di scarico. La quota della testa delle arginature viene comunque incrementata di un adeguato franco.

Quindi anche per gli Eurocodici **UNI EN 1990:2004** e **UNI EN 1997-1:2005** e per le **NTC2008** appare ragionevole asserire che l'azione dell'acqua agisce in un determinato e limitato tempo, non può presentare valori istantanei sensibilmente diversi tra loro nel tempo di applicazione in quanto l'azione massima si ha in corrispondenza del limite superiore come sopra descritto. Pertanto l'azione dell'acqua non presenta caratteristiche di variabilità di intensità rispetto ad un valore caratteristico (livello geometrico di progetto definito dalla modellazione idraulica per le casse di espansione o testa argine per i fiumi) e può essere ad avviso dei progettisti assimilata, per le modalità di applicazione, ad un carico permanente strutturale durante l'esercizio.

Dall'esame delle NTC 2008 si rileva che le azioni ambientali (vento e neve), relativamente all'assunzione di vita nominale di 50 anni, hanno un coefficiente di partecipazione nullo nella combinazione sismica, per cui sembra ovvia conseguenza che anche l'azione dell'acqua di invaso per l'esercizio della cassa o della piena in alveo, ancorché le caratteristiche di applicazione del carico siano riconducibili a quelle di un carico permanente strutturale, debbano essere inserite nella combinazione sismica con coefficienti di partecipazione nulli.

Pertanto si ritiene che le opere in cui l'azione idraulica è dimensionante debbano essere progettate per le sole azioni idrauliche di progetto da applicare e combinare come azione permanente strutturale.

Si rimanda alla “Relazione generale – Opere strutturali in c.a. ed acciaio” (elab. PD_E_PR_07__R_R00) per una trattazione più approfondita.

Le verifiche di stabilità delle opere, le verifiche al sifonamento, sollevamento e filtrazione e le verifiche degli argini in terra sono riportate nella “Relazione geotecnica” (elab. PD_C_PR_04__R_R01).

Il progetto di un manufatto di materiali sciolti deve tenere conto dei requisiti prestazionali richiesti e delle caratteristiche dei terreni di fondazione.

Le verifiche SLU per opere di materiali sciolti sono state effettuate secondo l'Approccio 1, Combinazione 2: (A2+M2+R2), tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali per le azioni e per i parametri geotecnici riportati rispettivamente nelle tabelle 6.2.I, 6.2.II delle NTC08; relativamente al coefficiente di sicurezza R2 (stabilità globale) vale quello prescritto alla tabella 6.8.I ($g_R = 1.1$) mentre per le verifiche nei confronti degli stati ultimi idraulici sono stati

utilizzati i coefficienti parziali sulle azioni indicati nella Tab. 6.2.III (sollevamento UPL) e della Tab. 6.2.IV (sifonamento HYD).

Non è stata valutata la stabilità nei confronti della liquefazione poiché per le strutture arginali questa problematica non può essere risolta con il consolidamento del terreno o con il trasferimento del carico a strati non suscettibili di liquefazione a meno di intervenire con opere economicamente non sostenibili oppure non compatibili da un punto di vista idraulico. Si dovrà quindi procedere attraverso controlli e monitoraggio post evento sismico per la verifica di eventuali fenomeni di liquefazione con interventi puntuali e mirati alla risoluzione del problema.

Per le verifiche in condizione di esercizio (SLE) si sono calcolati i cedimenti degli argini dovuti alla deformabilità dei terreni di fondazione e dell'opera, verificando la loro compatibilità nei confronti della funzionalità delle opere. Per ogni sezione arginale investigata sono stati valutati i cedimenti attesi del terreno di fondazione in relazione al peso proprio del rilevato ed ai pesi indotti valutando i condizionamenti prodotti da questi nella realizzazione e nella durabilità dell'opera.

12 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

I prodotti da costruzione per i quali, alla data del Contratto, sono state emanate norme armonizzate obbligatorie ai sensi della direttiva 89/106/CEE e D.M. Infr. 14/01/2008 (NTC2008), dovranno essere conformi alle norme e riportare la marcatura CE.

Tale marcatura (art. 3, D.P.R. D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246) sarà indice di:

- conformità alle norme nazionali che recepiscono norme armonizzate (i cui estremi sono riportati nella GUCE e nella GURI);
- conformità, nel caso non esistano norme armonizzate, alle norme nazionali riconosciute dalla Commissione a beneficiare della presunzione di conformità;
- conformità al “Benestare tecnico europeo” di cui all’art. 5 del citato D.P.R.

Per quanto riguarda i principali materiali da costruzione (calcestruzzo, terre per argini e scogliere) si riportano alcune specifiche, rimandando agli elaborati specialistici per una descrizione più dettagliata di detti materiali e di quelli impiegati in minor misura (elab. PD_E_PR_07__R_R00, PD_C_PR_04__R_R01, PD_A_PR_08__R_R00).

Nel presente progetto le resistenze di progetto delle strutture in cemento armato in elevazione vengono determinate con riferimento alla classe di resistenza del calcestruzzo C28/35 (classe minima prevista per il copriferro in ambiente aggressivo – tab. C4.1.IV delle NTC2008) mentre per garantire la classe di esposizione XC4 viene prescritto, secondo le indicazioni del quadro normativo attualmente vigente (NTC2008), un calcestruzzo con classe minima di resistenza pari a C32/40 che potrà essere ridotta a C30/37, secondo le produzioni in essere al momento della realizzazione dell’opera. In tal modo il presente progetto risulta soddisfatto per classi di resistenza superiori a C28/35 e tali da garantire la classe di esposizione XC4.

Nella “Relazione geotecnica” sono stati definiti i parametri geotecnici del nuovo rilevato arginale che sarà realizzato per la maggior parte con i terreni scavati nelle aree interne alla cassa. Questi risultano di tipo A4 e A6 (classificazione AASTHO), in quanto trattasi di limi sabbiosi e sabbie limose poco plastiche e sufficientemente impermeabili ($K \leq 10^{-7}$ m/s) e pertanto idonei a garantire le prestazioni di tenuta idraulica e stabilità richiesti alle strutture in progetto.

E’ stato scelto di assumere parametri di progetto univoci per l’intero sviluppo arginale, in quanto vengono dedotti dai valori medi rilevati sui campioni acquisiti nell’intera area di scavo:

γ [KN/m ³]	Φ_k' [°]	C_k' [KPa]	C_{uk} [kPa]	OCR	E [kPa]	SWC	RWC	n	K [m/s]
18,5	27	6,5	50	-	6666	0,43	0,06	0,45	10^{-6}

γ peso di volume, Φ_k' angolo di attrito efficace caratteristico, c' coesione drenata caratteristica, C_u Coesione non drenata caratteristica, OCR, grado di sovra consolidazione, E Modulo edometrico, SWC Saturated water content, RWC residual water content, n porosità, K permeabilità

Tabella 13.1 –Parametri geotecnici di progetto delle arginature

La scelta dei parametri geotecnici caratteristici per i terreni di riporto arginale è stata effettuata facendo riferimento ai parametri medi sui campioni indisturbati e disturbati prelevati nei terreni più superficiali oggetto di scavo per la formazione dei rilevati arginali, in linea con quanto definito dalla circolare esplicativa delle NTC 2008 (paragrafo C6.2.2), a valori prossimi a quelli medi desunti con le prove di laboratorio in quanto l'opera rilevato arginale coinvolge un elevato volume di terreno che rende possibile la compensazione delle eterogeneità.

In corrispondenza degli argini lungo il torrente Chiesimone è stata riscontrata la necessità di eseguire un nucleo con taglione in argilla, materiale non disponibile nelle aree oggetto di intervento, che pertanto dovrà essere reperito da cava. Nelle verifiche si è ipotizzato che tale materiale da cava abbia le seguenti caratteristiche.

γ [KN/m ³]	Φ_k' [°]	C_k' [KPa]	C_{uk} [kPa]	OCR	E [kPa]	SWC	RWC	n	K [m/s]
20	15	20	80	-	6666	0,47	0,07	0,50	10^{-10}

γ peso di volume, Φ_k' angolo di attrito efficace caratteristico, c' coesione drenata caratteristica, C_u Coesione non drenata caratteristica, OCR, grado di sovra consolidazione, E Modulo edometrico, SWC Saturated water content, RWC residual water content, n porosità, K permeabilità

Tabella 13.2 –Parametri geotecnici di progetto del nucleo di argilla

I massi da impiegare nella costruzione di scogliere dovranno essere inalterabili, tenaci, privi di fratture e piani di scistosità, e la loro massa volumica P dovrà essere $> 2,4 \text{ g/cm}^3$ (2400 kgf/m^3), e la massa volumica reale p dovrà essere maggiore o uguale a $2,6 \text{ g/cm}^3$ ed il grado di compattezza $C = P/p$ sarà maggiore o uguale 0,90. La roccia, costituente i massi non dovrà risultare geliva alla prova eseguita secondo le Norme del R.D. 16 novembre 1939 n. 2232, relative all'accettazione delle pietre naturali da costruzione.

13 RILIEVO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Ai fini dell'esauritivo rilievo dei servizi e della risoluzione delle interferenze degli stessi con il progetto, è stato richiesto a tutti gli Enti gestori (Comuni di Reggello e Figline e Incisa Valdarno, Città Metropolitana di Firenze, Publiacqua, Terna, Enel, Toscana Energia, Centria, Snam, RFI, Wind, H3G, Vodafone, Tim) informazioni in merito. Con alcuni di essi sono inoltre stati eseguiti sopralluoghi. Le informazioni sono state integrate e/o aggiornate con i rilievi topografici eseguiti nell'ambito del presente progetto. Sulla base dei dati pervenuti e acquisiti sono stati redatti appositi elaborati nei quali sono indicati tutti i servizi, i sottoservizi e le infrastrutture:

1. linee elettriche di alta, media e bassa tensione, interrate o aeree
2. fognature e stazione di spinta dei reflui
3. impianto di depurazione
4. acquedotti pubblici o privati
5. pozzi e derivazioni privati
6. metanodotti
7. linee telefoniche aeree o interrate
8. linee ferroviarie
9. adeguamento alla terza corsia dell'autostrada A1
10. adeguamento della strada comunale Pian di Rona
11. ciclopista dell'Arno
12. intervento di riqualificazione urbana a Incisa
13. completamento della variante alla S.R.T. 69 in riva destra

I suddetti elaborati sono stati poi inviati agli Enti Gestori al fine di ottenere una validazione formale degli stessi, in considerazione del percorso di condivisione dei dati intrapreso e, in un'ottica di ottimizzazione dei tempi e dei risultati finali. A tal proposito si evidenzia, come previsto dall'art. 27 comma 6 del D.Lgs. 50/2016, che *"Gli enti gestori di reti o opere destinate al pubblico servizio devono rispettare il programma di risoluzione delle interferenze [...] approvato unitamente al progetto definitivo, [...]".* Tale programma è anch'esso frutto della collaborazione con i vari Enti Gestori ed è contenuto nella relazione sulle interferenze.

Gli elaborati da PD_I_PR_01__R_R01 a PD_I_PR_07__R_R00 mostrano le modalità di risoluzione delle interferenze con le opere in progetto, di cui si descrivono di seguito le principali.

Linee elettriche: le interferenze con le linee elettriche di alta e media tensione sono state individuate sulla base di quanto riportato nel D.M. 21 marzo 1998, in particolare per quanto concerne la distanza di rispetto dai conduttori da tutte le posizioni praticabili e l'altezza verticale dal terreno. In alcuni casi l'ubicazione delle arginature è stata condizionata dal rispetto di dette distanze. Soltanto per il tratto ad est della bretella ferroviaria, parallelo all'autostrada, è risultato necessario prevedere lo spostamento dei tralicci di alta tensione nella misura e posizione che saranno concordati con il soggetto gestore della linea.

Inoltre, per limitare il numero di spostamenti, si propone la realizzazione di muri (OPPS1, OPPS3 e OPPN1) per sostenere la scarpata arginale in corrispondenza dei tralicci ricadenti nell'impronta arginale di progetto. I due muri d'ala ai due lati dei tralicci sono realizzati ad una distanza di almeno 3 m per consentire le operazioni di manutenzione. Anche in questi casi è comunque stato verificata la distanza di sicurezza dai conduttori.

Nel caso del tratto 17-15 è previsto l'intervento di tesature dei conduttori e/o sostituzione degli amarri da concordare con Terna.

La distanza tra i conduttori e il livello di massimo invaso della cassa di espansione è rappresentato negli elaborati di progetto affinché Terna, soggetto gestore della linea, possa valutare la compatibilità ovvero definire gli interventi da eseguire. Al riguardo si rileva che la quota minima della catenaria deformata dei tratti 10-8 monte e 10-8 valle (calcolata secondo il citato D.M. e senza alcun intervento di tesatura dei conduttori) è molto prossima alla quota di massimo invaso della cassa d'espansione. Si fa presente che è comunque esclusa la navigazione durante l'esercizio della cassa.

Le linee di bassa tensione presenti all'interno della cassa, qualora risultino ancora necessarie, saranno interrate.

Fognature e stazione di spinta dei reflui: nei casi in cui l'impronta arginale ricade sopra il tracciato della fognatura è previsto lo spostamento di quest'ultimo lasciando invariata la pendenza e provvedendo ad aggiornare la relativa servitù se necessario. In caso di attraversamento saranno realizzati pozzetti di ispezione a monte e valle dell'arginatura. Nelle aree di scavo sarà garantito un ricoprimento minimo di 1 m. Gli impianti elettrici della stazione di spinta sulla riva opposta al depuratore di Figline saranno spostati al di fuori dell'area di

cassa, a tergo del rilevato arginale di progetto. I pozzetti ricadenti all'interno della cassa di espansione saranno resi a tenuta stagna.

Terza corsia autostradale: il confinamento delle piene nella cassa ad ovest dell'autostrada, il cui rilevato non sarà più lambito dalle esondazioni del fiume Arno, comporta il parallelismo tra l'argine di progetto e l'infrastruttura viaria. Con riferimento a quanto espresso da Autostrade con nota prot. ASPI/RM/2017/0019138/EU del 13/10/2017 e al successivo verbale della riunione del 10/01/2018 (riportati in appendice):

- ai fini dell'agevole cantierabilità della realizzazione della terza corsia autostradale, la fascia libera da qualsiasi manufatto a partire dall'attuale recinzione autostradale è superiore a 10 m.

Si fa presente che il pozzetto di raccordo tra lo sbocco del tombino autostradale del borro di Ricavo e il suo proseguimento sotto l'argine di cassa (elaborato PD_E_PR_37_T_R01) è previsto in prossimità del nuovo muro di contenimento della scarpata autostradale: per ubicazione del suddetto sbocco, morfologia del terreno, quote di scorrimento, dimensionamento idraulico del tombino e necessità di drenaggio della porzione di terreno intercluso, non è possibile una diversa collocazione del pozzetto. In ogni caso, dovendosi raccordare all'opera realizzata da Autostrade, lo stesso non potrà che essere realizzato dopo il completamento della stessa. Il pozzetto sarà comunque carrabile.

Si rimanda all'elaborato PD_I_PR_06__T_R00 per la rappresentazione grafica di quanto descritto.

- il muro d'argine lungo il torrente Chiesimone (elaborato PD_E_PR_51B_T_R01) non interferisce con i lavori autostradali; esso verrà collegato tramite inghisaggi alla paratia che delimita l'alveo in sostituzione del guard-rail;
- le verifiche idrauliche del torrente Chiesimone sono presentate nella "Relazione idrologica e idraulica" (elaborato PD_D_PR_01__R_R02 e seguenti); il rilievo utilizzato e il modello di simulazione disponibili per l'aggiornamento del progetto autostradale;
- le verifiche idrauliche dei fossi a valle dei tombini autostradali sono descritte al paragrafo 8 della "Relazione idrologica e idraulica" (PD_D_PR_01__R_R02). Al riguardo va precisato che gli attuali fossi risultano insufficienti, così come le dimensioni di alcuni tombini autostradali che producono rigurgito e laminazione dei picchi di piena. I fossi e capofossi a valle dell'autostrada sono stati dimensionati per la portata duecentennale critica tenendo conto degli effetti di detti tombini. In tutti i casi le dimensioni dei canali

di progetto risultano maggiori di quelli attuali con conseguente miglioramento del deflusso.

In merito ai battenti idrici che interessano il rilevato autostradale per esondazione del fiume Arno o per intermittenza di scolo, ovvero quando le opere di immissione dei fossi nella cassa sono chiusi a causa dell'invaso della stessa da parte del fiume Arno, le verifiche effettuate dimostrano (vedi paragrafo 16.3 della "Relazione idrologica e idraulica"):

- che nello stato attuale il fiume Arno esonda interessando il corpo autostradale;
- che nello scenario di progetto le piene del fiume Arno sono contenute dagli argini e non interessano il rilevato autostradale;
- che i livelli di ristagno per intermittenza di scolo del reticolo minore sono sempre inferiori a quelli dello stato attuale.

Per quanto riguarda il borro di Ricavo il livello di progetto in corrispondenza dell'autostrada per scenari idrologici critici sul bacino (durata 0.5 ore) è uguale a quello dello stato attuale, essendo il tombino autostradale stesso a limitare la portata. Ricordando che il borro entra in cassa attraverso l'opera di presidio PRPN3, anche nel caso di invasore della cassa per scenari idrologici critici per il bacino del fiume Arno (durata di pioggia di 18-24 ore) i livelli a monte dell'autostrada risultano inferiori a quello di durata 0.5 ore sopra citati, sia che la paratoia dell'opera di presidio rimanga aperta o venga chiusa all'inizio dell'invasore. Si rimanda al paragrafo 11 della "Relazione idrologica e idraulica" (elaborato PD_D_PR_01__R_R02).

- le verifiche di filtrazione, stabilità e sifonamento dei rilevati arginale sono presentate nella "Relazione geotecnica" (elaborato PD_C_PR_04__R_R01);
- l'area dove è stato previsto il cantiere CO02 dell'intervento autostradale è inclusa nel perimetro della cassa. Al fine di coniugare le esigenze di cantierizzazione delle due opere in funzione dei tempi di esecuzione dei lavori, si ritiene necessario un coordinamento delle tempistiche e delle modalità esecutive dei rispettivi cantieri da definire nelle successive fasi attuative dei progetti;
- la vigente fascia di rispetto autostradale è rappresentata negli elaborati PD_B_PR_03_T_R01 e PD_I_PR_06__T_R00.

Ferrovie: la messa in sicurezza del territorio non può prescindere dalla chiusura idraulica delle arginature con i rilevati delle linee ferroviarie che attraversano i corsi d'acqua. In tali casi l'ammorsamento è realizzato con i setti murari codificati OPPS5, OPPS6, OPPN3, OPSX4 e OPSX7 negli elaborati di progetto che garantiscono la tenuta idraulica pur rimanendo strutturalmente indipendenti dalle opere ferroviarie.

In sinistra idraulica nella zona di Lagaccioni tra il vecchio scarico del borro Tagliafune e lo scarico del borro Fornacina, dove l'argine esistente e la ferrovia si uniscono, la larghezza della golena risulta molto limitata. E' stato quindi necessario avvicinare il piede del nuovo argine a quello del rilevato ferroviario lasciando lo spazio minimo 1 m dalla recinzione ferroviaria per una cunetta di drenaggio.

A causa dell'estrema vicinanza, gli scatolari di scarico del borro Fornacina (PRSX6), dell'ex scarico del borro Tagliafune (PRSX5), di un fosso minore (PRSX4) e dello scarico del borro Lagaccioni (PRSX3) sono progettati in continuità con gli attraversamenti ferroviari (elaborati PD_E_PR_40__T_R01 e seguenti).

In ogni caso, qualora i rilevati arginali vengano a trovarsi ad un dislivello dalla quota del binario inferiore a 2 m e ad una distanza inferiore a 4 m, saranno posizionate idonee recinzioni tali da impedire l'accesso alla sede ferroviaria.

La bretella di collegamento tra la linea direttissima e la linea lenta presenta un rilevato contenuto tra muri in calcestruzzo fino a quota media di 123.7 m s.l.m., circa 3.1 m dal piano campagna, e una scarpata in terra nella parte superiore. Sopra di questa si trova la massicciata in ballast con una quota di base minima di 127.3 m s.l.m.; i binari sono posti sopra quota 128.4 m s.l.m.. Poiché la quota dei muri è inferiore a quella di coronamento arginale (125.85 m s.l.m.), per impedire l'infiltrazione nella scarpata in terra, questa verrà impermeabilizzata con un geocomposito bentonitico e geogriglia tridimensionale ricoperti da uno strato di terreno vegetale adatto per l'inerbimento (vedi elaborato PD_E_PR_05__T_R01).

I sottoattraversamenti del viadotto del Borratino e della bretella ferroviaria sono realizzati con strutture in calcestruzzo armato fondate su pali che rimangono fisicamente separate dalle opere ferroviarie (rispettivamente elaborati PD_E_PR_50B_T_R01 e PD_E_PR_46B_T_R01). La distanza minima tra l'argine di progetto e la proiezione del viadotto Borratino è di 10 m.

Per contenere nell'alveo dei corsi d'acqua minori i livelli di piena ed evitare il sormonto della ferroviaria, risulta necessario l'adeguamento dei parapetti dei ponti sul torrente

Ponterosso, sul Borro Gaglianella e sul borro Moriano (ferroviario e stradale), da realizzarsi a cura di RFI in quanto ente gestore delle opere.

Resta da definire, possibilmente attraverso la sottoscrizione di apposita convenzione con RFI, le modalità di gestione con interventi temporanei e/o non strutturali della criticità legata al ponte ferroviario di Incisa (seppur i livelli di progetto si riducano di circa 40 cm) e al franco ridotto in corrispondenza delle sue spalle (vedi § 5.10 della “Relazione idrologica e idraulica”).

S.R. n. 69 "di Val d'Arno" Variante in riva destra d'Arno LOTTO 3: l'intervento, attuato dalla Regione Toscana, prevede l'adeguamento della viabilità a partire da Prulli fino alla zona nord di Matassino e nell'ambito del progetto stradale è previsto il rifacimento del ponte sul torrente Chiesimone e la realizzazione di una rampa di collegamento con la viabilità comunale che va verso Prulli di Sotto. Il progetto esecutivo è coordinato con il presente progetto affinché sia garantita la fattibilità degli interventi di chiusura idraulica del torrente Chiesimone che si sostanziano con la realizzazione del muro d'argine denominato OPPN3. Il tracciato della viabilità di progetto è riportato nella tavola "PD_I_PR_02B_T_R00 PLANIMETRIA GENERALE DEI SERVIZI, SOTTOSERVIZI E INFRASTRUTTURE 2/3". L'opera OPPN3, come si evince dalla tavola "PD_E_PR_51B_T_R01 PLANIMETRIA, SEZIONI E PROSPETTI OPERA OPPN3", prevede la chiusura idraulica della sponda destra del torrente Chiesimone a partire dal nuovo ponte della SR 69 verso valle, mediante la realizzazione di un muro d'argine che inizia immediatamente a valle del nuovo ponte stradale e che si collega al muro d'argine previsto nel progetto di adeguamento della SR69. Tale muro, attualmente previsto nel progetto esecutivo fino alla sezione di monte rispetto al ponte, sarà realizzato nell'ambito dei lavori stradali come concordato con gli uffici regionali competenti, per questioni di semplicità realizzativa.

Ciclopista dell'Arno: il tracciato di progetto della ciclopista e le opere del presente progetto risultano completamente compatibili. Con il Comune di Figline e Incisa Valdarno è inoltre stata concordata la soluzione tecnica affinché, presso il vecchio campo sportivo di Incisa, la ciclopista possa essere realizzata in affiancamento al nuovo muro d'argine, collegando direttamente la zona sportiva con lungarno Matteotti ed evitando la S.P. 1.

Nuova area a verde di Incisa (vecchio campo sportivo): compatibilmente con scelte legate alla sicurezza idraulica (vedi § 9.1), il progetto del parco del Comune di Figline e Incisa Valdarno è coordinato con quello del muro d'argine OPSX8 affinché quest'ultimo possa essere convenientemente utilizzato come sostegno di un terrapieno accessibile per l'uso ricreativo.

Cassa di espansione Restone: come anticipato al § 2, considerato che le opere di cui al presente progetto determinano un incremento dei livelli tra i torrenti Chiesimone e Cesto, nelle successive fasi attuative sarà necessario coordinare le tempistiche di esecuzione con quelle della cassa d'espansione Restone (che comprende anche il potenziamento delle arginature lungo il fiume Arno e il torrente Ponterosso in destra), in modo tale da prevenire condizioni di incremento del rischio durante le fasi transitorie fino al completamento di tutte le opere.

14 GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO

Il progetto prevede lo scavo dei siti oggetto di intervento per incrementare la capacità d'invaso della cassa di espansione e il rimpiego delle terre per la realizzazione degli argini di progetto.

In massima parte si verificano le condizioni previste all'Art. 185 Comma 1, Lettera C del D.Lgs. 152/2006, in quanto si prevede di utilizzare il suolo non contaminato (come risultato in seguito alla campagna di indagini ambientali), escavato nel corso dell'attività di realizzazione della cassa di progetto, riutilizzato per l'esecuzione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, ivi inclusa la realizzazione dei rilevati arginali, allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato.

A questo proposito si specifica che, per tutta l'area di intervento posta in destra idraulica del fiume Arno, i terreni scavati e destinati alla realizzazione degli argini previsti in aree ubicate sempre in destra idraulica, verranno movimentati ed impiegati senza interessare la pubblica viabilità, utilizzando i percorsi di cantiere in corrispondenza dei futuri tracciati arginali.

Allo stesso modo, per quanto riguarda le terre oggetto di escavazione in sinistra idraulica del fiume Arno, queste verranno impiegate in porzioni di territorio adiacenti, collegate attraverso viabilità interna di cantiere in corrispondenza dei futuri tracciati arginali, pertanto verranno impiegate nello stesso sito in cui verranno escavate.

Rientra nella gestione delle terre ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/2006 e dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017 anche il riutilizzo delle terre derivanti dalla demolizione degli attuali argini che, come descritto in seguito, presentano caratteristiche di eccessiva permeabilità rispetto agli obiettivi del progetto: il loro riutilizzo in modo tecnicamente più efficace prevede, durante la costruzione del nuovo argine, che il materiale venga steso allo stato naturale insieme a quello più argilloso proveniente dai reparti di scavo e mescolato mediante fresatura sul posto.

Oltre ai casi sopra indicati, in considerazione del fatto che il surplus del terreno escavato all'interno della cassa in destra idraulica può essere utilizzato per la realizzazione degli argini in sinistra, la movimentazione di tali materiali nell'ambito dell'intervento può essere prevista secondo quanto riportato negli artt. 4 e 22 del D.P.R. n. 120 del 13/06/2017, che specificano le modalità per l'impiego di terre e rocce da scavo quali sottoprodotti ai sensi dell'art. 184bis del D. Lgs. 152/2006.

Le trasformazioni legate all'escavazione delle terre ed alla costituzione degli argini prevedono il mantenimento delle suddette aree all'uso agricolo (o assimilabile), non determinando inquinamenti o deterioramenti dell'orizzonte pedologico destinato alle coltivazioni agrarie. A tale proposito, si segnala che, tra le operazioni previste per l'escavazione dei materiali terrosi necessari per la realizzazione degli argini è previsto che vengano asportati e riposizionati i primi 40 cm di scotico del terreno superficiale, ad eccezione dello scotico del terreno presente al di sotto dell'area di impronta degli argini. Questo, in seguito ad un accantonamento temporaneo, verrà impiegato per rimodellazioni morfologiche e per il ripristino di idonee baulature dei campi per lo scolo delle acque superficiali.

Al fine di verificare la eventuale presenza di contaminazioni ambientali nell'area di interesse e di attestare la presenza delle condizioni di cui agli artt. 184bis e 185 del D. Lgs. 152/2006 e del D.P.R. 120/2017 per la gestione delle terre, in fase di progettazione sono state condotte una serie di indagini per la ricerca di inquinanti (vedi § 8.1.2). Per tutte è stato verificato il non superamento della soglia di concentrazione di cui al D.Lgs. 152/2006, Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1, colonna A, escludendo pertanto la gestione delle terre dal regime dei rifiuti e permettendo il rimpiego delle stesse nell'ambito dei lavori di cui trattasi.

Sotto il profilo geotecnico è stata condotta la campagna di indagini ed analisi descritta al § 8.1.1 risultando i terreni meccanicamente ed idraulicamente idoneo per rilevati arginali con caratteristiche quasi ottimali dopo il costipamento all'Optimum Proctor.

Come anticipato si prevede il riutilizzo completo delle terre escavate nella costruzione delle arginature e le modellazioni morfologiche di sistemazione finale delle aree di cantiere, con un bilancio pressoché nullo.

Il bilancio generale delle terre (vedi tabella seguente) è stato eseguito distinguendo varie tipologie di materiale (scotico, limi, ghiaie, argille) che verranno rimpiegati per scopi diversi. Inoltre sono stati tenuti in conto i volumi in gioco per le principali opere puntuali (opera di presa, di connessione, sottoattraversamento della bretella ferroviaria), le rampe arginali e i canali di drenaggio. Per ciascuna delle opere d'arte minori è stato stimato un bilancio nullo.

Come descritto nelle relazioni tecniche e specialistiche del presente progetto, l'esigenza di realizzare un nucleo in argilla all'interno degli argini lungo il torrente Chiesimone impone l'approvvigionamento di circa 96.000 mc da cave esterne.

Si specifica che tutti i valori indicati nella seguente tabella fanno riferimento ai volumi misurati in banco di scavo. Pertanto per determinare l'effettivo volume 'geometrico' degli argini

e delle rampe va tenuto in conto che a seguito della costipazione all'Optimum Proctor per la realizzazione di 1 mc di argine sono necessari 1.1 mc di terreno allo stato naturale. La diminuzione del 10% del volume costipato rispetto a quello in banco di scavo è stata stimata sulla base dei risultati delle indagini geotecniche.

Dalle tabelle si evince che il volume complessivamente scavato nei riparti di scavo è 974.300 mc e verrà impiegato per la formazione dei rilevati arginali congiuntamente alle terre generate dalle altre opere d'arte. Il volume complessivo degli argini è di circa 1.250.000 mc (argini +rampe) misurato in banco di scavo, corrispondente a 1.136.000 mc costipato.

	Produzione [mc]				Impiego [mc]				Bilancio [mc]			
	scotico	limo	argilla	ghiaie	scotico	limo	argilla	ghiaie	scotico	limo	argilla	ghiaie
Riparti di scavo	273.348	974.303	0	0	273.348	0	0	0	0	974.303	0	0
Argini	71.713	205.267	0	0	0	1.217.761	95.929	0	71.713	-1.012.494	-95.929	0
Rampe	0	0	0	0	0	31.504	0	0	0	-31.504	0	0
Opera di presa	0	30.853	0	0	0	12.145	0	0	0	18.707	0	0
Opera di connessione	0	46.490	0	22.677	0	17.643	0	13.777	0	28.847	0	8.900
Opera bretella FS	3.064	4.936	0	4.496	3.856	0	0	4.496	-792	4.936	0	0
Fondazioni profonde	0	1.287	0	6.406	0	1.287	0	0	0	0	0	6.406
Canali	0	18.778	0	0	0	0	0	0	0	18.778	0	0
Sistemazione morfologiche	0	0	0	0	70.921	1.574	0	15.306	-70.921	-1.574	0	-15.306
TOTALE	348.126	1.281.914	0	33.579	348.126	1.281.914	95.929	33.579	0	0	-95.929	0

Tabella 16.1 – Bilancio generale delle terre (volumi misurati in banco di scavo)

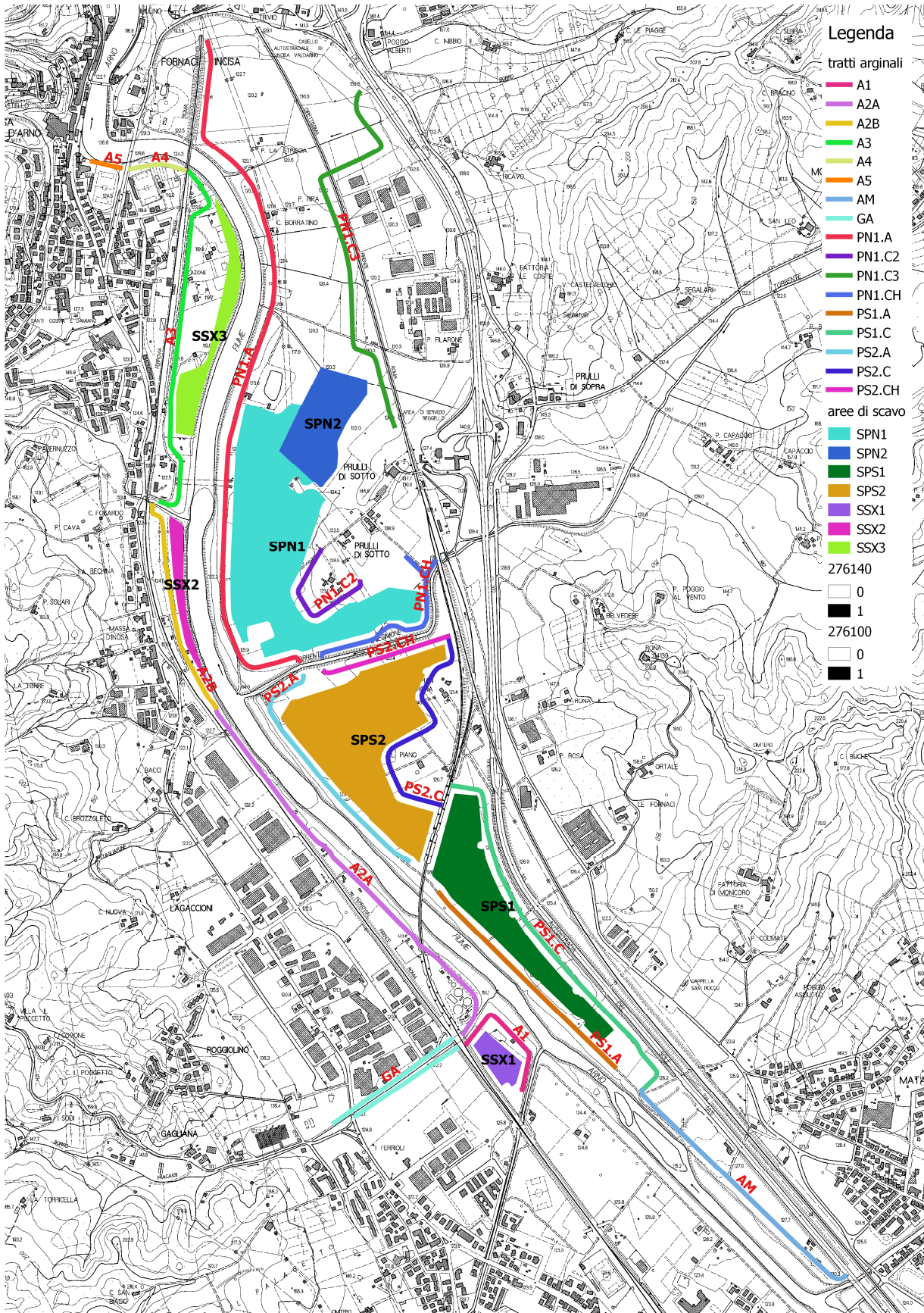


Fig. 16.1: Aree di scavo e argini di progetto

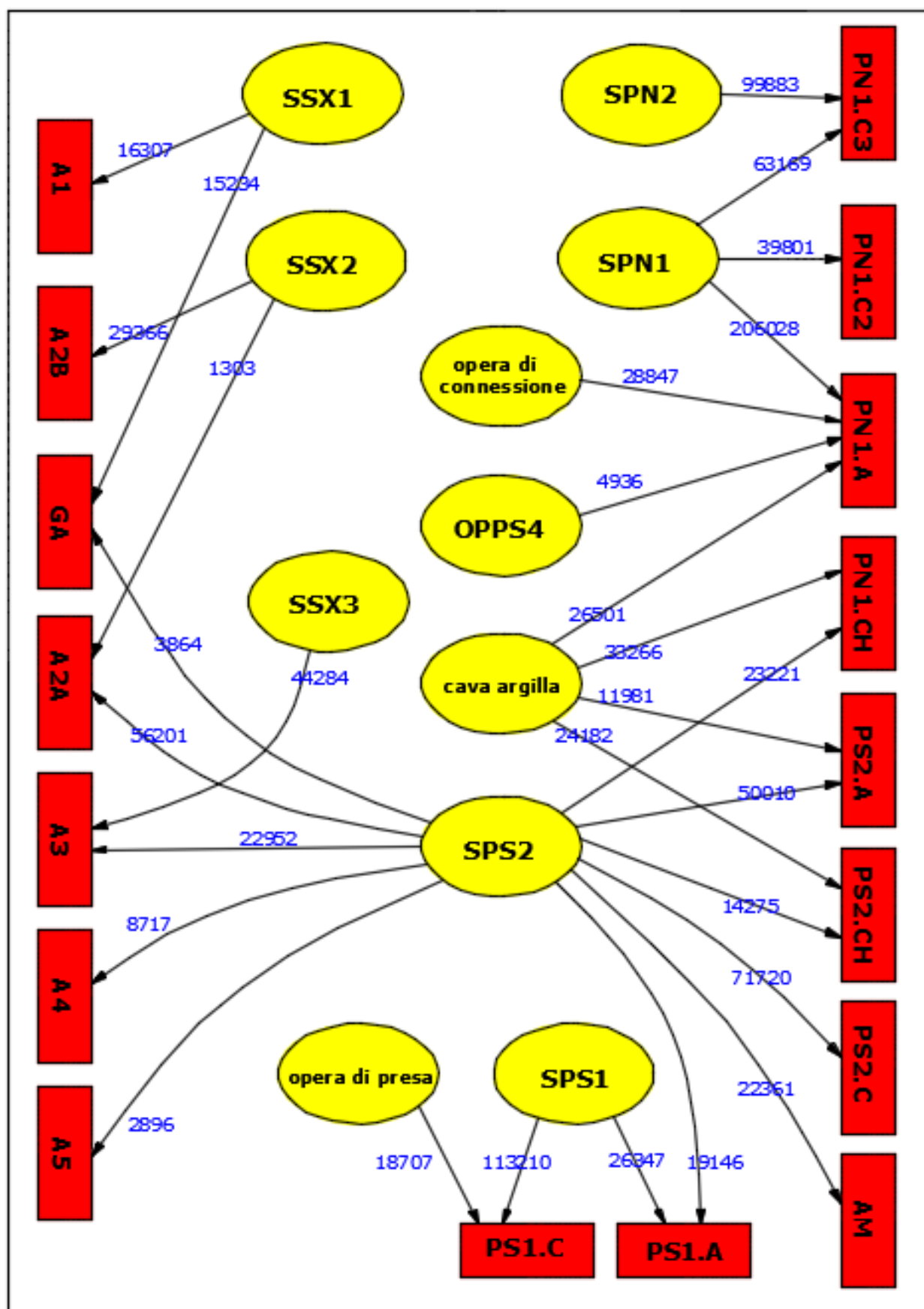


Fig. 16.2: Schema del bilancio e dei flussi delle terre

Si rimanda agli elaborati da PD_N_PR_01__R_R02 a PD_N_PR_07S_R_R00 per una più dettagliata descrizione della movimentazione e gestione delle terre.

15 SICUREZZA IN CANTIERE

Rispetto alla stesura del progetto preliminare aggiornamento 2017, le modifiche introdotte nell'elaborato progettuale delle prime indicazioni per la stesura dei piani di Sicurezza hanno riguardato in generale una diversa impostazione della viabilità di cantiere e della cantierizzazione, la valutazione degli impatti sull'atmosfera (emissioni di polveri), una valutazione previsionale di impatto acustico ed le indagini riguardanti la valutazione del rischio bellico. Per maggiori dettagli si rimanda agli specifici paragrafi della presente relazione e agli elaborati specialistici del progetto. Preme comunque sottolineare alcuni aspetti contenuti nell'elaborato PD_O_PR_01__R_R00 "Aggiornamento delle prime indicazione e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza".

1) Nelle zone interessate dagli scavi è stata eseguita una **Valutazione preliminare del Rischio Bellico Residuo** al fine di determinare da parte del Coordinatore alla Sicurezza in fase di Progettazione l'eventuale necessità di effettuare una bonifica bellica. In tutto l'ambito analizzato si è ritenuto di orientare il Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione ad effettuare una bonifica precauzionale da ordigni esplosivi residuati bellici nelle sole aree di anomalie elettromagnetiche eterogenee **per una superficie risultante complessiva eventualmente da bonificare pari a 50.044 mq.** In questo caso sarà necessario, prima della consegna dei lavori riguardante movimenti di terra/scavi all'impresa Appaltatrice, affidare e far eseguire la bonifica bellica sistematica ad un'impresa specializzata ed iscritta ad apposito Albo istituito con D.M. 11/05/2015 n. 82 per la messa in sicurezza convenzionale prevista dalla normativa tecnica di riferimento del Ministero della Difesa.

2) Dallo studio previsionale di impatto acustico e degli interventi di mitigazione è emerso che nei tratti di cantiere individuati nel suddetto studio occorrerà **realizzare barriere antirumore** prima dell'esecuzione delle relative lavorazioni nei tratti interessati, nonché richiedere **l'autorizzazione in Deroa temporanea** ai limiti fissati dalla zonizzazione acustica. E' stata quindi data indicazione, da inserire nel Piano di Sicurezza e Coordinamento come prescrizione, che **le imprese esecutrici sono tenute ad impiegare macchine ed attrezzature che dovranno avere emissioni acustiche e livelli di potenza sonora massimi garantiti conformi ai limiti previsti dal D. Lgs. 262/2002 e macchinari ricadenti nell'ambito dell'allegato I parte B del suddetto decreto legislativo immessi sul mercato successivamente al 2002 o al 2006 in modo da soddisfare livelli acustici massimi garantiti.**

3) Dallo “Studio e mitigazione degli impatti sull’atmosfera” e dall’elaborato progettuale “Piano di monitoraggio degli impatti sull’atmosfera” è emersa la necessità di **realizzare barriere antipolvere e di attuare un monitoraggio delle polveri** nei tratti di cantiere individuati nell’elaborato progettuale PD_O_PR_02_R_R00. Infine è stato previsto che l’impresa Appaltatrice dovrà, in fase di costruzione dell’opera, adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la propagazione di polveri.

4) Per l'esecuzione dell'opera in questione **si è previsto l’articolazione dell’intervento in tratti successivi funzionali e fruibili**. Al fine di non aggravare le condizioni di rischio idraulico nel periodo di durata dei lavori, dovrà essere data priorità alla realizzazione dei tratti di arginatura lato campagna rispetto a quelli lato fiume, affinché la demolizione delle attuali arginature, propedeutica alla loro ricostruzione, non determini un maggior rischio per il cantiere e le infrastrutture e abitazioni presenti nell’area interessata dai lavori. Infine i vari tratti arginali esistenti oggetto di demolizione e ricostruzione e tutte quelle opere d’arte da realizzarsi direttamente in alveo o nella sua prossimità dovranno necessariamente essere eseguiti in periodi di magra del corso d’acqua (periodo maggio – ottobre) e si dovrà procedere alla demolizione degli argini esistenti in sinistra del fiume Arno per piccoli tratti contigui, di lunghezza massima da definirsi nella successiva fase progettuale (progetto esecutivo).

5) In fase di progettazione esecutiva si è ritenuto opportuno indicare che in fase di redazione del Capitolato Speciale d’Appalto e del Piano di Sicurezza e Coordinamento che prima dell’inizio dei lavori l’impresa appaltatrice presenti un **Piano generale della cantierizzazione**, soggetto ad approvazione della Direzione dei Lavori, nel quale illustri le modalità con le quali intende eseguire i lavori nel rispetto del Capitolato Speciale d’Appalto, del Cronoprogramma dei lavori, del Programma dei lavori allegato al Piano di Sicurezza e Coordinamento e al Piano Operativo di Sicurezza. Ed almeno 30 giorni prima dell’avvio di ogni macrofase di cantiere e dei tratti di arginatura funzionali e fruibili, l’impresa appaltatrice presenti alla Direzione dei Lavori e al Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione un **Piano esecutivo della cantierizzazione** i cui contenuti dettagliano quanto previsto nel Piano generale della cantierizzazione nonché:

- le modalità realizzative delle opere;
- le modalità di gestione delle aree di cantiere (cantiere base, cantieri operativi, cantieri mobili, aree di deposito temporaneo per lo stoccaggio delle terre, aree di stoccaggio per opere puntuali);

- l'elenco delle autorizzazioni/permessi di volta in volta necessari alla conduzione del cantiere;
- quant'altro specificato nel Capitolato Speciale d'Appalto e nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

16 CANTIERIZZAZIONE

Negli elaborati di progetto PD_O_PR_03__R_R01 “Relazione sulla cantierizzazione” e PD_O_PR_04__T_R00 “Planimetria generale della cantierizzazione”, a cui si rimanda per una più approfondita trattazione, vengono illustrate le caratteristiche e le dotazioni del cantiere per la realizzazione delle opere. Con il termine “cantiere” si intende l’insieme delle aree ove si eseguono i lavori, a loro volta distinguibili in relazione alle funzioni a cui assolvono in cantiere base, operativo, mobile, per opere puntuali, riparto di scavo e area di stoccaggio temporaneo.

Si prevede di realizzare un **cantieri base** per assolvere alle funzioni logistiche, prevedendo al suo interno ufficio direzionale, spogliatoio, locale di ristoro, servizi igienici, parcheggio mezzi e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere.

I **cantieri operativi** assolvono al loro interno, oltre a funzioni operative per l’esecuzione delle opere, funzioni logistiche di appoggio anche per gli altri cantieri puntuali, mobili o di scavo. Il supporto logistico ed impiantistico nei casi di necessità viene comunque fornito anche dal cantiere base. Sono individuati 4 cantieri operativi in corrispondenza delle principali opere (vedi elaborato PD_E_PR_06__T_R00 “Quadro degli interventi puntuali” per la loro ubicazione): in riva destra presso l’opera di presa e OPPN2, in riva sinistra presso OPSX8 e l’insieme delle opere lungo i torrenti Ponterosso e Gaglianella (OPSX1, OPSX2, OPSX3, argini GA).

I **cantieri mobili** sono di tipo itineranti in quanto sono dedicati alla realizzazione dei vari tratti di arginatura identificati nell’elaborato PD_N_PR_04__T_R00.

Le **aree per opere puntuali** si rendono necessarie per la realizzazione di quelle opere d’arte minori e le demolizioni degli edifici soggetti a procedura espropriativa non supportate dai cantieri base o operativi per cui è necessaria un’area di stoccaggio materiali. In generale il crono programma prevede che tali opere siano realizzate contestualmente o anticipatamente rispetto ai tratti arginali su cui insistono. In questo secondo caso le aree dovranno essere recintate indipendentemente dagli apprestamenti dei cantieri mobili. Si prevede l’installazione di un WC chimico ove necessario. Si rimanda agli elaborati PD_O_PR_04__T_R00 “Planimetria generale della cantierizzazione” e PD_E_PR_06__T_R00 “Quadro degli interventi puntuali” per la localizzazione delle opere d’arte.

Sono definiti **riparti di scavo** le aree dove è previsto l’abbassamento permanente del piano campagna. Essi si trovano principalmente all’interno dell’area di cassa, ma anche nelle golena sinistra del fiume Arno. Le funzioni logistiche sono garantite dai cantieri base e da quelli operativi.

Sono state inoltre individuate 7 **aree di stoccaggio** che saranno utilizzate per l'accantonamento temporaneo del materiale proveniente dallo scotico superficiale per il tempo strettamente necessario prima del suo reimpiego per modellazioni morfologiche interne alla cassa. Si prevede di realizzare 4 aree di stoccaggio in riva sinistra del fiume Arno e 3 aree in sponda destra.

Gli **accessi** dalla viabilità pubblica ai cantieri sono quattro, due in riva destra del fiume Arno (ACCPN1 e ACCPN2) e due in riva sinistra (ACCSX1 e ACCSX2). La loro individuazione è stata particolarmente vincolata dalla necessità di percorrere i sottopassi delle linee ferroviarie e/o autostradali per accedere ai cantieri. L'ubicazione e le dimensioni dei corrispondenti sottopassi sono riportati nell'elaborato PD_O_PR_04__T_R00.

Tali accessi sono utilizzabili da tutti i mezzi operativi necessari per la realizzazione delle opere previste dal presente progetto. Da essi, attraverso la viabilità interna al cantiere, è possibile raggiungere il cantiere base, quelli operativi, le aree di stoccaggio e tutti i cantieri mobili e puntuali.

Per quel che riguarda l'area di cantiere in sponda destra del fiume Arno, la **viabilità** interna alla cassa d'espansione è stata pensata coincidente quasi totalmente con il futuro tracciato della pista di servizio posta a fianco dell'arginatura di progetto.

Sono presenti inoltre alcune viabilità vicinali poderali esistenti che verranno mantenute effettuando necessariamente degli interventi di miglioramento del fondo mediante la creazione di massicciata stradale. Detta viabilità è completamente interna al perimetro delle arginature di progetto e vi transiteranno gli autocarri per il trasporto delle terre e i mezzi operativi per la realizzazione delle arginature. Considerato che la zona in cui ricade la cassa risulta scarsamente transitata si ritiene che la fase di realizzazione dell'opera non comporti particolari disagi per quanto concerne il traffico e la circolazione interna.

I mezzi impiegati per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione raggiungeranno gli accessi percorrendo il tratto di SR 69 compreso tra l'uscita autostradale di Reggello - Incisa ed il ponte sul torrente Chiesimone; da lì potranno raggiungere le aree adibite a stoccaggio materiali o direttamente la zona dove verrà realizzata l'opera attraverso la viabilità interna al cantiere.

Per quanto concerne la realizzazione dell'arginatura e delle opere in sinistra idraulica connesse alla protezione della zona di Lagaccioni e dell'abitato di Incisa, è stato scelto di utilizzare come viabilità interna ai cantieri il realizzando corpo arginale o le piste di progetto. Per raggiungere gli accessi ai vari cantieri verrà utilizzata la viabilità ordinaria evidenziato

nell'elaborato PD_O_PR_04__T_R00 "Planimetria generale della cantierizzazione" e un attraversamento provvisorio (es. pontone, ponte di barche, ponte bailey, ecc. da proporre e dimensionare, ai sensi dell'art. 33 del D.P.R. 207/2010, a cura dell'appaltatore in quanto opera provvisoria) che collegherà le due rive del fiume Arno.

L'incidenza del traffico attratto e generato dai cantieri sulla viabilità ordinaria è in parte determinato dai mezzi coinvolti per l'approvvigionamento di scogliere, calcestruzzo e acciaio e in parte dal trasporto delle terre.

Per la prima fattispecie l'asse principale per raggiungere gli accessi di cantiere precedentemente individuati è costituito dalla SRT 69 tra il ponte di Incisa e la rotonda di via Garibaldi, via Brodolini e via DI Vittorio.

Per quanto riguarda il trasporto delle terre, la nuova impostazione della cantierizzazione rispetto a quella prevista nel progetto preliminare revisione 2017 prevede prioritariamente l'utilizzo di un attraversamento provvisorio da installare sul fiume Arno all'altezza della confluenza del torrente Chiesimone. Esso permette la drastica riduzione del traffico pesante generato in ambito urbano dai cantieri che invece rimarrà quasi completamente confinato tra la linea ferroviaria lenta ed il fiume Arno. Fanno eccezione soltanto i tratti arginali A4 e A5 (circa 11.600 mc), che richiedono l'utilizzo della viabilità locale della zona dei campi sportivi di Incisa e GA (circa 19.000 mc), che richiede l'utilizzo di via Brodolini e via Di Vittorio.

Rispetto al progetto preliminare revisione 2017, l'incidenza dei mezzi pesanti sulla viabilità urbana è stato ridotto del 63% e su tratti estremamente limitati.

La scelta dell'impiego di un'opera provvisoria per l'attraversamento del fiume Arno da parte dei mezzi di cantiere permette, oltre alla riduzione degli impatti sul sistema urbano e sui ricettori sensibili, anche una riduzione dei tempi di trasporto e la possibilità di limitare il numero di autocarri contemporaneamente necessari.

L'organizzazione e le interazioni tra i vari cantieri è stata fortemente condizionata dalla necessità progettuale di movimentare grandi quantità di terreno. Nel capitolo "Sintesi del bilancio delle terre" sono riportate le quantità di terre in scavo e riporto distinte per settori di produzione e riutilizzo, con un bilancio pressoché nullo. Si rimanda all'elaborato "Aggiornamento delle prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza" per gli aspetti di maggior dettaglio relativi alla sicurezza sui luoghi di lavoro, mentre in materia di mitigazione degli impatti ambientali si faccia riferimento allo "Studio di fattibilità ambientale".

Nella “Relazione sulla cantierizzazione” sono infine illustrati le modalità esecutive delle principali lavorazioni previste, i mezzi necessari, le loro produttività teoriche, la durata dei vari cantieri e la stima della durata complessiva dei lavori, pari 43 mesi. Tale stima tiene conto della necessità di sovrapposizione di alcune lavorazioni in ragione di garantire l’equilibrio dei bilanci delle terre di scavo e riporto tra i vari cantieri, nonché della possibilità di eseguire contemporaneamente più opere tra loro non interferenti.

17 ASPETTI AMBIENTALI

17.1 STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

Lo “Studio di fattibilità ambientale” (elaborato PD_Q_PR_01__R_R01) è stato redatto ai sensi dell’art. 27 del D.P.R. 207/2010. Esso tiene conto delle elaborazioni a base del presente progetto definitivo, approfondendo e verificando le analisi sviluppate nella fase di redazione del progetto preliminare sul quale è stata eseguita la verifica di assoggettabilità ambientale. Con decreti n. 15323 del 24/10/2017 e n. 15602 del 27/10/2017 il progetto è stato escluso con prescrizioni dal procedimento di VIA.

Lo studio analizza e determina le misure atte a ridurre o compensare gli effetti dell’intervento sull’ambiente e sulla salute, ed a salvaguardare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale. Per quanto concerne la normativa ambientale, le azioni progettuali sono state valutate e selezionate tenendo sempre conto delle pressioni sui sistemi ambientali, andando a cercare quelle soluzioni che consentissero il raggiungimento degli obiettivi di progetto con minimizzazione delle pressioni e l’ottemperanza alle prescrizioni ambientali.

In linea con lo “Studio di prefattibilità ambientale” redatto dalla società H.S. Ingegneria con sede in Empoli , in base alle opere previste in progetto e considerando che la fase di esercizio delle stesse non comporterà alcun processo industriale/artigianale o di altro tipo che comporti la produzione continua di impatti, lo Studio di fattibilità ambientale” ha analizzato i sotto elencati potenziali fattori di impatto sulle componenti ambientali *aria, acqua, suolo, sottosuolo, flora, fauna, paesaggio, patrimonio architettonico, beni culturali, infrastrutture, insediamenti, popolazione, aspetti socio-economici*:

- Impatti sul paesaggio
- Uso di materie prime e risorse naturali
- Produzione di rifiuti
- Rischi legati al rinvenimento di ordigni bellici
- Emissioni atmosferiche
- Sversamenti sul suolo
- Emissione di rumori
- Effetti sui corpi idrici superficiali
- Effetti sulle acque di circolazione sotterranea

- Rischi derivanti dalle condizioni di pericolosità idraulica
- Produzione di vibrazioni
- Effetti sul traffico
- Materiali pericolosi utilizzati o immagazzinati nel sito
- Rischio di incidenti concernenti le lavorazioni
- Effetti sul patrimonio architettonico, archeologico e storico-culturale
- Effetti su vegetazione e fauna
- Effetti sugli aspetti socio-economici e sulla popolazione

Per gli aspetti e le materie oggetto di prescrizione del decreto di esclusione da VIA, gli elaborati specialistici (capitolo Q – Aspetti ambientali dell'elenco elaborati) redatti da ENVlarea s.r.l. e Tecnocreo s.r.l., entrambi con sede in Carrara, integrano lo “Studio di fattibilità ambientale”.

La correlazione tra tali potenziali fattori di impatto e le componenti ambientali ha permesso di definire le misure di mitigazione, eliminazione e/o compensazione degli impatti di segno negativo. Le valutazioni sono state eseguite sia per la fase di cantiere che per l'esercizio a regime delle opere. Le principali criticità rilevate sono legate alle aspetti di cantierizzazione con particolare riferimento alla produzione di polveri, alla generazione di rumore e al traffico indotto per l'approvvigionamento dei materiali. Per la fase di esercizio è stata posta attenzione particolarmente sull'aspetto paesaggistico.

Si ritiene che i considerevoli effetti positivi sugli aspetti socio-economici (vedi § 9) e sulla sicurezza della popolazione, degli insediamenti e delle infrastrutture (vedi § 10), nonché gli interventi di mitigazione degli impatti non eliminabili durante l'esecuzione dei lavori, conducano ad un bilancio ambientale positivo.

Si rimanda allo “Studio di fattibilità ambientale” e alle relazioni specialistiche per una esposizione dettagliata di tutti gli aspetti sopra richiamati.

Si segnala infine che in destra idraulica del fiume Arno tra il torrente Resco e la cassa di espansione in progetto (area “ex Tamburini”), è stata individuata la presenza di cumuli di materiali interferenti con la previsione di realizzare un argine lungo la sponda fluviale (si veda la “Relazione sulle Interferenze” - elaborato PD_I_PR_01__R_R01). Ricordando che il Comune, nello strumento urbanistico vigente, classifica l'area come soggetta a recupero ambientale, prima della realizzazione dell'argine del presente progetto, è necessario che, come indicato dal decreto di esclusione da VIA (punto B-1.8-b), il Comune di Figline e Incisa Valdarno accerti la

natura giuridica di tali materiali e prenda in esame le più opportune forme di gestione nel rispetto delle disposizioni di cui alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

In linea generale e nel caso in cui siano applicabili, si farà riferimento alle “ Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale” (ARPAT, Marzo 2017).

17.2 OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI DEL PROCEDIMENTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ AMBIENTALE (D.D. REGIONE TOSCANA N. 15323 DEL 24/10/2017 E N. 15602 DEL 27/10/2017)

Con decreti n. 15323 del 24/10/2017 e n. 15602 del 27/10/2017, riportati in appendice, la Regione Toscana ha escluso, ai sensi dell’art. 19 del D. Lgs. 152/2016, dalla procedura di valutazione di impatto ambientale il progetto della cassa di espansione Prulli, subordinatamente al rispetto delle prescrizioni e con le raccomandazioni contenute nei due decreti.

Alle prescrizioni imposte ai fini dell’approvazione del progetto definitivo è stato ottemperato come di seguito specificato. Relativamente a quelle da ottemperare prima dell’avvio dei lavori e in fase di realizzazione degli stessi, si specifica che il presente progetto definitivo ne ha tenuto conto per la valutazione delle modalità esecutive delle opere e la stima dei costi, nonché, ribadendone il carattere prescrittivo, per la redazione del Capitolato Speciale d’Appalto.

Come meglio dettagliato nella “Relazione sulla cantierizzazione” (elaborato PD_O_PR_03__R_R01), con l’obiettivo di produrre i minori impatti possibili sull’ambiente il presente progetto definitivo prevede un’impostazione generale della cantierizzazione migliorativa rispetto a quella del progetto preliminare sottoposto a Verifica di assoggettabilità ambientale. Quest’ultimo prevedeva il transito di numerosi mezzi pesanti per il trasporto delle terre da costruzione dalla sponda destra a quella sinistra del fiume Arno percorrendo lungo la sponda destra, attraversando il ponte della SRT 69 di Incisa o quello di Matassino e percorrendo la viabilità locale dell’abitato di Incisa e dell’area industriale di Lagaccioni. L’incremento di traffico di mezzi pesanti per il trasporto delle terre era stato stimato tra 100 e 150 viaggi/giorno, con conseguente impatti sull’atmosfera per la produzione di polveri e sul clima acustico.

Al contrario una drastica riduzione degli impatti è conseguita con il progetto definitivo tramite l’utilizzo di una struttura provvisoria in prossimità del cantiere base per l’attraversamento del fiume Arno. Ciò permetterà inoltre di non avere più la necessità del

cantiere base in sinistra del fiume Arno, considerato che le aree di lavoro in sinistra saranno più velocemente raggiungibili dall'unico cantiere base rimasto.

Si rimanda agli elaborati relativi agli impatti in atmosfera e sul clima acustico (capitolo Q dell'elenco elaborati) per una trattazione più approfondita dell'argomento.

Si rappresenta inoltre che un ulteriore miglioramento per gli aspetti ambientali rispetto al progetto preliminare sia la rinuncia ad eseguire l'abbassamento delle golene tra il fiume Arno e l'argine destro lasciando inalterata la vegetazione e l'habitat ripariale.

Vengono di seguito esplicitate le modalità di ottemperanza alle prescrizioni per l'approvazione del progetto definitivo con riferimento alla codifica di elencazione dei citati decreti riportati in appendice:

A-1.1): la raccomandazione può essere accolta subordinatamente alla verifica dei presupposti di pubblica utilità e funzionalità in relazione alle opere in progetto.

A-1.2-a): la raccomandazione può essere accolta limitatamente alla viabilità esterna alle aree di cantiere che avranno una successione temporale e una durata che, in modo indicativo, sono riportato nel Cronoprogramma (elaborato PD_O_PR_06__R_R00). Al termine dei lavori la viabilità per l'accesso ai fondi privati assumerà la configurazione rappresentata nell'elaborato PD_I_PR_07__T_R00.

A-1.2-b): la "Relazione sulla gestione delle terre e rocce da scavo e delle demolizioni" (elaborato PD_N_PR_01__R_R02) esamina la risoluzione delle interferenze con il Piano di Messa in Sicurezza Operativa per la bonifica della falda inquinata presso lo stabilimento S.I.M.S., tenendo presente che il Comune di Reggello ha richiesto alla ditta S.I.M.S. l'aggiornamento dello stesso in ragione dei risultati del monitoraggio nei 5 anni di vigenza. Inoltre è stato tenuto conto della comunicazione di ARPAT e della Procura della Repubblica prot. n. 2017/00608/CC-13 del 01/06/2018, assunta al protocollo regionale n. 331411 del 22/06/2018, che richiama l'esigenza di interventi correttivi sul sistema di protezione della falda da parte della Ditta S.I.M.S..

A-1.2-c): l'analisi del rischio derivante dai picchi di piena del reticolo minore è stata condotta dai Comuni territorialmente competenti nell'ambito degli aggiornamenti 2017 dei

rispettivi piani strutturali (approvato per il Comune di Reggello e adottato per il Comune di Figline e Incisa Valdarno) e pertanto non costituisce oggetto del presente progetto, la cui finalità è quella di ridurre il rischio di alluvione del fiume Arno. Dall'analisi della documentazione prodotta dai Comuni si evince che le condizioni per cui si verificano le massime sollecitazioni idrologiche del reticolo minore si producono a seguito di precipitazioni molto brevi e molto intense (i tempi di corrivazione caratteristici sono tra 0.5 e 1 ora per tutti i bacini di interesse), caratteristiche di fenomeni meteorologici localizzati. Al contrario la formazione di onde di piena nell'alveo del fiume Arno richiede condizioni meteorologiche differenti, con l'interessamento dell'intero bacino e precipitazioni molto più lunghe (18-24 ore) a cui corrispondono intensità di pioggia, ricavabili statisticamente dalle curve di possibilità pluviometrica, tali da non mettere in crisi il reticolo minore, se non per l'intermittenza di scolo. In altri termini, se le precipitazioni brevi e molto intense sono critiche per i piccoli corsi d'acqua e non per il fiume Arno, quelle lunghe e sufficientemente intense producono l'effetto inverso. In questo secondo caso è però possibile il ristagno delle portate, seppur modeste, del reticolo minore il cui deflusso nel fiume Arno è impedito dalle opere necessarie a contenere i livelli di quest'ultimo in alveo; gli studi idraulici a supporto del presente progetto hanno dimostrato che i conseguenti allagamenti per intermittenza di scolo sono considerevolmente inferiori a quelli attuali dovuti all'esondazione del fiume principale.

Inoltre, per quanto sopra detto, è presumibile che per precipitazioni localizzate, brevi e molto intense, critiche per i corsi d'acqua minori, i prevedibili modesti livelli del fiume Arno non impediscano la libera immissione delle acque degli affluenti.

Ad ogni buon conto è stato verificato che per lo scenario idrologico sintetico di durata di pioggia minima attualmente disponibile (idrogramma PAI 2004 in uscita dalla diga di Levane di durata 3 ore), la massima riduzione dei livelli nel fiume Arno aprendo tutte e quattro le casse di espansione (Restone, Pizziconi, Prulli e Leccio) sarebbe soltanto di 15 cm per l'evento duecentennale e ancora meno per i tempi di ritorno più bassi. Il beneficio sarebbe quindi completamente trascurabile per durate di pioggia ancora più brevi a fronte dei danni alle coltivazioni conseguenti all'allagamento delle aree interne alle casse.

Premesso quanto sopra, le scelte progettuali e il "Piano di gestione dell'emergenza e del rischio" (elab. PD_O_PR_05__R_R00) tengono conto dei possibili allagamenti per intermittenza di scolo (impianto idrovoro presso l'area industriale di Pian della Rugginosa, sistema carrellato di pompaggio per l'accesso all'opera di presa dai sottopassi autostradali, sistema di preavviso e allerta in funzione del monitoraggio dei livelli), definendo le attività di competenza del sistema

di Protezione Civile Comunale e raccomandando ai Comuni di recepire il “Piano di gestione dell’emergenza e del rischio” nelle proprie procedure di Protezione Civile. Resta di competenza dei Comune la gestione del rischio locale per insufficienza del reticolo secondario.

In merito all’esame del periodo transitorio tra il completamento della cassa Prulli e quelle Restone, Leccio e Burchio, si precisa che l’attuale grado di progettazione della cassa Restone, di cui il Genio Civile Valdarno Superiore è Ente attuatore, è analogo a quello della cassa Prulli: è pertanto ipotizzabile che l’attuazione delle due casse avvenga simultaneamente e che il suddetto periodo transitorio sia trascurabile. Per le casse Leccio e Burchio (per la seconda trattasi di area golenale), si precisa che la loro ubicazione molto a valle rispetto a Prulli non comporta, in conseguenza della loro gestione, alcun effetto nelle aree oggetto di intervento di cui alla presente progettazione.

B-1.1-a)b)d): gli elaborati da PD_Q_PR_01__R_R01 a PD_Q_PR_04__R_R02 forniscono i dati e le informazioni richieste in merito agli impatti sulla componente atmosfera per la produzione di polveri durante l’esecuzione dei lavori.

B-1.1-c): si prevede che l’approvvigionamento idrico necessario per la bagnatura delle piste di cantiere avverrà attraverso l’emungimento da pozzi esistenti in aree che sono oggetto di esproprio, o da un nuovo pozzo da battere presso il cantiere base. In alternativa il prelievo potrà avvenire da corpi idrici superficiale (f. Arno o t. Chiesimone, Ponterosso e Gaglianella). In fase di progettazione esecutiva potranno essere effettuati i necessari approfondimenti.

B-1.2-a)b)c)d)e)f): viene ottemperato alle prescrizioni con gli elaborati PD_Q_PR_05__R_R00 e PD_Q_PR_06__T_R00 riguardanti la componente ambientale “rumore” durante l’esecuzione dei lavori.

B-1.3-a)b): le prescrizioni sono riportate nel Capitolato Speciale d’Appalto, da porre a carico dell’appaltatore e da ottemperare prima dell’inizio dei lavori. Il trattamento delle acque utilizzate dai lava ruote e la gestione delle acque meteoriche di cantiere, già previsti nello “Studio di prefattibilità ambientale” del progetto preliminare aggiornamento 2017, sono stati confermati nel presente progetto definitivo (vedi “Relazione sulla cantierizzazione” PD_O_PR_03__R_R01 e “Studio di fattibilità ambientale” PD_Q_PR_01__R_R01).

B-1.4): il progetto non prevede l'utilizzo della calce.

B-1.5-a): viene ottemperato alle prescrizioni con gli elaborati PD_Q_PR_11__R_R00 (Piano di gestione della vegetazione ripariale) e PD_Q_PR_12__R_R00 (Piano di monitoraggio dello stato ecologico e chimico).

B-1.5-b): i piezometri non interferenti con i lavori potranno essere mantenuti attivi.

B-1.5-c): le analisi richieste sono presentate negli elaborati da PD_D_PR_01__R_R02 a PD_D_PR_14B_T_R01, con particolare riferimento all'analisi idrologica del fiume Sieve, alle simulazioni idrauliche in assenza della cassa Leccio, all'analisi dei benefici attesi. Come consentito dal punto B-1.9 dei decreti n. 15323/2017 e n. 15602/2017, le simulazioni di eventi idrologici reali e la definizione di ipotesi di gestione degli organi mobili saranno sviluppati nelle successive fasi attuative.

B-1.5-d): i files di modellazione idraulica saranno consegnati all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

B-1.6): viene ottemperato alle prescrizioni con gli elaborati da PD_Q_PR_07__R_R01 a PD_Q_PR_09__R_R00.

B-1.7): la "Relazione paesaggistica" (elaborato PD_M_PR_00__R_R00) e gli elaborati del capitolo "M - Studio paesaggistico e indagini archeologiche" danno evidenza della compatibilità dell'intervento con il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Regionale. Ai fini dell'acquisizione dell'autorizzazione paesaggistica ed in relazione alla richiesta di rivestimento dei muri a faccia vista con lastre di pietra, sono stati svolti incontri propedeutici con la "Soprintendenza Archeologica, delle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Firenze e le Province di Pistoia e Prato" ed il Comune, con i quali è stato concordato l'utilizzo di calcestruzzo pigmentato in pasta al posto dei rivestimenti in pietra; le specifiche scelte e i fotoinserti sono riportati negli elaborati sopra richiamati. Con l'acquisizione nella futura Conferenza dei servizi dell'autorizzazione paesaggistica, si ritiene ottemperato/superato il punto 1.7 di cui trattasi.

B-1.8-a): per quanto riguarda il piano di MISO della ditta S.I.M.S. s.r.l. si rimanda al precedente punto A-1.2-b) e alla “Relazione sulla gestione delle terre e rocce da scavo e delle demolizioni” (elaborato PD_N_PR_01__R_R02).

In relazione all’interferenza del presente progetto con il pozzo n. 15, inserito nel piano di M.I.S.O., è stato preso atto che nel frattempo, essendo decorsa la durata prefissata di cinque anni per il relativo monitoraggio conclusosi nel marzo 2017, la ditta S.I.M.S. debba procedere alla revisione del piano, con lo scopo di adeguare il sistema di M.I.S.O. alle effettive condizioni rilevate durante il monitoraggio, qualora risulti necessario, e aggiornare il piano di monitoraggio alle nuove condizioni. Dalla lettura dei risultati del monitoraggio e della comunicazione congiunta di ARPAT e della Procura della Repubblica prot. n. 2017/00608/CC-13 del 01/06/2018, assunta al protocollo regionale n. 331411 del 22/06/2018 e richiamante l’esigenza di interventi correttivi sul sistema di protezione della falda da parte della Ditta S.I.M.S., sembra che l’emungimento dal pozzo n. 15 a fini produttivi abbia concorso a pregiudicare l’efficacia degli interventi di contenimento degli inquinamenti.

Alla luce di quanto sopra e tenendo inoltre presente che il Comune di Reggello ha richiesto alla ditta S.I.M.S. l’aggiornamento della M.I.S.O., si ritiene che l’interferenza del pozzo n. 15 con il progetto di cui trattasi debba essere risolto nell’ambito del procedimento di competenza comunale per l’aggiornamento della M.I.S.O.. In tale contesto la ricollocazione del pozzo n.15 dovrà essere definita sufficientemente lontano dai rilevati arginali di progetto affinché non ne pregiudichi la funzionalità. Ai sensi della proposta di variante alle norme tecniche di attuazione del Regolamento Urbanistico comunale (URB__PR_01B_R_R00), l’esecuzione del pozzo all’interno della cassa è soggetto ad autorizzazione dell’autorità idraulica. Restano ferme le disposizioni del R.D. 523/1904, della L.R. 41/2018 e del D.P.R.T. 42/2018 sulle distanze di rispetto dalle opere idrauliche.

B-1.8-b): raccomandazione diretta al Comune di Figline e Incisa Valdarno.

B-1.8-c): la diversa impostazione della cantierizzazione che, rispetto al progetto preliminare, prevede l’utilizzo di un attraversamento provvisorio per il trasporto delle terre tra le rive opposte del fiume Arno (vedi “Relazione sulla cantierizzazione” PD_O_PR_03__R_R01), comporta una drastica riduzione dei previsti transiti di mezzi pesanti sulla SRT 69. Rispetto a quanto previsto nel progetto preliminare il numero dei transiti è ridotto del 84%(da 7205 a 1160 transiti a pieno carico) ed interessa, per una durata di 40 giorni circa, esclusivamente 630 m di

SRT 69 tra Fornaci di Incisa e l'estremo sud del ponte sul fiume Arno per la realizzazione dei tratti arginali A4 e A5. Si ritiene pertanto che tale soluzione superi ampiamente la mitigazione degli impatti cui era finalizzata la prescrizione in oggetto. Ad ogni buon conto il superamento delle criticità già segnalate nell'ambito del procedimento di Verifica di assoggettabilità ambientale (immissione dal cantiere nella SRT 69 a nord del ponte sul fiume Arno e incrocio con via La Pira) è stato concordato con la Città Metropolitana di Firenze, Ente gestore della strada, secondo le modalità riportate nell'elaborato "Aggiornamento delle prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei Piani di sicurezza e coordinamento" (PD_O_PR_01__R_R00): si prevede l'utilizzo dell'immissione esistente, già autorizzata dalla Città Metropolitana ed utilizzata dai mezzi pesanti che si riforniscono di materiale inerti dalla Figline Inerti s.r.l..

B-1.8-d): sono state definite con il Settore regionale "Progettazione e Realizzazione Viabilità Firenze-Prato-Pistoia", competente all'adeguamento della variante alla S.R. 69 in riva destra d'Arno, le opere idrauliche lungo il torrente Chiesimone da realizzarsi, per esigenze di fattibilità della cantierizzazione o per convenienza economica, contestualmente all'adeguamento stradale a cura del Settore sopra citato e quelle che saranno invece eseguite nell'ambito dei lavori della cassa di espansione.

B-1.8-e): il progetto è stato revisionato sulla base delle indicazioni del parere di Autostrade prot. n. ASPI/RM/2017/0019138/EU del 13/10/2017 e del successivo verbale della riunione del 10/01/2018 con il responsabile del procedimento e i progettisti dell'intervento di ampliamento autostradale (riportati in appendice). Le modalità di ottemperanza sono presentate al paragrafo 13.

B-1.8-f): è stato tenuto conto del contributo istruttorio di RFI prot. RFI-DPR-DTP_FI\PEC1P\2017\0006375 del 23/10/2017 (riportato in appendice) rilasciato per il procedimento di assoggettabilità ambientale relativamente al quale si fanno le seguenti precisazioni:

- trattandosi di punti di connessione tra i moduli di cassa PS1 e PS2, dove sono stati stimate velocità della corrente, seppur modeste, fino a 1.6 m/s, è stata prevista una protezione con scogliera della pila e della spalla del viadotto della bretella, nonché il fondo e gli ingressi del sottopasso presente nel rilevato della stessa linea (elaborato PD_E_PR_46B_T_R01);

- per il viadotto Borratino è stata prevista una protezione in scogliera del borro Ricavo in corrispondenza della deviazione che è costretto a fare per evitare una pila ferroviaria. La protezione è finalizzata ad impedire eventuali divagazione dell'alveo;
- considerato che l'invaso della cassa di espansione in corrispondenza del viadotto Borratino avviene in condizioni statiche in quanto, trattandosi di un accumulo di volumi di acqua nella parte più lontana dall'opera di presa, le velocità sono pressoché nulle, si ritiene non necessario proteggere le pile del viadotto. L'intervento pertanto non può che ridurre la già modesta velocità della corrente che attualmente può interessare le pile con le esondazioni del fiume Arno: attraverso un modello bidimensionale (vedi elaborati PD_D_PR_01__R_R02, PD_D_PR_09A_R_R00 e PD_D_PR_09B_R_R00) sono state stimate velocità molto basse, comprese tra 0.1 e 0.5 m/s;
- la viabilità interna ed esterna alla cassa di espansione permette l'accesso a qualsiasi punto del viadotto ferroviario; eventuali limitazione (presenza di sbarre o cancelli) dell'accesso alla viabilità di servizio della cassa potranno essere regolate con apposita convenzione e dotando RFI delle chiavi;
- l'argine in corrispondenza dell'imbocco delle gallerie ferroviarie è stato stralciato dal progetto;
- il rilevato della bretella ferroviaria interna alla cassa è dotato di muro in calcestruzzo fino a quota media di 123.7 m s.l.m., circa 3.1 m dal piano campagna. Sopra il muro la scarpata in terra raggiunge almeno 127.4 m s.l.m. e verrà impermeabilizzata con un geocomposito bentonitico e geogriglia tridimensionale ricoperti da uno strato di terreno vegetale adatto per l'inerbimento (vedi elaborato PD_E_PR_05__T_R01).

B-1.8-g): le risoluzioni delle interferenze con le infrastrutture del Servizio Idrico Integrato, sono rappresentate negli elaborati PD_I_PR_03__R_R01.

17.3 COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA

La “Relazione paesaggistica” (elaborato PD_M_PR_00__R_R00) ha valutato la compatibilità paesaggistica delle opere previste nell'ambito del progetto in questione, con

riferimento principale al Piano di Indirizzo Territoriale con Valenza di Piano Paesaggistico della Regione Toscana e ai vincoli di tutela di cui al D. Lgs. 42/2004.

Preme evidenziare che gli interventi in progetto hanno come obiettivo primario la mitigazione delle condizioni di pericolosità idraulica; storicamente nei tratti di fondovalle si è intervenuti con opere antropiche di difesa dalle alluvioni, che hanno fatto sì che arginature ed opere idrauliche siano parte integrante dei caratteri paesaggistici da tutelare delle pianure fluviali; la realizzazione degli interventi in progetto, ed in particolare delle arginature, rientra quindi nel sistema di presidio del territorio che nei secoli ha plasmato l'assetto territoriale e paesaggistico attuale.

Secondo l'analisi e la verifica di coerenza con gli indirizzi, direttive e orientamenti del PIT, si può affermare che sotto il profilo paesaggistico, l'impostazione della progettazione sia conforme al Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico, con particolare riferimento a quanto indicato nella scheda di ambito 11 Val d'Arno Superiore.

Per la coerenza con la disciplina delle aree vincolate dal D. Lgs. 42/2004, si può concludere quanto segue:

- a) nelle aree vincolate ai sensi dell'art.142 comma 1 lettera c del Codice la Disciplina del PIT fa salvi gli interventi per la messa in sicurezza idraulica; pertanto, dato che gli interventi in progetto sono tutti finalizzati alla mitigazione del rischio idraulico e non sono delocalizzabili, quanto progettato risulta compatibile con la Disciplina del Piano;
- b) nelle aree vincolate ai sensi dell'art. 152 comma 1 lettera g del Codice i tagli di vegetazione interessano la zona riparia esclusivamente in tratti di estensione limitata in cui si vanno ad eseguire opere puntuali.

Si precisa inoltre che alcuni tagli di piante forestali, comunque non rientranti nelle aree boscate, risultano necessari in quanto si vanno ad eliminare le situazioni incongrue e non consentite dalla normativa di settore (R.D. 523/1904, L.R. 41/2018 e D.P.G.R. 42/R/2018), in particolare per quanto riguarda le alberature che interessano gli argini esistenti.

Secondo l'analisi sopra effettuata, gli interventi in progetto, trattandosi di interventi finalizzati alla messa in sicurezza idraulica, risultano compatibili con la Disciplina del PIT.

Nello specifico, dal punto di vista dell'impatto sul paesaggio, si ritiene necessario osservare che nella morfologia di fondovalle la tipologia stessa delle opere prevalenti

(arginature in terra) è tale da limitare sia la loro visibilità che i possibili effetti negativi sul paesaggio stesso.

Le arginature, essendo realizzate in terra e rinverdite mediante seminazione, costituiranno elementi in grado di inserirsi facilmente nell'ambiente prettamente agricolo che caratterizza le aree e non andranno a costituire elementi di discontinuità paesaggistica, ma si porranno in un continuum con le arginature esistenti.

Dotate di pendenze dalle scarpate più dolci rispetto al progetto preliminare revisione 2017, in alcuni casi le arginature inerbite costituiscono un vero e proprio elemento di mitigazione e parziale schermatura degli insediamenti industriali e delle infrastrutture prive di alcun pregio estetico, pur lasciando inalterato il godimento del paesaggio a chi percorre l'autostrada o le linee ferroviarie, trovandosi comunque il piano viario di quest'ultime a quota superiore.

La viabilità bianca, al fine di minimizzare gli impatti, è stata progettata ricalcando essenzialmente il reticolo di viabilità già presente all'interno della cassa di espansione, al fine di non alterare l'assetto attuale delle componenti paesaggistiche.

Viene mantenuto l'uso agricolo del suolo in tutte le aree interne della cassa di espansione.

Per le opere di maggiore impatto sul territorio sono state scelte soluzioni in grado di mitigare l'inserimento delle nuove realizzazioni sul paesaggio, optando per materiali e/o soluzioni tecnologiche in grado di garantire un miglior inserimento delle stesse.

In particolare per gli interventi puntuali in cemento armato di maggior impatto visivo per dimensioni e/o ubicazione e particolarmente esposte ad essere percepite anche da lontano, il progetto prevede la colorazione del calcestruzzo a vista con pigmenti miscelati in pasta di tonalità che si avvicinano ai colori della natura, oltre alla messa a dimora di piante rampicanti che possono inverdire naturalmente, con il passare degli anni, le strutture stesse. In merito a tale soluzione, concordata con gli enti competenti Soprintendenza e Comune successivamente alla conclusione del procedimento di assoggettabilità ambientale, si ritiene che, con l'acquisizione nella futura Conferenza dei servizi dell'autorizzazione paesaggistica, la prescrizione di rivestire le superfici a vista con lastre di pietra naturale (punto 1.7 del decreto di esclusione da VIA) sia superata/ottemperata.

L'esproprio e demolizione degli edifici e dei manufatti presenti all'interno dell'area di cassa con i loro resedi (e relative tettoie, recinzioni, piccole aree di deposito, etc), programmato per la realizzazione della cassa, rimuoverà principalmente gli elementi di frammentazione estranei e incongrui rispetto alle caratteristiche storiche del sistema ambientale di fondovalle. La

ritrovata omogeneità di paesaggio a seguito delle demolizioni/rimozioni troverà nelle opere progettuali previste un elemento utile a ridisegnare e proteggere la sponda del fiume Arno da ulteriori interventi incongrui e a ricostruire un tessuto agricolo che costituisce elemento fondante del valore paesaggistico del sistema di fondovalle.

L'intervento comporterà inoltre un miglioramento della possibilità di fruizione sostenibile del territorio in quanto le opere nel loro complesso migliorano la veduta dal fiume e costituiscono un segno di discontinuità tra le aree adatte ad attività ricreativa ciclo-pedonale (viabilità bianca in goleni o sugli argini) ed il "rumoroso" sistema insediativo e infrastrutturale, favorendo così l'attrazione di frequentatori dai vicini centri abitati.

17.4 AUTORIZZAZIONE ARCHEOLOGICA

Con prot. 13734 Cl. 34.19.04/12 del 22/07/2016, assunto al prot. n. 313979 del 01/08/2016 della Regione Toscana, la Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Firenze e le Province di Prato e Pistoia ha rilasciato nulla osta all'esecuzione dei lavori.

17.5 INTERVENTI DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

L'analisi degli impatti ambientali conseguenti all'attuazione dell'intervento ha comportato la necessità di adottare misure di mitigazione durante la fase di esecuzione delle opere, nonché definire soluzioni finalizzate a mitigare/annullare gli effetti permanenti sul paesaggio e sull'ambiente fluviale.

Come da prescrizioni dei decreti di esclusione dal procedimento di VIA, sono stati inoltre previsti piani di monitoraggio in relazione all'emissione di polveri e alla qualità e alla componente biologica delle acque superficiali

Tutti gli interventi di mitigazione da porre in essere durante la fase di cantiere e i piani di monitoraggio da attuare ante, durante e post operam, così come definiti a seguito della verifica di ottemperanza nell'ambito della Conferenza dei servizi del 26/02/2019, sono sintetizzati nelle conclusioni dello "Studio di fattibilità ambientale" (elab. PD_Q_PR_01__R_R01).

18 VARIANTE URBANISTICA

Come precedentemente anticipato, il vigente Piano Strutturale del Comune di Reggello, approvato con delibera di C.C. n. 28 del 30/03/2017 riporta il perimetro della cassa di espansione Prulli così come definita nel Piano di Bacino (vedi elaborato PD_B_PR_02__T_R00).

Il Regolamento Urbanistico, approvato con Delibera C.C. n. 92 del 30/11/2006 e ss.mm.ii. ha recepito i disposti di detto strumento di pianificazione territoriale sovraordinato, con particolare riferimento alla inedificabilità nelle aree destinate alla realizzazione delle casse di espansione. Tali aree, disciplinate dall'art. 55bis delle *Norme tecniche di attuazione* (in seguito NTA), sono destinate a funzione pubblica e pertanto assoggettate all'espropriazione per pubblica utilità. In esse è consentita la realizzazione di tutte quelle opere funzionali secondo i progetti di sistemazione idraulica.

Si rileva inoltre che le NTA disciplinano con l'art. 55 le aree destinate a casse di espansione, ma non quelle ove siano presenti casse di espansione realizzate. Al riguardo va considerato che, a fronte della funzione di invaso controllato delle acque di piena, la presenza di proprietà private ed attività agricole all'interno della cassa pongono il problema della gestione delle aree compatibile con la funzionalità delle opere idrauliche. Si ritiene pertanto necessario disciplinare l'uso del territorio interno alle casse per prevenire rischi per cose e persone, preservare la capacità d'invaso, evitare possibili intasamenti e danneggiamenti delle opere idrauliche. A tale fine con la variante alle NTA si intende disciplinare le **"Aree soggette ad inondazione controllata interne alle casse di espansione"** come riportato nell'allegato URB_PR_01B__R_R00.

Gli obblighi e le limitazioni d'uso e di diritto di proprietà definiti dal sopra citato articolo, anche in riferimento ad eventuali danni prodotti alle attività consentite dall'occasionale funzionamento delle casse di espansione, sono esclusivamente oggetto di indennizzo *tantum* ai sensi del comma 5 dell'art. 7 dell'allegato B dell'Ordinanza Commissariale n. 60/2016.

Per quanto sopra esposto e ai fini della conformità urbanistica dell'intervento in oggetto, dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio delle aree interessate e della modifica delle NTA, si rende necessario variare lo strumento urbanistico comunale.

Ai sensi art. 5 dell'allegato B dell'Ordinanza n. 60/2016 del Commissario di Governo responsabile dell'attuazione dell'intervento, l'approvazione del progetto definitivo costituisce

variante agli strumenti di pianificazione urbanistica, apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e dichiarazione di pubblica utilità.

19 DISPONIBILITÀ DELLE AREE

La realizzazione delle opere previste nel presente progetto impone il ricorso all'esproprio delle aree private interessate dalla realizzazione delle nuove opere idrauliche, quali le arginature di cassa, l'opera di presa, gli scarichi, le opere di presidio del reticolo secondario, le arginature accessorie, le aree interessate dalle opere viarie di accesso, le eventuali aree oggetto di scavo, ecc.

Il T.U. sugli espropri approvato con D.P.R. 327/2001 e ss.mm.ii. disciplina l'istituto dell'espropriazione per l'esecuzione di opere pubbliche o di pubblica utilità.

Esso traccia l'iter del procedimento ablativo individuando quattro fasi ben definite per la corretta realizzazione di un esproprio (vedi art. 8):

1. apposizione del vincolo preordinato all'esproprio
2. dichiarazione di pubblica utilità dell'opera
3. determinazione dell'indennizzo anche in via provvisoria
4. emanazione del decreto di esproprio o cessione volontaria

L'Ordinanza n. 60/2016 del Commissario responsabile dell'attuazione dell'intervento in oggetto disciplina l'iter procedimentale stabilendo con gli artt. 5 e 7 dell'allegato B che:

- il Commissario svolge il ruolo di Autorità espropriante avvalendosi degli uffici della Regione Toscana;
- l'approvazione del progetto definitivo comporta efficacia di dichiarazione di pubblica utilità e costituisce variante agli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale e/o apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

Ai sensi dell'art. 5 comma 6 dell'Ordinanza Commissariale n. 60/2016, l'approvazione del progetto definitivo costituisce variante urbanistica, apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, dichiarazione di pubblica utilità, indifferibilità ed urgenza delle opere. L'apposizione del vincolo e la dichiarazione sopra citata costituiscono il presupposto indispensabile per le successive fasi della procedura espropriativa: la determinazione dell'indennizzo e il decreto d'esproprio.

Il D.P.R. 327/2001, oltre ad un iter ordinario disciplinato dall'art. 20, prevede anche procedure in deroga in ragione di particolari presupposti; in particolare l'articolo 22 bis del D.P.R. 327/2001 contempla la possibilità che in caso *"di particolare urgenza, tale da non consentire l'applicazione delle disposizioni dell'articolo 20"*, il decreto di occupazione anticipata possa essere

“emanato ed eseguito in base alla determinazione urgente dell'indennità, senza particolari indagini o formalità”.

Tale articolo, consentendo una procedura derogatoria all'ordinario iter che segue l'approvazione del progetto definitivo, ha come presupposto l'indifferibilità e l'urgenza delle opere, appunto dichiarata con l'approvazione del progetto, o che il numero dei destinatari della procedura espropriativa sia superiore a 50, come nel caso in esame.

Si prevede quindi l'occupazione d'urgenza preordinata all'esproprio di tutte le aree interessate dai lavori. Conseguentemente le indennità di occupazione dovranno essere valutate per il periodo intercorrente tra la data dell'immissione in possesso e quella del completamento della procedura espropriativa con la redazione dei frazionamenti catastali “post-operam” e l'emissione del decreto di esproprio. Ciò non esclude che, anticipatamente ai lavori o completate le singole opere secondo il programma dei lavori, si possa immediatamente procedere al frazionamento e all'emanazione del decreto di esproprio.

Per la procedura di occupazione d'urgenza sono applicabile le deroghe alla normativa nazionale definite dai commi 3 e 4 dell'art. 7 dell'allegato B dell'Ordinanza commissariale n. 60/2016.

Inoltre il comma 5 dell'art. 7 dell'allegato B dell'Ordinanza Commissariale n. 60/2016 disciplina il regime indennitorio delle aree interne alla cassa di espansione che saranno oggetto a limitazione del diritto di godimento del bene per le esigenze di gestione ed esercizio delle opere idrauliche, ivi compreso l'allagamento.

Al riguardo va considerato che, a fronte della funzione di invaso controllato delle acque di piena, la presenza di proprietà private ed attività agricole all'interno della cassa pongono il problema della gestione delle aree compatibile con la funzionalità e sicurezza delle opere idrauliche. E' pertanto necessario limitare il diritto di proprietà attraverso la disciplina dell'uso del territorio interno alle casse per prevenire rischi per cose e persone, preservare la capacità d'invaso, evitare possibili intasamenti e danneggiamenti delle opere. La nuova disciplina d'uso delle aree soggette ad inondazione controllata interne alla cassa di espansione è oggetto della variante urbanistica di cui al paragrafo precedente.

Le aree interne alla cassa già non oggetto di esproprio saranno pertanto indennizzate per servitù di allagabilità in funzione dell'entità dell'aumento della frequenza di allagamento tra lo stato attuale e quello di progetto.

In conseguenza dello spostamento di servizi e sottoservizi descritto nel precedente § 13, dovranno essere aggiornate le relative servitù.

L'esecuzione degli interventi richiede inoltre il ricorso a pratiche di occupazione temporanea. Le lavorazioni necessitano infatti di cantieri, di viabilità di servizio e di deposito temporanei delle materie di scavo e da costruzione, come approssimativamente indicate negli elaborati di progetto.

L'entità delle compensazioni monetarie da corrispondere alle singole ditte si dovrà uniformare alla sentenza della Corte Costituzionale n.181 anno 2011 che, pur non imponendo di commisurare integralmente l'indennità di espropriazione dei suoli agricoli e non edificabili al valore di mercato del bene abitato, prevede che sia conservato un «ragionevole legame» con il valore venale, a garanzia di un «serio ristoro».

In tale ottica dovrà essere tenuto conto anche dei vincoli, servitù e ogni altro elemento gravante sui beni ai fini della sua valorizzazione, rimandando al censimento dei servizi e delle reti tecnologiche rappresentato negli elaborati di progetto.

L'elenco e l'ubicazione dei beni che saranno interessati da procedure di esproprio, occupazione temporanea o servitù sono riportati negli elaborati PD_P_PR_02__R_R00 e seguenti. Oltre ai terreni ad uso agricolo, sono individuati 7 edifici ad uso abitativo, 17 fabbricati con altri usi e 3 ruderi di cui si prevede l'esproprio. Le relative schede descrittive e sintetiche sono contenute nell'elaborato PD_PR_P_03__R_R0.

La seguente tabella mostra una sintesi delle superfici interessate stimate sulla base del presunto ingombro delle opere e del cantiere:

AREA DI ESPROPRIO [m ²]	AREA DI OCCUPAZIONE TEMPORANEA [m ²]	AREA ALLAGABILE [m ²]	AREA PER SERVITÙ [m ²]
1.295.090	1.439.756	421.475	7.015

Nell'ambito della Conferenza dei servizi del 26/02/2019 sul progetto definitivo sono state valutate le osservazioni dei proprietari dei terreni interessati dall'intervento (art. 16 del D.P.R. 327/2001) che hanno determinato il seguente aggiornamento del quadro di spesa per le procedure espropriative, tenuto anche conto delle richieste accolte in merito all'acquisizione di reliquati (circa 47.875 mq).

A) Espropriazioni	euro	7.283.840
A1) Terreni (1.295.090 mq)	euro	4.213.840
A2) Fabbricati	euro	3.070.000
B) Occupazioni temporanee (1.1439.756 mq)	euro	89.874
C) Indennità di allagamento (421.475 mq)	euro	521.731
D) Servitù (7.015 mq)	euro	14.728
E) Indennità aggiuntive	euro	738.533
F) Imposte	euro	18.500
H) Somme a disposizione (Accordi, reliquati, anticipazioni culturali, frutti pendenti, soprassuolo, ecc)	euro	328.554
<u>Importo totale</u>	euro	8.995.760,00

Considerato che alcune delle opere in progetto rientrano nella fascia di rispetto ferroviario o autostradale, si dovrà provvedere all'acquisizione delle necessarie autorizzazioni.

La realizzazione delle nuove opere idrauliche comporta l'applicazione del vincolo idraulico di cui al R.D. 523/1904 e le relative limitazioni d'uso nella fascia di 10 m dal piede degli argini.

20 ALLACCIO AI PUBBLICI SERVIZI

Il progetto prevede una serie di opere elettromeccaniche che dovranno essere manovrabili da remoto: l'opera di presa e tutte le opere di presidio e restituzione dovranno essere gestibili attraverso il telecontrollo e pertanto si rende necessario allacciare tutte queste opere alla rete elettrica.

Si prevede la necessità di due allacci alla rete elettrica di bassa tensione, uno in sponda destra in corrispondenza dell'edificio di servizio dell'opera di presa, ed uno in sponda sinistra nelle vicinanze dell'opera PRSX2, dove sarà realizzato un locale tecnico.

In sponda destra la soluzione migliore è quella di collegarsi al punto di fornitura posto in corrispondenza dell'incrocio tra la S.R. n.69 e via Caduti delle Foibe e poi raggiungere l'opera di presa passando dalla strada campestre con tubazioni interrate. In sponda sinistra è possibile realizzare un collegamento alla vicina rete elettrica che attualmente raggiunge l'abitazione posta a tergo dell'arginatura di progetto.

A partire dai suddetti allacci vengono collegate tutte le opere che necessitano di alimentazione elettrica attraverso un cavidotto interrato realizzato con 2 tubazioni corrugate da 125mm e 90mm in HDPE a cui si aggiunge la realizzazione di un collegamento con fibra ottica. Tali sottoservizi saranno posizionati nella viabilità di servizio al piede del rilevato arginale: in particolare per la sponda destra nella viabilità lato cassa e per la sponda sinistra nella viabilità lato campagna, laddove presente, al piede arginale in via residuale.

Inoltre l'opera di presa sarà attrezzata con un edificio al servizio che fungerà da stazione di comando in fase di evento di piena in corso; pertanto nel locale sarà realizzato un bagno con l'esigenza di fornitura di acqua potabile che potrà collegarsi alla rete acquedottistica lungo lo stesso tracciato descritto per l'alimentazione elettrica. Lo scarico sarà allacciato al vicino sistema fognario.

21 MANUTENZIONE E GESTIONE DELLE OPERE

Il fiume Arno in corrispondenza delle opere in progetto è classificato in terza categoria idraulica ai sensi del R.D. 523/1904 in virtù dei D.P.R. n. 2727/1955 e n. 3075/1955. Con D.G.R.T. n. 1151/1999 sono inoltre stati classificati nella medesima categoria anche i torrenti Chiesimone e Ponterosso. Le opere lungo i borri Gaglianella e Moriano (o Focardo), non essendo classificati con provvedimento, appartengono alla quarta o quinta categoria o al frontista (se da questo realizzate). Ciò premesso, ai sensi del combinato disposto della L.R. 80/2015 e della L.R. 79/2014 competerebbe al Consorzio di Bonifica la manutenzione ordinaria e alla Regione Toscana la manutenzione straordinaria.

Tuttavia si ritiene che l'attuale classifica, una volta completate le opere, non possa essere ritenuta adeguata: considerata infatti la strategicità delle opere per la messa in sicurezza del territorio, sia a scala locale che territoriale, nonché il valore dei beni esposti, si ritiene che la Regione Toscana non possa prescindere da aggiornare la classifica ai sensi del R.D. 523/1904 dei tratti fluviali interessati dalle opere in progetto ed integrare il proprio "Ordinamento di piena" per la gestione delle stesse. A tal proposito si ricorda quanto già descritto nei precedenti paragrafi in merito alle attuali condizioni di pericolosità e rischio idraulico che gravano sulla pianura fiorentina, dei valori dei beni esposti, nonché alla finalità principale della cassa di ridurre le portate di piena nella città di Firenze.

Per tali motivi, a seguito del collaudo delle opere, la proposta di aggiornamento della classifica di cui al R.D. 523/1904 in 2ª categoria della classifica ex R.D. 523/1904 delle opere idrauliche riguarda i seguenti tratti:

- F. Arno in destra idraulica tra la confluenza del torrente Resco e il ponte di via delle Fornaci a Incisa;
- F. Arno in sinistra idraulica tra la confluenza del torrente Ponterosso e il ponte di via delle Fornaci a Incisa;
- torrente Ponterosso in destra e sinistra idraulica dal ponte di via Roma (S.R.T. 69) alla confluenza;
- torrente Gaglianella in destra e sinistra idraulica dal ponte della SP 56 alla confluenza;
- torrente Moriano in destra e sinistra idraulica dal ponte della S.R.T. 69 alla confluenza;
- torrente Chiesimone in destra e sinistra idraulica dal ponte della strada comunale Pian di Rona alla confluenza.

Con la nuova classifica, ai sensi della L.R. 80/2015 anche la manutenzione ordinaria delle opere di 2^a categoria sarebbe di competenza della Regione Toscana. Inoltre i suddetti tratti saranno soggetti all'applicazione del R.D. 9/12/1937 n. 2669 "Regolamento sulla tutela di opere idrauliche di 1^a e 2^a categoria e delle opere di bonifica.", con conseguente istituzione del servizio di piena e assegnazione di uno o più ufficiali idraulici.

Le modalità di gestione della cassa di espansione durante gli eventi di piena, con particolare riferimento all'opera di presa e alle opere di scarico, sono definite dall'Autorità idraulica Regione Toscana – Genio Civile Valdarno Superiore sulla base di apposito disciplinare o di specifiche valutazioni da effettuarsi caso per caso in relazione alle previsioni meteorologiche, pluviometriche e delle analisi dei modelli previsionali di cui dispone la Regione Toscana.

La presenza di fondi privati e attività agricole all'interno della cassa pongono il problema della gestione delle aree e del relativo piano di evacuazione. Non può essere infatti esclusa la presenza di persone all'interno dei perimetri arginali della cassa durante le piene. Inoltre, sebbene le opere in progetto riducano considerevolmente il rischio derivante dal fiume Arno, permane sul territorio **un rischio residuo** legato all'intermittenza di scolo del reticolo di drenaggio minore. Pertanto nell'ambito della progettazione definitiva dell'intervento è stata redatta una proposta di **"Piano di gestione dell'emergenza e del rischio"** da recepire, per quanto di loro competenza, nei Piani di Protezione Civile Comunali dei comuni di Reggello e Figline e Incisa Valdarno. In esso dovranno essere esplicitate le misure da adottare e tutti i comportamenti da attuare (in fase di emergenza) per garantire la completa e sicura evacuazione delle persone minacciate e gestire il rischio residuo.

In merito all'attività di manutenzione, quella ordinaria del manto erboso delle arginature dovrà essere effettuata almeno due volte all'anno, di cui una a inizio primavera e l'altra prima della stagione delle piene. Gli interventi di manutenzione delle sponde prevedono lo sfalcio della vegetazione arbustiva/erbacea e il taglio selettivo della vegetazione arborea morta, pericolante, debolmente radicata, facilmente asportabile dalle acque o di dimensione non adeguate alla richiesta capacità di deflusso dell'alveo, che possa costituire pericolo durante gli eventi di piena. Le operazioni, fatte salve specifiche esigenze idrauliche dovranno essere condotte tra agosto e febbraio, cioè lontano dal periodo di nidificazione e riproduzione di uccelli, mammiferi, anfibi e rettili.

Il “Piano di gestione della vegetazione ripariale” (elaborato PD_Q_PR_11__R_R00) definisce gli indirizzi operativi per la corretta manutenzione della sponde fluviali, anche ai fini del ricorso alle deroghe al raggiungimento degli obiettivi di cui all'art. 4.7 della direttiva 200/60 CE (l'elenco delle infrastrutture programmate individuate dall'Autorità di Distretto che possono attivare le deroghe comprende “le opere idrauliche dei Piani di Gestione delle Alluvioni”).

Il piano è inoltre integrato dall'elaborato “Censimento sulla diffusione delle specie vegetali alloctone invasive e progettazione degli interventi di contenimento” (elaborato PD_Q_PR_07__R_R01) dove vengono definite anche le attività di monitoraggio post operam della vegetazioni e gli eventuali interventi correttivi. Lo stesso per quanto riguarda il ripristino ambientale nella gola fluviale SSX1 (vedi elaborato PD_Q_PR_09__R_R00).

Per mantenere l'efficienza di progetto delle arginature sarà necessario verificare periodicamente a vista la presenza di cedimenti, dissesti, presenza di tane, ed eventualmente provvedere alla ricarica e ripristino.

Inoltre per garantire la capacità d'invaso nel tempo, è da prevedere, dopo ogni invaso, il controllo del fenomeno dell'interrimento in modo da programmare eventuali interventi di asportazione del materiale sedimentato. Ad ogni modo, come dimostrato per casi analoghi, tale fenomeno è da ritenersi del tutto trascurabile.

Particolare cura dovrà essere prestata alle apparecchiature elettromeccaniche di regolazione e controllo dell'opera di presa (sensori di livello, quadri elettrici di gestione, attuatori delle paratoie), dei gruppi elettrogeno e di continuità.

Dovranno essere eseguiti interventi manutentori programmati da personale altamente specializzato a cadenza almeno annuale alle apparecchiature e controlli funzionali da parte di personale addestrato a cadenza variabile a seconda dell'elemento. Durante i controlli tutte le apparecchiature dovranno essere soggette a manovre.

La dotazione di una trave pescatrice facilita le operazioni di manutenzione e di controllo delle paratoie e dei panconi, quali la verifica della verniciatura protettiva, lo stato di conservazione delle guarnizioni di tenuta, la corretta funzionalità delle ruote ed ogni altra specifica operazione che sarà definito con il Piano di manutenzione.

Per la manutenzione straordinaria delle paratoie è prevista la chiusura con panconature provvisori.

Le opere accessorie realizzate con acciai zincati a caldo necessitano di periodiche pulizie e verniciature protettive ogni 12-24 mesi.

Di tutte le opere di presidio e di scarico della cassa e delle arginature in corrispondenza del reticolo minore ne dovrà essere regolarmente verificata l'officiosità, eventualmente asportando il materiale depositato. Le paratoie di cui sono dotate dovranno essere ispezionate e verificate e mantenute analogamente a quanto previsto per l'opera di presa.

A seguito di eventi sismici superiori ad un prefissata soglia e dopo ogni invaso della cassa, è da prevedere il controllo di tutte le opere.

22 CRONOPROGRAMMA

L'elaborato PD_O_PR_06__R_R00 del progetto rappresenta il cronoprogramma dei lavori di durata complessiva di 43 mesi: esso individua la durata dei singoli cantieri in funzione delle produttività stimate, tenendo conto della necessità di sovrapposizione di alcune lavorazioni in ragione di garantire l'equilibrio dei bilanci delle terre di scavo e riporto tra i vari cantieri, nonché della possibilità di eseguire contemporaneamente più opere tra loro non interferenti.

La "Relazione sulla cantierizzazione" illustra i dati di produttività e le specifiche condizioni che hanno guidato la redazione del cronoprogramma.

23 QUADRO ECONOMICO

QUADRO ECONOMICO (Art.16 D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207)		
IMPORTO LAVORI	A	LAVORI ED ONERI DELLA SICUREZZA
	1	CATEGORIA OG8 – Opere idrauliche
		Importo lavori
		€ 21.935.984,44
	2	CATEGORIA OG6 – Acquedotti, fognature
		Importo lavori (soggetto ad IVA ridotta)
		€ 1.489.230,02
	3	CATEGORIA OG3 – Opere stradali
		Importo lavori
		€ 1.136.128,63
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	4	CATEGORIA OS21 – Opere strutturali speciali
		Importo lavori
		€ 1.745.377,83
		TOTALE LAVORI A BASE DI GARA (A1+A2+A3+A4)
		€ 26.306.720,92
	5	COSTI DELLA SICUREZZA
		Importo
		€ 766.542,26
		TOTALE COSTI DELLA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO D'ASTA
		€ 766.542,26
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		IMPORTO DEI LAVORI
		€ 27.073.263,18
	B	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE
	1	Risoluzioni delle interferenze con pubblici servizi (eseguite da Ente gestore e a carico di Commissario) – soggetto a IVA ridotta
		€ 655.725,55
	2	Allacciamento ai pubblici servizi
		€ 25.532,00
	3	Fornitura di attrezzature
		€ 158.400,00
	4	Monitoraggio ambientale
		€ 157.997,00
	5	Rilievi, accertamenti e indagini
		€ 163.312,00
	6	Imprevisti
		€ 40.000,00
	7	Acquisizione aree o immobili
		€ 8.995.760,00
	8	Spese tecniche relative alla progettazione, verifica del progetto, direzione dei lavori
		€ 1.585.613,00
	9	Incentivo attività di cui all'art. 113, comma 2, del D.lgs.50/2016
		€ 39.928,80
	10	Spese per attività tecnico amministrative
		€ 15.000,00
	11	Commissione giudicatrice (D.M. 12/2/2018)
		€ 36.600,00
	12	Spese per pubblicità
		€ 15.000,00
	13	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto
		€ 391.336,00
		Sub totale voci 1-13
		€ 12.280.204,35
	14.1	I.V.A. (su A.1, A.3, A.4, A.5, B2, B3, B4, B5, B6, B8, B12, B13) al 25,2%
		€ 7.086.548,24
	14.2	I.V.A. (su A.2, B1) al 13%
		€ 278.844,22
		TOTALE B - SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE
		€ 19.645.596,81
		TOTALE QUADRO ECONOMICO TOTALE (A + B)
		€ 46.718.859,99

La spesa complessiva prevista per la realizzazione delle opere in progetto ammonta a euro 46.718.860, la cui copertura economica è garantita dall'Accordo di Programma n. 550 del 25/11/2015.

24 INDICAZIONE PER LE SUCCESSIVE FASI ATTUATIVE

In data 26/02/2019 il presente progetto, ai fini della sua approvazione, è stato sottoposto alla Conferenza dei servizi che si è espressa positivamente con prescrizioni e raccomandazione a cui dovrà essere ottemperato nell'ambito della progettazione esecutiva o, qualora inerenti le successive fasi attuative dell'intervento, di cui il progetto esecutivo dovrà tenerne conto nella redazione del Capitolato speciale d'appalto e negli altri elaborati progettuali in genere che regoleranno le modalità di esecuzione dei lavori da parte dell'appaltatore.

Si rimanda agli atti della Conferenza per la formulazione estesa delle prescrizioni e raccomandazioni.

Si ricorda inoltre che nell'ambito della Conferenza è stato dato atto dell'ottemperanza alle prescrizioni e raccomandazioni di cui al punto 1 (*"ai fini dell'approvazione del progetto definitivo"*) dei decreti regionali n. 15323 del 24/10/2017 e n. 15602 del 27/10/2017 inerenti la verifica di assoggettabilità ambientale. Restano da ottemperare i punti 1-B-1.3 (gestione delle acque meteoriche nei cantieri) e 1-B-1.5-c ultimo capoverso (simulazioni di eventi idrologici reali e ipotesi di gestione degli organi mobili delle casse di espansione), nonché, in merito al punto 1-B-1.6 (tutela della fauna e della flora) e 1-B-1.1 (emissione di polveri), dovrà essere tenuto conto delle risultanze della Conferenza dei servizi.

Infine dovrà essere ottemperato ai punti 2 (*"prima dell'inizio dei lavori"*) e 3 (*"in fase di realizzazione dei lavori"*) dei suddetti decreti, integrati dalle ulteriori prescrizioni e raccomandazioni riportate nel verbale della Conferenza dei servizi del 26/02/2019, con particolare riferimento all'allegato G ed M.

25 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto è stato redatto in conformità alle regole e alle norme stabilite dalle disposizioni vigenti in materia di opere pubbliche, espropri, tutela delle acque pubbliche e in ottemperanza al Piano di Bacino del Fiume Arno.

Il quadro normativo generale

- **R.D. 25 luglio 1904, n. 523:** “Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie”;
- **R.D. 9 dicembre 1937 n. 2669:** “Regolamento sulla tutela di opere idrauliche di 1^a e 2^a categoria e delle opere di bonifica.”
- **D.P.R. 11 luglio 1980, n. 753** “Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell’esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto”;
- **D. Lgs. 30 aprile 1992, n.285:** “Nuovo Codice della Strada”
- **D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495:** “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada”;
- **D.C.R. 20 maggio 1997, n. 155** “Direttive concernenti criteri progettuali per l’attuazione degli interventi di competenza regionale in materia di difesa del suolo e del territorio della Toscana”;
- **D.P.C.M. del 05 novembre 1999:** approvazione del “Piano Stralcio relativo alla Riduzione del Rischio Idraulico del Bacino del Fiume Arno”;
- **D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327** “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazioni per pubblica utilità”;
- **L.R. 29 dicembre 2003, n. 67** “Ordinamento del sistema regionale della protezione civile e disciplina delle relative attività”;
- **D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42** “Codice dei beni culturali e del paesaggio”;
- **D.C.R. 25 gennaio 2005, n. 11** “Piano di Tutela delle Acque della Toscana”;
- **D.P.C.M. 6 maggio 2005** Approvazione del “Piano di Bacino del fiume Arno, stralcio assetto idrogeologico”;
- **L.R. 18 febbraio 2005, n. 30** “Disposizioni in materia di espropri per pubblica utilità”;
- **D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152:** “Norme in materia ambientale”;
- **L.R. 31 maggio 2006, n. 20:** “Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento”;
- **D.P.C.M. 4 luglio 2008:** approvazione delle modifiche al Piano Stralcio relativo alla Riduzione del Rischio Idraulico, adottate dal Comitato Istituzionale;
- **D.P.G.R. 8 settembre 2008, n. 46/R:** “Regolamento di attuazione della legge regionale 31 maggio 2006, n. 20 “Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento”;
- **L.R. 12 febbraio 2010, n. 10 e ss.mm.ii.** “ Norme in materia di valutazione ambientale strategica, di valutazione di impatto ambientale e di valutazione di incidenza”;

- **D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207** per le parti ancora vigenti: Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”;
- **D.P.C.M. 19 maggio 2011**: approvazione della variante al Piano Stralcio Rischio idraulico, consistente nella modifica delle norme 2 e 3;
- **Sentenza della Corte Costituzionale n.181 anno 2011** che ha dichiarato incostituzionale l’applicazione del valore agricolo medio di cui al DPR 327/2001;
- **L.R. 28 dicembre 2015, n. 80**: “Norme in materia di difesa del suolo, tutela delle risorse idriche e tutela della costa e degli abitati costieri”;
- **Delibera Comitato Istituzionale Autorità di Bacino del Fiume Arno n. 235 del 3 marzo 2016**: “Piano di Gestione del Rischio di Alluvione nel Distretto idrografico dell’Appennino Settentrionale”;
- **D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50**: “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”;
- **DPCM 27/10/2016** – Approvazione del “Piano di Gestione delle Acque el distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale”;
- **L.R. 24 luglio 2018, n. 41**, “Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d’acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r. 65/2014.”

BIBLIOGRAFIA

- [0] **Lotti**, Progetto pilota per la sistemazione del bacino dell'Arno, Regione Toscana, Firenze, 1978.
- [1] **Autorità di Bacino del Fiume Arno**, Piano di Bacino del Fiume Arno, Rischio idraulico, Sintesi del Progetto di Piano Stralcio, 5, luglio 1996.
- [2] **Autorità di Bacino del Fiume Arno**, Perimetrazione delle aree a rischio sull'asta principale del fiume Arno e sugli affluenti nel tratto di rigurgito, Firenze, 1999.
- [3] **Autorità di Bacino del Fiume Arno**, Linee guida per la progettazione delle casce di laminazione, 2000.
- [4] **Giugni**, Il progetto delle opere idrauliche a servizio delle casce di espansione, Atti del corso di aggiornamento 2-6 ottobre 2000 del Politecnico di Milano, 2000.
- [5] **Paris**, Rischio idraulico: interventi per la protezione del territorio - Le casce di espansione, CISM, 2004.
- [6] **Paris**, Rischio idraulico: interventi per la protezione del territorio - Le casce di espansione, CISM, 2004.
- [7] **Progetto preliminare I stralcio III lotto Cassa Restone**, Comune di Figline e Incisa Valdarno, 2009
- [8] **Studio per gli effetti sulla laminazione delle piene del sovrizzo della diga di Levane**, Provincia di Arezzo, 2009
- [9] **Progetto esecutivo I stralcio I lotto Cassa di espansione Pizziconi e sistemazione del reticolo idraulico di pertinenza**, Comune di Figline Valdarno, 2009
- [10] **Variante in riva destra d'Arno alla Strada Regionale n. 69 - lotto 3 - Progetto definitivo**, Provincia di Firenze, 2009
- [11] **Progetto preliminare II stralcio Casce di espansione Prulli e Leccio**, Comune di Figline Valdarno, 2011
- [12] **Autostrada A1 - Ampliamento alla terza corsia nel tratto Incisa Valdarno**, Autostrade S.p.A., 2011-2012;
- [13] **Flood risk assessment in art cities: the exemplary case of Florence (Italy)**, Arrighi e al., 2014
- [14] **Progetto definitivo I stralcio II lotto Cassa Pizziconi**, Commissario ex D.L. 91/2014, 2015
- [15] **Progetto per la riduzione del rischio idraulico. Sopralzo della diga di Levane ai fini di laminazione**, Enel, 2015
- [16] **Documento Piano Nazionale contro il dissesto Idrogeologico: case study Firenze/Arno**, Autorità di Bacino del Fiume Arno, 2016

- [17] **Sistema integrato ciclopista dell'Arno e sentiero di bonifica – Tratto da confine Provincia di Arezzo a Incisa** – Progetto definitivo, Comune di Figline e Incisa Valdarno, 2016
- [18] **Variante esterna all'abitato di Figline Valdarno sulla S.R. 69, lotto III, ponte torrente Gagliana – Rotatoria zona stadio**, Comune di Figline e Incisa Valdarno, 2017
- [19] **Università di Firenze**, Valutazione di aspetti idrologici e idraulici inerenti al progetto di sopralzo della diga di Levane, 2018

APPENDICI

Presidenza del Consiglio dei Ministri

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Regione Toscana

Città Metropolitana di Firenze

ACCORDO DI PROGRAMMA

PER L'UTILIZZO DELLE RISORSE DESTINATE AL FINANZIAMENTO DI INTERVENTI URGENTI E PRIORITARI
PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO INDIVIDUATI CON D.P.C.M. 15 SETTEMBRE 2015

(ART. 7, COMMA 2, DEL DECRETO-LEGGE 12 SETTEMBRE 2014, N. 133, CONVERTITO CON
MODIFICAZIONI DALLA LEGGE 11 NOVEMBRE 2014, N. 164)

VISTA la legge 8 luglio 1986, n. 349 e s.m.i., recante *“Istituzione del Ministero dell’Ambiente e norme in materia di danno ambientale”*;

VISTO il Regolamento del Ministero dell’Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare di cui al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 luglio 2014, n. 142 recante il *“Regolamento di organizzazione del Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare”*;

VISTA la legge 16 gennaio 2003, n. 3, recante *“Disposizioni ordinamentali in materia di pubblica amministrazione”*, e in particolare l’art. 11 che disciplina il *<Codice unico di progetto degli investimenti>* e ai fini del monitoraggio di cui all’art. 1 della legge 17 maggio 1999, n. 144 prevede che ogni nuovo progetto di investimento pubblico e ogni progetto in corso di attuazione alla data del 1° gennaio 2003, deve essere dotato di un *“Codice unico di progetto”*;

VISTO il decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, e ss.mm.ii., recante *“Codice dell’amministrazione digitale”*;

VISTO il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante *“Norme in materia ambientale”*, e in particolare la Parte III recante *“Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall’inquinamento e di gestione delle risorse idriche”*;

VISTO il decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e ss.mm.ii., recante *“Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”*;

VISTA la Direttiva 2007/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 *“relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni”*;

VISTO il D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, *“Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»*;

VISTA la Delibera CIPE 27 dicembre 2002, n. 143, che disciplina il *“sistema per l’attribuzione del codice unico di progetto di investimento pubblico (CUP)”* e in particolare all’articolo 1, comma 1.1, stabilisce che *“ogni progetto d’investimento pubblico è dotato di uno specifico codice unico di progetto (CUP)”*;

VISTO l’articolo 7, commi 26 e 27 del decreto legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni con legge 30 luglio 2010, n. 122, che attribuisce tra l’altro, al Presidente del Consiglio dei Ministri o suo delegato, la gestione del Fondo per le aree sottoutilizzate (ora Fondo per lo Sviluppo e la Coesione);

VISTO l’art.10 del decreto legge 31 agosto 2013, n. 101, convertito con modificazioni dalla legge 30 ottobre 2013, n. 125, che istituisce l’Agenzia per la Coesione Territoriale;

VISTA la legge 27 dicembre 2013, n. 147, recante *“Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (Legge di Stabilità 2014)”* e s.m.i.;

VISTO il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 maggio 2014, che ha istituito presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri la Struttura di missione contro il dissesto idrogeologico e per lo sviluppo delle infrastrutture idriche (di seguito *“Struttura di missione”*);

VISTO il decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, convertito con modificazioni dalla legge 11 agosto 2014, n. 116, recante *“Disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l’efficientamento energetico dell’edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione*

immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea” e, in particolare, l’articolo 10, comma 11, che prevede l’adozione di apposito D.P.C.M. per definire i criteri, le modalità e l’entità delle risorse destinate al finanziamento degli interventi in materia di mitigazione del rischio idrogeologico, su proposta del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Mare, di concerto, per quanto di competenza, con il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti;

VISTO il decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito con modificazioni dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, così detto “*Sblocca Italia*”, e in particolare, l’articolo 7, comma 2 che, a partire dalla programmazione 2015, prevede:

- a) che le risorse destinate al finanziamento degli interventi in materia di mitigazione del rischio idrogeologico siano utilizzate tramite lo strumento dell’Accordo di Programma sottoscritto dalla Regione interessata e dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
- b) che gli interventi siano individuati con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri su proposta del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- c) che le risorse destinate al finanziamento di interventi di mitigazione del rischio idrogeologico siano prioritariamente destinate a interventi integrati di mitigazione del rischio, tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità, al fine di conseguire contemporaneamente gli obiettivi della direttiva 2000/60/CE e della direttiva 2007/60/CE;
- d) che una percentuale minima del 20 per cento delle risorse prevista da ciascun Accordo di Programma debba essere destinata ai suddetti interventi integrati;
- e) che l’attuazione degli interventi è assicurata dal Presidente della Regione in qualità di Commissario di Governo contro il dissesto idrogeologico con i compiti, le modalità, la contabilità speciale e i poteri di cui all’articolo 10 del decreto-legge n. 91 del 2014;

VISTO che l’art. 7, comma 8 del medesimo decreto legge n. 133 del 2014 prevede l’assegnazione alle Regioni della somma complessiva di 110 milioni di euro, a valere sulle risorse del Fondo Sviluppo e Coesione 2007-2013, da destinare agli interventi di sistemazione idraulica dei corsi d’acqua necessari per fronteggiare le situazioni di criticità ambientale delle aree metropolitane interessate da fenomeni di esondazione e alluvione, previa istruttoria del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di concerto con la Struttura di missione;

VISTO che l’art. 7, comma 9, del decreto-legge n. 133 del 2014, prevede che la Struttura di missione opera di concerto con il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e, per quanto di competenza, con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, nelle attività pianificatorie, istruttorie e di ripartizione delle risorse finanziarie finalizzate alla realizzazione degli interventi per la mitigazione del dissesto idrogeologico;

VISTA la delibera CIPE del 20 febbraio 2015 n. 32 che, ai sensi del comma 703 dell’art.1 della legge 23 dicembre 2014, n.190, (legge di Stabilità 2015), ha assegnato al Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare l’importo di 450 milioni di euro a valere sulle risorse del Fondo Sviluppo e Coesione afferenti alla programmazione 2014-2020, al fine di assicurare l’avvio degli interventi più urgenti di contrasto al rischio idrogeologico e tempestivamente cantierabili, caratterizzati da un livello prioritario di rischio e ricadenti nell’ambito delle aree metropolitane nonché delle “*aree urbane con alto livello di popolazione esposta a rischio idrogeologico*”, intendendo per queste ultime le aree urbane con un numero di abitanti esposti a rischio di alluvione o esondazione almeno “P2” pari o superiore a 15.000, secondo quanto indicato nel rapporto dell’Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale – ISPRA (RT/SUO-IST 052/2014) “*Mappe di pericolosità idraulica e popolazione esposta al rischio alluvioni in Italia*” e successivi aggiornamenti;

CONSIDERATO che ai predetti fini la delibera CIPE ha inoltre individuato risorse disponibili a legislazione vigente pari a 150 milioni di euro, di cui 40 milioni di euro costituite da risorse del

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, a valere sulle disponibilità recate dall'articolo 1, comma 111, della citata legge n. 147/2013, e la restante quota di 110 milioni di euro a carico delle risorse del Fondo Sviluppo e Coesione 2007-2013 di cui al citato articolo 7, comma 8, del decreto-legge n. 133/2014;

CONSIDERATO altresì che, per assicurare un efficace utilizzo delle risorse e accelerare la realizzazione degli interventi la delibera CIPE n. 32/2015 ha previsto che una quota non superiore allo 0,5 per cento della sopra menzionata assegnazione di 450 milioni di euro a valere sul Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020, possa essere destinata, in relazione alle effettive esigenze rappresentate dalle Regioni, a integrare la dotazione finanziaria dell'Azione di Sistema di cui alla delibera CIPE n. 62/2011;

VISTO il Protocollo di intesa *"Monitoraggio e vigilanza collaborativa sugli interventi contro il dissesto idrogeologico e per lo sviluppo delle infrastrutture idriche"* stipulato il 21 maggio 2015 tra l'Autorità Nazionale Anticorruzione, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e la Presidenza del Consiglio dei Ministri – Struttura di Missione contro il Dissesto idrogeologico e per lo sviluppo delle infrastrutture idriche;

VISTO il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28 maggio 2015, che ha modificato il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 24 febbraio 2015, concernente i criteri e le modalità per stabilire le priorità di attribuzione delle risorse agli interventi in materia di mitigazione del rischio idrogeologico, adottato ai sensi dell'articolo 10, comma 11, del decreto-legge n. 91/2014;

VISTO il parere favorevole espresso sullo schema del predetto decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri dalla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome nella seduta del 25 marzo 2015;

PRESO ATTO dei criteri contenuti nel predetto decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28 maggio 2015, che tengono conto, tra l'altro, delle classi di priorità indicate dalle Regioni con il supporto delle loro strutture di Protezione civile, dei pareri delle Autorità di bacino, del numero di persone e beni a rischio idrogeologico e della frequenza degli eventi in relazione ai tempi di ritorno;

VISTA la nota congiunta della Struttura di Missione e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 30 aprile 2015, con la quale è stato comunicato ai Presidenti delle Regioni l'avvio della procedura per la selezione degli interventi da ammettere a finanziamento nell'ambito del Piano stralcio per le aree metropolitane e le aree urbane con alto livello di popolazione esposta al rischio;

VISTE le istanze di finanziamento per interventi di mitigazione del rischio idrogeologico proposte dalla Regione Toscana mediante la validazione delle schede istruttorie inserite nella piattaforma telematica ReNDIS-web;

VISTO il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 15 settembre 2015 che ha individuato la lista degli interventi del Piano Stralcio contro le alluvioni nelle aree metropolitane;

VISTO che ai sensi dell'articolo 7, comma 2, decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito con modificazioni dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, così detto "Sblocca Italia", le risorse destinate al finanziamento degli interventi in materia di mitigazione del rischio idrogeologico sono utilizzate tramite lo strumento dell'Accordo di Programma sottoscritto dalla Regione interessata e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;

CONSIDERATO che l'articolo 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241 e s.m.i., recante "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi" attribuisce alle Pubbliche Amministrazioni la facoltà di concludere accordi tra loro per lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune;

VISTA la Delibera della Giunta Regionale n. 1048 del 3 novembre 2015;

VISTO l'Atto del Sindaco Metropolitano di Firenze n.78 del 3 novembre 2015;

TENUTO CONTO che i finanziamenti a carico dello Stato e della Regione Toscana, come indicati in dettaglio nel successivo articolato, concorrono alla realizzazione degli interventi individuati nel presente Accordo di Programma;

VISTA la mail del 27 ottobre 2015, acquisita in data 28 ottobre 2015 al n. 0016996/STA di protocollo del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, con la quale la Regione ha comunicato la copertura del cofinanziamento a suo carico da indicare nell'Accordo di Programma;

TUTTO CIO' PREMESSO E CONSIDERATO

Tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Regione Toscana, il Commissario di Governo e la Città Metropolitana di Firenze (di seguito denominate *Parti*)

si conviene e si stipula il presente

ACCORDO DI PROGRAMMA

Articolo 1 *(Premesse)*

1. Le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente Accordo di Programma e costituiscono presupposti su cui si fonda il consenso delle Parti.

Articolo 2 *(Oggetto e finalità)*

1. Il presente Accordo di Programma (di seguito "*Accordo*") disciplina l'utilizzo delle risorse economiche destinate alla realizzazione nel territorio della Regione Toscana degli interventi urgenti e prioritari per la mitigazione del rischio idrogeologico individuati con il D.P.C.M. 15 settembre 2015, ed elencati nell'allegato 1.
2. Gli interventi di cui al comma 1 sono volti prioritariamente alla salvaguardia della vita umana attraverso la riduzione del rischio idraulico.
3. La Regione dà atto che gli interventi di cui al comma 1 sono coerenti con gli atti di pianificazione territoriale e sono stati prioritariamente individuati attraverso gli strumenti di analisi del rischio.

Articolo 3 *(Copertura finanziaria)*

1. Il valore complessivo del finanziamento dell'*Accordo* è pari a € 106.682.238,91.

2. La copertura finanziaria degli interventi, analiticamente descritta nella tabella riportata nell'allegato 2, è garantita come segue:
 - a) per il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare complessivi € 64.244.567,27 di cui € 44.192.264,33 a valere sulle risorse FSC 2014-2020, € 10.802.553,50 a valere sulle risorse FSC 2007-2013 e € 9.249.749,43 a valere sulle proprie risorse di bilancio;
 - b) per la Regione Toscana complessivi € 42.437.671,64 a valere sulle risorse del capitolo di bilancio 2015.

Articolo 4

(Trasferimento della quota di finanziamento)

1. Il trasferimento sulla contabilità speciale intestata al Presidente della Regione nella qualità di Commissario di Governo, della quota di finanziamento assegnata al programma di interventi, è autorizzato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con le modalità di cui ai successivi commi.
2. La prima quota pari al 15% del valore complessivo del finanziamento assegnato, è trasferita sulla contabilità speciale se sono rispettate tutte le seguenti condizioni:
 - a) completo inserimento dei dati dei singoli interventi nel sistema di monitoraggio unitario di cui al successivo art. 10, incluso il cronoprogramma di ogni intervento ;
 - b) inserimento nella piattaforma ReNDiS, per ogni intervento, del cronoprogramma e del provvedimento di approvazione del livello progettuale;
 - c) inserimento nella piattaforma ReNDiS del cronoprogramma di ogni intervento validato dal RUP, comprensivo della spesa da sostenere per ciascuna fase del ciclo dell'intervento.
3. Le ulteriori cinque quote di importo pari ciascuna al 15% del valore complessivo del finanziamento e l'ultima pari al 10% sono trasferite a seguito dell'adempimento degli obblighi informativi di cui all'art. 10, previa certificazione della spesa sostenuta, alle seguenti condizioni e modalità:
 - a) è raggiunto il 75% del valore della prima quota ai fini dell'erogazione della seconda quota;
 - b) sono raggiunti il 100% del valore della prima quota e il 75% del valore della seconda quota, ai fini dell'erogazione della terza quota;
 - c) sono raggiunti il 100% delle prime due quote e il 75% del valore della terza quota, ai fini dell'erogazione della quarta quota;
 - d) sono raggiunti il 100% delle prime tre quote il 75% del valore della quarta quota, ai fini dell'erogazione della quinta quota;
 - e) sono raggiunti il 100% delle prime quattro quote il 75% del valore della quinta quota, ai fini dell'erogazione della sesta quota;
 - f) sono raggiunti il 100% delle prime cinque quote del 75% del valore della sesta quota, ai fini dell'erogazione della settima quota.
4. Le ultime due quote verranno decurtate delle eventuali somme spese per opere accessorie che risulteranno non finanziabili sulla base di apposita istruttoria tecnica svolta dall'ISPRA sul progetto da porre a base di gara corredato dal computo metrico con l'indicazione delle opere accessorie come prescritto dal D.P.C.M. 28 febbraio 2015; l'ultima quota del 10% sarà inoltre decurtata delle eventuali economie finali.
5. Non si darà corso al trasferimento delle risorse in mancanza dell'inserimento e/o aggiornamento dei dati relativi allo stato di attuazione degli interventi e dei relativi quadri economici nei sistemi di monitoraggio di cui all'art. 10 dell'*Accordo*.

6. Restano a carico della Regione gli incrementi del costo degli interventi, ivi compresi quelli dovuti all'aggiornamento dei prezzari, fermo restando il rispetto del cronoprogramma di cui all'art. 4, comma 2, lett.c, e salvo quanto disposto all'articolo 7, comma 2.

Articolo 5

(Soggetto responsabile dell'attuazione degli interventi)

1. Il soggetto responsabile dell'attuazione degli interventi è il Presidente della Regione nella qualità di Commissario di Governo.

Articolo 6

(Comitato di indirizzo e controllo per la gestione dell'Accordo)

1. E' istituito il "Comitato di indirizzo e controllo per la gestione dell'Accordo" (di seguito Comitato) con funzioni di indirizzo, controllo e gestione dell'Accordo, senza oneri a carico dell'Accordo medesimo.
2. Il Comitato è composto dal Direttore Generale della "Direzione generale per la salvaguardia del territorio e delle acque" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, dal Direttore Generale della Direzione Generale Difesa del Suolo e Protezione Civile della Regione Toscana, dal Responsabile della Struttura di Missione, dal Direttore dell'Agenzia per la coesione territoriale, o loro delegati, e svolge le seguenti funzioni:
 - a) controlla il rispetto del cronoprogramma ed attiva, ai sensi del successivo art.8, le necessarie verifiche;
 - b) si esprime sulla modifica delle coperture finanziarie degli interventi;
 - c) si esprime sull'adozione di atti integrativi;
 - d) effettua le comunicazioni di cui all'art.7, comma 2.
3. Il Comitato è convocato dal Direttore della "Direzione generale per la salvaguardia del territorio e delle acque del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare" di sua iniziativa o su richiesta di uno dei componenti del Comitato o del Presidente della Regione nella qualità di Commissario di Governo.
4. Alle sedute del Comitato di indirizzo e controllo possono essere chiamati a partecipare i Sindaci, le Autorità di bacino, il Dipartimento della Protezione civile nazionale, il Presidente della Regione nella qualità di Commissario straordinario.
5. In caso di insorgenza di conflitti in merito all'interpretazione e all'attuazione dell'Accordo, il Comitato convoca i soggetti in conflitto per l'esperimento di un tentativo di conciliazione, per il quale viene redatto apposito processo verbale. Qualora in tale sede si raggiunga un'intesa idonea a comporre il conflitto, nel processo verbale sono riportati i termini della conciliazione. La sottoscrizione del verbale impegna i firmatari all'osservanza dell'Accordo in conformità all'intesa raggiunta.

Articolo 7

(Risorse riprogrammabili)

1. Le somme derivanti dallo scostamento tra l'importo finanziato e l'importo di progetto indicato nel quadro economico nonché le economie risultanti dal quadro economico finale

riportato nel certificato di collaudo o nel certificato di regolare esecuzione, sono accertate Commissario di Governo su base annuale, a far data da dicembre 2016, e, salvo quanto previsto al comma 2, prioritariamente destinate alla copertura degli interventi inseriti nella sezione programmatica del Piano Stralcio contro le alluvioni nelle aree metropolitane di cui al D.P.C.M. 15 settembre 2015, previo aggiornamento istruttorio ai sensi del D.P.C.M. 28 maggio 2015, ovvero alla copertura del Piano nazionale di contrasto al rischio idrogeologico.

2. Eventuali maggiori costi del progetto troveranno copertura finanziaria impiegando prioritariamente le risorse riprogrammabili emergenti dal complesso degli interventi inclusi nell'*Accordo*. Nel caso in cui dette risorse non dovessero risultare sufficienti i maggiori costi restano a carico della Regione.
3. Il Comitato comunica al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed alla Struttura di missione, l'entità delle risorse riprogrammabili, come definite nel comma 1.
4. Non sono comunque riprogrammabili le economie entro la percentuale del 10% del costo del progetto, se non ad intervento ultimato.

Articolo 8

(Attivazione delle verifiche)

1. Il Comitato può attivare verifiche documentali o in loco se ricorre una delle seguenti condizioni:
 - a) in caso di scostamento temporale superiore a 120 giorni rispetto alle previsioni del cronoprogramma di cui all'art. 4, comma 2, lett.c;
 - b) in caso di contestazioni sulla natura o sulla quantificazione delle opere accessorie;
 - c) in ogni altro caso in cui sia necessario per la realizzazione del programma.
2. Alle verifiche di cui al comma 1 provvedono le competenti strutture dell'Agenzia per la coesione territoriale e della Struttura di Missione, che assumono come riferimento anche le informazioni presenti nel sistema di monitoraggio di cui al successivo art.10.
3. L'esito delle verifiche è sottoposto al Comitato che può assegnare un congruo termine per l'attuazione delle necessarie azioni correttive.
4. In caso di accertata impossibilità di rimuovere le cause ostative alla corretta realizzazione degli interventi nei tempi previsti o decorso inutilmente il termine assegnato, il Comitato, previo parere positivo della competente Autorità di bacino, si esprime sul definanziamento dell'intervento, fatte salve le spese sostenute per l'eventuale attività di progettazione già svolta e procede alla comunicazione di cui all'art. 7 comma 2, ai fini della riprogrammazione delle relative risorse ai sensi dell'art. 7, comma 1.

Articolo 9

(Attività di collaborazione)

1. Al fine di rendere efficace lo svolgimento dei rispettivi compiti istituzionali con particolare riferimento alle attività volte ad assicurare il rispetto dei criteri di legalità, economicità, efficienza e trasparenza nell'attuazione degli interventi finanziati con l'*Accordo*, le Parti possono promuovere la verifica sugli atti connessi alle procedure di gara richiedendo l'intervento diretto, anche ispettivo, dell'Autorità Nazionale Anticorruzione (di seguito *Autorità*). Il Soggetto attuatore, qualora l'*Autorità* individui irregolarità o non conformità

alle vigenti disposizioni normative o alle pronunce della stessa Autorità, è tenuto a modificare l'atto in conformità ai rilievi stessi ovvero presenta le proprie controdeduzioni all'Autorità e assume gli atti di propria competenza.

2. Al fine di consentire all'Autorità il controllo a campione di cui all'art. 9 del decreto legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito con modificazioni dalla legge 11 novembre 2014, n.164, fermo restando quanto disposto dal Comunicato del Presidente dell'Autorità del 5 febbraio 2015 relativamente agli obblighi informativi della stazione appaltante, il Soggetto attuatore è tenuto ad inviare all'Autorità *report* periodici dei contratti contestati per violazioni delle clausole e/o condizioni previste nei bandi di gara per prevenire tentativi di infiltrazione criminale. Inoltre, è fatto obbligo al Soggetto attuatore di rendere nota all'Autorità la motivazione per la quale si esercitano eventualmente poteri in deroga al Codice dei contratti pubblici.
3. Per ciascun affidamento il Soggetto attuatore è tenuto ad inserire la seguente clausola nella documentazione di gara e/o contrattuale relativamente a ciascun affidamento posto in essere:

<<Il Soggetto attuatore si impegna ad avvalersi della clausola risolutiva espressa di cui all'art. 1456 del codice civile nel caso in cui, nei confronti dell'imprenditore e dei componenti la compagine sociale, o dei dirigenti dell'impresa con funzioni specifiche relative all'affidamento alla stipula e all'esecuzione del contratto, sia stata applicata misura cautelare personale o sia stato disposto il giudizio per taluno dei delitti di cui agli articoli 317, 318, 319, 319 bis, 319 ter, 319 quater, 320, 322, 322 bis, 346 bis, 353, 353 bis del codice penale>>.

Articolo 10

(Monitoraggio degli interventi)

1. La tempestività dell'azione e la piena rispondenza delle opere realizzate alle finalità di difesa del suolo e mitigazione del rischio idrogeologico è assicurata dal monitoraggio degli interventi.
2. Ai fini di cui al comma 1 si provvede attraverso il sistema di monitoraggio unitario, istituito presso il Ministero dell'Economia e delle Finanze – Dipartimento della Ragioneria generale dello Stato; le informazioni così acquisite sono rese disponibili alla BDAP e al sistema ReNDiS.
3. Il Commissario di governo - Presidente della Regione – è comunque obbligato ad inserire nel sistema ReNDiS i dati di carattere tecnico, ambientale e geografico.
4. Il Commissario di Governo - Presidente della Regione - è responsabile del corretto e tempestivo inserimento dei dati di monitoraggio.
5. In attesa dell'avvio di apposito protocollo di colloquio telematico tra i sistemi di cui al comma 2 gli interventi sono monitorati attraverso il Sistema di monitoraggio unitario nonché tramite l'inserimento, a cura delle Regioni o dei soggetti dalle medesime incaricati, di tutti i dati nella piattaforma telematica ReNDiS.
6. Il Commissario di Governo - Presidente della Regione – è tenuto garantire l'aggiornamento tempestivo dei dati relativi agli adempimenti tecnico-amministrativi posti in essere per la realizzazione di interventi e allo stato di attuazione degli stessi. A tal fine, in attesa dell'avvio di apposito protocollo di colloquio telematico tra i sistemi di cui al comma 2, il Commissario straordinario-Presidente della Regione - provvede entro 30 giorni dall'adozione dei corrispondenti atti attraverso le modalità di comunicazione telematica integrate nel sistema ReNDiS , e in particolare trasmette:

- a) la nomina del RUP e l'affidamento della progettazione e/o di eventuali studi;
 - b) l'atto di approvazione del livello progettuale da porre a base di gara;
 - c) il progetto esecutivo approvato;
 - d) il provvedimento di avvenuta aggiudicazione dei lavori recante il quadro economico;
 - e) la comunicazione di consegna e di inizio lavori;
 - f) gli eventuali atti di sospensione e ripresa dei lavori ovvero di proroga e le eventuali perizie di variante;
 - g) l'avvenuta conclusione dei lavori e il certificato di collaudo o di regolare esecuzione;
 - h) il provvedimento di approvazione del quadro economico finale con l'indicazione delle eventuali economie residue.
7. L'aggiornamento dello stato di avanzamento degli interventi finanziati è effettuato con cadenza almeno bimestrale.
 8. Il mancato inserimento e/o aggiornamento dei dati di monitoraggio attraverso i sistemi informativi di cui al precedente comma 2 comporta la sospensione del trasferimento delle relative risorse.
 9. I dati, le informazioni e i documenti acquisiti nei sistemi informativi sopra richiamati sono accessibili e condivisi tra tutti i soggetti coinvolti nella realizzazione, gestione e controllo degli interventi, anche ai fini delle attività di competenza del Comitato di indirizzo e controllo di cui al precedente articolo 6.
 10. Il Commissario straordinario - Presidente della Regione – garantisce assistenza ai sopralluoghi tecnici effettuati per la verifica del rispetto delle disposizioni dell'*Accordo*.

Articolo 11

(Obblighi delle parti)

1. Le Parti si impegnano, nello svolgimento dell'attività di competenza, a rispettare e a far rispettare tutti gli obblighi previsti nell'*Accordo*. A tal fine, le Parti si danno reciprocamente atto che il rispetto della tempistica del cronoprogramma di cui all'art. 4, comma 2, lett. c, costituisce elemento prioritario ed essenziale per l'attuazione del Programma di interventi oggetto del presente atto. In particolare, le Parti si impegnano a utilizzare forme di immediata collaborazione e di stretto coordinamento, a rendere disponibili le informazioni per l'attuazione dell'*Accordo* e a condividere, ognuno per le proprie competenze, il monitoraggio delle attività.
2. Le Parti si obbligano, in conformità alle funzioni e ai compiti assegnati dalla normativa vigente, all'effettuazione delle seguenti attività, nel rispetto dei tempi definiti per ciascun intervento, anche in fase di realizzazione:
 - a) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque, garantisce l'esecuzione delle previste attività e istruttorie tecniche finalizzate alla gestione del presente *Accordo*, d'intesa con la Struttura di missione;
 - b) l'Agenzia per la coesione territoriale cura le attività di vigilanza sull'attuazione dell'accordo e sulla realizzazione dei progetti, anche attraverso i dati di monitoraggio di cui al precedente art.10, e le attività di comunicazione al CIPE;
 - c) la Regione Toscana garantisce: il compimento di tutti gli atti occorrenti per il rilascio, nei tempi previsti, degli atti approvativi, autorizzativi, dei pareri e di tutti gli altri atti di

competenza, ai sensi della normativa vigente, nelle materie oggetto del presente *Accordo*; l'avvio delle procedure necessarie alla classificazione o riclassificazione dell'area interessata dall'intervento in termini di pericolosità e/o rischio, presso la competente Autorità di bacino.

d) il Presidente della Regione nella qualità di Commissario di Governo garantisce: l'esecuzione del Programma di interventi dell'*Accordo*, con le modalità, le tempistiche e le procedure indicate nello stesso; l'aggiornamento dei dati di monitoraggio; la rimozione di tutti gli ostacoli che potranno sorgere in fase di esecuzione, accettando, in caso di inerzia, ritardo o inadempienza accertata, le misure previste dall'*Accordo* o dalla normativa vigente; l'attivazione e l'utilizzazione e nei tempi dichiarati nei cronoprogrammi di cui all'art.4, comma 2, lett.c), di tutte le risorse finanziarie individuate nel presente *Accordo*;

3. Il Sindaco della Città Metropolitana di Firenze sottoscrive l'*Accordo* per gli interventi che insistono nella propria circoscrizione territoriale o dai quali il territorio della città tragga beneficio. A tal fine le funzioni e le responsabilità del sindaco sono di favorire la spedita e corretta realizzazione dei lavori e confrontarsi con cadenza almeno semestrale con il Presidente della Regione nella qualità di Commissario di Governo per superare eventuali ostacoli alla piena e completa attuazione degli interventi stessi

Articolo 12

(Valutazione dei risultati conseguiti)

1. Nei dodici mesi successivi alla realizzazione di ciascun intervento, la Regione presenta al Comitato di indirizzo e controllo dell'*Accordo* un rapporto sull'efficacia dell'intervento realizzato, in particolare evidenziando:
 - a) Stima del numero delle persone messe in sicurezza e l'eventuale scostamento tra quanto dichiarato nella scheda di rilevazione inserita sul sistema ReNDiS al momento della presentazione dell'istanza ed il risultato effettivamente conseguito;
 - b) l'attuale classe di pericolosità e/o rischio dell'area sulla quale l'intervento ha esplicato i suoi effetti.

Articolo 13

(Informazione e pubblicità)

1. Le informazioni riferite agli obiettivi, alla realizzazione e ai risultati del presente *Accordo* saranno ampiamente pubblicizzate, sulla base di un piano di comunicazione predisposto dall'Agenzia per la Coesione Territoriale, d'intesa con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con la Struttura di missione e la Regione.
2. Al fine di garantire la massima trasparenza e la migliore comunicazione ai cittadini sullo stato di avanzamento dei lavori, il Presidente della Regione nella qualità di Commissario di Governo si impegna a:
 - individuare e comunicare al *Comitato* un referente per gli aspetti collegati all'attività di comunicazione;

- fornire tutti i dati richiesti dal *Comitato* al fine di consentire la comunicazione di informazioni ai cittadini attraverso sistemi “open-data”.

Articolo 14
(Disposizioni generali e finali)

1. Il presente *Accordo* è vincolante per i soggetti sottoscrittori e rimane in vigore sino alla realizzazione degli interventi in esso previsti. L'*Accordo* potrà essere modificato o integrato per concorde volontà dei sottoscrittori.
2. Con successivo Accordo di Programma è disciplinato l'utilizzo delle risorse economiche che si renderanno disponibili per l'attuazione della sezione programmatica prevista dal DPCM 15 settembre 2015.

Letto, approvato e sottoscritto

Roma,

Il Presidente del Consiglio dei Ministri

Il Ministro dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare

Il Presidente della Regione Toscana anche nella qualità di Commissario di Governo

Il Sindaco della Città Metropolitana di Firenze

Allegato 1

Elenco progetti

Regione	cod_istr	Titolo intervento	liv_prog in Rendis	Città	Categoria	imp_totale	imp_richiesto
Toscana	09IR010/G4	CASSE DI ESPANSIONE DI FIGLINE - LOTTO RESTONE	D	Firenze	B	€ 15.900.000,00	€ 8.400.000,00
Toscana	09IR007/G4	CASSE DI ESPANSIONE DI FIGLINE - PIZZICONI LOTTO 2	D	Firenze	B	€ 8.000.000,00	€ 400.000,00
Toscana	09IR002/G4	CASSE DI ESPANSIONE DI FIGLINE - LOTTO LECCIO E LOTTO PRULI	D	Firenze	B	€ 50.240.000,00	€ 33.165.000,00
Toscana	09IR009/G3	Interventi di mitigazione del rischio idraulico sul Torrenti MENSOLA	D	Firenze	B	€ 15.000.000,00	€ 10.000.000,00
Toscana	09IR012/G4	Fiume Era - Cassa di espansione E1/E2 nei Comuni di Pontedera e Ponsacco (PI)- I° Stralcio	D	Pontedera	B	€ 6.680.000,00	€ 4.676.000,00
Toscana	09IR013/G4	Lavori di risagomazione alveo Carrione, centro Carrara, completamento	E	Carrara	B	€ 1.559.253,02	€ 1.091.477,15
Toscana	09IR017/G4	LAVORI DI RISAGOMAZIONE DELL'ALVEO DEL TORRENTE CARRIONE NEL CENTRO STORICO DI CARRARA	E	Carrara	B	€ 1.169.602,89	€ 818.722,02
Toscana	09IR041/G4	Potenziamento impianto idrovoro a Porta a Lucca - Pisa	D	Pisa	B	€ 820.000,00	€ 574.000,00
Toscana	09IR044/G4	Cassa di espansione sul torrente Bicchieraia	D	Arezzo	B	€ 2.313.383,00	€ 1.619.368,10
Toscana	09IR011/G4	ADEGUAMENTO IDRAULICO DELL'ALVEO DEL TORRENTE MUGNONE IN LOCALITÀ LE CURE	D	Firenze	B	€ 5.000.000,00	€ 3.500.000,00
TOTALE						€ 106.682.238,91	€ 64.244.567,27

Allegato 2

Tabella 1 – Fonti di copertura finanziaria

TOSCANA		
MATTM	Fonte finanziamento	Importo
	FSC 2007 - 2013	€ 10.802.553,50
	FSC 2014 - 2020	€ 44.192.264,33
	Risorse di bilancio	€ 9.249.749,43
Totale risorse MATTM		€ 64.244.567,27
REGIONE	Risorse capitolo bilancio 2015	€ 42.437.671,64
Totale risorse Regione		€ 42.437.671,64
Totale		€ 106.682.238,91



Autorità di Bacino Fiume Arno

Piano di Bacino del fiume Arno

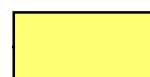
(legge 18 maggio 1989, n. 183)

Stralcio: "Rischio Idraulico"

Carta degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno

Scala 1:10.000

Interventi strutturali di tipo "A"



Casse di esondazione

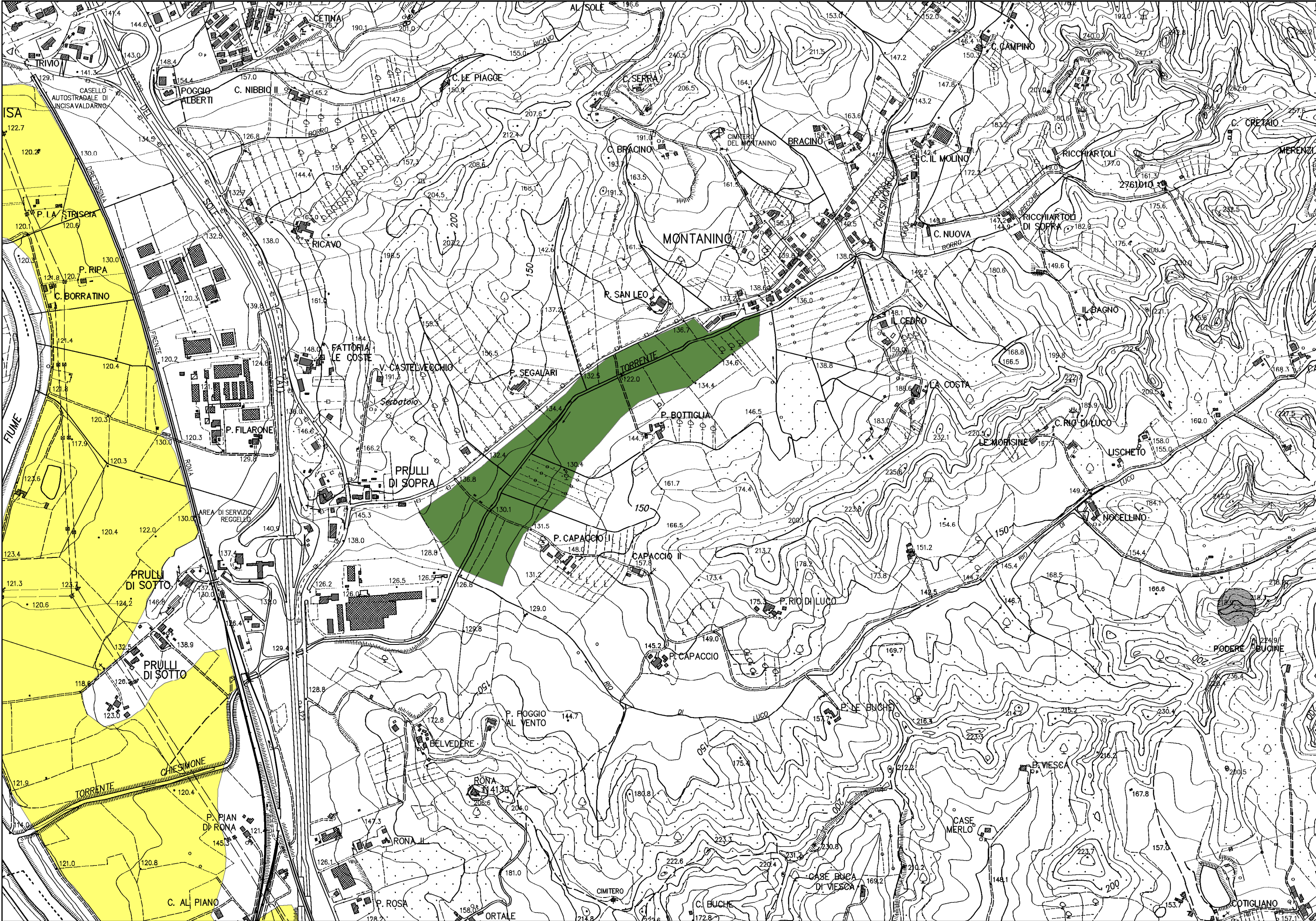
Interventi strutturali di tipo "B"



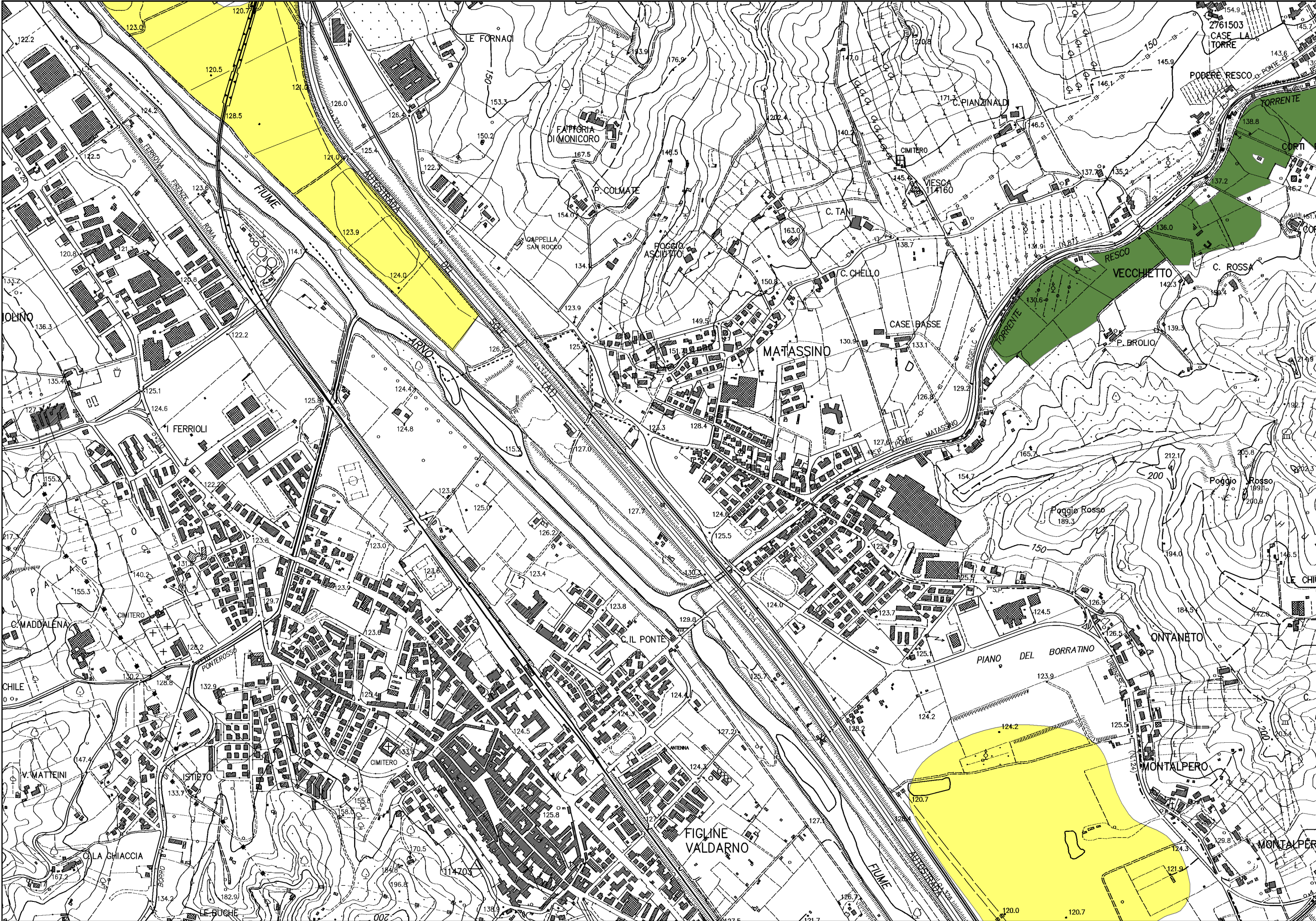
Casse di esondazione



Carta degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno



Carta degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico nel bacino dell'Arno





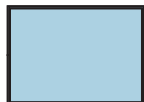
Autorita' di Bacino Fiume Arno

Piano di bacino del fiume Arno
(legge 18 maggio 1989, n. 183)

Stralcio: "Rischio Idraulico"

Carta delle aree di pertinenza fluviale dell'Arno e degli affluenti

Scala 1:25.000



aree di pertinenza fluviale

La presente cartografia alla scala 1:25.000 interessa gli stralci n:

- 16 19 20 21 26 27 28 30 31 34 35 36 37 38 39 41 42 47 48
- 49 51 52 53 54 56 57 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 72 73
- 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 87 88 89 90 92 93 94 95
- 96 97 98 99 102 103 104 105 106 108 109 112 113 114 115 119 120 121 122
- 123 127 128 136 138 139 140 141 143 144 147 148 153 154 158 159 163 166 167
- 171







Autorita' di Bacino Fiume Arno

Piano di bacino del fiume Arno

(legge 18 maggio 1989, n. 183)

Stralcio: "Rischio Idraulico"

Carta guida delle aree allagate redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi (1966 - 1999)

Scala 1:25.000
0 km 0.5 1 1.5



Aree interessate da inondazioni ricorrenti.



Aree interessate da inondazioni eccezionali.



Aree interessate da inondazioni durante gli eventi alluvionali degli anni 1991 - 1992 - 1993.

La presente cartografia alla scala 1:25.000 interessa gli stralci n:

8 9 10 11 14 15 16 18 19 20 21 23 24 25 26 27 28 29
30 31 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 46 47 48 49 50 51
52 53 54 55 56 57 58 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 71
72 73 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90
91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 108 109
110 111 112 113 114 115 119 120 121 122 123 124 127 128 129 132 133 136
137 138 139 140 141 142 145 146 147 148 149 152 153 154 155 158 159 160
162 163 166 167 170 171



Autorità di Bacino del Fiume Arno

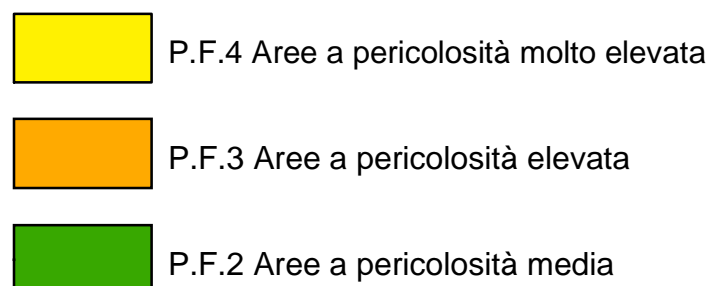
Piano di Bacino del fiume Arno Stralcio "Assetto idrogeologico"

Perimetrazione delle aree a pericolosità da frana derivate dall'inventario dei fenomeni franosi livello di dettaglio

Scala 1:10.000



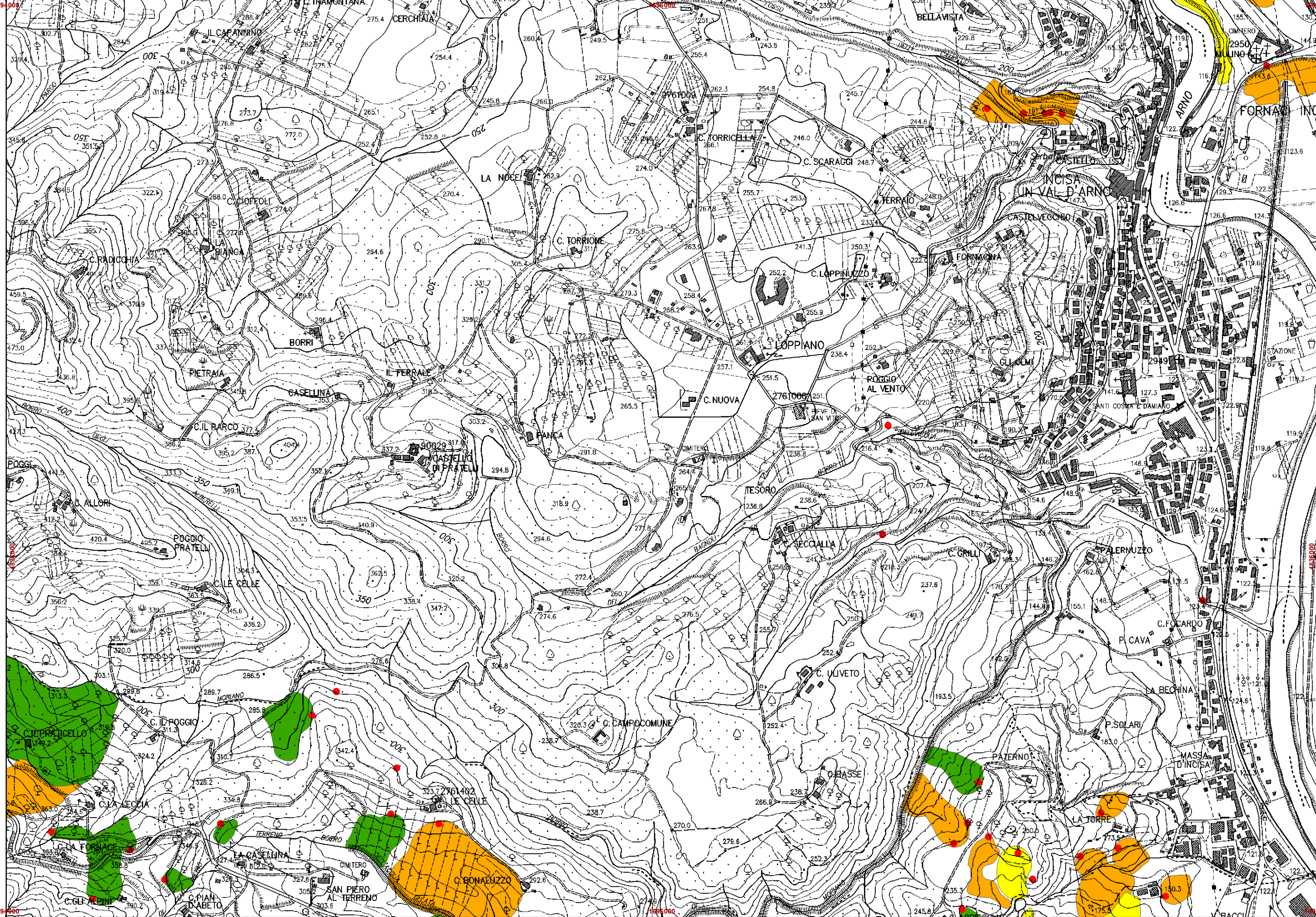
sistema di riferimento Roma 1940
rappresentazione Gauss-Boaga
fuso ovest esteso

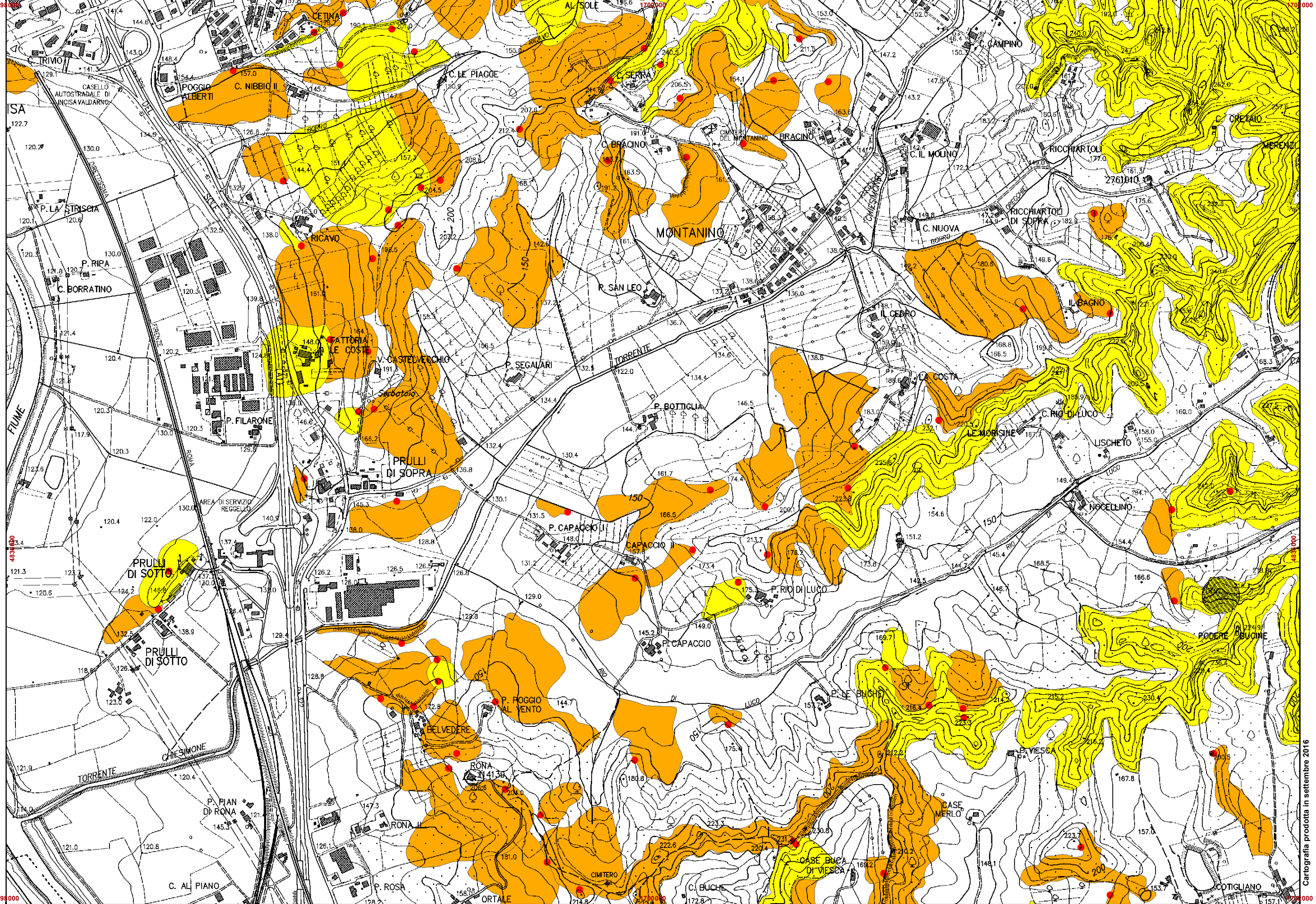


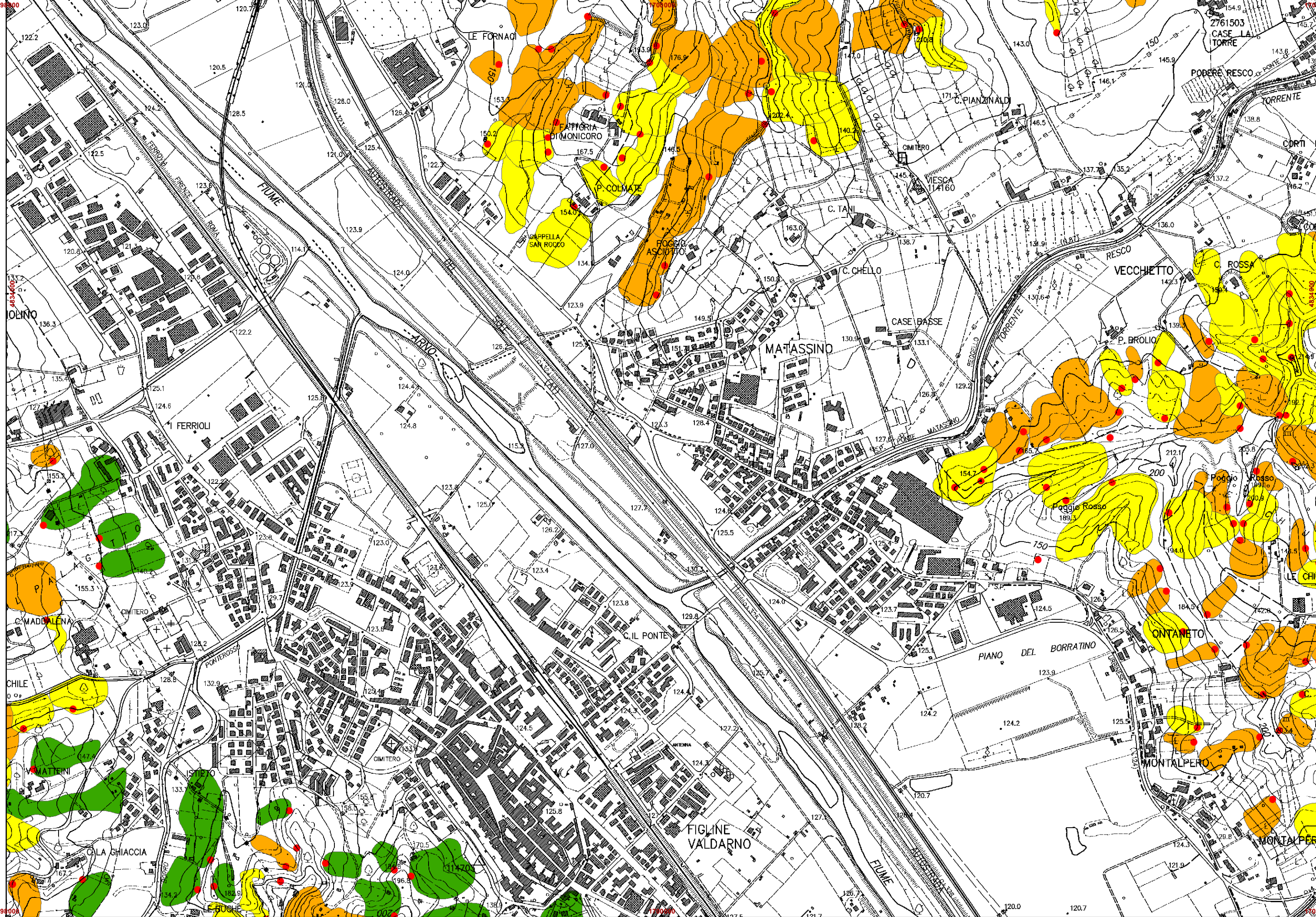
51004-V003 Codice identificativo area a pericolosità
al livello di dettaglio

Inventario dei fenomeni franosi

- Punto sommitale del coronamento della frana
- 51004F0003 Codice identificativo frana







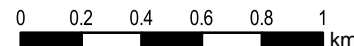


Autorità di Bacino del Fiume Arno

Piano di Bacino del fiume Arno Stralcio "Assetto idrogeologico"

Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante livello di sintesi

Scala 1:25.000



sistema di riferimento ED 1950
rappresentazione UTM - fuso 32



P.F.3 Aree a pericolosità elevata



P.F.2 Aree a pericolosità media



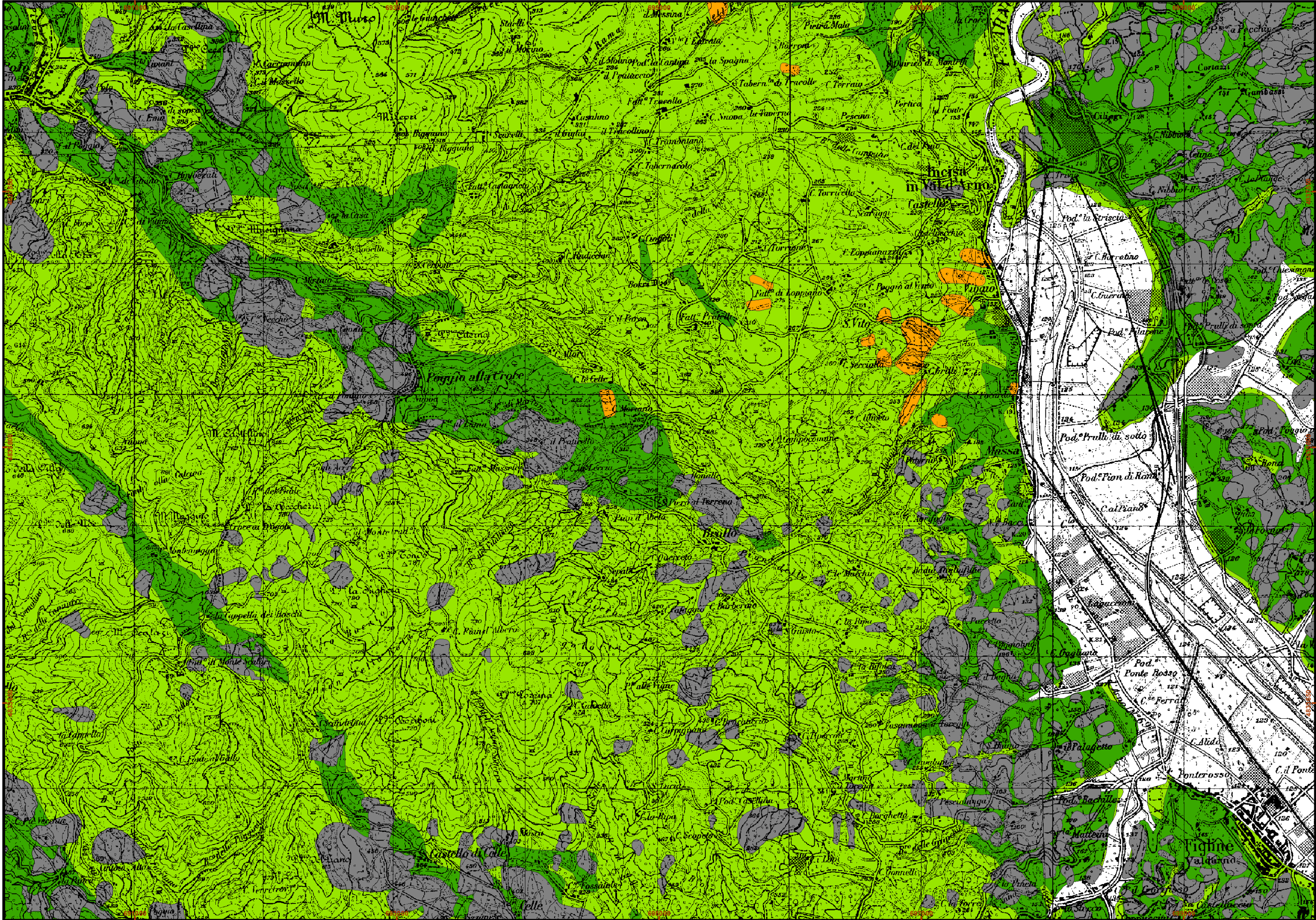
P.F.1 Aree a pericolosità moderata

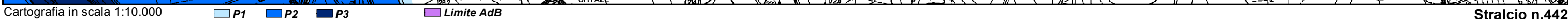


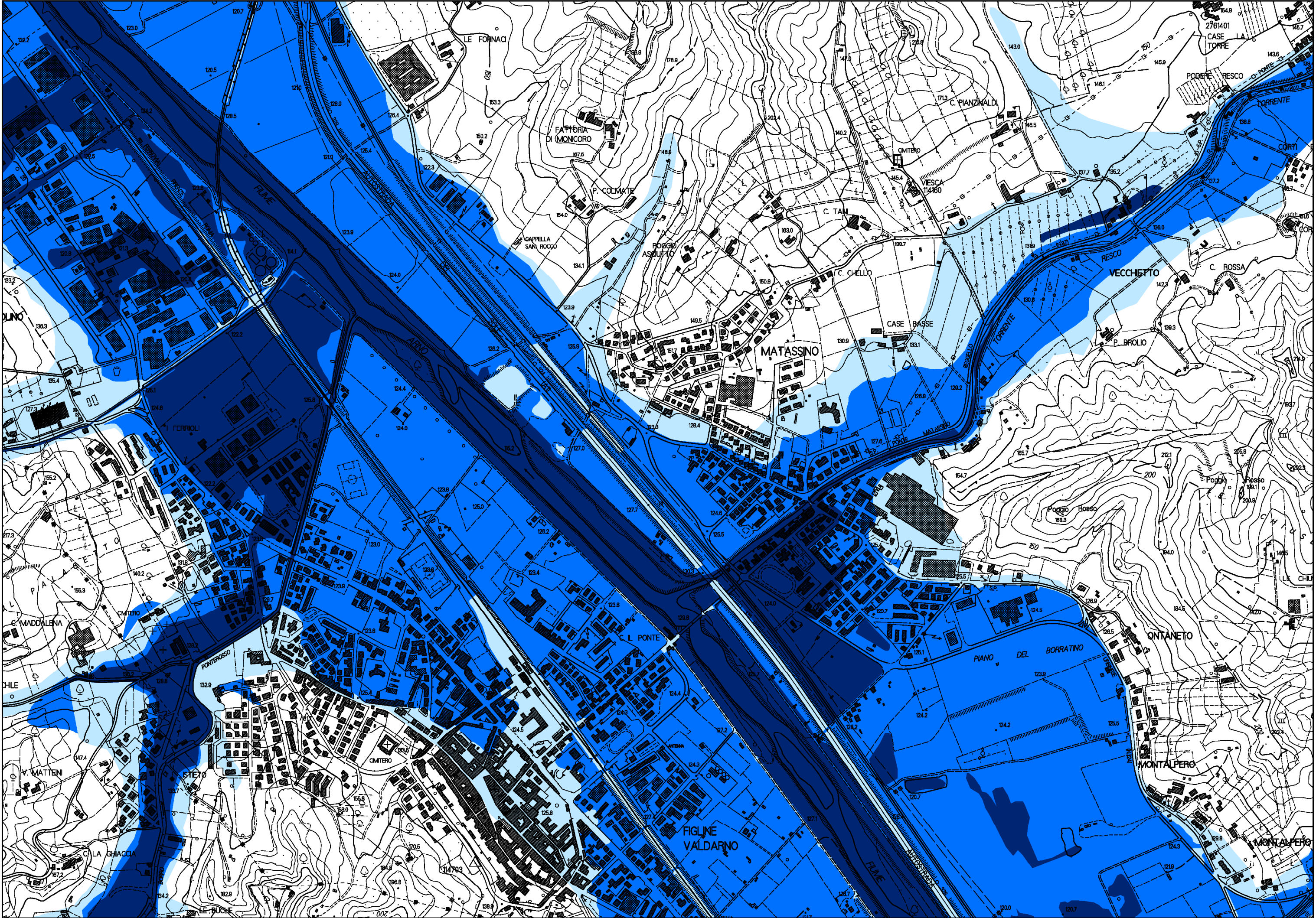
Ambito spaziale all'interno del quale la pericolosità
è individuata su cartografia di dettaglio alla scala 1:10.000

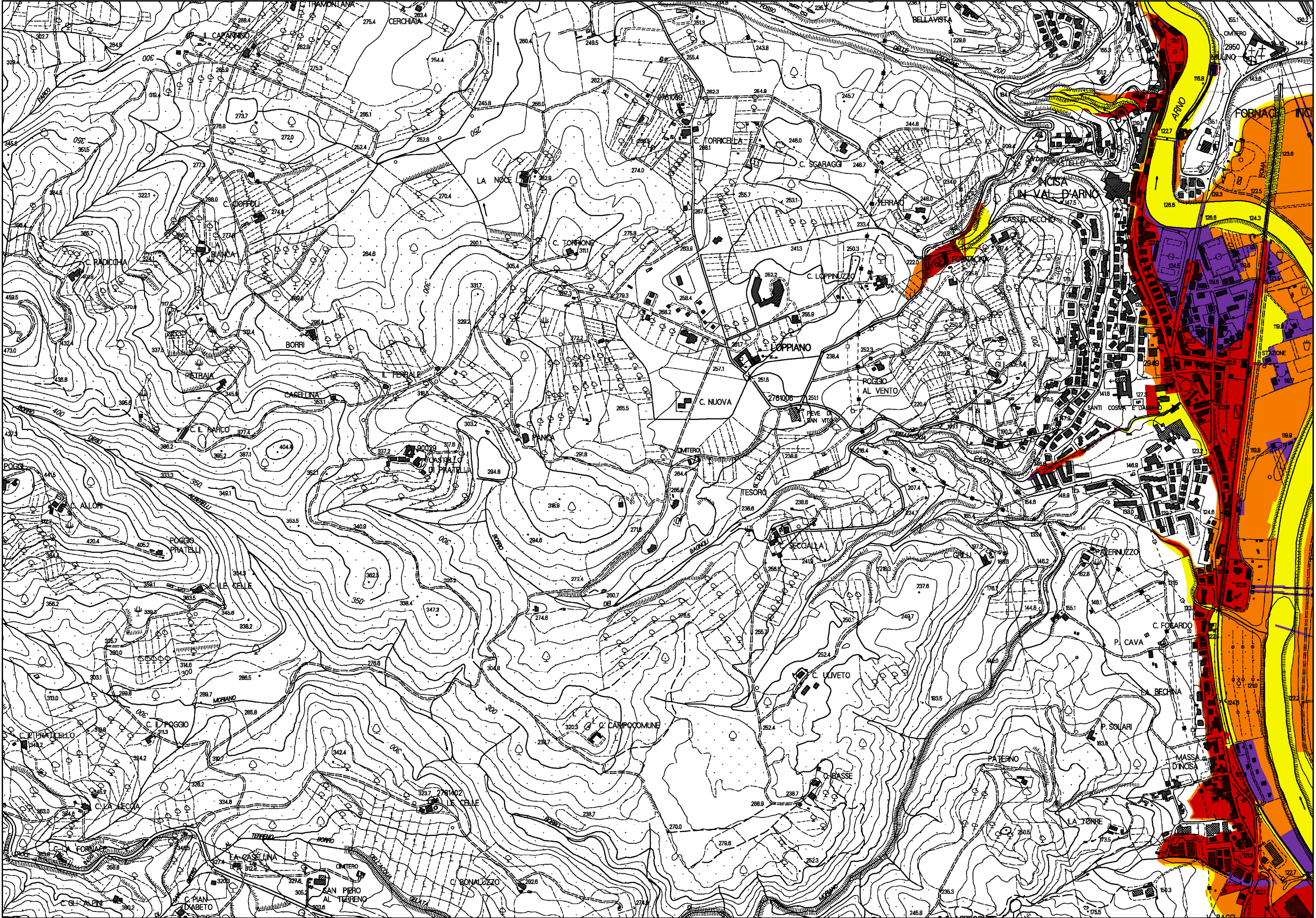
51004-V003

Codice identificativo area a pericolosità
al livello di dettaglio







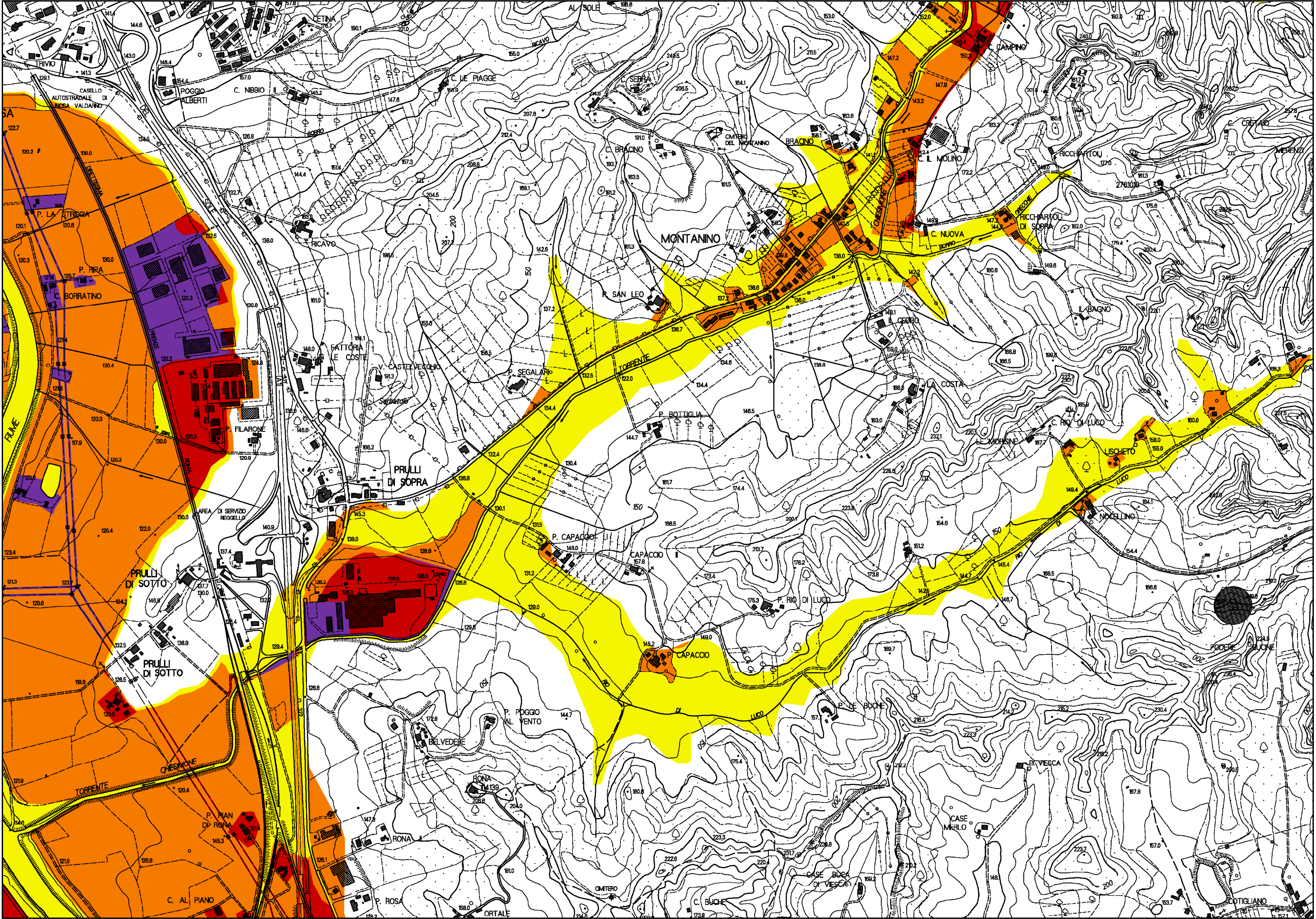


Cartografia in scala 1:10.000

Cartografia prodotta nel marzo 2016

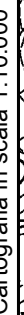
R1 R2 R3 R4 R1 R2 R3 R4 R1 R2 R3 R4 Limite AdB

Stralcio n.441



Cartografia in scala 1:10.000

Cartografia prodotta nel marzo 2016



Flood risk assessment in art cities: the exemplary case of Florence (Italy)

C. Arrighi¹, M. Brugioni², F. Castelli¹, S. Franceschini² & B. Mazzanti²

¹ Department of Civil and Environmental Engineering, University of Florence, Florence, Italy

² Autorità di Bacino del Fiume Arno, Florence, Italy

Presented at the Italian National Conference on Hydraulics, Hydrology and Water Works, Bari (Italy), 7th-10th September 2014.

Corresponding author: Chiara Arrighi, Department of Civil and Environmental Engineering, University of Florence, Florence, Italy. e-mail: chiara.arrighi@dicea.unifi.it

Abstract

Flood risk assessment is a crucial step for flood risk management purposes, thus answering the requirements of the European Flood Directive 60/2007/EC (European Commission, 2007). In this work, a census data scale, which has been considered as a good compromise between spatial resolution and availability of open socio-economic data, is adopted for risk analysis. The damage categories included are structures, household contents and the most representative economic activities in the city of Florence (Italy). Moreover, since Florence is an important art city, a preliminary evaluation of risk to cultural heritage is carried out. Data from hydraulic simulations, historical reports of the devastating 1966 flood and the cultural heritage recognition sheets allow estimating and mapping the annual expected number of works of art lost in absence of risk mitigation strategies.

Keywords: census data, cultural heritage, flood risk, loss model, open data, stage-damage curves

Introduction

Floods are one of the costliest natural hazards, often dominating the world annual statistic on catastrophe losses (Munich Re, 2014a, b). The increase of flood plain occupancy due to the growth of population living in cities (WMO, 2008; UN, 2010; Elmer et al., 2012) and the concerns on the impact of climate change (Lehner et al., 2006, Luger et al., 2006 Lung et al., 2013) pose a challenge for flood risk management.

In Italy, about 45% of the municipalities are at high hydro-geological risk (Ministry of Environmental, 2000). Thus, flood risk assessment and mapping has a strategic role in flood prevention and risk mitigation measures in order to justify significant diversion of resources (Messner et al., 2006). In the framework of the 60/2007/EC Directive (European Commission, 2007), the quantification of flood damage is practised in a growing number of EU countries as a support for flood risk management.

Although the methods can be quite diverse (Jongman et al., 2012), the four recognized steps in the chain of flood risk assessment are hydrologic-hydraulic modelling, vulnerability assessment, evaluation of the exposed asset and risk estimation.

Flood depth is usually treated as the determining parameter for expected damage estimation, although other factors (i.e. velocity, duration of inundation) have been sometimes included both in conceptual (Nicholas et al., 2001) and developed models (Kreibich et al., 2010). Exposure analysis identifies the location of the various elements at risk and their proximity to inundated areas (Messner and Meyer, 2005). Stage-damage relative functions are commonly applied in the vulnerability assessment to evaluate the losses as a percentage of the asset value (Smith, 1994; Merz et al., 2010; Messner and Meyer, 2005). Then, flood risk is the value of the potential damages weighted by the probability of occurrence of the event usually expressed as expected annual damage.

The large use of different kind of topographic and socio-economic data has led to a primary role of Geographic Information System for a better data management before and after hydraulic simulations (Correia et al., 1998; De Moel et al., 2009; Arrighi et al., 2013).

Many studies argued that, for flood risk assessment purposes, the current issue is the scarce availability of reliable post-flood on-site inspection, which could provide a set of data for

calibration and validation of damage models (Molinari et al., 2014). This is particularly true for areas characterized by low-frequency floods, which are, on the other side, more catastrophic in terms of economic losses since they often lack an adequate preparedness to face the event. Moreover, it is widely recognized that most of the variability in the final flood risk estimation resides in the damage assessment phase (Apel et al., 2004; Apel et al., 2008). In fact, the uncertainty in depth–damage curves and corresponding asset has a much stronger effect on the outcome than uncertainties in hydrological-hydraulic and land use inputs (De Moel and Aerts, 2011).

In recent years the attention of the international institutions (i.e. UNESCO) has been focused, beside to the common damage categories (i.e. buildings, economic activities), on the potential losses to cultural heritage (European Parliament, 2007). Cultural heritage today encompasses a broader array of places such as historic cities, living cultural landscapes, sites associated with memories of the past. It is considered as unique in disaster risk reduction as a symbol of community identity and for its unifying role (UNISDR, 2013). Nevertheless, valuing cultural heritage is a complex task, although it has economic importance because its management state of conservation and access conditions influence human well being and some economic sectors. Moreover, the knowledge of the cultural buildings and artworks, which are potentially affected in case of flood, is deemed to adopt mitigation strategies specifically designed for them. At present, no methods suitable for the assessment of flood risk to cultural heritage in an art city, which has extraordinary concentration of cultural buildings, museums and artworks, have been found in literature. Most of the approaches are theoretical, only a few works provide applications to case studies (Mazzanti, 2003; Lanza, 2003), which are of small extension (i.e. a single monumental complex).

This work addresses for the first time the issue of estimating flood risk in an exemplary art city, which is the city of Florence (Italy), also including risk to cultural asset. The risk assessment methodology based on the census section data has been introduced and preliminarily tested in a small district to understand its capability of describing urban heterogeneity (Arrighi et al., 2013). Here the methodology is completed including more damage categories and it is applied to the whole city of Florence. Florence is a UNESCO world heritage site since 1982 and hosts a relevant number of historical buildings and art pieces. It was severely affected by a flood in 1966, which became popular for the damages to books, manuscripts, paintings and sculptures beside the losses to structures, household contents and commercial-handcraft activities (Principe and Sica, 1967; Alexander, 1980). The event brought to the attention of the world public opinion the vulnerability of the huge cultural, historic and artistic heritage hosted in Italy (Lanza, 2003). After the shock following the Florence episode in 1966 and with very few exceptions, little has been done in Italy in terms of effective and extensive flood management measures to protect cultural heritage against the risk of flood. Even in very exceptional and well-known cases such as Venice, where the risk awareness is well established, implementation of the designed structural solutions still encounters enormous difficulties and political problems (Lanza, 2003; UNISDR, 2013). This situation may be also due to the absence of an adequate quantification of risk to the cultural asset. The image of Cimabue's crucifix damaged by floodwaters became the symbol of 1966 flood and of the vulnerability of the Italian cultural heritage, but even a rough estimation of the total cost of restoration of the damaged artworks is still lacking.

The aims of this study are first to assess flood risk for buildings and economic activities with a census-scale detail, and second, to provide an analysis of the risk to cultural buildings and artworks. The cultural heritage (i.e. buildings and artworks) potentially affected by different inundation scenarios is quantified and mapped in order to identify crucial cultural buildings

hosting vulnerable objects to be specifically protected. The method proposed for the estimation of risk to cultural heritage takes advantage of reports on the losses experienced in 1966 by different kind of works of art and relies on the strong cooperation of the authorities in charge of heritage management, which made available the inventory of art pieces and, most importantly, their current location.

Method

Hydraulic and damage models

The hydraulic model adopted here is composed of two parts: 1-D unsteady flow model for the river and a quasi-2-D storage cell model of the urban flood prone area. This model is a refinement of the current instrument for flood hazard mapping in the Arno river basin (PAI, Autorità di Bacino del fiume Arno, 2002), which now includes the Digital Surface Model (DSM) for the detailed (streets/buildings scale) representation of the flow domain in the urban fabric.

The computation of the flood propagation and corresponding water profile along the river(s) is performed through a standard solver of the 1-D general equation of unsteady flow (i.e. continuity and momentum conservation equations). The quasi-2-D hydraulic model for the floodplain consist of several storage areas (cells) whose effective geometry is estimated from a meter-scale DSM. Buildings are, by default, considered as waterproof blocks. The continuity and momentum conservation equations are solved through an implicit 1D finite difference scheme for the river. The outflow from the river banks is modelled through a set of lateral weirs connecting river and floodplain. When the inundation starts, the quasi-2D module, governed by continuity and stage-storage relations, calculates the water levels from the volume stored in the cell. Flow between adjacent cells is described by a weir equation accounting for backwater effects. The details of the model construct and equations adopted in the HEC-RAS framework (for both 1D and quasi-2D modules) are described in Arrighi et al. (2013).

A key step in the micro-scale damage assessment methodology is the development of a georeferenced GIS polygonal feature that indicates the potential losses for given flood scenarios on urban assets of various kinds. In this study we estimate only direct tangible damages to structures, household contents, commercial contents and tertiary activities, which are the more relevant categories in the example study area (Table 1). These damages are quantified first as percent loss through the application of stage–damage functions and then as monetary loss per unit surface area. Cultural heritage is separately considered. Stage-damage functions have been derived on the base of assumption on the vertical distribution of the value for the different damage classes since their spatial transferability is a debated topic. However, damage curves for the cities of Palermo, Italy (Oliveri and Santoro, 2000) and Prague, Czech Republic (Genovese, 2006) have been found pretty comparable, given the substantial similarity (e.g. presence of the cellar, number of storeys) of the buildings and flood characteristics in these urban areas and despite the different underlying assumptions.

After stage–damage function application, percent losses can be transformed into economic losses using monetary value maps for each class. Monetary values are hardly available directly at the micro-scale, but a number of proxy variables may be considered to downscale monetary estimates from regional and sectorial economic studies. As an example, real-estate market value may be used as a proxy indicator for structures and household contents, or the annual business income as (one) proxy for the value of commercial contents (Arrighi et al., 2013). Nevertheless, these proxy variables, for a number of reasons such as the privacy or the market value of the data itself, are

usually not available for a single unit (household, business, etc.), but can be found in various databases only at some aggregated levels. Here we consider the census section system as the optimal compromise between aggregation scale of many different socio-economic data and spatial detail required for urban micro-scale study. An example of the data aggregated to a census section is shown in Figure 1. In Italy, as an example, census section usually coincides with building blocks in densely urbanized settlements (top left panel, Figure 1). The census polygons cover the national territory with increased density in correspondence of higher population density. Every country in Europe has its statistics office that provides population, apartments and commerce census, so a census section micro-scale could be used in many countries. The connective step to join hydraulic modelling and micro-scale damage estimation is the computation of the average flood depth for each census section through GIS tools.

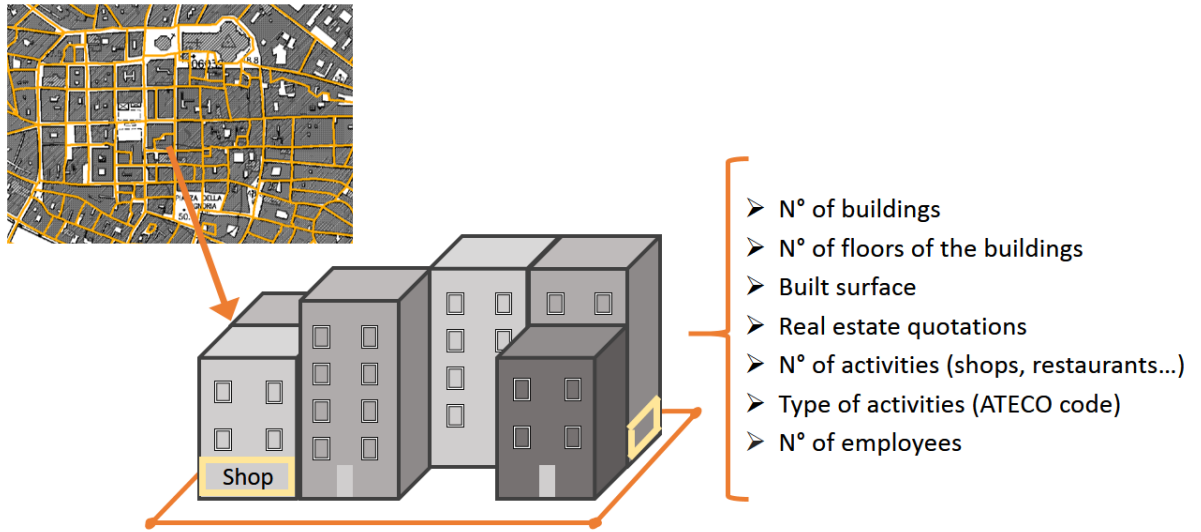


Figure 1. Density of the census section polygons (top left) and data aggregated to the census section unit.

The different damage categories and subcategories are summarized in Table 1. Since this paper constitutes a refining and an extension of the method and application of the previous work (Arrighi et al., 2013) we refer to that for the description of the damage estimation of structures, household contents and commercial activities. Here only the addition of a new procedure for tertiary activities and cultural heritage is described.

The monetary damage for the tertiary activities $D_{t€}$ is composed by two factors, the damage to the contents of the office (pieces of furniture, computers and other appraisals) D_{tc} and the cost of the business interruption D_{tbi}

$$D_{t€} = D_{tc} + D_{tbi} \quad (1)$$

D_{tc} is evaluated as

$$D_{tc} = D_{tc\%} \cdot V_{tc} \quad (2)$$

where $D_{tc\%}$ is the stage-damage curve and V_{tc} is the value of the contents of the tertiary activities within each census section polygon

$$V_{tc} = q \cdot t \cdot V_{cr} \cdot \rho_t \quad (3)$$

where V_{cr} is the value of the residential content of the building block estimated as in Arrighi et al. (2013) as a fraction of the value of the structures, q is a scaling factor accounting for the ratio of offices rent and private apartment rent in the municipality, t is a scaling factor accounting for the ratio between the value of the offices contents and residential contents and ρ_t is the density of the tertiary activities expressed as the ratio of the number of the activities over the census polygon to the number of buildings. The parameter q (available at municipal level) combined with V_{cr} (available at neighborhood level) allows to downscale the value of the offices at district level. The component D_{tbi} is given by

$$D_{tbi} = m \cdot I_{at} \cdot ad_s \quad (4)$$

where m is the fraction of a year for which the activity is expected to be interrupted after the flood event, I_{at} is the annual income of the business category per employee of the municipality, and ad_s is the number of employees on the census section.

The stage-damage curves for the tertiary activities are shown in Figure 3 and compared to the curves for the other categories. Damage curves are synthetically drawn based on expert judgement, considering the common vertical distribution of the values of the contents (e.g. position of electric devices, pieces of furniture, etc.).

The damage analysis described above may be repeated for a number of flood scenarios corresponding to pre-defined probability levels, e.g. 30, 50, 100 and 200 years return periods.

With economic loss estimated for different return periods, these values can be interpolated in the frequency domain to get a damage–frequency curve. This curve forms the basis for the calculation of the risk measure, defined as the expected annual damage (EAD). EAD is the sum of the damages caused by all the floods of any possible magnitude, weighted by their probability of occurrence in any one year. If T_R is the return period for which the total economic damage $D_{tot\epsilon}$ has been estimated, EAD can be computed as

$$Risk = EAD = \int_0^1 D_{tot\epsilon}(T_R) \cdot d\left(\frac{1}{T_R}\right) \quad (5)$$

The total economic damage $D_{\epsilon tot}$ results from the sum of monetary damage to structures $D_{s\epsilon}$, household contents $D_{cr\epsilon}$, commercial content $D_{cc\epsilon}$ and tertiary activities $D_{t\epsilon}$

$$D_{tot\epsilon} = D_{s\epsilon} + D_{cr\epsilon} + D_{cc\epsilon} + D_{t\epsilon} \quad (6)$$

Risk assessment for cultural heritage

Cultural heritage represents an evident example of asset vulnerable to floods whose damage is, hardly monetizable. In fact, although the resources expended for the restoration of a work of art or flexion of some economic sectors may be estimated, the intangible impact on society is very difficult to quantify, particularly for the heritage symbolizing religious beliefs or historical traditions. Moreover, damages to cultural heritage are to be intended as a loss for the whole world, particularly for those sites classified as world cultural heritage by UNESCO.

Bigio et al. (2011) show that Europe is on the top of the list for number of world heritage cities (WHC) exposed to high and extreme flood risk. Nevertheless in Italy, at local level, much more needs to be done in order to communicate flood risk of cultural heritage to public authorities and stimulate the adoption of protection measures. A quantification of the potential losses, direct and indirect, could help accelerating the public debate, but at present, there are no guidelines for this purpose.

In the view of assessing the risk to cultural heritage in a whole city, which is by itself part of the WHC, the method here proposed glances at the common definition of flood risk (Eq. 5) but with some necessary adjustment.

A distinction should be made between movable and immovable cultural asset. In fact, an historic building may contain or not artworks and their number at risk is not necessarily proportional to its areal extension or geometric characteristics. This conceptual difference is functional to the implementation of risk management plans and design of mitigation measures. Thus, the category of the cultural heritage is divided into buildings (e.g. the containers) and artworks (e.g. contents). Avoiding the monetary assessment of the historic buildings and artworks, a simplified risk quantification $R_{cult,art}$ should return the number of artworks which are lost or very seriously damaged in any given year. This results from the actualization of the number of lost objects weighted by the return period of the flood event

$$R_{cult,art} = \int_0^1 L_{cult,art}(T_R) \cdot d\left(\frac{1}{T_R}\right) \quad (7)$$

where $L_{cult,art}$ is the number of exposed artworks lost for a given scenario,

$$L_{cult,art} = \sum_{i=1}^k v_{art,i} \cdot n_{art,i} \quad (8)$$

where i is the artworks damage category, k is the number of categories, $v_{art,i}$ is the degree of loss (i.e. the vulnerability) and $n_{art,i}$ is the number of artworks inside the cultural building.

For the buildings, a qualitative classification based on three vulnerability classes is proposed.

$$R_{cult,b} = H \cdot D_{cult,b} \quad (9)$$

Risk for cultural buildings $R_{cult,b}$ is classified according to a risk matrix which accounts for hazard level H and potential damages $D_{cult,b}$ (Table 2). The risk matrix has been derived assigning to hazard and damages an integer score from 1 (low) up to 3 (high). Therefore, the elements in the matrix have a score resulting from the product of hazard and damage scores. Risk has been classified into three groups: low (score <3), medium ($3 \leq \text{score} \leq 4$), high (score >4).

Potential damages depend on vulnerability levels, which are assessed referring to categories sharing homogeneous characteristics (i.e. religious buildings) in the study area.

Results

In this section the census section scale flood risk assessment method is applied to the urban area of Florence (Italy). Flood risk is also assessed and mapped for cultural buildings and artworks. Records from 1966 flood facilitated a partial verification of the accuracy of the hydraulic hybrid 1D/quasi-2D model (Arrighi et al., 2013).

Hydraulic model

Hydrologic-hydraulic data and high resolution GIS data for the model set-up are provided by the Arno River Basin Authority (Autorità di Bacino del fiume Arno, 1999) and by the Municipality of Florence.

In the 100 year scenario the flooded area is about 3 km² with an average flood depth of 2 m. In the 200 year scenario, flooded area and depth increase to 11 km² and 2.5 m respectively (Figure 2). The estimated pattern of the 200 year flood in Florence shows strong similarities with the historic flood of 1966 as described in Arrighi et al. (2013).

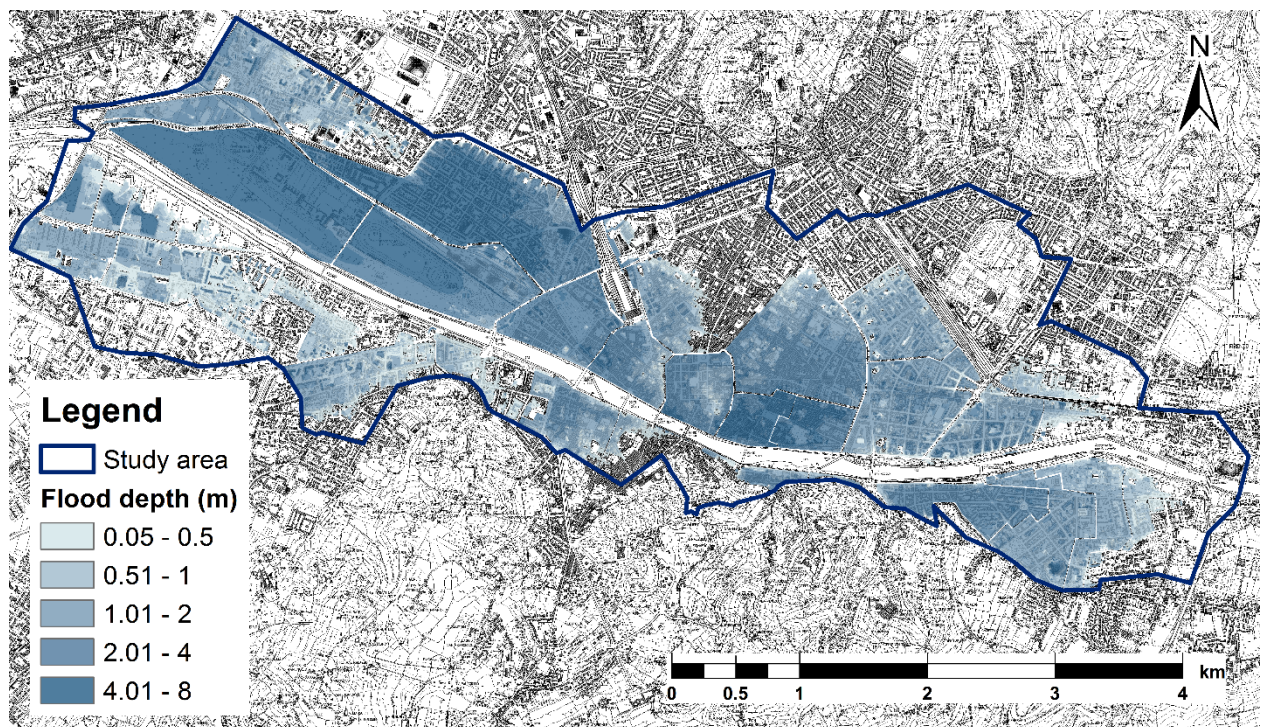


Figure 2. Flood depth map for the 200-year recurrence interval event

The flow direction of the Arno river is from right to left. The areas in the center of the map and on the top left side are the most severely affected, with flood depths higher than 4 m. The first area (approximately 0.5 m² of extent) corresponds to S. Croce district, an historic area hosting a famous monastic complex, which became the symbol of the 1966 flood and has been studied in detail in Arrighi et al. (2013).

The second area corresponds to a more recently developed district (1960-1980) characterized by residential buildings and commercial activities. Both districts are located in a morphologically depressed area.

Damage model application

Damage assessment as previously outlined requires the estimation of several parameters, which affect the final result. As an example among various possibilities, the following data sources have been used for the case study of Florence:

- Population and apartments census (Istat, 2002 b);

- Industry and tertiary census (Istat, 2002 a);
- Real estate appraisals (Agenzia del territorio, 2011);
- Trade studies (Agenzia delle entrate, 2009).

The sources of each adopted parameter are summarized in Table 4.

For each census section quite a large number of data is systematically provided by the National Statistics Institute (ISTAT): number of buildings and their use (i.e. commercial, residential), number of storeys, date of construction, and number of employees for a specific activity, just to name a few that are used in the damage estimation procedure.

Published trade studies in Italy provide the national average income for a trade activity while real estate appraisals provide the local market value for sale and renting at submunicipal, i.e. neighborhood level.

The recovery cost is used to estimate the damages to buildings because the flood characteristics in the study area have never led historically to the total disruption of the structures. Market values have been scaled considering how the need of a deep renovation affects the value of an estate (Arrighi et al., 2013). Replacement cost is used instead for the contents, both residential and commercial, which are usually more vulnerable. Nevertheless it is acknowledged that the adoption of the replacement value or the recovery cost as the best indicator for risk estimation is still debated (Oliveri and Santoro, 2000; Messner et al., 2006; Merz et al., 2010).

The damage model has been previously tested (Arrighi et al. 2013) in the S. Croce district, which is the most affected by flood in both the scenarios. S. Croce area was also one of the most damaged areas from 1966 flood and is famous for the loss of many artistic masterpieces in churches and museums and manuscripts in the National Library.

The present study covers the whole domain studied in the hydraulic model (e.g. about 16 km²) and contains 5885 sections of the 2001 census, counting a total of 161432 inhabitants.

The representative main damage categories selected for the study area are structures, household contents, commercial contents and tertiary activities (Table 1).

For structures and household contents, the following most representative sub-categories are considered (Table 1):

- four storey buildings with cellar
- two storey buildings with cellar

For commercial contents, the following most representative sub-categories are considered:

- clothes-appliances-food shops;
- tourist accommodations and services (hotels, restaurants, cafés).

The sub-categories included for the tertiary activities (contents and business interruption) are:

- business consultancy and technical activities
- other services (i.e. hair stylists, barbers, salons)

The four selected economic activities (over 88 groups identified in the official ATECO Classification, Istat, 2002a) represent more than one third of the employees in the study area (Table 3). The number of employees is considered as a good parameter to evaluate the most relevant damage categories since the level of automation of the activities in the study area is negligible (i.e. no factories).

For these main categories, the vertical distribution of economic value is first defined. The assumptions adopted for structures, household contents and commercial activities have been described in Arrighi et al. (2013). For tertiary activities that are usually located in the ground floor in a dual-use building, it is assumed that 100% of activity value is in the ground floor (i.e. no warehouse is present). With these assumption we can create stage-damage (%) curves (such as in Figure 3), pending damage validation data for the study area. Damage curves for tertiary and accommodation services are particularly steep for low water depths since machineries, electric

appliances and computers are immediately affected. The changes in slope have been identified thanks to the expert judgement about the vertical distribution of the value of the different activities. In shops for instance, where goods are stored in different vertical layers, damages are more gradual while for activities based on some electric devices a water depth between 0.5 and 1 m affects more than half of the contents. It is also assumed that we have no direct damage for the above listed categories before water reaches a depth of 0.25 m on the road pavement. The 0.25 m threshold depth represents the average elevation of the buildings entrance door upon the road level, which can be significantly higher for historical buildings. This is a simplifying assumption because most buildings are not waterproof and could be seriously damaged even for lower flood depth, depending on the efficiency of the local sewage system. Assuming the absence of backwater effects allows to neglect a detailed model of local sewage system functionality, which, in the historic districts, dates back to the late 19th century. The average flood depth for census section is computed using raster calculator GIS tool, then the application of stage-damage curves leads to average damage maps for each main category.

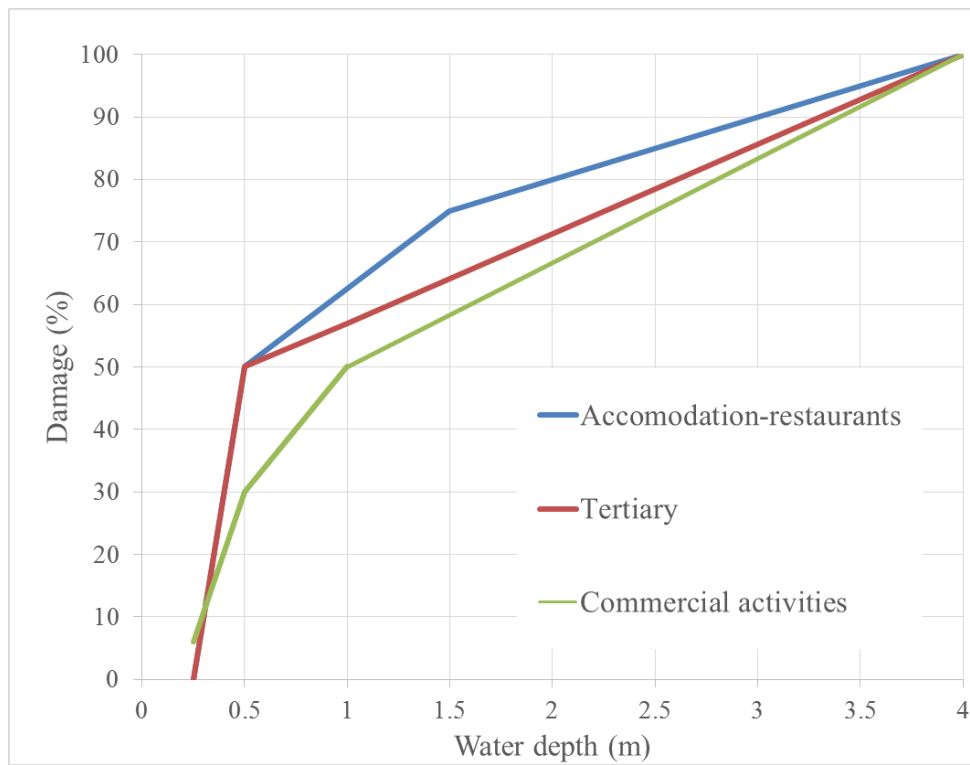


Figure 3. Relative stage-damage curves for the contents of different economic sectors.

Economic value is estimated as described in Arrighi et al. (2013) and section ‘Method’. Real estate appraisals, available at neighborhood scale range from 2000 €/m² up to 4500 €/m² of sold apartment in the study area for a medium level of conservation (Agenzia delle entrate (2013), at the fourth quarter of year 2013). In Eq. (3) q is assumed equal to 2 (Agenzia del territorio, 2001; Agenzia del territorio, 2011) and t is assumed equal to 0.6. These parameters reflect the different trend of the real estate market for offices and the lower value of office furniture with respect to the household contents respectively.

In Eq. (4) m is assumed equal to 0.083 (i.e. one month of business interruption) and I_{at} for consultancy (ATECO class number 74, ISTAT (2002 a)) and other services (ATECO class number 93, ISTAT (2002 a)) are respectively equal to 36,198 €/year-employee and 26,119 €/year-employee.

In order to show the results of the damage assessment, the 200 year event is used as an example, since it may be more directly compared to the observed 1966 flood event.

Figure 4 shows the monetary damage for the buildings for the 200 year scenario. The higher damages are concentrated in the historic centre (darker violet) where the real estate values and the building density are higher. Comparing the flood depth map with the damage map, we may notice that the top-left severely inundated area (Figure 2) suffers only partly from high damages (Figure 4). This is due to a negligible presence of buildings and economic activities close to the river, the area in fact is one of the largest green areas of the city. The average damage for structures on the area is 55 €/m² approximately. Here and in the other economic losses expressed in euros for unit surface area, the surface of territory (i.e. census section) is considered and not the built footprint. The values referred to the built surface can be easily calculated at each census polygon from the built density.

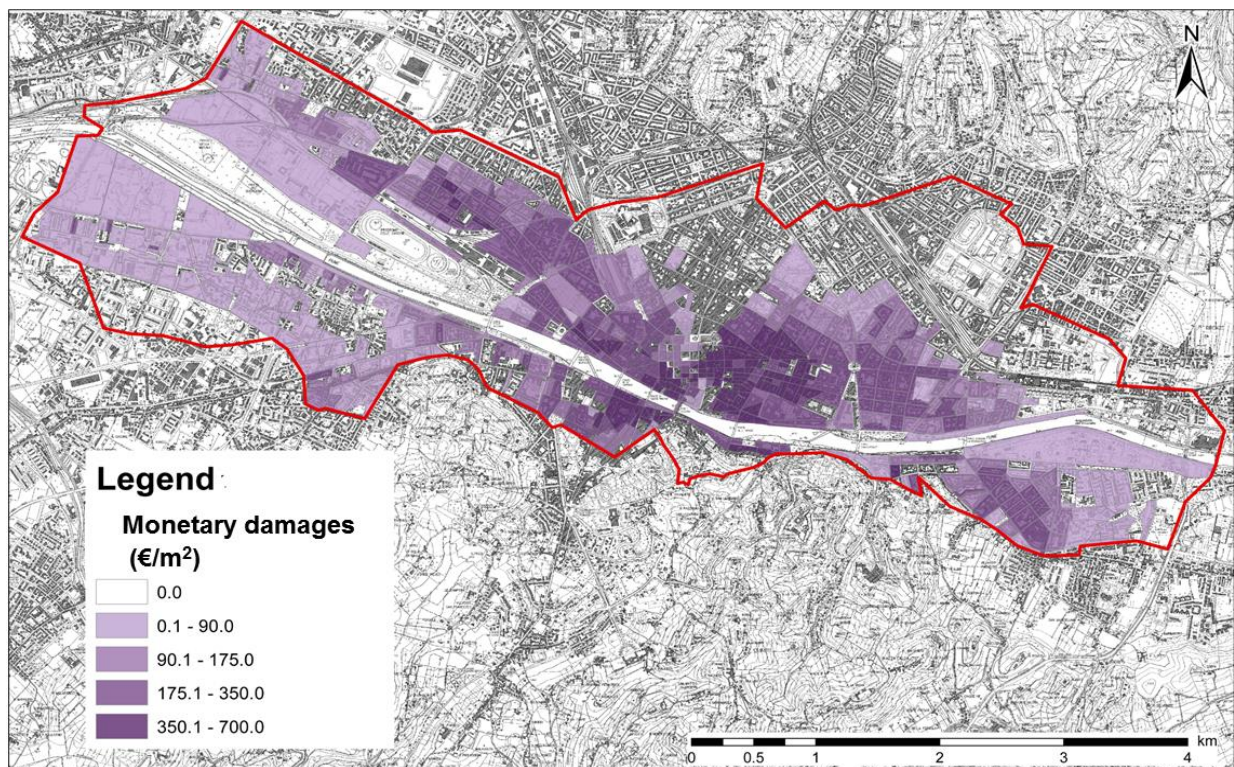


Figure 4. Monetary damage (€/m²) of the buildings for a 200 year flood scenario.

Figure 5 shows the monetary damage for the commercial activities for the 200-year scenario. The most severe damages are located in correspondence of the higher commercial density (i.e. in the downtown area again). Orange and red sections in the map correspond to the mostly crowded shopping streets. The average damages, both in percentage and in €/m², are summarized in Table 5 and Table 6 respectively for the main groups of the economic activities.

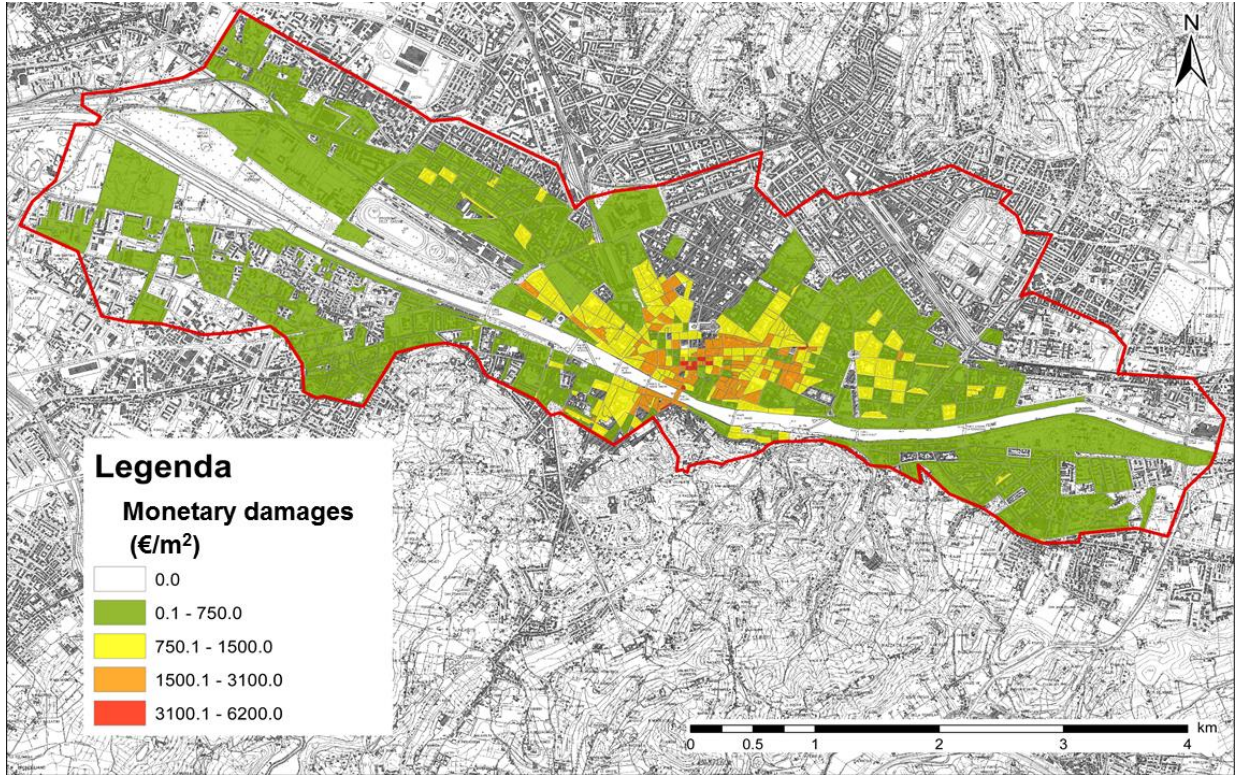


Figure 5. Monetary damages to (€/m²) of the commercial activities for a 200 year flood scenario.

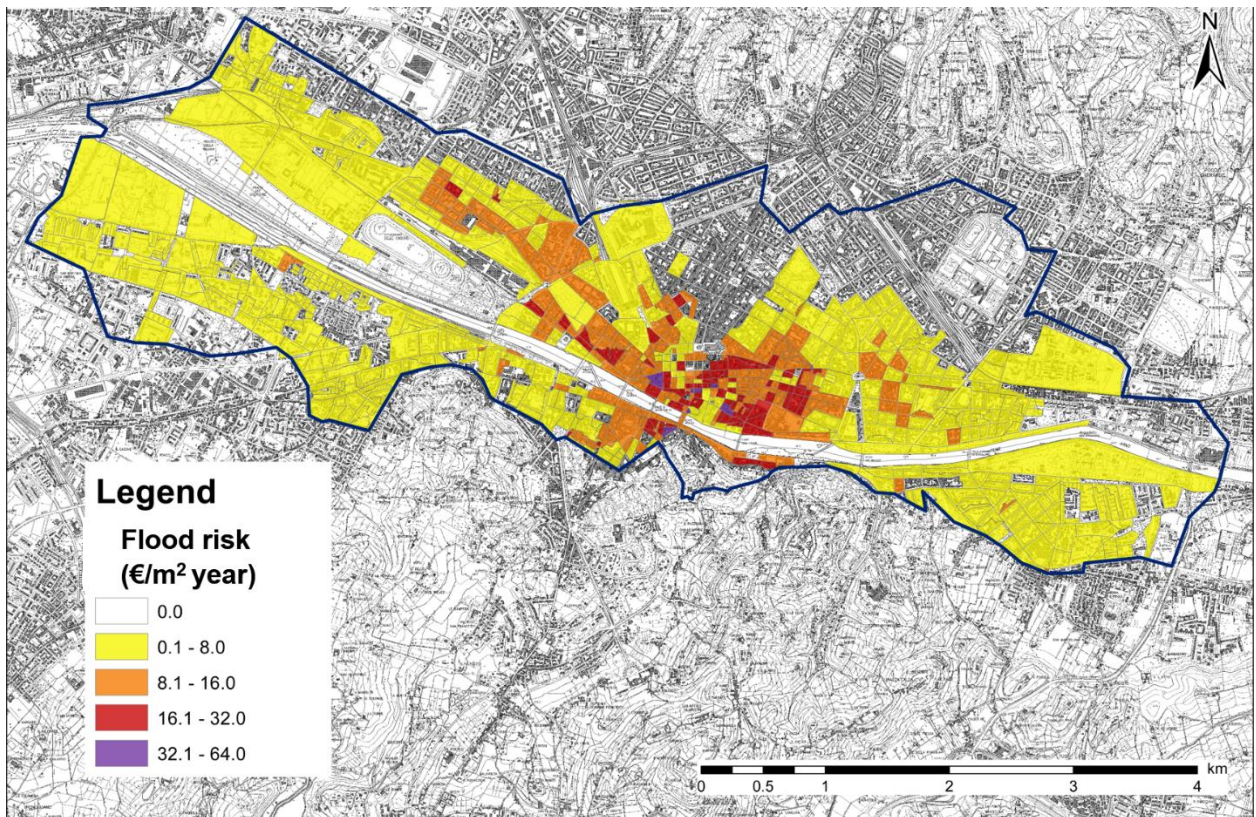


Figure 6. Flood risk (€/m² year) of the city of Florence.

Flood risk as EAD is calculated from Eqs. 5 and 6. Figure 7 shows the damage-frequency curve obtained from the monetary assessment of losses to the damage categories for each scenario in the whole case study area. The integral of the curve is calculated from 0 to 0.033 (i.e. the reference

30 years no damage event), although in the study area no damages are expected even for the 50 year event. However, since the integral of the curve is zero starting from a frequency higher than 0.02 any return period smaller than 50 years used as a reference would not affect the result of the integral.

Figure 6 shows the risk map obtained from the integral of the damage frequency curve for each census section of the case study. The map clearly highlights that the downtown areas are the most critical in terms of flood risk, reaching a value of expected annual damage of 64 €/m². In fact, the highest flood depths and exposure values characterize downtown areas. These areas are also hosting the highest density of cultural asset because they correspond to the historical districts.

According to the previous study (Arrighi et al., 2013), the 200 year scenario has been found closely similar to the 1966 flood event both in terms of inundation extent and flood depths. A flood event of similar magnitude of the 1966 one, (such as the one shown in Figure 2) could cause about 6 billion euros of tangible damages (excluding the cultural heritage).

Flood risk in the whole case study area is about 53 Mio €/year considering only direct tangible damages to the selected categories.

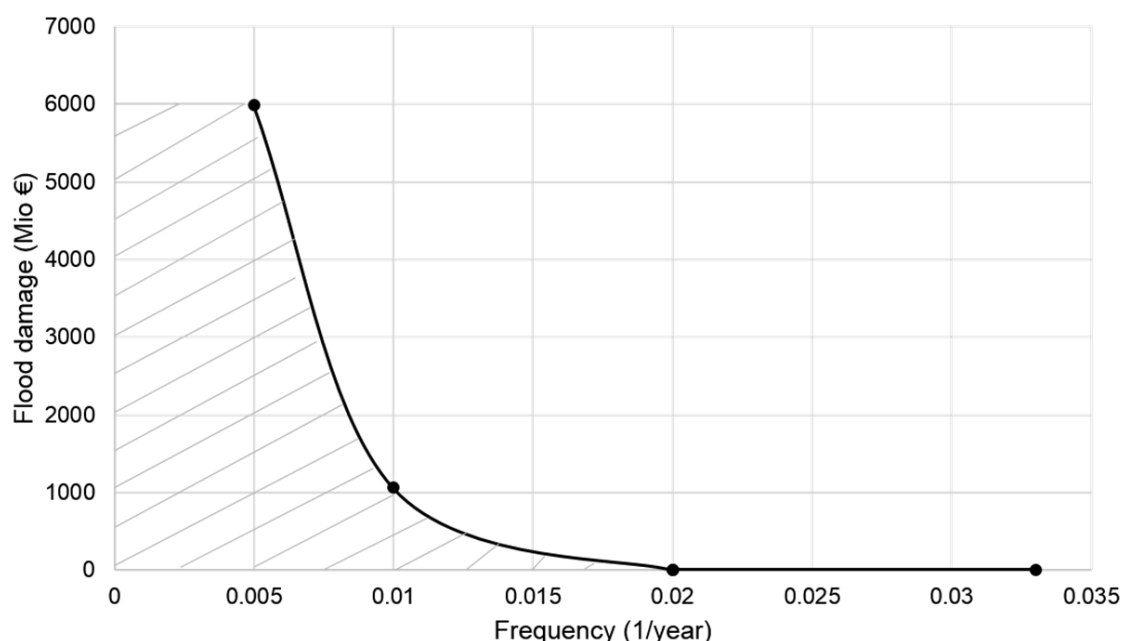


Figure 7. Damage-frequency curve for the city of Florence

Sensitivity analysis

Since many parameters are involved in the risk assessment procedure, it may be important to perform a sensitivity analysis of the risk over different parameter used in the estimation. This allows identifying parameters, which are responsible for most of the variability of the final result and perform a first-order (linear) error propagation through the risk estimation procedure.

The outcomes of such an analysis can answer the question “What accuracy matters more?” The choice of parameters aims at better understanding which risk assessment (hazard or damage) step bears the larger variability.

Thus, the parameters chosen for the sensitivity analysis are taken both from the hazard estimation phase and damage assessment phase these being:

- Return periods (200, 100, 50 years)

- Vulnerability of buildings (damage curve)
- Buildings value (real estate quotations)
- Value per employee (commerce)
- Flood depth 100-year event
- Flood depth 200-year event

The sensitivity analysis with respect to return periods shows the effect of an horizontal shift of the damage frequency curve, i.e. how the EAD is affected by assigning D_{totE} to a different T_R (Eq. 5). The value per employee of the commercial activity is chosen since this sector is the most relevant in the study area in terms of value per employee (see Arrighi et al., 2013 for details). Vulnerability and value of the buildings are included since monetary losses to structures are relevant in the total amount of damages. The result of the analysis is shown in Table 7 in terms of elasticity, which is the normalised sensitivity, that is to say the percent variation of the outcome due to some percent variation of the input parameter. The most important parameter is the value of the buildings since other economic values refer to it (i.e. household contents, tertiary activity contents). In fact, the risk estimation is sensitive to this value two times more with respect to the 200 years flood depth. This result confirms the opinion of other authors that the uncertainty in the asset value has a much stronger effect on the outcome than uncertainties in hydrological-hydraulic and land use inputs (De Moel and Aerts, 2011; Apel et al., 2008). Moreover, the sensitivity to the different return periods is also relevant. It can be also interpreted as analogous to the sensitivity to the water depth, although a direct equivalence between return period and flood depth is not possible since the inundation extent and water depth distribution may change. It was found that the frequency estimation of the 100 years scenario affects the final risk value the most with respect to the estimated frequency of the other scenarios, confirming the key role of hydrological and hydraulic analysis.

Cultural heritage

The available reports on the number and quality of restored artworks affected in 1966 have been studied to assess the percentage of losses for different artworks classes and estimate $L_{cult,art}$ (Eq.7) for each scenario. Although almost 50 years have passed since 1966, consistent reports on lost artworks or magnitude of damages to different artworks categories are still lacking and, if available, they are not definitive. First, there are many artworks such as paintings and books, which are still waiting for the conclusions of the restoration process (for economic, procedural, bureaucratic reasons). An example above all is the painting on wood “The last supper” by G. Vasari (6.60×2.62 m) which should be again exhibited to the public in 2016. Second, modern restoration techniques allow conserving for a long time the artworks, while waiting for appropriate knowledge or treatments. How classifying a damaged artwork, which cannot be exhibited or restored for a long time, is a debated issue. Therefore a reasonable time interval (e.g. of the order of a decade) after the flood event should be selected to assess the damages. In this context, some assumptions are required to carry out the risk estimation. Since the recognition sheets of cultural heritage (Autorità di Bacino del Fiume Arno, 2013) sum up the number of exposed artworks (those prone to be flooded because exhibited in ground or underground spaces), all the artworks will be considered as affected if the containing building is partly within an inundated area.

The vulnerability $v_{art,i}$ and thus the percentage of lost art pieces $L_{cult,art}$ (Eqs. 7, 8) depends on the weakness of the materials and on the potential of being harmed by the contact with floodwater extracted by available literature (Batini, 1967; Fontana, 2002; Sebgregondi, 2009; Corradetti, 2014; Giusti, 2015).

The main assumptions underlying the risk assessment to cultural heritage are:

- no emergency plan to secure or displace the exposed cultural movable asset is adopted before the inundation (as in 1966);
- artworks are moved to safe shelters within 48 hours after the flood event;
- adequate economic resources are available for restoration (no limitation exists for an artwork of being restored i.e. no loss is acceptable to cultural heritage);
- definitive losses are evaluated after 30-40 years after the event, when it is assumed that all the works of art which could be restored have concluded the process, which may take decades.

The above hypothesis reflect the aftermath of the 1966 flood. The global mobilization, fostered by the resonance of the event, allowed to quickly move and assign most of the artworks to Italian and foreign institutions for restoration. Currently an early warning system is available at catchment scale and an emergency plan for cultural asset is being debated and under implementation.

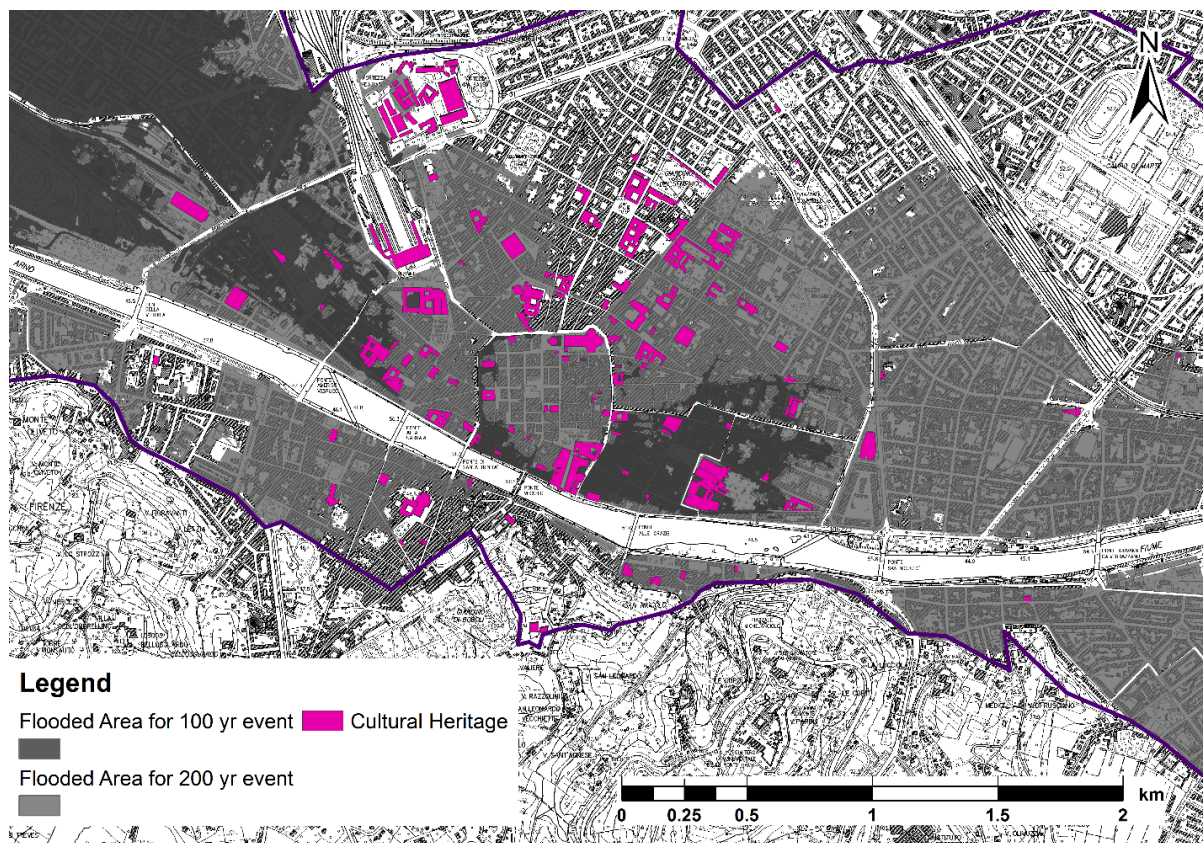


Figure 8. Exposed cultural heritage for 100 and 200 year scenarios.

The map in Figure 8 shows the exposed buildings classified as historic/cultural which lie in the inundated area for the different simulated scenarios. Information on 500 year recurrence interval is included in the cultural heritage recognition sheets (Autorità di Bacino del Fiume Arno, 2013) as a reference for the ‘worst’ flood scenario and accounted for in the risk assessment. In the municipality of Florence 176 building are officially classified as being part of the cultural heritage of the city (e.g. churches, museums, libraries etc.). For the 100 year flood 46 of them are affected by the inundation, for the 200 year event the number increases to 126 (about 70% of total). The vulnerability of cultural buildings has been qualitatively assessed given the substantial homogeneity inside the same building category in the case study area. The cultural heritage

recognition sheets in fact, do not include any information on the conservation state, period of construction and material of the buildings.

Churches and religious structures (cloisters, chapels) have been classified in the high vulnerability class ($D_{cult,b}$ High in Table 2) because they commonly host underground spaces (crypts) and their walls are usually covered by frescoes and decorations. Moreover, religious buildings are on average those with the most ancient origins.

Libraries and archives are assigned to the low vulnerability class since most of their significance is due to their content. Museums, theatres and noble palaces are included in the medium vulnerability class since they show intermediate characteristics between religious buildings (less frequent presence of frescoes and decorations) and libraries.

Regarding the artworks/books contained inside these buildings, the Arno River Basin Authority together with the local and government authorities responsible of museums, libraries etc. developed recognition sheets with the number of exposed objects classified into four categories:

- paintings on canvas and wood
- books, archive documents, art prints
- sculptures (wood, stone, clay...)
- goldsmith's art, coins, medals

The above categories have been selected to assign an average vulnerability in terms of expected degree of loss $v_{art,i}$ according to the damages experienced during the 1966 flood.

Paintings on canvas and wood have been reported to have suffered on average a 60% of loss of the painted surface (as the famous Cimabue's crucifix) (Batini, 1967; Sebreghondi, 2009). A report available about the two most important manuscript collections of the National Library (Fontana, 2002) states that approximately 50-60% of the books have not been restored (after 36 years). Sculptures and goldsmith's art have suffered lower damages so the degree of loss has been chosen equal to 15% (Corradetti, 2014, Giusti, 2015). These percentages have been used for the risk assessment of artworks (Eqs. 7, 8).

The map in Figure 9 and Figure 10 show the result of the risk analysis on cultural heritage and identify the crucial buildings and art collections, which require prior interventions. In Figure 9, the risk classification for cultural buildings (Eq.8) is represented by a coloured contour of the buildings from green to red as risk increases. Highest risk levels are found for churches and monastic complexes which lie in areas inundated for a recurrence interval of 30-200 years such as S. Croce church and cloister, San Remigio, SS. Apostoli, S. Trinita churches and the Cathedral. Among the cultural heritage of the municipality, counting 176 cultural buildings, 46 are classified at high risk and 60 at medium risk.

In the map in Figure 10, a colour scale from green to red represents the annual expected percentage of artworks lost (over the total exposed artworks in each building). The higher number of annual losses are expected for S. Croce church and cloister (in red in the bottom right side of the picture) and for the Uffizi Gallery, which hosts a deposit at the ground level. Significant annual losses (coloured in orange) are also highlighted for the Bargello Museum, the Science Museum, the Cathedral Museum and Santa Maria Novella Museum and cloister. Moreover, the map also allows to distinguish where a proper management strategy should account for the capability of the cultural heritage of being moved (artworks) and where instead, retrofitting or local protection measures should be considered (buildings). Buildings represented with the same contour and filling colour in Figure 9 and Figure 10 suggest that a similar attention should be paid to the protection of buildings and their contents. As a final remark, the National Library (in green in the bottom right side of the picture) after the severe damages suffered in 1966 has transferred and protected part of

its manuscript collections, so that it has become an exemplary case of cultural heritage at low flood risk level despite its high level of hazard.

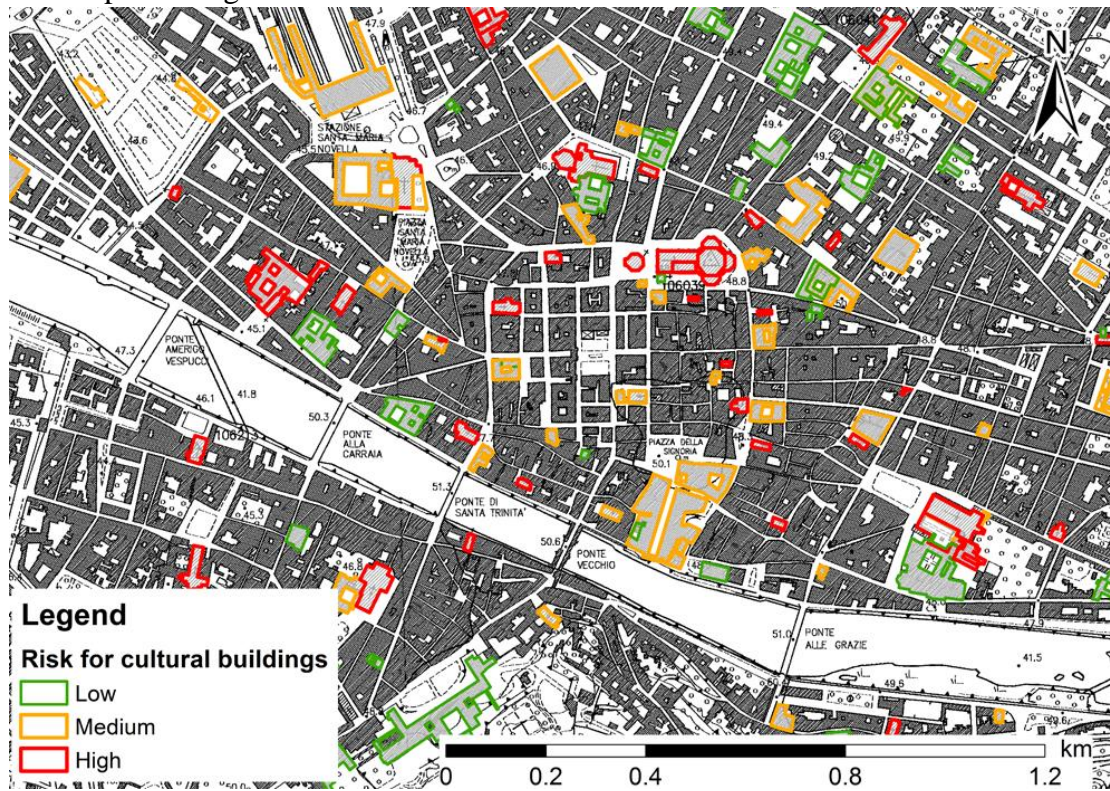


Figure 9. Flood risk to cultural buildings.

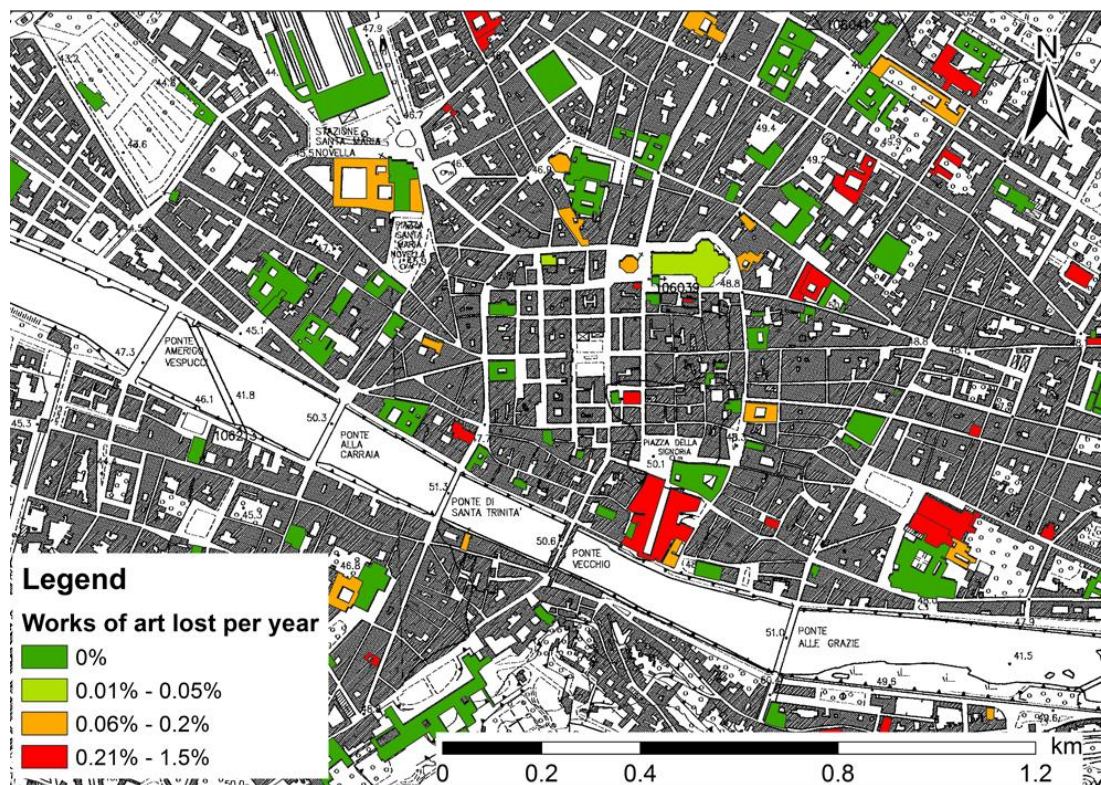


Figure 10. Flood risk to artworks.

Conclusions

In this work, a flood risk assessment for the art city of Florence (Italy) is presented. For direct tangible damages assessment to structures, contents and economic activities the census section scale has been adopted. Cultural heritage at risk is identified for the whole city of Florence. The risk to historical buildings has been qualitatively assessed assigning vulnerability classes to each cultural building category. The risk to artworks has been estimated as the annual expected number of lost artworks avoiding a full quantification of monetary losses.

The results show that an event of similar magnitude of the 1966 flood could cause about 6 billion euros of tangible damages to structures, household contents and the selected economic activities (i.e. excluding the cultural heritage). The assessment method, which returns a risk value of 53 Mio €/year, could be used to compare the effectiveness of different kind of mitigation strategies and to support decision makers. This value corresponds to about 1% of the annual income of the whole municipality. As an example, at present 200 Mio € is the estimated cost for a limited number of mitigation works to protect the Florence reach of Arno river with limited inundated areas in case of a 200 year event and 750 Mio € the cost for more extensive interventions.

The result of the sensitivity analysis hints that more attention should be paid to the damage assessment phase, confirming the findings of previous studies. For our case study, since last flood event dates back to 1966, a validation of the monetary losses is not possible. In fact, a consistent and reliable post-flood damage evaluation has never been conducted in Florence. Moreover, most of the modern urban development have been started since the seventies and the distribution of handcraft-commercial activities completely changed after the 1966, also as a consequence of the flood itself.

Art cities add to common tangible damages the risk to the cultural heritage, which can represent, as in the case of Florence, not only a vital evidence of the past, but also a stimulus for some economic sectors. The result of our approach suggests that, in case of absence of precautionary actions, each year about 0.11% of exposed artworks may be lost on average. An event of a magnitude similar to 1966 flood could cause a 40% of loss among the exposed artworks. Similar to that for economic activities, many artworks were moved to safer positions (although some of them were definitively lost). Therefore, a direct comparison between estimated and experienced cultural heritage losses is not possible. Our assessment is highly conservative and assumes that no emergency plan exists to protect cultural heritage of the city. Moreover, the development of innovative restoration methods, which could save more artworks compared to 1966, is not considered. A further study should investigate the residual risk for cultural heritage if precautionary measures and modern conservation techniques are applied.

Our work wants to bring to the fore that different damage categories and damage assessments provide vital information to support flood risk management. In the case of a whole city, the economic evaluation of flood risk is crucial for the design of catchment scale mitigation strategies. Cultural heritage instead, can be considered componentwise (i.e. single building/artworks collection) once the risk assessment has identified the priorities. This requires the cooperation and communication with different public authorities responsible for cultural heritage, which are in charge of selecting individual and site-specific protection measures.

References

Agenzia delle Entrate (2009) Sintesi degli studi di settore.

Agenzia delle Entrate (2013) GEOPOI: servizio di consultazione cartografica delle quotazioni immobiliari [online]. <http://www.agenziaentrate.gov.it/wps/content/Nsilib/Nsi/Documentazione/omi/Banche+dati/Quotazioni+immobiliari/> [accessed 10 November 2013]

Agenzia del territorio (2001) Istruzione per la determinazione della consistenza degli immobili urbani per la rilevazione dei dati dell'Osservatorio del Mercato Immobiliare.

Agenzia del territorio (2011) rapporto Immobiliare 2011 - immobili a destinazione terziaria, commerciale, produttiva.

Alexander, D. (1980) The Florence Floods – What the papers said, *Environmental Management*, 4 (1), 27-34.

Apel, H., Thielen, A. H., Merz, B., and Blöschl, G. (2004) Flood risk assessment and associated uncertainty, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 4, 295-308.

Apel, H., Aronica, G. T., Kreibich, H., and Thielen, A. H. (2008) Flood risk analyses- how detailed do we need to be?. *Nat. Hazards*, 49, 79–98.

Autorità di Bacino del fiume Arno (1999) Perimetrazione delle aree a rischio sull'asta principale del fiume Arno e sugli affluenti nel tratto di rigurgito.

Autorità di Bacino del fiume Arno (2002) Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

Autorità di Bacino del fiume Arno (2013) Rischio alluvionale Beni Culturali, pagine sperimentali per l'inserimento delle schede informative di ricognizione [online] http://www.adbarno.it/beniculturali/tab_edifici_squadre.php [accessed 10 November 2014].

Arrighi, C., Brugioni, M., Castelli, F., Franceschini, S., Mazzanti, B. (2013) Urban micro-scale flood risk estimation with parsimonious hydraulic modelling and census data. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13, 1375-1391.

Batini, G. (1967) 4 November 1966: the river Arno in the museums of Florence, Bonechi editore, Firenze.

Bigio, A.G., Ochoa, M.C., Amirtahmasebi, R., McWilliams, K. (2011) Climate-resilient, Climate-friendly world heritage cities, Urban development series, The World Bank.

Corradetti, M.L. (2014) L'alluvione di Firenze del 1966: danni e restauri-le opere lapidee, ISBN 9788891084804, Gruppo Editoriale L'Espresso.

Correia, F., Castro Rego, F., Saraiva, M., Ramos, I. (1998) Coupling GIS with hydrologic and hydraulic flood modelling. *Water Resource Management*, 12, 229-249.

De Moel, H., van Alphen, J., Aerts, J. (2009) Flood maps in Europe-methods, availability and use. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, Vol. 9, pp 289-301.

De Moel, H. and Aerts, J. C. J. H. (2011) Effect of uncertainty in land use, damage models and inundation depth on flood risk estimates, *Nat. Hazards*, 58, 407–425.

European Commission (2007) Directive on the assessment and management of flood risk (2007/60/EC).

European Parliament (2007) Protecting the cultural heritage from natural disaster [online] <http://www.europarl.europa.eu/activities/expert/eStudies.do?language=EN> [accessed 15 January 2015].

- Elmer, F., Hoymann, J., Duethmann, D., Vorogushyn, S., Kreibich, H., (2012) Drivers of flood risk change in residential areas. *Nat. Hazards and Earth Syst. Sci.*, 12, 1641-1657.
- Fontana, A.I. (2002) Lessons from a disaster: 1966-2002, Proceedings of the 68th General Conference of the International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA), pp. 25-32, Glasgow, UK.
- Genovese, E., (2006) A methodological approach to land use based flood damage assessment in urban areas: Prague case study. Joint Research Centre.
- Giusti, A. (2015) *Il paradiso ritrovato, il restauro della Porta del Ghiberti*, ISBN 9788874612475 Mandragora Editore, Firenze.
- ISTAT, Istituto Nazionale di Statistica (2002a) Classificazione delle attività economiche 2002 [online] <http://www3.istat.it/strumenti/definizioni/ateco/ateco2002.pdf> [accessed 10 November 2013].
- ISTAT, Istituto Nazionale di Statistica (2002b) 14° Censimento della popolazione e delle abitazioni 2001 [online] <http://dawinci.istat.it/> [accessed 10 October 2011]
- Jongman, B., Kreibich, H., Apel, H., Barredo, J.I., Bates, P.D., Feyen, L., Gericke, A., Neal, J., Aerts, J.C., Ward, P.J. (2012) Comparative flood damage model assessment: towards a European approach. *Nat. Hazards and Earth Syst. Sci.*, 12, 3733-3752.
- Kreibich, H., Seifert, I., Merz, B., and Thieken, A. H. (2010) Development of FLEMOcs – A new model for the estimation of flood losses in companies. *J. Sci. Hydrol.*, 55, 1302–1314.
- Lanza, S.G. (2003) Flood hazard threat on cultural heritage in the town of Genova (Italy). *Journal of Cultural Heritage*, 4, 159-167.
- Lehner, B., Döll, P., Alcamo, J., Henrichs, T., Kaspar, F. (2006) Estimating the impact of global change on flood and drought risk in Europe: a continental integrated analysis. *Climate change*, 75, 273-299.
- Lugeri, N., Genovese, E., Lavalle, C., De Roo (2006) Flood risk in Europe: analysis of exposure in 13 countries. Institute for environment and sustainability, Joint Research Centre.
- Lung, T., Lavalle, C., Hiederer, R., Dosio, A., Bouwer, L. (2013) A multi-hazard regional level impact assessment for Europe combining indicators of climatic and non-climatic change, *Global Environmental Change*, 23, 522-536.
- Mazzanti, M. (2003) Valuing cultural heritage in a multi-attribute framework microeconomic perspectives and policy implications. *Journal of Socio-Economics*, 32, 549-569.
- Merz, B., Kreibich, H., Schwarze, R., Thieken, A. (2010) Assessment of economic flood damage. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 10, 1697-1724.
- Messner, F., Penning-Rowsell, E., Green, C., Meyer, V., Tunstall, S., van der Veen, A. (2006) Evaluating Flood damages: guidance and recommendations on principles and methods. FLOODsite Report Number T09-06-01.
- Messner, F. and Meyer, V. (2005) Flood damage, vulnerability and risk perception-challenges for flood damage research. *Flood Risk Management - Hazards, Vulnerability and Mitigation Measures*, Nato Science Series, Springer Publisher.
- Ministry of Environmental (2000) Classificazione dei comuni italiani in base al livello di attenzione per il rischio idrogeologico.

- Molinari, D., Ballio, F., Menoni, S., Minucci, G., Atun, F., Mazuran, M., Arias, C., Ardagna, D., Berni, N. (2014) Il progetto poli-RISPOSTA: stRumentI per la protezione civile a Supporto delle Popolazioni nel poST Alluvione. Proceedings of the 34th Italian National Conference on Hydraulics, Hydrology and Water Works, pp. 563-564, Bari, Italy.
- Munich RE (2014a) Loss event worldwide 1980-2013. NatCatService.
- Munich RE (2014b) Topics Geo, Natural catastrophes 2013.
- Nicholas, J., Holt, G. D., and Proverbs, D. (2001) Towards standardizing the assessment of flood damaged properties in the UK, Struct. Survey, 19, 163–172.
- Oliveri, E. and Santoro, M. (2000) Estimation of urban structural flood damages: the case study of Palermo. Urban Water, 2, 223-234.
- Principe, P., Sica, P. (1967) The November 4th 1966 flooding in Florence, L'Universo, Military Geographic Institute, (in Italian).
- Sebregondi, L. (2009) Il Museo dell'Opera di Santa Croce a Firenze, ISBN 9788874611379 Mandragora Editore, Firenze
- Smith, D. I. (1994) Flood Damage Estimation – A Review of Urban Stage-Damage Curves and Loss Functions, Water SA, 20, 231–238.
- UN Department of Economic and Social Affairs (2010) World Urbanization Prospects, the 2006 Revision.
- UNISDR (2013) Heritage and resilience-Issues and opportunities for reducing disaster risks.
- World Meteorological Organization (2008) Urban flood risk management.

Word Count: 6793

Captions

Figure 1. Density of the census section polygons (top left) and data aggregated to the census section unit.

Figure 2. Flood depth map for the 200-year recurrence interval event.

Figure 3. Relative stage-damage curves for the contents of different economic sectors.

Figure 4. Monetary damage ($\text{€}/\text{m}^2$) of the buildings for a 200 year flood scenario.

Figure 5. Monetary damages to ($\text{€}/\text{m}^2$) of the commercial activities for a 200 year flood scenario.

Figure 6. Flood risk ($\text{€}/\text{m}^2 \text{ year}$) of the city of Florence.

Figure 7. Damage-frequency curve for the city of Florence.

Figure 8. Exposed cultural heritage for 100 and 200 year scenarios.

Figure 9. Flood risk to cultural buildings.

Figure 10. Flood risk to artworks.

Tables

Table 1. Damage categories and subcategories included in the risk analysis.

Damage categories	Sub-category 1	Sub-category 2
Buildings	two-storeys with cellar	four-storeys with cellar
Household contents	two-storeys with cellar	four-storeys with cellar
Commercial contents	clothes-appliances-food shops	hotels-restaurants-cafès
Tertiary activity contents	business consultancy	other services
Cultural heritage	structures	contents

Table 2. Risk matrix for cultural buildings

	$D_{cult,b}$ Low	$D_{cult,b}$ Medium	$D_{cult,b}$ High
H low ($T_R > 200$ years)	Low	Low	Medium
H medium ($30 < T_R \leq 200$ years)	Low	Medium	High
H high ($T_R \leq 30$ years)	Medium	High	High

Table 3. Number of employees for the four main economic sectors and percentage with respect to the total number of employees in the study area of the municipality of Florence (Italy)

	Commercial activities	Accommodation and restaurants	Technical- business consultancy	Other services	Total
Employees (N°)	6346	4916	11373	1536	24171
Employees (%)	9.3	7.2	16.7	2.7	35.5

Table 4. Sources of the parameters used for tertiary losses.

Parameter	Description	Data Source
I_{at}	Annual income per employee	Agenzia delle Entrate (2009)
ad_s	n° employees	ISTAT (2002a)
q	rent ratio offices/residential	Agenzia del Territorio (2011)
t	contents ratio offices/residential	Agenzia del Territorio (2001), Real estate agency consultancy
ρ_t	density of tertiary activities	ISTAT (2002b)
V_{cr}	household contents value	Agenzia delle Entrate (2013), Real estate agency consultancy
m	interruption of activities	Interviews to people affected by floods

Table 5. Summary of the average percent losses to the damage categories for given scenarios.

Damage category	Average loss 100 yr event (%)	Average loss 200 yr event (%)
Buildings	3.1	14.2
Household contents	2.7	13.2
Economic activities	10.5	58.2

Table 6. Summary of the average monetary damage for given scenarios and total losses.

Damage category	Average loss 100 yr event (€/m ²)	Average loss 200 yr event (€/m ²)
Buildings	6.2	54.5
Household contents	0.8	6.3
Economic activities	26.1	217.3
Total damage (Bln €)	1.12	5.99

Table 7. Elasticity of flood risk with respect to different parameters

Parameter	Elasticity of total flood risk
Vulnerability of buildings	0.35
Buildings value	0.9
Value per employee (commerce)	0.04
Flood depth 100 year event	0.13
Flood depth 200 year event	0.48
T _R 200 years	0.21
T _R 100 years	0.54
T _R 50 years	0.23



REGIONE TOSCANA

DIREZIONE AMBIENTE ED ENERGIA

SETTORE VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE - VALUTAZIONE
AMBIENTALE STRATEGICA - OPERE PUBBLICHE DI INTERESSE
STRATEGICO REGIONALE

Responsabile di settore: CHIODINI CARLA

Incarico: DECR. DIRIG. CENTRO DIREZIONALE n. 4302 del 29-09-2015

Decreto non soggetto a controllo ai sensi della D.G.R. n. 553/2016

Numero adozione: 15323 - Data adozione: 24/10/2017

Oggetto: D.Lgs. 152/2006, art. 19; L.R. 10/2010, art. 48. Procedimento di verifica di assoggettabilità relativo al progetto di realizzazione di una cassa di espansione denominata "Prulli" sul Fiume Arno (cod. intervento 09IR002/G4), situata nei Comuni di Reggello e Figline - Incisa Valdarno (FI), proposto dal Settore Genio Civile Valdarno Superiore (delegato dal Commissario di Governo con ordinanze commissariali n. 4 del 19/2/2016 e n. 60 del 16/12/2016) della Regione Toscana. Provvedimento conclusivo

Il presente atto è pubblicato integralmente sul BURT ai sensi degli articoli 4, 5 e 5 bis della l.r. 23/2007 e sulla banca dati degli atti amministrativi della Giunta regionale ai sensi dell'art.18 della l.r. 23/2007.

Data certificazione e pubblicazione in banca dati ai sensi L.R. 23/2007 e ss.mm.: 24/10/2017

Numero interno di proposta: 2017AD017878

IL DIRIGENTE

Vista la Direttiva VIA 2011/92/UE come modificata dalla Direttiva 2014/52/UE;

Vista la parte seconda del D.Lgs. 152/2006;

Visto il D.Lgs. 104/2017 e in particolare l'articolo 23, comma 1;

Vista la L.R. 10/2010;

Visto il D.M. 30.3.2015;

Vista la D.G.R. n. 283 del 16.3.2015 ed in particolare l'allegato A, relativo all'effettuazione dei controlli in materia di verifica di assoggettabilità e di valutazione di impatto ambientale;

Vista la D.G.R. n. 410 del 10.5.2016, relativa alle modalità di determinazione degli oneri istruttori ed alle modalità organizzative per lo svolgimento dei procedimenti di competenza regionale in materia di valutazione di impatto ambientale;

Premesso che

il proponente Settore Genio Civile Valdarno Superiore (delegato dal Commissario di Governo con ordinanze commissariali n. 4 del 19/2/2016 e n. 60 del 16/12/2016) della Regione Toscana, con istanza depositata in data 26/6/2017, ha richiesto alla Regione Toscana - Settore Valutazione Impatto Ambientale, Valutazione Ambientale Strategica, Opere pubbliche di interesse strategico regionale (Settore VIA) - l'avvio del procedimento di verifica di assoggettabilità, ai sensi dell'art. 48 della L.R. 10/2010 e dell'art. 20 del D.Lgs. 152/2006, relativamente al progetto di realizzazione di una cassa di espansione denominata "Prulli" sul Fiume Arno (cod. intervento 09IR002/G4), situata nei Comuni di Reggello e Figline - Incisa Valdarno (FI), trasmettendo i relativi elaborati progettuali ed ambientali, ed ha contestualmente depositato la documentazione prevista anche presso i Comuni di Reggello e Figline - Incisa Valdarno (FI);

ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 152/2006, in data 26/6/2017 è stato pubblicato un avviso sul sito web della Regione Toscana. Il procedimento di verifica di assoggettabilità è stato pertanto avviato in data 26/6/2017;

la documentazione depositata dal proponente è stata pubblicata sul sito *web* della Regione Toscana, fatte salve le esigenze di riservatezza;

non sono pervenute osservazioni da parte del pubblico;

il progetto in esame rientra tra quelli di cui alla lettera o) "*opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua*" di cui all'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 ed è quindi da sottoporre alla procedura di verifica di assoggettabilità ai sensi dell'art. 43, comma 2 della L.R.10/2010, di competenza della Regione Toscana ai sensi dell'art. 45, comma 1 della citata legge regionale;

il Settore VIA ha richiesto, con nota del 26/6/2017, i contributi tecnici istruttori degli Uffici Regionali, di ARPAT, della competente Azienda USL, di IRPET e degli altri Soggetti interessati;

sono pervenuti i contributi tecnici istruttori di: Città di Figline e Incisa Valdarno (Prot. AOOGRT/343213 del 7/7/2017), Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (Prot. AOOGRT/353049 del 13/7/2017), Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Firenze e le Province di Pistoia e Prato (Prot. AOOGRT/387235 del 4/8/2017), Publiacqua S.p.A. (Prot. AOOGRT/370228 del 25/7/2017), SNAM Rete Gas S.p.A. (Prot. AOOGRT/358491 del 17/7/2017), ARPAT (Prot. AOOGRT/345749 del 10/7/2017), Azienda Usl Toscana Centro – Dipartimento della Prevenzione (Prot. AOOGRT/363469 del 19/7/2017) e dai seguenti Settori regionali: "Tutela, riqualificazione e valorizzazione del paesaggio" (Prot. AOOGRT/349206 del 11/7/2017), "Tutela della Natura e del Mare" (Prot. AOOGRT/349173 del 11/7/2017), "Infrastrutture per la logistica" (Prot. AOOGRT/350851 del 12/7/2017), "Programmazione Viabilità" (Prot. AOOGRT/351570 del 12/7/2017), "Settore Progettazione e Realizzazione Viabilità Regionale FI-PO-PT" (Prot. AOOGRT/350189 del 12/7/2017), "Genio Civile

Valdarno Centrale e tutela dell'acqua" (Prot. AOOGR/357945 del 17/7/2017) e "Forestazione. Usi civici. Agroambiente" (Prot. AOOGR/354622 del 14/7/2017);

in data 18/7/2017 il Settore VIA ha inviato al proponente una richiesta di integrazioni e chiarimenti, ai sensi dell'art. 20, comma 4, del D.Lgs. 152/2006;

facendo seguito alla nota del proponente del 1/8/2017, con nota del 15/9/2017 il Settore VIA ha accordato la sospensione dei termini per la presentazione delle integrazioni richieste, ai sensi dell'art. 19, comma 6 del D.Lgs. 152/2006 modificato dal D.Lgs. 104/2017 e in coerenza con l'Ordinanza del Commissario di Governo n. 60 del 16/12/2016, fino al 24/9/2017;

le integrazioni ed i chiarimenti sono stati depositati presso la Regione Toscana e presso i Comuni di Figline e Incisa Valdarno (FI) e San Giovanni Valdarno (AR) in data 24/9/2017.

Nella stessa nota il proponente ha chiesto all'autorità competente, ai sensi dell'art. 19 comma 8 del D.Lgs.152/2006 in vigore, di specificare le condizioni ambientali necessarie per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi, nel caso in cui stabilisca di non assoggettare il progetto al procedimento di VIA;

la documentazione integrativa depositata dal proponente è stata pubblicata sul sito *web* della Regione Toscana, fatte salve le esigenze di riservatezza;

in merito alla documentazione integrativa e di chiarimento depositata, il Settore VIA ha richiesto, con nota del 25/9/2017, i contributi tecnici istruttori degli Uffici Regionali, di ARPAT, della competente Azienda USL, di IRPET e degli altri Soggetti interessati;

con la stessa nota, il Settore VIA ha disposto una proroga di 15 giorni del termine per l'adozione del provvedimento di verifica, ai sensi dell'art. 19 comma 7 del D.Lgs.152/2006 modificato dal D.Lgs. 104/2017 e in coerenza con l'Ordinanza del Commissario di Governo n. 60 del 16/12/2016, fino al 24/10/2017;

sono pervenuti i contributi tecnici istruttori di: Città di Figline e Incisa Valdarno (Prot. AOOGR/491875 del 16/10/2017), Unione di Comuni Valdarno e Valdisieve (Prot. AOOGR/498239 del 19/10/2017), Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (Prot. AOOGR/492143 del 16/10/2017), Publiacqua S.p.A. (Prot. AOOGR/482688 del 11/10/2017), Autostrade per l'Italia S.p.A. (Prot. AOOGR/490419 del 16/10/2017), RFI S.p.A. (Prot. AOOGR/505742 del 23/10/2017), ARPAT (Prot. AOOGR/487153 del 12/10/2017) e dai seguenti Settori regionali: "Tutela della Natura e del Mare" (Prot. AOOGR/460565 del 28/9/2017), "Programmazione Viabilità" (Prot. AOOGR/491084 del 16/10/2017) e "Forestazione. Usi civici. Agroambiente" (Prot. AOOGR/486774 del 12/10/2017);

in data 19/10/2017 è pervenuto da parte del proponente un chiarimento relativo all'ubicazione del pozzo acquedottistico gestito da Publiacqua S.p.A. situato all'interno dell'impianto di Depurazione di Lagaccioni;

Dato atto che la documentazione depositata dal proponente è composta da:

- gli elaborati progettuali ed ambientali allegati alla istanza di avvio del procedimento, depositata in data 26/6/2017;
- la documentazione integrativa presentata in data 24/9/2017;

Preso atto che, in base alla documentazione presentata dal proponente emerge, tra l'altro, quanto segue:

il progetto riguarda la realizzazione di una cassa di espansione denominata "Prulli", nel Comune di Reggello (FI), in derivazione sul Fiume Arno. Il progetto prevede inoltre la realizzazione, nel Comune di Incisa – Figline Valdarno (FI) di un'arginatura a protezione dell'abitato di Matassino, posto in destra idraulica del Fiume Arno e a monte della cassa di espansione, e di un'arginatura in sinistra idraulica a protezione della zona industriale Lagaccioni e dell'abitato di Incisa Valdarno. È prevista infine la realizzazione di un muro in sponda sinistra in corrispondenza del vecchio campo sportivo di Incisa Valdarno;

la cassa di espansione fa parte di un più ampio sistema volto a ridurre le massime portate del fiume Arno a valle delle aree di intervento. L'obiettivo primario del progetto è quindi quello di ridurre le massime portate del fiume Arno che attraversano la città di Firenze, affinché possano essere contenute in alveo. Come

obiettivo complementare si ha la messa in sicurezza delle aree urbanizzate contermini alla cassa di laminazione in progetto;

l'area in cui è prevista la cassa di espansione "Prulli" è ubicata in destra idraulica del fiume Arno ed è suddivisa in due moduli posti a sud e a nord del torrente Chiesimone, che ne rimane escluso. L'area è delimitata:

- a Sud dalla frazione di Matassino;
- ad Est dall'Autostrada A1, dal poggio "Prulli di Sotto" e dalla linea ferroviaria Direttissima Firenze – Roma;
- a Nord dalla naturale conformazione del territorio ed in parte dalla ferrovia lenta Firenze – Roma;
- ad Ovest dal rilevato arginale destro del fiume Arno;

la cassa di espansione avrà una volumetria di invaso pari a circa 6,8 Mm³ e una superficie interna di 134 ha. La quota arginale di progetto pari a 125,85 m s.l.m., garantirà un franco di 1 m sui livelli calcolati della piena duecentennale. I materiali per la costruzione delle arginature deriveranno per il quantitativo di 0,96 Mm³ dall'escavazione per una profondità media di 1,5 m di una parte del fondo della futura cassa (circa 61 ha). Al fine di mantenere inalterata la produttività del terreno, a vocazione agricola, sono previsti l'asportazione ed il successivo ricollocamento dello strato di terreno superficiale vegetale di spessore 40 cm. Sarà inoltre ricostituito e migliorato il sistema di drenaggio delle acque superficiali. Le aree golenali per la laminazione delle piene saranno in parte abbassate tramite escavazione di 154.000 m³ da riutilizzare per la costruzione delle arginature. Il volume complessivo degli argini in terra è pari a 1.115.000 m³;

le principali opere che costituiranno la cassa di espansione e le sue opere accessorie sono: le arginature (in terra o in calcestruzzo armato), l'opera di presa, l'opera di connessione tra i due moduli della cassa, le opere di scarico, le opere di presidio in corrispondenza dell'immissione del reticolo secondario e gli sfiori di sicurezza.

In particolare, l'opera di presa è costituita da 11 luci di dimensioni 5x3,5 m, ciascuna dotata di paratoia piana per la regolazione delle portate da invasare dal fiume Arno. La soglia di ingresso delle acque, posta a 121,4 m s.l.m., costituisce il piano di chiusura delle paratoie che, in fase di esercizio, possono essere alzate fino a 124,9 m s.l.m..

L'opera di connessione, che provvede al trasferimento delle acque d'invaso tra i moduli posti a sud e nord del torrente Chiesimone, è costituita da una soglia di 40 m posta a quota 119,5 m s.l.m., non dotata di organi di regolazione, che sovrappassa il torrente Chiesimone con 2 scatolari di dimensioni 5,5x4,65 m ciascuno. Longitudinalmente al corso d'acqua questi hanno una lunghezza complessiva di 103 m. Per garantire la continuità arginale della cassa di espansione la soglia è attraversata da un ponte a quattro campate, ciascuna di luce pari a 15 m. Affinché le portate di massima piena del torrente Chiesimone possano transitare a pelo libero negli scatolari, il progetto prevede la riprofilatura del corso d'acqua, abbassandone la quota di scorrimento per un tratto di 250 m a monte dell'attuale salto di fondo.

Le quattro opere di scarico, due per ciascun modulo della cassa, che provvedono allo svaso con restituzione delle acque nel fiume Arno, sono dotate di valvola a clapet antiriflusso automatica e, a maggior garanzia della tenuta idraulica, di una paratoia piana manovrabile in condizioni di sicurezza dalla sommità arginale.

Di analoga tipologia e dotazione impiantistica, le opere di presidio impediscono che le acque invasate nella cassa di espansione fuoriscano dal reticolo secondario drenante le aree a tergo delle arginature.

La sicurezza ultima rispetto al sormonto arginale da parte delle acque invasate è rappresentata infine da due soglie, una per ciascun modulo e di lunghezza 50 m, poste a quota 125,0 m s.l.m., ribassata rispetto alla sommità arginale (125,85 m s.l.m.), in modo che gli eventuali volumi d'invaso in eccesso stramazino a fiume;

è prevista la realizzazione, nel Comune di Incisa – Figline Valdarno (FI) di un'arginatura a protezione dell'abitato di Matassino, posto in destra idraulica del Fiume Arno e a monte della cassa di espansione, e di un'arginatura in sinistra idraulica a protezione della zona industriale Lagaccioni e dell'abitato di Incisa Valdarno. È prevista infine la realizzazione di un muro in sponda sinistra in corrispondenza del vecchio campo sportivo di Incisa Valdarno;

per la realizzazione di tutti gli interventi previsti è stimata una durata complessiva dei lavori pari a quattro anni;

l'opera interessa aree assoggettate a tutela paesaggistica ai sensi dell'art.136 del D.Lgs. 42/2004, per la presenza del D.M. 182 del 23/6/1967 in corrispondenza della fascia di territorio fiancheggiante l'Autostrada del Sole, nonché ai sensi dell'art. 142 comma 1, lettere c) e g) dello stesso decreto;

le opere previste in progetto non interessano aree naturali protette di cui alla L. 394/91, né siti appartenenti alla Rete Natura 2000, pSIC e SIR;

Dato inoltre atto che

la Città di Figline e Incisa Valdarno, nel contributo istruttorio finale del 16/10/2017 sulle integrazioni depositate, esprime parere favorevole, facendo presente una propria considerazione sul piano particolare di esproprio. Nel precedente contributo del 7/7/2017 sulla documentazione iniziale chiedeva chiarimenti;

l'Unione di Comuni Valdarno e Valdisieve, nel contributo istruttorio del 19/10/2017 sulle integrazioni depositate, esprime parere favorevole, con la prescrizione di approfondire, nelle successive fasi progettuali, in collaborazione con gli Uffici del Comune di Reggello, alcune problematiche evidenziate, riguardanti viabilità, aspetti ambientali, rischio idraulico residuo e aspetti programmatici, che di seguito si riportano:

“Viabilità - Strade Vicinali degli Argini dell'Arno e di Ricavo

All'interno del perimetro della cassa ricadono le Strade Vicinali degli Argini dell'Arno e di Ricavo. Tale viabilità è utilizzata al momento attuale, oltretutto come viabilità di accesso alle abitazioni che saranno oggetto di esproprio, soprattutto per il traffico pesante in transito verso l'area industriale di Pian della Rugginosa. La circolazione su tale strada è necessaria finché non sarà superato l'obbligo di limitazione al traffico pesante sul cavalcavia soprastante l'autostrada A1. La realizzazione del nuovo cavalcavia in sostituzione dell'attuale è previsto al momento della realizzazione della terza corsia sul tratto Incisa Reggello – Valdarno, salvo adeguamento del cavalcavia esistente in tempi precedenti dietro accordo con Autostrade S.p.A. e altri enti interessati.

Aspetti ambientali

Come già evidenziato da Arpat in sede di tavolo tecnico, esiste un'interferenza tra il progetto presentato ed il Piano di messa in sicurezza operativa per la bonifica della falda relativo alla ditta S.I.M.S.. Nella porzione interessata dalla MISO, sarà necessario concordare una diversa configurazione degli argini oppure una revisione della posizione dei pozzi barriera a garanzia del contenimento dell'inquinamento in falda, onde evitare il propagarsi della contaminazione della falda in direzione del Fiume Arno.

Rischio idraulico residuo

Dalla cartografia del rischio idraulico attuale e del rischio residuo, si riconosce che l'intervento è migliorativo per la situazione delle abitazioni contigue alla cassa. Allo stesso tempo si rileva che la causa di rischio di allagamento a cui le abitazioni sono esposte cambia da reticolo principale a reticolo minore, pertanto si modificano anche le dinamiche di propagazione ed in particolare diventano più veloci. Di tale cambiamento si dovrà tenere conto nei piani di gestione dell'emergenza di competenza dei vari Enti. Si richiede inoltre di approfondire il rischio residuo nel transitorio tra la realizzazione del presente stralcio ed i lotti successivi di Restone, Leccio e Burchio.

Aspetti programmatici

Dal confronto con le previsioni del Nuovo Piano Strutturale del Comune di Reggello (approvato dal Consiglio Comunale ma non ancora esecutivo), si rileva una sovrapposizione fra zone inserite nel progetto della cassa d'espansione (revisione aprile 2017) e aree di potenziale espansione della zona industriale del P.S.. Tale incongruenza deriva dal fatto che le previsioni del P.S. sono state basate sulle perimetrazioni della cassa d'espansione previste al momento della sua redazione e ricavate dalla perimetrazione della vincolistica del PGRA dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno”;

la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Firenze e le Province di Pistoia e Prato, nel proprio contributo istruttorio del 4/8/2017 sulla documentazione iniziale, riporta quanto segue:

“Innanzitutto, si constata che l'area interessata dall'intervento è assoggettata a tutela paesaggistica, ai sensi dell'art. 136 del Codice, con D.M. 23/06/1967, G.U. n. 182 del 21/07/1947, nonché ai sensi dell'art. 142 comma 1, lettere c) e g) del Codice.

Si tratta di un'area di notevole pregio ambientale e paesaggistico, compresa entro il corso del fiume Arno e il tracciato della ferrovia, connotata dalla presenza del torrente Chiesimone e dalla permanenza delle partizioni geometriche dei campi destinati a coltivazioni agricole.

In esito alla valutazione del progetto presentato, relativo alla creazione di casse di espansione idraulica, tale area subirebbe pesanti alterazioni, dovute soprattutto agli impatti fisici e visivi delle arginature di terra

raggiungenti altezze di oltre 5 metri, delle opere di presa lungo il fiume Arno, del sensibile abbassamento di quota dei terreni agricoli, delle altre opere puntuali ecc.

Detti potenziali impatti, a parere di questa Soprintendenza, risultano notevolmente invasivi e appaiono tali da richiedere l'assoggettamento del progetto a procedura di VIA (Valutazione Impatto Ambientale), come da Allegato V alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006. A tal riguardo, si concorda peraltro con la richiesta di integrazioni e chiarimenti di cui alla nota della Regione Toscana pervenuta in data 18/07/2017 (prot. n. 15367 del 20/07/2017), nella quale si illustrano le molteplici criticità emerse a seguito dell'esame del progetto.

Ai fini della valutazione di compatibilità, con specifico riferimento alle tematiche di tutela paesaggistica e culturale, si reputa comunque necessario approfondire l'insieme della documentazione progettuale, considerando in particolare l'esigenza di esplicitare le motivazioni sottendenti le scelte progettuali, di aggiungere un numero congruo di simulazioni fotorealistiche (da adeguati punti di osservazione e opportune distanze), di precisare coerentemente i reali intenti progettuali in merito alle arginature "leopoldine", di attenuare ovvero mitigare gli impatti di varie opere puntuali.

Quanto sopra, tenendo conto della necessità di evidenziare con la dovuta esaustività i potenziali e prefigurabili effetti che ricadrebbero sull'ambiente e sul patrimonio culturale-paesaggistico interessato dal progetto".

Il proponente nella documentazione integrativa e di chiarimento ha preso in esame gli aspetti paesaggistici evidenziati dalla Soprintendenza, la quale non ha fatto pervenire alcun contributo istruttorio finale sulle integrazioni depositate;

L'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale – Bacino del Fiume Arno, nel contributo istruttorio finale del 16/10/2017 sulle integrazioni depositate, conclude quanto segue:

"Per quanto riguarda il PdG – Piano di Gestione delle Acque:

- Dalla valutazione degli impatti condotta, emerge che l'intervento potrebbe avere ripercussioni sulle caratteristiche ambientali dei corpi idrici interessati. Per meglio quantificare tali impatti, si ritiene necessario prevedere un piano di monitoraggio dello stato ecologico e chimico che tenga conto degli indicatori più adatti a rilevare gli impatti derivanti dalle modifiche fisiche.

- In considerazione della presenza della pressione sulla vegetazione, si chiede come misura di mitigazione di predisporre uno specifico piano di manutenzione che possa valorizzare la vocazione, il ruolo e la funzionalità dell'area in esame.

- Come ulteriore misura di mitigazione si chiede di porre particolare attenzione alla fase di cantiere, in cui dovranno essere adottate procedure e scelte operative tali da minimizzare gli impatti sull'ecosistema fluviale e risultare comunque la miglior scelta ambientale ad un costo sostenibile.

In considerazione dell'intensità di impatto potenzialmente derivabile dall'intervento in oggetto, si ricorda che gli interventi previsti possono essere ricompresi nella casistica di deroga al raggiungimento dell'obiettivo ambientale di cui all'art. 4.7 della direttiva 2000/60 CE in quanto previsti nel PdG vigente (che tra l'elenco delle infrastrutture programmate che possono attivare tale casistica ricomprende le "opere idrauliche dei Piani di Gestione delle Alluvioni che non possono essere assimilate ad infrastrutture verdi"). Le misure di mitigazione sopra richieste e in particolare l'attivazione dei monitoraggi sono finalizzate quindi, oltre a dare un indirizzo conforme alle finalità della dir. 2000/60/CE, a motivare il ricorso all'art. 4.7 sopra richiamato.

Per quanto riguarda i chiarimenti relativi al Piano stralcio del fiume Arno "Bilancio Idrico" si prende positivamente atto delle valutazioni prodotte in merito alla possibile interferenza degli scavi con i livelli di falda, suggerendo, se non interferenti con i lavori, di mantenere attivi i piezometri realizzati.

Riguardo al PGRA e al Piano Stralcio Rischio Idraulico si prende atto che il proponente intende sviluppare gli approfondimenti richiesti da questa Autorità direttamente nell'ambito delle successive fasi progettuali, in particolare per quanto riguarda i seguenti punti:

- approfondimenti dell'analisi idrologica del fiume Sieve;

- simulazioni idrauliche in assenza della cassa "Leccio";

- analisi dei benefici attesi;

- simulazione di eventi idrologici reali e ipotesi di gestione degli organi mobili delle casse d'espansione.

Pertanto, conformemente a quanto prospettato nel nostro precedente contributo istruttorio, si rinvia il parere di competenza alle successive fasi autorizzative";

Nel precedente contributo istruttorio del 13/7/2017 sulla documentazione iniziale, la stessa Autorità di Bacino inoltre riporta quanto segue:

"Per quanto riguarda il quadro conoscitivo del PdG, l'intervento interessa i seguenti corpi idrici: "Fiume Arno Valdarno Superiore" (cod. IT09CI_N002AR081fi3) che risulta classificato in stato ecologico "cattivo"

e chimico “non buono”, “Borro di Ponterosso” (cod. IT09CI_N002AR019fi) che risulta classificato in stato ecologico “sufficiente” e chimico “buono”, “Torrente Chiesimone” (cod. IT09CI_N002AR463fi) che risulta classificato in stato ecologico “cattivo” e chimico “non definito”.

- Nel PdG la “Cassa di Prulli” risulta inserita nell’elenco di interventi che possono potenzialmente comportare una alterazione fisica dei corpi idrici interessati. Gli interventi in progetto non dovranno produrre il deterioramento dei corpi idrici interessati, né essere causa del mancato raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal Piano. (...)

- La cassa di espansione di Prulli è inserita nel PGRA come misura di protezione (M32) per le aree omogenee 1 (area appenninica) e 3 (area metropolitana) con priorità “very high”.

- L'intervento interessa aree classificate nel PGRA a vario grado di pericolosità da alluvione, pertanto trovano applicazione gli artt. 7 e 9, comma 2, lettere a) e b) e l'art. 24, comma 2 della Disciplina di piano. (...)

- L'intervento in oggetto interessa un'area destinata alla realizzazione degli interventi strutturali per la messa in sicurezza di tipo “A” del Piano Stralcio Rischio Idraulico, pertanto la sua fattibilità è condizionata al rispetto di quanto previsto dalla Norma 2 e dalla Direttiva 3 del DPCM 5 novembre 1999”;

Publiacqua S.p.A., nel contributo istruttorio finale del 11/10/2017 sulle integrazioni depositate, conferma quanto precedentemente espresso nella nota inviata il 28/7/2017 a seguito della richiesta di integrazioni e chiarimenti inviata dal Settore VIA al proponente in data 17/7/2017, in cui comunica quanto segue:

“Ad integrazione della Ns. precedente nota del 17/7/2017 n. 48647, (...) confermiamo la presenza di un pozzo ad uso idropotabile collocato all'interno dell'impianto di Depurazione di Lagaccioni (ID PO00957). Pertanto si accoglie la segnalazione (al punto D) della nota di cui sopra, ricordando al soggetto proponente che nella fase di esecuzione delle opere, sia garantita la salvaguardia della qualità delle acque captate, e che l'assetto finale dell'opera garantisca detta salvaguardia nel tempo, il tutto nel rispetto dell'art. 94 del D.Lgs. 152/2006”.

Nel precedente contributo istruttorio del 25/7/2017 sulla documentazione iniziale, la stessa Publiacqua S.p.A. esprime parere favorevole, restando in attesa, nelle successive fasi progettuali, degli elaborati di progetto con le indicazioni per la risoluzione delle interferenze con l'acquedotto e la fognatura;

Snam Rete Gas S.p.A., nel contributo istruttorio del 17/7/2017 sulla documentazione iniziale, esprime parere favorevole, segnalando la necessità di ulteriori dettagli tecnici riguardanti gli interventi rappresentati nell'elaborato grafico denominato “PP_B_PR_05B_T_R200”.

Il proponente nella documentazione integrativa e di chiarimento ha preso in esame gli aspetti evidenziati dalla Snam Rete Gas S.p.A., la quale non ha fatto pervenire alcun contributo istruttorio finale sulle integrazioni depositate;

Autostrade per l'Italia S.p.A., nel contributo istruttorio del 16/10/2017, chiesto sulle integrazioni depositate, evidenzia quanto segue:

“Integrazioni sugli elaborati:

Elaborato “PP_I_PR_06_T_R00_Interferenza Autostrada”

- sezione tipo 1 e tipo 2: verifica della coerenza fra progetto autostradale e quello della cassa di espansione in corrispondenza della corsia di accelerazione in carreggiata Sud dello svincolo di Incisa. In linea generale si segnala che la normativa vigente richiede di garantire la fascia di rispetto autostradale; in ogni caso dal punto di vista dell’interferenza con l’opera autostradale un qualsiasi manufatto o vincolo previsto nell’intervento in oggetto posto ad una distanza inferiore a 10 m renderebbe difficilmente realizzabile l’ampliamento a tre corsie e pertanto ne va esclusa la presenza.

- sezione tipo 3,4,5,6 e 7: adeguamento del posizionamento dell’argine di progetto della cassa nel rispetto di quanto riportato al punto precedente.

Occorre verificare il regolare deflusso delle acque attraversanti il corpo del rilevato autostradale all’interno dei tombini all’atto della realizzazione della cassa di espansione posta a valle dell’autostrada. Dovrà essere dimostrato che le opere previste nel progetto della cassa di espansione non aumentino i livelli idrici in corrispondenza delle opere autostradali e che ne sia pertanto garantito il corretto funzionamento idraulico.

Elaborato “PP E_PR_18I_T_R00 Opera OPPN3”

- sezione D-D: si ritiene opportuno ricevere conferma che il previsto muretto previsto nel progetto della cassa non interferisca con i lavori di ampliamento alla 3^a corsia. Pertanto si ribadisce che ogni manufatto deve essere posto ad una distanza non inferiore a 10 m.

Elaborato “PP_I_PR_01_R_R00_Relazione Interferenze”

Occorre poter garantire una distanza non inferiore a 10 m per l'intera estensione del parallelismo misurato dalla recinzione autostradale fino al più prossimo elemento facente parte del progetto della cassa di esondazione (eventuale canale di gronda compreso).

Si segnala inoltre che l'area dove è stato previsto il cantiere (CO02) dell'intervento autostradale è stata inserita dal proponente dell'opera in esame all'interno del perimetro della cassa, si fa presente che tale cantiere è previsto in quella localizzazione nel progetto di ampliamento che ha già ottenuto la compatibilità ambientale. Al fine di coniugare le esigenze di cantierizzazione delle due opere, occorre coordinare gli interventi per renderle realizzabili. Questo potrebbe avvenire svincolando l'area in questione dalla cassa di espansione o concludere i lavori autostradali prima degli altri.

Inoltre sarà necessario:

- effettuare la verifica al sifonamento, considerando la cassa piena, dei tratti di argini più prossimi al rilevato autostradale;*
- per il T. Chiesimone, si richiede di realizzare una simulazione in moto permanente che consideri l'intero tratto compreso tra almeno 50 m a monte dell'attraversamento autostradale e la confluenza in Arno. Tale modello idraulico andrà sviluppato sia in condizioni "ante operam" che "post operam" per valutare eventuali ripercussioni sull'attraversamento autostradale, anche tenendo conto della presenza della strada posta all'interno dello stesso manufatto.*
- tale modello, o almeno il rilievo sul corso d'acqua, dovrà essere messo a disposizione di Autostrade per l'Italia in modo tale da poter essere utilizzato nell'aggiornamento delle verifiche idrauliche";*

RFI S.p.A., nel contributo istruttorio del 23/10/2017, chiesto sulle integrazioni depositate, formula le prescrizioni di seguito riportate, da recepire nella successiva fase progettuale:

"- dovranno essere previste idonee protezioni alle pile del viadotto ferroviario che rimangono all'interno della cassa;

- deve essere sempre garantita l'accessibilità e la manutenzione del viadotto ferroviario;*
- deve essere rappresentato nel dettaglio l'argine della cassa in corrispondenza dell'imbocco della galleria (estremità nord della "Cassa Prulli Nord"), in corrispondenza della spalla ponte sull'Arno ("Cassa Prulli Sud") ed in corrispondenza delle chiusure idrauliche sul rilevato ferroviario (OPPS5/OPPS6);*
- deve essere rappresentata la modalità di protezione del rilevato ferroviario ricompreso nella cassa;*
- deve essere rappresentata nel dettaglio la chiusura dell'argine in sinistra idraulica in corrispondenza delle spalle dei ponti ferroviari sull'Arno (linea LL a nord e linea DD a sud);*
- con la rappresentazione plano-altimetrica dei tratti di argine in affiancamento ai rilevati ferroviari (sia degli argini della cassa sia dell'argine in sinistra idraulica) potranno essere individuate le protezioni più idonee da progettare a difesa della linea ferroviaria (controargine, scogliera intasata, ecc.);*
- tutte le opere ricadenti nelle fasce di rispetto ferroviario dovranno essere oggetto di specifica autorizzazione in deroga al DPR 753/80;*
- le opere in attraversamento della linea ferroviaria dovranno essere autorizzate/regolamentate con specifica convenzione";*

Dato infine atto di quanto evidenziato nei contributi tecnici istruttori pervenuti dagli Uffici regionali interessati, dalla Azienda Sanitaria e da ARPAT:

il Settore Genio Civile Valdarno Centrale e Tutela dell'acqua, nel contributo istruttorio del 17/7/2017 sulla documentazione iniziale, detta alcune prescrizioni riguardanti la tutela della risorsa idrica;

il Settore Programmazione Viabilità, nel contributo istruttorio finale del 16/10/2017 sulle integrazioni depositate, esprime parere favorevole con alcune raccomandazioni, per quanto riguarda la S.R.69, e detta una raccomandazione, per quanto riguarda le infrastrutture di interesse nazionale; inoltre ricorda le competenze gestionali di ogni categoria di strada. Nel precedente contributo del 12/7/2017 sulla documentazione iniziale chiedeva integrazioni in relazione alla S.R.69;

il Settore Progettazione e Realizzazione Viabilità Regionale FI-PO-PT, nel contributo istruttorio del 12/7/2017 sulla documentazione iniziale, rilevando alcune interferenze con il progetto esecutivo di completamento della S.R.69 di Valdarno "Variante in riva destra d'Arno – lotto 3", esprime una posizione favorevole, subordinatamente al rispetto di una prescrizione;

il Settore Infrastrutture per la logistica, nel contributo istruttorio del 12/7/2017 sulla documentazione iniziale, esprime una posizione favorevole, subordinatamente al rispetto di una prescrizione riguardanti l'interferenza del progetto con la ferrovia;

il Settore Tutela, Riqualificazione e Valorizzazione del Paesaggio, nel contributo istruttorio del 11/7/2017 sulla documentazione iniziale esprime una posizione favorevole;

il Settore Tutela della Natura e del Mare, nel contributo istruttorio finale del 28/9/2017 sulle integrazioni depositate, conferma il precedente contributo del 11/7/2017 sulla documentazione iniziale, nel quale concludeva che il progetto non ha diretta incidenza sulla rete Natura 2000 e sul sistema regionale della biodiversità in generale, a condizione che siano approntate le azioni e le misure di mitigazione elencate;

il Settore Forestazione. Usi Civici. Agroambiente, nel contributo istruttorio finale del 12/10/2017 sulle integrazioni depositate, conferma il precedente contributo del 25/9/2017 sulla documentazione iniziale, nel quale esprimeva una posizione favorevole;

ARPAT, nel proprio contributo istruttorio finale del 12/10/2017 sulle integrazioni depositate ritiene di poter escludere che sia necessario sottoporre a VIA il progetto esaminato, nel rispetto di alcune prescrizioni riguardanti il rumore, nonché di quanto contenuto nelle “*Linee Guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale*” di ARPAT (marzo 2017). ARPAT inoltre rimanda a quanto riportato nel precedente contributo del 10/7/2017 in merito agli aspetti riguardanti: atmosfera (polveri diffuse), ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee), suolo e sottosuolo, rifiuti, cantierizzazione e monitoraggio ambientale;

l'Azienda USL Toscana Centro, nel contributo istruttorio del 19/7/2017 sulla documentazione iniziale, osserva che l'area in esame ricomprende anche la superficie di proprietà della ditta SIMS S.r.l., attualmente soggetta a Messa in sicurezza operativa di Sito inquinato (MISO) e detta una prescrizione riguardante la sicurezza dei lavoratori;

Dato atto che le prescrizioni e le raccomandazioni emerse nel corso dell'istruttoria vengono recepite nel quadro prescrittivo del presente provvedimento;

Considerato quanto segue, in merito alla documentazione complessivamente depositata dal proponente ed ai contributi tecnici istruttori acquisiti dai Soggetti interessati:

per quanto riguarda gli aspetti generali:

la procedura di verifica di assoggettabilità, di cui all'art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e di cui all'art. 48 della L.R. 10/2010, si svolge con riferimento al livello preliminare della progettazione;

l'alternativa zero, nel caso in esame, consisterebbe nella mancata realizzazione delle opere idrauliche previste, circostanza che non consentirebbe di superare le criticità idrauliche per le quali è stato definito il progetto in esame che riveste priorità di intervento ed è coerente con tutta la pianificazione vigente;

per quanto riguarda gli aspetti progettuali riguardanti la cantierizzazione, nello “*Studio di Prefattibilità Ambientale*” e nella “*Relazione sulla cantierizzazione*” contenuti nella documentazione iniziale, viene riportata un'analisi molto dettagliata sul sistema organizzativo delle aree di cantiere con viabilità interna ed esterna, accessi alle aree di lavoro, aree di stoccaggio temporaneo delle terre. Nella documentazione integrativa, inoltre, il proponente ha fornito un cronoprogramma di dettaglio delle lavorazioni.

Visto quanto sopra evidenziato e per il procedimento in oggetto, si ritiene esaustiva la valutazione effettuata sull'aspetto considerato e si ritiene necessario dettare le prescrizioni riportate nel quadro prescrittivo finale;

per quanto riguarda gli aspetti ambientali:

per quanto riguarda la componente atmosfera, nello “*Studio di Prefattibilità Ambientale*” contenuto nella documentazione iniziale, è stata riportata una valutazione delle emissioni di particolato di origine diffusa prodotte dalle attività di trattamento dei materiali terrosi con riferimento alle Linee Guida ARPAT di cui alla D.G.P. Firenze n. 213/2009, individuando la fase di cantiere come quella più problematica per la produzione di polveri. Nelle analisi effettuate è stato fatto riferimento alle emissioni di PM10.

Sono state distinte le diverse attività che possono essere all'origine della produzione di PM10: scotico e sbancamento del materiale superficiale, formazione e stoccaggio di cumuli, erosione del vento dai cumuli, transito di mezzi su strade non asfaltate.

Sono stati definiti i parametri di emissione oraria di PM10 derivante dalle fasi di: scotico superficiale, scavo di sbancamento, carico su mezzo di trasporto dello scotico, carico su mezzo di trasporto del materiale di scavo, trasporto dello scotico, trasporto dello scavo (con distinzione tra i trasporti interni al cantiere e i trasporti fuori dal cantiere), scarico dello scotico, scarico dello scavo, formazione dello scotico, formazione dei rilevati arginali, erosione del vento sui cumuli di scotico.

Per l'attività di scotico (distinta in: scotico superficiale, carico materiale su mezzo di trasporto, trasporto su piste di cantiere non asfaltate, scarico scotico, formazione cumuli, erosione vento) è stata considerata la stima complessiva delle emissioni in funzione della distanza di trasporto del materiale su pista non asfaltata; in maniera analoga è stato fatto per l'attività di scavo e trasporto nell'ambito del cantiere (distinta in: scavo di sbancamento, carico materiale su mezzo di trasporto, trasporto su piste di cantiere non asfaltate, scarico del materiale di scavo) e per l'attività di scavo e trasporto fuori dal cantiere (distinta in: scavo di sbancamento, carico materiale su mezzo di trasporto, trasporto su piste di cantiere non asfaltate). Per l'attività di formazione delle arginature è stata calcolata una stima complessiva delle emissioni di PM10 pari a 69 g/h e, considerando come ipotesi cautelativa una durata di lavorazione tra 250 e 300 giorni/anno e recettori a distanza di 0-50 m; tale attività lavorativa è stata valutata non impattante per l'emissione di polveri.

Per la determinazione dei valori soglia di emissione per il PM10 sono state effettuate valutazioni per singoli riparti scavo (PS1A-PS1B, PS2, PN1A-PN1B-PN2, ADX1 e ADX2, ASX1, ASX2, ASX3), presupponendo di non avere sovrapposizione di più sorgenti.

Sono presenti vari recettori sensibili, quali Case al Piano, abitato in loc. Piano della Rona, abitato in loc. Prulli di Sotto, stazione ferroviaria di Incisa Valdarno, ecc.

Le misure di mitigazione da introdurre nella fase di cantiere, indicate in maniera specifica per ogni singolo riparto di scavo, sono: bagnatura delle piste non asfaltate ogni 4 ore al massimo con quantità di acqua pari a 0,4 l/m², lavaggio delle ruote dei mezzi d'opera, attività di scotico e di scavo che non potranno svolgersi in contemporanea, limitazione della velocità dei mezzi sulle piste non asfaltate, copertura con teloni dei mezzi d'opera che trasportano le terre, sospensione delle lavorazioni in caso di vento forte, attivazione di specifico monitoraggio presso i recettori posti a distanza inferiore a 150 m.

Visto quanto sopra evidenziato, dall'analisi della documentazione trasmessa si ritiene che sia stata presentata una valutazione completa ed esaustiva delle emissioni di PM10 prodotte, esplicitando per la fase di cantiere le stime emissive per ciascuna attività che si prevede di svolgere, e si ritiene necessario dettare le prescrizioni riportate nel quadro prescrittivo finale;

in merito alla componente rumore, la documentazione integrativa depositata va ad integrare i paragrafi 3.1.12 "*Clima acustico*" e 3.2.10 "*Emissioni di rumori*" dello "*Studio di Prefattibilità Ambientale*" contenuto nella documentazione iniziale, in risposta alle richieste avanzate nella nota del 18/7/2017. In particolare:

- a) il proponente ha esposto gli elementi preliminari per la valutazione dell'efficacia di alcune misure di mitigazione, affermando che qualora non fossero rispettati i limite di legge è possibile provvedere alla mitigazione degli impatti mediante l'installazione in prossimità dei recettori più prossimi alle aree di lavoro di apposite barriere acustiche: tra quelle disponibili sul mercato si può prevedere l'impiego di barriere tipo ACUSTIKO (produttore SILTE), per le quali si ha un potere fonoisolante certificato di 14 dB;
- b) in merito alla durata e alla tipologia delle lavorazioni, sia per l'attività di scavo che per quella di formazione arginature, sono stati indicati in via preliminare i macchinari utilizzabili ed i loro tempi di attivazione all'interno della giornata di lavoro tipo di 8 ore;
- c) è stata implementata l'indagine conoscitiva relativa ai recettori considerati. Nell'elaborato "*Valutazioni acustiche posizione e distanze recettori*", allegato al documento in esame, è stata fornita una cartografia di dettaglio in cui sono stati evidenziati i recettori, le aree di cantiere, le aree di scavo e le distanze reciproche sorgenti-recettori. Nel corpo della relazione sono inoltre state fornite indicazioni in merito al numero di piani dei recettori più prossimi all'area di intervento (per R04, R05 e R06 desunte dallo studio di autostrade, per R07 e R08 fornite dal proponente);
- d) in appendice al documento in esame è stato allegato il cronoprogramma preliminare delle lavorazioni;
- e) il proponente ha specificato che i livelli di rumore residuo utilizzati nello "*Studio di prefattibilità ambientale*" sono stati assunti pari al valore limite di emissione diurno di cui al D.P.C.M. 14/11/1997, in quanto al momento della redazione del progetto preliminare non erano state effettuate specifiche misurazioni di rumore. La documentazione integrativa in esame riporta gli esiti di indagini condotte da altri enti/società nell'area in esame e presso i recettori considerati, sulla base delle quali sono state avanzate nuove ipotesi in merito ai livelli differenziali attesi;
- f) per quanto concerne il traffico indotto il proponente ha affermato che nell'ipotesi peggiore la realizzazione delle arginature in sinistra idraulica (di durata massima pari a 6 mesi) indurrà un traffico di 148 mezzi pesanti al giorno, pari al 2,4% del TGM complessivo della S.R. n.69 (in base ai dati forniti dal Settore Viabilità

della Regione), stimando in via preliminare un differenziale di immissione di circa 1,5 dB(A). A suo giudizio non vi saranno criticità significative relativamente all'impatto acustico sulla viabilità esistente a valle delle misure di mitigazione previste (limitazione dei trasporti dalla destra alla sinistra idraulica).

Si ritiene che la documentazione trasmessa risponda in maniera puntuale ai chiarimenti richiesti e si osserva in merito quanto segue:

1. il proponente afferma che *“Ipotizzare in sede di progettazione preliminare l'effettiva tipologia di macchine con le relative potenze sonore che saranno impiegate in cantiere risulta impossibile”*: le considerazioni e le stime effettuate devono pertanto intendersi come prettamente qualitative e propedeutiche a successivi approfondimenti da condurre nelle fasi progettuali più avanzate;

2. dalle stime effettuate nello *“Studio di Prefattibilità Ambientale”* contenuto nella documentazione iniziale, emergeva presso tutti i recettori considerati il probabile superamento del valore limite di emissione relativo alla classe acustica di ubicazione. L'installazione di barriere acustiche in prossimità dell'area di lavoro permetterebbe di mitigare l'impatto acustico presso i recettori residenziali più prossimi R04÷R08, mentre non produrrebbe alcun effetto nei confronti dei recettori scolastici R01÷R03, dove pertanto risulterebbero confermati i presunti livelli superiori al limite normativo. L'installazione del tipo di barriera ipotizzato nella relazione, avente un potere fonoisolante di 14 dB, sembra garantire il rispetto del valore limite di emissione unicamente presso i recettori R04 e R05 (ubicati in classe IV), ma non presso i recettori R06, R07 e R08 ubicati in classe III;

3. le considerazioni relative al presunto livello differenziale presso i recettori risultano necessariamente approssimative data l'incertezza dei dati attualmente utilizzati, si ritiene pertanto opportuno rimandare ogni considerazione ad opportuni studi di approfondimento, eventualmente supportati da nuove rilevazioni fonometriche del clima acustico attuale;

4. l'incremento al clima acustico che sarà generato dal traffico indotto, per quanto limitato, concorrerà in ogni caso alla determinazione dell'effettivo livello sonoro immesso ai recettori e dovrà pertanto essere valutato e considerato nei successivi approfondimenti.

Visto quanto sopra evidenziato e considerato che, per espressa dichiarazione del proponente, le considerazioni relative all'impatto acustico contenute nello *“Studio di Prefattibilità Ambientale”* iniziale e, si suppone, anche quelle riportate nella presente documentazione integrativa, non sono state rese da tecnico competente in acustica ambientale, si ritiene necessario prescrivere al proponente la redazione di idonea valutazione previsionale di impatto acustico, redatta da tecnico competente in acustica ambientale, da trasmettere nella successiva fase progettuale o nell'ambito del procedimento di richiesta di autorizzazione in deroga, qualora dallo studio se ne ravvisasse la necessità.

Inoltre, poiché il proponente afferma che nell'ottica di una valutazione preliminare non sono comunque emerse particolari criticità nella possibilità di messa in opera di interventi di mitigazione del rumore immesso durante la fase di cantiere, permettendo una mitigazione, seppur parziale, dei livelli attesi, si ritiene necessario dettare le prescrizioni riportate nel quadro prescrittivo finale in merito ai contenuti della sopra citata valutazione previsionale di impatto acustico;

in merito alla componente ambiente idrico:

- riguardo alle acque superficiali, si rileva che nello *“Studio di Prefattibilità Ambientale”* contenuto nella documentazione iniziale, il proponente riporta lo stato di qualità delle acque superficiali nell'area di progetto. Tra i corsi d'acqua significativi solo per il Torrente Ponterosso è prevista la realizzazione di opere in alveo (opera di connessione, nuovo ponte a monte della ferrovia, riprofilatura sponde), mentre lungo gli altri corsi d'acqua tutte le opere saranno realizzate al di fuori delle sponde. Il progetto prevede il ripristino della funzionalità del sistema scolante al termine dei lavori, con la ricavatura e riprofilatura di fossette campestri esistenti.

Gli impatti dell'attività di progetto sulla qualità delle acque superficiali sono stati individuati essenzialmente nella fase di cantiere e sono legati alla necessità di realizzare alcune opere d'arte direttamente in alveo dei vari corsi d'acqua, nonché all'eventuale verificarsi di sversamenti di oli/idrocarburi dai mezzi d'opera.

Gli interventi di mitigazione, individuati in fase di cantiere, prevedono:

- l'adozione di idonei sistemi di deviazione delle acque ed idonee casseforme durante i lavori in alveo, al fine di limitare l'erosione di particelle terrose ed evitare rilasci di miscele cementizie e additivi;
- l'esecuzione dei lavori in alveo durante i periodi di magra dei corsi d'acqua;
- l'esecuzione, da presentare nelle successive fasi progettuali, di una caratterizzazione *ante operam* della qualità delle acque dei corsi d'acqua interessati da lavori in alveo o nelle pertinenze idrauliche, con particolare attenzione al T. Chiesimone e al F. Arno;
- eventuali monitoraggi da concordarsi con ARPAT.

Secondo quanto riportato nella documentazione presentata, inoltre:

- al termine dei lavori non si avranno peggioramenti prevedibili dello stato ecologico e chimico delle acque rispetto allo stato attuale;
- sul F. Arno, sul T. Ponterosso, e T. Chiesimone in destra e sul B. Gaglianella non sono previste nuove arginature ma solo la ricostruzione delle esistenti;
- le nuove arginature previste sul T. Chiesimone in sinistra saranno realizzate ad almeno 10 m dal ciglio di sponda e non altereranno in maniera significativa lo stato ecologico e chimico del corso d'acqua.

In merito alla gestione delle acque meteoriche dilavanti in fase di cantiere, con riferimento alla L.R. 20/06 art. 8 e 9 ed al Regolamento regionale n. 46R/2008, si dà atto che nell'elaborato "*Relazione cantierizzazione*", contenuto nella documentazione iniziale, sono state correttamente ricondotte le tipologie di cantiere a quelle previste dall'art. 40 ter del Regolamento.

Visto quanto sopra evidenziato, si ritiene esaustiva la valutazione effettuata sulla componente considerata e pertanto si ritiene necessario dettare le prescrizioni riportate nel quadro prescrittivo finale;

- riguardo alle acque sotterranee, si rileva che nella documentazione iniziale il proponente ha descritto per l'area in esame lo schema della circolazione delle acque sotterranee e dalle indagini eseguite emerge la presenza di un primo livello (denominato livello A) di terreni più fini a copertura di un secondo livello (denominato livello B) di materiale più grossolano, sede dell'acquifero.

I risultati delle letture piezometriche effettuate hanno indicato, in generale, la presenza di un acquifero con soggiacenza da 4 a 6 m dal piano di campagna, ospitato dall'orizzonte di ghiaie e sabbie alluvionali recenti del F. Arno. I valori massimi della profondità di escavazione nei riparti individuati sono stati stimati pari a circa 2,40 m. Pertanto nella documentazione presentata si afferma che, alla luce della ricostruzione litostratigrafica ed idrogeologica eseguita, gli scavi coinvolgeranno unicamente i litotipi appartenenti al livello A, mantenendo un sufficiente spessore di copertura del livello acquifero B, sia nelle condizioni finali di progetto sia nelle condizioni di apertura degli scavi. Tale spessore di copertura ammonterà al minimo a circa 1,5 m. Al fine di minimizzare gli eventuali impatti sull'ambiente idrico sotterraneo viene indicata la necessità di attestare le operazioni di scavo a non meno di 1 m al di sopra del massimo livello di oscillazione della falda.

Nella documentazione presentata si afferma inoltre che le azioni che potrebbero avere influenza sul sistema di circolazione sotterranea delle acque (sistemazione dei corsi d'acqua, costruzione di fondazione, interventi di impermeabilizzazione) riguarderanno opere sostanzialmente puntuali.

Sono state valutate le eventuali interferenze delle attività di cantiere e di realizzazione degli interventi (scavi e fondazioni, in particolare) con i pozzi all'interno o in prossimità delle aree interessate dagli interventi di progetto, mentre per le porzioni di territorio impermeabilizzate per la realizzazione delle aree fisse di cantiere viene rilevata l'estensione limitata rispetto all'area di intervento e comunque saranno contenute nel tempo di cantierizzazione.

Nello "*Studio di Prefattibilità Ambientale*", il proponente evidenzia che le aree su cui è prevista la realizzazione della cassa di espansione vengono interessate dalle piene del F. Arno anche nelle condizioni attuali e pertanto la realizzazione della cassa di espansione in progetto non modifica sostanzialmente le condizioni di pericolosità legate ad un potenziale inquinamento derivante dalle acque di esondazione.

Relativamente al possibile sversamento accidentale di oli/idrocarburi dai mezzi d'opera è prevista la realizzazione di apposite aree impermeabilizzate all'interno dei cantieri con gestione delle acque di dilavamento attraverso appositi impianti di trattamento di acque di prima pioggia.

Nella "*Relazione sulla Cantierizzazione*" il proponente prevede come azione preventiva di protezione che i cantieri base ed i cantieri operativi siano realizzati tenendo in debito conto le condizioni di rischio idraulico, mettendo in sicurezza gli stessi con opportuni presidi per eventi di piena con tempi di ritorno commisurato alla durata dei lavori. In generale si farà riferimento ad eventi con analoga probabilità di accadimento nell'arco di vita del cantiere pari a quella del tempo di ritorno 30 anni.

Visto quanto sopra evidenziato, si ritiene esaustiva la valutazione effettuata sulla componente considerata e pertanto si ritiene necessario dettare le prescrizioni riportate nel quadro prescrittivo finale;

in merito alla tutela della risorsa idrica, si rileva che nella documentazione integrativa il proponente ha correttamente individuato il pozzo ad uso idropotabile collocato all'interno dell'impianto di Depurazione di Lagaccioni (ID Publiacqua: PO00957) e ha dichiarato di garantire, nella fase di esecuzione delle opere, la salvaguardia della qualità delle acque captate, e di garantire, nell'assetto finale dell'opera, detta salvaguardia nel tempo, nel rispetto dell'art. 94 del D.Lgs. 152/2006;

in merito alla componente suolo e sottosuolo, si rileva che, nella documentazione iniziale presentata, il proponente riporta che gli impatti ambientali che possono interessare la matrice suolo/sottosuolo sono eventuali sversamenti di oli e idrocarburi per la presenza e il transito delle macchine operatrici, nonché

sversamenti di calcestruzzo durante l'esecuzione dei getti per la realizzazione dell'impianto idrovoro e quindi limitati alla fase di cantiere.

Nel caso di sversamenti accidentali in zone di cantiere si rimanda al sistema di raccolta e trattamento delle acque mentre per gli sversamenti accidentali sui terreni in aree non impermeabilizzate viene riportata una specifica procedura di gestione dell'emergenza.

Nello “*Studio di Prefattibilità Ambientale*”, il proponente inoltre afferma che non sarà consentito il lavaggio delle betoniere per il trasporto e getto di calcestruzzo nell'ambito del sito di progetto, a meno che non si prevedano idonee vasche impermeabili nelle quali immettere le acque di lavaggio che dovranno essere gestite ai sensi della Parte Terza del D. lgs. 152/2006 oppure smaltite come rifiuto.

Per quanto riguarda le terre oggetto di escavazione si prevede il loro reimpiego nella realizzazione delle arginature con un bilancio pressoché nullo. Per la maggior parte delle terre si prevede il riutilizzo ai sensi dell'art. 185 comma 1, lettera c) del D.lgs. 152/2006, ossia il terreno non contaminato escavato nel corso dell'attività di realizzazione della cassa di progetto verrà riutilizzato allo stato naturale e nello stesso sito dell'escavazione per reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati arginali. È previsto un surplus di terreno escavato all'interno della cassa in destra idraulica del F. Arno (riparto di scavo PS2) da utilizzare per la realizzazione degli argini in sinistra idraulica; in questo caso la movimentazione di tali materiali nell'ambito dell'intervento avverrà secondo quanto riportato dalla normativa in materia delle terre e rocce da scavo gestite come sottoprodotti.

L'area individuata come soggetta a scavo, all'interno della futura cassa di espansione, è stata sottoposta ad indagini per definire le caratteristiche geotecniche e chimiche con prelievo di n. 50 campioni di terreno (n. 43 in destra idraulica del F. Arno e n. 7 in sinistra), a profondità variabili da 0,5 m a 1,3 m da p.c. La caratterizzazione geotecnica è avvenuta attraverso l'esecuzione di analisi di laboratorio, campagne geoelettriche, sondaggi a carotaggio continuo con prove SPT, prove penetrometriche, stese sismiche, ecc.

I risultati delle analisi chimiche hanno evidenziato concentrazioni inferiori ai valori limite di cui alla Colonna A, Tabella 1, All. 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.lgs. 152/2006, permettendone l'utilizzo integrale. Nella documentazione presentata si riporta inoltre che, qualora nel corso dei lavori si abbia evidenza della presenza di terreni inquinati, ne verrà data immediata comunicazione agli Enti competenti e verranno ottemperate le disposizioni in materia di rifiuti di cui alla Parte Quarta del D.lgs. 152/2006.

Visto quanto sopra evidenziato, si ritiene esaustiva la valutazione effettuata sulla componente considerata e pertanto si ritiene necessario dettare le prescrizioni riportate nel quadro prescrittivo finale;

in merito ai rifiuti, si rileva che, nella documentazione iniziale presentata, il proponente riporta che il progetto prevede il totale reimpiego in loco delle terre scavate e pertanto non si avrà produzione di rifiuti terrigeni. Le restanti tipologie di rifiuti sono quelle tipiche di un cantiere, che comunque saranno in quantità limitate e smaltite nel rispetto delle vigenti normative in materia. I reflui dei bagni chimici, i depositi prodotti dai lavar ruote e dagli impianti di trattamento delle acque di prima pioggia saranno smaltiti nel rispetto delle vigenti normative in materia. I reflui dei bagni dei cantieri base sono convogliati in fognatura.

Nello “*Studio di Prefattibilità Ambientale*”, il proponente inoltre afferma che nelle aree di cantiere prevede il rispetto di quanto indicato nelle “*Linee Guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale*” di ARPAT (marzo 2017) e in particolare: verrà individuata l'area di deposito temporaneo dei rifiuti, i rifiuti all'interno di tale area saranno separati per codice CER e stoccati secondo normativa, dovranno essere presenti contenitori idonei per la raccolta differenziata dei rifiuti.

In fase di esercizio i rifiuti prodotti potranno essere costituiti da: tagli di vegetazione, da smaltire secondo la normativa, e la ricavatura delle casse di espansione a seguito dell'interrimento dovuto al deposito dei materiali in sospensione trasportati dalle acque in caso di allagamento degli invasi. In quest'ultimo caso si procederà ad analisi fisico-chimiche e geotecniche delle terre per valutare la possibilità di reimpiego in loco nelle arginature o la necessità di smaltimento in discarica. A tale proposito è riportata la stima del volume di materiale solido sospeso entrante nella cassa per un evento duecentennale, pari a circa 3.000 m³, e nell'ipotesi che tutto il materiale riuscisse a depositare è stato stimato in interrimento medio di 2 mm su una superficie di 134 ha.

Visto quanto sopra evidenziato, si ritiene esaustiva la valutazione effettuata sulla componente considerata e pertanto si ritiene necessario dettare le prescrizioni riportate nel quadro prescrittivo finale;

in merito alla componente flora, fauna, vegetazione e ecosistemi, si rileva che le aree interessate dagli interventi non ricadono all'interno né di aree naturali protette (A.N.P.I.L., Riserve, Parchi), né di Siti della Rete Natura 2000 (ZSC o ZPS di cui alle Dir. C.E. n. 43 del 1992 e n. 147/09).

In particolare la zona di intervento:

- dista nella Provincia di Firenze: circa 4 km dall'A.N.P.I.L. APFI09 “Garzaia” e circa 1,1 km dall'A.N.P.I.L. APFI011 “Le Balze”, e nella Provincia di Arezzo: circa 2,1 Km dall'A.N.P.I.L. APAR05 “Le Balze”;

- è localizzata a circa 5,7-6,3 km dalla ZSC IT5190002 "Monti del Chianti";
- ricade, ai sensi della *Carta della Rete Ecologica Regionale del Piano Paesaggistico Regionale* (Invariante II "I caratteri ecosistemici dei paesaggi"), all'interno dei seguenti ambiti: in "*area critica per processi di artificializzazione*"; in "*rete degli ecosistemi agropastorali*" come "*Matrice agroecosistema di pianura urbanizzata*"; in "*rete degli ecosistemi forestali*" come "*corridoio ripariale*"; in "*superficie artificiale*" come "*area urbanizzata*".

Sono inoltre individuati:

- il fiume Arno come "*corridoio ecologico fluviale da riqualificare*";
- la ferrovia come "*barriera infrastrutturale da riqualificare*";
- il fiume Arno, il Borro di Ricavo, il Borro dei Bagnoli, il Borro di Moriano, il Torrente Chiesimone, il Borro di Tagliafune, il Borro di Fracassi e il Borro di Ponterosso come "*corridoi fluviali*" all'interno degli "*ecosistemi palustri e fluviali*".

Si ritiene che il progetto non abbia diretta incidenza sulla rete Natura 2000 e sul sistema regionale della biodiversità in generale, nella misura in cui sia salvaguardato e/o migliorato il valore ecologico dell'ambito fluviale interessato dal progetto e pertanto si reputa necessario prescrivere le azioni e misure di mitigazione riportate nel quadro prescrittivo;

in merito agli aspetti agricoli e forestali, il progetto prevede che la cassa di espansione sia realizzata nell'area di intervento con destinazione d'uso del suolo rappresentata da seminativi nella parte pianeggiante, e da aree boscate sia di ripa che collinari; oltre ad altre forme di coltivi come orti e arboricoltura da legno in alternanza alle zone abitate. La funzione primaria della cassa in progetto è quella di mitigare il rischio per le aree urbanizzate poste a valle di esse, principalmente la città metropolitana di Firenze, in occasione di eventi meteorici intensi, diminuendo la portata transitabile a valle per effetto dell'invaso

Nelle zone ripariali sussiste una alternanza di boschi ripariali misti a prevalenza di robinia, una formazione ripariale mista, diffusi tratti a canneto, seguiti da arbusteti misti e sporadici boschi ripariali misti a prevalenza di pioppo nero, soprattutto nelle vicinanze dei centri abitati e dello specchio d'acqua di fronte a Torre dell'Isola; in zone a quote più elevate lo studio rileva la presenza di boschi di latifoglie.

Le specie arboree prevalenti sono il pioppo nero (*Populus nigra*) il Salice bianco (*Salix alba*), il pioppo bianco (*Populus alba*), l'acacia (*Robinia pseudoacacia*) e nelle aree esterne all'alveo il leccio (*Quercus ilex*), la roverella (*Quercus pubescens*), la farnia (*Quercus robur*), il frassino (*Fraxinus oxycarpa*) ed altre specie con presenza sporadica. Le specie arbustive prevalenti nell'area (arbusteti misti) sono i rovi (*Rubus* sp.), il Sambuco (*Sambucus nigra* e/o *ebulus*), la Rosa selvatica (*Rosa* sp.), il Prugnolo (*Prunus spinosa*), l'Indaco bastardo (*Amorpha fruticosa*), l'Evonimo (*Evonymus europaeus*) e nelle zone a maggior ristagno idrico la cannuccia di palude (*Phragmites australis*), la canna comune (*Arundo donax*) e la canna del reno (*Arundo plinii*).

Si osserva che buona parte delle aree oggetto di intervento risultano vincolate ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, di cui al D.Lgs. 42/2004 e in particolare si ha il vincolo "territorio coperto da foreste e boschi" ai sensi dell'art.142, comma 1, lettera g) del D.Lgs 42/2004. Quindi sono soggetti a tutela le aree boscate individuate ai sensi della "Legge Forestale Regionale" n. 39 del 21/03/2000 s.m.i. che, nell'area di intervento coincidono con la vegetazione ripariale sulle sponde di alcuni tratti del fiume Arno e dei torrenti Gaglianella e Ponterosso.

Gli impatti sulla vegetazione sono legati essenzialmente alla fase di cantiere; con il termine delle lavorazioni la porzione di territorio interessata sarà restituita integralmente alle proprie funzioni ecologiche, senza alterazioni sensibili rispetto allo stato attuale.

Ai sensi dell'art. 42 del Regolamento forestale (D.P.G.R. n. 48/2003), negli alvei, in corrispondenza, di argini artificiali, di difese di sponde, di opere di presa o derivazione e di altre opere idrauliche è consentito il taglio della vegetazione forestale che possa recare danno alla conservazione o alla funzionalità delle opere stesse, oppure possa costituire pericolo per l'ostruzione della sezione idraulica. Il taglio inoltre è consentito relativamente a piante inclinate o sradicate che possano interessare l'alveo con la loro caduta.

In merito alle piante forestali non ricomprese nei boschi e presenti lungo le sponde e sulle arginature, il Regolamento forestale prevede il taglio qualora possa recare danno alla conservazione o alla funzionalità delle opere stesse o determinare ostruzione della sezione idraulica secondo le procedure individuate nel regolamento stesso (dichiarazione o autorizzazione). L'elaborato PP_Q_PR_04_T_R00 identifica l'ubicazione, la specie e le dimensioni delle piante tutelate di cui all'art. 55 del citato regolamento.

In fase di costruzione sarà quindi necessario, al fine di minimizzare le possibili interferenze per gli alberi forestali interferenti con le opere, acquisire specifico titolo abilitativo per effettuare l'abbattimento.

In conclusione, in considerazione delle rilevanti finalità di pubblica utilità del progetto non si rilevano problematiche in relazione alle materie agricole-forestali. Per quanto attiene la materia forestale, in particolare, il proponente ha già individuato l'iter procedurale per la realizzazione degli interventi necessari

alla realizzazione del progetto e disciplinati dal regolamento forestale. A tal proposito si segnala che la competenza per la forestazione è della Città metropolitana di Firenze per il Comune di Figline-Incisa Valdarno, mentre è dell'Unione dei Comuni Valdarno Valdisieve per il Comune di Reggello;

in merito agli aspetti paesaggistici, si rileva che negli elaborati presentati ed in particolare nella relazione *“Valutazione Paesaggistica Preliminare”*, è stata eseguita un'attenta analisi delle diverse componenti del paesaggio con puntuali richiami agli obiettivi ed agli indirizzi, espressi dal Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Regionale vigente (PIT-PPR), approvato con D.C.R. n.37 del 27/3/2015.

Nel medesimo elaborato sono riportate le corrispondenti prescrizioni e le indicazioni progettuali previste per le zone soggette a vincolo paesaggistico. L'opera interesserà infatti:

- territori coperto da foreste e boschi con vincolo derivante dall'art.142 lett. g) del D.Lgs 42/2004;
- vincolo ai sensi dell'art.142lett. c) del D.Lgs 42/2004: fascia di 150m in destra e sinistra di corsi d'acqua quali il Fiume Arno per tutto il tratto in esame e il tratto terminale del Torrente Chiesimone;
- immobili ed aree di notevole interesse pubblico, con vincolo ai sensi dell'art.136 del Codice, in relazione all'Autostrada del Sole (D.M. 182/1967), per una fascia di 300 metri per ciascun lato.

Si concorda con quanto indicato in relazione, in merito al fatto che i rilevati arginali di difesa sponale ed in generale le opere di presidio idraulico, sono una elemento caratterizzante le aree di fondovalle urbanizzate e ne costituiscono un elemento nella configurazione del paesaggio tipico dei fondovalle fluviali.

I rilevati arginali in destra idraulica saranno comunque di una altezza inferiore ai rilevati/viadotti presenti.

Dagli elaborati dell'Integrazione del PIT-PPR, la zona di intervento interessa la Scheda d'ambito n.11 – *Val d'Arno Superiore*.

Nell'Elaborato progettuale *“Valutazione Paesaggistica Preliminare”* si richiamo le carte di sintesi e criticità *“idro-geo-morfologiche”* della scheda d'ambito come da estratto di seguito riportato:

“Le criticità evidenziate dal PIT sono legate all'elevato consumo di suolo e al rischio strutturale di esondazione”.

Nella scheda di ambito del PIT si legge quanto segue in merito alle criticità:

“La pressione insediativa sul ristretto fondovalle, aggiunta all'attività estrattiva ed alle infrastrutture, potrebbe anche aver superato il punto di non ritorno, compromettendo in via definitiva le pur non molto rilevanti falde acquifere e creando grave esposizione di persone e capitali agli eventi alluvionali. [...]”

In riferimento alla invariante del PIT-PPR, le analisi e le valutazioni riportate nella relazione *“Valutazione Paesaggistica Preliminare”* si ritengono esaustive e l'intervento in progetto si rileva in linea con gli obiettivi e le indicazioni per le azioni del PIT-PPR.

Per quanto riguarda i Beni Paesaggistici, si conferma la presenza dei vincoli indicati in relazione e precedentemente ricordati e si concorda sulle verifiche effettuate in merito al rispetto delle prescrizioni corrispondenti.

In conclusione, vista la tipologia dell'opera in esame di messa in sicurezza idraulica e le sue modalità di realizzazione, senza la creazione di zone occluse e con le necessarie opere di mitigazione paesaggistica ed in linea con le prescrizioni previste per le aree vincolate, si ritiene che l'intervento sia in linea con il PIT-PPR approvato con D.C.R. n.37 del 27/3/2015.

Si dà atto che nella documentazione integrativa il proponente ha previsto che tutti i muri con faccia vista siano rivestiti con pietrame locale.

Inoltre il proponente ha prodotto degli ulteriori approfondimenti in riscontro al parere della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Firenze e le Province di Pistoia e Prato del 4/8/2017, espresso sulla documentazione iniziale.

In particolare, il proponente ha esplicitato le motivazioni sottendenti le scelte progettuali effettuate, in relazione all'assetto progettuale generale e alle singole opere (arginature, aree di scavo, opere di presa, opera di connessione idraulica tra settore sud e nord della cassa, opere di stabilizzazione del fondo del torrente Chiesimone, opere di sostegno intorno ai tralicci AT/MT, argine sottopasso ponte ferroviario sul Fiume Arno, argine sotto il viadotto FF.SS. Borratino, muro d'argine nella zona dei campi sportivi e opere di presidio).

Inoltre, il proponente, riservandosi di fornire ulteriori dettagli nelle successive fasi progettuali, anche ai fini autorizzativi, ha prodotto ulteriori simulazioni fotorealistiche e ha fornito chiarimenti in merito agli intenti progettuali relativi alle arginature *“leopoldine”* e elencato gli interventi di attenuazione/mitigazione degli impatti visivi previsti, quali:

- il mascheramento delle opere mediante la piantumazione di vegetazione;
- rivestimenti in pietrame locale delle opere in c.a.;
- rinverdimenti delle arginature;
- ripristino della funzionalità agricola dei suoli mediante il ristendimento del materiale di scotico;

in merito alle interferenze dei lavori di realizzazione della cassa di espansione con infrastrutture e attività locali presenti, si riporta quanto segue:

si rileva che nella documentazione integrativa è stata analizzata l'interferenza della cassa di espansione sia in fase di cantiere che in fase di esercizio con il Piano di Emergenza esterno dello stabilimento della ditta SIMS S.r.l., ubicato in loc. Filarone nel Comune di Reggello (FI), e soggetto agli obblighi di cui al D.lgs. 105/2015; nelle integrazioni si dichiara che non sussistono interferenze.

Si prende atto di quanto dichiarato relativamente alla non interferenza della cassa di espansione con il Piano di Emergenza esterno dello stabilimento;

per quanto riguarda il sito della ditta SIMS S.r.l. interessato da un procedimento di Messa In Sicurezza Operativa (MISO), identificato con Cod. SISBON FI194, con alcune aree all'interno della cassa di espansione (particelle catastali 8, 17 e 79), si rileva che nel progetto presentato viene previsto, per le particelle catastali 8 e 79, lo svolgimento di attività di escavazione per la preparazione del terreno di fondazione degli argini di progetto per uno spessore massimo di 50 cm. A tale proposito, nelle integrazioni, il proponente riporta che nel caso in cui l'intera area di proprietà della Ditta SIMS S.r.l. venisse considerata quale "sito oggetto di bonifica", l'attività di scavo per la preparazione del piano di posa delle fondazioni dell'argine rientrerebbe nelle condizioni di cui agli artt. 25 e 26 del D.P.R. 120/2017, mentre nel caso in cui l'area di scavo per i lavori di arginatura della cassa risultasse esclusa dall'estensione delle aree interessate dal progetto di bonifica e MISO, a seguito di chiarimenti da parte degli enti competenti, per la gestione delle terre da scavo verrebbe applicato l'art. 185, comma 1 lettera c) del D.lgs. 152/2006 e l'art. 24 del D.P.R. 120/2017.

Si condivide quanto affermato relativamente allo svolgimento di attività di escavazione per la preparazione del terreno di fondazione degli argini di progetto per lo spessore massimo di 50 cm da poter gestire nell'ambito del D.P.R. 120/2017;

relativamente all'interferenza della cassa di espansione in oggetto con il pozzo n. 15 (utilizzato sia come punto di conformità della MISO sia come pozzo per l'approvvigionamento idrico dello stabilimento SIMS), nelle integrazioni si propone la realizzazione, nell'ambito del progetto della cassa di espansione in oggetto, di un pozzo per l'approvvigionamento idrico, indicando il perimetro della possibile localizzazione. Per quanto riguarda la funzione di monitoraggio (punto di conformità) svolto sempre dal pozzo n. 15 nelle integrazioni si afferma che *"può essere proseguita su un nuovo piezometro da realizzarsi a monte dell'impronta dell'argine previsto dal presente progetto che non sia oggetto di emungimento"*;

l'istruttoria ha evidenziato inoltre l'interferenza data dalla presenza di cumuli di materiali con la realizzazione dell'argine in località Matassino, che interferiscono con la realizzazione dell'argine di cassa nella porzione di sponda del F. Arno posta tra circa 500-700 m a valle della confluenza del T. Resco;

l'istruttoria ha inoltre evidenziato la necessità dello spostamento di alcuni sostegni di una linea elettrica ad alta tensione gestita da Terna;

in merito all'interferenza del progetto con la S.R.69, esaminati i chiarimenti sulle potenziali criticità derivanti dall'aumento del traffico pesante sulla S.R. 69 nella fase di cantiere, forniti al par. 3.1.9 dell'elaborato Q_PR_01A "Studio di Prefattibilità Ambientale Integrazioni", si ritengono tali chiarimenti esaustivi, con le raccomandazioni riportate nel quadro prescrittivo finale;

si rilevano inoltre alcune interferenze con il progetto esecutivo di completamento della S.R.69 di Valdarno "Variante in riva destra d'Arno – lotto 3", che riguardano le opere di sistemazione del torrente Chiesimone e, in particolare:

- gli interventi sulle sponde del torrente stesso, con realizzazione di muro a protezione quota duecentennale, non previsti nel progetto stradale;
- eventuali interventi sulle spalle del torrente stesso, non previsti nel progetto stradale;
- realizzazione della continuità di protezione idraulica degli insediamenti limitrofi nella configurazione finale del progetto in esame.

Per questi aspetti il Settore "Progettazione e Realizzazione Viabilità Regionale FI-PO-PT" riporta che sono già stati effettuati incontri tecnici, finalizzati all'adeguamento delle opere stradali in corso di progettazione esecutiva, atto a predisporre la piena compatibilità strutturale e funzionale con le successive opere di sistemazione idraulica, previste dal progetto in oggetto del procedimento in esame;

si rileva che l'intervento in esame si sviluppa in adiacenza all'infrastruttura autostradale A1 Milano – Napoli, nel tratto Incisa – Valdarno. Per detta infrastruttura non si riscontrano elementi progettuali in contrasto con il Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (PRIIM), approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n.18 il 12 febbraio 2014 (BURT n.10 del 28/02/2014 Parte I).

In merito al progetto di ampliamento alla terza corsia dell'Autostrada A1 nel tratto Incisa – Valdarno (sul quale, con D.M. n. 143 del 1/6/2017, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ha espresso pronuncia positiva di compatibilità ambientale subordinatamente al rispetto di alcune prescrizioni), sono opportune forme di coordinamento con il concessionario per lo sviluppo delle successive fasi di progettazione e realizzazione;

si rileva inoltre che il progetto si sviluppa in adiacenza ed attraversamento alle linee ferroviarie “Firenze – Arezzo – Chiusi – Chianciano” (interconnessione della Firenze – Roma lenta con la Direttissima) e Firenze – Roma (Direttissima).

Dalla lettura della relazione illustrativa e della relazione tecnica si prende atto che sono già stati valutati gli aspetti di interferenza con le infrastrutture e le loro fasce di rispetto, anche a seguito di confronto con l'Ente gestore RFI S.p.A..

Si fa presente che, per la linea ferroviaria Firenze – Roma “direttissima”, il PRIIM prevede “*Incremento della capacità della linea ferroviaria Firenze – Roma “direttissima”. Scheda F-DIRETT-0001-ID49 - L'intervento consiste nell'incremento della capacità della tratta Firenze-Figline V.no, valutando riduzioni di velocità e conseguente adeguamento tecnologico, nonché interventi di riqualificazione della linea lenta, al fine di consentire il mantenimento sul tale tratta della quantità esistente di treni del servizio ferroviario regionale, anche a seguito dell'entrata a regime del sistema complessivo dell'AV/AC*”.

Si ritiene opportuno che RFI S.p.A. sia coinvolta anche nelle successive fasi progettuali/approvvative/esecutive, al fine di garantire la sicurezza della linea ferroviaria e coordinarne al meglio l'esecuzione delle opere interferenti con la ferrovia;

Fatto salvo quanto già precedentemente evidenziato in merito agli aspetti paesaggistici, per quanto attiene al contributo tecnico istruttorio acquisito dalla competente Soprintendenza, si evidenzia quanto segue:

il Settore regionale competente in materia di paesaggio, che ha provveduto ad elaborare il Piano Paesaggistico di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ha espresso una posizione favorevole alla realizzazione dell'opera in progetto in quanto compatibile con il Piano, nel rispetto delle prescrizioni ivi contenute;

la realizzazione di opere idrauliche per la regolazione di corsi d'acqua, mediante la laminazione delle piene, richiede necessariamente la realizzazione di strutture in elevazione (argine nel caso di opere in derivazione o sbarramento nel caso di opere in asse) destinate a trattenere il volume necessario alla mitigazione del rischio idraulico, con riferimento al tempo di ritorno prescelto;

la localizzazione prescelta dal proponente per la realizzazione del progetto è condivisibile – oltre che dal punto di vista idraulico – anche dal punto di vista ambientale, in quanto si va ad inserire tra il Fiume Arno e i rilevati di infrastrutture lineari;

l'altezza degli argini prevista dal piano di campagna attuale è determinata in funzione della quantità di acqua che è necessario invasare al fine di raggiungere il livello di tutela idraulica del territorio che si è scelto di ottenere;

la mitigazione del rischio idraulico per i territori interessati dalla cassa è un elemento irrinunciabile, finalizzato alla tutela delle persone e dei beni e l'intervento in esame è previsto dalla programmazione regionale in materia di difesa del suolo, nonché dall'Accordo di Programma tra lo Stato, la Regione e la Città Metropolitana di Firenze di cui al D.M. n. 550 del 25/11/2015;

Esaminati i criteri per la verifica di assoggettabilità, di cui all'allegato V alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006, con riferimento alle caratteristiche progettuali, alla localizzazione ed agli impatti prevedibili e rilevato che, anche alla luce dei contributi pervenuti, i medesimi sono stati tenuti di conto nell'ambito del presente atto;

Tenuto conto dei principi di prevenzione e di precauzione di cui all'art. 3 ter del D.Lgs. 152/2006;

Rilevato che dall'esame istruttorio svolto sul progetto, sulla base della documentazione presentata, dei contributi tecnici istruttori e dall'osservazione pervenuti, può essere esclusa la presenza di effetti negativi significativi sull'ambiente, ed è emersa l'indicazione di misure finalizzate alla mitigazione ed al monitoraggio degli impatti nonché ad incrementare la sostenibilità dell'intervento;

Ritenuto non necessario sottoporre il progetto alla procedura di valutazione dell'impatto ambientale e ritenuto tuttavia necessario, al fine di mitigare e monitorare gli impatti ed incrementare la sostenibilità dell'intervento, formulare le seguenti prescrizioni e raccomandazioni:

1. Ai fini dell'**approvazione del progetto definivo**:

A) Per quanto riguarda gli aspetti progettuali:

1.1 Si raccomanda al proponente di prendere in esame la richiesta avanzata dalla Città di Figline e Incisa Valdarno di prevedere nel piano particellare di esproprio anche l'acquisizione della strada adiacente alla linea ferroviaria (tratto Massa – Incisa), su cui si sviluppa la ciclopista dell'Arno, ove tale strada rientri tra le opere facenti parte del progetto in oggetto;

1.2 Si raccomanda al proponente, con riferimento alla richiesta avanzata dall'Unione di Comuni Valdarno e Valdisieve nel proprio contributo istruttorio del 19/10/2017, quanto segue:

a) valutare la possibilità, compatibilmente con le esigenze di sicurezza idraulica e di sicurezza degli addetti nell'ambito del cantiere di realizzazione dell'opera in esame, fatto salvo quanto previsto dal Codice della Strada e dal relativo regolamento attuativo, di garantire la circolazione lungo le strade vicinali degli Argini dell'Arno e di Ricavo poste all'interno del perimetro della cassa;

b) tenere conto di quanto previsto dal vigente Piano di Messa in Sicurezza Operativa per la bonifica della falda relativo alla Ditta SIMS S.r.l., così come approvato dal Comune di Reggello;

c) tenere conto, anche nel piano di gestione della cassa, a seguito della costruzione e dell'esercizio delle opere in progetto, del rischio di allagamento dovuto al reticolo minore, prendendo in esame anche il periodo transitorio tra la realizzazione della cassa in esame e quelle di Restone, Leccio e Burchio. Si raccomanda ai Comuni interessati di recepire le modalità di funzionamento dell'opera nei propri piani di protezione civile;

B) Per quanto riguarda gli aspetti ambientali:

1.1 In merito alla componente atmosfera, il proponente deve:

a) fornire dettagli relativamente alle attività di monitoraggio di cui si propone l'attivazione presso i recettori posti a distanza inferiore a 150 m, come indicato nello “*Studio di Prefattibilità Ambientale*”. In particolare, deve essere prodotto uno specifico piano di monitoraggio presso i recettori sensibili individuati che riporti le soglie di attenzione e allarme, nonché gli interventi da approntare nel caso di superamenti di tali valori soglia;

b) presentare una planimetria che indichi la localizzazione dei recettori sensibili rispetto alle attività che possono produrre emissioni di PM10 tali da superare i valori soglia definiti dalle “*Linee Guida per l'emissione di polveri*” di cui al D.G.P. Firenze n. 213/2009;

c) specificare come intende effettuare l'approvvigionamento di acqua per la bagnatura delle piste di servizio non asfaltate;

d) provvedere, vista la presenza di numerosi recettori sensibili e come indicato nello “*Studio di Prefattibilità Ambientale*”, all'esecuzione di indagini più approfondite, al fine di definire in maniera più precisa eventuali e ulteriori specifici interventi da attuare a protezione dei recettori sensibili;

(la prescrizione B)1.1 è soggetta a verifica di ottemperanza a cura di ARPAT)

1.2 In merito alla componente rumore, il proponente deve presentare idonea valutazione previsionale di impatto acustico, redatta da Tecnico Competente in acustica ambientale, nella quale:

a) dovranno essere specificati numero e tipologia di macchinari e attrezzature in uso, con relativa potenza sonora, tempi di impiego e sovrapposizioni durante l'attività di cantiere, al fine di poter stimare i livelli di

pressione sonora attesi ai recettori. Tale indagine dovrà essere condotta, sulla base del cronoprogramma definitivo, per ciascuna fase lavorativa (intesa come diversa sovrapposizione di attività rumorose);

b) dovrà essere valutato l'effettivo abbattimento del rumore prodotto dalle opere di mitigazione non solo in funzione del potere fonoisolante intrinseco, ma anche in funzione della geometria delle barriere, della loro ubicazione, delle distanze reciproche sorgente-barriera-recettore, dell'altezza dal suolo dei recettori;

c) dovrà essere valutata la fattibilità di interventi di mitigazione (progettuali e/o gestionali), che abbiano effetto anche sui recettori scolastici;

d) nella stima dei livelli attesi dovrà essere considerato anche il contributo di riflessione della facciata dei recettori;

e) la stima del livello differenziale all'interno degli ambienti abitativi dovrà essere condotta sulla base di dati acustici disponibili o rilevati a mezzo di nuova campagna di rilevazione fonometrica;

f) sulla base delle stime effettuate, a seguito del confronto con i valori limite normativi, dovrà essere stabilita la necessità di richiedere al comune apposita autorizzazione in deroga;

(la prescrizione B)1.2 è soggetta a verifica di ottemperanza a cura di ARPAT)

1.3 In merito alla componente ambiente idrico, con specifico riguardo alle acque superficiali, si ricorda che:

a) gli scarichi idrici industriali e la gestione delle acque meteoriche, nel caso di cantieri di oltre 5000 m², dovranno essere preventivamente autorizzati ai sensi del D.P.G.R. 46/R/2008 e s.m.i.;

b) le acque utilizzate dall'impianto lavaruote, qualora originino scarico, dovranno essere raccolte e trattate presso apposito impianto. Tale sistema di gestione delle acque reflue, da autorizzare come scarico industriale, dovrà essere esplicitato all'interno del Piano di gestione delle Acque Meteoriche, da presentare ai sensi del D.P.G.R. 46/R/2008 e s.m.i.;

1.4 In merito alla componente suolo e sottosuolo, con riferimento all'eventuale utilizzo di calce nello svolgimento dell'attività, il proponente deve illustrarne la modalità d'uso con indicazione delle attenzioni da adottare per non produrre inquinamenti di suolo e/o acque (si suggerisce la visione di quanto contenuto al proposito nelle "Linee Guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale" di ARPAT - marzo 2017);

(la prescrizione B)1.4 è soggetta a verifica di ottemperanza a cura di ARPAT)

1.5 Per quanto riguarda gli aspetti legati alla pianificazione di Bacino del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, quanto segue:

a) in relazione al Piano di Gestione delle Acque (PdG), il proponente deve:

- prevedere un piano di monitoraggio dello stato ecologico e chimico, che tenga conto degli indicatori più adatti a rilevare gli impatti derivanti dalle modifiche fisiche;
- predisporre, come misura di mitigazione in considerazione della presenza della pressione sulla vegetazione, uno specifico piano di manutenzione, che possa valorizzare la vocazione, il ruolo e la funzionalità dell'area in esame.

In considerazione dell'intensità di impatto potenzialmente derivabile dall'intervento in oggetto, si ricorda che gli interventi previsti possono essere ricompresi nella casistica di deroga al raggiungimento dell'obiettivo ambientale di cui all'art. 4.7 della direttiva 2000/60 CE, in quanto previsti nel PdG vigente (che tra l'elenco delle infrastrutture programmate che possono attivare tale casistica ricomprende le "opere idrauliche dei Piani di Gestione delle Alluvioni che non possono essere assimilate ad infrastrutture verdi"). Le misure di mitigazione sopra richieste e in particolare l'attivazione dei monitoraggi sono finalizzate quindi, oltre a dare un indirizzo conforme alle finalità della dir. 2000/60/CE, a motivare il ricorso all'art. 4.7 sopra richiamato;

b) in relazione al Piano stralcio "Bilancio Idrico", si raccomanda al proponente di mantenere attivi i piezometri realizzati, se non interferenti con i lavori;

c) in relazione al Piano di gestione del rischio di alluvioni ed allo Stralcio "Rischio Idraulico" del Piano di bacino, il proponente deve sviluppare gli approfondimenti richiesti dall'Autorità di Bacino nell'ambito del

progetto definitivo, come peraltro già previsto dal proponente stesso nella documentazione integrativa depositata, in particolare per quanto riguarda i seguenti punti:

- approfondimenti dell'analisi idrologica del fiume Sieve;
- simulazioni idrauliche in assenza della cassa "Leccio";
- analisi dei benefici attesi;
- simulazione di eventi idrologici reali e ipotesi di gestione degli organi mobili delle casse d'espansione;

d) il proponente dovrà consegnare all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale i files di modellazione idraulica (per tutti gli scenari sia nello stato attuale che di progetto), nei formati leggibili dai software più diffusi e normalmente utilizzati in situazione analoghe;

(le prescrizioni di cui al punto B)1.5 sono soggette a verifica di ottemperanza a cura dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale)

1.6 In merito alla componente flora, fauna, vegetazione e ecosistemi, il proponente deve elaborare un documento tecnico recante la presenza o meno nel sito di progetto di specie arboree invasive. In caso di presenza, tale documento deve contenere:

- una cartografia, in scala di dettaglio, con la rappresentazione delle aree caratterizzate dalla presenza delle specie alloctone invasive, con indicazione della posizione e dell'essenza rilevata;
- un elaborato tecnico che preveda, a seconda delle specie alloctone rinvenute, specifiche misure di eradicazione e contenimento. Tale documento dovrà descrivere anche le misure atte ad evitarne la diffusione. A tal proposito, si raccomanda che le analisi di campo per l'individuazione delle specie vegetali invasive e la definizione delle specifiche procedure di eradicazione e contenimento, così come le operazioni di spostamento/apporto di terre da impiegare presso aree diverse da quelle di origine, siano condotte sotto la direzione/supervisione di tecnici competenti in materia ambientale anche ai fini del riscontro di eventuali propaguli di specie alloctone.

Per il rinverdimento dei rilevati arginali, previsto mediante semina/idrosemina, sia valutato anche l'utilizzo delle specie erbacee autoctone indicate all'interno del manuale "*Specie erbacee spontanee mediterranee per la riqualificazione di ambienti antropici*", pubblicato da ISPRA e Ministero dell'Ambiente (http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/manuale_86_2013.pdf);

Si raccomanda inoltre il rispetto, per quanto tecnicamente possibile e compatibilmente con le esigenze di sicurezza, delle indicazioni di cui alla Del.C.R. n. 155/97, privilegiando ogni qualvolta risulti fattibile l'utilizzo delle tecniche di ingegneria naturalistica;

(la prescrizione B)1.6 è soggetta a verifica di ottemperanza a cura del Settore regionale competente in materia di tutela della natura)

1.7 In relazione ai Beni Paesaggistici di cui all'art.142 del D.Lgs. 42/2004, si ricorda al proponente di tener conto delle prescrizioni di cui all'Elaborato 8B del Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Regionale, Disciplina dei beni paesaggistici (artt. 134 e 157 del Codice), riportate nelle premesse al presente atto. Si ricorda inoltre di produrre la Relazione Paesaggistica redatta ai sensi del D.P.C.M. 12/12/2005, ai fini della richiesta di rilascio dell'autorizzazione paesaggistica.

Si ricorda inoltre al proponente di prevedere nelle successive fasi progettuali, come peraltro già dichiarato nella documentazione integrativa, che tutti i muri con faccia vista siano rivestiti con pietrame locale;

1.8 In merito alle interferenze dei lavori di realizzazione della cassa di espansione con infrastrutture e attività locali presenti:

a) per quanto riguarda il sito della ditta SIMS S.r.l. interessato dal procedimento di Messa In Sicurezza Operativa (MISO), identificato con Cod. SISBON FI194, lo sviluppo della progettazione dovrà tener conto di quanto previsto dal piano di messa in sicurezza vigente.

Preso atto di quanto specificamente indicato dal proponente nella documentazione integrativa relativamente alla ricollocazione del pozzo n. 15 interferente (utilizzato sia come punto di conformità della MISO, sia come pozzo per l'approvvigionamento idrico dello stabilimento) e alla realizzazione di un nuovo piezometro a monte dell'argine della cassa:

- si ricorda al proponente di limitare l'area individuata per la ricollocazione del pozzo n. 15 escludendo anche l'impronta dell'argine della cassa dal lato del Fiume Arno;
- si raccomanda al proponente di concordare con il Comune di Reggello e con la Ditta SIMS S.r.l. le modalità di collegamento del nuovo pozzo con la rete idrica dello stabilimento;

b) per quanto riguarda l'interferenza data dalla presenza di cumuli di materiali con la realizzazione dell'argine in località Matassino, che interferiscono con la realizzazione dell'argine di cassa nella porzione di sponda del F. Arno posta tra circa 500-700 m a valle della confluenza del T. Resco, si raccomanda alla Città di Figline e Incisa Valdarno di prendere in esame le più opportune forme di gestione dei cumuli di materiali presenti, nel rispetto delle disposizioni di cui alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006;

c) in merito all'interferenza con la S.R.69 in fase di costruzione, si raccomanda al proponente di:

- prevedere gli interventi finalizzati al superamento delle suddette criticità individuate, come individuate nella documentazione integrativa presentata, d'intesa con la Città Metropolitana di Firenze, gestore della strada regionale n. 69;
- prevedere nel quadro economico di progetto una specifica somma a copertura degli eventuali costi per il ripristino della pavimentazione stradale e della relativa segnaletica orizzontale nel tratto oggetto di ripristino;
- concentrare, ove possibile, i transiti nelle fasce orarie di minor traffico e nel periodo estivo, caratterizzato da un minor flusso veicolare sulla strada regionale;

d) si ricorda la necessità della risoluzione delle interferenze con il progetto esecutivo di completamento della S.R.69 di Valdarno "Variante in riva destra d'Arno – lotto 3", che riguardano le opere di sistemazione del torrente Chiesimone;

e) in merito al progetto di ampliamento alla terza corsia dell'Autostrada A1 nel tratto Incisa – Valdarno, si raccomandano opportune forme di coordinamento con il concessionario per il successivo sviluppo progettuale, tenuto conto delle indicazioni fornite dal suddetto concessionario, riportate in premessa al presente atto;

f) in merito all'interferenza del progetto con le linee ferroviarie "Firenze - Arezzo – Chiusi – Chianciano" (interconnessione della Firenze – Roma lenta con la Direttissima) e Firenze – Roma (Direttissima), si raccomandano opportune forme di coordinamento con RFI S.p.A. per il successivo sviluppo progettuale, tenuto conto delle indicazioni fornite dal RFI S.p.A. stessa, riportate in premessa al presente atto;

g) si raccomanda al proponente di risolvere le interferenze con le infrastrutture del Servizio Idrico Integrato, evidenziate da Publiacqua S.p.A., indicando le scelte progettuali adottate, oltre che per la risoluzione delle interferenze rilevate anche tramite il ricollocamento di tali infrastrutture o, in presenza di lavorazioni contigue, la protezione e la salvaguardia delle infrastrutture stesse;

1.9 Per quanto riguarda i precedenti punti del quadro prescrittivo di cui al presente punto A)1, per i quali è prevista l'ottemperanza ai fini dell'approvazione del progetto definitivo, per motivate esigenze connesse allo sviluppo della progettazione ed all'affidamento dei lavori, la suddetta ottemperanza potrà avvenire anche ai fini della progettazione esecutiva o prima dell'avvio dei lavori, previa comunicazione al Settore VIA regionale;

2. Prima dell'avvio dei lavori:

2.1 Il proponente, sentito il soggetto appaltatore, deve comunicare a ARPAT nel dettaglio i siti estrattivi presso i quali reperire gli inerti da utilizzare per la realizzazione delle opere previste e gli impianti per lo smaltimento/recupero di eventuali rifiuti prodotti;

2.2 Il proponente, sentito il soggetto appaltatore, deve comunicare a ARPAT l'elenco delle sostanze inquinanti che prevede di utilizzare con le relative schede di sicurezza, specificando la modalità di gestione di ciascuna di esse;

3. In fase di realizzazione dei lavori:

A) per quanto riguarda gli aspetti progettuali:

3.1 In merito alla cantierizzazione:

a) si ricorda che durante gli scavi, in caso di ritrovamento di materiale di rifiuto, diverso da materiale di "riporto" come definito all'art. 2, comma 1, lettera b) del D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 (entrata in vigore al 22/08/2017), lo stesso dovrà essere allontanato tramite ditta autorizzata. Del ritrovamento dovrà essere data immediata comunicazione ad ARPAT. Si ricorda che in tale caso deve essere attivata la procedura di cui all'art. 245 del Titolo V della Parte IV del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.;

b) vista la localizzazione dell'area di cantiere e l'intervento da eseguire, il proponente deve prevedere e realizzare qualsiasi rifornimento di carburante e/o olio ai mezzi d'opera o qualsiasi operazione di manutenzione dei mezzi stessi in sito esterno a quello del cantiere in oggetto. Ove ciò non sia possibile per motivi legati alla logistica del cantiere, il proponente deve prevedere e mettere in atto una specifica procedura operativa in caso di sversamento accidentale;

c) non potranno operare nell'area di cantiere macchinari e/o mezzi d'opera che abbiano problemi di perdite di oli/gasoli o altri fluidi inquinanti, anche nel caso di presenza di contenitori per il contenimento di tali liquidi/fluidi;

d) si ricorda che particolare cura dovrà essere riservata alla gestione delle acque meteoriche dell'area di cantiere, da realizzare ai sensi del D.P.G.R. 46/R/2008 e s.m.i.;

e) si ricorda che i rifiuti, solidi e/o liquidi, prodotti dovranno essere smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente;

f) si ricorda che a fine lavori ogni zona del cantiere, comprese le aree di lavorazione lungo l'alveo, dovrà essere restituita alla destinazione prevista, allontanando tutti i materiali/le attrezzature d'opera e smaltendo tutti i rifiuti presenti secondo la normativa vigente;

g) si ricorda, in generale, quanto contenuto al proposito nelle “*Linee Guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale*” di ARPAT (marzo 2017);

(le prescrizioni A)3.1 b) e c) sono soggette a controllo da parte dell'ARPAT)

B) per quanto riguarda gli aspetti ambientali:

3.1 In merito alla componente atmosfera:

a) si ricorda che nella stessa area di lavorazione (riparto di scavo) non devono essere effettuate contemporaneamente le operazioni di scotico e le operazioni di scavo (come indicato nella documentazione presentata);

b) vista la presenza di numerosi recettori sensibili, si ricorda che il proponente deve attenersi in maniera rigorosa alle misure di mitigazione riportate nello “*Studio di Prefattibilità Ambientale*” per ciascun riparto di scavo, nonché, per gli aspetti non indicati nella documentazione presentata, a quanto contenuto nelle “*Linee Guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale*” di ARPAT (marzo 2017) per la parte riguardante le emissioni in atmosfera;

c) per la limitazione della velocità dei mezzi d'opera su piste non asfaltate, si raccomanda di adottare l'indicazione riportata nelle “*Linee Guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale*” di ARPAT (marzo 2017), ossia 20 km/h, anziché quanto indicato nella documentazione presentata (30 km/h);

d) relativamente alla bagnatura delle piste di servizio, il proponente deve effettuare la registrazione dei consumi di acqua e delle durate dell'attività di bagnatura sulle strade di accesso non pavimentate, da eseguire su apposito registro da tenere in cantiere a disposizione degli Enti di controllo;

e) nelle operazioni di movimentazione dei materiali, i mezzi di trasporto dovranno effettuare le operazioni di carico e scarico assicurandosi che l'altezza di caduta dei materiali sia la minima possibile, evitando qualsiasi forma di sollevamento di polveri;

f) in presenza di eventuali emergenze o di evidenti criticità o in particolari fasi delle attività, tali da produrre notevoli emissioni di polveri, il proponente dovrà prendere in considerazione anche l'impiego di nebulizzatori di acqua e spruzzatori;

g) il proponente deve utilizzare mezzi di cantiere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, per i quali deve essere prevista idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi. In ogni caso, i veicoli di cantiere utilizzati devono essere omologati con emissioni nel rispetto delle seguenti normative UE (o più recenti):

- Euro 4 – Direttiva 1989/69/EC Stage 2005 se aventi peso a pieno carico inferiore a 3,5 t (*light duty*);

- Euro III – Direttiva 1999/96/EC Stage I se aventi peso a pieno carico superiore a 3,5 t (*heavy duty*);
- Stage II – Direttiva 1997/68/EC nel caso dei macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (*non road mobile sources and machinery*, NRM);

h) il proponente, in accordo con il soggetto appaltatore, deve prevedere una specifica procedura da avviarsi a seguito della presentazione di osservazioni/lamentele da parte di recettori sensibili, in esito alla quale dovrà eventualmente essere rivista l'attività di lavorazione e eventualmente adottate ulteriori azioni di mitigazione;

(le prescrizioni di cui al presente punto B)3.1 sono soggette a controllo da parte dell'ARPAT)

3.2 In merito alla componente ambiente idrico:

3.2.1 riguardo alle acque superficiali:

a) nel corso dei lavori si dovranno attuare tutte le precauzioni necessarie affinché l'interferenza con la dinamica fluviale non determini deterioramento della qualità delle acque superficiali e sotterranee (aumento della torbidità, rilascio di sostanze inquinanti);

b) per gli interventi che possano prevedere il diretto contatto con l'acqua superficiale, le lavorazioni devono essere effettuate limitando, per quanto possibile, l'interferenza tra le acque ed i macchinari/materiali di lavorazione dei cantieri (quali miscele cementizie, acque di lavaggio);

c) dovrà essere prevista l'adozione di idonei sistemi di deviazione delle acque e/o ulteriori provvedimenti, finalizzati ad evitare eventuali rilasci di miscele cementizie e/o additivi in alveo, qualora utilizzati;

d) si ricorda che, in caso di condizioni meteo avverse dovranno essere sospese tutte le lavorazioni in alveo, provvedendo a mettere in sicurezza mezzi ed attrezzature (come indicato nella documentazione presentata);

e) si ricorda che non dovranno essere effettuati depositi di materiali in zone raggiungibili dalla corrente (come indicato nella documentazione presentata);

f) la movimentazione dello scotico agrario e l'accantonamento in cumuli dovranno essere effettuati senza che ciò comporti intorbidimento delle acque superficiali;

g) i cumuli di stoccaggio provvisorio di suolo dovranno essere gestiti in modo da non dar luogo a fenomeni erosivi e/o di intorbidimento delle acque superficiali;

h) dovranno essere effettuati controlli giornalieri sul buon funzionamento dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi per evitare fenomeni di sversamento accidentale di oli e/o carburanti. Qualora dovessero verificarsi tali fenomeni dovrà essere prevista l'attivazione delle procedure di bonifica ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/2006 e seguenti;

i) a fine giornata lavorativa tutti i mezzi meccanici dovranno essere collocati su un'area opportunamente impermeabilizzata. Ove ciò non sia possibile per motivi legati alla logistica del cantiere, il proponente deve prevedere e mettere in atto una specifica procedura operativa in caso di sversamento accidentale;

(le prescrizioni di cui al punto B)3.2.1 sono soggette a controllo da parte dell'ARPAT)

3.2.2 riguardo alle acque sotterranee:

a) i lavori di scavo dovranno essere effettuati nel periodo asciutto e, sia in fase di scavo sia in fase di esercizio, si dovrà evitare di mettere a giorno la falda più superficiale e, comunque, di produrre interferenza con la stessa in modo tale da poterne modificare le caratteristiche quali-quantitative;

b) si ricorda che le operazioni di scavo dovranno attestarsi a non meno di 1 m sopra al massimo livello di oscillazione della falda (come indicato nella documentazione presentata);

c) qualora, durante le attività di lavorazione, dovesse essere accidentalmente messa a giorno la falda, dovranno essere attivate tutte le procedure e le misure di attenzione, quali ad esempio limitazione delle attività previste per l'area, affinché non si creino condizioni di possibile inquinamento della stessa;

d) per gli interventi che possano prevedere il diretto contatto con l'acqua sotterranea, si raccomanda di effettuare le lavorazioni limitando, per quanto possibile, l'interferenza tra le acque ed i macchinari/materiali di lavorazione dei cantieri (quali miscele cementizie, acque di lavaggio);

e) per le attività di scavo per la realizzazione di fondazioni si raccomanda di scegliere sistemi di funzionamento a secco o con fluidi biodegradabili, al fine di evitare dispersione di materiali inquinanti nelle acque sotterranee. Qualora fossero utilizzati fluidi diversi dovranno essere previste nel progetto tutte le precauzioni necessarie per limitare possibili inquinamenti delle acque e/o del suolo;

f) i fanghi di perforazione dovranno essere trattati come "rifiuti" ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e come tali dovranno essere gestiti;

g) le zone di deposito di idrocarburi e le aree di cantiere dovranno essere poste al di fuori delle aree a rischio esondazione nei termini indicati nella documentazione presentata: tenere in debito conto le condizioni di rischio idraulico, mettere in sicurezza tali aree con opportuni presidi per eventi di piena con tempi di ritorno commisurati alla durata dei lavori, fare riferimento ad eventi con analoga probabilità di accadimento nell'arco di vita del cantiere pari a quella del tempo di ritorno 30 anni;

h) dovrà essere evitato lo stoccaggio di sostanze pericolose in aree a rischio di esondazione;

i) qualora dovessero verificarsi casi di sversamento accidentale al suolo/sottosuolo e/o nel corpo idrico sotterraneo o nelle acque superficiali di oli, additivi o componenti chimici in forma liquida o altro materiale inquinante dovranno essere attivate tutte le procedure previste dal Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006;

l) in relazione al pozzo ad uso idropotabile collocato all'interno dell'impianto di Depurazione di Lagaccioni (ID Publiacqua: PO00957), si ricorda che il proponente deve garantire, come peraltro già dichiarato nella documentazione integrativa, la salvaguardia della qualità delle acque captate, nella fase di esecuzione delle opere, e salvaguardia nel tempo, nell'assetto finale dell'opera, nel rispetto dell'art. 94 del D.Lgs. 152/2006.

(le prescrizioni di cui al punto B)3.2.2 sono soggette a controllo da parte dell'ARPAT)

3.3 In merito alla componente suolo e sottosuolo:

a) si ricorda che il riutilizzo in loco dei materiali da scavo dovrà prevederne la gestione in conformità con quanto previsto all'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/2006;

b) l'impiego dei terreni di escavazione del riparto PS2 (in destra idraulica del Fiume Arno), come terre e rocce da scavo nella costruzione degli argini della cassa di espansione ma in sinistra idraulica del F. Arno, dovrà prevedere l'attivazione di quanto previsto dal D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 entrato in vigore in data 22/08/2017;

c) si ricorda che, qualora nel corso dei lavori si abbia evidenza della presenza di terreni inquinati, ne dovrà essere data immediata comunicazione agli Enti competenti e dovranno essere ottemperate le disposizioni in materia di rifiuti di cui alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006;

d) la gestione dei cumuli dello scotico agrario dovrà avvenire in modo tale da garantire la conservazione delle caratteristiche chimico-fisiche fino al momento dell'impiego finale, evitando il deterioramento della frazione fertile, e da limitare eventuali fenomeni erosivi;

e) i cumuli di stoccaggio provvisorio di suolo/sottosuolo dovranno essere gestiti in modo da non dar luogo a fenomeni erosivi;

f) le aree individuate per lo stoccaggio delle terre da scavo e quelle per lo stoccaggio dello scotico agrario dovranno essere sempre separate e ben distinguibili le une dalle altre;

g) a seguito di eventi di piena significativi con tracimazione di acque nelle casse, dovrà essere valutata la necessità di allontanamento del materiale sedimentato per ripristinare le volumetrie di progetto e mantenere in efficienza la cassa di espansione, affinché possa continuare a svolgere il ruolo di laminazione delle piene;

h) qualora si intenda procedere alla redistribuzione del materiale sedimentato nella cassa di espansione a seguito di invaso in aree interne o limitrofe alle casse stesse, dovranno essere effettuate nuove analisi chimiche sul sedimento per la ricerca di possibili contaminanti, rappresentativi delle pressioni presenti nel territorio. Tali parametri dovranno essere riferiti alle CSC di cui alla Colonna A della Tabella 1, All. 5 del Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs.152/2006;

i) al termine dei lavori, le aree interessate dai cantieri dovranno essere ripristinate e lasciate anche sgombre da macchinari e rifiuti;

(le prescrizioni di cui al punto B)3.3 sono soggette a controllo da parte dell'ARPAT)

3.4 In merito ai rifiuti:

a) si ricorda che il proponente deve gestire il materiale derivante dalle demolizioni come rifiuto;

b) le eventuali ditte esterne che dovessero operare nell'area di cantiere, ad esempio per le operazioni di betonaggio, dovranno essere informate in modo formale dal responsabile del cantiere sulle modalità di gestione dei rifiuti, mentre in caso di subappalto si raccomanda che le responsabilità correlate agli aspetti ambientali siano chiaramente definite nel relativo contratto;

c) si ricorda che i rifiuti, solidi e/o liquidi prodotti dovranno essere smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente;

d) si ricorda che, al termine dei lavori, l'area dovrà essere ripristinata come previsto dal progetto presentato, lasciandola sgombra da macchinari e rifiuti;

e) si ricorda, in generale, quanto contenuto al proposito nelle “Linee Guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale” di ARPAT (marzo 2017);

(le prescrizioni di cui al punto B)3.4 sono soggette a controllo da parte dell'ARPAT)

3.5 Per quanto riguarda gli aspetti legati alla pianificazione di Bacino del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, si ricorda al proponente di porre particolare attenzione alla fase di cantiere, in cui dovranno essere adottate procedure e scelte operative tali da minimizzare gli impatti sull'ecosistema fluviale e risultare comunque la miglior scelta ambientale ad un costo sostenibile. Nelle fasi di scavo si ricorda inoltre di porre la dovuta attenzione alla potenziale interferenza con la falda idrica sotterranea seguendo gli indirizzi dettati dall'Allegato 5 delle Norme di Attuazione del Piano Stralcio del Bilancio Idrico;

3.6 In merito alla sicurezza dei lavoratori ai sensi del D.Lgs. 81/2008, in fase esecutiva, ai fini della stesura dei Piani di Sicurezza, si ricorda che il proponente deve compiutamente censire le linee tecnologiche interferenti con l'area di cantiere ed in particolar modo le linee elettriche aeree. Si ricorda inoltre che deve prevedere misure di prevenzione per le lavorazioni da svolgersi in area a pericolosità idraulica, in corrispondenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie ed in corrispondenza delle linee tecnologiche di cui al periodo precedente;

Ritenuto che, in considerazione della prevista durata dei lavori di costruzione delle opere previste nel progetto in esame, della necessità di svolgere le fasi di progettazione definitiva e di progettazione esecutiva, della necessità di acquisire le necessarie autorizzazioni e della necessità di svolgere le procedure di affidamento dei lavori, gli interventi previsti debbano essere realizzati entro sette anni a far data dalla pubblicazione del presente provvedimento;

Dato atto che:

il proponente nelle successive fasi progettuali e dell'iter amministrativo previsto è comunque tenuto all'acquisizione degli atti autorizzativi previsti dalla vigente normativa;

la realizzazione degli interventi previsti si deve conformare alle norme tecniche di settore nonché alla pertinente disciplina normativa degli atti di pianificazione territoriale e settoriale;

sono fatte salve le vigenti disposizioni in materia di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori.

Ritenuto, per quanto sopra, di adottare le opportune determinazioni;

DECRETA

- 1) di escludere, ai sensi e per gli effetti dell'art. 19 del D.Lgs.152/2006, dalla procedura di valutazione di impatto ambientale il progetto di realizzazione di una cassa di espansione denominata “Prulli” sul Fiume Arno (cod. intervento 09IR002/G4), situata nei Comuni di Reggello e Figline - Incisa Valdarno (FI), proposto dal Settore Genio Civile Valdarno Superiore (delegato dal Commissario di Governo con ordinanze commissariali n. 4 del 19/2/2016 e n. 60 del 16/12/2016) della Regione Toscana, per le motivazioni e le considerazioni riportate in premessa, subordinatamente al rispetto delle prescrizioni e con l'indicazione delle raccomandazioni appositamente formulate in narrativa;
- 2) di individuare, ai sensi dell'art. 55 della L.R. 10/2010 e della D.G.R. 283/2015 allegato A, quali Soggetti competenti al controllo dell'adempimento delle prescrizioni di cui al precedente punto 1) del dispositivo quelli individuati nelle singole prescrizioni. Sono fatte salve le competenze di controllo stabilite dalla normativa vigente;
- 3) di stabilire che gli interventi previsti dal progetto in esame devono essere realizzati entro sette anni a far data dalla pubblicazione sul B.U.R.T. del presente provvedimento, fatta salva la possibilità di motivata richiesta di proroga da parte del proponente;
- 4) di dare atto che, presso la sede del Settore VIA in Piazza dell'Unità Italiana 1 a Firenze, è possibile prendere visione della documentazione relativa al presente procedimento;
- 5) di raccomandare al Comune di Reggello di tenere conto del progetto oggetto del presente provvedimento nell'ambito del procedimento in corso di messa in sicurezza operativa relativo alla Società SIMS S.r.l.;
- 6) di raccomandare alla Città di Figline e Incisa Valdarno di prendere in esame le più opportune forme di gestione dei cumuli di materiali presenti in località Matassino, nel rispetto delle disposizioni di cui alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006;
- 7) di notificare il presente decreto al proponente Settore Genio Civile Valdarno Superiore della Regione Toscana;
- 8) con riferimento ai precedenti punti 5) e 6) del dispositivo, di notificare il presente decreto alla Città di Figline e Incisa Valdarno e al Comune di Reggello;
- 9) di comunicare il presente decreto ai Soggetti interessati.

Avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso giurisdizionale al TAR (oppure al Tribunale regionale Acque Pubbliche nei casi previsti) nei termini di legge, oppure, in alternativa, ricorso straordinario al Presidente della Repubblica, per soli motivi di legittimità, entro 120 giorni dalla data di notificazione, di comunicazione o di piena conoscenza comunque acquisita.

IL DIRIGENTE



REGIONE TOSCANA

DIREZIONE AMBIENTE ED ENERGIA

SETTORE VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE - VALUTAZIONE
AMBIENTALE STRATEGICA - OPERE PUBBLICHE DI INTERESSE
STRATEGICO REGIONALE

Responsabile di settore: CHIODINI CARLA

Incarico: DECR. DIRIG. CENTRO DIREZIONALE n. 4302 del 29-09-2015

Decreto non soggetto a controllo ai sensi della D.G.R. n. 553/2016

Numero adozione: 15602 - Data adozione: 27/10/2017

Oggetto: Decreto Dirigenziale n. 15323 del 24.10.2017, recante esclusione, ai sensi e per gli effetti dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006, dalla procedura di valutazione d'impatto ambientale del progetto di realizzazione di una cassa di espansione denominata "Prulli" sul Fiume Arno (cod. intervento 09IR002/G4), situata nei Comuni di Reggello e Figline - Incisa Valdarno (FI), proposto dal Settore Genio Civile Valdarno Superiore (delegato dal Commissario di Governo con ordinanze commissariali n. 4 del 19/2/2016 e n. 60 del 16/12/2016) della Regione Toscana. Rettifica per mero errore materiale.

Il presente atto è pubblicato integralmente sul BURT ai sensi degli articoli 4, 5 e 5 bis della l.r. 23/2007 e sulla banca dati degli atti amministrativi della Giunta regionale ai sensi dell'art.18 della l.r. 23/2007.

Data certificazione e pubblicazione in banca dati ai sensi L.R. 23/2007 e ss.mm.: 27/10/2017

Numero interno di proposta: 2017AD018236

IL DIRIGENTE

Vista la Direttiva VIA 2011/92/UE come modificata dalla Direttiva 2014/52/UE;

Vista la parte seconda del D.Lgs. 152/2006;

Visto il D.Lgs. 104/2017 e in particolare l'articolo 23, comma 1;

Vista la L.R. 10/2010;

Visto il D.M. 30.3.2015;

Vista la D.G.R. n. 283 del 16.3.2015 ed in particolare l'allegato A, relativo all'effettuazione dei controlli in materia di verifica di assoggettabilità e di valutazione di impatto ambientale;

Vista la D.G.R. n. 410 del 10.5.2016, relativa alle modalità di determinazione degli oneri istruttori ed alle modalità organizzative per lo svolgimento dei procedimenti di competenza regionale in materia di valutazione di impatto ambientale;

Premesso che

con Decreto Dirigenziale n. 15323 del 24.10.2017 è stato escluso, ai sensi e per gli effetti dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006, dalla procedura di valutazione di impatto ambientale il progetto di realizzazione di una cassa di espansione denominata "Prulli" sul Fiume Arno (cod. intervento 09IR002/G4), situata nei Comuni di Reggello e Figline - Incisa Valdarno (FI), proposto dal Settore Genio Civile Valdarno Superiore (delegato dal Commissario di Governo con ordinanze commissariali n. 4 del 19/2/2016 e n. 60 del 16/12/2016) della Regione Toscana;

Dato atto che nella narrativa del suddetto decreto n. 15323/2017, nella prescrizione 1.9 per mero errore materiale è stato indicato il punto A)1, anziché 1, del quadro prescrittivo;

Dato inoltre atto che in data 23.10.2017 è pervenuto al protocollo regionale il contributo istruttorio finale della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Firenze e le Province di Pistoia e Prato, che per mero errore materiale non è stato citato nella narrativa del suddetto decreto n. 15323/2017;

Rilevato che il suddetto contributo si limita a confermare il precedente, pervenuto al protocollo regionale il 4.8.2017, senza nulla aggiungere;

Ritenuto necessario rettificare la suddetta prescrizione 1.9;

Ritenuto inoltre necessario rettificare le parti della narrativa del decreto in cui non è stato citato il contributo istruttorio finale della Soprintendenza;

Ritenuto, per quanto sopra, di adottare le opportune determinazioni;

DECRETA

1) di rettificare per mero errore materiale la narrativa del Decreto Dirigenziale n. 15323 del 24.10.2017 recante esclusione, ai sensi e per gli effetti dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006, dalla procedura di valutazione d'impatto ambientale del progetto di realizzazione di una cassa di espansione denominata "Prulli" sul Fiume Arno (cod. intervento 09IR002/G4), situata nei Comuni di Reggello e Figline - Incisa Valdarno (FI), proposto dal Settore Genio Civile Valdarno Superiore (delegato dal Commissario di Governo con ordinanze commissariali n. 4 del 19/2/2016 e n. 60 del 16/12/2016) della Regione Toscana, per le motivazioni riportate in premessa, come segue:

a) sostituendo l'ottavo capoverso della pagina 3:

“sono pervenuti i contributi tecnici istruttori di: Città di Figline e Incisa Valdarno (Prot. AOOGR/491875 del 16/10/2017), Unione di Comuni Valdarno e Valdisieve (Prot. AOOGR/498239 del 19/10/2017), Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (Prot. AOOGR/492143 del 16/10/2017), Publiacqua S.p.A. (Prot. AOOGR/482688 del 11/10/2017), Autostrade per l'Italia S.p.A. (Prot. AOOGR/490419 del 16/10/2017), RFI S.p.A. (Prot. AOOGR/505742 del 23/10/2017), ARPAT (Prot. AOOGR/487153 del 12/10/2017) e dai seguenti Settori regionali: “Tutela della Natura e del Mare” (Prot. AOOGR/460565 del 28/9/2017), “Programmazione Viabilità” (Prot. AOOGR/491084 del 16/10/2017) e “Forestazione. Usi civici. Agroambiente” (Prot. AOOGR/486774 del 12/10/2017);

con il seguente capoverso:

“sono pervenuti i contributi tecnici istruttori di: Città di Figline e Incisa Valdarno (Prot. AOOGR/491875 del 16/10/2017), Unione di Comuni Valdarno e Valdisieve (Prot. AOOGR/498239 del 19/10/2017), Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Firenze e le Province di Pistoia e Prato (Prot. AOOGR/504198 del 23/10/2017), Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (Prot. AOOGR/492143 del 16/10/2017), Publiacqua S.p.A. (Prot. AOOGR/482688 del 11/10/2017), Autostrade per l'Italia S.p.A. (Prot. AOOGR/490419 del 16/10/2017), RFI S.p.A. (Prot. AOOGR/505742 del 23/10/2017), ARPAT (Prot. AOOGR/487153 del 12/10/2017) e dai seguenti Settori regionali: “Tutela della Natura e del Mare” (Prot. AOOGR/460565 del 28/9/2017), “Programmazione Viabilità” (Prot. AOOGR/491084 del 16/10/2017) e “Forestazione. Usi civici. Agroambiente” (Prot. AOOGR/486774 del 12/10/2017);

b) sostituendo l'ultimo periodo del primo capoverso della pagina 6:

“Il proponente nella documentazione integrativa e di chiarimento ha preso in esame gli aspetti paesaggistici evidenziati dalla Soprintendenza, la quale non ha fatto pervenire alcun contributo istruttorio finale sulle integrazioni depositate”

con il seguente periodo:

“Il proponente nella documentazione integrativa e di chiarimento ha preso in esame gli aspetti paesaggistici evidenziati dalla Soprintendenza, la quale ha fatto pervenire il contributo istruttorio finale del 23/10/2017 sulle integrazioni depositate, in cui, nel confermare il precedente parere, ritiene che, per i suoi elevati impatti paesaggistici, il progetto debba essere assoggettato a VIA”;

c) sostituendo la prescrizione 1.9 riportata a pagina 21:

“1.9 Per quanto riguarda i precedenti punti del quadro prescrittivo di cui al presente punto A)1, per i quali è prevista l'ottemperanza ai fini dell'approvazione del progetto definitivo, per motivate esigenze connesse allo sviluppo della progettazione ed all'affidamento dei lavori, la suddetta ottemperanza potrà avvenire anche ai fini della progettazione esecutiva o prima dell'avvio dei lavori, previa comunicazione al Settore VIA regionale”

con la seguente prescrizione:

“1.9 Per quanto riguarda i precedenti punti del quadro prescrittivo di cui al presente punto 1, per i quali è prevista l'ottemperanza ai fini dell'approvazione del progetto definitivo, per motivate esigenze connesse allo sviluppo della progettazione ed all'affidamento dei lavori, la suddetta ottemperanza potrà avvenire anche ai fini della progettazione esecutiva o prima dell'avvio dei lavori, previa comunicazione al Settore VIA regionale”;

2) di confermare, per tutte le restanti, parti il Decreto Dirigenziale n.15323 del 24.10.2017;

3) di notificare il presente decreto al proponente Genio Civile Valdarno Superiore della Regione Toscana;

4) di comunicare il presente decreto alle Amministrazioni e ai Soggetti interessati.

Avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso giurisdizionale al TAR (oppure al Tribunale regionale Acque Pubbliche nei casi previsti) nei termini di legge, oppure, in alternativa, ricorso straordinario al Presidente della Repubblica, per soli motivi di legittimità, entro 120 giorni dalla data di notificazione, di comunicazione o di piena conoscenza comunque acquisita.

IL DIRIGENTE



Società per azioni
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Atlantia S.p.A.
Capitale Sociale € 622.027.000,00 interamente versato
Codice Fiscale e n. di iscrizione al Registro delle Imprese di Roma 07516911000
C.C.I.A.A. ROMA n. 1037417 - P.IVA 07516911000 - Sede Legale: Via A. Bergamini, 50 - 00159 Roma

LETTERE : VIA A. BERGAMINI, 50 - 00159 ROMA
TELEGR. : AUTOSTRADE ROMA
TELEX : AUTOSPA N. 612235
TELEF : 06.4363.1
TELEFAX : 06.4363.4513
EMAIL : info@autostrade.it
WEBSITE : www.autostrade.it

NS. RIF. CGNO/PJM/FC/DF

ROMA

Spett.le

**REGIONE TOSCANA
DIREZIONE AMBIENTE ED
ENERGIA**

Settore Valutazione Impatto Ambientale
Valutazione Ambientale Strategica
Opere pubbliche di interesse strategico
regionale

Piazza Unità italiana, 1

50123 Firenze

Alla c.a. Arch. C. Chiodini

PEC: regionetoscana@postacert.toscana.it

Oggetto: Autostrada A1 Milano - Napoli

Tratto Incisa-Valdarno

Lavori di ampliamento a tre corsie

**Procedimento di verifica di assoggettabilità relativo al progetto inerente la realizzazione della
cassa di espansione denominata "Prulli" sul Fiume Arno situata nei Comuni di Reggello e
Figline - Incisa Valdarno (FI)**

Proponente: Genio Civile Valdarno Superiore

Contributo istruttorio

Facciamo riferimento alla Vostra lettera n° AOOGRT_0451485 del 25 settembre us in merito alla cassa di espansione denominata "Prulli", il cui progetto viene proposto dal Genio Civile Valdarno, per trasmettere in allegato lo schema di cui all'*Allegato D alla D.G.R. 410/2016* completo delle nostre osservazioni.

Distinti saluti.

Società per azioni
Il Responsabile del Procedimento
(F. Cruciani)

All: Schema di cui all'Allegato D alla D.G.R. 410/2016.

Allegato D

Sostituzione dell'allegato C alla D.G.R. 283/2015 come modificato dalla D.G.R. 117/2015: Schema tipo per la formulazione dei pareri e dei contributi tecnici istruttori, nell'ambito delle procedure di cui alla L.R.10/2010

1. OGGETTO: L.R.10/2010 – Procedimento di verifica di assoggettabilità relativo al progetto inerente la realizzazione della cassa di espansione denominata “Prulli” sul Fiume Arno relativo al nel Comune di Reggello e Figline - Incisa Valdarno (FI).

Proponente: Genio Civile Valdarno Superiore.

2. NORMATIVA, PIANI E PROGRAMMI DI RIFERIMENTO *(eventuali richiami alle norme, ai piani ed ai programmi, ai quali si riferisce il parere o il contributo)*

3. ISTRUTTORIA E VALUTAZIONI SPECIFICHE, RELATIVAMENTE AGLI ASPETTI PROGRAMMATICI E PROGETTUALI NONCHE' ALLE COMPONENTI AMBIENTALI RIFERITE ALL'ART.40 DELLA L.R.10/2010 DI COMPETENZA DEL SOGGETTO CHE SCRIVE
(tra le seguenti):

aspetti programmatici;

aspetti progettuali;

aspetti ambientali:

componente Atmosfera;

componente Ambiente idrico, suolo e sottosuolo;

componente Flora, vegetazione, fauna ecosistemi;

componente Paesaggio e beni culturali;

componente Rumore e vibrazioni;

componente Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;

componente Materiali di scavo, rifiuti e bonifiche;

componente Salute pubblica;

componente Beni materiali (infrastrutture, attività produttive, attività agricole, ecc.);

componente Aspetti socio-economici.

4. CONCLUSIONI

Sulla base della documentazione disponibile si riportano di seguito le seguenti osservazioni.

Osservazione sugli elaborati:

- elaborato "PP I PR 06 T R00 Interferenza Autostrada"
 - sezione tipo 1 e tipo 2: viene inserito un muro non previsto nel progetto di 3^a corsia. Inoltre sembra non sia stata considerata in sezione la corsia di accelerazione che invece è riportata in pianta (ed è necessaria). L'argine previsto nel progetto della cassa Prulli è all'interno della fascia di rispetto ASPI (considerata a partire dalla recinzione autostradale).
 - sezione tipo 3,4,5,6 e 7: anche in questo caso l'argine ricade all'interno della fascia di rispetto autostradale.

Non appare chiaro se ai tombini minori, per i quali si prevede il prolungamento nel progetto di 3^a corsia, verrà data continuità attraverso l'argine della cassa o se le loro acque verranno raccolte da un canale di gronda al piede dell'argine.
- elaborato "PP E PR 18I T R00 Opera OPPN3"
 - sezione D-D: l'intervento prevede un muretto (per alzare l'argine del T. Chiesimone) che non sembra avere interferenze con i lavori di ampliamento alla 3^a corsia, ma per il quale si chiede conferma attraverso uno specifico elaborato.
- elaborato "PP I PR 01 R R00 Relazione Interferenze"

Il confinamento delle piene nella cassa ad ovest dell'autostrada, il cui rilevato non sarà più lambito dalle acque, comporta il parallelismo tra l'argine di progetto e l'infrastruttura viaria. Rispetto al confine autostradale definito nell'ambito del progetto che ha ottenuto la compatibilità Ambientale per l'ampliamento alla terza corsia, il piede arginale si trova ad una distanza compresa tra 5 e 9 m rispetto alla recinzione autostradale, nella quale sono previsti la viabilità di servizio per la manutenzione e

un canale di guardia relativo alle opere idrauliche oggetto del procedimento in esame. Si segnala inoltre che l'area dove è stato previsto il cantiere (CO02) dell'intervento autostradale è inclusa nel perimetro della cassa. Al fine di coniugare le esigenze di cantierizzazione delle due opere in funzione dei tempi di esecuzione dei lavori, si ritiene necessario un coordinamento delle tempistiche e delle modalità esecutive dei rispettivi cantieri.

A) Richiesta di integrazioni

Sulla base di quanto osservato nel precedente paragrafo, si riportano di seguito le seguenti richieste.

Integrazioni sugli elaborati:

- elaborato "PP I PR 06 T R00 Interferenza Autostrada"
 - sezione tipo 1 e tipo 2: verifica della coerenza fra progetto autostradale e quello della cassa di espansione in corrispondenza della corsia di accelerazione in carreggiata Sud dello svincolo di Incisa. In linea generale si segnala che la normativa vigente richiede di garantire la fascia di rispetto autostradale; in ogni caso dal punto di vista dell'interferenza con l'opera autostradale un qualsiasi manufatto o vincolo previsto nell'intervento in oggetto posto ad una distanza inferiore a 10 m renderebbe difficilmente realizzabile l'ampliamento a tre corsie e pertanto ne va esclusa la presenza.
 - sezione tipo 3,4,5,6 e 7: adeguamento del posizionamento dell'argine di progetto della cassa nel rispetto di quanto riportato al punto precedente.Occorre verificare il regolare deflusso delle acque attraversanti il corpo del rilevato autostradale all'interno dei tombini all'atto della realizzazione della cassa di espansione posta a valle dell'autostrada. Dovrà essere dimostrato che le opere previste nel progetto della cassa di espansione non aumentino i livelli idrici in corrispondenza delle opere autostradali e che ne sia pertanto garantito il corretto funzionamento idraulico.
- elaborato "PP E PR 18I T R00 Opera OPPN3"
 - sezione D-D: si ritiene opportuno ricevere conferma che il previsto muretto previsto nel progetto della cassa non interferisca con i lavori di ampliamento alla 3^a corsia. Pertanto si ribadisce che ogni manufatto deve essere posto ad una distanza non inferiore a 10 m.
- elaborato "PP I PR 01 R R00 Relazione Interferenze"

Occorre poter garantire una distanza non inferiore a 10 m per l'intera estensione del parallelismo misurato dalla recinzione autostradale fino al più prossimo elemento facente parte del progetto della cassa di esondazione (eventuale canale di gronda compreso).

Si segnala inoltre che l'area dove è stato previsto il cantiere (CO02) dell'intervento autostradale è stata inserita dal proponente dell'opera in esame all'interno del perimetro della cassa, si fa presente che tale cantiere è previsto in quella localizzazione nel progetto di ampliamento che ha già ottenuto la compatibilità ambientale. Al fine di coniugare le esigenze di cantierizzazione delle due opere, occorre coordinare gli interventi per renderle realizzabili. Questo potrebbe avvenire svincolando l'area in questione dalla cassa di espansione o concludere i lavori autostradali prima degli altri.

Inoltre sarà necessario:

- effettuare la verifica al sifonamento, considerando la cassa piena, dei tratti di argini più prossimi al rilevato autostradale;
- per il T. Chiesimone, si richiede di realizzare una simulazione in moto permanente che consideri l'intero tratto compreso tra almeno 50 m a monte dell'attraversamento autostradale e la confluenza in Arno. Tale modello idraulico andrà sviluppato sia in condizioni "ante operam" che "post operam" per valutare eventuali ripercussioni sull'attraversamento autostradale, anche tenendo conto della presenza della strada posta all'interno dello stesso manufatto.
- tale modello, o almeno il rilievo sul corso d'acqua, dovrà essere messo a disposizione di Autostrade per l'Italia in modo tale da poter essere utilizzato nell'aggiornamento delle verifiche idrauliche.

B) Parere / contributo tecnico istruttorio conclusivo

1. Favorevole con le seguenti prescrizioni (sulla base dell'istruttoria e delle valutazioni specifiche evidenziate in precedenza):

aspetti programmatici;

aspetti progettuali;

aspetti ambientali:

componente Atmosfera;

componente Ambiente idrico, suolo e sottosuolo;

componente Flora, vegetazione, fauna ecosistemi;

componente Paesaggio e beni culturali;

componente Rumore e vibrazioni;
componente Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
componente Materiali di scavo, rifiuti e bonifiche;
componente Salute pubblica;
componente Beni materiali (infrastrutture, attività produttive, attività agricole, ecc.);
componente Aspetti socio-economici

2. Sfavorevole (sulla base dell'istruttoria e delle valutazioni specifiche evidenziate in precedenza).

**Oggetto : AUTOSTRADA A1 MILANO - NAPOLITRATTO INCISA-VALDARNOLAVORI
DI AMPLIAMENTO A TRE CORSIEPROCEDIMENTO DI VERIFICA DI
ASSOGGETTABILITÀ€ RELATIVO AL PROGETTO INERENTE LA REALIZZAZIONE
DELLA CASSA DI ESPANSIONE DENOMINATA “PRULLI” SUL FIUME ARNO
SITUATA NEI COMUNI DI REGGELLO E FIGLINE - INCISA VALDARNO
(FI)PROPONENTE: GENIO CIVILE VALDARNO SUPERIORECONTRIBUTO
ISTRUTTORIO**

Da : autostradeperlitalia@pec.autostrade.it

Rispondi A : autostradeperlitalia@pec.autostrade.it

Data : 13-10-2017

A : REGIONETOSCANA@POSTACERT.TOSCANA.IT

Corpo messaggio:

null

Allegati :

2017_10_13 Osservazioni a Regione per Cassa Prulli.pdf

ALLEGATO D- alla nota Regione per cassa Prulli_rev1.pdf



Prot. n.

Data

Da citare nella risposta

Ns. riferimento:

AOOGRT

Allegati:

Risposta al foglio n.

CASSA DI ESPANSIONE PRULLI – 3° CORSIA AUTOSTRADA A1 INCISA-VALDARNO

VERBALE RIUNIONE DEL 10/01/2018

Partecipanti:

Ing. Fabio Martelli (Regione Toscana)

Ing. Lorenzo Bechi (Regione Toscana)

Ing. Paola Castiglioni (SPEA)

Ing. Roberto Gaudenzi (SPEA)

Ing. Silvia Danesi (SPEA)

L'Ing. Furio Cruciani (Autostrade) ha comunicato la sua impossibilità a partecipare ed interviene telefonicamente.

Oggetto dell'incontro è l'analisi ed il chiarimento di alcuni elementi riportati nel parere di Autostrade (RIF: ASPI/RM/2017/0019138/EU del 13/10/2017 rilasciato alla Regione Toscana nell'ambito del procedimenti di verifica di assoggettabilità ambientale del progetto della cassa di espansione Prulli, intervento attuato dal Genio Civile di Firenze per conto del Commissario di Governo.

Corsia di accelerazione verso sud dal casello Incisa e cantiere CO02

Visto il progetto definitivo dell'intervento autostradale recentemente consegnato, Martelli rileva la presenza del muro di presidio MP03, alto circa 4 m, che non risultava presente nelle sezioni inviate da SPEA durante la fase istruttoria della verifica di assoggettabilità ambientale.

Castiglioni propone che SPEA verifichi l'effettiva presenza del muro anche tramite la ricostruzione delle sezioni nel tratto che saranno successivamente consegnate alla Regione.

Al fine di evitare un doppio rilevato in parallelo (quello autostradale e quello della cassa), Martelli prospetta la possibilità di impermeabilizzare il rilevato autostradale o il muro MP03 in modo che lo stesso costituisca il confine della cassa di espansione.

Castiglioni ritiene che, nell'attuale condizione di incertezza degli effettivi tempi di esecuzione di entrambe le opere, risulta difficile far coincidere le due opere. La possibilità più cautelativa è che la Regione preveda di realizzare la parte di 3a corsia a cui addossare l'argine di impermeabilizzazione della cassa.

Considerati i complessi iter approvativi, Martelli esclude tale possibilità e propone eventualmente di arrivare all'ottimizzazione delle opere attraverso una variante successiva. Castiglioni condivide precisando che, qualora sia realizzato il muro MP03, lo stesso dovrà rimanere di proprietà autostradale.



Prot. n.

Data

Da citare nella risposta

Ns. riferimento:

AOOGRT

Allegati:

Risposta al foglio n.

In merito all'interferenza del cantiere CO02 l'ubicazione individuata è un'ipotesi progettuale che in fase di cantiere potrebbe essere modificata a scelta dell'impresa appaltatrice.

Opere lungo il torrente Chiesimone

Bechi presenta l'intervento di chiusura idraulica lungo il torrente Chiesimone con un muro da realizzarsi in corrispondenza dell'attuale guard-rail. Rileva inoltre la presenza di numerosi sottoservizi nel sottovia autostradale.

Gaudenzi ricorda che a seguito della richiesta della Regione nell'ambito del procedimento di VIA, era stato verificata l'impossibilità di realizzare un nuovo sottovia indipendente dall'attraversamento del torrente in quanto si sarebbero create condizioni di pericolo di allagamento dovendo realizzare la nuova viabilità a corda molle.

Verificato che il progetto autostradale prevede l'allungamento del sottovia con realizzazione di una ciabatta in corrispondenza della strada, si concorda che i due interventi sembrano non interferire.

In merito ai sottoservizi, Bechi invierà quelli rilevati nell'ambito del progetto della cassa.

La Regione conferma che il ponte stradale, a valle di quello autostradale, che viene indicato come viabilità di cantiere, sarà demolito nell'ambito dei lavori della cassa solo dopo la messa in funzione di quello nuovo.

Distanza libera dal confine autostradale

In merito alla distanza di 10 m dalla recinzione autostradale da lasciare libera da manufatti e vincoli, Cruciani chiarisce telefonicamente che:

- per recinzione è da intendersi quella attuale
- per vincoli sono da intendersi qualsiasi opera, anche di dimensioni contenute (es. pozzetto, tubazioni, fossi, ecc.) che possa vincolare l'esecuzione della 3a corsia
- in tratti singolare la distanza di 10 m potrà essere derogata a seguito di puntuale valutazione di Autostrade e del Ministero dei Trasporti. A tal fine Castiglioni invierà le sezioni aggiornate del progetto autostradale sulla quali la Regione riporterà le opere della cassa.

Cruciani conferma che in ogni caso che vige la fascia di rispetto autostradale di 60 m per lato e che pertanto la deroga alla realizzazione delle opere dovrà essere rilasciata con apposita convenzione.

Piazzola di sosta Km 323+900

Martelli chiede se la piazzola di sosta al Km 323+900 possa essere spostata verso sud oltre il fosso Colmate. Castiglioni comunica che tecnicamente potrebbe essere fattibile, ma si riserva di verificare se nella nuova ubicazione è stato notificato il vincolo preordinato all'esproprio. Si concorda comunque che la Regione chiederà lo spostamento nell'ambito della prossima conferenza dei servizi.

Fabio Martelli
Paola Castiglioni
Silvia Danesi

Lorenzo Bechi
Roberto Gaudenzi
Furio Cruciani