


COMUNE DI BARBERINO VAL D'ELSA e POGGIBONSI


Provincia di FIRENZE e SIENA



INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DELLA DIGA DROVE DI CEPPARELLO

Codice Elaborato: DG10	Nome Elaborato: RELAZIONE PRELIMINARE AMBIENTALE	Scala: -
		Data: Marzo 2017

Settore: 	Sede Firenze Via de Sanctis, 49 Cod. Fiscale e P.I. 06111950488 <small>Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alla normativa ISO9001 - ISO14001 - OHSAS18001 - SA8000</small>
---	--

PROGETTO: 	RESPONSABILE SICUREZZA : <i>INGEGNERIE TOSCANE</i>	COLLABORATORI GEOLOGIA: <i>Dott. Geol. Carlo FERRI Dott. Geol. Alessandro AGNELLI</i>
PROGETTISTA: <i>Dott. Ing. David SETTESOLDI</i>	IL GEOLOGO : <i>Dott. Geol. Nicola CEMPINI</i>	INDAGINI GEOLOGICHE: <i>GAIA SERVIZI srl LABORATORIO SIGMA Società Geologica e Geofisica AMBIENTE SC</i>
PROGETTISTA STRUTTURE: <i>Dott. Ing. Cristiano REMORINI</i>	UFFICIO ESPROPRI : <i>Geom. Andrea PATRIARCHI Geom. Marco MENICHINI Per. Agr. Davide MORETTI</i>	COMMESSA I.T. :
COLLABORATORI TECNICI: <i>Dott. Ing. Michele CATELLA Dott. Ing. Roberto PINELLI Dott. Geol. Silvia ANGELINI</i>		COMMESSA COMMITTENTE :
INGEGNERE RESPONSABILE DIGA : RESPONSABILE COMMESSA I.T. : <i>Dott. Ing. Damasco MORELLI</i>	RESPONSABILE DI COMMESSA : <i>Geom. Alessandro PIOLI</i>	
DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANE : <i>Dott. Ing. Mario CHIARUGI</i>	COMMITTENTE : <i>Dott. Ing. Roberto CECCHINI</i>	

Rev.	Data	Descrizione / Motivo della revisione	Redatto	Controllato / Approvato
00	Marzo 2017	Emissione Progetto di FATTIBILITA'		Morelli / Chiarugi

PROGETTO DI FATTIBILITA'

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	8
1.1	GENERALITÀ	8
1.2	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	9
1.3	MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	12
2	INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO	14
2.1	PREMESSA	14
2.2	REGIME VINCOLISTICO ANALIZZATO	15
2.3	PIANIFICAZIONE DI SETTORE.....	15
2.3.1	<i>Le norme tecniche</i>	15
2.4	REGIME DI TUTELA DELLE AREE NATURALI PROTETTE	20
2.4.1	<i>Sistema delle Aree Protette</i>	20
2.4.2	<i>Rete Natura 2000</i>	22
2.5	PIANIFICAZIONE DELLE ACQUE	23
2.5.1	<i>Pianificazione di Tutela delle Acque (P.T.A.)</i>	23
2.5.2	<i>Il Piano di Gestione delle Acque</i>	24
2.5.3	<i>Il Piano di gestione del Rischio Alluvioni</i>	31
2.5.3.1	Pericolosità idraulica (P.G.R.A.)	32
2.5.3.2	Pericolosità da frana e da fenomeni geomorfologici (P.A.I.)	34
2.5.4	<i>Il monitoraggio dello stato ecologico e chimico delle acque superficiali</i>	35
2.6	PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE (P.I.T.)	38
2.7	PIANIFICAZIONE COMUNALE	42
2.7.1	<i>Il Comune di Poggibonsi</i>	42
2.7.1.1	Usi territoriali.....	43
2.7.1.2	Aree instabili per frana	44
2.7.1.3	Aree soggette a rischio idraulico	45
2.7.1.4	Aree di protezione idrogeologica.....	46
2.7.1.5	Tutela delle opere di captazione	47
2.7.1.6	Cartografia di progetto dal Regolamento Urbanistico.....	48
2.7.2	<i>Il Comune di Barberino Val d'Elsa</i>	50
2.7.2.1	Usi territoriali.....	51
2.7.2.2	Aree instabili per frana	52
2.7.2.3	Aree soggette a rischio idraulico	53
2.7.2.4	Aree di protezione idrogeologica.....	54
2.7.2.5	Tutela delle opere di captazione	55
2.7.2.6	Cartografia di progetto dal Regolamento Urbanistico.....	55
2.8	VINCOLO PAESAGGISTICO (D. LGS. 42/2004)	57
2.8.1	<i>Elementi di interesse archeologico</i>	59
2.9	VINCOLO IDROGEOLOGICO	60
3	INTERVENTI IN PROGETTO	62
3.1	PREMESSA	62
3.2	DESCRIZIONE DELL'OPERA ESISTENTE	62
3.2.1	<i>Coronamento</i>	66

3.2.2	<i>Altezza della diga</i>	66
3.2.3	<i>Paramento lato monte</i>	66
3.2.4	<i>Paramento lato valle</i>	66
3.2.5	<i>Sfioratori di superficie e canali fuggatori</i>	67
3.2.6	<i>Opera di presa</i>	67
3.2.7	<i>Scarico di fondo</i>	67
3.2.8	<i>Scaricatori a sifone</i>	68
3.2.9	<i>Le caratteristiche geomeccaniche dei terreni</i>	69
3.2.10	<i>I dati geotecnici</i>	69
3.3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO – PROGETTO DI MIGLIORAMENTO	71
3.3.1	<i>Valutazione di soluzioni alternative</i>	71
3.4	INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO SISMICO	74
3.5	INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO IDRAULICO	74
3.5.1	INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLO SCARICO DI SUPERFICIE	74
3.5.1.1	Adeguamento scoltore sinistro.....	78
3.5.1.2	Spostamento della viabilità.....	79
3.5.1.3	Sostituzione condotte.....	79
3.5.1.4	Nuova passerella.....	80
3.5.1.5	Adeguamento scoltore destro.....	81
3.5.1.6	Setti impermeabili.....	81
3.5.1.7	Adeguamento della vasca di dissipazione.....	82
3.5.2	<i>Interventi di adeguamento dello scarico di fondo</i>	83
3.5.2.1	L'opera di presa.....	83
3.5.2.2	L'opera di manovra.....	83
3.5.2.3	La tubazione di scarico.....	84
3.6	ANALISI DELLA FASE DI COSTRUZIONE	85
3.6.1	<i>Tempi di realizzazione</i>	85
3.6.1.1	Fasi di lavoro.....	85
3.6.1.2	Cronoprogramma.....	89
3.6.2	<i>Insedimenti di cantiere</i>	91
3.6.3	<i>Smantellamento delle installazioni e ripristino dei luoghi</i>	93
3.6.4	<i>Attività di scavo e riporto</i>	93
3.6.5	<i>Fabbisogno di risorse</i>	93
3.6.6	<i>Produzione di rifiuti</i>	94
3.6.7	<i>Flussi di traffico durante i lavori</i>	95
4	CARATTERIZZAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DAL PROGETTO	97
4.1	PREMESSA	97
4.2	ATMOSFERA	97
4.2.1	<i>Climatologia e meteorologia</i>	97
4.2.2	<i>Stato attuale della qualità dell'aria</i>	99
4.2.2.1	Zonizzazione del territorio.....	102
4.2.2.2	La rete di monitoraggio.....	105
4.2.2.3	Stato della qualità dell'aria (fonte ARPAT).....	109
4.2.2.4	Stato della qualità dell'aria nella zona di invaso.....	110

4.3	QUALITÀ DELLE ACQUE	110
4.3.1	<i>Qualità delle acque dell'invaso</i>	110
4.3.2	<i>Qualità delle acque di scarico</i>	115
4.3.3	<i>Rete idrografica principale</i>	115
4.4	SUOLO E SOTTOSUOLO	116
4.4.1	<i>Inquadramento geologico a scala di area vasta</i>	116
4.4.2	<i>Caratteristiche idrogeologiche</i>	119
4.4.3	<i>Geologia e Morfologia</i>	119
4.4.4	<i>Stabilità nelle aree di imposta della diga</i>	123
4.4.5	<i>Qualità dei sedimenti</i>	124
4.5	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	128
4.5.1	<i>Vegetazione e Flora</i>	128
4.5.2	<i>Fauna</i>	129
4.5.3	<i>Ecosistemi e reti ecologiche</i>	130
4.5.3.1	<i>Ecosistemi</i>	130
4.5.3.2	<i>Reti ecologiche</i>	131
4.6	CLIMA ACUSTICO.....	131
4.6.1	<i>Riferimento normativo</i>	131
4.6.2	<i>Stato di attuazione della zonizzazione acustica comunale</i>	133
4.7	PAESAGGIO	135
4.7.1	<i>Premessa</i>	135
4.7.2	<i>Caratterizzazione paesaggistica</i>	135
4.7.3	<i>I caratteri paesaggistici locali</i>	140
4.8	COMPONENTE SOCIO ECONOMICA.....	140
5	ANALISI DELL'IMPATTO POTENZIALE SULLE COMPONENTI	141
5.1	ATMOSFERA	141
5.1.1	<i>Fase di cantiere</i>	141
5.1.2	<i>Fase di esercizio</i>	143
5.2	RUMORE.....	143
5.2.1	<i>Fase di cantiere</i>	143
5.2.2	<i>Fase di esercizio</i>	144
5.3	VIBRAZIONI.....	144
5.3.1	<i>Fase di cantiere</i>	144
5.3.2	<i>Fase di esercizio</i>	144
5.4	AMBIENTE IDRICO	144
5.4.1	<i>Fase di cantiere</i>	144
5.4.2	<i>Fase di esercizio</i>	147
5.5	SUOLO E SOTTOSUOLO	148
5.5.1	<i>Fase di cantiere</i>	148
5.5.2	<i>Fase di esercizio</i>	149
5.6	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	150
5.6.1	<i>Fase di cantiere</i>	150

5.6.2	<i>Fase di esercizio</i>	151
5.7	PAESAGGIO	151
5.7.1	<i>Fase di cantiere</i>	151
5.7.2	<i>Fase di esercizio</i>	151
5.8	COMPONENTE SOCIO ECONOMICA	151
5.8.1	<i>Fase di cantiere</i>	151
5.8.2	<i>Fase di esercizio</i>	152
6	MITIGAZIONI E MONITORAGGI	153

ELENCO FIGURE

<i>Figura 1 – Inquadramento bacino idrografico sotteso alla diga di Cepparello (base RT-topogr. 50k).</i>	10
<i>Figura 2 – Inquadramento dell’area di intervento</i>	11
<i>Figura 3 – Inquadramento di dettaglio dell’area di intervento</i>	11
<i>Figura 4 – Area dell’invaso vista dal paramento</i>	12
<i>Figura 5 – Aree protette della Regione Toscana – Fonte SITA Regione Toscana</i>	21
<i>Figura 6 – Aree protette della Regione Toscana – Fonte SITA Regione Toscana</i>	22
<i>Figura 7 – Siti Rete Natura 2000 – Fonte SITA Regione Toscana</i>	23
<i>Figura 8 – Stato Ecologico dell’invaso e del corso d’acqua – Triennio di monitoraggio 2010 – 2012 – Fonte Distretto Appennino Settentrionale</i>	26
<i>Figura 9 – Stato Chimico dell’invaso e del corso d’acqua – Triennio di monitoraggio 2010 – 2012 – Fonte Distretto Appennino Settentrionale</i>	27
<i>Figura 10 – Scheda Corpo Idrico Invaso – Triennio di monitoraggio 2010 – 2012 – Fonte Distretto Appennino Settentrionale</i>	28
<i>Figura 11 – Scheda Corso d’Acqua– Triennio di monitoraggio 2010 – 2012 – Fonte Distretto Appennino Settentrionale</i>	30
<i>Figura 12 – Pericolosità Idraulica - Fonte Distretto Appennino Settentrionale</i>	32
<i>Figura 13 – Pericolosità da flash-flood - Fonte Distretto Appennino Settentrionale</i>	33
<i>Figura 14 – Pericolosità da frana - Fonte Autorità di Bacino del Fiume Arno – Estratto da Stralcio n. 670 modificato con decreto n. 37/12, 67/13, 48/14</i>	35
<i>Figura 15 – Stato ecologico 2015 - Fonte ARPAT</i>	37
<i>Figura 16 – Stato ecologico complessivo del triennio 2013 – 2015 - Fonte ARPAT</i>	37
<i>Figura 17 – Stato chimico triennio 2013-2015 - Fonte ARPAT</i>	38
<i>Figura 18 – Cartografia identificativa degli ambiti - Fonte PIT Regione Toscana</i>	40
<i>Figura 19 – Tavola 28 dei sistemi e sub- sistemi territoriali – Fonte Comune di Poggibonsi</i>	43
<i>Figura 20 – Tavola 19 Uso del Suolo – Fonte PS Comune di Poggibonsi</i>	44
<i>Figura 21 – Tavola 3 Suolo 1 Pericolosità, degrado geofisico, CO2 – Fonte PS Comune di Poggibonsi</i>	45
<i>Figura 22 – Tavola 2 Acqua 2 Acque superficiali – Fonte PS Comune di Poggibonsi</i>	46
<i>Figura 23 – Tavola 6 Suolo 2 Vincolo idrogeologico – Fonte PS Comune di Poggibonsi</i>	47
<i>Figura 24 – Tavola 1 Acqua 1 Acque sotterranee – Fonte PS Comune di Poggibonsi</i>	48
<i>Figura 25 – Tavola 1 Cartografia di progetto(estratto) – Fonte RU Comune di Poggibonsi</i>	49
<i>Figura 26 – Tavola P01 est – Invarianti strutturali e sistemi territoriali di paesaggio – Fonte PS Comune di Barberino Val d’Elsa</i>	51
<i>Figura 27 – Tavola QC02 est – Carta dell’uso del suolo – Fonte PS Comune di Barberino Val d’Elsa</i>	52
<i>Figura 28 – Tavola G03 est - Carta delle aree a pericolosità geologica – Fonte PS Comune di Barberino Val d’Elsa</i>	53
<i>Figura 29 – Tavola G04 est - Carta delle aree a pericolosità idraulica – Fonte PS Comune di Barberino Val d’Elsa</i>	54
<i>Figura 30 – Tavola QC03 - Carta dei vincoli e delle tutele sovraordinate – Fonte PS Comune di Barberino Val d’Elsa</i>	55
<i>Figura 31 – Tavola 1.5 Il Territorio Aperto (estratto) – Fonte RU Comune di Barberino Val d’Elsa</i>	56
<i>Figura 32 – Vincoli D. Lgs. 42/2004 art. 142 – Fonte SITAP</i>	59
<i>Figura 33 – Vincoli Archeologici – Fonte Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo</i>	60

<i>Figura 33 – Vincoli Idrogeologico – Fonte Geoscopio Regione Toscana</i>	<i>61</i>
<i>Figura 34 – Paramento di monte.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 35 – Paramento di valle.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 36 – Planimetria della diga Drove di Cepparello allo stato attuale.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 37 – Sezione trasversale della diga Drove di Cepparello allo stato attuale</i>	<i>65</i>
<i>Figura 38 – Coronamento diga</i>	<i>66</i>
<i>Figura 39 – Opera di presa</i>	<i>67</i>
<i>Figura 40 – Punto di presa degli scaricatori a sifone.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 41 – Planimetria della diga Drove di Cepparello nello stato di progetto.</i>	<i>76</i>
<i>Figura 42 – Sezione trasversale della diga Drove di Cepparello nello stato di progetto.</i>	<i>77</i>
<i>Figura 43 – Schema di funzionamento delle condotte afferenti all'invaso.</i>	<i>80</i>
<i>Figura 44 – Localizzazione area di cantiere e pista di accesso.</i>	<i>92</i>
<i>Figura 45 – Classificazione climatica secondo Thornthwaite</i>	<i>98</i>
<i>Figura 46 – Zonizzazione della Regione Toscana 2006 – Fonte PRRM 2008-2010.....</i>	<i>102</i>
<i>Figura 47 – Classificazione territorio DGRT 1025/2010 (Zone omogenee D. Lgs 155/2010, escluso Ozono) – Fonte ARPAT</i>	<i>104</i>
<i>Figura 48 – Classificazione territorio DGRT 1025/2010 (Zone omogenee D. Lgs 155/2010, allegato IX) – Fonte ARPAT</i>	<i>105</i>
<i>Figura 49 – Distribuzione e tipologia delle stazioni di monitoraggio – Fonte ARPAT.....</i>	<i>107</i>
<i>Figura 50 – Distribuzione e tipologia delle stazioni di monitoraggio ozono – Fonte ARPAT.....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 51 –Stazione di monitoraggio Centrale Cepparello POT-102 – Fonte SIRA Regione Toscana.....</i>	<i>111</i>
<i>Figura 52 – Reticolo idrografico area di interesse – Fonte SITA Regione Toscana.....</i>	<i>116</i>
<i>Figura 53 – Report stato ecologico e chimico acque superficiali 2013-2015. Fonte ARPAT.....</i>	<i>116</i>
<i>Figura 54 – Distribuzione dei principali bacini di sedimentazione neogenici in Toscana – Fonte Atlante dei dati biostratigrafici in Toscana</i>	<i>118</i>
<i>Figura 55 – Inquadramento geologico area intervento – Fonte Geoscopio Regione Toscana.....</i>	<i>120</i>
<i>Figura 56 – Carta geologica estratta dalla studio geologico a supporto del Progetto definitivo di adeguamento degli sfioratori di superficie.....</i>	<i>121</i>
<i>Figura 57 – Carta geomorfologica estratta dalla studio geologico a supporto del Progetto definitivo di adeguamento degli sfioratori di superficie.....</i>	<i>123</i>
<i>Figura 58 – Rappresentazione della sezione tipo dell'invaso di Cepparello nello stato attuale.</i>	<i>124</i>
<i>Figura 59 – Fasi del campionamento sedimenti invaso effettuato ad ottobre 2016</i>	<i>125</i>
<i>Figura 60 – Fasi del campionamento sedimenti invaso effettuato ad ottobre 2016</i>	<i>125</i>
<i>Figura 61 – Carta di uso del suolo. Fonte Geoscopio Regione Toscana.....</i>	<i>129</i>
<i>Figura 62 – Piano di classificazione acustica. Fonte Sistema Informativo Territoriale Comune di Poggibonsi</i>	<i>134</i>
<i>Figura 63 – Piano di classificazione acustica. Fonte Comune di Barberino Val d'Elsa.....</i>	<i>134</i>
<i>Figura 64 – Estratto da PIT. Fonte Geoscopio Regione Toscana</i>	<i>136</i>
<i>Figura 65 – Collocazione stazione di monitoraggio torbidità.....</i>	<i>146</i>

ELENCO TABELLE

<i>Tabella 1 – Tabella H1</i>	18
<i>Tabella 2 – Tabella H2</i>	18
<i>Tabella 3 – Tabella H3</i>	18
<i>Tabella 4 – Aree protette regionali – Fonte Regione Toscana</i>	21
<i>Tabella 5 – Cronoprogramma dei lavori</i>	90
<i>Tabella 6 – Tipi climatici in funzione dell’indice di umidità globale</i>	98
<i>Tabella 7 – Media trentennale (1961-1990) dati relativi alla stazione Poggibonsi Strozzevolpe</i>	98
<i>Tabella 8 – Valori limite per l’esposizione acuta D. Lgs. 155/2010</i>	101
<i>Tabella 9 – Valori limite per l’esposizione cronica D. Lgs. 155/2010</i>	101
<i>Tabella 10 – Stazioni di misura della qualità dell’aria nell’agglomerato di Firenze e relativa dotazione strumentale (S = zona suburbana, U = zona urbana, R = zona rurale, F = stazione Fondo, T = stazione Traffico)</i>	109
<i>Tabella 11 – Dati estratti dalla pubblicazione “Monitoraggio delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile risultati triennio 2013-2015 e proposta di classificazione” – Fonte ARPAT...</i>	111
<i>Tabella 12 – Dati estratti dalla pubblicazione “Monitoraggio delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile risultati triennio 2013-2015 e proposta di classificazione” – Fonte ARPAT...</i>	111
<i>Tabella 13 – Dati estratti dalla Banca Dati SIRA Stazione Centrale Cepparello POT-102 - Anni di riferimento 2014 – 2016 – Fonte SIRA Regione Toscana</i>	112
<i>Tabella 14 – Dati estratti dalla Banca Dati SIRA Stazione Centrale Cepparello POT-102 - Anni di riferimento 2014 – 2016 – Fonte SIRA Regione Toscana</i>	113
<i>Tabella 15 – Dati estratti dalla Banca Dati SIRA Stazione Centrale Cepparello POT-102 - Anni di riferimento 2014 – 2016 – Fonte SIRA Regione Toscana</i>	114
<i>Tabella 16 – Sintesi indagini sulla qualità delle terre nell’area dell’invaso. Campioni da P01 a P10 (data prelievo 04/10/2016).</i>	126
<i>Tabella 17 – Sintesi indagini sulla qualità delle terre nell’area dell’invaso. Campioni da P11 a P20 (data prelievo 04/10/2016).</i>	127
<i>Tabella 18 – Classi acustiche (Tab. A del D.P.C.M. 14.11.97)</i>	132
<i>Tabella 19 – Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche – Leq in dB(A)</i>	133
<i>Tabella 20 – Limiti di immissione nelle sei zone acustiche – Leq in dB(A)</i>	133
<i>Tabella 21 – Calcolo delle emissioni dei mezzi pesanti da/per il cantiere</i>	142
<i>Tabella 22 – Calcolo delle emissioni dei mezzi pesanti all’interno del cantiere</i>	142

1 INTRODUZIONE

Il presente Studio Preliminare Ambientale viene presentato dal gestore Acque S. p.a. a corredo della propria istanza di Verifica di Assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 20, comma 1 lett. b del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii..

L'opera rientra infatti tra quelle soggette a VIA di cui all'Allegato II alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. - Progetti di competenza statale – comma 13) impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare le acque in modo durevole, di altezza superiore a 15 m o che determinano un volume d'invaso superiore ad 1.000.000 m³, nonché impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare le acque a fini energetici in modo durevole, di altezza superiore a 10 m o che determinano un volume d'invaso superiore a 100.000 m³, con esclusione delle opere di confinamento fisico finalizzate alla messa in sicurezza dei siti inquinati.

Obiettivo del presente studio Preliminare Ambientale è quello di fornire tutti gli elementi progettuali e ambientali atti a valutare l'assenza di impatti negativi e significativi sull'ambiente connessi alla realizzazione dell'intervento oggetto della valutazione. Nello specifico vengono effettuate le seguenti attività:

- Inquadramento programmatico: viene delineato il contesto vincolistico ambientale e paesaggistico e pianificatorio del territorio, evidenziando le indicazioni o prescrizioni esistenti che possono interessare gli interventi previsti dalle attività in progetto.
- Descrizione del progetto: individua le caratteristiche generali del progetto a cui fa riferimento lo studio, rimandando al progetto stesso per le specifiche progettuali di dettaglio.
- Studio sugli effetti ambientali ed urbanistico-territoriali e sulle misure necessarie per l'inserimento nel territorio: è la parte principale dello studio ambientale, con riferimento alla caratterizzazione delle componenti ambientali interessate dal progetto ed agli impatti previsti.

1.1 GENERALITÀ

La diga di Drove di Cepparello è costituita da un rilevato in terra omogenea, progettata nel 1957 dall'Ing. Ernesto Cornieri, è stata realizzata fra il 1961-1962. Il proprietario della diga è il Comune di Poggibonsi, il soggetto gestore è la società Acque S.p.A che **utilizza l'invaso a scopo idropotabile**. A valle della diga in sponda sinistra è collocato l'impianto di potabilizzazione.

La concessione alla derivazione è stata rinnovata con Del. Reg. n. 1230 del 14/02/1994. Ad oggi la diga è gestita con invaso limitato e con collaudo ex art. 14 del D.P.R. 1363/59 in corso.

Le caratteristiche dello sbarramento, desunte da rilievo topografico condotto nel novembre 2002, sono:

- 189,00 m s.l.m. Hc quota del coronamento (da rilievo del novembre 2002);
- 166,00 m s.l.m. Ho quota del fondo dell'invaso (desunto da progetto originale);
- 186,00 m s.l.m. Quota delle soglie sfioranti (da rilievo del novembre 2002);
- 31 m Larghezza delle soglie sfioranti (desunta da progetto originale);
- 5,0 m Larghezza del coronamento (da rilievo del novembre 2002);
- 163,83 m s.l.m. Quota media del piede esterno dello sbarramento (da rilievo del novembre 2002);
- 25,17 m Altezza dello sbarramento ai sensi dell'art. 1 comma 4 della L.584/94;
- 68 m Larghezza sbarramento in sommità (da rilievo del novembre 2002);

- 11 m larghezza dello sbarramento al fondo dell'invaso (da rilievo del novembre 2002);
- 11,25 Km² Bacino imbrifero sotteso;
- 400 mm Diametro scaricatore di fondo;
- 169 m s.l.m. Quota presa dello scaricatore di fondo (desunta da progetto originale);
- 0,74 mc/s Portata massima in uscita dallo scaricatore di fondo;
- 1:2,10 Pendenza paramento di valle coronamento – banca;
- 1:2,39 Pendenza paramento di valle banca – piede;
- 1:2,21 Pendenza paramento di monte;
- 520.000 mc Volume invasato alla soglia dello sfioratore (186 m s.l.m.);
- 830.000 mc Valore invasato al coronamento (189 m s.l.m.).

Con le note 360/766 del 22/03/2002 e 679 del 05/06/2002 erano state imposte le seguenti limitazioni di invaso:

- quota 183,0 m s.l.m. in condizioni di normale esercizio;
- quota 186,5 m s.l.m. in concomitanza con un evento di piena.

Con nota del 27 giugno 2013 il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti modificava le precedenti limitazioni di invaso fissando

- quota **177,0 m s.l.m.** in condizioni ordinarie;
- quota **186,0 m s.l.m.** in condizioni di piena.

Obiettivi del progetto sono la verifica delle condizioni di stabilità della diga secondo quanto previsto dal D.M. 26/06/2014 e l'eventuale risoluzione delle problematiche connesse, l'adeguamento degli scarichi di superficie (adeguamento dei franchi di sicurezza per eventi con Tr 1000 anni), il ripristino e l'adeguamento dello scarico di fondo (attualmente non utilizzato per problemi di tenuta).

1.2 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

La diga è posta fra i comuni di Poggibonsi (SI) e Barberino Val d'Elsa (FI) a nord est del centro urbano di Poggibonsi sul Borro di Cepparello che più a valle diventa il Torrente Drove di Tattera. Il Borro di Cepparello drena un bacino che in corrispondenza dello sbarramento è di circa 12 Km². L'area collinare drenata dal reticolo si trova a quote comprese fra i 580 m s.l.m. ed 165 m s.l.m. in corrispondenza dello sbarramento.

Il Torrente Drove di Tattera si immette dopo 5,60 Km nel Torrente Staggia immediatamente a valle dell'abitato di Poggibonsi. Prima dell'immissione riceve le acque del Torrente Drove di Cinciano, sottendendo un bacino di circa 60 Km². Il Torrente Staggia a monte dell'immissione sottende un area di circa 180 Km².

Circa 1,50 Km a valle della confluenza con il Drove, il Torrente Staggia si immette nel Fiume Elsa che a monte della confluenza sottende un bacino di 188 Km².

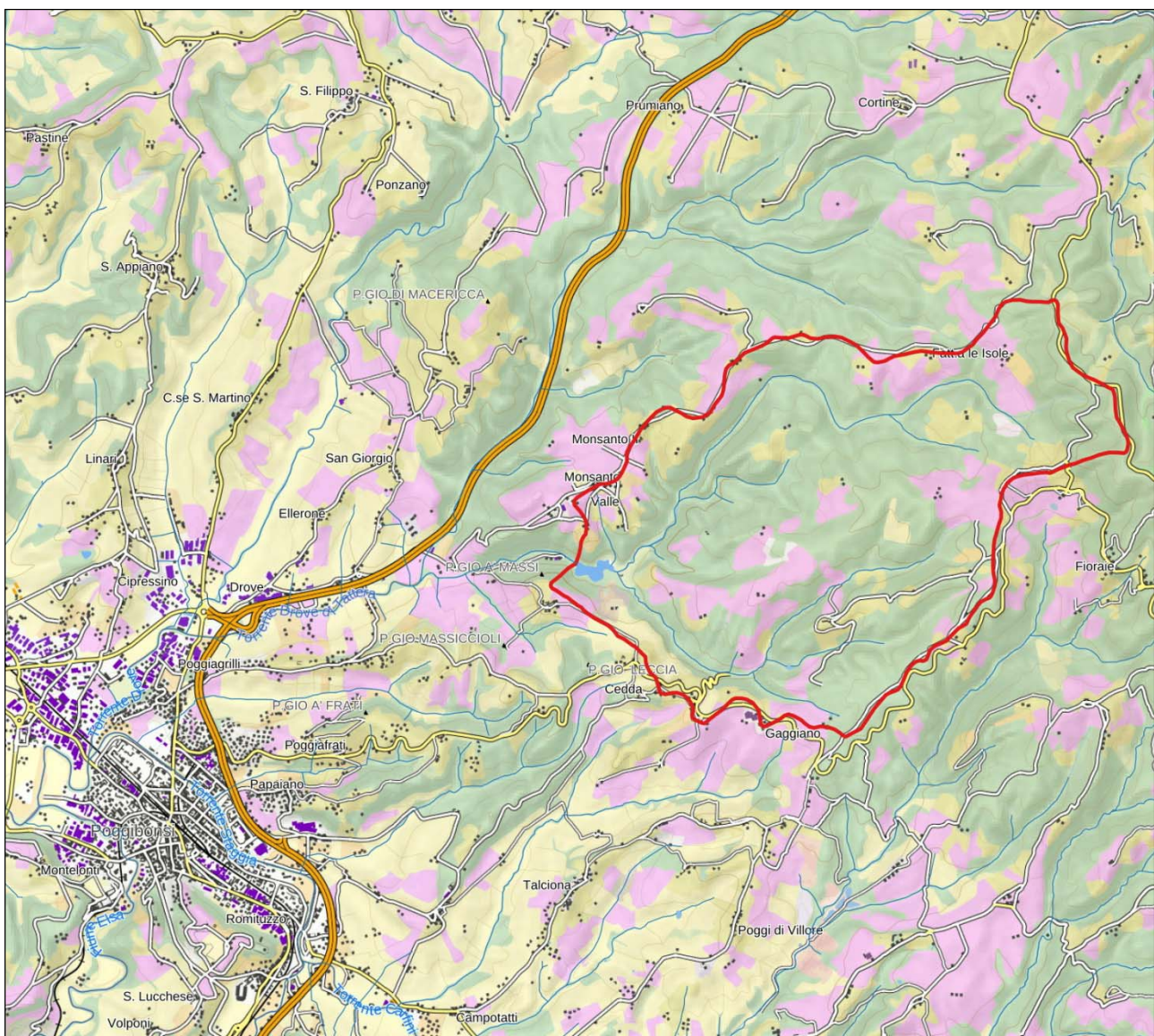


Figura 1 – Inquadramento bacino idrografico sotteso alla diga di Cepparello (base RT-topogr. 50k).

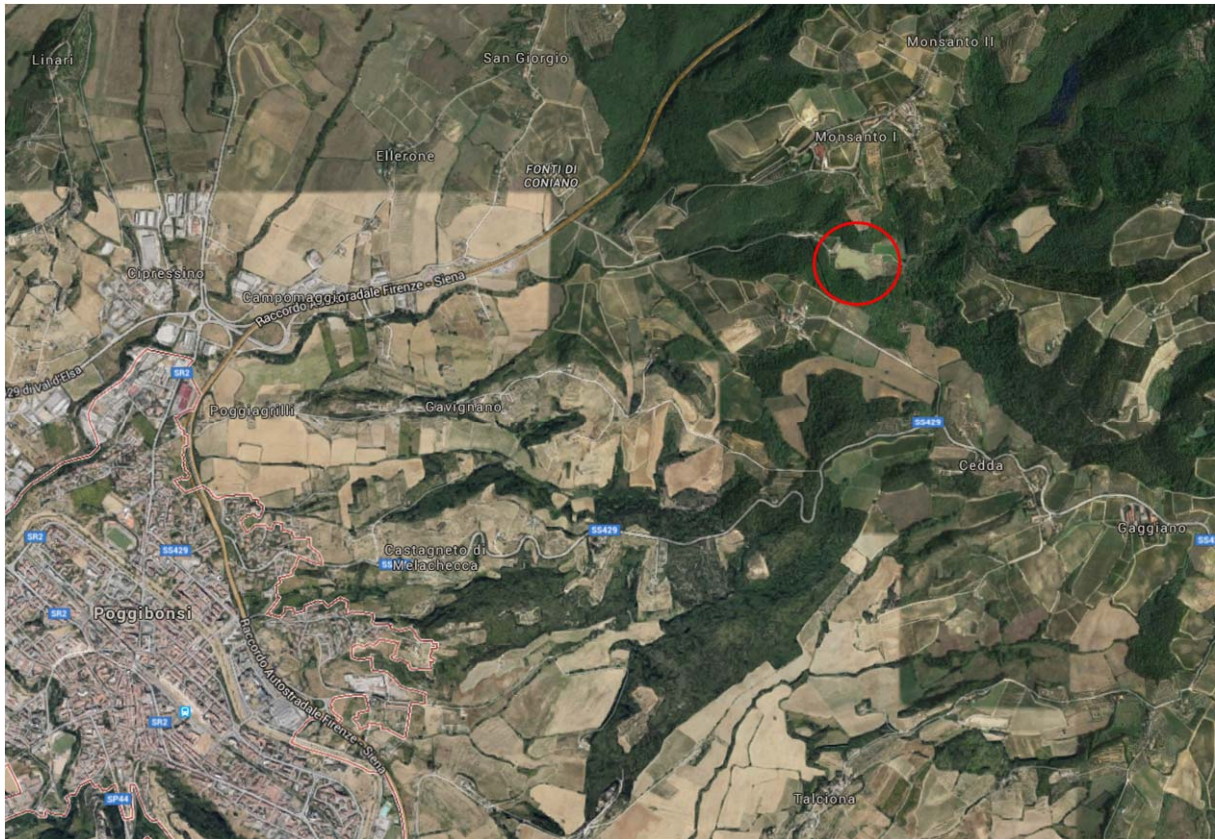


Figura 2 – Inquadramento dell'area di intervento

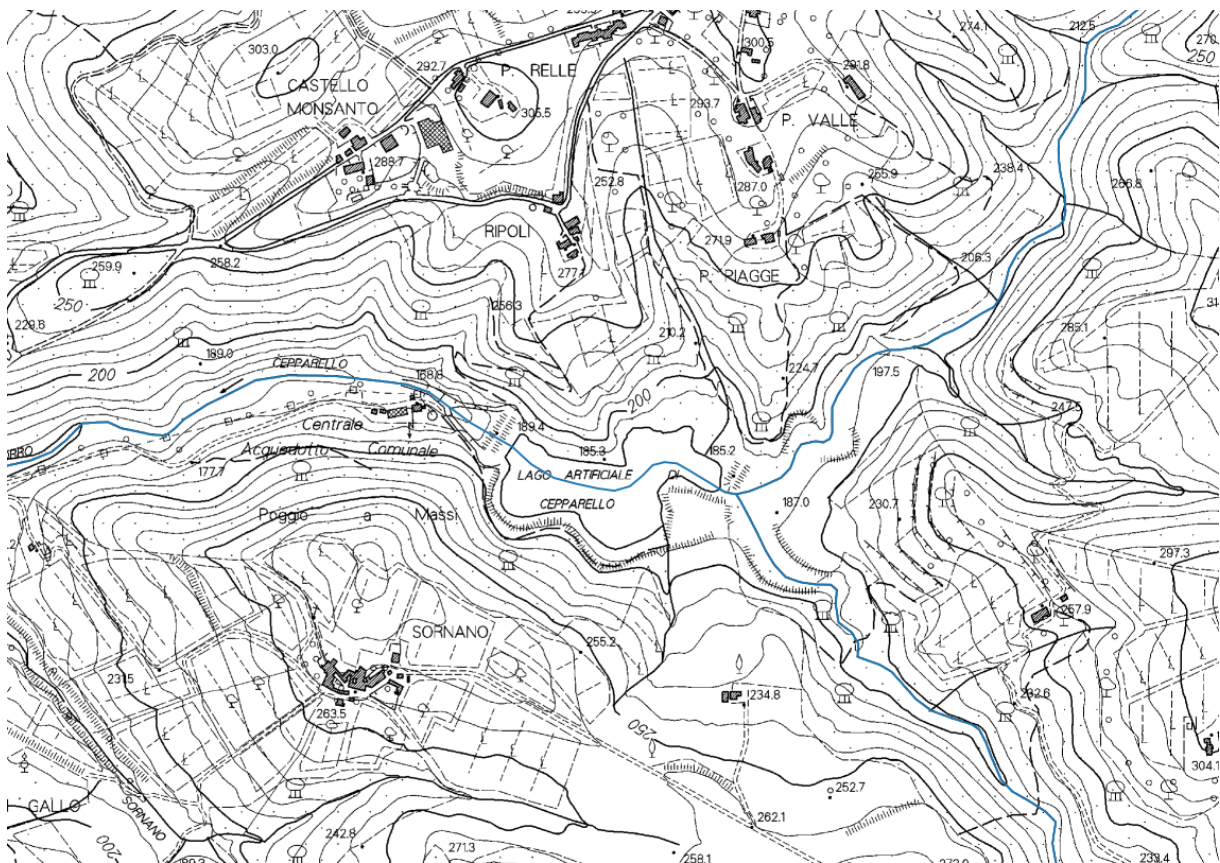


Figura 3 – Inquadramento di dettaglio dell'area di intervento



Figura 4 – Area dell’invaso vista dal paramento

1.3 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

È ormai accertato che la diga Dovre di Cepparello presenta allo stato attuale carenze strutturali che non garantiscono le minime condizioni di sicurezza idraulica e geotecnica previste dalle norme del D.M. del 26 giugno 2014 per le nuove realizzazioni.

La relazione istruttoria relativa alla rivalutazione della sicurezza idrologica-idraulica della diga, redatta dall’Ufficio Idraulica – Div. 7 della Direzione Generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche (trasmessa con nota prot. n. 2127 del 12/02/2013 e prot. UTDFI/919), rimarca che lo scarico di superficie è insufficiente a garantire condizioni, seppur minimali e provvisorie, di sicurezza idraulica della diga.

In particolare, il succitato Ufficio, allo stato dell’informazione idrologica disponibile all’epoca, conferma in $190 \text{ m}^3/\text{s}$ la portata al colmo millenaria e afferma che, al verificarsi di tale evento, la diga sarebbe tracimata (o comunque a rischio tracimazione) anche qualora l’invaso fosse limitato o addirittura pressoché vuoto ad inizio evento.

Da tale relazione emerge che l’attuale limitazione alla quota di 177,0 m s.l.m. riesce a garantire il rispetto del franco lordo originariamente previsto per la diga (pari a 1,5 m) al più per un evento di piena con tempo di ritorno di 200 anni.

Le verifiche di stabilità condotte nel progetto preliminare sulla base dei parametri geotecnici risultanti dalle indagini geognostiche condotte sul corpo diga nel corso del 2016, nonché secondo i criteri di cui alle N.T.C. 2008 e i criteri di cui al D.M. del 26/06/2014 hanno messo in evidenza che:

- il paramento di valle in condizioni drenate e senza sisma, sebbene evidenzi valori dei coefficienti di sicurezza maggiori di 1, non raggiunge il coefficiente di sicurezza di 1.2 previsto da normativa. In condizioni non drenate con sisma (SLV e SLC) si evidenziamo coefficienti di sicurezza inferiori a 0.6 con spostamenti inammissibili dell'ordine dei 2 metri;

- le criticità maggiori per il paramento di monte si evidenziano nelle condizioni di **svaso rapido**, in cui il coefficiente di sicurezza calcolato risulta inferiore a **0.9**. Al contrario, in condizioni di invaso pieno, in condizioni drenate e senza sisma, si raggiunge un coefficiente di sicurezza medio **maggiore di 1.2** (limite normativo), mentre in condizioni non drenate e con sisma (SLV e SLC) i coefficienti di sicurezza risultano sempre **inferiori a 0.8** ma con spostamenti di lieve entità (dell'ordine dei **millimetri**).

2 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO

2.1 PREMESSA

Nel presente capitolo viene delineato il contesto vincolistico e pianificatorio del territorio, evidenziando le indicazioni o prescrizioni esistenti che possono interessare gli interventi previsti dalle attività in progetto.

Strumenti di pianificazione del governo regionale in senso stretto sono presenti soprattutto nel settore ambientale e perseguono principalmente gli obiettivi di tutela e di salvaguardia.

Il **Piano Ambientale ed Energetico Regionale (P.A.E.R.)**, istituito dalla L.R. 14/2007 è stato approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n. 10 dell'11 febbraio 2015, pubblicata sul Burt n. 10 parte I del 6 marzo 2015. Il Paer si configura come lo strumento per la programmazione ambientale ed energetica della Regione Toscana, e assorbe i contenuti del vecchio PIER (**Piano Indirizzo Energetico Regionale**), del PRAA (**Piano Regionale di Azione Ambientale**) e del Programma regionale per le Aree Protette.

Il PAER attua il Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 2011-2015 e si inserisce nel contesto della programmazione comunitaria 2014-2020, al fine di sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, in un'ottica di contrasto e adattamento ai cambiamenti climatici e prevenzione e gestione dei rischi.

Il Paer contiene interventi volti a tutelare e a valorizzare l'ambiente ma si muove in un contesto ecosistemico integrato che impone particolare attenzione alle energie rinnovabili e al risparmio e recupero delle risorse.

Sono esclusi dal PAER le politiche regionali di settore in materia di qualità dell'aria, di gestione dei rifiuti e bonifica nonché di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica che sono definite, in coerenza con le finalità, gli indirizzi e gli obiettivi generali del P.A.E.R., nell'ambito, rispettivamente del **Piano di risanamento e mantenimento delle qualità dell'aria (P.R.R.M.)** e del **Piano regionale gestione rifiuti e bonifica siti inquinati (PRB)** e del **Piano di tutela delle acque (P.T.A.)**.

Il settore dei trasporti e della mobilità è governato con il nuovo **Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (PRIIM)**, istituito con L.R. 55/2011, il piano costituisce lo strumento di programmazione unitaria attraverso il quale la Regione definisce in maniera integrata le politiche in materia di mobilità, infrastrutture e trasporti.

Il **Piano Regionale Agricolo Forestale (P.R.A.F.)** approvato con D.C.R. n. 3 del 24/01/2012, programma e realizza, in attuazione della Legge Regionale 24 gennaio 2006, n. 1 "Disciplina degli interventi regionali in materia di agricoltura e di sviluppo rurale", l'intervento della Regione in tale settore con le finalità di concorrere a consolidare, accrescere e diversificare la base produttiva regionale e i livelli di occupazione in una prospettiva di sviluppo rurale sostenibile.

Il carattere assai eterogeneo e la diversa modalità di attuazione degli strumenti di settore regionali fanno sì che risulti problematica una loro integrazione, a parte i piani di tutela ambientale, fatti soprattutto di divieti e prescrizioni, i piani/programmi di settore di livello regionale assumono i connotati di strumenti d'indirizzo atti a definire le strategie e i criteri attraverso i quali perseguire determinati obiettivi.

Piano di gestione del rischio alluvioni (P.G.R.A.) per il Bacino del fiume Arno. Il P.G.R.A. è stato adottato nella seduta di Comitato Istituzionale del 17 dicembre 2015 con delibera n. 231 e sostituisce a tutti gli effetti da gennaio 2016 il P.A.I. (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico). Il P.A.I. mantiene la sua vigenza solo per gli aspetti che riguardano la pericolosità ed il rischio da frana.

Le politiche di settore sono a loro volta integrati all'interno del **P.I.T. –Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico** recentemente approvato (2015).

L'opera oggetto della presente valutazione non si trova in contrapposizione con nessuno degli indirizzi presenti nelle diverse politiche di settore.

La coerenza dell'intervento con gli strumenti di programmazione territoriale, sarà dettagliatamente discussa all'interno del presente capitolo.

2.2 REGIME VINCOLISTICO ANALIZZATO

Relativamente al regime vincolistico, si considerano i vincoli di carattere europeo e nazionale, esplicitati nel:

- Regime di tutela delle aree naturali protette, che si articola nelle Aree protette a livello nazionale ed nelle aree tutelata a livello europeo (Rete Natura 2000).

Nel complesso quadro della pianificazione vigente si possono individuare tre livelli principali in cui esso si articola:

- un primo livello di carattere interregionale e regionale per il quale i seguenti documenti rappresentano il riferimento:
 - Piano di Gestione delle Acque Distretto Appennino Settentrionale.
 - Piano di gestione del rischio alluvioni (P.G.R.A.) per il Bacino del fiume Arno.
 - Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.) con valenza di Piano Paesaggistico.
- un secondo livello di carattere locale, che si esplicita:
 - Strumenti Urbanistici del Comune di Poggibonsi:
 - Strumenti Urbanistici (PRG) del Comune di Barberino Val d'Elsa.

L'operazione di analisi del territorio, sviluppata nei paragrafi successivi e condotta attraverso lo studio degli strumenti di pianificazione che ne regolano e indirizzano lo sviluppo, è stata compiuta considerando i siti all'interno dei quali è prevista la realizzazione degli interventi del progetto.

Al fine di inquadrare correttamente il regime vincolistico che vige nell'area interessata dal progetto l'analisi è stata effettuata, oltre che per livelli (interregionale, regionale, locale), per settori di pianificazione (acqua, ambiente e territorio).

2.3 PIANIFICAZIONE DI SETTORE

2.3.1 LE NORME TECNICHE

Per quanto riguarda la Normativa Nazionale che regola le dighe si deve far riferimento al D.M. 26/06/2014 che in vigore dal 07/08/2014 ha sostituito le precedenti norme tecniche contenute nel D.M. 24/03/1982.

In particolare, per quanto concerne l'intervento oggetto del progetto stesso, deve essere fatto riferimento a:

C. DISPOSIZIONI COMUNI

C.1. – Portata di progetto e dispositivi di scarico

In fase di costruzione, le opere di deviazione provvisoria del corso d'acqua devono essere dimensionate per una portata di piena corrispondente ad un periodo di ritorno correlato con le esigenze di protezione civile,

connesse con la sicurezza idraulica dei territori di valle e dell'area di cantiere, e con il previsto tempo di costruzione.

Gli scarichi di superficie della diga devono essere dimensionati per l'onda con portata al colmo di piena corrispondente al periodo di ritorno di 1000 anni, per le dighe in calcestruzzo, e di 3000 anni per le dighe di materiali sciolti, tenendo conto dell'effetto di laminazione esercitato dal serbatoio.

La portata di piena dovrà essere valutata con metodi probabilistici basati sull'informazione pluviometrica e idrometrica completa, desumibile dalle serie storiche e dai loro aggiornamenti, per il bacino idrografico sotteso dalla sezione dello sbarramento.

In assenza o carenza di informazioni, si potrà fare anche riferimento a dati di bacini limitrofi idrologicamente omogenei, utilizzando appropriate e giustificate metodologie di calcolo. Le verifiche devono comprendere anche la stima della portata di piena con periodo di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni.

Gli scarichi di superficie della diga dovranno essere dimensionati in modo tale che il franco netto non sia inferiore a 1,0 m per le dighe di calcestruzzo e ai seguenti valori per le dighe di materiali sciolti:

<i>altezza della diga: fino a [m]</i>	15	90 o più
<i>franco netto [m]</i>	1,5	3,5

Per i valori intermedi dell'altezza della diga, il franco netto è determinato per interpolazione.

Ai valori sopra indicati sono da aggiungere, per le dighe di materiali sciolti, i previsti abbassamenti del coronamento derivanti dai cedimenti del terreno e del rilevato dopo il termine della costruzione, nonché quelli derivanti dalle azioni sismiche, da calcolarsi con adeguati modelli; questi ultimi non dovranno comunque essere assunti inferiori a 0,5 cm per metro di altezza della diga.

Per tutti i tipi di dighe dovrà essere valutato il periodo di ritorno dell'evento di piena che annulla il franco netto.

[...]

H. DIGHE ESISTENTI

[...]

H.2.2. – Intervento di miglioramento

È fatto obbligo di procedere almeno ad interventi di miglioramento idraulico, in conseguenza alla valutazione della sicurezza idraulica in base ai criteri di cui al cap. H.3.4., se il tempo di ritorno della portata di piena scaricabile rispettando il franco idraulico indicato al cap. C.1 risulti inferiore a 500 anni per le dighe di calcestruzzo e a 1000 anni per le dighe di materiali sciolti. È fatto obbligo di procedere almeno ad interventi di miglioramento sismico quando le analisi svolte come prescritto ai capp. H.3 e H.4 per valutare la sicurezza sismica lascino prevedere il raggiungimento di uno SLU (SLV/SLC). Il progetto e la valutazione della sicurezza dovranno essere estesi a tutte le parti della struttura potenzialmente interessate da modifiche di comportamento, nonché all'opera nel suo insieme, ove necessario.

[...]

H.3. – Disposizioni comuni

H.3.1 – Quadro conoscitivo

La predisposizione del piano degli accertamenti e delle indagini per identificare le condizioni attuali della diga deve tener conto dei dati acquisiti nelle fasi di progetto e di costruzione, nonché dei risultati

progressivamente acquisiti tramite la strumentazione di controllo. L'inquadramento dei problemi e delle cause che hanno determinato l'esigenza di interventi comprenderà la descrizione, documentazione ed analisi critica dei fenomeni rilevati, la definizione di un modello di riferimento idoneo a riprodurre i fenomeni osservati basato sul quadro dei rilievi quantitativi disponibili, anche al fine di valutare l'idoneità delle soluzioni proposte.

H.3.2 – Caratterizzazione meccanica dei materiali

In base al quadro delle conoscenze di cui al precedente H.3.1, devono essere programmate indagini integrative, indirizzate alla caratterizzazione meccanica dei materiali costituenti il corpo diga e dei terreni di fondazione e d'imposta, con specifico riferimento alle metodologie d'analisi previste per la valutazione della vulnerabilità sismica. Dighe di calcestruzzo e muratura Si dovranno accertare, mediante prove in sito ed in laboratorio su campioni prelevati dal corpo diga, le caratteristiche dei materiali componenti e la loro variabilità nell'ambito del corpo diga stesso, ricostruendo la situazione di fatto. I parametri ricavati indirettamente con prove non distruttive saranno correlati a misure dirette ottenute sui campioni. Dovranno essere altresì identificati i fenomeni di filtrazione in fondazione. Si individueranno le eventuali fessure significative presenti; si indagherà anche lo stato delle eventuali armature, dei giunti ed eventuali dispositivi di tenuta. Nelle dighe di muratura di pietrame si valuterà lo stato di consistenza dei blocchi e delle malte. E' infine utile valutare sperimentalmente il livello tensionale locale. Dighe di materiali sciolti Si dovranno accertare, mediante prove in sito ed in laboratorio su campioni prelevati dal corpo diga, le caratteristiche dei materiali componenti e la loro variabilità nell'ambito del corpo diga stesso, ricostruendo la situazione di fatto. Dovranno essere altresì identificati i fenomeni di filtrazione attraverso il corpo diga e in fondazione.

H. 3.3.- Prescrizioni costruttive

Per le dighe esistenti progettate e realizzate nel rispetto di previgenti norme tecniche, a completamento del quadro conoscitivo, dovranno essere accertate ed esaminate le difformità costruttive rispetto alle prescrizioni od obblighi imposti dalle presenti norme per le dighe di nuova costruzione. L'esame dovrà evidenziare gli elementi di vulnerabilità per la sicurezza dello sbarramento. Fermo restando quanto di seguito stabilito per il franco idraulico, difformità rispetto a prescrizioni costruttive potranno ammettersi ove giustificate sulla base di un quadro conoscitivo globale sufficientemente approfondito e sulla base di specifici piani di controllo e manutenzione periodici. In particolare eventuali condotte attraversanti dighe di materiali sciolti o di muratura di pietrame potranno essere ammessi solo se le relative condizioni di manutenzione / tenuta / funzionalità siano periodicamente accertate mediante specifici controlli.

H.3.4. - Azioni

I valori delle azioni e le loro combinazioni da considerare nel calcolo, sia per la valutazione della sicurezza sia per il progetto degli interventi, sono quelle definite dalla presente norma per le dighe di nuova costruzione, salvo quanto di seguito precisato. Per i carichi permanenti e variabili, un'accurata definizione dello stato di fatto e dei materiali potrà consentire di adottare coefficienti parziali modificati, assegnando valori di γ_G e γ_Q adeguatamente motivati. Il campo di pressioni interstiziali in fondazione potrà essere adottato tenendo conto delle misure disponibili, se adeguate per qualità e numero. Il periodo di riferimento dell'azione sismica sarà quello di seguito indicato.

H.3.4.1. – Azioni sismiche

Le dighe in muratura di pietrame con malta sono assimilate alle dighe in calcestruzzo. Nella definizione delle azioni sismiche vale quanto riportato al precedente cap.7 per le dighe di nuova costruzione, salvo assumere per le dighe esistenti una vita nominale VN pari a 50 anni; in situazioni particolari potranno motivatamente assumersi valori di VN maggiori.

Ai fini delle verifiche sismiche per le dighe esistenti, si può ammettere che l'opera o qualcuno dei suoi componenti critici non soddisfino i requisiti dimensionali e costruttivi minimi e le prescrizioni di verifica stabilite per le dighe di nuova costruzione, purché siano effettuate con esito positivo tutte le analisi e le verifiche secondo le norme di cui al presente capo.

Il periodo di riferimento dell'azione sismica è definito in funzione della vita nominale V_N e del coefficiente d'uso C_U secondo la relazione valida per le dighe di nuova costruzione e con riferimento alla seguente tabella H1.

Dighe:	V_N (anni)	C_U	V_R (anni)
strategiche	≥ 50	2,0	100
rilevanti		1,5	75

Tabella 1 – Tabella H1

Conseguentemente, i periodi di riferimento minimi risultano:

Dighe:	V_R (anni)
strategiche	100
rilevanti	75
imp. normale	50

Tabella 2 – Tabella H2

e, con riferimento alle prefissate probabilità di eccedenza PVR definite nelle vigenti NTC, i periodi di ritorno dell'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite di cui al cap. C.6 sono:

Dighe:	SLO $P_{VR}(\%)=81$	SLD $P_{VR}(\%)=63$	SLV $P_{VR}(\%)=10$	SLC $P_{VR}(\%)=5$
strategiche	60	100	950	1946
rilevanti	45	75	710	1460
imp. normale	30	50	475	975

Tabella 3 – Tabella H3

H.4 . Verifiche della sicurezza e delle prestazioni

I criteri ed i metodi definiti per le dighe di nuova costruzione saranno applicati agli interventi sulle dighe esistenti, salvo quanto diversamente specificato nel seguito.

H.4.1. – Valutazione della sicurezza idraulica

La valutazione delle portate di piena prenderà a riferimento anche i dati registrati durante l'esercizio dello sbarramento (livelli d'invaso, portate affluenti, derivate e scaricate, incidenti o elementi di vulnerabilità idraulica) nel corso di eventi di piena. Il franco netto è determinato come disposto dagli art. C1 e C2. Potranno essere consentite modalità di scarico della portata di piena di riferimento anche difformi da quelle previste per le dighe di nuova costruzione, purché adeguatamente giustificate da dati sulla funzionalità ed efficienza degli scarichi nel corso dell'esercizio. In conseguenza della valutazione della sicurezza idraulica, nei casi previsti dall'art. H.2, saranno individuati gli interventi strutturali o non strutturali idonei a consentire

il miglioramento o l'adeguamento della sicurezza idraulica del serbatoio. Gli scarichi e le opere complementari e accessorie della diga (scarichi di superficie, scarichi profondi, loro organi di intercettazione e movimentazione e strumentazione di controllo) devono essere considerati tra i componenti nella rivalutazione sismica delle dighe, al fine di individuare, se essi sono componenti critici. In particolare è da valutare se il mancato funzionamento, il danneggiamento o la rottura di essi può portare alla perdita di controllo dell'invaso o di funzionalità del serbatoio. In particolare deve essere comunque garantita, come minimo, l'operatività degli scarichi profondi e di superficie. Qualora gli scarichi siano insufficienti è, in generale, da migliorare l'efficienza di quelli di superficie. A garanzia della sicurezza idraulica dei territori di valle anche per l'impianto di ritenuta esistente dovrà essere predisposto il "Piano di laminazione" di cui all'art. 29 del Regolamento.

H.4.2. Metodologie d'analisi sismica per le dighe di materiali sciolti

Le analisi della risposta meccanica di queste dighe per effetto dell'azione sismica devono comprendere la valutazione degli spostamenti, in particolare dei cedimenti del coronamento, per rendere possibile le verifiche di sicurezza nei confronti della tracimazione.

La presenza di materiali scarsamente addensati e saturi, nel corpo diga o nel terreno di fondazione, richiede anche una verifica nei confronti della liquefazione. Nel caso di dighe strategiche è sempre richiesta un'analisi dinamica. La scelta dello specifico tipo di analisi dinamica dipende sia dal tempo di ritorno dell'azione sismica considerata, sia dalle caratteristiche geotecniche dei materiali presenti.

H.4.3. Metodologie d'analisi sismica per le dighe murarie

Quando si effettua una valutazione quantitativa della sicurezza sismica è richiesta, oltre alla previsione del comportamento dell'opera nei confronti delle azioni sismiche attese, anche la stima dell'azione sismica massima che la diga può sopportare. Le analisi strutturali saranno effettuate con modelli adeguati. Eventuali analisi lineari dovranno tener conto dello stato di fessurazione presente anche con la scelta di opportuni parametri di deformazione. Si controllerà che lo stato di sollecitazione ottenuto, sia a livello locale che globale, sia compatibile con il modello adottato. Eventuali analisi non lineari richiedono di modellare il comportamento dei materiali e delle interfacce, sia in termini di resistenza che di deformabilità, anche alla luce di specifiche indagini. Il criterio di verifica dovrà essere coerente con il modello di calcolo adottato. Nelle verifiche allo SLU i livelli di deformazione sia locale che globale dovranno essere confrontabili con i requisiti relativi agli stati limite SLU ed SLC. Nello SLU dovrà comunque essere garantita la capacità di contenimento dell'acqua, mentre potranno essere accettati collassi locali.

H.4.4. Stabilità allo scorrimento delle dighe a gravità e delle traverse

Le forze sismiche di taglio parallele alla superficie di verifica devono essere valutate riducendo opportunamente i valori che si otterrebbero con una analisi dinamica elastica lineare, secondo i criteri indicati per le dighe di nuova costruzione. È inoltre sempre opportuno eseguire analisi parametriche, facendo variare i parametri meccanici utilizzati sia di resistenza che di rigidità.

Per la diga di Cepparello si dovrà fare riferimento alla normativa nazionale in quanto lo sbarramento risulta essere superiore a 15 m di altezza e quindi ricadere nelle "grandi dighe", legge 21 ottobre 1994, n. 584 che prevede che rientrino nella competenza dello Stato (e dunque del Servizio Nazionale Dighe, oggi Direzione Dighe del M.I.T.) "le opere di sbarramento, dighe di ritenuta o traverse che superano 15 metri di altezza o che determinano un volume di invaso superiore a 1'000'000 di metri cubi" [c.d. "grandi dighe"].

2.4 REGIME DI TUTELA DELLE AREE NATURALI PROTETTE

2.4.1 SISTEMA DELLE AREE PROTETTE

La Legge n. 394/91 “Legge quadro sulle aree protette” (suppl. n.83 - G.U. n.292 del 13.12.1991) ha definito la classificazione delle aree naturali protette, ne ha istituito l’Elenco ufficiale e ne ha disciplinato la gestione. Attualmente il sistema nazionale delle aree naturali protette è classificabile come:

- **Parchi nazionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l’intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.
- **Parchi naturali regionali e interregionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell’ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.
- **Riserve naturali.** Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.
- **Zone umide di interesse internazionale.** Sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d’acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c’è bassa marea, non superi i sei metri e che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.
- **Altre aree naturali protette.** Sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

Con Decreto 27 aprile 2010 del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è stato approvato il VI Elenco ufficiale delle aree protette.

Attualmente il sistema regionale delle aree protette della Regione Toscana, disciplinate attraverso la Legge Regionale 19 marzo 2015, n. 30 *Norme per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale*, è composto da:

N.	Tipologia area protetta	Superficie (ettari)
3	Parchi nazionali	42.303 (+ 56.766 a mare) *
35	Riserve naturali statali (di cui 28 non ricomprese nei Parchi)	11.050,39 *

N.	Tipologia area protetta	Superficie (ettari)
3	Parchi regionali	43.743 **
3	Parchi provinciali	7.670 **
46	Riserve naturali provinciali	35.581 **
59	Aree Naturali Protette di Interesse Locale (ANPIL)	97.730 **

* Fonte dei dati: Elenco ufficiale delle aree protette di cui al DM 27 Aprile 2010

** Fonte 13° aggiornamento dell'elenco ufficiale delle aree protette regionali – Delib. C.R. n. 10 del 11/02/2015

Tabella 4 – Aree protette regionali – Fonte Regione Toscana

L'area interessata dalle opere in progetto non ricade all'interno di alcuna Area Protetta come sopra definita (Figura 5). La più vicina Area Protetta la Riserva Naturale Provinciale d Bosco di Sant'Agnese posta a circa 2 km ad est - sud-est del corpo diga (Figura 6).

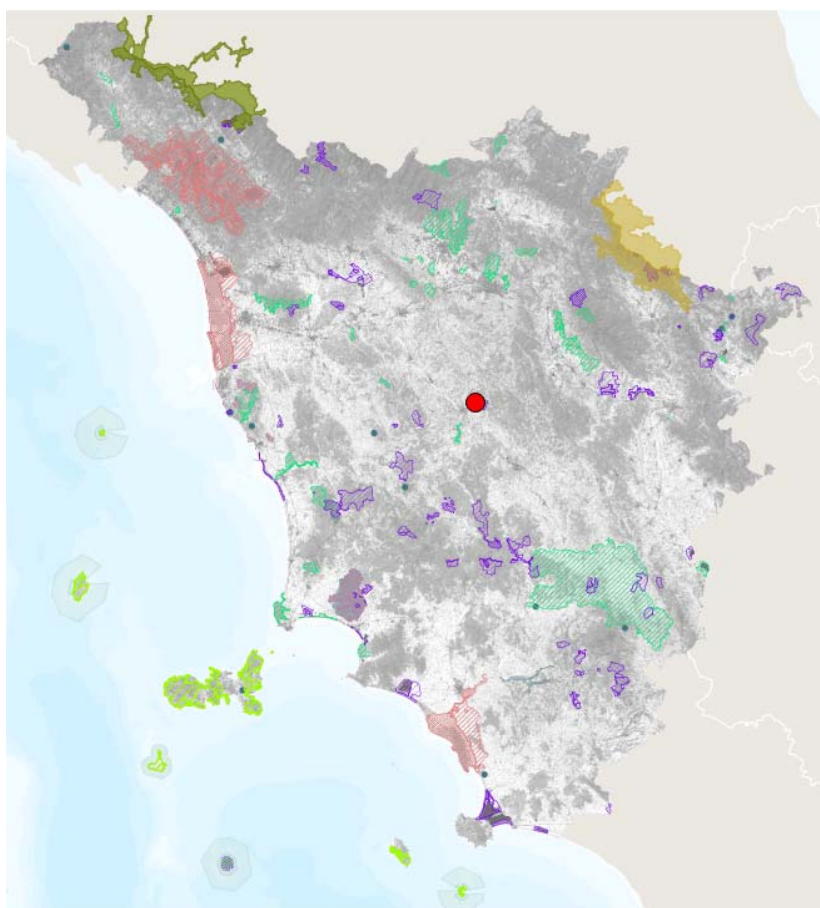


Figura 5 – Aree protette della Regione Toscana – Fonte SITA Regione Toscana

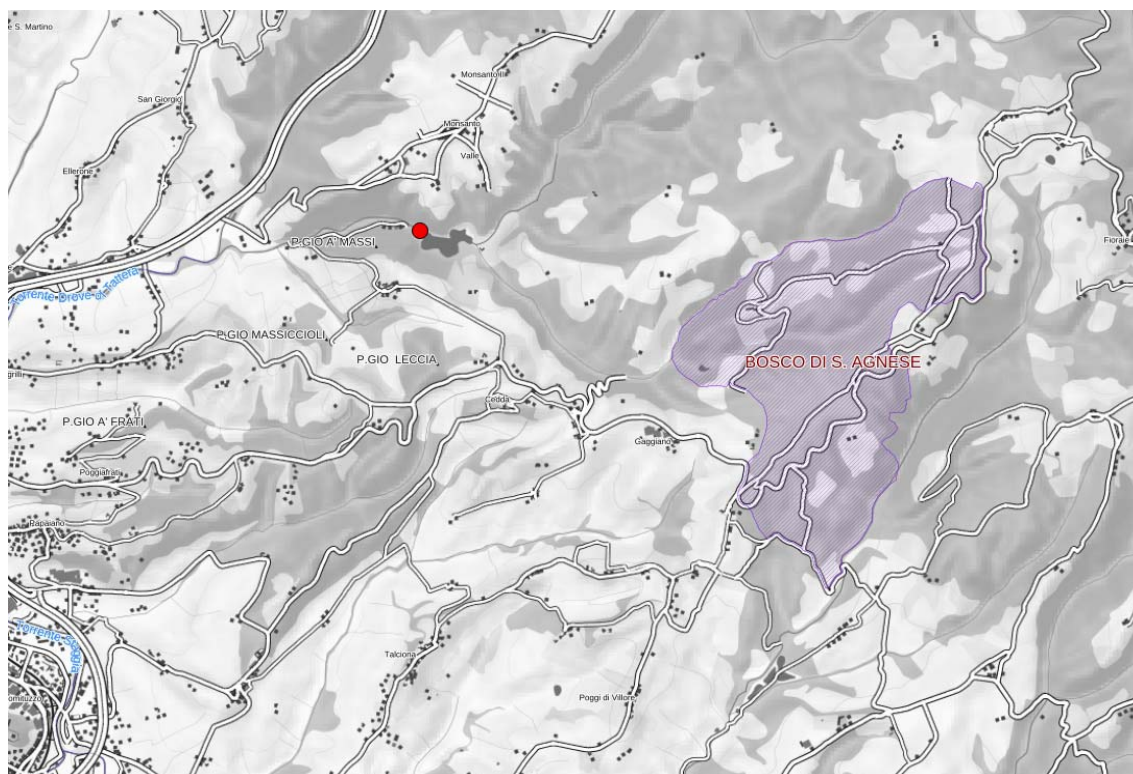


Figura 6 – Aree protette della Regione Toscana – Fonte SITA Regione Toscana

2.4.2 RETE NATURA 2000

Con tale termine si intende - ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat" - l'insieme dei territori protetti costituito dalle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

La Rete Natura 2000 costituisce lo strumento a livello europeo attraverso il quale garantire la tutela di habitat e specie di flora e fauna minacciati o in pericolo di estinzione.

Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone Speciali di Conservazione (ZSC)

I **SIC** sono siti che contribuiscono in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale o una specie, in uno stato di conservazione soddisfacente

I **SIC** in Toscana sono **134**, individuati tra le regioni biogeografiche mediterranea e continentale per un totale di **305.378,96 ha**.

Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare designa i SIC come Zone Speciali di Conservazione, entro il termine massimo di sei anni, con decreto adottato d'intesa con ciascuna regione e provincia autonoma interessata.

Le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) sono di fatto dei Sic a cui sono applicate, entro un termine massimo di 6 mesi dall'istituzione, le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato soddisfacente degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato.

Zone di Protezione Speciale (ZPS)

Le **ZPS** sono previste e regolamentate dalla Direttiva comunitaria 79/409 "Uccelli" (abrogata e sostituita dalla Dir. 2009/147/CE). L'obiettivo delle ZPS è la "conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico" che viene raggiunto non solo attraverso la tutela dell'avifauna ma anche

attraverso la protezione dei loro habitat naturali. Le ZPS entrano automaticamente a far parte quindi della rete Natura 2000.

Le **ZPS** in Toscana sono **61** e coprono una superficie di **192.645,26 ha**, di cui ben 61.209,26 ha di superficie marina (come estensione a mare delle ZPS terrestri relative alle isole di Capraia, Gorgona, Pianosa, Montecristo e Giannutri). Diversamente dai SIC, soggetti alla successiva designazione come ZSC, le ZPS mantengono la stessa designazione.

Il progetto non interferisce con i siti Natura 2000 individuati. Relativamente all'area vasta di progetto, i siti e le zone più prossimi alle aree di interessate dalle opere in progetto sono, in direzione ovest il SIC Castelvechio (IT5190001) a circa 14 km, a sud il SIC Montagnola Senese (IT5190003) a circa 11 km, ad est il SIC Monti del Chianti (IT5190002) a circa 13 km (Figura 7).

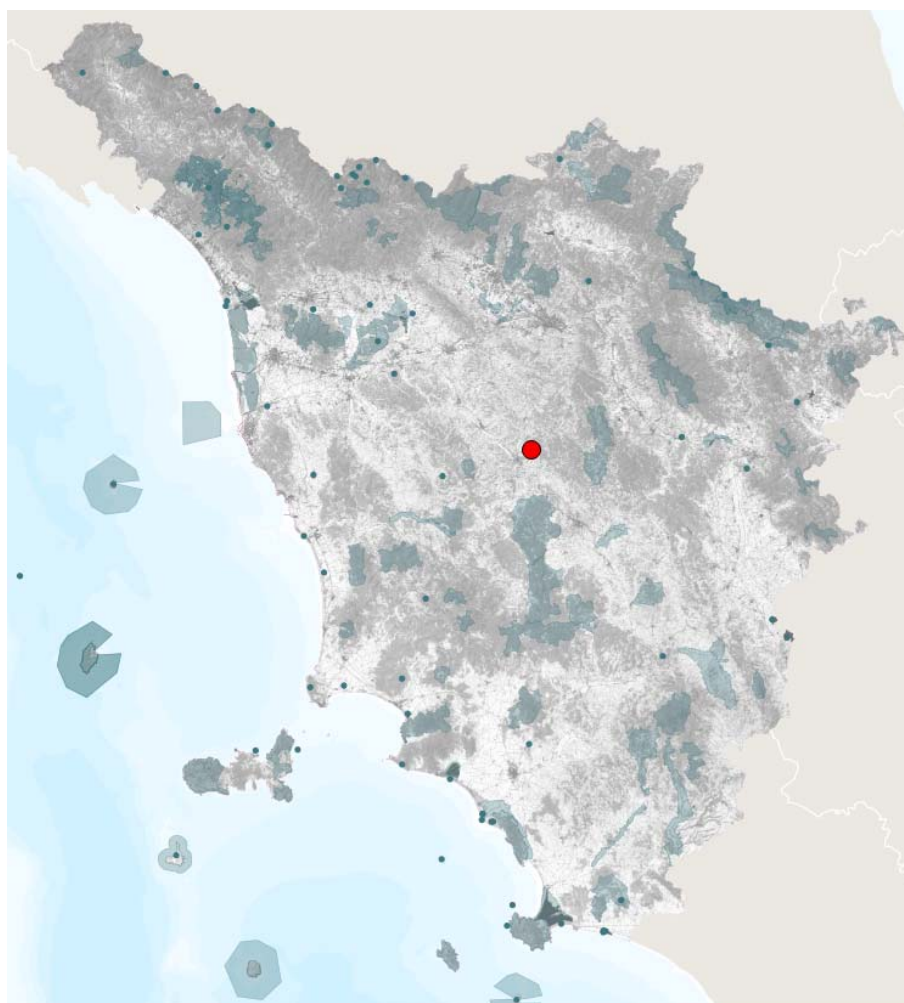


Figura 7 – Siti Rete Natura 2000 – Fonte SITA Regione Toscana

2.5 PIANIFICAZIONE DELLE ACQUE

2.5.1 PIANIFICAZIONE DI TUTELA DELLE ACQUE (P.T.A.)

Con la delibera n. 11 del 10 gennaio 2017 a Regione Toscana **ha avviato il procedimento di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Toscana del 2005**, contestualmente con l'approvazione del

documento preliminare n. 1 del 10 gennaio 2017, la Giunta Regionale ha disposto l'invio dell'informativa al Consiglio Regionale Toscano prevista dall' art. 48 dello statuto.

Il Piano di Tutela delle Acque della Toscana, previsto dall' art.121 del D. Lgs n.152/2006 "*Norme in materia ambientale*" è lo strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e la protezione e valorizzazione delle risorse idriche.

Il Piano è l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque del distretto idrografico, previsto dall'articolo 117 del D. Lgs 152/2006 che, per ogni distretto idrografico, 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 - WFD*".

La pianificazione della tutela delle acque e delle risorse idriche definita a livello comunitario dalla WFD persegue obiettivi ambiziosi così sintetizzabili:

- proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, ed il ripristino di corrette condizioni idrologiche ed idromorfologiche, raccordandosi ed integrandosi con la direttiva 2007/60/CE cosiddetta " direttiva alluvioni " ed il relativo *Piano di Gestione del Rischio Alluvioni*;
- assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee ed impedirne l'aumento;
- raggiungere e/o mantenere lo stato di "*buono*" salvo diversa disposizione dei piani stessi; per tutte le acque entro il 2015, in una prima fase, e successivamente con cadenza sessennale, 2021, 2027.

Il Piano di Gestione Acque di ogni distretto idrografico 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.

È quindi il riferimento per la pianificazione operativa di dettaglio per la tutela delle acque a livello di singolo corpo idrico, da perseguirsi attraverso il P.T.A., la cui elaborazione, approvazione ed attuazione è demandata alla Regione.

Il P.T.A. 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.

2.5.2 IL PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE

Nella Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2017 è stato pubblicato il **D.P.C.M. per l'approvazione dell'aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque dell'Appennino Settentrionale**, successivo all'approvazione avvenuta nel Comitato Istituzionale Integrato del 3 marzo 2016 (precedentemente adottato nel Comitato Istituzionale integrato del 17 dicembre 2015).

Il Piano di gestione, così come individuato dalla Direttiva e dalla recente normativa nazionale, comprensivo sia della regolazione che della gestione, si caratterizza per i suoi effetti non soltanto di tutela ma anche gestionali, assumendo significativi risvolti finanziari che pongono problematiche di tipo nuovo rispetto alle altre pianificazioni che insistono sul territorio in materia di programmazione e gestione della risorsa idrica.

Il Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale occupa una superficie di 38.131 kmq e si colloca geograficamente nel sistema delle Catene alpine del Mediterraneo centrale. E' caratterizzato da un

contesto fisico assai complesso e variegato, comprendendo al suo interno bacini idrografici con caratteristiche fisiografiche, geologiche e morfologiche non omogenee e corpi ricettori finali distinti (Mar Ligure e Tirreno nel versante occidentale e Mar Adriatico in quello orientale). Se a questo si aggiunge la suddivisione amministrativa del territorio (**8 Regioni, 29 Province, 800 Comuni**), appare evidente la necessità, già emersa nella prima stesura del piano, di stabilire regole e metodi per l'organizzazione del piano che, nel rispetto della direttiva, possano rendere lo strumento di pianificazione comprensibile ed applicabile.

Proprio in quest'ottica, nel Piano è stata data grande rilevanza all'architettura informatica dei dati di base forniti dalle regioni del Distretto. I dati raccolti, direttamente o mutuati dal set di informazioni trasmesse dalle regioni al sistema SINTAI per l'aggiornamento dei dati WISE, sono stati organizzati in un database georeferenziato, impostato in modo da poter rendere omogenee le informazioni provenienti da diverse strutture tecniche, realizzato in modo da popolare schede dedicate per ogni tematica (**acque superficiali, acque sotterranee, pressioni, ecc.**) con diversi livelli di aggregazione. Il tutto avendo come riferimento principale **il corpo idrico**, quale elemento di base per ogni restituzione, in forma aggregata o disaggregata.

Come sopra detto il livello di complessità derivante dagli aspetti morfometrici ed idrografici è assai elevato: nel distretto sono distinti ben **48 bacini significativi** con recapito diretto in mare con dimensioni comprese tra 11 kmq (bacino del torrente Chiaravagna in Liguria) e 9.149 kmq (**fiume Arno** in Toscana). Data l'organizzazione informatica del quadro conoscitivo, con correlata possibilità di passare attraverso diversi livelli di aggregazione dei dati, si ritiene particolarmente significativa la scelta di riportare le informazioni alla scala del singolo bacino idrografico. L'analisi dei flussi in entrata e in uscita, lo scambio con i bacini contermini, la distribuzione della necessità di risorsa, le condizioni di qualità, le sovrappressioni o i surplus, sono poi ben determinabili alla scala di bacino aggregando i corpi idrici in esso compresi. Ciò vale anche e soprattutto per obiettivi e misure, la cui applicazione a scala di corpo idrico è razionale oltre ad avere una solida base fisica.

I corpi idrici superficiali

I corpi idrici superficiali sono suddivisi in fiumi, laghi ed invasi, acque di transizione e acque marino costiere. Ad oggi il numero di corpi idrici – fiumi del distretto ammonta a **1316**. Le acque di transizione sono **11**, laghi ed invasi **33**. Il numero totale di corpi idrici marini del distretto ammonta a **51**.

I corpi idrici sotterranei

Il numero totale dei corpi idrici sotterranei del distretto ammonta a **241**.

I risultati del primo triennio di monitoraggio 2010-2012 offrono una precisa fotografia dello stato, in particolare, per le **acque superficiali dello stato chimico ed ecologico e per le acque sotterranee dello stato chimico e quantitativo**.

Le informazioni reperite per il lago di Cepparello e per il corso d'acqua *Torrente Drove-Drove di Tattera-Borro Cepparello* sono riportate nelle figure e tabelle seguenti.

Lo stato ecologico dell'invaso risulta sufficiente mentre per il corso d'acqua risulta scarso, lo stato chimico è buono invece sia per l'invaso che per il corso d'acqua.

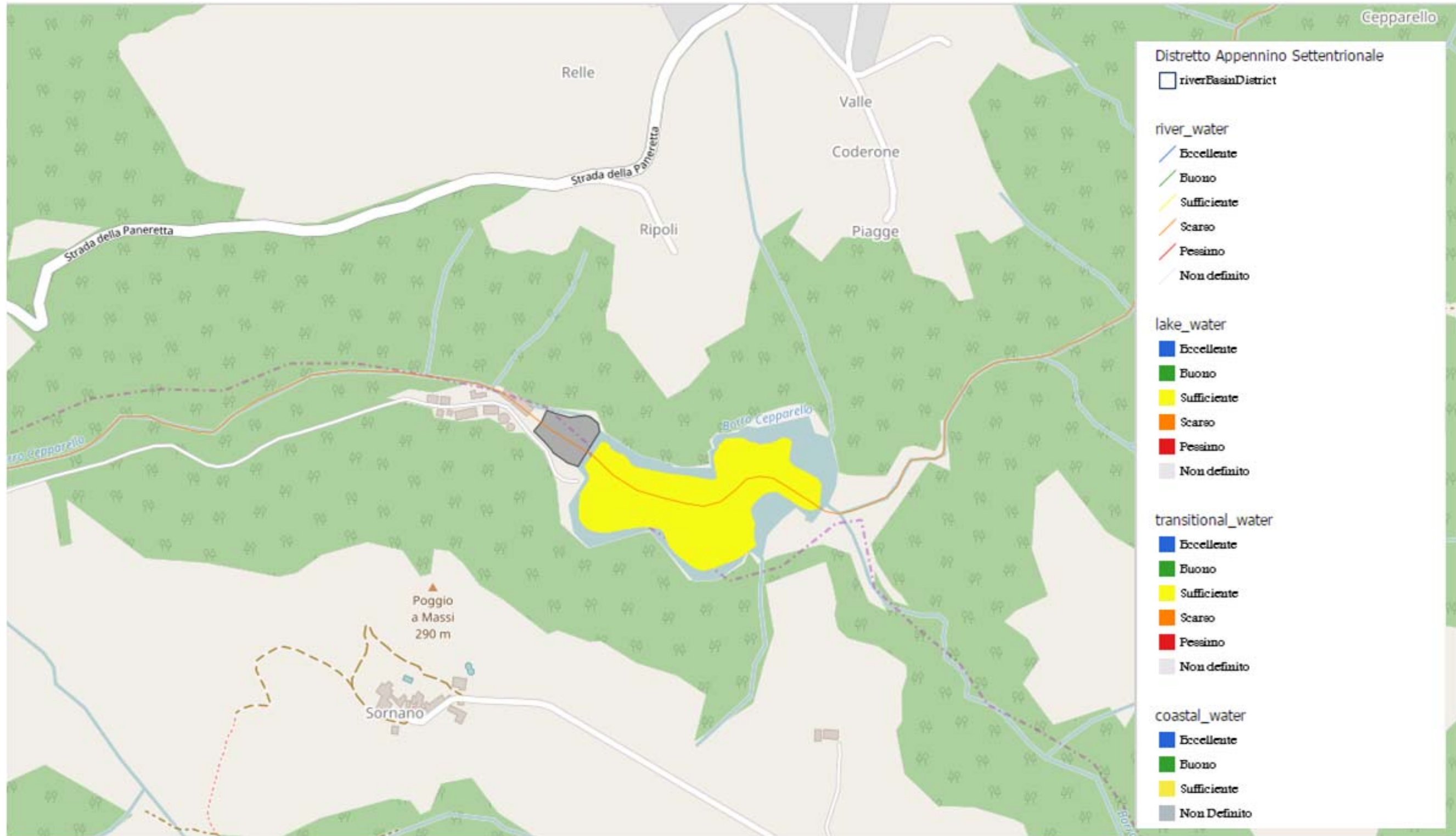


Figura 8 – Stato Ecologico dell’invaso e del corso d’acqua – Triennio di monitoraggio 2010 – 2012 – Fonte Distretto Appennino Settentrionale

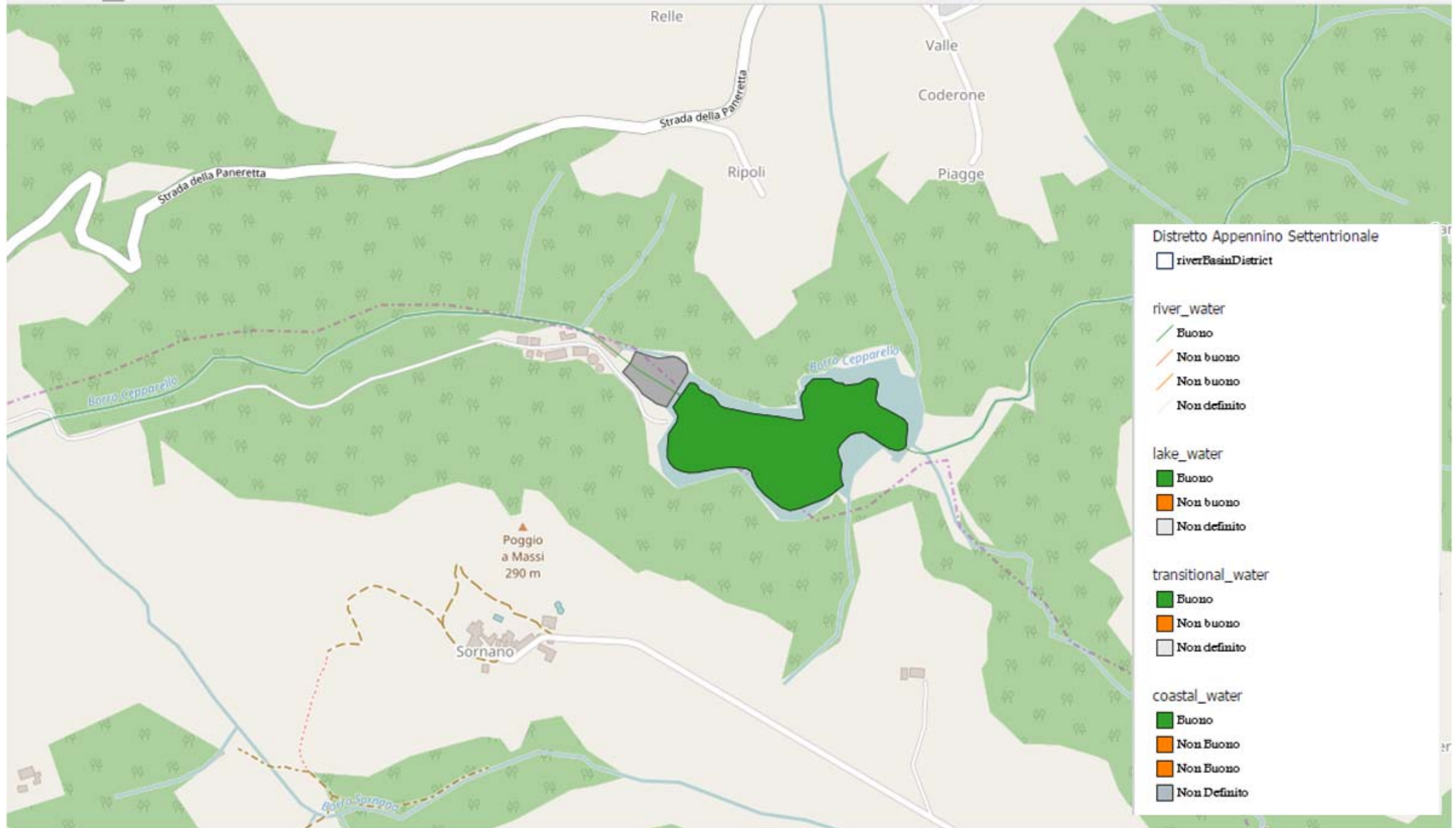


Figura 9 – Stato Chimico dell'invaso e del corso d'acqua – Triennio di monitoraggio 2010 – 2012 – Fonte Distretto Appennino Settentrionale

Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale :: Piano di Gestione delle Acque

Scheda Corpo idrico

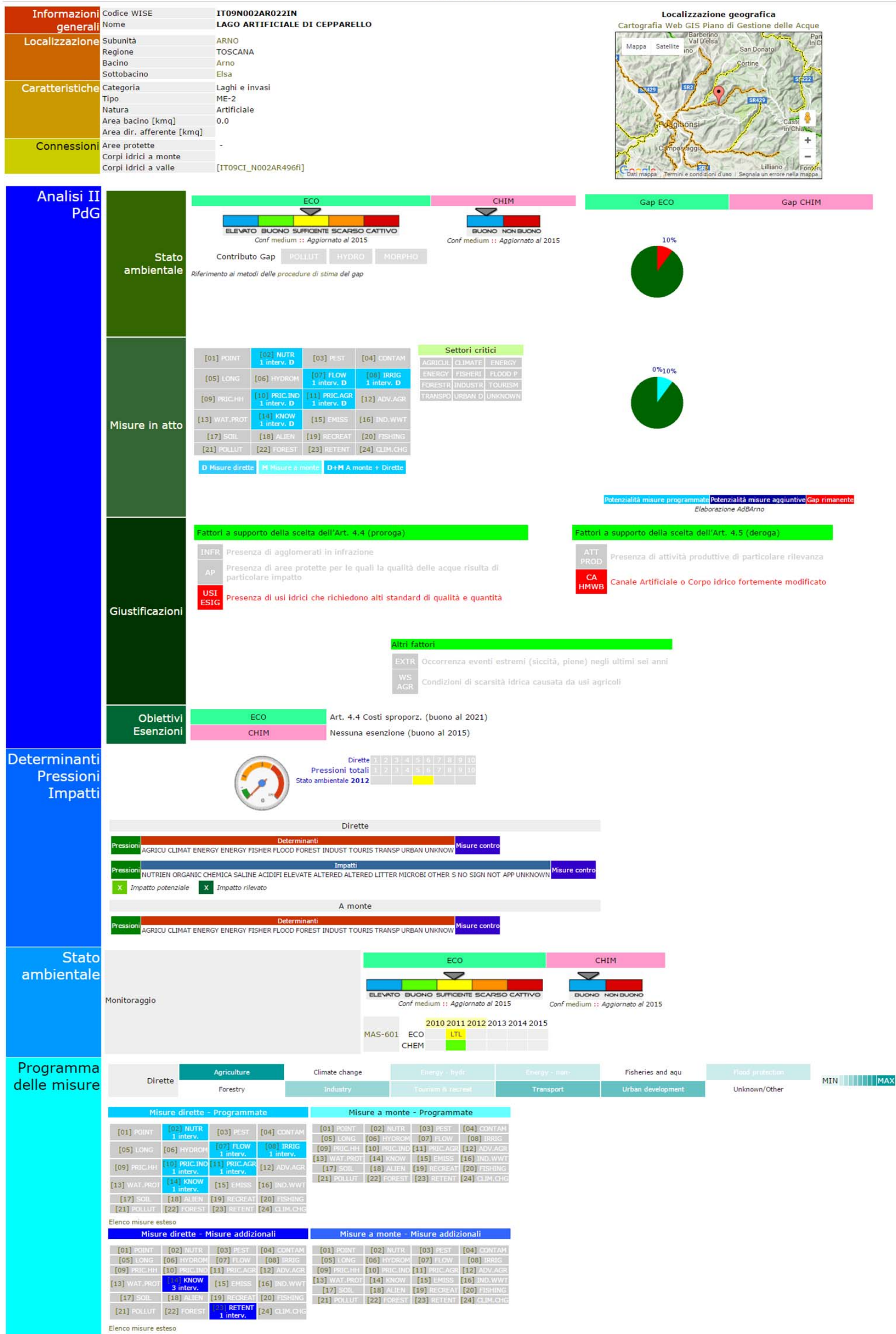


Figura 10 – Scheda Corpo Idrico Invaso – Triennio di monitoraggio 2010 – 2012 – Fonte Distretto Appennino Settentrionale

Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale :: Piano di Gestione delle Acque

Scheda Corpo idrico

Informazioni generali	Codice WISE	IT09CI_N002AR496fi
	Nome	TORRENTE DROVE-DROVE DI TATTERA-BORRO CEPPARELLO
Localizzazione	Subunità	ARNO
	Regione	TOSCANA
	Bacino	Arno
	Sottobacino	Elsa
	Agglomerati	[139] LOCALITA - Poggibonsi
Caratteristiche	Categoria	Fiumi
	Tipo	11IN7N
	Natura	Naturale
	Area bacino [kmq]	60.4
	Area dir. afferente [kmq]	21.6
Connessioni	Aree protette	-
	Corpi idrici a monte	[IT09CI_N002AR497fi], [IT09CI_N002AR023fi], [IT09N002AR022IN], [IT09N002AR023IN]
	Corpi idrici a valle	[IT09CI_N002AR707fi]

Localizzazione geografica

Cartografia Web GIS Piano di Gestione delle Acque



Analisi II PdG

Stato ambientale

ECO: ELEVATO BUONO SUFFICIENTE SCARSO CATTIVO
 Conf low :: Aggiornato al 2012

CHIM: BUONO NON BUONO
 Conf low :: Aggiornato al 2012

Contributo Gap: POLLUT, HYDRO 9%, MORPHO

Riferimento ai metodi delle procedure di stima del gap

Misure in atto

[01] POINT 2 interv. D+M	[02] NUTR 2 interv. D+M	[03] PEST	[04] CONTAM 3 interv. D
[05] LONG	[06] HYDROM 2 interv. D	[07] FLOW 4 interv. D+M	[08] IRRIG 2 interv. D+M
[09] PRIC.HH	[10] PRIC.IND 2 interv. D+M	[11] PRIC.AGR 2 interv. D+M	[12] ADV.AGR
[13] WAT.PROT	[14] KNOW 2 interv. D+M	[15] EMESS	[16] IND.WWT
[17] SOIL	[18] ALIEN	[19] RECREAT	[20] FISHING
[21] POLLUT	[22] FOREST	[23] RETENT	[24] CLIM.CHG

D Misure dirette M Misure a monte D+M A monte + Diretta

Settori critici

AGRICOL	CLIMATE	ENERGY
ENERGY	FISHERI	FLOOD P
FORESTR	INDUSTR	TOURISM
TRANSPD	URBAN D	UNKNOWN

Fattori a supporto della scelta dell'Art. 4.4 (proroga)

INFR Presenza di agglomerati in infrazione

AP Presenza di aree protette per le quali la qualità delle acque risulta di particolare impatto

USI ESIG Presenza di usi idrici che richiedono alti standard di qualità e quantità

Fattori a supporto della scelta dell'Art. 4.5 (deroga)

ATT PROD Presenza di attività produttive di particolare rilevanza

CA HMWB Canale Artificiale o Corpo Idrico fortemente modificato

Altri fattori

EXTR Occorrenza eventi estremi (siccità, piene) negli ultimi sei anni

WS AGR Condizioni di scarsità idrica causata da usi agricoli

Obiettivi Esenzioni

ECO Art. 4.4 Costi sproporz. (buono al 2021)

CHIM Nessuna esenzione (buono al 2015)

Determinanti Pressioni Impatti

Stato ambientale 2012

Dirette	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pressioni totali	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Dirette

Pressioni	Determinanti										Misure contro													
	AGRICOL	CLIMAT	ENERGY	ENERGY	FISHER	FLOOD	FOREST	INDUSTR	TOURISM	TRANSPD	URBAN	UNKNOWN	[04] CONTAM	[14] KNOW	[02] NUTR	[03] PEST	[06] HYDROM	[07] FLOW	[08] IRRIG	[10] PRIC.IND	[11] PRIC.AGR	[14] KNOW	[23] RETENT	[24] CLIM.CHG
[1.5] Point - Contam																								
[2.2] Diffuse - Agri	X																							
[2.4] Diffuse - Tran																								
[2.10b] Diffuse - Ind																								
[3] Abstraction/Flow Div																								
[4.2b] Dams, barriers, l																								

Impatti

Pressioni	Determinanti										Misure contro																	
	NUTRIEN	ORGANIC	CHEMICA	SALINE	ACIDIFI	ELEVATE	ALTERED	ALTERED	LITTER	MICROBI	OTHER	S	NO	SIGN	NOT	APP	UNKNOWN	[04] CONTAM	[14] KNOW	[02] NUTR	[03] PEST	[06] HYDROM	[07] FLOW	[08] IRRIG	[10] PRIC.IND	[11] PRIC.AGR	[14] KNOW	[23] RETENT
[1.5] Point - Contam																												
[2.2] Diffuse - Agri																												
[2.4] Diffuse - Tran																												
[2.10b] Diffuse - Ind																												
[3] Abstraction/Flow Div																												
[4.2b] Dams, barriers, l																												

A monte

Pressioni	Determinanti										Misure contro																
	AGRICOL	CLIMAT	ENERGY	ENERGY	FISHER	FLOOD	FOREST	INDUSTR	TOURISM	TRANSPD	URBAN	UNKNOWN	[04] KNOW	[14] KNOW	[02] NUTR	[03] PEST	[06] HYDROM	[07] FLOW	[08] IRRIG	[10] PRIC.IND	[11] PRIC.AGR	[14] KNOW	[23] RETENT	[24] CLIM.CHG			
[1.5] Point - Contam																											
[2.1] Diffuse - Urba																											
[2.2] Diffuse - Agri	X																										
[2.4] Diffuse - Tran																											
[3] Abstraction/Flow Div																											

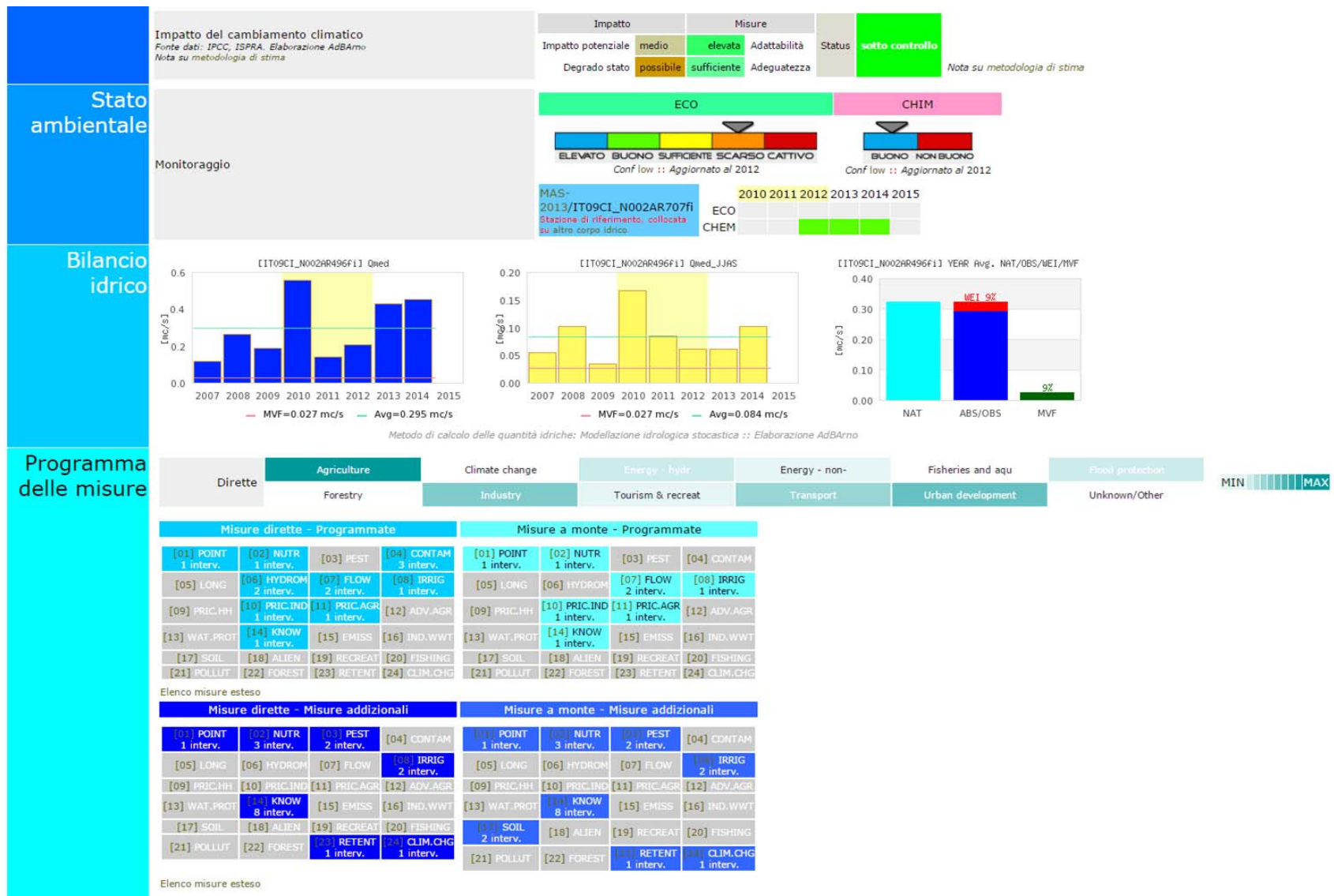


Figura 11 – Scheda Corso d’Acqua– Triennio di monitoraggio 2010 – 2012 – Fonte Distretto Appennino Settentrionale

2.5.3 IL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI

Con le delibere del Comitato Istituzionale n. 231 e 232 del 17 dicembre 2015 è stato adottato il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del bacino del fiume Arno con apposizione delle misure di salvaguardia. Successivamente con delibera del Comitato Istituzionale n. 235 del 3 marzo 2016 il Piano è stato definitivamente approvato.

Il PGRA dell'Arno rappresenta un forte elemento di innovazione in quanto sostituisce a tutti gli effetti per ciò che riguarda la pericolosità da alluvione (con una nuova cartografia, nuove norme nonché la mappa del rischio da alluvioni redatta ai sensi del D.lgs. 49/2010) il PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico). La disciplina di PGRA va quindi a subentrare alle disposizioni previste dalle norme di PAI con particolare riguardo ai disposti del "Capo I – Pericolosità Idraulica". Il PAI mantiene la sua vigenza solo per gli aspetti che riguardano la pericolosità ed il rischio da frana.

La Disciplina di Piano include le modalità con cui si preservano e si integrano le aree destinate alla realizzazione degli interventi. Il PGRA infine introduce, **con la definizione delle aree di contesto fluviale e delle aree con particolare predisposizione al verificarsi di fenomeni tipo flash flood**, particolari indirizzi per il governo del territorio tesi anche questi alla mitigazione degli effetti al suolo.

Le misure di prevenzione (*Disciplina di Piano*) e quelle di protezione (Interventi) contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi generali stabiliti alla scala dell'intero distretto dell'Appennino settentrionale. Nel PGRA dell'Arno tali obiettivi sono declinati in dettaglio nelle varie porzioni del bacino (aree omogenee). Al raggiungimento degli obiettivi concorrono anche le misure di preparazione (azioni di protezione civile quali il sistema di allertamento, il servizio di piena, i piani di Protezione civile, etc.) che sono di competenza delle Regioni e del Dipartimento nazionale di Protezione civile. Tali misure sono individuate a scala regionale e sono consultabili nella cosiddetta parte B del PGRA, redatta dalla Regione Toscana e dalla Regione Umbria, ognuna per la parte di competenza del bacino.

La mappa di piano contiene, oltre alla pericolosità derivata da alluvioni fluviali e costiere, anche la perimetrazione delle aree di contesto fluviale, nonché la classificazione delle aree del bacino in termini di pericolosità da flash flood. Nella mappa, così come richiesto dalla Direttiva, sono riportati anche gli elementi a rischio (popolazione, scuole, ospedali, attività, beni culturali, beni ambientali, etc.). Mediante la sovrapposizione delle aree a pericolosità con la distribuzione degli elementi a rischio è semplice ed intuitivo comprendere il livello di rischio a cui è sottoposta una scuola rispetto ad un'altra oppure comprendere quanta popolazione è soggetta ad eventi frequenti o medi

Le aree con pericolosità da alluvione sono rappresentate su tre classi, secondo la seguente gradazione:

- o pericolosità da alluvione elevata (**P3**), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni;
- o pericolosità da alluvione media (**P2**), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni;
- o pericolosità da alluvione bassa (**P1**) corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni.

Nella mappa della pericolosità da alluvione è rappresentata la distribuzione degli elementi a rischio individuati ai sensi della direttiva 2007/60/CE e definiti all'art. 5.

Mappa delle aree di contesto fluviale

Le aree di contesto fluviale rappresentano le aree di particolare interesse ai fini della gestione del rischio idraulico, della tutela del buon regime dei deflussi, della salvaguardia delle peculiarità ambientali culturali e paesaggistiche associate al reticolo idraulico.

Mappa delle aree destinate alla realizzazione delle misure di protezione

In tale mappa sono rappresentate le misure di protezione tramite elementi poligonali, lineari e puntuali.

Mappa della pericolosità derivata da fenomeni di flash flood

In tale mappa viene rappresentata la distribuzione nel bacino della propensione al verificarsi di eventi intensi e concentrati; la rappresentazione è in quattro classi a propensione crescente.

2.5.3.1 PERICOLOSITÀ IDRAULICA (P.G.R.A.)

L'area di intervento non risulta perimetrata per la pericolosità idraulica (Figura 12), per quanto riguarda la pericolosità da flash-flood l'area ricade in **P4 Pericolosità molto elevata** (Figura 13).

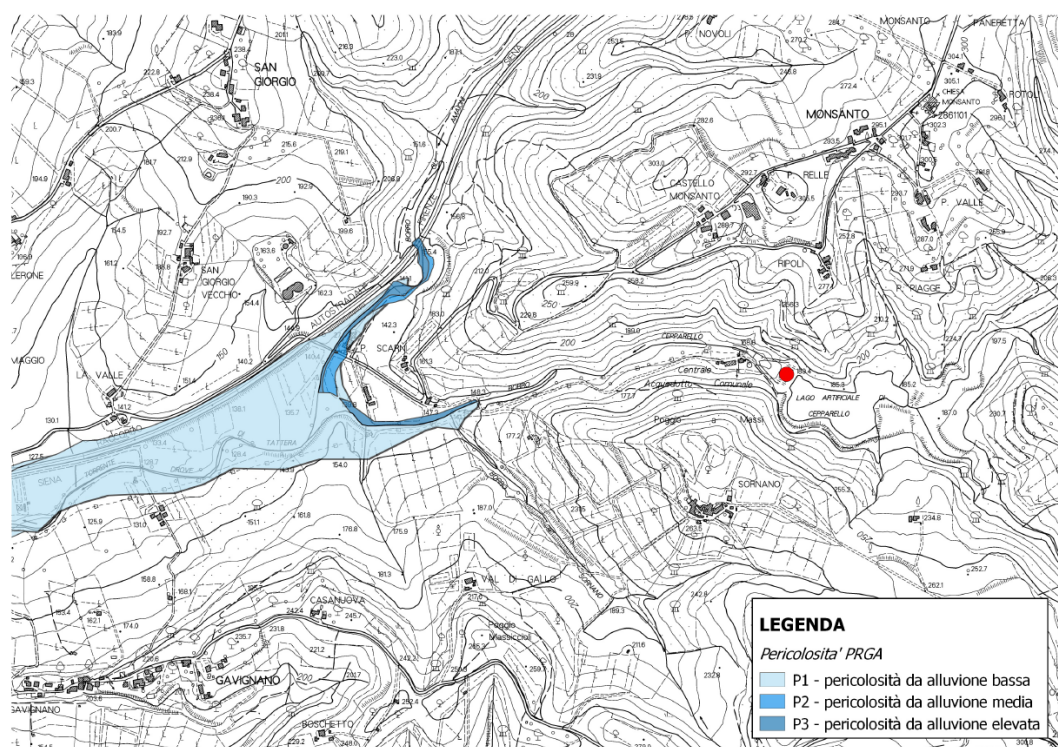


Figura 12 – Pericolosità Idraulica - Fonte Distretto Appennino Settentrionale

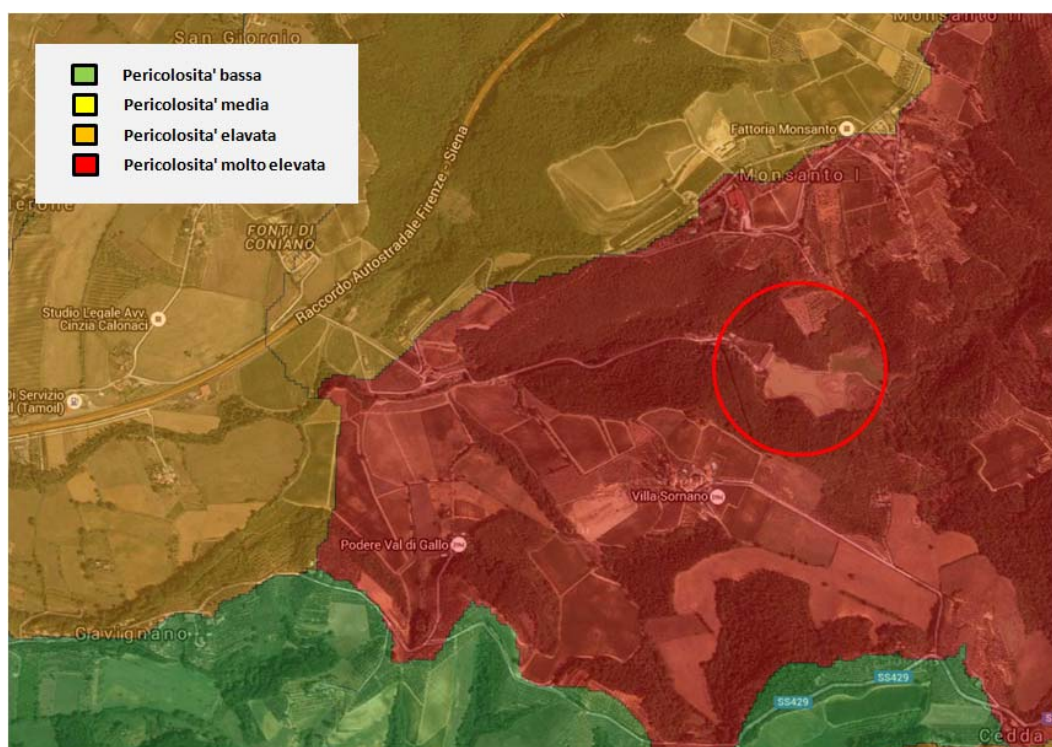


Figura 13 – Pericolosità da flash-flood - Fonte Distretto Appennino Settentrionale

Estratto dalla Disciplina di Piano, Delibera n. 232 della seduta del C.I. del 17/12/2015:

[...]

Art. 19 - Indirizzi per le aree predisposte al verificarsi di eventi intensi e concentrati (flash flood)

1. La mappa della pericolosità da flash flood di cui all'art. 6 definisce alla scala dell'intero bacino la predisposizione al verificarsi di eventi intensi e concentrati.

2. Nelle aree classificate nella mappa di cui al comma 1 a pericolosità molto elevata ed elevata, per le finalità di cui all'art. 1 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 devono essere predisposti 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..

3. La mappa di cui al comma 1 è riesaminata e, se del caso, aggiornata secondo le scadenze di cui alla direttiva 2007/60/CE e al d.lgs. n. 49/2010.

4. L'Autorità di bacino procede ad eventuali riesami intermedi in base a mutate condizioni del quadro conoscitivo o ad indagini di dettaglio proposte dai Comuni. Tali indagini devono essere trasmesse all'Autorità di bacino al fine di integrare il quadro conoscitivo di area.

5. Le modifiche, conseguenti alle attività di cui al comma 3 e 4, sono approvate dall'Autorità di bacino.

2.5.3.2 PERICOLOSITÀ DA FRANA E DA FENOMENI GEOMORFOLOGICI (P.A.I.)

Relativamente alla individuazione e perimetrazione delle aree a pericolosità da frana, il P.A.I. individua le seguenti quattro classi di pericolosità:

- o Classe **P.F.4**, a pericolosità molto elevata, comprendente le aree a pericolosità e rischio molto elevato già indicate nel Piano Straordinario. Sostanzialmente sono aree interessate da frane attive, causa di rischio molto elevato. Tale classe di pericolosità è stata riportata però solo a scala di dettaglio (1 : 10.000).
- o Classe **P.F.3** a pericolosità elevata, comprende le frane già definite a pericolosità elevata contenute nell'inventario dei fenomeni franosi dell'Autorità di Bacino, tutte le altre frane attive e non attive rilevate, situazioni geomorfologicamente molto precarie, come calanchi, scarpate rocciose ecc., aree rappresentate nei PTC come appartenenti alla IV classe di pericolosità. Si tratta quindi di aree interessate da frane ed altri fenomeni di dissesto, attivi o quiescenti, e da condizioni geomorfologiche marcatamente sfavorevoli, causa di rischio reale o potenziale elevato.
- o Classe **P.F.2** a pericolosità media, comprende le frane definite a pericolosità media contenute nell'inventario dei fenomeni franosi dell'Autorità di Bacino, le aree apparentemente stabili ma interessate da litologia con caratteristiche litotecniche sfavorevoli.
- o Classe **P.F.1** a pericolosità bassa, comprende aree apparentemente stabili, interessate da litologia con caratteristiche litotecniche generalmente favorevoli, che talora possono essere causa di rischio reale o potenziale moderato.

La disamina degli elaborati del PAI, relativi alle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante, rileva che l'invaso non interferisce con l'area in frana (P.F.3) posta in destra idraulica subito a monte del corpo diga (Figura 14).

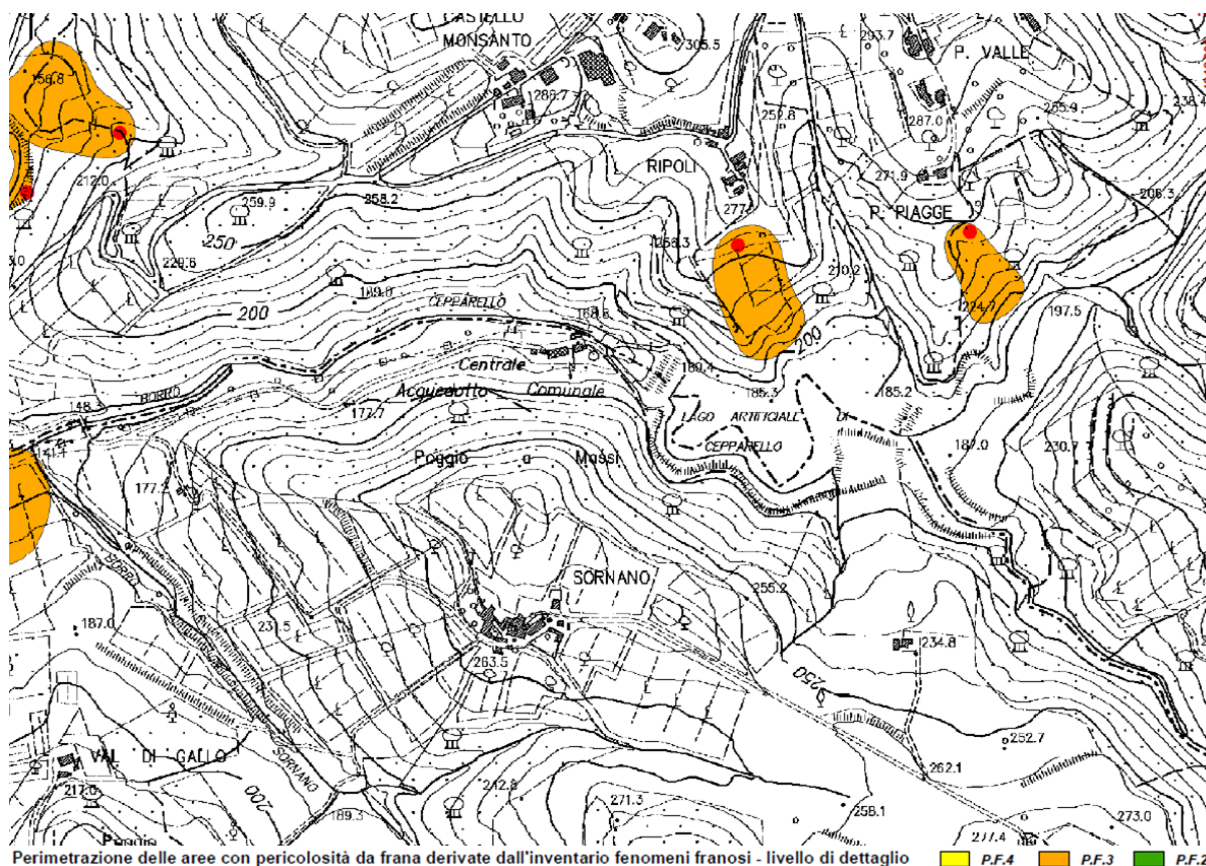


Figura 14 – Pericolosità da frana - Fonte Autorità di Bacino del Fiume Arno – Estratto da Stralcio n. 670 modificato con decreto n. 37/12, 67/13, 48/14

2.5.4 IL MONITORAGGIO DELLO STATO ECOLOGICO E CHIMICO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Con l’emanazione del D. Lgs 152/2006 e dei successivi decreti attuativi è stata recepita la Direttiva 2000/60/CE (WFD) nell’ordinamento nazionale. La Regione Toscana ai sensi della DGRT 100/2010, ha approvato la nuova rete di monitoraggio dei corpi idrici in linea con i criteri della Direttiva europea. Tale rete di monitoraggio prevede la suddivisione in monitoraggio operativo per i corpi idrici a rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità previsti dalla WDF al 2015, e monitoraggio di sorveglianza per i corpi idrici in cui l’analisi del rischio non ha rilevato particolari pressioni. Con il 2012 si chiude il primo ciclo di monitoraggio triennale (2010-2012) delle acque superficiali interne ed è possibile avere un quadro complessivo della qualità dei corpi idrici controllati.

Dal 2013 è iniziato un nuovo triennio di monitoraggio tramite una rete composta da:

- 228 punti di campionamenti su corsi d’acqua,
- 28 punti di campionamenti su laghi ed invasi,
- 10 punti di campionamenti di acque di transizione che sono distribuiti territorialmente nelle due idrocoregioni definite a livello ministeriale: Appennino settentrionale e Toscana.

In ordine ai criteri del DM 260/2010 i parametri da monitorare sull’intera rete sono di carattere **biologico** e **chimico**. Il complesso dei parametri misurati, con frequenza variabile (da mensile a stagionale) è successivamente elaborato, a cadenza annuale, per ottenere una classificazione, che prevede cinque classi per lo stato ecologico (ottimo, buono, sufficiente, scarso, cattivo) e due classi per lo stato chimico (buono, non buono).

L'obiettivo da raggiungere, ai sensi della Water Frame Directive (2000/60/EU) è lo stato buono sia dal punto di vista biologico che chimico, infatti al punto 26 della WFD si afferma: gli Stati membri dovrebbero cercare di raggiungere almeno l'obiettivo di un buono stato delle acque definendo e attuando le misure necessarie nell'ambito di programmi integrati di misure, nell'osservanza dei vigenti requisiti comunitari. Ove le acque abbiano già raggiunto un buono stato, si dovrebbe mantenere tale situazione.

L'azione preliminare alla stesura della rete di monitoraggio deve essere l'analisi del rischio, in quanto a seconda che il corso d'acqua risulta a rischio o non a rischio di raggiungere gli obiettivi europei, sarà monitorato con clausole operative oppure di sorveglianza. Le prime prevedono un'azione di controllo a frequenza ravvicinata e la ricerca di un elenco di sostanze pericolose (tabella 1A e tabella 1B); il controllo in sorveglianza invece ha una frequenza triennale ed un elenco sostanze pericolose da ricercare di minore impatto. L'analisi del rischio si basa su pregresse conoscenze del territorio che permettono di calcolare e stimare statisticamente una serie di indicatori.

Con il recepimento della direttiva europea, lo studio delle comunità biotiche, animali e vegetali ha assunto una notevole importanza, in entrambi i tipi di monitoraggio. Inoltre gli indicatori sia chimici che biologici, che concorrono a stabilire lo stato di qualità, sono espressi sotto forma di rapporto tra la qualità rilevata e quella misurata nel sito di riferimento, cioè in zone con nullo o minimo impatto antropico (EQR = valore attuale/valore di riferimento).

I parametri chimico-fisici, indicati come a supporto degli elementi biologici, misurano le condizioni dei nutrienti, l'ossigenazione, la salinità, la temperatura e quindi concorrono a descrivere e completare il monitoraggio biologico permettendo una migliore interpretazione dei risultati ottenuti dallo studio delle comunità reperite. Tra gli indicatori biologici rilevati sono le comunità di **macroinvertebrati** di cui fanno parte insetti, oligocheti, crostacei, molluschi, plattelminti, irudinei, celenterati, briozoi, poriferi che popolano il substrato dei corsi d'acqua, almeno per una parte del loro ciclo vitale. Hanno dimensioni inferiori al mm e caratterizzati da facilità di campionamento e di identificazione, lungo ciclo vitale, differenti ruoli ecologici e sensibilità all'inquinamento. Tra le comunità di organismi vegetali, le **diatomee** sono alghe microscopiche con diverso grado di tolleranza all'inquinamento organico, al grado di mineralizzazione dell'acqua in particolare ai cloruri. Vivono avvolte in una corazzina silicea, trasparente che presenta vari tipi di ornamentazioni, caratteristiche morfologiche su cui si basa la loro classificazione. Infine con il termine macrofite si indica un gruppo di organismi vegetali e non (comprende anche i muschi), visibili a occhio nudo che colonizzano gli ambienti acquatici. Le macrofite sono fini indicatrici delle condizioni ecologiche ambientali, e sono rappresentate da un centinaio di specie. Fanno parte delle **macrofite** alcune alghe, cianobatteri, briofite, (epatiche e muschi), pteridofite, fanerogame (angiosperme) mono e dicotiledoni.

Ai vari organismi campionati, animali e vegetali, campionati, è attribuito un punteggio in base alla loro maggiore o minore tolleranza ad ambienti contaminati; successivamente calcoli relativamente semplici permettono di ottenere lo stato ecologico, suddiviso in cinque classi da ottimo a cattivo.

Le sostanze pericolose da ricercare con frequenza bimensile sono scelte tra quelle elencate in **tabella 1A** e **tabella 1B** del DM 260/2010 e il valore medio di concentrazione riscontrato alla fine dell'anno solare di monitoraggio è confrontato con il valore soglia indicato nel decreto; lo stato chimico non buono è dato dal superamento del livello normativo anche di un solo parametro.

Con il 2015 si è concluso il secondo triennio di monitoraggio delle acque superficiali svolto da ARPAT ai sensi della Direttiva Europea, in ottemperanza al D. Lgs 152/06 e al DM 260/10. Dai risultati del 2015 si evince che circa il 31% ha raggiunto lo stato di qualità ecologico che la normativa ha fissato come obiettivo

al 2015 (buono e/o elevato). La percentuale più elevata riguarda lo stato sufficiente (36%) mentre il 33% si trova in stato ecologico scarso o cattivo.

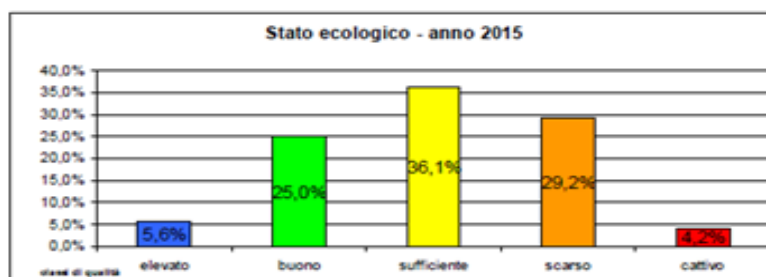


Figura 15 – Stato ecologico 2015 - Fonte ARPAT

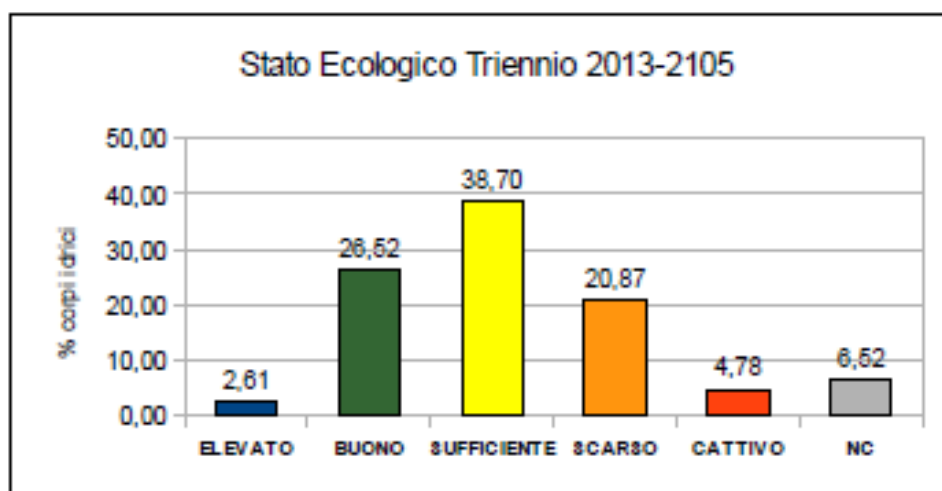


Figura 16 – Stato ecologico complessivo del triennio 2013 – 2015 - Fonte ARPAT

I monitoraggi sulla qualità delle acque, sostanzialmente effettuati da ARPAT, negli anni mostrano una qualità delle acque generalmente scadente che peggiora via via che i corsi d'acqua penetrano nel tessuto urbano. Questo ha due cause principali: una è l'estesa artificializzazione delle sponde e dei letti che compromettono lo sviluppo di ecosistemi ripariali e di conseguenza anche della fauna ittica, con conseguente trasformazione di questi corsi d'acqua naturali in canali e quindi con compromissione del potere autodepurante; l'altra causa è la presenza di scarichi diretti, per la mancanza di fognature fornite di impianti di depurazione finale o per il loro diretto sversamento nel corso d'acqua. Comunque negli ultimi anni si è assistito ad un lieve miglioramento rispetto agli scarichi, dovuto a maggiori controlli sul territorio e soprattutto al collettamento di buona parte delle fognature agli impianti di depurazione.

La classificazione dello stato chimico dei corpi idrici è effettuata valutando i superamenti dei valori standard di qualità riferiti a specifiche sostanze inquinanti (sostanze prioritarie) elencate nella Tab. 1/A del DM 260/2010 fra cui ritroviamo ad esempio alcuni metalli e pesticidi, IPA, benzene, cloroformio, trielina ecc.).

Riguardo allo stato chimico relativo al triennio di monitoraggio 2013-2015 poco meno del 50% dei corsi d'acqua monitorati non raggiunge l'obiettivo di stato buono.

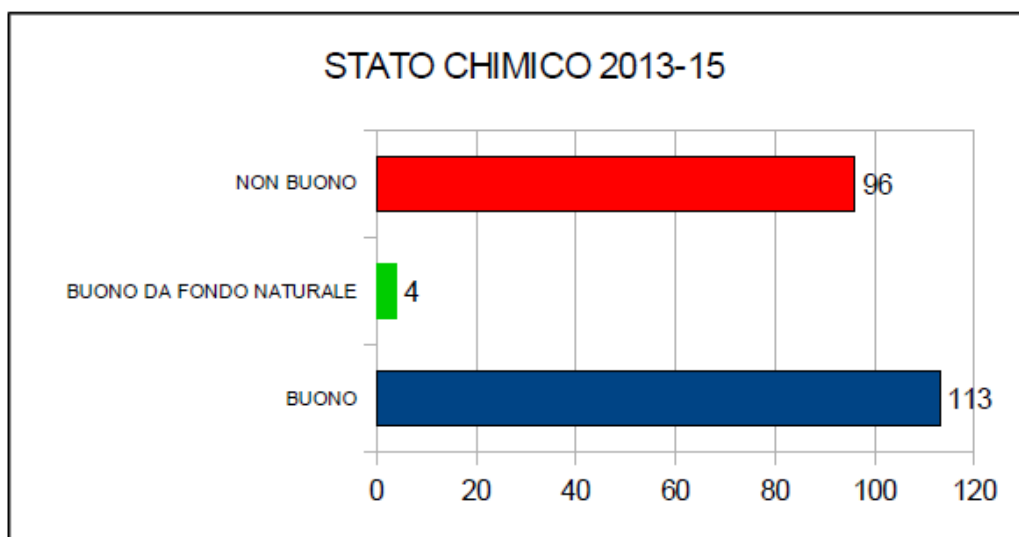


Figura 17 – Stato chimico triennio 2013-2015 - Fonte ARPAT

La sostanza pericolosa che più frequentemente determina lo stato chimico non buono è il mercurio, con superamenti nei tre anni, in numerosi tratti analizzati (95 stazioni); segue il TBT tributilstagno (10 stazioni). Sporadicamente si sono verificati superamenti per cadmio (4 stazioni), nichel (3 stazioni), nonilfenolo, esaclorobutadiene (2 stazioni), piombo, diuron, di(2-etilesilftalato) (1 stazione).

Bacino Elsa: Fino alla metà degli anni '80 la qualità delle acque del fiume Elsa era assai scadente, come conseguenza sia della presenza di un significativo carico derivante dalle fognature, sia a causa di alcuni impianti industriali ad elevato impatto (ad esempio distillerie). In tali anni la presenza di schiume costituiva una costante ed era il sintomo dello stato di contaminazione delle acque. La realizzazione di un avanzato sistema di impianti di depurazione da parte del Conselsa ha portato dalla metà degli anni '80 ad un importante miglioramento della qualità delle acque del fiume, grazie all'attivazione di 3 principali impianti localizzati a Le Lame (Poggibonsi), Cambiano (Castelfiorentino) e Pagnana (Empoli) e di un'ampia rete di collettori per l'adduzione agli impianti degli scarichi fognari. Anche le acque reflue di origine industriale sono state addotte agli impianti, compresi gli scarichi pretrattati dell'ultima distilleria in funzione.

2.6 PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE (P.I.T.)

Per dare attuazione al Codice dei beni culturali e del paesaggio (D. Lgs. 42/04) la Regione Toscana ed il Ministero per i Beni e le Attività Culturali (d'ora in poi MiBAC) hanno sottoscritto, in data 23 gennaio 2007, un protocollo di intesa e relativo disciplinare di attuazione, quest'ultimo integrato e modificato in data 24 luglio 2007.

Ritenendo che l'efficacia operativa del Piano paesaggistico si potesse realizzare solo attraverso il contributo cooperativo di tutti i livelli istituzionali, in data 18 novembre 2008 il MiBAC (Direzione generale, Direzione regionale e Soprintendenze territoriali), la Regione Toscana e gli Enti territoriali regionali hanno stipulato un Protocollo di Intesa avente ad oggetto "Adempimenti per l'attuazione del Codice. Coordinamento della pianificazione paesaggistica con gli strumenti di pianificazione".

La necessità di dare piena attuazione al protocollo di cui sopra e le carenze riscontrate nei contenuti paesaggistici del Piano approvato nel 2007 hanno indotto la Regione a procedere all'integrazione del PIT per la parte relativa al Piano paesaggistico.

Con la Deliberazione n. 32 del 16 giugno 2009, il Consiglio regionale ha adottato l'Integrazione paesaggistica del PIT consistente in una sostanziale revisione ed organizzazione dei contenuti delle schede dei paesaggi, una verifica dei perimetri degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico con una prima formulazione della disciplina d'uso, l'integrazione della Disciplina generale del Piano con le disposizioni riguardanti i beni paesaggistici.

Successivamente all'adozione, nell'ambito delle attività di collaborazione con il MiBAC, è stato definito un programma di lavoro per la revisione ed il completamento dell'integrazione paesaggistica del PIT al fine di rendere il Piano stesso pienamente coerente rispetto a quanto stabilito dall'art. 143 del Codice, tenuto altresì conto di quanto osservato dalla Direzione regionale del MiBAC con la nota del 15 dicembre 2010 sopra citata. Il richiamato programma di lavoro è stato comunicato alla Giunta in data 17 gennaio 2011.

Sulla base di tale documento si è provveduto ad integrare e modificare il disciplinare tecnico inerente l'attuazione del protocollo di Intesa tra il MiBAC e la Regione Toscana. La Giunta regionale, con deliberazione n. 255 del 11 aprile 2011, ha approvato la modifica del disciplinare di cui sopra ribadendo la necessità di procedere alla revisione ed integrazione dei contenuti paesaggistici del PIT, disciplinare che è stato successivamente sottoscritto in data 15 aprile 2011.

Con la deliberazione di G.R. n. 538 del 27 giugno 2011, la Regione ha avviato, ai sensi dell'art. 15 della L.R. 1/2005, il procedimento per l'integrazione paesaggistica del Piano di Indirizzo Territoriale, secondo gli obiettivi ed il quadro conoscitivo di riferimento indicato nel Documento di Avvio approvato con la medesima deliberazione.

Con riferimento alle procedure di elaborazione ed approvazione dell'Integrazione paesaggistica del PIT, in data 22 ottobre 2012 è stata sottoscritta tra il MiBAC e la Regione Toscana la prima Intesa attuativa riferita all'Atto di integrazione e modifica del disciplinare del 24 luglio 2007 inerente l'attuazione del protocollo d'intesa tra il Ministero per i beni e le attività culturali e la Regione Toscana, Intesa che ha riguardato l'istruttoria congiunta inerente la cosiddetta "vestizione dei vincoli" per decreto relativa ai 365 immobili ed aree di notevole interesse pubblico ex art. 136 del Codice.

Sempre con riferimento all'Atto di cui sopra è stata sottoscritta tra gli stessi soggetti, in data 13 dicembre 2013, una seconda Intesa avente ad oggetto il lavoro congiunto sulle aree tutelate per legge ex art. 142 del Codice e il perfezionamento dell'Intesa del 22 ottobre 2012 sopra richiamata.

Infine, in data 24 dicembre 2013 è stata sottoscritta l'Attestazione in merito alla conformità del Piano di Indirizzo Territoriale con valore di Piano Paesaggistico ai disciplinari attuativi dell'Intesa tra il Ministero e la Regione Toscana". In tale Attestazione le parti sottoscrittrici prendono atto che gli elaborati dell'integrazione paesaggistica del PIT, tra cui la disciplina generale di Piano per la parte attinente la tutela del paesaggio, sono stati redatti secondo quanto previsto dai disciplinari di attuazione del Protocollo di

Intesa tra Ministero e Regione Toscana, fermi restando i perfezionamenti e gli approfondimenti che potranno essere effettuati nell'ambito delle successive fasi procedurali, e condividono inoltre gli elaborati che costituiscono l'integrazione paesaggistica del PIT di cui all'art.4 della disciplina generale del Piano.

Il Consiglio regionale deliberazione del 27 marzo 2015 n. 37 (BURT n.28 p. I del 20.05.15) ha approvato l'integrazione al Piano di Indirizzo Territoriale (PIT), approvato con deliberazione 24 luglio 2007, n. 72, con valenza di piano paesaggistico.

Il territorio regionale è suddiviso in 20 ambiti territoriali. Per ogni ambito è stata redatta una specifica scheda, che approfondisce le elaborazioni di livello regionale ad una scala di maggior dettaglio, approfondendone le interrelazioni al fine di sintetizzarne i relativi valori e criticità, nonché di formulare specifici obiettivi di qualità e la relativa disciplina. L'area di studio ricade all'interno **dell'Ambito 9 Val d'Elsa e Ambito 10 Chianti** (Figura 18).

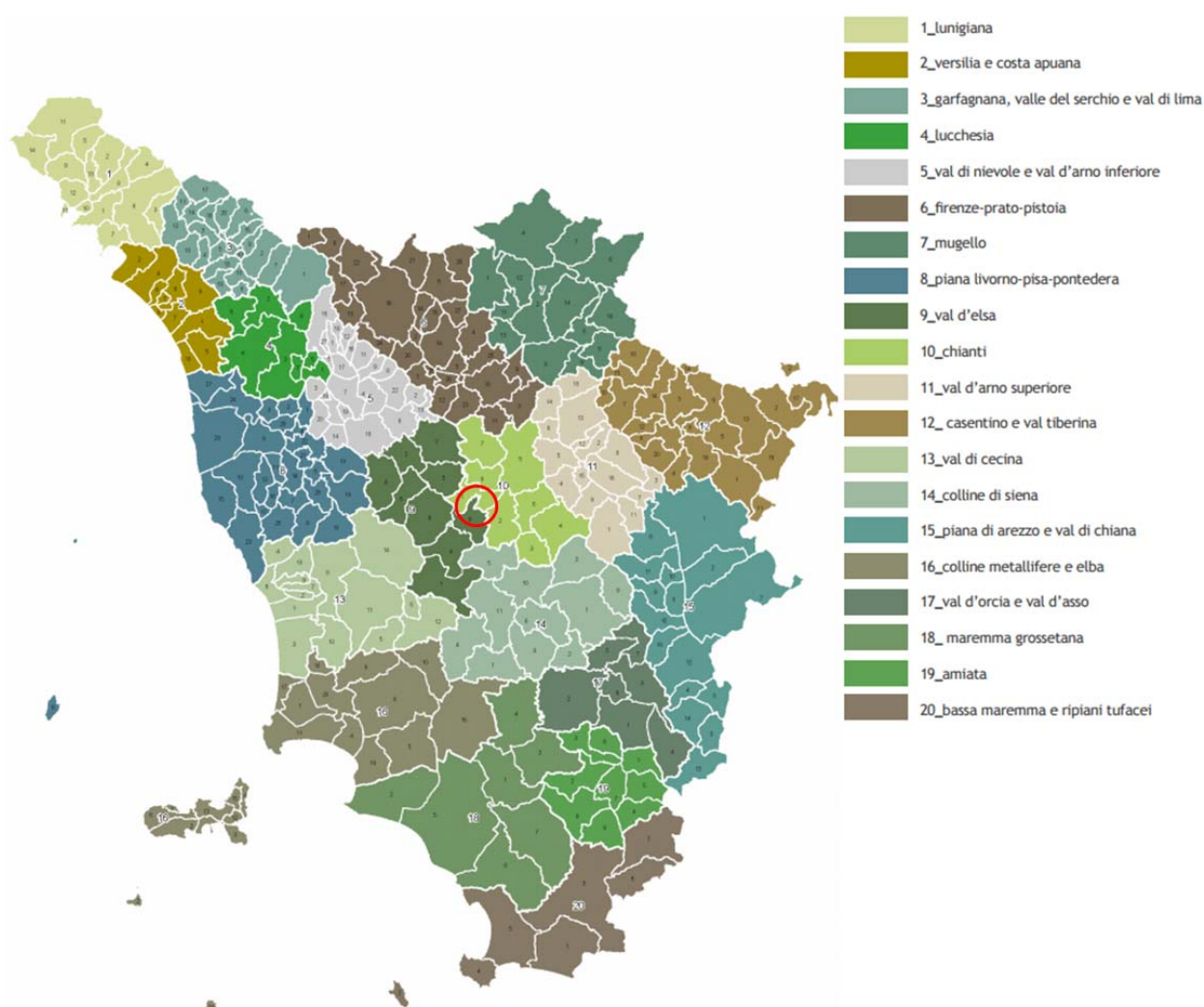


Figura 18 – Cartografia identificativa degli ambiti - Fonte PIT Regione Toscana

Ambito 9 Val d'Elsa: L'ambito della Val d'Elsa si articola in diversi paesaggi: la piana alluvionale, strutturata storicamente sulla risorsa fluviale; la Collina sulla destra idrografica, contraddistinta dal paesaggio della mezzadria classica e un'analogha caratterizzazione nei rilievi di riva sinistra, anche se più aspri e dominati dal bosco; l'emergenza di Colle Val d'Elsa (con i suoi ripiani calcarei); la morfologia prevalentemente montana

dell'alta valle (con la maglia insediativa rada della Montagnola); la porzione collinare meridionale, con caratteristici mosaici di seminativi, prati pascolati, boschi di latifoglie. Importanti elementi della rete ecologica sono costituiti dai paesaggi agropastorali tradizionali delle colline di Casole d'Elsa e dell'Alta Valle del Cecina e Sellate, dalle eccellenze forestali di Montaione, San Gimignano e della Montagnola senese e dagli ecosistemi fluviali. Entro questo quadro si distinguono - per l'alto valore architettonico e paesaggistico - i versanti della media e bassa Valdelsa (in particolare, quello in destra idrografica) caratterizzati da un sistema insediativo adattatosi, sapientemente, alle peculiarità idrogeologiche ed intimamente connesso con un assetto rurale in cui è ancora evidente l'impronta del sistema della villa-fattoria e dell'appoderamento mezzadriale. Nel fondovalle le zone produttive, frammentate in nuclei, si sono andate a localizzare lungo le infrastrutture di collegamento, formando aree scarsamente funzionali spesso tendenti alla saldatura (Castelfiorentino, Certaldo, Barberino Val d'Elsa, Poggibonsi). Da segnalare, in particolare, la consistente espansione residenziale e commerciale progressivamente sviluppata attorno ai nuclei lungo il corso dell'Elsa. Sugli spartiacque principali è collocata la viabilità matrice, con i centri storici di maggiore importanza. In corrispondenza dei centri abitati, la viabilità di crinale è collegata da strade "ortogonali" alle principali aste fluviali dell'Elsa (e della Pesa). Su questa rete antropica "profonda" si innesta il sistema della villa fattoria. Un differente paesaggio collinare si trova, infine, nel tratto dell'alta Valdelsa, da Colle Val d'Elsa verso Casole e l'alta Val di Cecina. Qui il sistema insediativo storico si presenta più rarefatto, manca l'impronta della mezzadria classica, la maglia agraria risulta più estesa, netta la dominanza di seminativi.

Ambito 10 Chianti: Il Chianti, tra le immagini archetipiche più note della Toscana, consacrata quale icona paesistica a livello mondiale, è contraddistinto da una struttura profonda, resistente e di lunga durata, in buona parte ancora integra e leggibile, fondata su specifiche e caratterizzanti relazioni territoriali: il rapporto tra sistema insediativo storico, colture e morfologia del rilievo, tra manufatti edilizi e paesaggio agrario, tra caratteri geomorfologici e disposizione del bosco, tra la rete degli elementi di infrastrutturazione ecologica e paesaggistica. Un paesaggio storicamente modellato dalla diffusione della mezzadria e dai processi di modificazione territoriale a essa legati, capillarmente connesso con gli insediamenti che, dai centri abitati fino ai poderi, reca ovunque l'impronta di una pervasiva opera dell'uomo. Il succedersi e compenetrarsi di formazioni sociali e modi di produzione diversi ha strutturato versanti, sommità e crinali con un'edificazione compatta o isolata, localizzando centri abitati, complessi edificati, viabilità strategiche. A separare l'ambito dal Valdarno Superiore i Monti del Chianti, dorsale montana caratterizzata da densi boschi di latifoglie (cerrete, querceti di roverella, castagneti), rimboschimenti di conifere, piccoli nuclei agricoli montani e un sistema di crinale a dominanza di arbusteti, quali testimonianza della passata presenza di ambienti pascolivi montani oggi in via di scomparsa. Oltre alla porzione montana e all'estesa compagine collinare, significativo il ruolo strutturante il territorio svolto dalle zone di fondovalle dei principali corsi d'acqua (Pesa e Greve).

L'ambito della Valdelsa coincide con un territorio quasi interamente collinare ad eccezione del fondovalle dell'Elsa, che lo attraversa per gran parte della sua estensione, e di quelli di alcuni corsi d'acqua secondari (i torrenti Virginio, Staggia, Foci). Vi si riconoscono due grandi strutture paesistiche: il sistema dei rilievi a prevalenza di colture legnose, compreso tra il confine settentrionale dell'ambito e il fondovalle del torrente Foci, che separa le colline di San Gimignano da quelle contrapposte di Colle Val d'Elsa; il territorio della Montagnola Senese e delle colline di Poggibonsi e Colle Val d'Elsa, caratterizzate dalla predominanza di seminativi e prati, intervallati a boschi e a isole di oliveto e vigneto.

2.7 PIANIFICAZIONE COMUNALE

La legge regionale 1/2005 di governo del territorio prevede strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica che hanno lo scopo di orientare le dinamiche territoriali secondo le finalità e i principi da essi stabiliti. Il monitoraggio regionale si occupa di detti strumenti per verificarne l'efficacia sotto i profili dell'adeguamento alla legge 1/05 di governo del territorio, delle criticità procedurali e tempi di formazione, dell'integrazione e coerenza con il Piano di Indirizzo Territoriale.

Il **Comune di Poggibonsi** è dotato di Piano Strutturale (PS) approvato con delibera del C.C. n. 11 del 10/02/2014 e di Regolamento Urbanistico aggiornato con variante semplificata 2015 (12A var.), adottata con delibera del C.C. n.71 del 01/08/2015, e divenuta efficace a seguito della pubblicazione sul Burt n.39 del 30/09/2015 dell'avviso ai sensi dell'art.32 - comma 3 – L.R. 65/2014.

Il **Comune di Barberino Val d'Elsa** è dotato di Piano Strutturale (PS), approvato dal Consiglio Comunale con Delibera C.C n. 54 del 01/06/2005 e di Regolamento Urbanistico (RU) adottato in prima istanza con Delibera C.C. n. 42 del 28/04/2004 ai sensi dell'art. 30 comma 3 della L.R. 5/95, adottato nuovamente, ai sensi dell'art.17 comma 1 della L.R.T. 1/05, con D.C.C. n. 104 del 31/10/2005 ed approvato definitivamente con D.C.C. n. 45 dell'11/10/2006. Il Regolamento Urbanistico è stato elaborato quindi quando era ancora vigente la L.R. 5/95 e sebbene sia stato riadottato ed approvato definitivamente dopo l'entrata in vigore della L.R. 1/2005, esso è sostanzialmente permeato dell'impostazione e dei criteri dettati dalla prima legge di governo del territorio toscano, la L.R. 5/95, che considerava il Piano Strutturale ed il Regolamento Urbanistico come due tappe di un unico processo e strumento di pianificazione, ancora definito Piano regolatore generale del Comune.

2.7.1 IL COMUNE DI POGGIBONSI

Facendo riferimento al Piano Strutturale del Comune di Poggibonsi, l'area di intervento appartiene al Sistema del territorio rurale, sub - sistema dei crinali a pettine (art. 74 della normativa di piano).

Il territorio del sub sistema dei crinali a pettine è costituito dall'area che, con i propri crinali e contro crinali, forma il vasto contrafforte che si estende fino ai monti del Chianti.

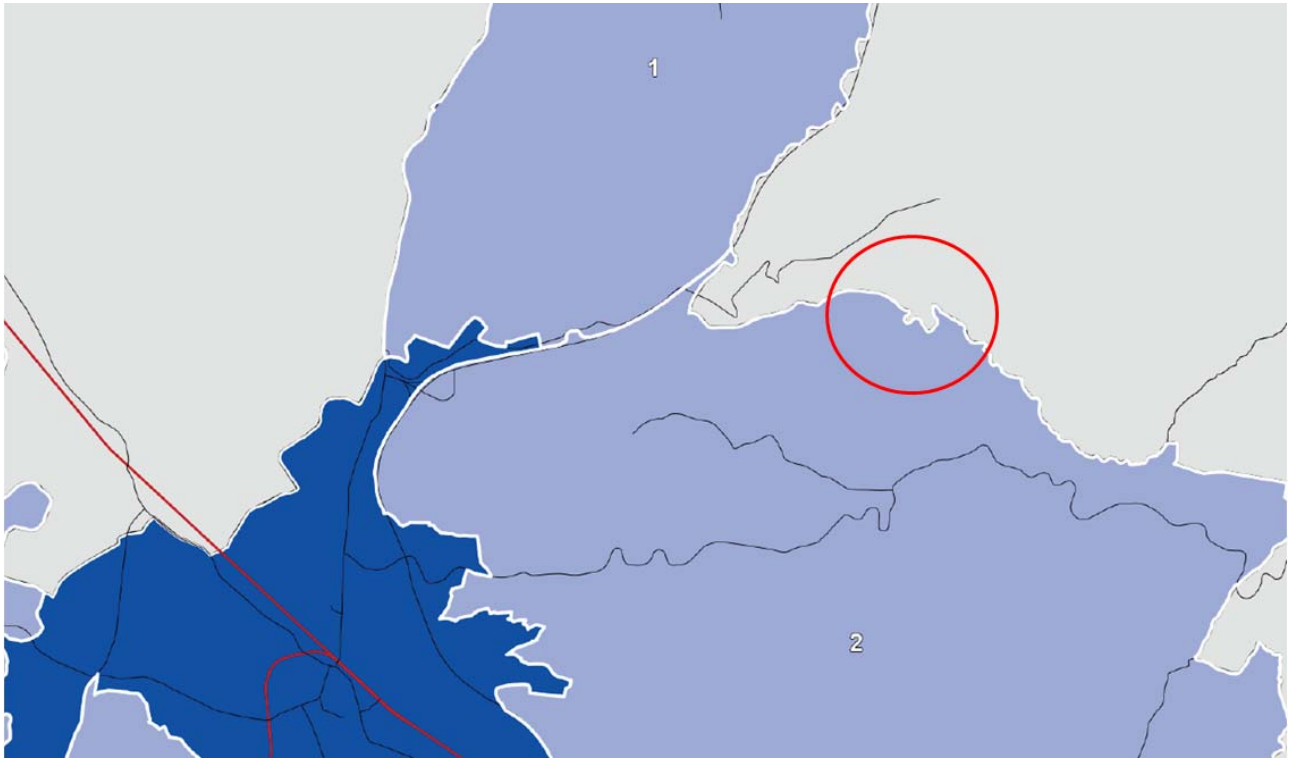


Figura 19 – Tavola 28 dei sistemi e sub-sistemi territoriali – Fonte Comune di Poggibonsi

2.7.1.1 USI TERRITORIALI

Per quanto riguarda gli usi del territorio, l'area di studio è caratterizzata dai seguenti usi principali (Figura 20):

- La centrale di potabilizzazione di Cepparello
- Area boschiva intorno all'invaso
- Aree a vegetazione arbustiva in evoluzione a bosco
- Vigneti
- Oliveti
- Seminativi
- Altre colture permanenti – arboricoltura

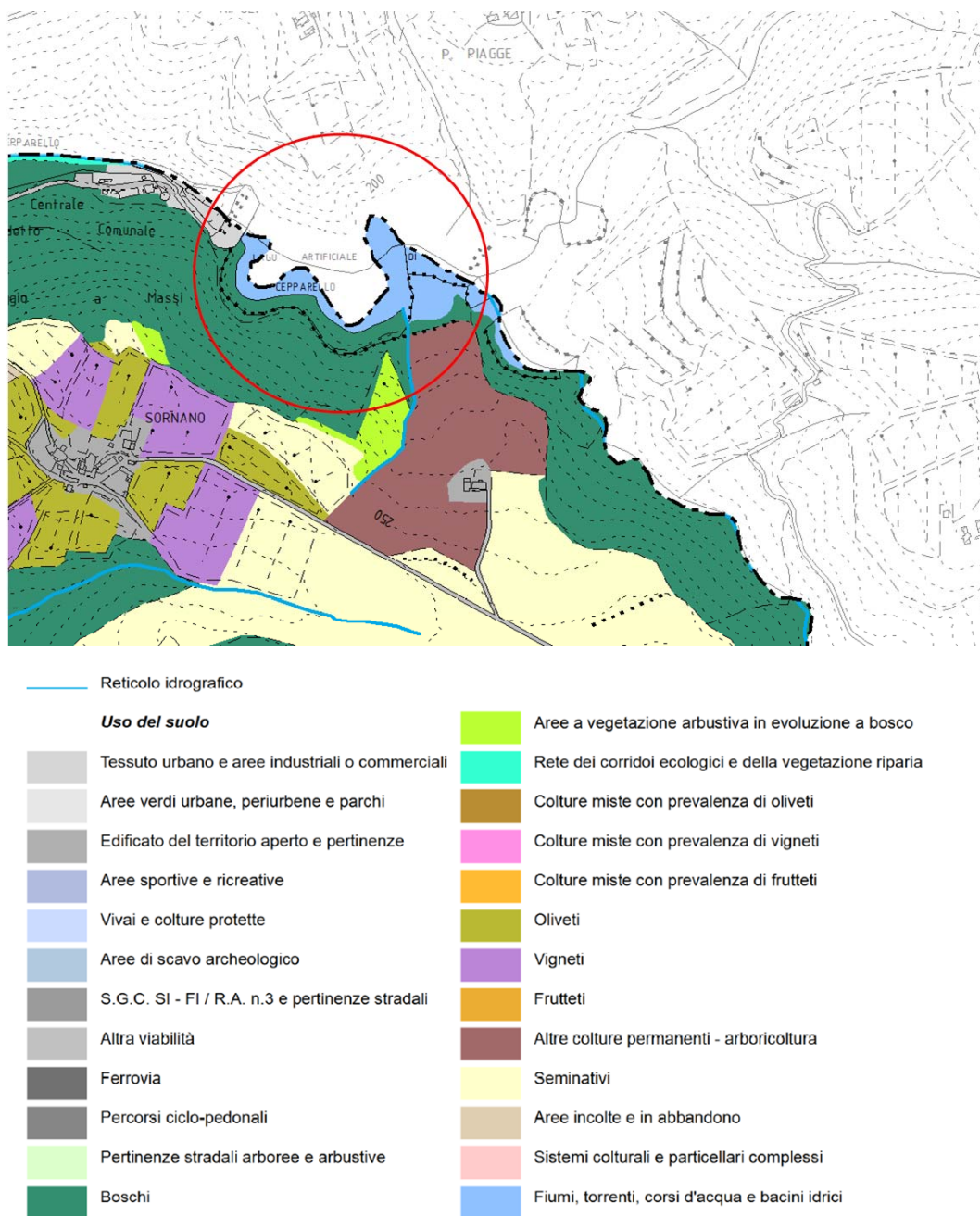


Figura 20 – Tavola 19 Uso del Suolo – Fonte PS Comune di Poggibonsi

2.7.1.2 AREE INSTABILI PER FRANA

Il Piano strutturale individua nel sito dell'intervento (Figura 21) aree soggette pericolosità geologica elevata (G.3) e media (G.2.). Ricadono nelle aree G.3 i territori in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%. Ricadono nelle aree G.2 i territori in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

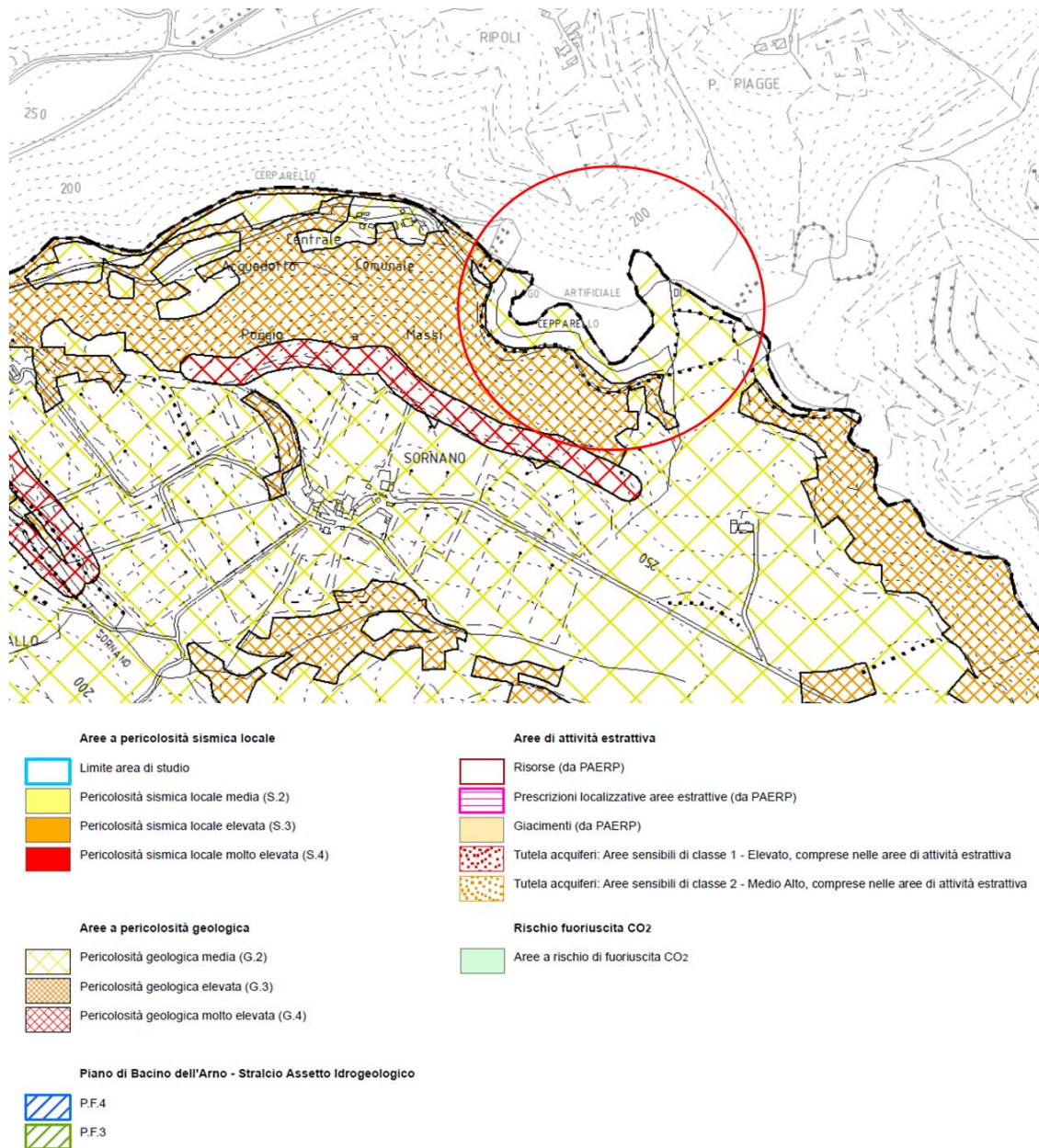


Figura 21 – Tavola 3 Suolo 1 Pericolosità, degrado geofisico, CO2 – Fonte PS Comune di Poggibonsi

2.7.1.3 AREE SOGGETTE A RISCHIO IDRAULICO

Il Piano strutturale individua nel sito dell'intervento (Figura 22) aree soggette pericolosità idraulica elevata (I.3) in corrispondenza dell'alveo del torrente Drove. Ricadono in tali aree i territori interessati da allagamenti per eventi con Tr di 30 anni.

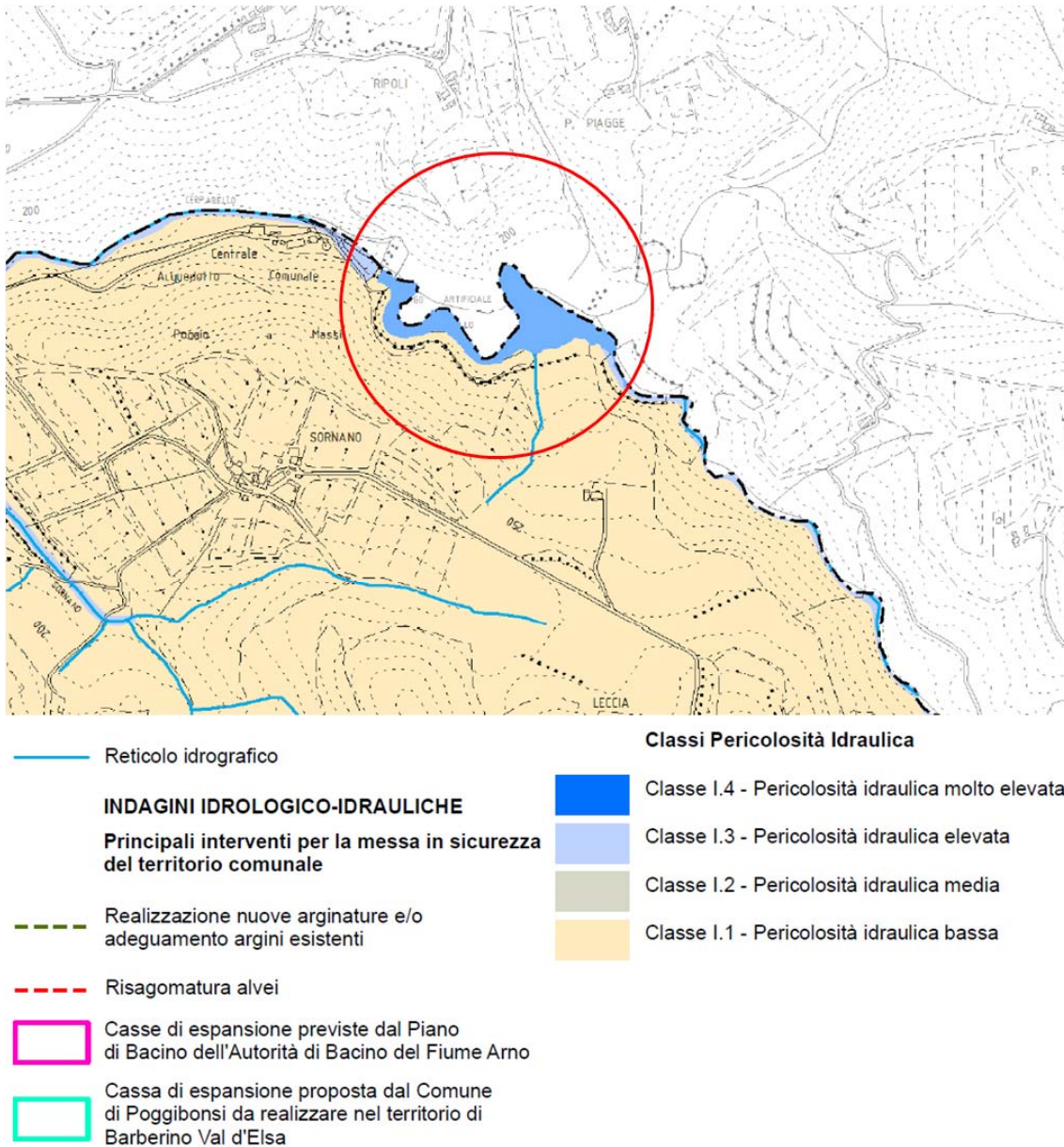


Figura 22 – Tavola 2 Acqua 2 Acque superficiali – Fonte PS Comune di Poggibonsi

2.7.1.4 AREE DI PROTEZIONE IDROGEOLOGICA

Sono definite aree di protezione idrogeologica le aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. n. 3267/1923. Lo scopo del vincolo è quello di tutelare la stabilità idrogeologica del suolo mediante il rilascio delle autorizzazioni per i tagli boschivi e per gli interventi con movimenti di terra in area soggetta a vincolo idrogeologico.

Lo scopo del vincolo è quello di tutelare la stabilità idrogeologica del suolo mediante il rilascio delle autorizzazioni per i tagli boschivi e per gli interventi con movimenti di terra in area soggetta a vincolo idrogeologico.

L'area di intervento risulta perimetrata per il vincolo idrogeologico (Figura 23).

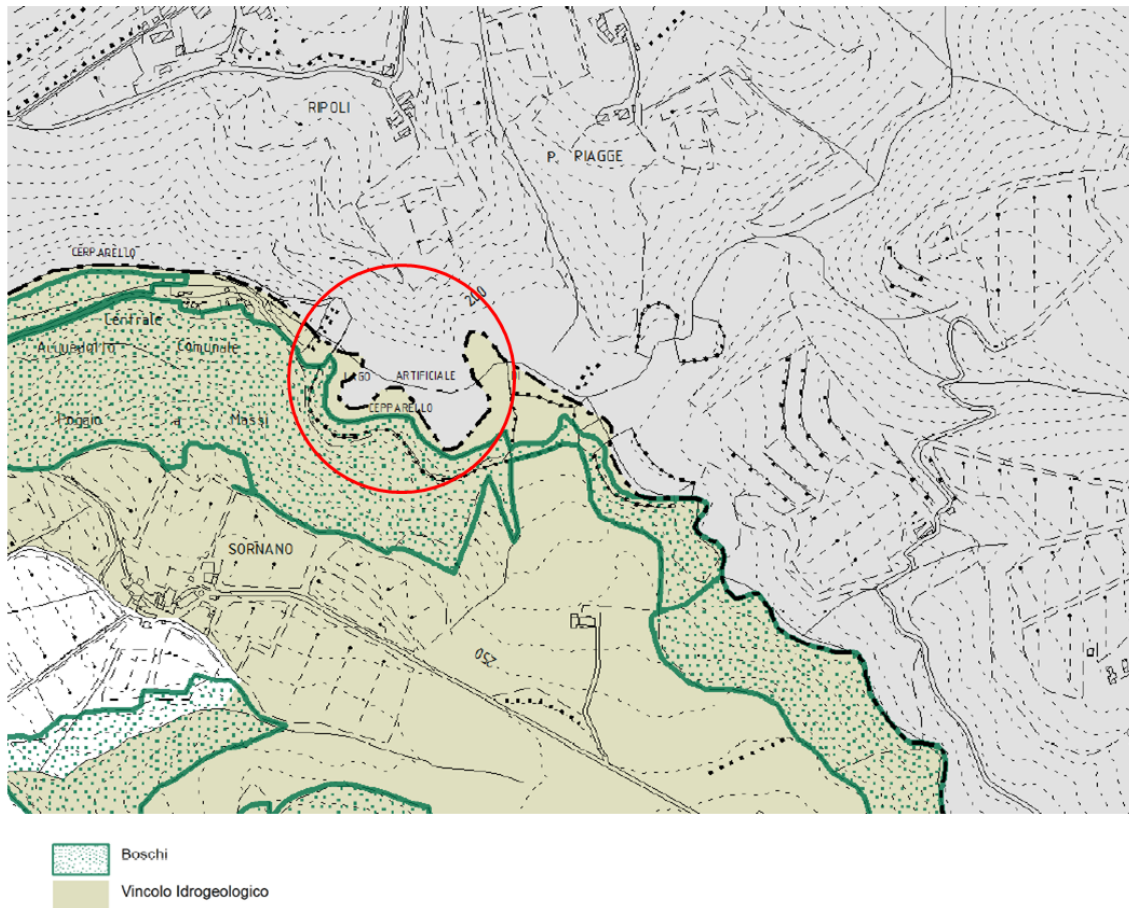


Figura 23 – Tavola 6 Suolo 2 Vincolo idrogeologico – Fonte PS Comune di Poggibonsi

2.7.1.5 TUTELA DELLE OPERE DI CAPTAZIONE

Ai fini della tutela delle opere di captazione di acqua destinata al consumo umano sono individuate le relative aree di salvaguardia ai sensi dell'art. 94 del D. Lgs 152/2006. L'invaso di ricade in Zona di rispetto (Figura 24); tale zona, salvo diverse indicazioni da parte della Regione Toscana, ha un'estensione di 200 m di raggio rispetto al punto di captazione ed è soggetta al divieto di insediamento di centri di pericolo e di svolgimento delle attività elencate all'art. 94, comma 4, del D. Lgs 152/2006.

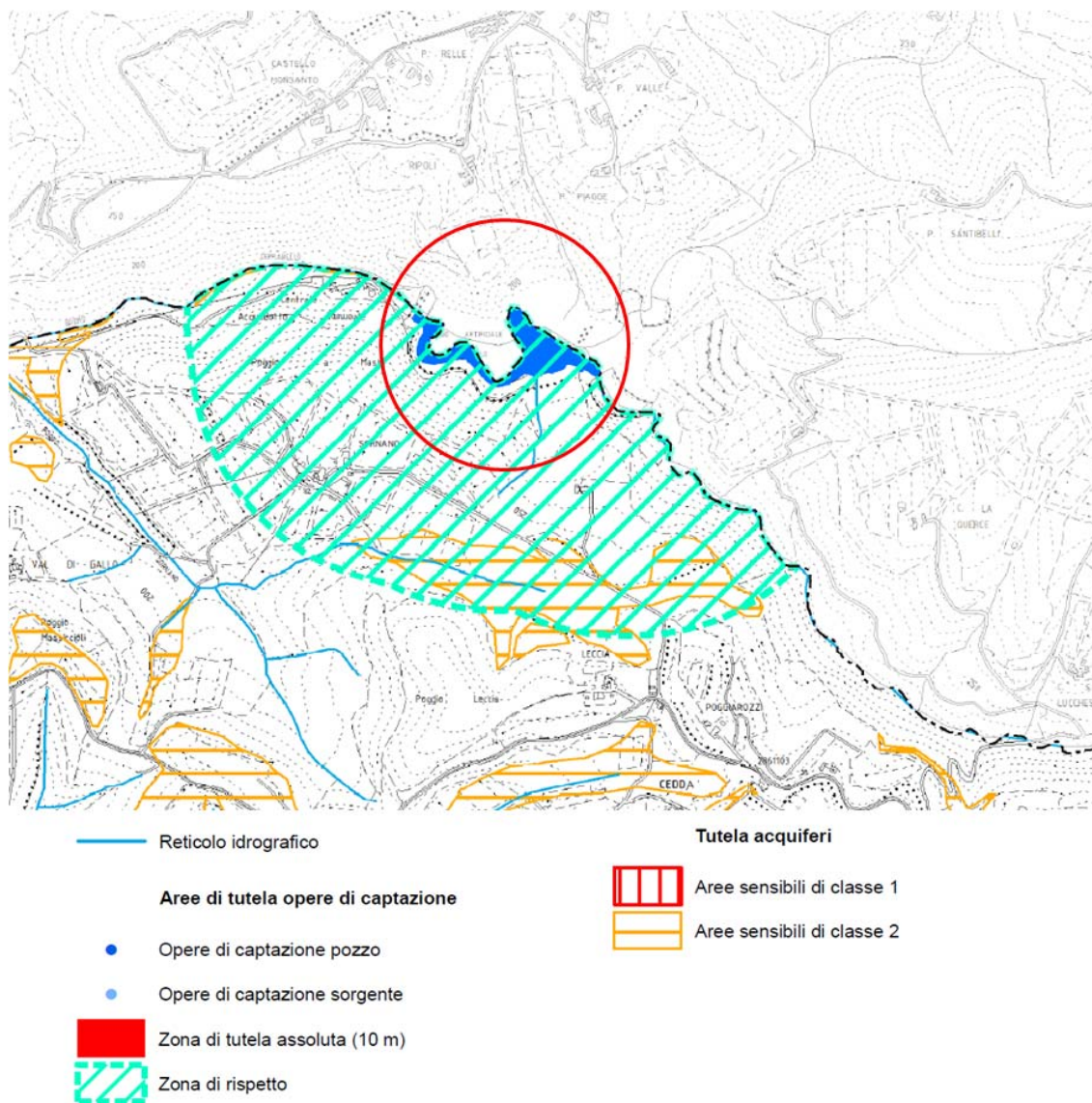


Figura 24 – Tavola 1 Acqua 1 Acque sotterranee – Fonte PS Comune di Poggibonsi

2.7.1.6 CARTOGRAFIA DI PROGETTO DAL REGOLAMENTO URBANISTICO

Il Regolamento urbanistico individua nella cartografia di progetto la diga e la centrale di potabilizzazione come aree destinate ai servizi pubblici (art. 17) inserite al di fuori del contesto urbano in aree agricole (Zona E, Aree con forte pendenze e crinali, Aree boscate).

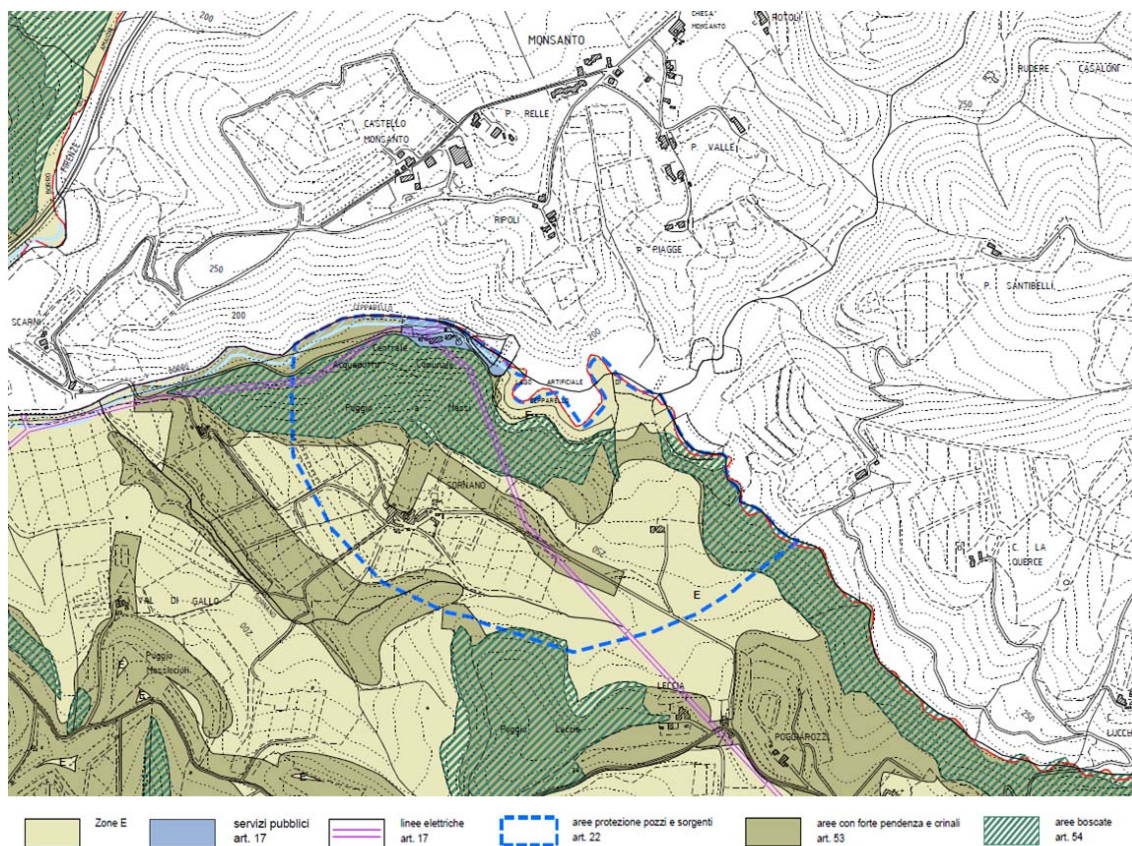


Figura 25 – Tavola 1 Cartografia di progetto(estratto) – Fonte RU Comune di Poggibonsi

Estratto da Norme di Attuazione del regolamento Urbanistico, Variante semplificata 2014/2015:

[...]

Art. 17 - Servizi pubblici

1. Sono gli edifici e le aree destinati interamente ai servizi pubblici a rete, propri del Comune, di altri enti, di aziende pubbliche o private.

[...]

Art. 22 - Area di protezione idraulica

1. Sono le aree occupate dai corsi d'acqua, da pozzi o sorgenti e quelle nelle loro adiacenze, quelle interessate da fenomeni idraulici di esondazione, ristagno o allagamento, le aree a rischio idraulico o di frana molto elevati. In queste aree sono inclusi anche gli ambiti di protezione A1 dei corsi d'acqua individuati ai sensi della Deliberazione del Consiglio regionale n. 230/94.
2. Le aree sono destinate alla protezione delle risorse idriche e alla loro salvaguardia e tutela da fenomeni di inquinamento o depauperamento, nonché ad impedire che si pongano ostacoli o impedimenti al libero deflusso delle acque, nonché alla attuazione delle misure necessarie per la bonifica e messa in sicurezza delle aree stesse.

[...]

5. L'area circostante i pozzi dell'acquedotto è soggetta a tutela. L'area di tutela assoluta (10 m) è adibita esclusivamente ad opere di presa ed infrastrutture di servizio. Nella zona di rispetto degli stessi è vietata la trivellazione di altri pozzi, con la sola esclusione di quelli da adibirsi alle finalità di captazione dell'acqua potabile per l'acquedotto.

6. *Nelle aree ad elevato rischio idraulico sono consentiti tutti gli interventi idraulici volti alla messa in sicurezza delle aree, previa approvazione dell’Autorità idraulica competente. Sono inoltre consentiti gli interventi di ristrutturazione ed adeguamento della viabilità e dei servizi a rete essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture essenziali, purché siano realizzate in condizioni di sicurezza idraulica e non precludano la possibilità di attenuare le condizioni di rischio. Sono infine consentiti tutti gli interventi legati alla utilizzazione delle acque sia a scopo potabile che agrario. Sono inoltre vietati tutti gli interventi tendenti a ridurre la permeabilità dei suoli, nonché a costituire ostacolo al libero deflusso delle acque.*

[...]

AREE AGRICOLE

Art. 40 - Zone agricole - Norme generali

1. *Il territorio extraurbano è destinato principalmente alla funzione agricola e costituisce elemento da salvaguardare come risorsa e ricchezza da tramandare alle future generazioni, in quanto prodotto del lavoro umano di elevata bellezza e di grande significato storico e ambientale.*
2. *Il Regolamento Urbanistico, in sintonia con quanto espresso nel PTCP e nel Piano Strutturale, propone la tutela del sistema agricolo nel suo complesso, con le condizioni previste nelle seguenti norme.*
3. *Le aree agricole sono classificate zona omogenea E ai fini del D.M. 2 aprile 1968 n. 1444.*

[...]

Art. 53 – Zone agricole – Aree con forte pendenza e di crinale

1. *Sono le zone del territorio agricolo ove la giacitura dei suoli, allo stato naturale, supera la pendenza del 25% e quelle interessate dai crinali del sistema collinare.*
2. *Le zone sono tutelate al fine di evitare fenomeni di dissesto idraulico, geologico ed idrogeologico e per motivi di tipo ambientale e paesaggistico, in modo da evitarne manomissioni e trasformazioni.*

[...]

5. *Dovranno essere evitati, in linea generale, tutti gli interventi di modifica dello stato dei luoghi. In caso si rendesse necessario procedere alla attuazione di interventi di trasformazione dovrà essere prodotta una dettagliata relazione ambientale che dimostri la compatibilità di quanto proposto con la salvaguardia dell’assetto geomorfologico e paesaggistico esistente.*

[...]

Art. 54 – Zone agricole – Aree boscate

1. *Sono le aree del territorio occupate da boschi di ogni tipologia e dimensione, comprese le aree da essi intercluse.*

[...]

5. *È vietata la apertura di nuove strade o passaggi, salvo che per motivi di pubblica utilità o per la difesa dei boschi dagli incendi.*

2.7.2 IL COMUNE DI BARBERINO VAL D’ELSA

Facendo riferimento al Piano Strutturale del Comune di Barberino Val d’Elsa, l’area di intervento appartiene al Sistema territoriale delle Colline del Chianti, e ricade in una zona caratterizzata da aree boscate e agricole (prevalentemente vigneti e oliveti) ed edificato sparso (Figura 26).

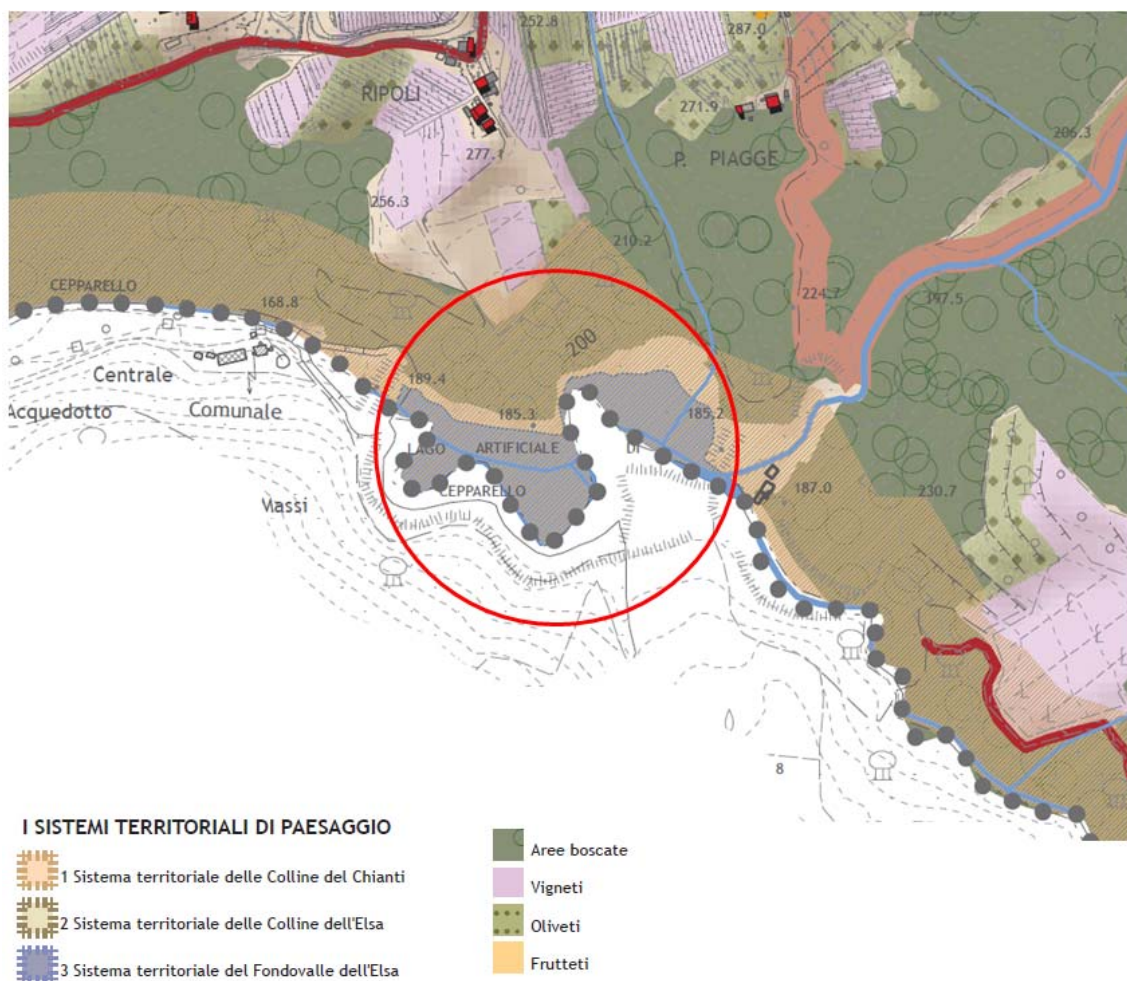


Figura 26 – Tavola P01 est – Invarianti strutturali e sistemi territoriali di paesaggio – Fonte PS Comune di Barberino Val d'Elsa

2.7.2.1 USI TERRITORIALI

Per quanto riguarda gli usi del territorio, l'area di studio è caratterizzata dai seguenti usi principali (Figura 27):

- Il corpo diga di Cepparello e lo specchio d'acqua
- Edificato sparso
- Boschi di latifoglie
- Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione
- Vigneti
- Oliveti
- Frutteti e frutti minori
- Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti.

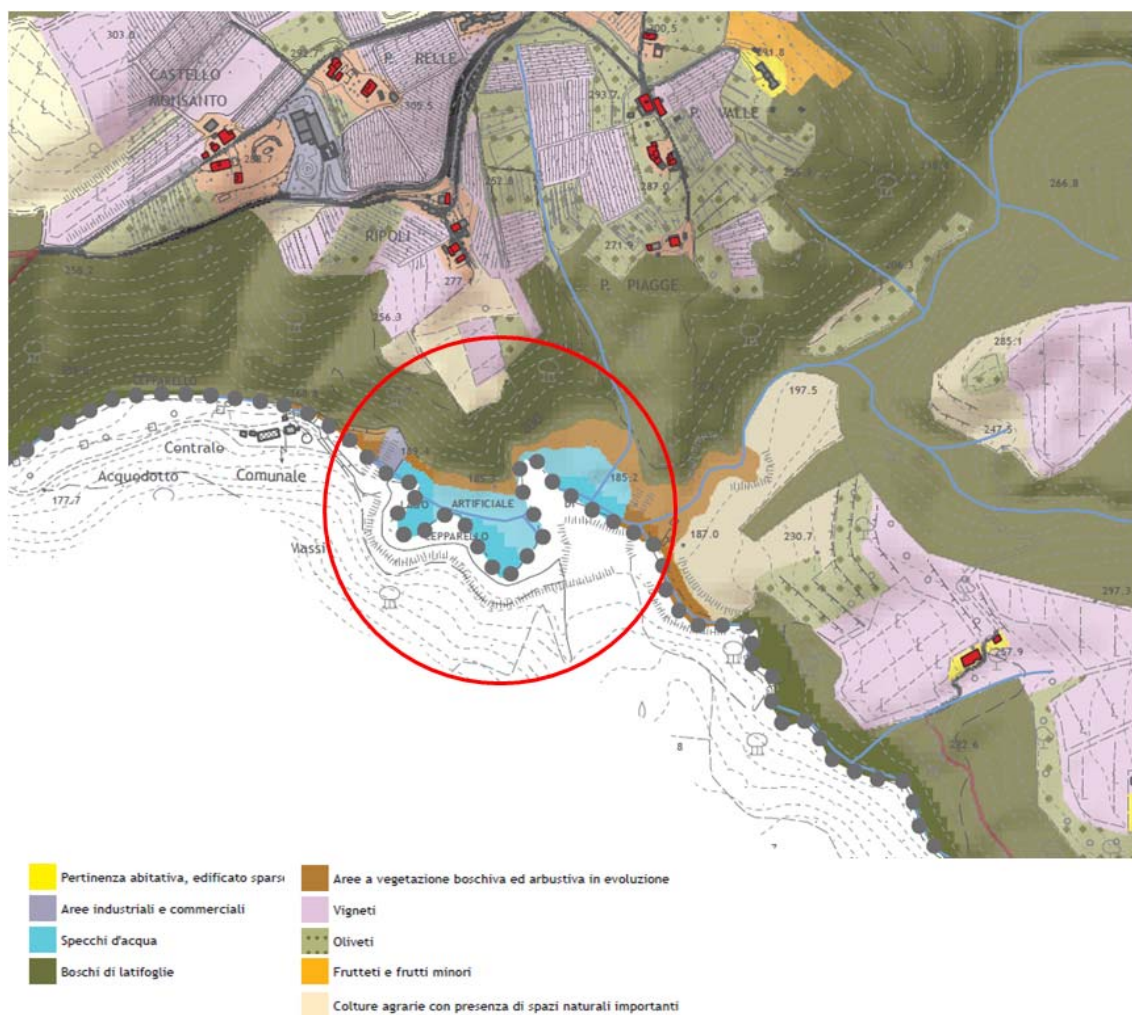


Figura 27 – Tavola QC02 est – Carta dell'uso del suolo – Fonte PS Comune di Barberino Val d'Elsa

2.7.2.2 AREE INSTABILI PER FRANA

Il Piano strutturale individua nel sito dell'intervento (Figura 28) aree soggette pericolosità geologica elevata (G.3). Ricadono in Classe G.3 (pericolosità geologica elevata) le aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%.

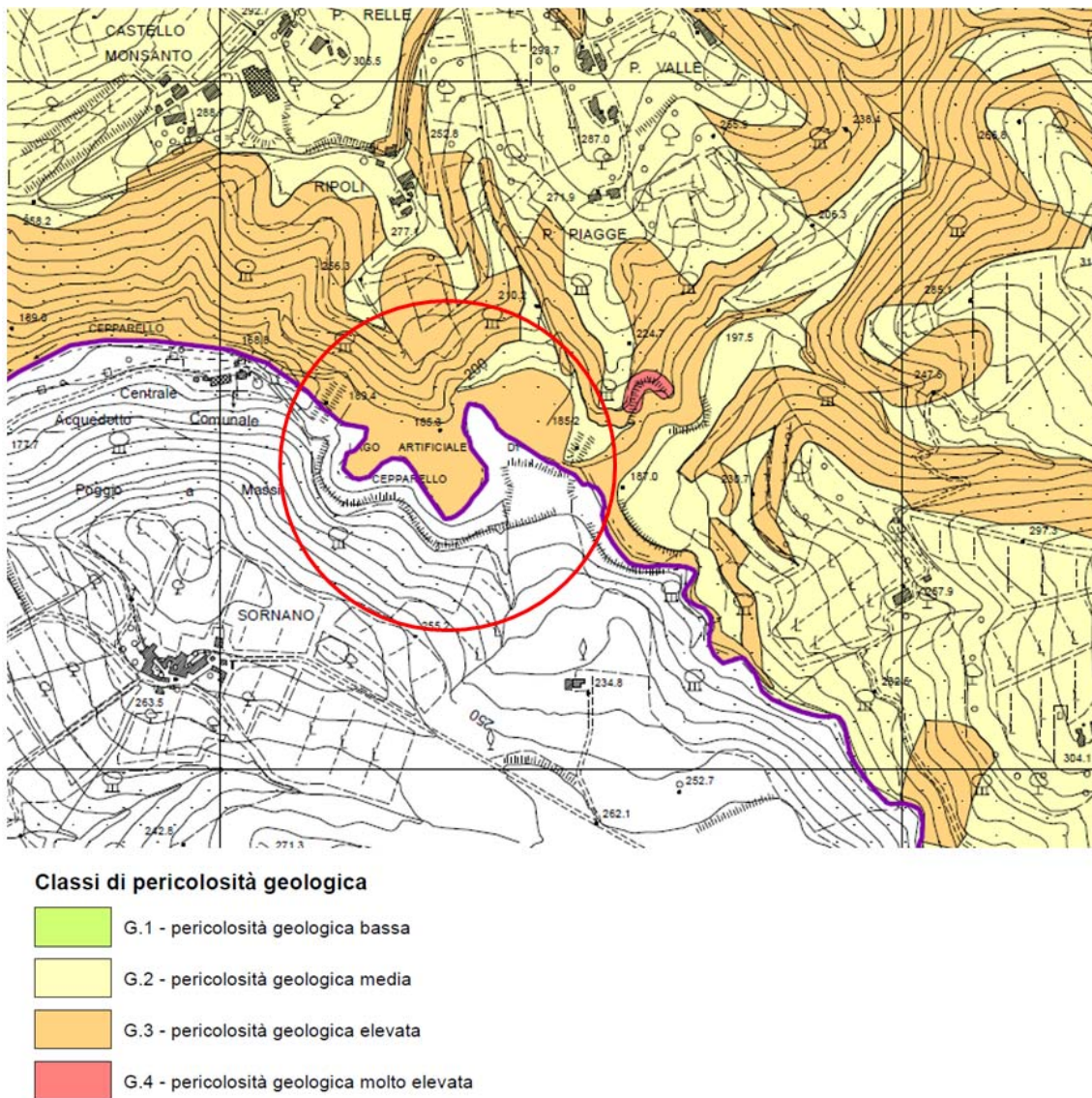


Figura 28 – Tavola G03 est - Carta delle aree a pericolosità geologica – Fonte PS Comune di Barberino Val d’Elsa

2.7.2.3 AREE SOGGETTE A RISCHIO IDRAULICO

Il Piano strutturale individua nel sito dell’intervento (Figura 29) aree soggette pericolosità idraulica molto elevata (I.4) in corrispondenza dell’alveo del torrente Drove. Ricadono in tali aree i territori interessati da allagamenti per eventi con Tr inferiore a 30 anni.

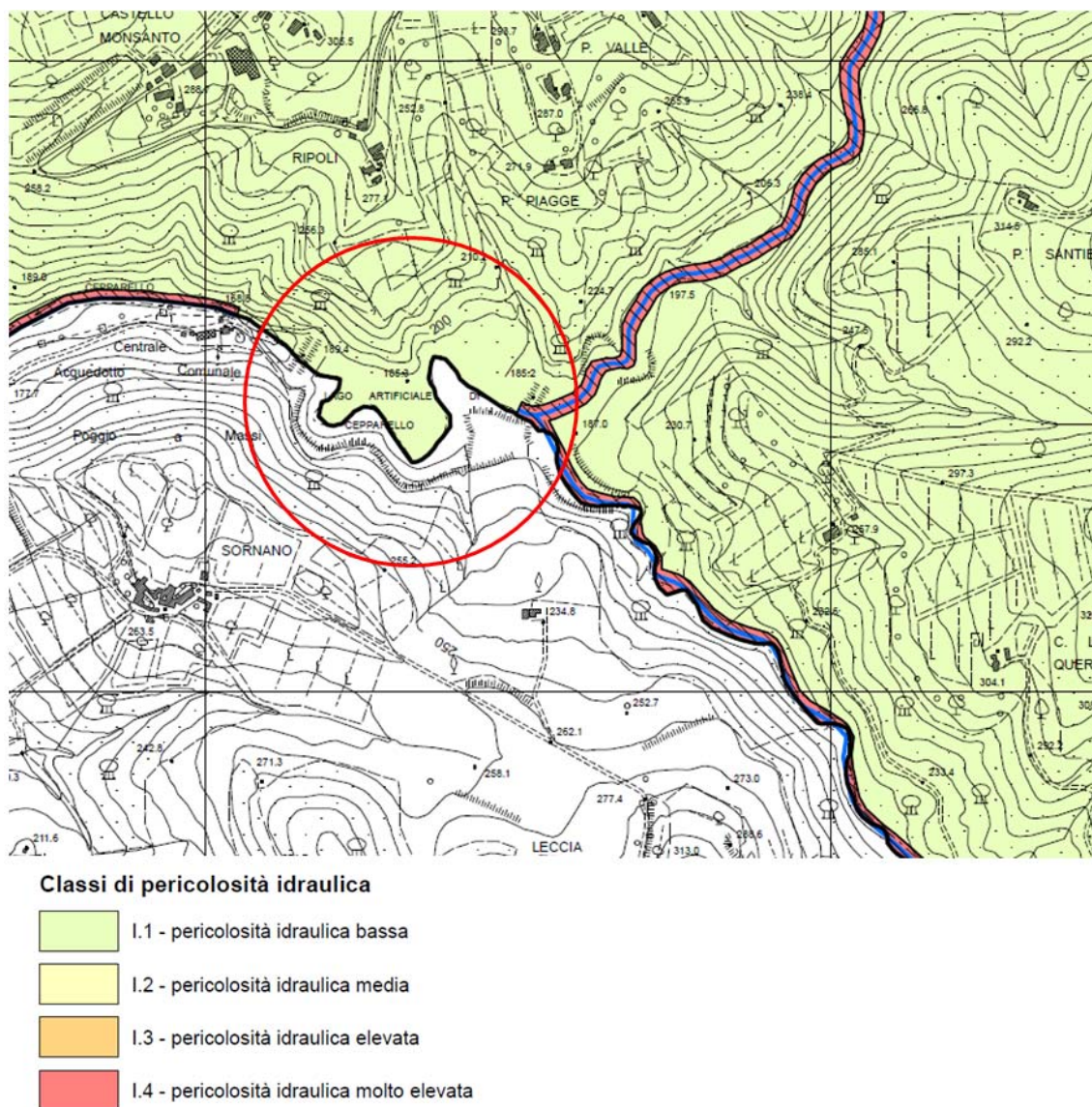


Figura 29 – Tavola G04 est - Carta delle aree a pericolosità idraulica – Fonte PS Comune di Barberino Val d’Elsa

2.7.2.4 AREE DI PROTEZIONE IDROGEOLOGICA

Sono definite aree di protezione idrogeologica le aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. n. 3267/1923. Lo scopo del vincolo è quello di tutelare la stabilità idrogeologica del suolo mediante il rilascio delle autorizzazioni per i tagli boschivi e per gli interventi con movimenti di terra in area soggetta a vincolo idrogeologico.

Lo scopo del vincolo è quello di tutelare la stabilità idrogeologica del suolo mediante il rilascio delle autorizzazioni per i tagli boschivi e per gli interventi con movimenti di terra in area soggetta a vincolo idrogeologico.

L’area di intervento risulta perimetrata per il vincolo idrogeologico (Figura 30), e in aree tutelate per legge ai sensi dell’articolo 142 in quanto territorio ricoperto da boschi e appartenente alla fascia di rispetto di un corso d’acqua tutelato.

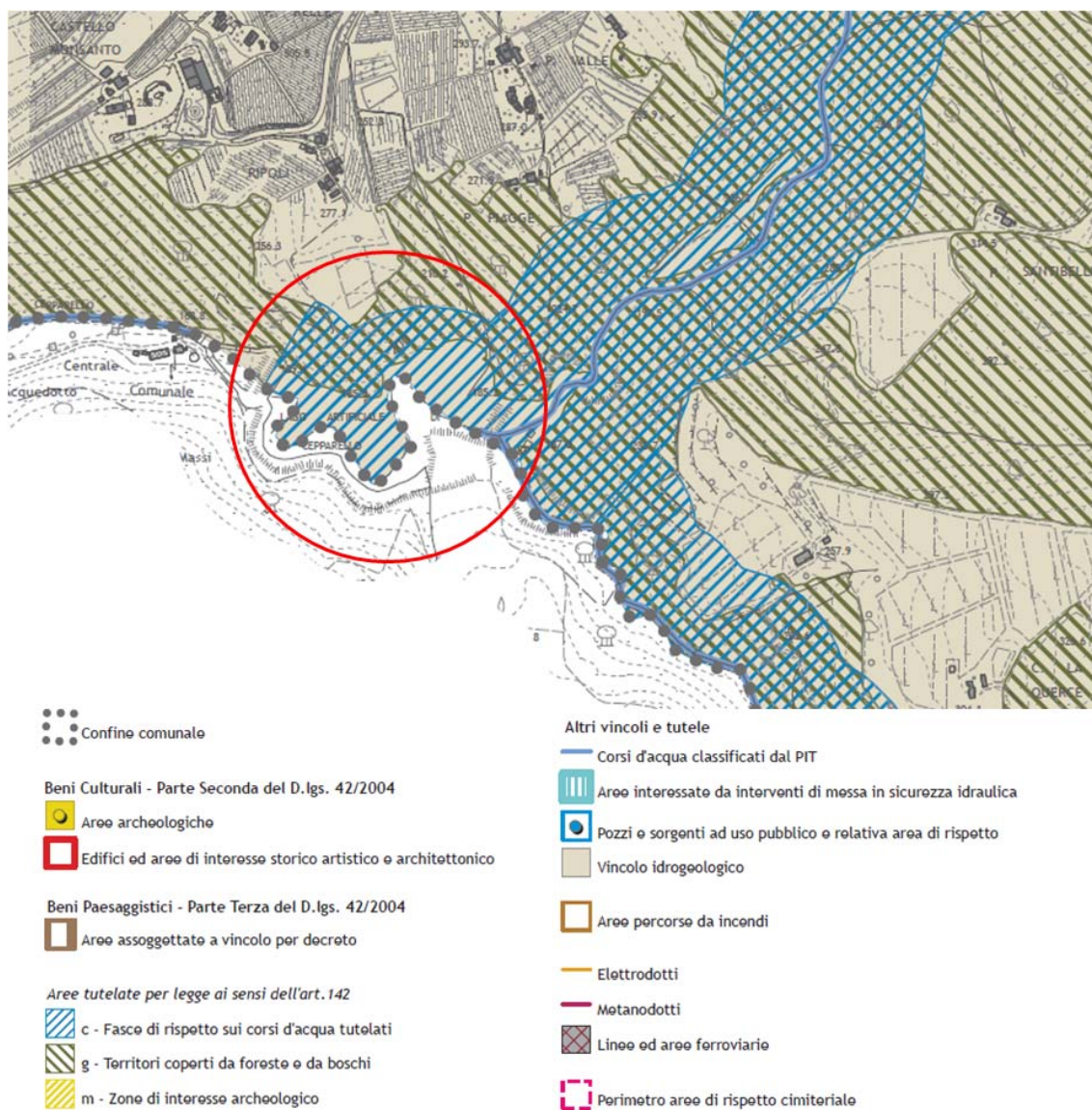


Figura 30 – Tavola QC03 - Carta dei vincoli e delle tutele sovraordinate – Fonte PS Comune di Barberino Val d'Elsa

2.7.2.5 TUTELA DELLE OPERE DI CAPTAZIONE

L'invaso non risulta perimetrato come area di tutela delle opere di captazione di acqua destinata al consumo pur essendo una risorsa destinata alla centrale di potabilizzazione di Cepparello (Figura 30).

2.7.2.6 CARTOGRAFIA DI PROGETTO DAL REGOLAMENTO URBANISTICO

Il Regolamento urbanistico individua nella cartografia di progetto la zona di invaso come E.1 area agricola produttiva delle Colline del Chianti, in fascia di rispetto fluviale art. 142 c.1 lettera a) del D. Lgs. 42/2004 e aree boscate art. 142 c.1 lettera g) del D. Lgs. 42/2004.

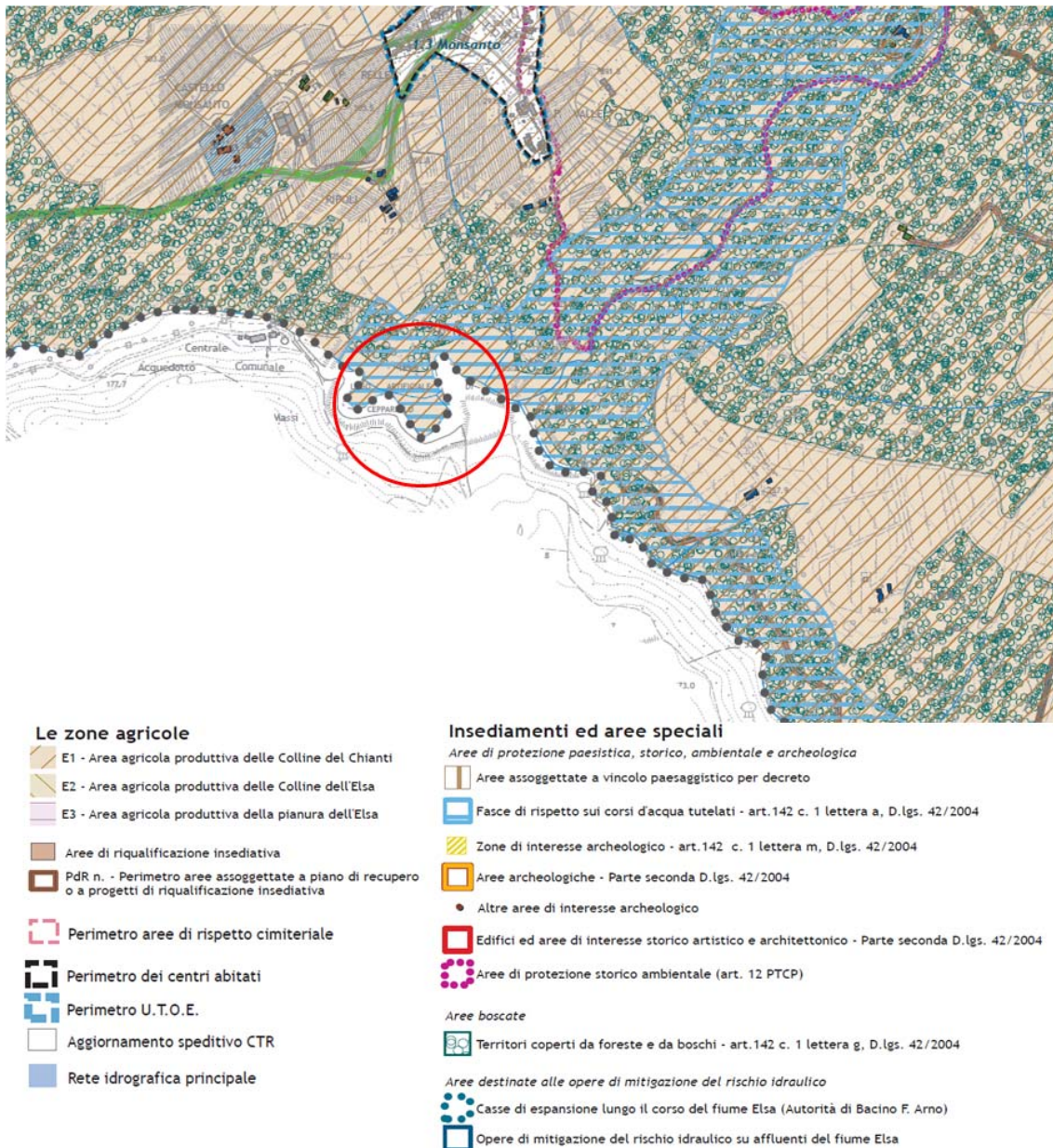


Figura 31 – Tavola 1.5 Il Territorio Aperto (estratto) – Fonte RU Comune di Barberino Val d’Elsa

Estratto da Norme di Attuazione del Regolamento Urbanistico:

[...]

Art. 29 - SOTTOZONA E1 – AREA AGRICOLA PRODUTTIVA DELLECOLLINE DEL CHIANTI

1. Tale Sottosozona coincide con il “Sub-sistema 1.1: Area Agricola Produttiva : Colline del Chianti”, del Piano Strutturale.

[...]

5. Sono vietate opere di copertura, intubazione, interrimento degli alvei dei corsi d'acqua, salvo che si tratti di opere finalizzate alla regimazione dei medesimi, le quali dovranno comunque scaturire da studi idraulici e morfologici estesi all'intero bacino fluviale o torrentizio. Le opere idrauliche di difesa, presa e sbarramento devono essere costruite con tecniche e materiali tradizionali. E' vietata la rimozione delle vegetazioni riparie, se non per ordinaria manutenzione delle sponde.

[...]

Art. 33 - AREE BOScate

1. *Le aree boscate sono individuate con apposita campitura nelle tavole 1.n del R.U. .Esse sono state perimetrare tenendo conto dei confini derivanti dalla carta dell'uso del suolo, in scala 1:10.000, appositamente predisposta per il P.S.. Tali aree coincidono con le aree di tutela delle zone di particolare interesse ambientale, ex Legge n° 431/85, di cui all'articolo n° 142, lettera g) del D. Lgs. N° 42/2004. L'effettiva presenza e consistenza delle aree boscate deve essere accertata a cura del richiedente ogni volta che viene presentata un'istanza od un titolo abilitativo per interventi di trasformazione urbanistica, edilizia od ambientale di dette aree. In tali aree sono consentite solo le attività e gli interventi previsti dalle vigenti normative in materia di boschi e di piani di assestamento forestale, nonché i lavori di sistemazione idraulico-forestale da esercitare in conformità alle prescrizioni di massima di polizia forestale di cui al R.D. 3267/23 e successive modificazioni ed integrazioni, così come delle disposizioni contenute nello Statuto del Territorio del P.T.C.P. che della L.R. n° 39 del 21 marzo 2000 e successive modificazioni ed integrazioni e del Regolamento Forestale n° 48/R emanato con D.P.G.R. dell'8 agosto 2003.*
2. *Non sono ammesse nuove edificazioni, se non per comprovate esigenze di enti pubblici o per adeguamento di servizi tecnologici.*
3. *Sul patrimonio edilizio esistente interventi eccedenti la ristrutturazione edilizia sono ammessi, in edifici non in Elenco A, B o C, solo se finalizzati alla riduzione di impatti visuali e ambientali e comunque senza incrementi di volumi e di altezze.*
4. *In queste aree è prescritta la salvaguardia degli assetti, urbanistici e vegetazionali, nella loro generale caratterizzazione formale e tipologica. Sono vietate pertanto a titolo di esemplificazione le trasformazioni morfologiche, ambientali e vegetazionali, ivi comprese le cave di prestito, le attività minerarie, i movimenti di terra, le modificazioni degli assetti colturali e vegetazionali paesaggisticamente e storicamente significativi, l'impianto di discariche, gli ammassi di materiali e rottami. Non sono ammessi movimenti di terra non superficiali senza specifica autorizzazione comunale.*
5. *Sono vietate opere di copertura, intubazione, interrimento degli alvei dei corsi d'acqua a qualsiasi scopo finalizzate. Le opere idrauliche di difesa, presa e sbarramento devono essere costruite con tecniche e materiali tradizionali. E' vietata la rimozione delle vegetazioni riparie, se non per ordinaria manutenzione delle sponde.*
6. *E' da favorire una fruizione opportunamente regolamentata delle aree boscate, sia a scopo turistico che per lo studio della flora (biotopi) e della fauna. A tal fine è prescritta la manutenzione con materiali tradizionali dei percorsi esistenti, lungo i quali non si può interdire l'uso pubblico, purché esterni, a pertinenze esclusive di abitazioni private. Il Sindaco potrà interdire tale uso pubblico per ragioni di pubblica incolumità.*
7. *E' vietata la localizzazione di nuove infrastrutture a rete o puntuali, se non per comprovate esigenze di interesse pubblico e nel rispetto del contesto paesaggistico e ambientale.*
8. *Sono da considerare aree boscate a tutti gli effetti anche quelle aree percorse da fuoco e/o rimboscate.*

2.8 VINCOLO PAESAGGISTICO (D. LGS. 42/2004)

Nel presente paragrafo sono esaminati gli aspetti inerenti la protezione dei beni culturali e ambientali ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio", pubblicato

nel Supplemento Ordinario n. 28 della Gazzetta Ufficiale n. 45 del 24 febbraio 2004 e ss.mm.ii.. Il Codice è una rilettura della normativa di tutela alla luce delle leggi successive al D.lgs. 490/1999 abrogato dallo stesso, con preciso riferimento alla modifica del Titolo V della Costituzione.

Tale documento normativo si propone come un'unica legge organica, che mira ad assicurare una tutela complessiva ed omogenea al patrimonio culturale, artistico e paesaggistico italiano. La necessità della promulgazione di un testo organico è scaturita da varie esigenze, legate in particolare alle ripercussioni negative (degrado, abbandono, scarsa tutela e valorizzazione) che sul patrimonio nazionale ha avuto finora la mancanza di una norma unica, al processo di "decentramento" amministrativo degli organismi statali e ad alcune questioni irrisolte (come, ad esempio, le dismissioni di beni demaniali o il contrasto tra le esigenze di sviluppo urbanistico e la salvaguardia paesaggistica).

Il territorio toscano è caratterizzato dalla presenza di una pluralità di vincoli di tutela paesaggistica, su aree ed immobili che per le loro singolarità estetiche, ambientali, naturalistiche ed antropiche, caratterizzano in maniera peculiare il volto del paesaggio regionale. Gli interventi di modificazione dello stato dei luoghi in zone di particolare interesse paesaggistico sono subordinati alla verifica della salvaguardia di quei tratti peculiari che li caratterizzano.

Per l'analisi dei beni paesaggistici, architettonici, archeologici e storico culturali presenti nei dintorni del sito interessato dagli interventi in progetto si è fatto riferimento alla banca dati della Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, in particolare il S.I.T.A.P., Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico, banca dati a riferimento geografico su scala nazionale per la tutela dei beni paesaggistici, nella quale sono catalogate le aree sottoposte a vincolo paesaggistico dichiarate di notevole interesse pubblico dalle Leggi 1497/1939 e 431/1985, oggi ricomprese nel Decreto Legislativo 42/2004.

Si segnala la presenza del vincolo ai sensi dell'art. 142 c.1, lett. c del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.L. n. 42/2004 e ss.mm.ii.) I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, in cui ricadono l'alveo del Borro di Cepparello e del Borro di Granaio e la presenza del vincolo ai sensi dell'art. 142 c.1, lett. g del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.L. n. 42/2004 e ss.mm.ii.) 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 che interessa le sponde del lago e il tratto a valle del corpo diga. Gli interventi in progetto non interferiranno con il vincolo sui corsi d'acqua e interesseranno solo parzialmente le aree boscate con le attività di cantiere.

Il quadro generale del contesto vincolistico in cui va ad inserirsi il progetto in esame è rappresentato nella seguente figura.

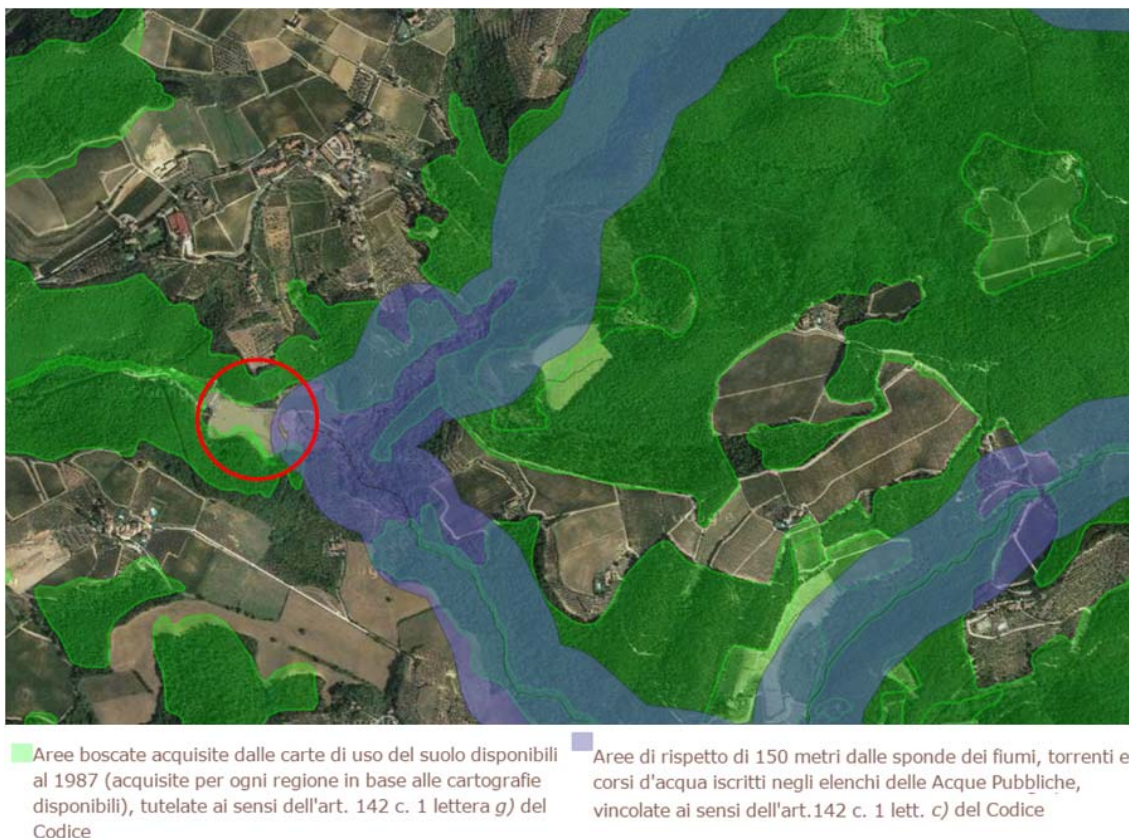


Figura 32 – Vincoli D. Lgs. 42/2004 art. 142 – Fonte SITAP

Il territorio dell'intervento si inserisce dal punto di vista paesaggistico nel contesto del bacino del Fiume Elsa, nel sistema collinare pliocenico situato tra la Val di Pesa e la Val d'Elsa e tra Gambassi e Poggibonsi. I paesaggi agricoli delle colline plioceniche sono dominati dai seminativi e vigneti (localmente anche con oliveti), e dalla ridotta presenza di aree forestali spesso relegate negli impluvi.

Le più significative dinamiche di trasformazione del territorio sono relative ai processi di antropizzazione delle aree di pianura, e in particolare delle aree di pertinenza fluviale del fiume Elsa, con prevalente espansione dell'edificato industriale e artigianale lungo gli assi infrastrutturali, e delle aree collinari attorno ai principali centri abitati. Nelle basse pianure tali dinamiche hanno comportato la perdita di aree agricole e la riduzione della qualità degli ecosistemi fluviali.

A tali dinamiche si sommano anche gli effetti legati allo sviluppo della variante alla S.S. 429, come nuova arteria a scorrimento veloce, che va a sommarsi alla già esistente strada statale e alla linea ferroviaria Empoli - Siena.

2.8.1 ELEMENTI DI INTERESSE ARCHEOLOGICO

Da un punto di vista strettamente archeologico, non risultano ad oggi particolari rinvenimenti nell'area interessata. Anche dall'analisi della Carta dei Vincoli consultabile sul sito del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, non risultano segnalati rinvenimenti di natura archeologica ma soltanto beni architettonici di interesse culturale (in rosso) e non (in grigio) riportati in Figura 33.

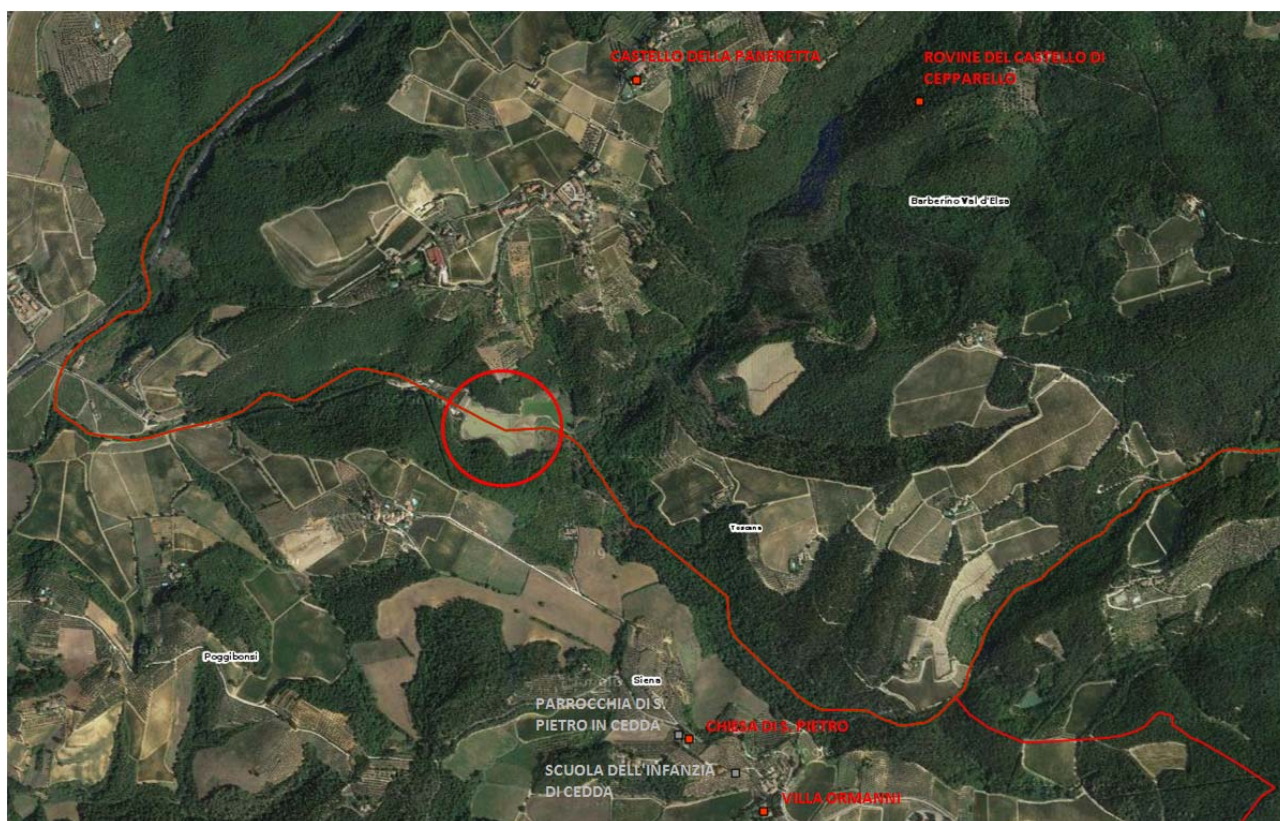


Figura 33 – Vincoli Archeologici – Fonte Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo

2.9 VINCOLO IDROGEOLOGICO

L'ambito interessato dall'intervento di progetto, come si deduce dallo stralcio riportato nella Figura 34, ricade in aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del Regio Decreto 3267/1923 e in area vincolate per la presenza di aree boscate.

Secondo quanto previsto dal comma 1 dell'Art. 101 del D.P.G.R. n. 48/R "REGOLAMENTO FORESTALE DELLA TOSCANA" e ss.mm.ii. (di seguito riportato) le opere in progetto sono soggette ad **autorizzazione** dell'Autorità competente per il vincolo idrogeologico e forestale. Ricadendo inoltre le opere nella fascia di tutela assoluta dei corsi d'acqua (reticolo secondario) è necessario, ai sensi del R.D. 523/1904, richiedere **nulla osta idraulico** all'Autorità Competente.

Estratto Regolamento 48/R:

[...]

Art. 101 (così modificato da Regolamento 5 maggio 2015, n. 53/R Modifiche al regolamento emanato con decreto del Presidente della Giunta regionale 8 agosto 2003, n. 48/R).

1. Fatto salvo quanto previsto nella presente sezione, la realizzazione di opere, infrastrutture e movimenti di terreno di cui all'articolo 42, comma 5 comprese l'apertura e la coltivazione di cave e torbiere, sono soggetti ad autorizzazione.

2. Ai fini del rilascio dell'autorizzazione le valutazioni delle possibili alterazioni della stabilità dei terreni vincolati e della regimazione delle acque è effettuata sulla base:

- a) delle risultanze delle indagini geologiche e delle verifiche di stabilità definite dall'articolo 75 , in rapporto alla tipologia, localizzazione, modalità e fasi esecutive delle opere;
- b) delle modalità per la realizzazione e della successione temporale dei lavori, con particolare riferimento agli scavi e riporti di terreno ed alle opere di contenimento e di consolidamento del terreno, come evidenziati in apposita relazione tecnica, planimetrie e sezioni relative alle fasi di cantiere, riferite all'attuazione del progetto esecutivo delle opere di fondazione e di quelle di contenimento e consolidamento del terreno;
- c) delle possibili interferenze con la circolazione idrica superficiale e profonda, come risultano dalle indagini geologiche di cui alla lettera a) ed evidenziate in apposita documentazione progettuale in cui siano rilevabili, in particolare, i livelli di falda in sovrapposizione alle opere in progetto, le opere per la regimazione e lo smaltimento delle acque superficiali, nonché la localizzazione e la rete di sgrondo dei drenaggi a retro delle opere di contenimento, con particolari relativi alle modalità costruttive degli stessi;
- d) dell'assetto finale dei luoghi al termine dei lavori e delle eventuali opere di ripristino ambientale.
- [...]

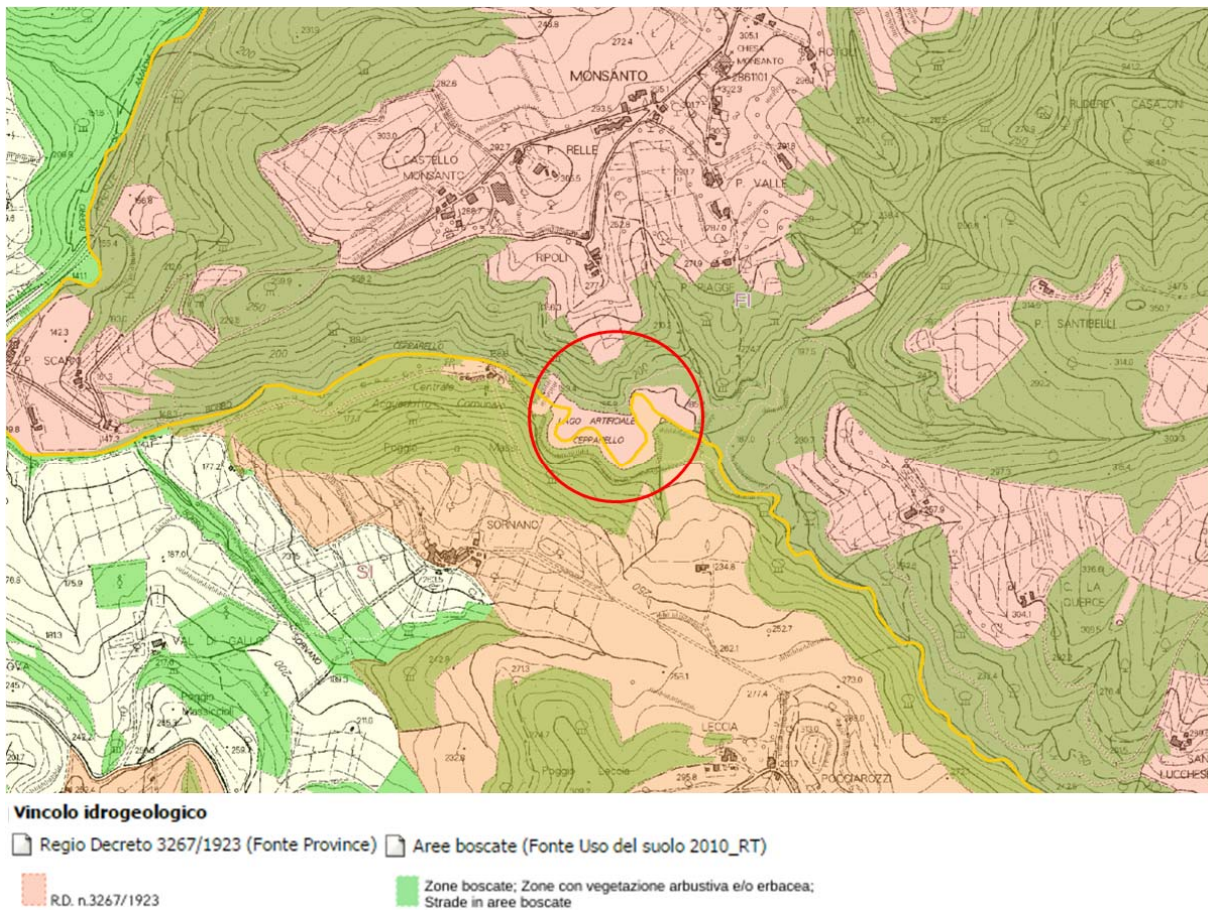


Figura 34 – Vincoli Idrogeologico – Fonte Geoscopio Regione Toscana

3 INTERVENTI IN PROGETTO

3.1 PREMESSA

Nel presente capitolo saranno descritte le caratteristiche tecniche dell'opera esistente e delle attività in progetto, con particolare attenzione alle tempistiche ed alle modalità di esecuzione delle attività di cantiere necessarie alla realizzazione delle opere e con l'individuazione degli insediamenti di cantiere.

La planimetria dello sbarramento è riportata nell'elaborato *EG.02a - Planimetria stato attuale*, le sezioni trasversali del corpo diga allo stato attuale sono rappresentate nell'elaborato *EG.04a - Sezioni trasversali corpo diga stato attuale*, mentre negli elaborati *EG.06a* e *EG.07a* sono riportate le sezioni trasversali attuali dei canali fugatori sinistro e destro.

3.2 DESCRIZIONE DELL'OPERA ESISTENTE

La diga Drove di Cepparello è ubicata fra i comuni di Poggibonsi (SI) e Barberino Val d'Elsa (FI) in località Monsanto, a circa 4 km nord-est dal centro urbano di Poggibonsi. Lo sbarramento è costituito da un rilevato in terra omogenea le cui caratteristiche geometriche sono ricavate dal rilievo topografico condotto nel novembre 2002.



Figura 35 – Paramento di monte



Figura 36 – Paramento di valle

A valle della diga in sponda sinistra sono collocati i manufatti civili a servizio dell'impianto di potabilizzazione e i locali adibiti a foresteria (Figura 37).

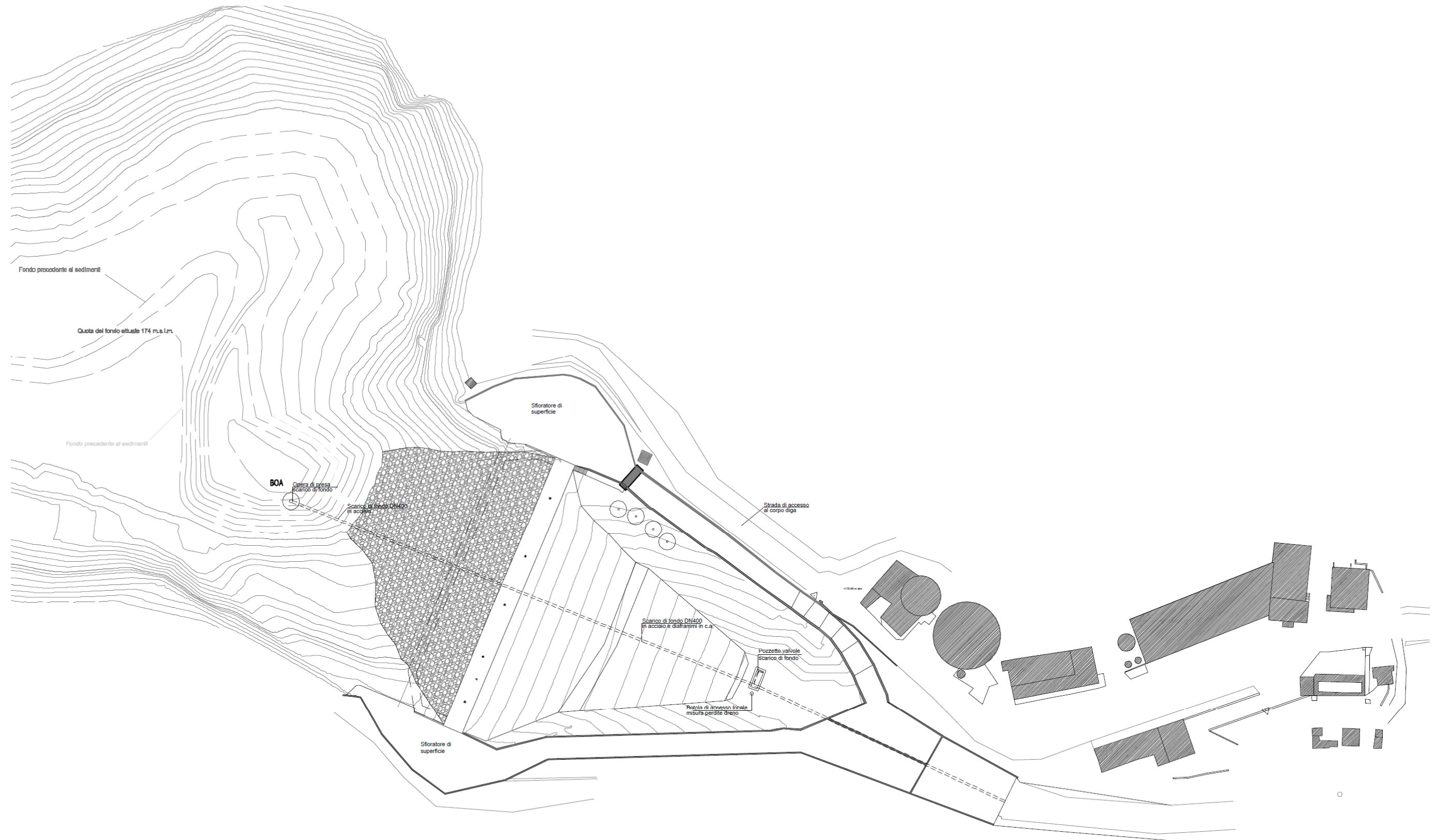


Figura 37 – Planimetria della diga Drove di Cepparello allo stato attuale

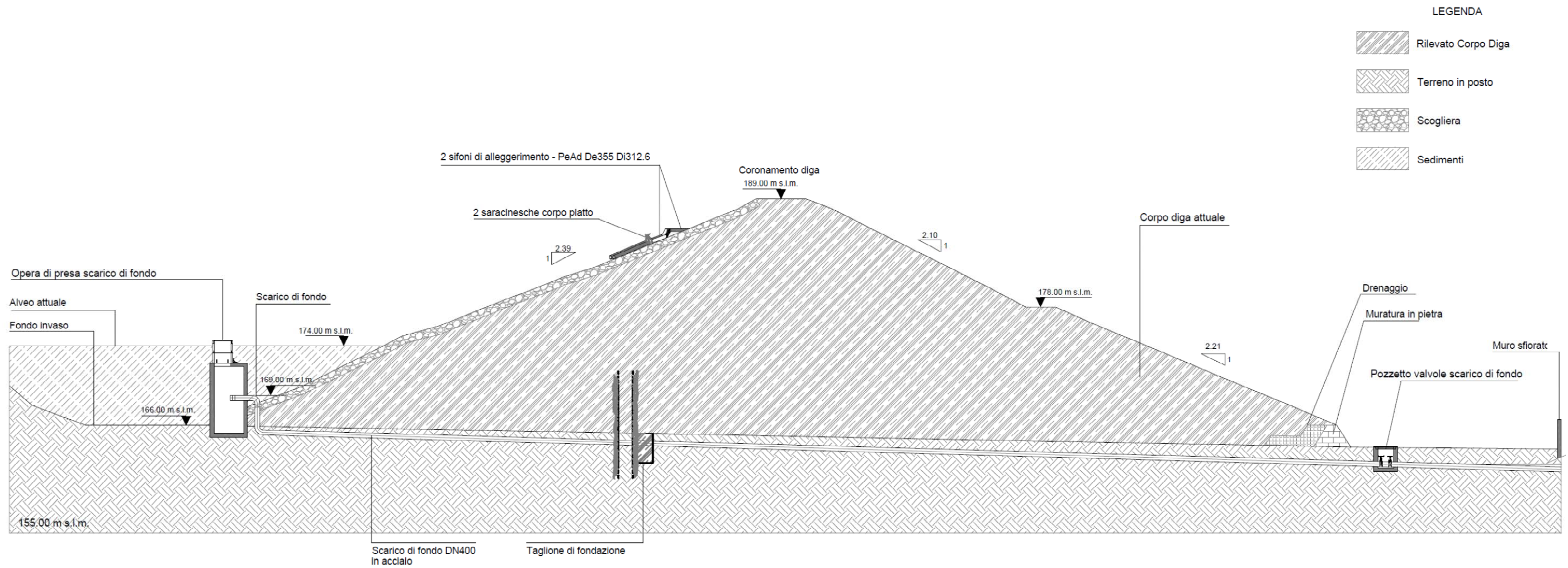


Figura 38 – Sezione trasversale della diga Drove di Cepparello allo stato attuale

Di seguito si riporta una descrizione della diga di Cepparello, focalizzando l'attenzione sulla geometria dello sbarramento e sulle caratteristiche delle opere di contorno.

3.2.1 CORONAMENTO

La quote della sommità del coronamento è di **189,00 m s.l.m.**, la larghezza minima è di **5,00 m** (Figura 39).



Figura 39 – Coronamento diga

3.2.2 ALTEZZA DELLA DIGA

L'altezza dello sbarramento, misurata tra la sommità del coronamento ed il punto più depresso di valle lungo il piede del rilevato, è di **28,0 m** (ai sensi del punto A.2 del D.M. 24.03.1982) e **25,17 m** (ai sensi dell'art. 1 comma 4 della L.584/94).

Per il calcolo dell'altezza ai sensi del D.M. 24/03/1982 è stato preso come punto più depresso del piano di fondazione il piano di imposta del taglione di ammorsatura che risulta da progetto estendersi per 2,0 m di larghezza e per 3,0 m di profondità ovvero fino alla quota di 161,0 m s.l.m..

3.2.3 PARAMENTO LATO MONTE

Il paramento lato monte della diga ha una pendenza di 1:2,21 (Figura 35).

3.2.4 PARAMENTO LATO VALLE

Il paramento lato valle ha una pendenza variabile da 1:2,10 (dal coronamento alla banca) a 1:2,39 (dalla banca al piede) (Figura 36). La berma sul paramento di valle ha una larghezza di circa 3,0 m e si trova ad una distanza di 25,0 m dal coronamento ad un'altezza di circa 178,0 m s.l.m..

3.2.5 SFIORATORI DI SUPERFICIE E CANALI FUGATORI

Lo scarico di superficie è costituito da n. **2** soglie libere fisse, rivestite in calcestruzzo, poste ai lati delle spalle della diga ed alimentano ciascuna un canale fugatore, destro e sinistro, che convergono in un'unica vasca di dissipazione posta a valle del piede diga.

Le soglie di sfioro si trovano alla quota di 186,00 m s.l.m., ed hanno attualmente una larghezza totale di circa 31,00 m (nella loro parte iniziale). Le soglie hanno entrambe una forma del tutto singolare procedendo con un primo allargamento per poi avere una larghezza progressivamente decrescente, fino a raggiungere in destra i 7,15 m mentre in sinistra i 4,85 m nel punto in cui cambia la pendenza.

Complessivamente gli sfioratori sono lunghi:

- quello in destra circa **119,70 m** ed arriva alla quota di **164,66 m s.l.m.** (monte ultimo salto di fondo);
- quello in sinistra circa **104,30 m** ed arriva alla quota di **163,05 m s.l.m.**

3.2.6 OPERA DI PRESA

L'opera di presa è costituita da un fabbricato in C.A. di dimensioni in pianta di circa 3,80 x 3,80 m per 5,80 m di altezza, sovrastato da una struttura costituita da scatolari in calcestruzzo di pianta 2,0 x 2,0 m e di altezza 2,30 m presidiata da una griglia che funziona sia da passo d'uomo che da opera di presa per l'acqua (Figura 40). L'intera struttura è normalmente sommersa.

La sommità del torrino di accesso è sopraelevata di circa 60 cm rispetto al piano dei sedimenti depositatesi sul fondo lago.



Figura 40 – Opera di presa

3.2.7 SCARICO DI FONDO

Lo scarico è stato realizzato con una condotta di acciaio del diametro di **400 mm** sottopassante il corpo diga a circa **1,5 – 2,0 m** dal piano di fondazione, annegato in un getto di calcestruzzo diaframmato ogni 5 metri

con uno sviluppo in lunghezza pari a 122 m. Lo scarico è regolato da una valvola a farfalla posta alla estremità di monte.

La portata smaltita alla massima ritenuta (186 m s.l.m.) dallo scarico di fondo è di circa **740 l/s**.

Già in passato lo scarico presentava alcuni problemi di funzionamento in quanto non si era certi del funzionamento della valvola che non era stata manovrata per lungo tempo. Inoltre erano state verificate infiltrazioni all'interno dello scarico.

Nell'estate del 2003 l'invaso si è praticamente svuotato per cui è stato possibile, con la realizzazione di una coronella a monte della presa dello scarico di fondo, procedere alla revisione della valvola a farfalla, al ripristino della prima parte della condotta di scarico e alla sostituzione della valvola di valle. Si è inoltre proceduto a tamponare la principale infiltrazione presente nella condotta a circa 60 m dalla valvola di valle, precedentemente identificata con una telecamera mobile, mentre ad oggi nessun intervento risolutivo per garantire la tenuta di tutta la condotta è stato realizzato. Per questo motivo le manovre dello scarico di fondo sono limitate dalla non perfetta tenuta della condotta di scarico.

3.2.8 SCARICATORI A SIFONE

In attesa del ripristino dello scarico di fondo sono stati inseriti nello sfioratore di sinistra due scaricatori a sifone. Si tratta di due condotte in polietilene di diametro esterno di **350 mm** dotate di quattro valvole necessarie per le operazioni di adescamento. I due scaricatori sono in grado di smaltire complessivamente **800 l/s** pari a quella dallo scarico di fondo. Le operazioni di adescamento sono condotte dal coronamento della diga con l'utilizzo di una motopompa.

La quota minima necessaria all'innescio dei sifoni è **180,87 m s.l.m.** e i sifoni possono funzionare fino alla quota minima di **177,50 m s.l.m.**, al di sotto della quale si disinnescano. In caso di effettiva necessità è possibile intervenire con innescio rapido anche per livelli inferiori a quota **180,87 m s.l.m.**. In presenza di livelli compresi fra **177 e 181 m s.l.m** viene utilizzato l'impianto di potabilizzazione per il ripristino della quota autorizzata, in assenza di condizioni di emergenza.



Figura 41 – Punto di presa degli scaricatori a sifone

3.2.9 LE CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DEI TERRENI

Dall'analisi dei materiali messi in luce con l'esecuzione di sondaggi geognostici effettuati nell'ambito del *Progetto Definitivo di adeguamento degli scaricatori di superficie* (2007) integrati con quelli effettuati a supporto delle verifiche di stabilità del corpo diga (2016) è stato possibile ricostruire l'assetto litostratigrafico e geotecnico dei materiali del corpo diga s.s. e del sottostante substrato.

In particolare si rileva la presenza di un primo orizzonte di terreno di riporto costituito da elementi litoidi eterogenei ($\Phi=4-7$ mm) immersi in scarsa matrice limoso-argillosa. Detto orizzonte avente uno spessore massimo di circa 1,00 m rappresenta la massicciata dello "stradello" sul colmo della diga (189 m s.l.m.) e del gradone sottostante, posto alla quota di 178 m s.l.m..

Al di sotto di detto strato e fino alla profondità di circa - 26,50 m dal p.c. di riferimento sono stati evidenziati terreni di riporto costituiti da alternanze di orizzonti con tessitura prevalentemente limoso-argillosa con inclusi litici in concentrazione variabile.

Nello specifico, il rilevato di sbarramento risulta composto da un orizzonte costituito da limi argillosi debolmente sabbiosi, contenente una frazione ghiaiosa variabile. Gli inclusi litici, presenti con una concentrazione variabile da 0 a 50% e con dimensioni massime di circa 10 cm, hanno una composizione prevalentemente arenacea e marnosa.

Al di sotto dell'orizzonte sopra descritto e fino alla base dei terreni di riporto (- 26,50 m di profondità da p.c. nel punto massimo) è stato riscontrato un orizzonte granulare di grossa pezzatura (dimensioni medie di 5-7 cm e $\Phi_{max}>10$ cm), costituito da ghiaia e clasti eterometrici di analoga composizione, immersi in abbondante matrice limoso-argillosa. La componente ghiaiosa e ciottolosa raggiunge talora una concentrazione variabile al massimo tra 60 e 80 %.

Le prove di caratterizzazione geotecnica in situ effettuate all'interno dei fori di sondaggio e sui materiali carotati hanno indicato un miglior grado di addensamento per i terreni indagati con i sondaggi posti in sommità della diga rispetto a quelli presenti nella porzione di valle del manufatto.

Infine, al di sotto dei terreni di riporto sopra descritti (corpo diga s.s.), è stato messo in luce il substrato roccioso in posto costituito da un'alternanza arenarie fini calcaree fratturate (Pietraforte) e di argilliti e siltiti. La struttura delle siltiti si presenta con innumerevoli piani di taglio che suddividono il litotipo in scaglie lenticolari; la Pietraforte si presenta in alcuni tratti massiva in altri fratturata.

3.2.10 I DATI GEOTECNICI

Per quanto attiene agli aspetti di natura geologica e geotecnica, si rimanda all'apposito elaborato DG.05 - *Relazione geologica, geologico-tecnica sulle indagini e sismica* redatto dalla società Ingegnerie Toscane S.r.l..

Nella relazione viene illustrato l'assetto geologico delle aree interessate dal progetto sulla base della carta geologica regionale e di elementi di dettaglio forniti dagli strumenti urbanistici comunali, nonché sulla base dalle risultanze delle indagini geognostiche svolte sul corpo diga.

In particolare, la costruzione stratigrafica e litologica del rilevato s.s. e del sottostante substrato è condotta a partire dai risultati ottenuti dalla campagna geognostica condotta negli anni 2005 e 2006.

Nella relazione geotecnica sono riportati gli esiti della campagna di indagini geognostiche svolta tra il 22 febbraio e il 17 marzo 2016 e delle relative prove geotecniche eseguite presso il Laboratorio Geotecnico SIGMA S.r.l..

Le indagini geognostiche sono state condotte dal Gestore secondo quanto stabilito nel "*Programma indagini geognostiche*" del 19 novembre 2015, per cui è stato rilasciato apposito nulla-osta dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti con nota prot. 166/2016 del 05/01/2016.

Nel corso dell'indagine geognostica del 2016 sono stati eseguiti n. **5** carotaggi continui, di cui n. **3** sul coronamento e n. **2** sulla banca intermedia del paramento di valle. In totale sono stati prelevati n. **35** campioni, di cui n. **33** indisturbati contenuti in fustella metallica tipo Shelby e n. **2** disturbati contenuti in busta di cellophane sigillata.

Le prove geotecniche eseguite sui campioni prelevati hanno riguardato:

- determinazione del peso di volume (UNI EN ISO 17892-2) su un totale di n. 32 campioni (n. 27 prelevati sul coronamento e n. 5 sulla banca di valle);
- determinazione del contenuto d'acqua (UNI EN ISO 17892-1) su un totale di n. 34 campioni (n. 27 prelevati sul coronamento e n. 7 sulla banca di valle);
- analisi granulometrica per via umida e per sedimentazione (Raccomandazioni AGI 1994) su un totale di n. 34 campioni (n. 27 prelevati sul coronamento e n. 7 sulla banca di valle);
- determinazione dei limiti di Atterberg liquido, plastico e di ritiro (UNI CEN ISO/TS 17892-12) su un totale di n. 34 campioni (n. 27 prelevati sul coronamento e n. 7 sulla banca di valle);
- determinazione della massa volumica reale (UNI EN ISO/TS 17892-3) su un totale di n. 35 campioni (n. 27 prelevati sul coronamento e n. 8 sulla banca di valle);
- prova di taglio diretto CD (UNICEN ISO/TS 17892-10) su un totale di n. 8 campioni (n. 5 prelevati sul coronamento e n. 3 sulla banca di valle);
- prova di compressione ELL (UNI CEN ISO/TS 17892-7) su un totale di n. 4 campioni prelevati sul coronamento;
- prova triassiale UU (UNI CEN ISO/TS 17892-5) su un totale di n. 11 campioni (n. 7 prelevati sul coronamento e n. 4 sulla banca di valle);
- prova triassiale CIU (UNI CEN ISO/TS 17892-9) su un totale di n. 9 campioni prelevati sul coronamento.

Le indagini condotte hanno consentito, con un buon grado di dettaglio, di definire il modello dello sbarramento e l'inquadramento preliminare dei parametri geotecnici del materiale presente nell'area di intervento.

Dal punto di vista geotecnico la diga è stata suddivisa nelle seguenti unità:

- Unità 1 - corpo diga;
- Unità 2 - fondazione che rappresenta il substrato roccioso;
- Unità 3 - onghia di valle realizzata in calcestruzzo.

Osservando i valori dei parametri geotecnici dei campioni di terreno analizzati riportati non si sono evidenziate particolari trend di variazione in funzione della profondità di prelievo; per questo motivo il corpo diga è stato considerato come un'unica unità geotecnica i cui parametri caratteristici sono stati considerati pari ai valori medi su vari campioni.

3.3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO – PROGETTO DI MIGLIORAMENTO

3.3.1 VALUTAZIONE DI SOLUZIONI ALTERNATIVE

Gli interventi di miglioramento sismico e idraulico della diga di Cepparello individuati nel progetto preliminare rappresentano la sintesi di varie soluzioni progettuali redatte per soddisfare le diverse esigenze manifestate dai vari Enti coinvolti nel corso delle varie fasi progettuali svolte nel corso del tempo.

Nel **dicembre del 2002**, a seguito della nota n. 679/766 del 05/06/2002 trasmessa dal Servizio Nazionale Dighe - Ufficio Periferico di Firenze è stato predisposto uno *“Studio della diga di Drove di Cepparello”*, per la redazione del Foglio Condizioni per l'Esercizio e la Manutenzione (FCEM) della stessa come richiesto dalla sede centrale del SND (prot. n. SD I/1464/UPCL del 11/03/2002).

In tale studio venivano forniti i seguenti dati e condotte le seguenti elaborazioni:

- a) Calcolo delle altezze dello sbarramento ai sensi del DM 24/03/82 e L.584/94;
- b) Planimetria generale del serbatoio con l'ubicazione dei locali dell'impianto di potabilizzazione adibiti a foresteria;
- c) Sezione dello sbarramento;
- d) Disegni degli scarichi superficiali e profondi;
- e) Localizzazione dei punti di misura delle perdite;
- f) Diagrammi dei tempi di svuotamento dell'invaso;
- g) Curva di deflusso degli scarichi in funzione del livello nel serbatoio;
- h) Pian o di monitoraggio per il controllo degli spostamenti altimetrici dello sbarramento tramite livellazione topografica di capisaldi da ubicare sul coronamento.

Per quanto riguarda il punto g), in riferimento anche a quanto già riportato in calce alla precedente nota del 05/06/2002 oltre alla verifica della capacità di smaltimento attuale era stata anche verificata un'ipotesi progettuale finalizzata a ripristinare la capacità di deflusso degli scarichi come da progetto originario.

In riferimento alla nota prot. n. SDI/1246/UCPL del 01/03/2002 del Servizio Nazionale Dighe era stata anche condotta una verifica di stabilità ai sensi del D.M. del 24/03/1982 utilizzando le caratteristiche geotecniche desunte dal progetto originario sia dello stato attuale che di quello di progetto.

Nel **marzo 2006** è stato redatto il *“Progetto definitivo adeguamento scaricatori della diga Drove di Cepparello nel Comune di Poggibonsi”*, elaborato a partire dalle analisi condotte nello studio del dicembre 2002, e relativo all'adeguamento della capacità di smaltimento degli sfioratori di superficie e alla realizzazione delle necessarie opere accessorie.

In particolare il suddetto progetto mirava ad adeguare gli scaricatori in funzione della normativa vigente al momento del progetto (1958) (R.D. 01/10/1931 n. 1370) e delle prescrizione imposte dal C.S. dei LL.PP. II Sezione Servizio Dighe con voto n. 977 del 26/06/1959 (precedente al D.P.R. n. 1363 del 01/11/1959).

In particolare le lavorazioni previste erano le seguenti:

- adeguamento dello sfioratore di sinistra con soglia di sfioro a quota 184, 6 m s.l.m. contro i 186.0 m s.l.m. attuali;

- posa in opera di una paratoia a ventola metallica associata a una struttura tubolare flessibile con funzione di sostegno per il ripristino della quota di massima regolazione a 186,0 m s.l.m. e lunghezza di 12,5 m;
- spostamento verso monte della viabilità in sinistra dello sfioratore per l'accesso alla cabina di manovra dello scarico di fondo;
- sostituzione delle condotte presenti al disotto della suddetta viabilità (i.e. condotta di alimentazione della centrale; condotta di troppo pieno; condotta di alimentazione dall'Elsa);
- demolizione e rifacimento della passerella di accesso al coronamento della diga;
- adeguamento dello sfioratore di destra con soglia di sfioro a quota 186,4 m s.l.m. contro i 186,0 m s.l.m. attuali;
- posa in opera di una paratoia a ventola metallica associata a una struttura tubolare flessibile con funzione di sostegno per il ripristino della quota di massima regolazione a 186,0 m s.l.m. e lunghezza di 10,5 m;
- sbassamento di circa 60 cm delle soglie di sfioro della vasca di dissipazione a valle dei canali di scarico.

Lo sbassamento delle soglie di sfioro necessitava dell'adeguamento degli sfioratori a valle. In particolare lo sfioratore sinistro veniva adeguato per circa 60 m (fino al secondo salto) e lo sfioratore destro per circa 50 m a valle delle paratoie.

Il progetto conseguì parere favorevole dall'Ufficio di coordinamento con nota prto. N. 7437 del 18/09/06, trasmessa al Gestore con nota UPFI n. 1568 del 31/10/06.

Successivamente, al fine di ottenere un adeguato quadro conoscitivo della diga e del substrato su cui l'opera idraulica insiste, sono stati realizzati una serie di *sondaggi geognostici a carotaggio continuo* sul corpo diga (**luglio 2005** e **ottobre 2006**), e una campagna di indagini mediante sismica *down-hole* con onde P e SH.

Il sondaggio sismico *down-hole* è stato eseguito nel corpo diga mentre la sismica a rifrazione è stata eseguita, nella parte a monte della strada di accesso al corpo diga (lato sinistro lago).

Tali indagini hanno permesso di definire un assetto litostratigrafico aggiornato del corpo diga determinando dei parametri geotecnici differenti da quelli riportati nel progetto definitivo del marzo 2006.

Nel **novembre 2007** è stato redatto un "*Aggiornamento del progetto di adeguamento degli scarichi di superficie*" che recepiva le nuove informazioni sui parametri geotecnici dei terreni nel lato sinistro del lago e aggiornava i calcoli strutturali degli scatolari e dei muri in base al Testo Unico - Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni.

Lo studio del dicembre 2002 aveva verificato la stabilità della diga con i parametri di progetto. Sulla base delle succitate campagne di indagini geotecniche sono state condotte, ai sensi del D.M. 24/03/1982, altre verifiche che hanno evidenziato alcune criticità in merito alle verifiche sismiche del paramento di valle.

Tale progetto fu esaminato dall'UPFI che si espresse con nota n. 44 del 13/02/08 richiedendo integrazioni.

Nel **gennaio 2008** sono state emanate le nuove "*Norme tecniche per le costruzioni*" (D.M. 14/01/2008)

Nel **luglio 2011** è stato redatto il “*Progetto definitivo degli interventi di ripristino dello scarico di fondo*” della diga di Cepparello, in merito al quale la Divisione di coordinamento si è espressa in via interlocutoria con nota n. 12410 del 29/10/12 richiedendone integrazioni.

Nel **maggio 2013** è stato redatto il “*Progetto esecutivo per il ripristino dello scarico di fondo*” della diga di Cepparello.

Il progetto prevede di risanare lo scarico esistente mediante l'inserimento all'interno di una tubazione in polietilene di opportuno diametro. Contemporaneamente si prevede di realizzare una nuova opera di presa che consenta una più agevole manutenzione dello scarico e una migliore operatività con lo spostamento della valvola di controllo dello scarico di fondo nella sua sezione terminale.

Il progetto fu esaminato dall'UPFI che si espresse con nota n. 44 del 13/02/08 richiedendo integrazioni.

Con nota del **27 giugno 2013** il Ministero delle Infrastrutture e trasporti fissava le seguenti *limitazioni di invaso* nell'ambito della rivalutazione della sicurezza idrologica-idraulica:

- livello di invaso a 177.0 m s. l.m. in condizioni ordinarie;
- livello temporaneo di invaso a 186.0 m s.l.m. in condizioni di piena.

Nel **giugno 2014** sono state emanate le nuove “*Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta*” (D.M. 26/06/2014).

Nel **luglio 2014** veniva redatto uno “*Studio per la stagionalizzazione dei livelli di invaso*”. Tale studio non è stato condiviso dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti che ha ritenuto di dover confermare le limitazioni di invaso della nota del giugno 2013.

Nel **novembre 2015** veniva elaborato il “*Programma indagini geognostiche*” per la caratterizzazione dello sbarramento ai fini delle verifiche di stabilità.

Il suddetto programma veniva approvato dal Servizio Dighe con note prot. n. 166 del 05/01/2016 e prot. n. 3772 del 25/01/2016.

Stante le attuali limitazioni di invaso e le variate possibilità di approvvigionamento idrico per la città di Poggibonsi da parte del gestore Acque s.p.a., la funzionalità dell'invaso e degli impianti ad esso collegati risultano fortemente limitati.

In tal senso l'Autorità Idrica Toscana in accordo con il Comune di Poggibonsi, proprietario dell'invaso, hanno valutato la possibilità di una dismissione della diga ai sensi del punto H.2.5 delle norme tecniche del giugno 2014.

Visti gli ingenti costi della dismissione è stato deciso di procedere individuando i necessari interventi di miglioramento previsti al punto H.2.2. delle Norme finalizzati a mantenere in esercizio l'invaso.

Le soluzioni progettuali individuate per gli interventi di adeguamento degli sfioratori e di recupero dello scaricatore di fondo, nonché di miglioramento sismico dello sbarramento discendono dalle soluzioni

proposte nei progetti già presentati, tenendo conto delle indicazioni, integrazioni e prescrizioni richieste nel corso dei vari procedimenti autorizzativi e adeguati al nuovo quadro conoscitivo e normativo.

3.4 INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO SISMICO

I risultati delle verifiche di stabilità mettono in luce significative criticità nella stabilità del corpo diga alcune delle quali (paramento di valle) già evidenziate nelle verifiche degli studi e dei progetti precedenti, altre (paramento di monte per svasso rapido) emerse alla luce della nuova caratterizzazione geotecnica del terreno del corpo diga a seguito della campagna di indagini del 2016.

Gli interventi volti a garantire la stabilità del corpo diga prevedono un ricarico dei paramenti di monte e di valle, in modo da addolcire il pendio ed appesantire il corpo diga al piede ovvero:

- **paramento di monte:** realizzazione di un riporto con pendenza di 1:3 con una banca intermedia alla quota delle soglie sfioranti pari a 183,5 m s.l.m.;
- **paramento di valle:** realizzazione di un ricarico fino al coronamento, con banca intermedia alla quota di 178 m s.l.m., per ottenere una pendenza costante di 1:3.

3.5 INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO IDRAULICO

Gli interventi di miglioramento idraulico sono necessari secondo quanto previsto al cap. H.2.2. del D.M. 26/06/2014, in quanto il tempo di ritorno della portata di piena scaricabile rispettando il franco idraulico indicato al cap. C.1 è inferiore a 1000 anni.

3.5.1 INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLO SCARICO DI SUPERFICIE

Gli interventi di adeguamento previsti hanno lo scopo di ripristinare una capacità di smaltimento che migliori sensibilmente il livello di sicurezza rispetto lo stato attuale della diga.

La soluzione progettuale è sviluppata tenendo conto i seguenti vincoli:

- vincolo imposto dal regolamento dighe circa la necessità di smaltire la portata millenaria interamente con scaricatori di superficie a soglia fissa (parere espresso in via interlocutoria nel corso dell'incontro svolto presso la sede di Roma in data 17/01/2017);
- vincolo sollecitato dal Gestore di massimizzare il volume utile di regolazione;
- vincolo topografico connesso allo sviluppo trasversale dei canali fugatori destro e sinistro.

In particolare, si è ritenuto indispensabile adottare sfioratori della tipologia a "becco d'anatra", i quali, attraverso un'opportuna conformazione geometrica, riescono a garantire uno sviluppo del ciglio sfiorante dello stramazzo superficiale rispondente ai vincoli di progetto con una struttura portante contenuta.

L'opera di sfioro presenta una sezione trasversale sagomata secondo un profilo di *Greager-Scimeni*.

Lo stato di progetto consente alla piena con **tempo di ritorno 1000 anni** di essere evacuata con una **quota di massimo invaso di 186,67 m s.l.m.** e quindi con un **franco di 2,33 m**, superiore al franco idraulico minimo regolamentare calcolato secondo quanto riportato ai capp. C.1 e C.2 del D.M. 26/06/2014.

L'ipotesi progettuale proposta consiste nel procedere all'abbassamento della quota di stramazzo attuale di **0,9 m** e all'allungamento del ciglio sfiorante per mezzo di sfioratori del tipo a "becco d'anatra", nonché alla riprofilatura del fondo e delle sezioni trasversali dei canali fugatori destro e sinistro.

In particolare sono previsti i seguenti interventi:

- adeguamento dello sfioratore di sinistra mediante la realizzazione di una soglia di sfioro fissa del tipo a “becco d’anatra” lunga complessivamente 38,0 m posta a quota 185,0 m s.l.m. contro i 185,9 m s.l.m. attuali;
- riprofilatura del fondo e delle sezioni trasversali del canale fugatore sinistro nel tratto compreso tra la sezione *SX-1* e la sezione *SX-14a*;
- spostamento verso monte della viabilità in sinistra dello sfioratore per l'accesso alla cabina di manovra dello scarico di fondo;
- sostituzione delle condotte presenti al disotto della suddetta viabilità (condotta di alimentazione della centrale, condotta di troppo pieno, condotta di alimentazione dall'Elsa);
- demolizione e rifacimento delle passerelle di accesso al coronamento e al pozzetto di manovra della diga presenti sullo canale fugatore sinistro;
- adeguamento dello sfioratore di destra tramite la realizzazione di una soglia di sfioro fissa del tipo a “becco d’anatra” lunga complessivamente 28,7 m posta a quota 185,0 m s.l.m. contro i 185,9 m s.l.m. attuali;
- riprofilatura del fondo e delle sezioni trasversali del canale fugatore destro nel tratto compreso tra la sezione *DX-1* e la sezione *DX-7a*;
- adeguamento dei muri della vasca di dissipazione a valle dei canali di scarico;
- realizzazione di blocchi dissipatori sulla platea in calcestruzzo posta a valle della vasca di dissipazione prima della restituzione nell’alveo naturale.

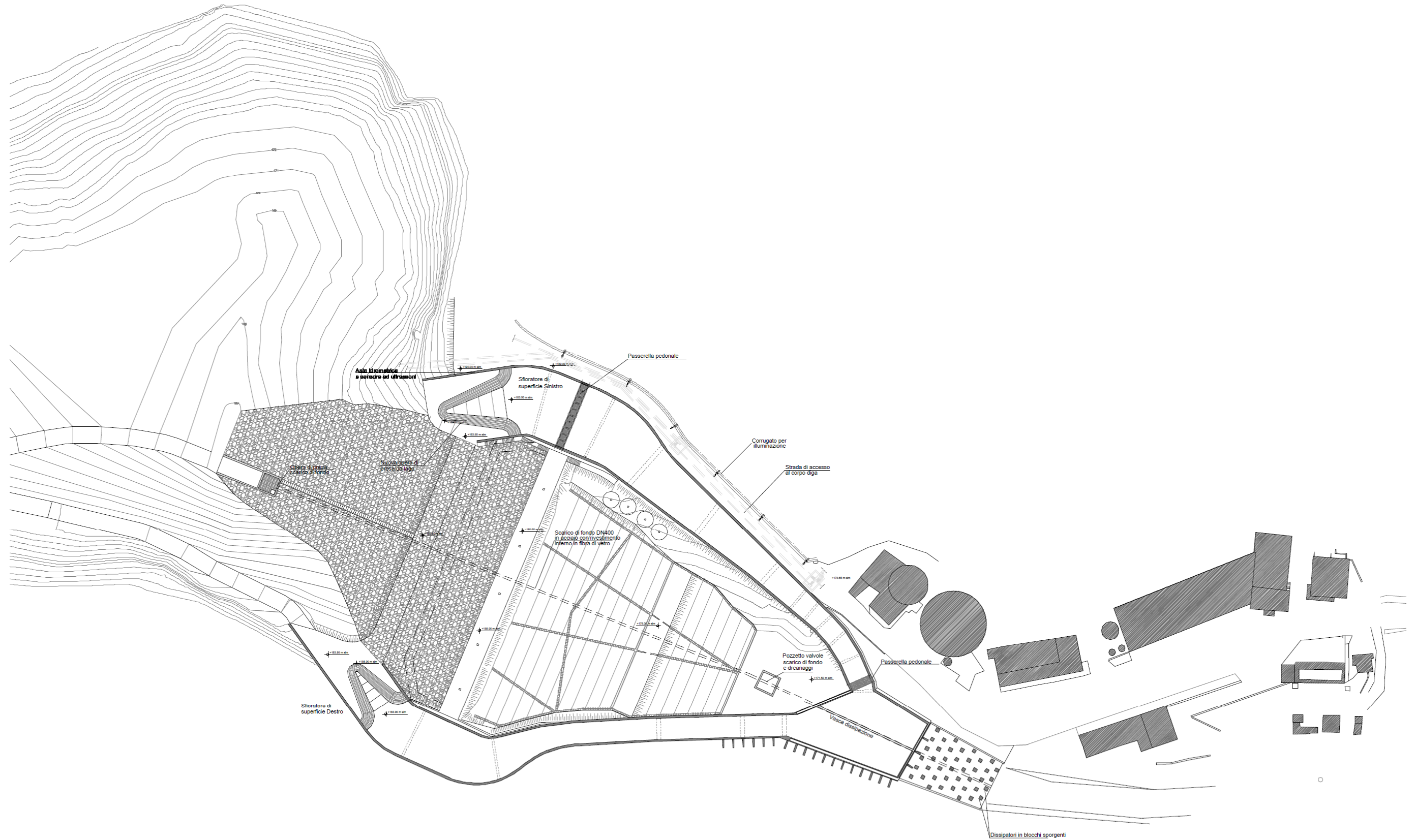


Figura 42 – Planimetria della diga Drove di Cepparello nello stato di progetto.

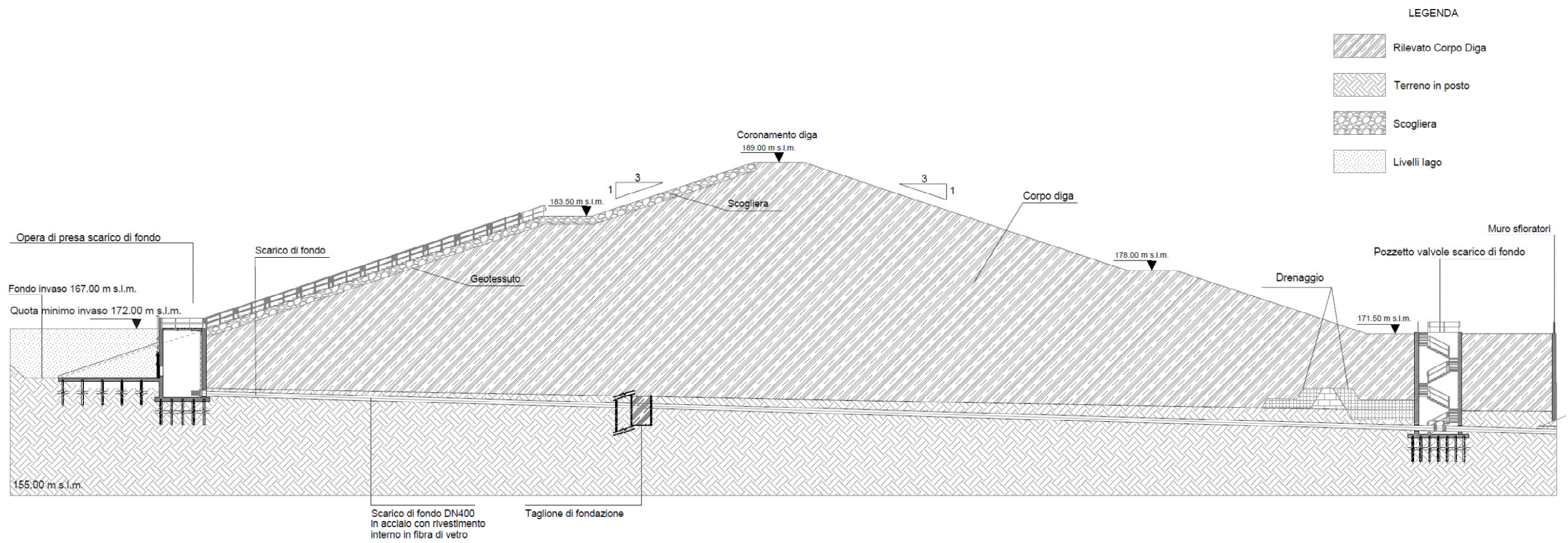


Figura 43 – Sezione trasversale della diga Drove di Cepparello nello stato di progetto.

3.5.1.1 ADEGUAMENTO SCOLMTORE SINISTRO

Lo sfioratore sinistro presenta attualmente una larghezza in corrispondenza dell'asse della diga di circa 18,0 m. Tale larghezza si riduce a circa 5,2 m all'imbocco del canale fugatore in corrispondenza della passerella.

Sempre in corrispondenza della passerella sulla sinistra è presente un piccolo locale per la manovra delle valvole poste sulla condotta di presa dall'invaso.

In tal senso preme ricordare che il progetto originario prevedeva la presa come derivazione dallo scarico di fondo. Attualmente la presa dal lago avviene con due pompe montate su una zattera galleggiante posta nei pressi della sponda sinistra del lago, nel punto di maggiore profondità, che recapitano attraverso due condotte flessibili nella condotta di alimentazione posta al disotto dello sfioratore di sinistra. Al disopra di certi livelli di invaso è possibile derivare le acque dal lago con un funzionamento a sifone.

Il progetto di adeguamento dello sfioratore sinistro prevede l'abbassamento della soglia sfiorante di 0,9 m con la creazione di uno sfioro del tipo a "becco d'anatra" con soglia di stramazzo lunga complessivamente 38,0 m posta a quota 185,0 m s.l.m..

A valle dell'opera di sfioro è prevista la creazione di un'ampia savanella rettangolare larga 16,0 m con quota di fondo posta a 183,0 m s.l.m.. In corrispondenza della soglia di sfioro è previsto, pertanto, un salto di 2,0 m. Intorno allo sfioratore viene realizzato un setto impermeabile per contrastare i fenomeni di filtrazione al disotto della struttura.

L'abbassamento del fondo interessa tutto il tratto compreso tra la sezione SX-1 e la sezione SX-8a. Dalla sezione SX-9b il fondo alveo di progetto è più alto di 50 cm rispetto a quello attuale, avendo previsto di realizzare la platea del nuovo canale sopra quella esistente.

Lato diga (sponda destra) vengono mantenuti i muri attuali fino alla sezione SX-3a, in adiacenza ai quali viene realizzato un muro su pali di grande diametro. In particolare, è prevista l'esecuzione di pali secanti Ø600 con passo di 50 cm, armati uno sì e due no, lunghi 10,0 m con infissione minima di 6,0 m, in modo da contenere il fronte di scavo a ridosso della struttura esistente. La struttura di pali secanti viene realizzata nello spazio intercluso tra la nuova savanella e il muro esistente, la cui estensione è variabile ma comunque non inferiore a 75 cm.

A valle della sezione SX-3a il muro attuale in sponda destra viene demolito, in quanto si prevede di allargare la sezione trasversale anche lato diga.

Lato versante viene demolito il muro attuale fino alla sezione SX-10a. In tale tratto il nuovo muro viene realizzato con una paratia di micropali Ø220 con passo di 60 cm e infissione minima di 3,0 m, opportunamente tirantata con tiranti passivi della dimensione di 160 mm. Fino alla sezione SX-4 i tiranti sono disposti su tre ordini, nel tratto tra le sezioni SX-4 e SX-6 sono disposti su 2 ordini, mentre nel tratto tra le sezioni SX-6 e SX-9a è previsto un solo ordine di tiranti. Il tratto a valle del primo salto di fondo, compreso tra le sezioni SX-9b e SX-10a, sono previsti nuovamente due ordini di tiranti passivi.

La paratia di micropali è dotata di cordolo di testa in c.a.. Gli ordini di tiranti, che non sono posizionati sul cordolo di testa in c.a., sono messi in opera su una trave metallica di ripartizione costituita da un doppio profilo HEB160.

Dalla sezione SX-10b il nuovo muro lato versante viene assestato a ridosso di quello esistente. Il muro è provvisto di un ordine di tiranti passivi messi in opera sul cordolo in c.a. previsto sulla testa del muro esistente.

I muri sono previsti dello spessore di 50 cm sia per la parte in elevazione che in fondazione.

Il muro presenta altezze variabili da 6,0 m a 5,25 m nella parte finale.

La realizzazione del muro in sponda sinistra necessita della demolizione della cabina di manovra e della passerella.

A tergo dei muri lato versante è previsto un materassino drenante con alla base un tubo drenante con recapito nello sfioratore a valle della sezione SX-9a.

3.5.1.2 SPOSTAMENTO DELLA VIABILITÀ

La viabilità di accesso alla cabina di manovra dello scarico di fondo viene spostata a monte attraverso la realizzazione di un muro di sostegno lungo circa 90 m con altezza massima di 4,5 m.

Il muro della strada a ridosso del versante viene realizzato con una paratia di micropali Ø220 con passo di 60 cm e infissione minima di 3,0 m, opportunamente tirantata con tiranti passivi della dimensione di 160 mm messi in opera con un numero di ordini variabile a seconda dell'altezza del muro.

A tergo del muro di sostegno è posto un materassino drenante con alla base un tubo drenante che recapita in un pozzetto posto in corrispondenza della sezione SX-9a.

La strada ha una larghezza netta di 4,0 m considerando una banchina di 50 cm posta al piede del muro e l'occupazione del guard-rail lato sfioratore per altri 50 cm. Il guard-rail di classe H2 è dotato di corrimano di altezza almeno pari a 1,1 m dal piano stradale. La strada bianca è realizzata con la posa in opera di pietrisco 40/60 e regolarizzazione della superficie di transito tramite stesa di pietrisco 12/22, compresa la compattazione con rullo.

Le acque meteoriche sono recapitate direttamente nel canale fugatore sinistro con un pozzetto posto in corrispondenza dalla sezione SX-9a tramite un tubo in PVC Ø300. La strada ha una pendenza trasversale verso monte del 2%.

La strada è dotata di n. 6 punti luce posti sul muro a ridosso del versante.

3.5.1.3 SOSTITUZIONE CONDOTTE

Al disotto della viabilità posta in sponda sinistra sono presenti le seguenti condotte:

- condotta di alimentazione della centrale di potabilizzazione;
- condotta di troppo pieno;
- condotta di derivazione delle acque dell'Elsa.

Lo schema di funzionamento è riportato nella Figura 44 in cui sono adottate le seguenti tipologie:

A - Condotta proveniente dalle pompe poste sulla zattera galleggiante;

B - Condotta di troppo pieno con scarico nel lago;

C - Condotta di alimentazione del lago dall'Elsa;

D - Condotta verso l'impianto di potabilizzazione;

E - Condotta premente dall'Elsa.

Le condotte sono attualmente parte in acciaio e parte in polietilene. Si prevede la loro sostituzione con condotte in acciaio Ø300 rivestite esternamente e internamente.

Le condotte sono poste al disotto della nuova sede stradale.

Un pozzetto è realizzato in prossimità della sezione SX-5, all'interno del quale è previsto l'alloggiamento della valvola sulla condotta di troppo pieno.

Infine, in corrispondenza della sezione SX-9a è realizzato un ulteriore pozzetto per il posizionamento delle valvole di by-pass da utilizzarsi nel caso si renda necessario alimentare l'impianto direttamente con l'acqua dell'Elsa.

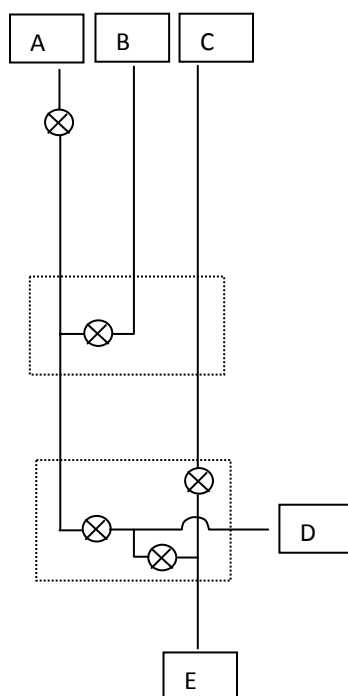


Figura 44 – Schema di funzionamento delle condotte afferenti all'invaso.

3.5.1.4 NUOVA PASSERELLA

Allo stato attuale sono presenti n. **2 passerelle** sul canale scolmatore sinistro.

Quella più a monte è ubicata in prossimità della sezione SX-4, ove il canale subisce un marcato allargamento nello stato di progetto. La passerella attuale deve essere pertanto demolita e viene ricostruita in un'altra posizione in asse al coronamento, tra le sezioni SX-2a e SX-3.

Attualmente la passerella ha una struttura in calcestruzzo con una luce di circa 5,20 m. La nuova passerella ha una luce di 17,25 m da appoggio a appoggio ed è costruita interamente in acciaio zincato.

La passerella ha un franco di circa 4,8 m sulla piena millenaria, l'estradosso a quota 189,0 m s.l.m. e l'intradosso a quota 188,50 m s.l.m..

La passerella ha una larghezza netta di 2,0 m, la soletta è costituita da un grigliato, le travi portanti sono due IPE450.

Sul lato di valle della passerella saranno ancorati i cavi di alimentazione delle pompe poste sulla zattera galleggiante.

La passerella di valle è ubicata in corrispondenza della sezione di chiusura del canale scolmatore, immediatamente a monte della sezione SX-14a. La passerella attuale deve essere demolita in quanto i contenimenti vengono sopraelevati fino alla quota di 171,50 m s.l.m.. In questo caso la nuova passerella viene ricostruita nella medesima posizione.

Attualmente la passerella ha una struttura in acciaio con una luce di circa 4,90 m. La nuova passerella ha una luce di 5,0 m da appoggio a appoggio ed è costruita interamente in acciaio.

La passerella ha un franco di circa 6,1 m sulla piena millenaria, l'estradosso a quota 171,50 m s.l.m. e l'intradosso a quota 171,00 m s.l.m..

La passerella ha una larghezza netta di 2,0 m, la soletta è costituita da un grigliato, le travi portanti sono due IPE450.

3.5.1.5 ADEGUAMENTO SCOLMATORE DESTRO

Lo sfioratore destro presenta attualmente una larghezza in corrispondenza dell'asse della diga di circa 13,0 m. Tale larghezza si riduce a circa 7,2 m all'imbocco del canale fugatore.

Il progetto di adeguamento dello sfioratore destro prevede l'abbassamento della soglia sfiorante di 0,9 m con la creazione di uno sfioro del tipo a "becco d'anatra" con soglia di stramazzo lunga complessivamente 28,7 m posta a quota 185,0 m s.l.m..

A valle dell'opera di sfioro è prevista la creazione di un'ampia savanella rettangolare larga 12,0 m con quota di fondo posta a 183,0 m s.l.m.. In corrispondenza della soglia di sfioro è previsto, pertanto, un salto di 2,0 m. In asse allo sfioratore viene realizzato un setto impermeabile per contrastare i fenomeni di filtrazione al disotto della struttura.

L'abbassamento del fondo interessa il tratto compreso tra la sezione *DX-1* e la sezione *DX-6a*. A valle della sezione *DX-6b* il fondo alveo di progetto è più alto di 50 cm rispetto a quello attuale, avendo previsto di realizzare la platea del nuovo canale sopra quella esistente.

Lato diga (sponda sinistra) vengono mantenuti i muri attuali fino circa la sezione *DX-5*, in adiacenza ai quali viene realizzato un muro su pali di grande diametro. In particolare, è prevista l'esecuzione di pali secanti Ø600 con passo di 50 cm, armati uno sì e due no, lunghi 10,0 m con infissione minima di 6,0 m, in modo da contenere il fronte di scavo a ridosso della struttura esistente. La struttura di pali secanti viene realizzata nello spazio intercluso tra la nuova savanella e il muro esistente, la cui estensione è variabile ma comunque non inferiore a 75 cm.

A valle della sezione *DX-5* il muro attuale in sponda sinistra viene demolito, in quanto si prevede di allargare la sezione trasversale lato diga.

Lato versante il muro attuale viene demolito e ne viene ricostruito uno nuovo fino alla sezione *DX-6a*. Il muro presenta altezze variabili da 6,0 m a 5,30 m nella parte finale. Il nuovo muro viene realizzato con una di micropali Ø220 con passo di 60 cm e infissione minima di 3,0 m, opportunamente tirantata con tiranti passivi della dimensione di 160 mm messi in opera con un numero di ordini variabile a seconda dell'altezza del muro.

Dalla sezione *DX-6a* alla sezione *DX-6c* il nuovo muro lato versante viene assestato a ridosso di quello esistente.

Dalla sezione *DX-6c* alla sezione *DX-7b* i muri in elevazione in destra e sinistra sono sostenuti da una serie di speroni spessi 35 cm di altezza variabile (< 5,0 m) con passo di 2,40 m. Gli speroni sono realizzati su una platea in c.a. larga 2,0 m.

I muri sono previsti dello spessore di 50 cm sia la parte in elevazione che in fondazione.

3.5.1.6 SETTI IMPERMEABILI

Al fine di garantire la necessaria tenuta idraulica degli scarichi di superficie destro e sinistro, è prevista la realizzazione di un diaframma impermeabile, costituito da colonne di pali di grosso diametro secanti Ø600 con passo di 50 cm, armati uno sì e due no, lunghi 10,0 m con infissione minima di 6,0 m.

Il tracciato del diaframma impermeabile segue quello dei contenimenti dei due canali fugatori. La chiusura trasversale è realizzata in corrispondenza dell'estremità di monte della platea dei due canali fugatori.

Per lo sfiatore sinistro il setto impermeabile ha origine sul lato del versante in corrispondenza della sezione *SX-1d*, posta immediatamente a valle dell'opera di sfioro, mentre lato diga prosegue verso valle fino a raggiungere la sezione *SX-3a*.

Per lo sfiatore destro il setto impermeabile ha origine sul lato del versante in corrispondenza della sezione *DX-1d*, posta immediatamente a valle dell'opera di sfioro, mentre lato diga si estende per circa 6.30 m a valle della sezione *SX-4*.

3.5.1.7 ADEGUAMENTO DELLA VASCA DI DISSIPAZIONE

La vasca di dissipazione è costituita da due parti ove recapitano rispettivamente il canale fugatore destro e quello sinistro.

A monte la vasca è delimitata da un muro con sommità a quota 167,0 m s.l.m., lateralmente da due muri con sommità a quota 169,8 m s.l.m. e a valle da una soglia posta a quota 166,55 m s.l.m. che si raccorda al setto centrale che la divide in due parti posto anch'esso alla quota di 166,55 m s.l.m..

Le verifiche condotte hanno evidenziato che i muri laterali non risultano sufficienti a garantire il contenimento delle acque rigurgitate dalla soglia di valle.

Pertanto, è previsto di procedere al rialzamento dei contenimenti fino alla quota di 171,50 m s.l.m.. Il rialzamento dei muri laterali è di 1,70 m, mentre il sopralzo del muro di monte, prossimo al pozzetto dello scarico di fondo e dei drenaggi, è di 4,50 m.

Anche i muri di contenimento nei tratti terminali dei due canali fugatori vengono sopraelevati fino alla quota di 171,50 m s.l.m., al fine di contenere il profilo di rigonfiamento indotto dalla soglia di scarico della vasca di dissipazione durante la fase calante dell'idrogramma, quando la spinta della corrente veloce proveniente dai canali fugatori potrebbe essere insufficiente a contenere il risalto idraulico nella vasca.

Sulla parete laterale sinistra si prevede di realizzare un nuovo muro a ridosso di quello esistente opportunamente tirantato con tiranti passivi della dimensione di 160 mm disposti su tre ordini e messi in opera ciascuno su una trave metallica di ripartizione costituita da un doppio profilo HEB160.

Il muro di contenimento attuale della parete laterale destra viene rivestito con due cartelle dello spessore di 15 cm e sopraelevato di 1,70 m fino alla quota di 171,50 m s.l.m. con un muro spesso 95 cm. Il muro è sostenuto a campagna da una serie di speroni spessi 35 cm di altezza variabile (< 3,80 m) con passo di 2,40 m. Gli speroni sono realizzati su una platea in c.a. larga 2,0 m provvista di una doppia fila di micropali Ø220. La fila di micropali più interna è realizzata con passo di 240 cm e infissione minima di 15,0 m, mentre quella più esterna è realizzata con passo di 80 cm e infissione minima di 20,0 m.

Analogamente il muro di contenimento attuale della parete di monte viene rivestito con due cartelle dello spessore di 15 cm e sopraelevato di 1,70 m fino alla quota di 171,50 m s.l.m. con un muro spesso 70 cm. Il muro è sostenuto a campagna da una serie di speroni spessi 35 cm di altezza variabile (< 4,15 m) con passo di 2,40 m. Gli speroni sono realizzati su una platea in c.a. larga 2,50 m provvista di una doppia fila di micropali Ø220. La fila di micropali più interna è realizzata con passo di 240 cm e infissione minima di 15,0 m, mentre quella più esterna è realizzata con passo di 80 cm e infissione minima di 20,0 m.

Sulla parete di valle, oltre alle cartelle di rivestimento dello spessore di 15 cm, sono previsti tre speroni dello spessore di 35 cm e altezza di 3,50 m con passo 3,50 m.

3.5.2 INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLO SCARICO DI FONDO

Gli interventi necessari all'adeguamento dello scarico di fondo riguardano sia il rifacimento dell'opera di presa di monte che dell'opera di controllo e misura di valle, sia il ripristino dell'efficienza dell'attuale tubazione di scarico. Si osserva che nello stato di progetto il presidio dello scarico di fondo è pensato a valle e non a monte come nello stato attuale.

3.5.2.1 L'OPERA DI PRESA

L'opera di presa viene arretrata verso l'interno del lago di circa 4,5 m rispetto alla posizione attuale, in seguito alla realizzazione del riporto sul paramento di monte.

È prevista la demolizione dell'attuale pozzetto e del tratto iniziale della tubazione costituito dal collo d'oca. La tubazione attuale dello scarico di fondo viene intercettata e prolungata verso monte fino ad immettersi nel nuovo pozzetto.

Il nuovo pozzetto ha una pianta quadrata di dimensioni interne 4,0x4,0 m e un'altezza utile interna di 7,0 m con quota dell'estradosso a 172,0 m s.l.m..

L'interno del pozzetto funge da pozzo di manutenzione ed è privo di interruzioni orizzontali e sarà utilizzato per svolgere le attività di pulizia del pozzetto e dello scarico di fondo. Tale pozzo sarà utilizzato anche nella fase di ripristino della tubazione di scarico per il tiro della condotta di rivestimento.

Sul lato che guarda l'invaso è presente un'apertura a sezione quadrata di dimensioni 1,0x1,0 m, con soglia di scorrimento a quota di 167,20 m s.l.m., dotata di paratia mobile in acciaio inox protetta all'esterno da una griglia.

La paratoia è comandata manualmente tramite asta telescopica e volantino, manovrabile dal solaio di copertura dell'opera di presa costituito da un grigliato pedonale antiscivolo.

All'interno del grigliato sulla sommità dell'opera di presa è previsto un passo d'uomo per l'accesso all'interno pozzetto tramite una scala di sicurezza in acciaio inox. La scala di sicurezza è del tipo a pioli con gradini antidrucciolo, dotata di fune in acciaio centrale con dispositivo di sicurezza anticaduta.

La paratoia sarà mantenuta normalmente aperta e sarà chiusa solo in caso di ispezione del pozzetto. Il sistema consente di ispezionare il pozzetto qualora il livello nel lago scenda al disotto della quota di 172,0 m s.l.m., previa chiusura della paratoia piana a presidio della luce dello scarico nell'opera di presa e apertura delle valvole di valle a presidio dello scarico di fondo.

Il perimetro dell'opera di presa viene protetto da una ringhiera anticaduta in acciaio inox di altezza pari a 1,1 m con una parte mobile per l'accesso alla sommità del pozzetto.

La struttura dell'opera di presa viene realizzata in cemento armato gettato in opera.

Al di sotto dei muri del pozzetto è prevista la realizzazione di una fila di micropali Ø220 con passo di 110 cm e infissione minima di 15,0 m, mentre in corrispondenza di ciascun muro d'ala i micropali Ø220 hanno passo di 2,0 m e infissione minima di 15,0 m.

3.5.2.2 L'OPERA DI MANOVRA

L'opera di controllo e manovra dello scarico di fondo e dei drenaggi viene avanzata verso la vasca di dissipazione di circa 15,0 m rispetto alla posizione attuale, in seguito alla realizzazione del riporto sul paramento di valle.

È prevista la demolizione dell'attuale pozzetto. La tubazione attuale dello scarico di fondo viene intercettata e prolungata verso valle fino ad immettersi nel nuovo pozzetto.

Il nuovo pozzetto ha una pianta quadrata di dimensioni interne 4,0x4,0 m e un'altezza utile interna di 10,0 m con quota dell'estradosso a 171,50 m s.l.m., pari alla quota del piazzale che viene realizzato tra il ciglio del piede del paramento di valle ed il muro di contenimento di monte della vasca di dissipazione.

La struttura dell'opera è realizzata in cemento armato gettato in opera.

Ai lati dei muri del pozzetto sono previste due file di micropali Ø220 con passo di 80÷90 cm e infissione minima di 22,0 m.

Per accedere al fondo del pozzetto è prevista una scala di sicurezza composta da otto rampe, realizzata con gradini e pianerottoli in grigliato elettrosaldato e provvista di parapetto di altezza pari a 1,1 m. I gradini sono previsti antidrucciolo dotati di rompivisuale antiscivolo e fermapiede.

3.5.2.3 LA TUBAZIONE DI SCARICO

È prevista l'esecuzione dei lavori di "rinnovamento" della tubazione di scarico esistente in acciaio con il sistema "C.I.P.P. - Blue Liner" per le tubazioni in pressione.

Il sistema "C.I.P.P. - Blue Liner" è un sistema di *relining* per il rinnovamento delle tubazioni con una guaina impregnata di resina epossidica termoindurente.

La calza ha un rivestimento interno in Polietilene PE dello spessore di 1 mm, applicato su un *Liner* costituito da feltro e fibre di vetro composte da vetro E oppure vetro E-CR o equivalente, con una percentuale di peso di vetro maggiore del 50%. La fibra di vetro è inglobata nel feltro stesso senza creare uno strato di puro vetro.

La calza viene impregnata con resina epossidica bi-componente mescolata da impianto automatizzato che garantisce l'uniformità della mescola. L'inserimento della resina avviene in cantiere su un'unità mobile con un procedimento sottovuoto (tramite pompe Vacuo). La stessa calza dopo l'impregnazione viene calibrata attraverso il passaggio nel rullo calibratore per garantire una distribuzione equilibrata della resina nella calza.

Lo spessore del *Liner*, calcolato sulla base della norma ASTM F1216 e dei valori di seguito indicati, risulta essere di 9,0 mm. (misurazione secondo UNI EN ISO 11296-4).

Il dimensionamento dello spessore è eseguito secondo norma ASTM F1216 per *Liner* auto portante mettendo a base del calcolo seguenti parametri:

- tubazione acciaio: DN 400;
- pressione di esercizio : 10 bar;
- pressione di collaudo: 10 bar;
- depressione interna: 0,0 bar;
- coefficiente di sicurezza 2;
- colonna d'acqua sopra condotta: 20,0 m;
- *Liner* pienamente portante (Strutturale);
- diametro di fori nella condotta: 50 mm.

La resina utilizzata per l'impregnazione della calza è del tipo epossidica e libera da cariche e da pigmenti, si tratta di una resina epossidica amminica tipo 1021-0 secondo DIN 16946-2. Il sistema della resina è protetto dalla corrosione e dall'ossidazione e possiede le stesse caratteristiche fisiche della calza (non vi devono essere restringimenti).

La reversione del *Liner* viene eseguita tramite tamburo ad aria compressa e, al termine dell'operazione di posizionamento, agganciato ad un apposito impianto per il pompaggio del vapore all'interno.

Durante questo processo, il *Liner* acquista la sua rigidità strutturale, aderendo perfettamente alla tubazione esistente.

Prima dell'operazione di inserimento del *Liner* vengono eseguite le operazioni di pulizia preliminare della tubazione esistente con sistemi meccanici di fresatura e di calibrazione per controllare eventuali deformazioni che potrebbero ostacolare il *relining*.

Dopo il taglio del *Liner* indurito vengono montati 2 anelli *RedEx*, uno sulla parte iniziale ed uno su quella finale dell'installazione. Il manicotto tipo *RedEx* è costituito da un manicotto in gomma EPDM con n. 2 nastri di tiro in Acciaio Inox 1.4571 e 260 mm di lunghezza. Il manicotto aderisce alla condotta attraverso la pressione degli anelli in inox che vengono tesi attraverso un martinetto idraulico.

Dopo la prova di tenuta si può eseguire i lavori di collegamento della condotta risanata alla rete e la rispettiva messa in funzione.

La testa di monte della tubazione, posta all'interno dell'opera di presa, è dotata di flangia metallica per l'eventuale sigillatura durante le operazioni di collaudo.

A valle la tubazione è raccordata, all'interno del nuovo pozzetto di manovra, alla vecchia tubazione che prosegue verso il recapito finale.

Inoltre, a valle della seconda saracinesca è posto un giunto di dilatazione in gomma al fine di garantire la necessaria tolleranza per la rimozione delle valvole in caso di manutenzione.

Il gruppo valvole è ancorato ad un apposito appoggio in grado di sostenere la spinta idrodinamica durante le operazioni di manovra per lo scarico delle portate.

Il tempo necessario al completo svuotamento allo stato attuale ammonta a circa 5,6 giorni, mentre nello stato di progetto il valore è di circa 4,4 giorni, con una riduzione temporale pari a circa il 21%.

Nello stato di progetto lo scarico di fondo consente la vuotatura del 75% del volume di invaso del serbatoio a partire dalla quota di massima regolazione, in un periodo di circa 3,2 giorni, mentre la condotta allo stato attuale impiega circa 4,0 giorni.

3.6 ANALISI DELLA FASE DI COSTRUZIONE

3.6.1 TEMPI DI REALIZZAZIONE

La realizzazione dei lavori all'interno dell'invaso dovrà essere preceduta da una pianificazione delle modalità operative per assicurare le migliori condizioni di sicurezza favorendo il progredire dei lavori secondo la tempistica di progetto e in stretto coordinamento con gli Enti competenti.

3.6.1.1 FASI DI LAVORO

Di seguito sono sintetizzate le fasi costruttive di progetto rappresentate nell'elaborato EG.16.

In particolare, si prevedono **1008 (milleotto)** giorni naturali e consecutivi per l'esecuzione degli interventi strutturali di miglioramento della diga di Cepparello. Il tempo di esecuzione dei lavori corrisponde al valore minimo disponibile di giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla consegna dei lavori.

Le attività previste per la realizzazione delle opere strutturali si dividono in n. **15** fasi principali:

FASE 1: Installazione cantiere

- 1a – installazione cantiere provvisorio;
- 1b – realizzazione pista di accesso all'invaso;
- 1c – installazione cantiere base;
- 1d – smobilizzo cantiere provvisorio.

FASE 2: Interventi per il ripristino del serbatoio della diga

- 2a – realizzazione pista di cantiere fino al paramento di monte della diga;
- 2b – realizzazione argine di contenimento dei sedimenti accumulati in prossimità della diga;
- 2c – realizzazione argine avandiga;
- 2d – rimozione dei sedimenti accumulati in prossimità della diga, trasporto nel luogo di destinazione e scarico.

FASE 3: Interventi pozzetto opera di presa

- 3a – scavo versante per accesso aree e coronella;
- 3b – demolizioni opera di presa esistente;
- 3c – prolungamento della condotta di scarico fino al nuovo pozzetto;
- 3d – installazione cantiere opere strutturali speciali;
- 3e – esecuzione pali fondazione;
- 3f – smobilizzo cantiere opere strutturali speciali;
- 3g – realizzazione nuovo pozzetto (platee, muri e rin fianchi);
- 3h – opere accessorie e maturazione delle nuove opere in c.a.;

FASE 4: Interventi di rinfianco paramento di monte

- 4a – scavo e selezione del materiale area interno invasore;
- 4b – carico e trasporto;
- 4c – rimozione della scogliera esistente sul paramento;
- 4d – scavi a gradoni per ammorsamenti;
- 4e – compattazione piano di posa del ringrosso arginale;
- 4f – realizzazione paramento fino alla quota di 186.0 m s.l.m.;
- 4g – chiusura canale fuggatore sinistro;
- 4h – realizzazione rampa di accesso alla strada dal fondo del canale sinistro.

FASE 5: Interventi in corrispondenza della strada adiacente allo scolmatore sinistro

- 5a – installazione cantiere opere strutturali speciali;
- 5b – esecuzione palificata versante;
- 5c – esecuzione tiranti;
- 5d – palificata nuova sponda sinistra;
- 5e – scavo terreno per la realizzazione del piano strada e per la posa delle tubazioni a servizio dell'impianto di potabilizzazione;
- 5f – posa delle tubazioni e realizzazione pozzetti a servizio dell'impianto di potabilizzazione;
- 5g – rinfianchi e ripristino viabilità;
- 5h – realizzazione impianto di illuminazione.

FASE 6: Interventi canale scolmatore sinistro (da sez. SX-4 alla sez. SX-10)

- 6a – realizzazione rampa di accesso alveo;

- 6b – scavi e demolizione muri esistenti in sponda destra e sinistra;
- 6c – esecuzione tiranti su palificata sponda sinistra;
- 6d – esecuzione tacco rompitratta;
- 6e – platee, muri, rin fianchi e rivestimenti;
- 6f – opere accessorie e maturazione delle nuove opere in c.a..

FASE 7: Interventi pozzetto di valle e parete monte vasca di dissipazione:

- 7a – demolizione muro sponda destra;
- 7b – demolizione pozzetto esistente;
- 7c – adeguamento condotta di scarico al nuovo pozzetto;
- 7d – esecuzione pali di fondazione;
- 7e – platee, muri, rin fianchi e rivestimenti;
- 7f – parete di monte vasca di dissipazione;
- 7g – opere accessorie e maturazione delle nuove opere in c.a..

FASE 8: Interventi scolmatore sinistro (da sez. SX-10b fino alla vasca di dissipazione)

- 8a – scavi e demolizioni muri esistenti;
- 8b – esecuzione tacchi rompitratta;
- 8c – esecuzioni muri e rivestimenti;
- 8d – esecuzione tiranti;
- 8e – platee, muri, rin fianchi e rivestimenti;
- 8f – opere accessorie e maturazione delle nuove opere in c.a..

FASE 9: Interventi scolmatore sinistro (da sez. SX-0 alla sez. SX-4):

- 9a – esecuzioni pali di grande diametro;
- 9b – scavi e demolizioni muri esistenti
- 9c – esecuzione tacchi rompitratta ;
- 9d – esecuzione tiranti sponda sinistra;
- 9e – esecuzione tacco rompitratta;
- 9f – platee, muri, rin fianchi e rivestimenti compresa nuova opera di scarico;
- 9g – rimozione banca intermedia a 186.0 m s.l.m.;
- 9h – opere accessorie e maturazione delle nuove opere in c.a.;
- 9i – ultimazione scogliera in massi ciclopici cementati paramento di monte.

FASE 10: Interventi scolmatore destro (da sez. DX-6c fino alla vasca di dissipazione)

- 10a – demolizione muri esistenti;
- 10b – esecuzione palificate e tacchi rompitratta;
- 10c – rinforzo muro sponda destra vasca di dissipazione;
- 10d – rinforzo muro valle vasca di dissipazione e realizzazione dissipatori;
- 10d – platee, muri e rin fianchi;
- 10e – opere accessorie e maturazione delle nuove opere in c.a..

FASE 11: Interventi di rin fianco del paramento di valle

- 11a – demolizione muro di sponda sinistro canale destro;
- 11b – scavo e selezione del materiale area interna invasivo;
- 11c – carico e trasporto;
- 11d – scavo a gradoni;
- 11e – compattazione piano di posa;
- 11f – rin fianco paramento di valle;

11g – realizzazione drenaggi superficiali, biostuoia e idrosemina;

FASE 12: Interventi scolmatore destro (da sez. DX-6a alla sez. DX-6c)

12a – demolizioni canale fuggatore;

12b – esecuzione tacchi rompitratta;

12c – platee, muri e rinfianchi;

12d – opere accessorie e maturazione delle nuove opere in c.a..

FASE 13: Interventi scolmatore sinistro (da sez. DX-0 alla sez. DX-6)

13a - esecuzione pali di grande diametro;

13b – esecuzione palificata in sponda destra;

13c – scavi e demolizioni muri esistenti;

13d – esecuzione tiranti su palificata in sponda destra;

13e – esecuzione tacchi rompitratt;

13f – platee, muri e rinfianchi e nuova opera di scarico;

13g – opere accessorie e maturazione delle nuove opere in c.a.;

13h – smobilizzo cantiere opere strutturali speciali;

13i – rimozione rampa a 186.0 m s.l.m.;

FASE 14: Interventi scarico di fondo

14a – installazione impianto di cantiere per il sistema di relining della condotta di scarico;

14b – risanamento strutturale della condotta di scarico;

14c – smobilizzo cantiere.

FASE 15: Opere finali

14a – opere accessorie;

14b – smobilizzo cantiere.

3.6.2 INSEDIAMENTI DI CANTIERE

La scelta del sito per l'installazione del cantiere è funzione della disponibilità di aree a quote di sicurezza che consentano il ricovero dei mezzi d'opera impiegati nelle varie lavorazioni.

Nella fase preliminare è prevista l'installazione di un cantiere provvisorio per la realizzazione della pista di accesso all'invaso (**Fase 1**), tale cantiere sarà rimosso appena terminata la realizzazione del cantiere base e sarà ripristinato lo stato dei luoghi. È stata, poi, individuata un'unica area per il cantiere base tale area sarà utilizzata sia per la realizzazione delle opere strutturali necessarie all'adeguamento delle opere di scarico, dei canali scolmatori e della vasca di dissipazione, sia per l'esecuzione delle attività di rinfianco dei paramenti dello sbarramento, di scavo per il reperimento delle terre necessarie per i riporti, nonché di rimozione dei sedimenti accumulati in prossimità della diga (si veda Figura 45 e elaborato EG.17).

L'area è ubicata in adiacenza della viabilità di accesso al serbatoio alla quota di circa 192,0 m s.l.m. all'esterno dell'invaso, in prossimità del sito ove è previsto il reperimento del materiale necessario al rinfianco dei paramenti della diga e sarà destinata sia a deposito dei materiali e sia al ricovero dei mezzi d'opera.

Si osserva che l'area di cantiere scelta risulta facilmente raggiungibile garantendo sia l'ingresso al cantiere dei materiali da costruzione sia l'allontanamento dal cantiere dei materiali da conferire o a deposito finale o a discarica finale. L'accesso al serbatoio, al coronamento della diga e ai canali fugatori avverrà dalla strada vicinale di Cepparello tramite la pista di servizio che si sviluppa principalmente lungo il tracciato di una esistente strada campestre. La pista per l'accesso al cantiere sarà opportunamente delimitata da un'apposita rete di segnalazione. All'interno dell'invaso è prevista inoltre una pista di transito per portare il materiale terroso dall'area di scavo ai paramenti dello sbarramento.

Il campo base occuperà una superficie di circa **450 m²**, sarà destinato ad attività direzionali, logistiche e operative.

L'area logistica è stata prevista in base alla presenza media di manodopera prevista pari a circa **20 -25 addetti** comprensivi dei tecnici e addetti ai servizi di cantiere.

In dettaglio il campo base risulta così organizzato:

- Uffici Direzione Lavori;
- servizi igienici;
- spogliatoi;
- refettorio

Nella zona antistante i prefabbricati logistici di cantiere, sono individuate le aree da adibire al parcheggio per le auto.

Gli uffici per l'impresa sono stati previsti nella medesima area.

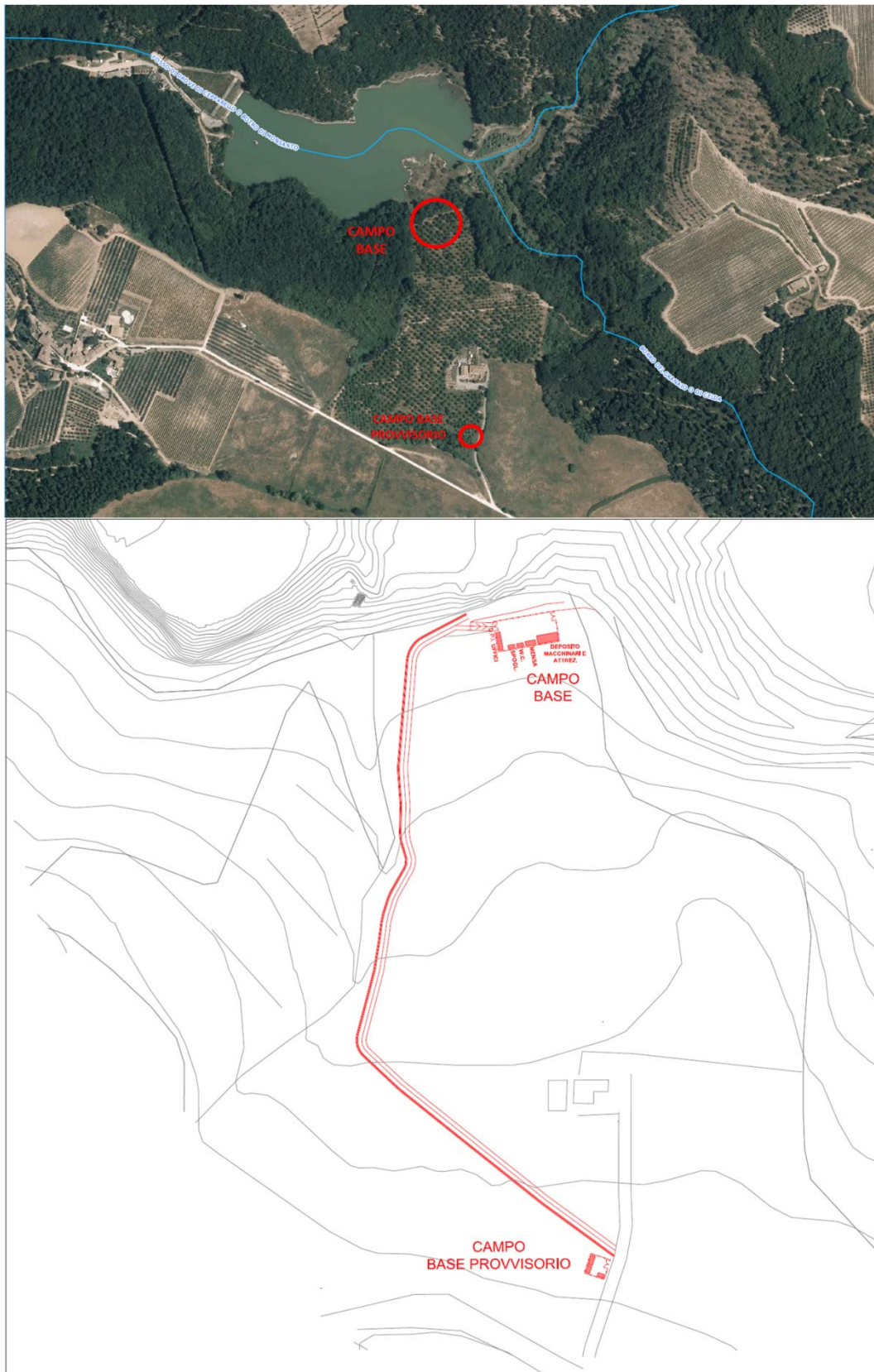


Figura 45 – Localizzazione area di cantiere e pista di accesso.

3.6.3 SMANTELLAMENTO DELLE INSTALLAZIONI E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Al termine delle attività di cantiere sarà compito dell'impresa esecutrice il ripristino delle normali condizioni del territorio.

3.6.4 ATTIVITÀ DI SCAVO E RIPORTO

Per la realizzazione degli interventi di progetto le lavorazioni che interessano i movimenti terra sono:

- rimozione del materiale terroso sedimentato sul fondo del serbatoio in prossimità della diga. Tale operazione è necessaria sia per il ripristino della funzionalità dell'opera di presa ai fini della gestione delle acque di scarico sia per le operazioni di costipamento e rinfiacco del paramento di monte dello sbarramento. Il materiale rimosso sarà collocato in un'apposita area interna al serbatoio con il piano terreno finito al di sotto della quota di massima regolazione;
- scavo del substrato roccioso in prossimità del piede di monte dello sbarramento della diga in modo da garantire l'accesso ai mezzi d'opera all'area ove è prevista la nuova opera di presa;
- scavo a gradoni continui per la preparazione del piano di posa delle scarpate di ammorsamento per il rinfiacco dei paramenti di monte e di valle dello sbarramento;
- scavo del piano campagna all'interno del serbatoio per il ripristino del volume di invaso che è stato ridotto dal naturale processo di interrimento. Le terre scavate, dopo una opportuna selezione, verranno utilizzate per il rinfiacco dei paramenti di monte e di valle dello sbarramento;
- scavi e riporti per la realizzazione del rilevato stradale della pista di servizio;
- scavo versante per lo spostamento della viabilità contigua al canale fugatore sinistro e per l'ampliamento dei canali fugatori destro e sinistro;
- formazione del ringrosso dei paramenti di monte e di valle della diga;
- rinterro dei volumi di scavo in eccesso.

I principali materiali movimentati nel corso delle lavorazioni sono costituiti da:

- scavo materiale sedimentato sul fondo del serbatoio in prossimità della diga: circa **17'700 m³**;
- movimenti terra per realizzazione argine contenimento materiale sedimentato: circa **5'300 m³**;
- materiale scavato dal substrato roccioso: circa **4'200 m³**;
- terre provenienti dagli scavi di ammorsamento dell'avandiga: circa **2'760 m³** (differenza tra 5'280 m³ provenienti dagli scavi e 2'520 m³ derivanti dai rinterri);
- movimenti terra per la realizzazione dell'avandiga: circa **3'200 m³**;
- terre provenienti dagli scavi di ammorsamento sul corpo diga: **circa 4'200 m³**;
- terre scavate all'interno del serbatoio per il ripristino del volume di invaso: circa **16'500 m³**;
- movimenti terra per costruzione pista di servizio: circa **2'700 m³**;
- terre scavate per spostamento viabilità e adeguamento sezione idraulica canali: circa **9'460 m³** (900 m³ per la viabilità, 5'000 m³ per il canale sinistro e 3'560 m³ per il canale destro)
- detriti da demolizione delle opere in calcestruzzo presenti sui canali scolmatori da adeguare: circa **1'700 m³**.

3.6.5 FABBISOGNO DI RISORSE

La quantità complessiva di materiale necessario per il rinfianco dei paramenti assommano a **16'500 m³** e saranno reperiti nei terreni movimentati nel corso delle lavorazioni, in particolare saranno riutilizzati i terreni scavati all'interno del serbatoio per il ripristino del volume di invaso. Il materiale sedimentato sul fondo del serbatoio in prossimità della diga e rimosso per il ripristino dello scarico di fondo (**17'700 m³**) saranno interamente utilizzati per il rimodellamento morfologico.

Per quanto riguarda i massi per le scogliere (**2'890 m³**) saranno forniti da cave di prestito, come anche il pietrisco per la formazione del drenaggio in corrispondenza del paramento di valle (**158 m³**) e il materiale per la preparazione di sottofondazioni per il risanamento ed il rifacimento delle strade campestri e piste di transito (**656 m³**).

Il calcestruzzo per pali, magroni, sottofondi, fondazioni e opere in elevazione sarà fornito preconfezionato da appositi impianti con autobetoniera e pompa.

3.6.6 PRODUZIONE DI RIFIUTI

Nel corso della progettazione preliminare sono condotte indagini conoscitive sui terreni interessati dalle lavorazioni mediante il prelievo di n. 20 campioni di matrice solida di terreno per le analisi della qualità delle terre nell'area dell'invaso.

I certificati di laboratorio delle analisi chimiche emessi dal laboratorio Ambiente s.c. sono riportati nell'Appendice A alla Relazione Tecnica del Progetto Preliminare (Elaborato DG.02) .

Da tali analisi emerge che i campioni di terra prelevati nell'area dell'invaso sono conformi ai valori limite previsti dal D. Lgs. 152/06, Parte Quarta, Titolo V, All. 5, Tab. 1 colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale).

I terreni movimentati nel corso delle lavorazioni nell'area dell'invaso (sia quelli sedimentati nell'area prossima allo sbarramento sia quelli in situ) rientrano nei valori limite di cui alla colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del D.Lgs. 152/06 e, pertanto, potranno essere interamente riutilizzati per i rinfianchi e per il rimodellamento morfologico.

In particolare, le terre provenienti dalle attività di scotico e di scavo del corpo diga saranno riutilizzate ai sensi dell'art. 185 del D. Lgs.152/06 comma 1 punto c), che definisce le condizioni di esclusione dall'applicazione della parte quarta del suddetto decreto.

Il punto c) dell'art. 185 del D.Lgs.152/06 esclude dall'applicazione della parte quarta:

c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato.

Mentre le terre provenienti dalla movimentazione dei sedimenti accumulati all'interno e del serbatoio saranno trattate ai sensi dell'art. 185 del D. Lgs.152/06 comma 3 che esclude dall'applicazione della parte quarta:

[...] i sedimenti spostati all'interno di acque superficiali o nell'ambito delle pertinenze idrauliche ai fini della gestione delle acque e dei corsi d'acqua o della prevenzione di inondazioni o della riduzione degli

effetti di inondazioni o siccità o ripristino dei suoli se è provato che i sedimenti non sono pericolosi ai sensi della decisione 2000/532/CE della Commissione del 3 maggio 2000, e successive modificazioni.

Nelle successive fasi progettuali saranno condotte le necessarie analisi di caratterizzazione chimica dei terreni dello sbarramento.

Le demolizioni saranno smaltite con un codice CER 17.09.04 presso impianti di recupero.

3.6.7 FLUSSI DI TRAFFICO DURANTE I LAVORI

Per le attività di cantiere sarà necessario trasportare mezzi e materiali alla diga.

Tenendo conto dei raggi di curvatura e delle larghezze della sede stradale, alla diga potranno pervenire camions, anche grandi, da cantiere, ma non autoarticolati, autotreni o motrici con rimorchio di grandi dimensioni. Risulta, comunque, possibile accedere all'area di cantiere con betoniere, grandi camions di trasporto inerti, ruspe ecc.

Si riportano di seguito i movimenti di mezzi pesanti che si prevedono:

- conferimento a discarica terra proveniente da demolizioni, per circa **3'100** metri cubi: **249** viaggi;
- terra eterogenea per il rinfianco corpo diga e ripristino invaso/rimodellamento geomorfologico, per circa **53'000** metri cubi: circa **4'290** viaggi interni al cantiere;
- pietrisco per formazione drenaggi, (circa 158 metri cubi), per la preparazione di sottofondazioni e banchina stradale (circa 840 metri cubi): circa **100** viaggi;
- per fornitura di massi per formazione di scogliere si prevedono circa **203** viaggi;
- per il trasporto del calcestruzzo confezionato saranno necessari circa **463** viaggi;
- per il ferro di armatura, profilati si prevedono altri **10** viaggi;
- mezzi d'opera per le attività scavo e rimodellamenti, che, indicativamente, saranno: 2 ruspe per il movimento terra da portare e riprendere; 1 escavatore; 1 camion; 2 dumper: **6** viaggi;
- mezzi d'opera per pali, indicativamente, saranno: 1 trivella per pali che di grande diametro, 1 trivella per pali di piccolo diametro, 1 perforatore per micropali: **3** viaggi;
- mezzi d'opera per operazione di aspirazione: **2** viaggi;
- mezzi d'opera per operazione di relining: **3** viaggi;
- altro materiale vario: geotessuti, tubazioni, valvole, saracinesche, impianti elettrici, manufatti metallici, geotessili, geocompositi e seminagioni, per circa altri **90** viaggi;
- imprevisti (mezzi da riparare, altri materiali ecc.), per circa il 4 per cento del totale precedente circa **49** viaggi.

Da tale analisi, risulta quindi un totale complessivo di circa **10'926** viaggi, andata e ritorno, di mezzi pesanti. Considerando il numero di giorni lavorativi previsto pari a **750**, risulta che si avrà mediamente **quattordici** viaggi al giorno, corrispondente ad un traffico poco significativo tenuto conto che **undici** saranno all'interno del cantiere e solo **tre** da/per il cantiere.

Infine, andranno aggiunti i movimenti dei mezzi leggeri (automobili e furgoni) necessari alle maestranze ed a tutto il personale della Direzione dei Lavori e dell'Appaltatore ed agli eventuali suoi subappaltatori; trattasi probabilmente di **3-4** automezzi giornalieri in media.

4 CARATTERIZZAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DAL PROGETTO

4.1 PREMESSA

La zona oggetto di studio riguarda l'area intorno alla diga di Cepparello sita in località Monsanto a cavallo fra i comuni di Poggibonsi (SI) e Barberino Val d'Elsa (FI). L'area si colloca al confine fra il territorio della Val d'Elsa, nel Circondario della Val d'Elsa per il PTCP di Siena e il territorio delle Colline del Chianti Fiorentino per il PTCP di Firenze.

Poggibonsi, il centro più vicino all'intervento, è il principale sistema insediativo di pianura che si sviluppa nel bacino vallivo del Fiume Elsa a diretto contatto con il sistema delle Colline del Chianti. La diga di Cepparello si trova all'interno di tale sistema collinare.

Nel territorio del Comune sono molto diffuse la coltivazione della vite e dell'olivo. Nel fondovalle dello Staggia, lungo la Superstrada Firenze - Siena al confine con le nuove espansioni residenziali, le residue aree agricole sono diventate vere e propri orti periurbani connotati da una miriade d'annessi agricoli talvolta precari. Importante anche il polo industriale che è sorto alla periferia nord della città in modo massiccio e dove si producono componenti per camper, mobili, vasi, vetri.

Lo sviluppo urbano di Poggibonsi ha fortemente modificato il territorio circostante da tutti i lati occupandone i suoli con nuovi quartieri residenziali e lambendone i limiti con gli insediamenti industriali, i raccordi stradali fra superstrada Firenze - Siena e la viabilità minore.

4.2 ATMOSFERA

4.2.1 CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA

Per la definizione delle caratteristiche climatologiche si può fare riferimento all'approccio di Thornthwaite. La classificazione climatica secondo Thornthwaite parte dalla definizione dell'indice di umidità globale Im:

$$I_m = I_h - I_a = 100 (S-D)/PE$$

In cui:

$I_h = 100S/PE$ = indice di umidità.

$I_a = 100D/PE$ = indice di aridità.

PE = (evapotraspirazione potenziale) rappresenta la quantità di acqua che evaporerebbe se le riserve idriche del suolo fossero costantemente rinnovate.

S = (surplus idrico) viene calcolato sulla base del bilancio idrologico del suolo e costituisce la somma della quantità di acqua che percola verso la falda con quella che scorre superficialmente.

D = (deficit idrico) calcolato sulla base del bilancio idrologico del suolo – è dato dalla differenza tra l'evapotraspirazione potenziale (PE) e quella che realmente avviene (evapotraspirazione reale AE).

Quanto più Im assume valore positivo, tanto più il clima è umido; tanto più i valori sono negativi, tanto più il clima è arido. In base ai valori di Im, Thornthwaite ha definito 9 tipi climatici indicati nella successiva tabella.

Simbolo	Tipo di clima	Valori di Im
A	Perumido	> 100
B ₄	Umido	80 ÷ 100
B ₃	Umido	60 ÷ 80

Simbolo	Tipo di clima	Valori di Im
B ₂	Umido	40 ÷ 60
B ₁	Umido	20 ÷ 40
C ₂	da Umido a Subumido	0 ÷ 20
C ₁	da Subumido a Subarido	-33,3 ÷ 0
D	Semiarido	- 66,6 ÷ -33,3
E	Arido	-100 ÷ - 66,6

Tabella 6 – Tipi climatici in funzione dell'indice di umidità globale

Il clima dell'area di intervento è C₂ clima da umido a subumido, così come desunto dalla cartografia della Regione Toscana (Figura 46).

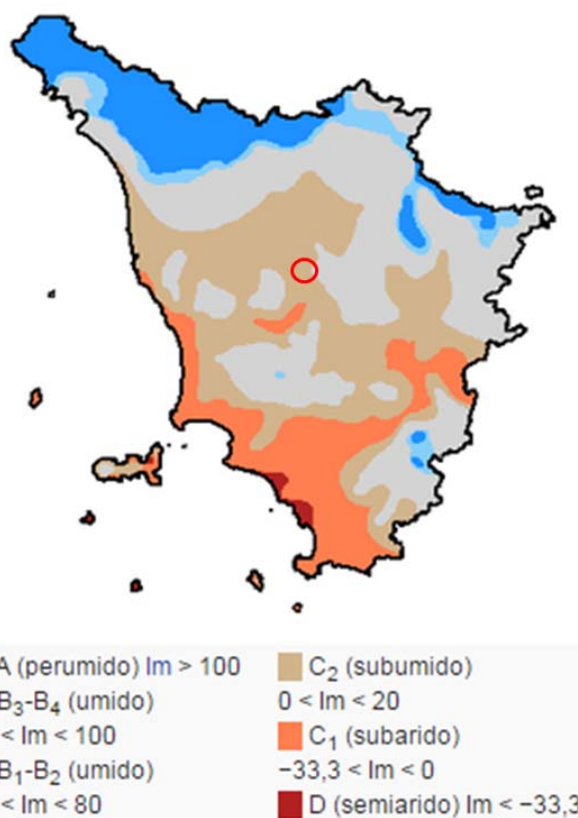


Figura 46 – Classificazione climatica secondo Thornthwaite

Per una maggior dettaglio di seguito si riportano i valori medi di temperatura e precipitazione registrati dalla stazione termo pluviometrica di Poggibonsi Strozzevolpe, sita alla quota di 241 m. s.l.m..

POGGIBONSI STROZZAVOLPE	Mesi											
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
T media mensile (°C)	5.5	6.3	9.0	12.6	16.2	20.3	23.1	22.8	19.95	14.5	10.1	6.6
Precipitazioni medie mensili (mm)	59.4	59.2	66.5	63.5	61.5	48.6	24.3	45.3	62.1	90.2	95.8	77.6

Tabella 7 – Media trentennale (1961-1990) dati relativi alla stazione Poggibonsi Strozzevolpe

La stazione non è più attiva, dagli anni novanta è stata infatti sostituita dalla nuova stazione Poggibonsi (88 m s.l.m.) entrata in funzione nel 1996.

Risulta una piovosità media annua di circa 800 mm, con massimi di precipitazione nei mesi di Novembre e Aprile e con minimi in Luglio e Agosto, che risultano essere anche i mesi più caldi.

4.2.2 STATO ATTUALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La normativa di riferimento relativamente alla componente in oggetto è la seguente:

- D. Lgs. 351/99 Attuazione della direttiva 96/62/CE sulla qualità dell'aria: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc.
- D.M. 261/02 Direttive tecniche per la valutazione della qualità dell'aria ambiente - elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del D Lgs 351/1999: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento.
- D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010. Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti".
- D. Lgs. 155/2010 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa: recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza.
- Legge regionale n. 9 del 11/02/2010 "Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente", in attuazione della normativa nazionale e comunitaria e per il perseguimento dell'obiettivo prioritario della riduzione dei rischi sanitari derivanti dalle esposizioni agli inquinanti atmosferici, la legge delinea indirizzi per la gestione a livello regionale della qualità dell'aria ambiente e per la lotta ai cambiamenti climatici, individua l'assetto delle competenze degli enti territoriali e cura altresì l'integrazione con le altre politiche regionali di settore, tenendo conto, in particolare, degli adempimenti derivanti dal Protocollo di Kyoto.
- D.M. Ambiente 29 novembre 2012 che, in attuazione del Decreto Legislativo n.155/2010, individua le stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria.
- D. Lgs. n.250/2012 che modifica ed integra il Decreto Legislativo n.155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei composti organici volatili.
- D.M. Ambiente 22 febbraio 2013 che stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio.
- D.M. Ambiente 13 marzo 2013 che individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM2.5.

- D.M. 5 maggio 2015 che stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del Decreto Legislativo n.155/2010. In particolare, in allegato I, è descritto il metodo di campionamento e di analisi da applicare in relazione alle concentrazioni di massa totale e per speciazione chimica del materiale particolato PM10 e PM2.5, mentre in allegato II è riportato il metodo di campionamento e di analisi da applicare per gli idrocarburi policiclici aromatici diversi dal benzo(a)pirene.
- Legge regionale n. 27 del 12/04/2016. La legge integra e modifica la norma regionale 09/2010 per arrivare ad una valutazione più razionale degli indicatori di superamento della media giornaliera di PM10.

Il D. Lgs. 155/2010 ha istituito a livello nazionale un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente. Il decreto stabilisce i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM10 e introduce per la prima volta un valore limite per il PM2.5, pari a 25 µg/m³ da raggiungere entro il 31.12.2015.

Per quest'ultimo inquinante fissa inoltre l'obiettivo di riduzione nazionale dell'esposizione: la media delle concentrazioni di PM2.5 misurate in aree urbane rappresentative dell'esposizione media della popolazione deve diminuire di una percentuale prefissata dal triennio 2008 - 2010 al triennio 2018 - 2020 anche laddove si avessero valori inferiori al valore limite.

Il decreto fissa inoltre i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e di informazione per l'ozono, ed i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Rispetto alla tempistica entro cui i valori limite devono essere raggiunti, conformemente a quanto previsto dalla norma europea, è introdotta la possibilità di derogare ai limiti di PM10, NO₂ e benzene per un periodo di tempo limitato, se è stato attuato un piano di risanamento secondo quanto previsto dalla norma, e, per il PM10, se sussistono condizioni meteorologiche sfavorevoli. È richiesto, inoltre, che in alcune stazioni venga misurata non solo la massa del particolato atmosferico, ma anche la sua composizione, al fine di poter stimare in modo più approfondito la sua pericolosità e le dinamiche di formazione, valutando meglio il contributo delle principali sorgenti e misurando i composti tossicologicamente più rilevanti.

Il decreto stabilisce che per le zone in cui i livelli di inquinanti presenti nell'aria ambiente superano un valore limite o un valore-obiettivo, le regioni devono provvedere a predisporre piani per la qualità dell'aria, al fine di conseguire il relativo valore limite o valore-obiettivo predefinito. Per le aree, invece, in cui i livelli di inquinanti sono inferiori ai valori limite, le regioni devono adottare le misure necessarie per preservare la migliore qualità dell'aria che risulti compatibile con lo sviluppo sostenibile.

Le seguenti tabelle riportano i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati D. Lgs. 155/2010 (esposizione acuta ed esposizione cronica) per la protezione della salute umana.

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE
PM ₁₀	Valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³
O ₃	Soglia di informazione Media oraria	180 µg/m ³
O ₃	Soglia di allarme Media oraria *	240 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme	400 µg/m ³

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE
NO₂	Valore limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
CO	Valore limite Media massima giornaliera calcolata su 8 h	10 mg/m ³
SO₂	Soglia di allarme**	500 µg/m ³
SO₂	Valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
SO₂	Valore limite giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³

Tabella 8 – Valori limite per l'esposizione acuta D. Lgs. 155/2010

* Per l'applicazione dell'articolo 10, comma 1, deve essere misurato o previsto un superamento per tre ore consecutive

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	NOTE
PM₁₀	Valore limite Media su anno civile	40 µg/m ³	
PM_{2.5}	Valore limite Media su anno civile	25 µg/m ³	Margine di tolleranza 20% l'11 giugno 2008. Con riduzione il 1 gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1 gennaio 2015
O₃	Valore obiettivo per la protezione della salute. Media massima giornaliera calcolata su 8 h da non superare per più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni.	120 µg/m ³	
O₃	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. Media massima giornaliera calcolata su 8 h nell'arco dell'anno civile	120 µg/m ³	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine non definita
NO₂	Valore limite Anno civile	40 µg/m ³	
Pb	Valore limite Media su anno civile	0.5 µg/m ³	
C₆ H₆	Valore limite Media su anno civile	5 µg/m ³	
As	Valore obiettivo Media su anno civile	6 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012
Ni	Valore obiettivo Media su anno civile	20 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012
Cd	Valore obiettivo Media su anno civile	5 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012
B(a)P	Valore obiettivo Media su anno civile	1 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012

Tabella 9 – Valori limite per l'esposizione cronica D. Lgs. 155/2010

4.2.2.1 ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO

In tema di qualità dell'aria, la politica regionale di settore ha trovato una definizione più organica nel 2008 con l'approvazione del Piano Regionale di Risanamento e Mantenimento della qualità dell'aria (PRRM), a seguito dell'adozione da parte della Commissione Europea della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Nel 2010, in conformità con la normativa comunitaria e statale vigente in materia, è stata emanata la Legge Regionale n. 9/2010, Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente, con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita e salvaguardare l'ambiente e la salute pubblica. Tale legge promuove l'integrazione tra la programmazione in materia di qualità dell'aria e le altre politiche di settore quali la mobilità, i trasporti, l'energia, le attività produttive, le politiche agricole e la gestione dei rifiuti.

La qualità dell'aria ambiente rappresenta uno dei principali fattori che influenzano la qualità della vita e la salute, soprattutto nei centri urbani. È ormai accertata la correlazione tra i livelli di inquinamento di alcune sostanze e l'aumento delle patologie nell'uomo, in particolare per quanto riguarda l'apparato respiratorio e cardiovascolare.

Come previsto dal D. Lgs. n.351/99 ed in conformità con il D.M. n.261/02, al fine di predisporre i relativi piani e/o programmi di miglioramento e risanamento della qualità dell'aria ambiente, ai sensi dell'art. 8 e di mantenimento, ai sensi dell'art. 9 del D. Lgs. n.351/99, è necessario ed utile raggruppare i territori comunali in zone più vaste, individuando, così, nuove zone amministrative. In Figura 47 è riportata l'ultima zonizzazione del territorio regionale prevista dal PRRM (la prima è stata effettuata nel 2001), definita sulla base dei dati del rilevamento della qualità dell'aria relativi al periodo 2000-2006 e sulla base dei dati IRSE relativi all'anno 2005.

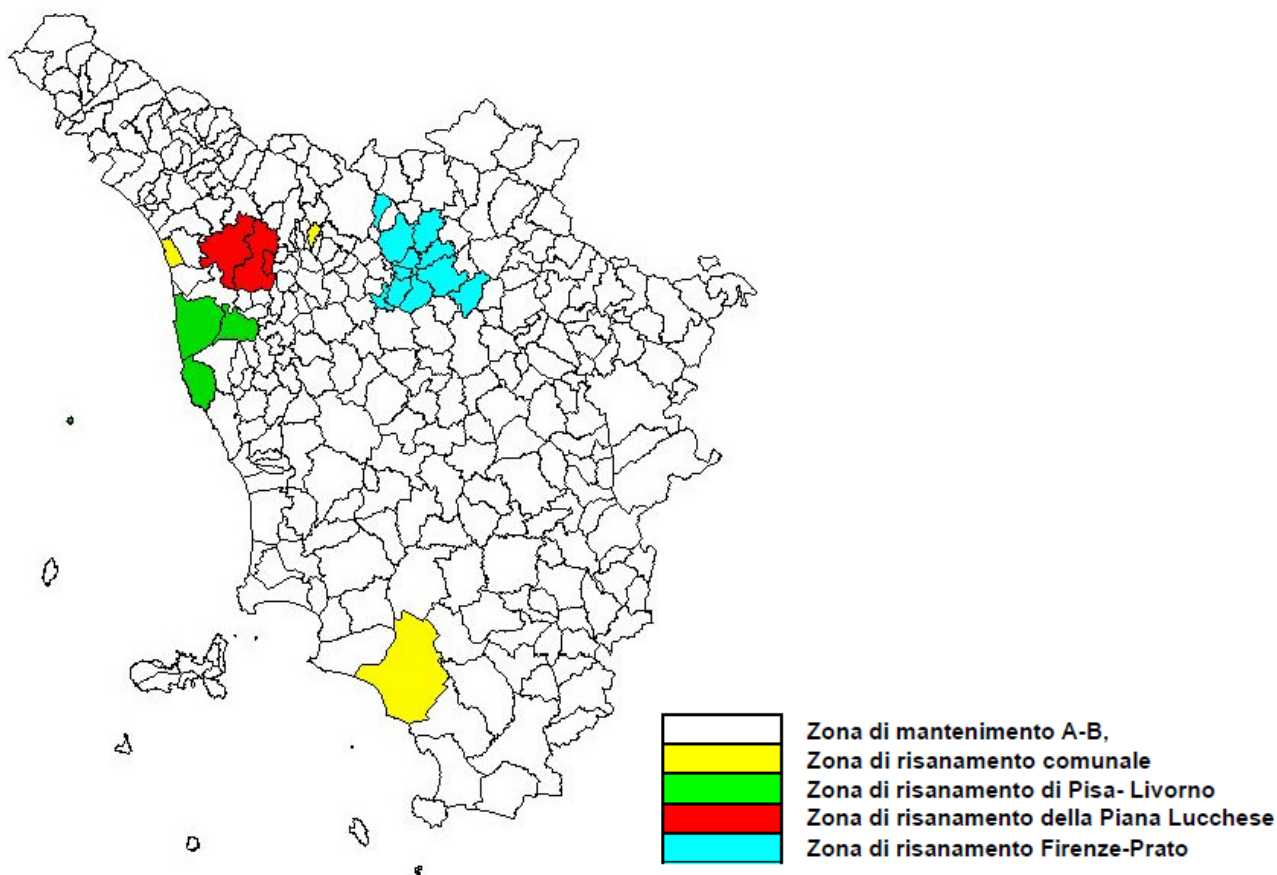


Figura 47 – Zonizzazione della Regione Toscana 2006 – Fonte PRRM 2008-2010

La classificazione prevede la suddivisione del territorio regionale nelle seguenti 5 zone o macroaree:

- **Zona di mantenimento A-B**
- Zona di risanamento comunale
- Zona di risanamento di Pisa - Livorno
- Zona di risanamento della Piana Lucchese
- Zona di risanamento dell'area metropolitana di Firenze - Prato

Mentre la zona di mantenimento, che comprende la maggior parte del territorio regionale, presenta una buona qualità dell'aria per tutte le sostanze inquinanti, e dunque dovrà essere oggetto di un piano di mantenimento regionale, le zone di risanamento presentano superamenti di almeno un valore limite per una sostanza inquinante, e dovranno essere oggetto di specifici piani o programmi di risanamento.

In base a tale zonizzazione, il Comune di Poggibonsi e il Comune di Barberino Val d'Elsa, interessati dall'intervento in progetto, ricadono nella Zona di mantenimento A – B.

Il recepimento, con Decreto Legislativo n. 155/2010, della Direttiva 2008/50/CE ha evidenziato la necessità di determinare i criteri per un riordino del sistema di monitoraggio della qualità dell'aria, già previsto peraltro con Legge Regionale n. 9 dell'11/02/2010. Un'importante novità introdotta dalla normativa riguarda la valutazione della qualità dell'aria che deve essere effettuata a livello regionale, non più su base provinciale, ma nell'ambito di zone omogenee dal punto di vista delle fonti di inquinamento e della loro influenza sul territorio. Per facilitare la gestione della rete è stato ritenuto opportuno far coincidere le zone e gli agglomerati con i confini amministrativi a livello comunale: è quindi possibile che una zona sia a cavallo tra più province e che comprenda al suo interno più comuni; non è invece possibile che il territorio di un comune appartenga a zone e/o agglomerati diversi.

La Regione Toscana ha presentato il proprio progetto di zonizzazione al Ministero dell'Ambiente e, contemporaneamente, con delibera DGRT n. 1025/2010, ha adottato la nuova rete regionale basata su tale progetto.

Sono state individuate cinque zone, distinte in base alle caratteristiche morfologiche, climatiche e di pressioni esercitate sul territorio, ed un agglomerato (Figura 48):

- Agglomerato di Firenze (comprendente Firenze e i Comuni dell'area omogenea).
- **Zona collinare montana.**
- Zona costiera – Isole.
- Zona Prato – Pistoia.
- Zona Valdarno aretino e Val di Chiana.
- Zona Valdarno pisano e Piana lucchese.

In ciascuna di queste zone sono state previste postazioni di monitoraggio per tutti gli inquinanti normati (PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, SO₂, CO, Benzene, IPA e metalli) che tengano conto del numero minimo previsto sulla base della popolazione e dei livelli pregressi registrati, e della rappresentazione di tutte le criticità di ciascuna zona.

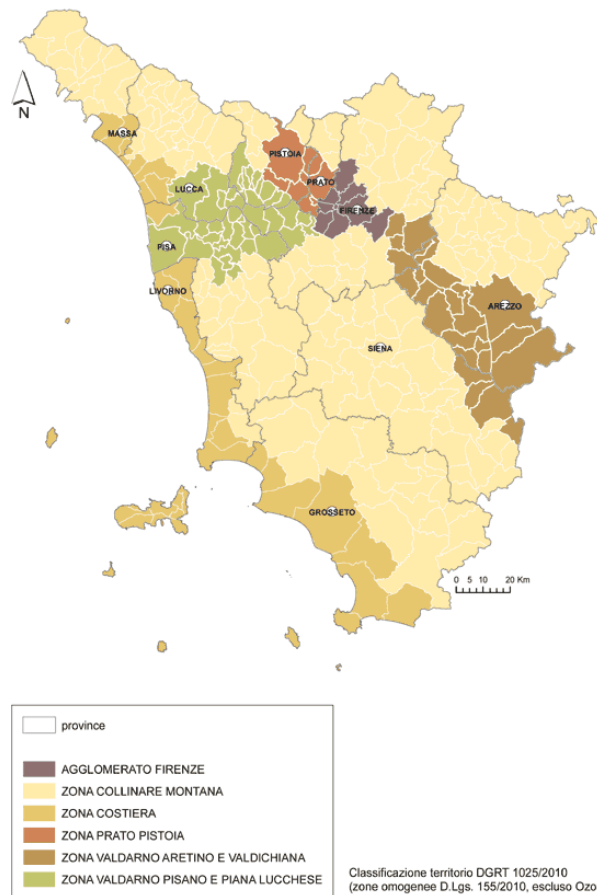


Figura 48 – Classificazione territorio DGRT 1025/2010 (Zone omogenee D. Lgs 155/2010, escluso Ozono) – Fonte ARPAT

Per l'**ozono**, essendo un inquinante di natura secondaria, non prodotto direttamente dalle sorgenti di emissione, caratterizzato da una distribuzione più omogenea su larga scala, è stata necessaria una diversa zonizzazione.

Sono state perciò individuate, oltre all'agglomerato di Firenze, le seguenti 3 zone distinte in base ai fattori che maggiormente incidono sulla distribuzione di questo inquinante, quali altitudine e distanza dalla costa (Figura 49):

- Agglomerato di Firenze.
- **Zona collinare montana (coincidente con la zona collinare montana per gli altri inquinanti).**
- Zona delle pianure costiere (unione della zona costiera con la zona Valdarno pisano e Piana lucchese).
- Zona delle pianure interne (unione della zona Prato - Pistoia con Valdarno aretino e Valdichiana).

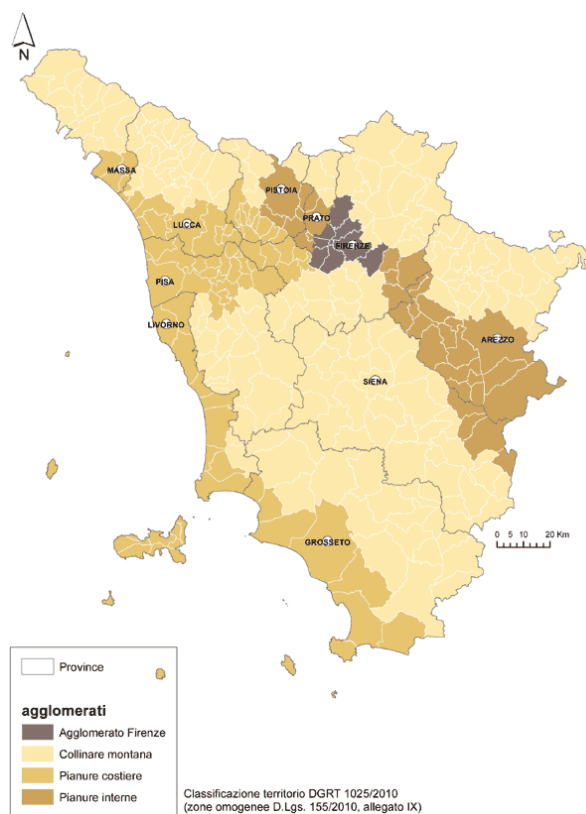


Figura 49 – Classificazione territorio DGRT 1025/2010 (Zone omogenee D. Lgs 155/2010, allegato IX) – Fonte ARPAT

I comuni, interessati dall'intervento in progetto, ricadono nella Zona Collinare Montana.

4.2.2.2 LA RETE DI MONITORAGGIO

Il quadro conoscitivo dello stato della qualità dell'aria ambiente si basa, ad oggi, sulle misurazioni ottenute dalle reti di rilevamento, articolate in sistemi provinciali, gestite in collaborazione tra Enti locali e ARPAT. Il riferimento è rappresentato dai valori limite fissati dalle normative europee e nazionali per le sostanze inquinanti.

Presso ARPAT è presente il Sistema informativo regionale ambientale (SIRA), che raccoglie ed organizza le informazioni, precedentemente validate, provenienti dalle stazioni di monitoraggio.

Ogni anno i dati prodotti dalle reti di monitoraggio della qualità dell'aria vengono elaborati e raccolti negli indicatori previsti dalla normativa.

La struttura delle Rete Regionale è stata modificata negli anni rispetto a quella descritta dall'allegato III della DGRT1025/2010 fino alla struttura attiva nel 2014. Nell'arco del 2014 sono state collocate in modo definitivo altre tre stazioni, SI-Bracci (UT), LI- La Pira (UFI) e LI-Parco VIII Marzo (UF) a Piombino, in aggiunta alla stazione di FI - Signa (UF) che è stata attiva fin dall'inizio dell'2014 essendo stata ricollocata a fine 2013. Ulteriori tre stazioni quali GR - Sonnino (UT), LU -S.Concordio (UF) e MS - Marina Vecchia(UF) sono state attivate nel corso del 2015, raggiungendo la configurazione della rete regionale completa che conta 37 stazioni di monitoraggio classificate, secondo quanto previsto dal D. Lgs. 155/2010, in base al tipo di zona di ubicazione e al tipo di stazione in considerazione dell'emissione dominante. Le stazioni vengono quindi distinte secondo:

Tipo di zona:

- **Urbano:** sito fisso in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante

- **Suburbano** (o periferico): sito fisso in aree largamente edificate in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate
- **Rurale**: sito fisso in tutte le aree diverse da quelle individuate per i siti di tipo urbano e suburbano. In particolare, il sito fisso si definisce rurale remoto se é localizzato ad una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissione

Tipo di stazione:

- **Traffico**: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta
- **Fondo**: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito
- **Industriale**: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe

Nella Figura 50 e nella Figura 51 sono indicate l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria sul territorio regionale, mentre in Tabella 9 è riportato l'elenco delle stazioni di misura per la qualità dell'aria presenti nella Zona Collinare Montana, ed i parametri monitorati da ognuna di esse. Ogni stazione è dotata di analizzatori automatici che permettono di rilevare gli inquinanti più indicativi per la zona in esame (urbana, ad alto traffico, rurale ecc.) ed in alcuni casi di sensori meteorologici.



Figura 50 – Distribuzione e tipologia delle stazioni di monitoraggio – Fonte ARPAT



Figura 51 – Distribuzione e tipologia delle stazioni di monitoraggio ozono – Fonte ARPAT

Zona	Class.	Prov.	Comune	Denominazione	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	CO	O ₃	H ₂ S
Collinare Montana	UT	SI	Siena	Bracci	X		X		X		
	UF	SI	Poggibonsi	Poggibonsi	X	X	X				
	SF	PI	Pomarance	Montecerboli	X		X			X	
	RF	AR	Chitignano	Casa Stabbi	X		X			X	
	UF	LU	Bagni di Luca	Fornoli	X		X				

Tabella 10 – Stazioni di misura della qualità dell'aria nell'agglomerato di Firenze e relativa dotazione strumentale (S = zona suburbana, U = zona urbana, R = zona rurale, F = stazione Fondo, T = stazione Traffico)

La zona di competenza è molto estesa, l'area di intervento è posta nelle vicinanze della stazione SI-POGGIBONSI, si tratta di una stazione urbana di fondo.

4.2.2.3 STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA (FONTE ARPAT)

Il panorama dello stato della qualità dell'aria ambiente della regione toscana emerso dall'analisi dei dati 2015 forniti dalle rete regionale di monitoraggio, dei dati forniti dalle stazioni locali, dei risultati delle campagne effettuate sul territorio regionale, dall'analisi delle serie storiche con test di Mann-Kendall è risultato nel complesso positivo.

Le criticità emerse relativamente al rispetto dei limiti o dei valori obiettivo indicati dalla normativa sono relative a particolato PM₁₀, Biossido di Azoto e Ozono.

Particolato PM₁₀: Nel 2015 il limite di 35 superamenti della media giornaliera di 50 µg/m³ non è stato rispettato in 5 stazioni della Rete Regionale appartenenti alle due zone "Prato Pistoia" e "Valdarno pisano e Piana lucchese". I superamenti si sono verificati principalmente presso i siti di tipo fondo (4 stazioni su 5). Diversamente, il valore limite sul valore medio annuale di 40 µg/m³ è stato rispettato in tutte le trenta stazioni di Rete Regionale. I valori medi più alti sono stati rilevati presso le stazioni della "Zona Valdarno pisano e Piana lucchese". La valutazione approfondita del trend dal 2003 al 2015 dei livelli di concentrazione in atmosfera di PM₁₀ giornaliero indica un trend decrescente per tutte le tipologie di stazioni e per tutte le zone; fanno eccezione tre stazioni di fondo per le quali non è possibile individuare un trend statisticamente significativo (Pi- S. Croce, AR- Casa Stabbi, MS Colombarotto).

Particolato PM_{2,5}: Il limite normativo di 25 µg/m³ come media annuale non è stato superato in nessuna delle stazioni della Rete Regionale. I valori più alti di PM_{2,5} sono stati registrati nella "Zona Valdarno pisano e Piana lucchese" e zona "Zona Prato Pistoia" da due stazioni di tipo fondo a confermare la natura secondaria di questo inquinante.

Biossido di azoto NO₂: Nel 2015 è stata confermata la criticità del fattore traffico sui valori medi di tale inquinante, infatti i valori medi annuali più alti sono stati registrati rispettivamente nelle 8 stazioni di traffico urbano con due superamenti della media annuale di 40 µg/m³ verificatisi presso le due stazioni del Comune di Firenze. Il limite di 18 superamenti della media oraria di 200 µg/m³ è invece stato rispettato in tutte le stazioni di Rete Regionale. Per il biossido di azoto è stato individuato un trend decrescente negli anni 2003-2015 statisticamente significativo nel 69% dei casi (18 stazioni di monitoraggio su 26). Nel 23% dei casi (6 stazioni di monitoraggio su 26) è stata osservata l'assenza di trend; una stazione di monitoraggio su 26 presenta un trend crescente.

Monossido di carbonio (CO), Biossido di zolfo (SO₂) e benzene: Il monitoraggio relativo al 2015 ha confermato l'assenza di criticità alcuna ed il pieno rispetto dei valori limite. Solfuro di idrogeno (H₂S): i valori registrati presso le stazioni della rete regionale sono ampiamente inferiori al riferimento dell'OMS-WHO, per entrambi i siti di monitoraggio. Per quanto riguarda il disagio olfattivo invece presso PI-Montecerboli i valori sono stati superiori alla soglia di disagio per il 24% del tempo di monitoraggio.

Ozono: Analogamente agli anni precedenti è stata confermata la criticità di questo parametro nei confronti dei valori obiettivo previsti dal D. Lgs. 155/2010, infatti nel 2015 il limite per la protezione della popolazione non è stato rispettato nel 60% dei siti ed il limite per la protezione della vegetazione non è stato rispettato nel 70% dei siti. Durante il 2015 inoltre si sono verificati numerosi episodi di superamento della soglia di informazione (media massima oraria 180 µg/m³), fenomeno che non era avvenuto nel 2014.

Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA: I dati mostrano che il valore obiettivo di 1,0 ng/m³ per il Benzo(a)pirene come media annuale è stato rispettato in tutte le stazioni di Rete regionale, con un divario tra i valori medi registrati dalle stazioni della zona costiera e quelli registrati nelle zone interne. Infatti le medie annuali della "Zona Costiera" sono molto inferiori al valore limite (tra il 10 e 15% del VL) in tutti e tre i siti; i valori medi registrati nelle zone interne sono invece più elevati con massimo dell'80% del limite nella stazione di fondo del comune di Lucca.

Metalli pesanti (Pb, Cd, As, Ni): Il monitoraggio relativo al 2015 ha confermato l'assenza di criticità alcuna ed il pieno rispetto dei valori limite per il piombo e dei valori obiettivo per arsenico, nichel e cadmio.

4.2.2.4 STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NELLA ZONA DI INVASO

Le aree poste nelle immediate vicinanze della diga di Cepparello possono essere suddivise in due tipologie: la parte a valle della diga è essenzialmente caratterizzata da zone di collina dove emergono le caratteristiche più pregevoli del paesaggio toscano collinare ed il fattore antropico caratterizzante è rappresentato dalle attività agricole (vite e olivo), mentre la parte che circonda l'invaso e quella a monte di esso è caratterizzata da vegetazione spontanea che ricopre queste colline (bosco di quercia, macchia mediterranea e prato) alternata a colture specializzate (vite e olivo). In tutta questa zona, se si eccettua l'area prospiciente il raccordo FI - SI, presenta una bassa densità di popolazione e un flusso turistico molto scarso, con insediamenti organizzati in case sparse e piccoli agglomerati.

Nell'area non ci sono, pertanto, attività tali da immettere direttamente o indirettamente inquinanti (primari e secondari, monossido di carbonio, polveri sottili, ossidi di azoto e di zolfo, benzene, composti organici volatili, metalli pesanti e idrocarburi policiclici aromatici) nell'aria ambiente in quantità tali da pregiudicare la salute umana o l'ambiente nel suo complesso, ad eccezione di quello derivante dall'utilizzo di benzina o gasolio per muoversi in automobile o per le attività agricole, o ancora all'utilizzo di gas naturale o kerosene per il riscaldamento delle coloniche.

4.3 QUALITÀ DELLE ACQUE

4.3.1 QUALITÀ DELLE ACQUE DELL'INVASO

Nella centrale Cepparello è presente una stazione di monitoraggio di controllo delle acque superficiali ai fini della potabilizzazione, così previsto dal D. Lgs 152/06, rimasto invariato dal D.P.R. 515 del 1982. Si tratta della stazione **POT-102 Centrale di Cepparello** (Figura 52). I risultati delle analisi vengono resi noti attraverso un'apposita banca dati e vengono anche rielaborati e pubblicati in un report annuale. I risultati delle analisi permettono di classificare ogni punto in categorie, chiamate A1, A2, A3, SubA3, che prevedono:

- categoria **A1**: trattamento fisico semplice e disinfezione;
- categoria **A2**: trattamento fisico e chimico normale e disinfezione;
- categoria **A3**: trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione;
- categoria **SubA3**: oltre al trattamento, per l'utilizzo di queste acque è necessaria un'autorizzazione provvisoria da parte della Regione.

I parametri che determinano la classificazione **SubA3** (qualità inferiore ad A3) sono principalmente: temperatura, solfati, conducibilità, azoto, K. La soglia per la temperatura è pari 25°C, spesso superata nei fiumi e soprattutto nei laghi/invasi nel periodo della tarda primavera ed estivo.

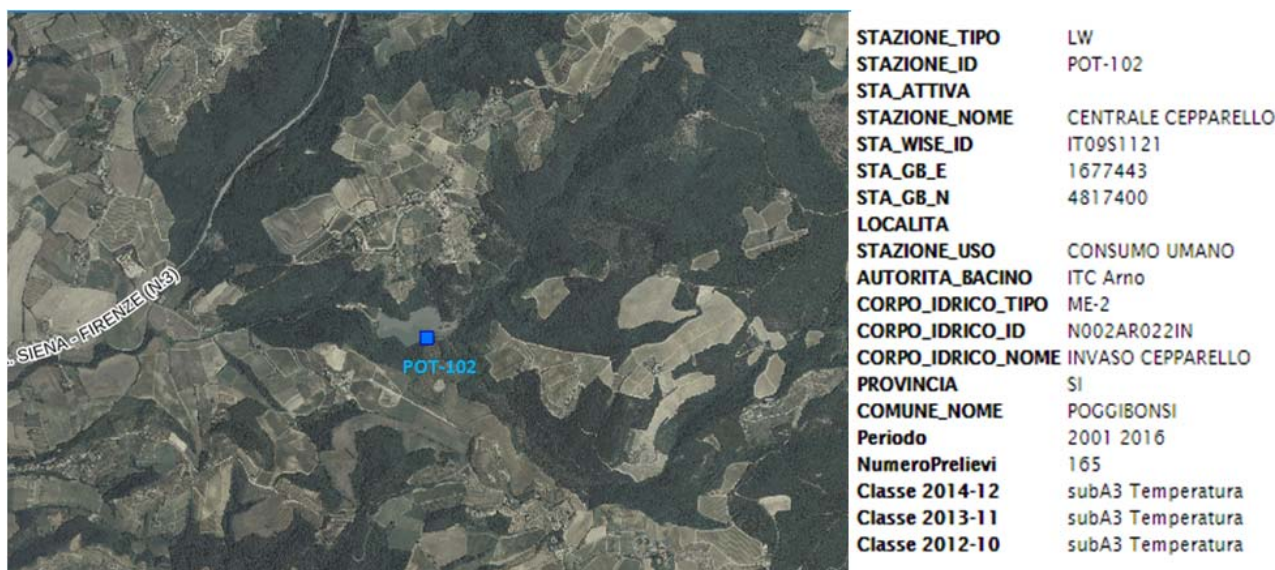


Figura 52 –Stazione di monitoraggio Centrale Cepparello POT-102 – Fonte SIRA Regione Toscana

Per quanto riguarda la risorsa Cepparello i parametri critici che determinano la classificazione in SubA3 risultano la temperatura e i solfati (Tabella 11, Tabella 13, Tabella 14 e Tabella 15 valori segnalati in rosso).

Corpi idrici classificati Sub A3															
PROVINCIA	Codice Stazione	Nome stazione	Temperatura(°)	Coliformi Totali	BOD ₅ (°)	Ammoniaca	Fluoruri	Nitrati(°)	Conducibilità	Solfati(°)	Azoto Kjeldahl	Cromo	Ferro(°)	Manganese(°)	Classificazione risultante dopo eventuale deroga
SI	POT-102	Centrale Cepparello	x							x					A3

(°) parametri derogabili secondo condizioni specifiche di cui all'articolo 81 del D. Lgs 152/2006

Tabella 11 – Dati estratti dalla pubblicazione "Monitoraggio delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile risultati triennio 2013-2015 e proposta di classificazione" – Fonte ARPAT

Considerando la possibilità di deroga per i parametri temperatura e solfati, la risorsa Cepparello passa in categoria **A3** dove permane a causa dei parametri Manganese, Salmonelle e Coliformi totali (Tabella 12, Tabella 13, Tabella 14 e Tabella 15).

Stazione SubA3	Denominazione	Prov.	classe dopo deroga	parametri che determinano la nuova classe
POT-102	Centrale Cepparello	SI	A3	coliformi totali, salmonelle, Mn

Tabella 12 – Dati estratti dalla pubblicazione "Monitoraggio delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile risultati triennio 2013-2015 e proposta di classificazione" – Fonte ARPAT

STAZIONE ID	STAZIONE NOME	CORPO IDRICO TIPO	CORPO IDRICO ID	CORPO IDRICO NOME	PROVINCIA	COMUNE NOME	ANNO	MESE	pH (unità pH)	Colore (mg/L scala pt)	Materiali in sosp. (mg/l)	T (°C)	Conduttività (µS/cm)	Odore	Nitrati (mg/l)	Cloruri (mg/l)	Fosfati (mg/l)	COD (mg/l O ₂)	OD (% O ₂)	BOD ₅ (mg/l O ₂)	Ammoniaca (mg/l NH ₄)
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	1	8.22	NON PERCETTIBILE	12	8.3	462	INODORE	1	24	< 0.15	< 10	87	< 5	< 0.02
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	2	8.42	NON PERCETTIBILE	16	12.3	492	INODORE	1.6	19	< 0.15	< 10	101,9	< 5	0.03
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	3	8.16	NON PERCETTIBILE	9	10.3	530	INODORE	1.5	23	< 0.15	< 10	93,8	< 5	< 0.02
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	4	8.08	NON PERCETTIBILE	< 5	17.8	525	INODORE	< 1	31	< 0.15	< 10	103,7	< 5	< 0.02
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	5	8.14	NON PERCETTIBILE	5	19.5	502	INODORE	< 1	34	< 0.15	< 10	118,7	< 5	< 0.02
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	6	8.02	NON PERCETTIBILE	25	26.3	514	INODORE	< 1	33	< 0.15	< 10	103,1	< 5	0.02
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	7	7.98	NON PERCETTIBILE	22	27.4	457	INODORE	< 1	27	< 0.15	16	77	< 5	0.05
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	8	7.83	NON PERCETTIBILE	70	25.2	755	INODORE	< 1	35	< 0.15	< 10	85,5	< 5	0.05
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	9	8.03	-	39	24.7	719	INODORE	< 1	36	< 0.15	< 10	130,4	< 5	0.08
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	10	7.25	NON PERCETTIBILE	37	19.5	855	INODORE	< 1	35	< 0.15	14	69,8	< 5	0.06
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	11	7.18	NON PERCETTIBILE	120	13	354	INODORE	1.2	11	< 0.15	12	82,1	< 5	0.05
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	12	7.87	NON PERCETTIBILE	45	10.1	524	INODORE	1.1	25	< 0.15	< 10	77,8	< 5	0.03
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	1	7.59	NON PERCETTIBILE	12	5.3	542	INODORE	< 1	30	< 0.15	< 10	82.7		0.07
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	2	7.9	NON PERCETTIBILE	6	7.4	529	INODORE	1.9	27	< 0.15	< 10	95.9	< 5	0.03
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	3	8.21	NON PERCETTIBILE	25	13.1	539	INODORE	< 1	29	< 0.15	< 10	103.2	< 5	< 0.02
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	4	8.14	NON PERCETTIBILE	20	16.2	541	INODORE	< 1	29	< 0.15	< 10	94.5	< 5	0.05
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	5	8.19	NON PERCETTIBILE	< 5	22.1	688	INODORE	< 1	49	< 0.15	< 10	161.6	< 5	0.06
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	6	8.27	NON PERCETTIBILE	9	25.6	682	INODORE	3	28	< 0.15	23	133.3	8	0.25
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	7	7.92	NON PERCETTIBILE	5	29.2	944	INODORE	1.5	35	< 0.15	< 10	107.7	< 5	0.11
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	8	7.79	NON PERCETTIBILE	24	27.4	1293	INODORE	< 1	42	< 0.15	32	130.8	13	0.05
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	10	7.55	NON PERCETTIBILE	17	15.5	395	INODORE	2	15	< 0.15	< 10	82.1	< 5	0.07
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	11	8.4	NON PERCETTIBILE	25	10.9	578	INODORE	< 1	27	< 0.15	< 10	79.7	< 5	0.06
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	12	7.54	NON PERCETTIBILE	< 5	8.7	768	INODORE	1.3	37	< 0.15	< 10	97.6	< 5	0.06
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	1	7.71	NON PERCETTIBILE	< 5	7.3	572	INODORE	1.7	29	< 0.15	< 10	87.6	< 5	0.04
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	2	7.34	NON PERCETTIBILE	12	11.3	468	INODORE	2.2	20	< 0.15	17	94.3	5	0.06
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	3	7.82	NON PERCETTIBILE	6.1	10.2	576	INODORE	1.8	24	< 0.15	< 10	94.6	< 5	< 0.02
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	4	7.8	NON PERCETTIBILE	43	17.1	618	INODORE	< 1	32	< 0.15	< 10	93	< 5	0.1
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	5	7.61	NON PERCETTIBILE	5.7	21.2	459	INODORE	< 1	21	< 0.15	< 10	122.9	< 5	0.13
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	6	7.29	NON PERCETTIBILE	13	27.3	571	INODORE	< 1	29	< 0.15	< 10	40.7	< 5	0.09
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	7	7.64	-	-	29	1104	-	-	-	-	-	120.4	-	-

Tabella 13 – Dati estratti dalla Banca Dati SIRA Stazione Centrale Cepparello POT-102 - Anni di riferimento 2014 – 2016 – Fonte SIRA Regione Toscana

STAZIONE ID	STAZIONE NOME	CORPO IDRICO TIPO	CORPO IDRICO ID	CORPO IDRICO NOME	PROVINCIA	COMUNE NOME	ANNO	MESE	Ferro disciolto (mg/l)	Manganese (mg/l)	Rame (mg/l)	Zinco (mg/l)	Solfati (mg/l)	Tensioattivi (mg/l)	Azoto kjeldhal (mg/l)	Coliformi Totali (microrganismi/100 ml)	Coliformi Fecali (microrganismi/100 ml)
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	1	< 0.02	0.019	0.003	< 0.025	35	< 0.05	< 1	50	1150
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	2	< 0.02	0.025	0.003	< 0.025	28	< 0.05	< 1	10	1120
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	3	0.06	< 0.005	0.002	< 0.025	30	< 0.05	< 1	10	215
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	4	< 0.02	0.018	0.002	< 0.025	37	< 0.05	< 1	256	923
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	5	0.03	0.009	< 0.001	< 0.025	38	< 0.05	< 1	41	335
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	6	< 0.02	0.13	0.004	< 0.025	37	< 0.05	< 1	75	7272
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	7	0.051	0.27	0.006	< 0.025	31	< 0.05	< 1	933	24510
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	8	< 0.02	0.3	0.004	< 0.025	180	< 0.05	< 1	52	4795
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	9	0.02	0.005	0.002	< 0.025	190	< 0.05	< 1	41	3185
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	10	< 0.02	0.22	0.004	< 0.025	200	< 0.05	< 1	355	3625
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	11	0.1	0.1	0.009	< 0.025	28	< 0.05	< 1	3873	30083
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	12	0.03	0.078	0.005	< 0.025	37	< 0.05	< 1	-	-
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	1	0.02	0.22	0.008	< 0.025	41	< 0.05	< 1	1780	85
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	2	0.02	0.083	0.003	< 0.025	44	< 0.05	< 1	773	< 10
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	3	0.02	0.082	0.005	0.027	42	< 0.05	< 1	188	10
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	4	< 0.02	0.12	0.002	< 0.025	42	< 0.05	< 1	330	< 10
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	5	< 0.02	0.009	0.002	< 0.025	45	< 0.05	< 1	10265	75
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	6	0.03	0.053	0.008	< 0.025	180	< 0.05	7.8	2745	< 10
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	7	< 0.02	0.25	0.006	< 0.025	300	< 0.05	< 1	2468	84
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	8	< 0.02	0.34	0.007	0.044	420	< 0.05	< 1	1578	97
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	10	0.1	0.083	0.008	< 0.02	61	< 0.05	< 1	6888	496
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	11	0.07	0.17	0.006	< 0.02	110	< 0.05	< 1	14485	1178
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	12	< 0.02	0.16	< 0.005	< 0.02	170	< 0.05	< 1	680	145
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	1	0.03	0.041	< 0.005	< 0.02	84	< 0.05	< 1	3520	41
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	2	0.04	-	-	< 0.02	35	< 0.05	< 1	2555	63
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	3	< 0.02	0.089	< 0.005	< 0.02	40	< 0.05	< 1	540	< 10
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	4	< 0.02	0.19	< 0.005	< 0.02	52	< 0.05	< 1	473	74
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	5	< 0.02	0.12	< 0.005	< 0.02	35	< 0.05	< 1	3913	< 10
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	6	0.02	-	-	-	37	< 0.05	< 1	998	20
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	7	< 0.02	-	-	-	-	-	-	1200	41

Tabella 14 – Dati estratti dalla Banca Dati SIRA Stazione Centrale Cepparello POT-102 - Anni di riferimento 2014 – 2016 – Fonte SIRA Regione Toscana

STAZIONE ID	STAZIONE NOME	CORPO IDRICO TIPO	CORPO IDRICO ID	CORPO IDRICO NOME	PROVINCIA	COMUNE NOME	ANNO	MESE	Fluoruri (mg/l)	Boro (mg/l)	Arsenico (mg/l)	Cadmio (mg/l)	Cromo Totale (mg/l)	Piombo (mg/l)	Selenio (mg/l)	Mercurio (mg/l)	Bario (mg/l)	Cianuro (mg/l)	Enterococchi intestinali (MPM/100 ml)	Salmonelle (1.000 ml)
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	1	< 0.2	0.037	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	-	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	2	< 0.2	0.033	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	-	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	3	< 0.2	0.039	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	-	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	4	< 0.2	0.033	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	-	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	5	< 0.2	0.011	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	-	PRESENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	6	< 0.2	0.049	0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	-	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	7	< 0.2	0.05	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	-	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	8	< 0.2	0.11	0.002	< 0.0001	0.002	< 0.001	-	-	-	-	-	PRESENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	9	< 0.2	< 0.025	< 0.001	< 0.0001	0.002	< 0.001	-	-	-	-	-	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	10	0.28	0.24	0.002	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	-	PRESENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	11	< 0.2	0.059	0.001	< 0.0001	0.003	0.002	-	-	-	-	-	PRESENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2014	12	< 0.2	0.047	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	-	-
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	1	< 0.2	0.046	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	20	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	2	< 0.2	0.039	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	< 10	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	3	< 0.2	0.041	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	10	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	4	< 0.2	0.046	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	< 10	PRESENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	5	< 0.2	0.1	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	20	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	6	< 0.2	0.16	0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	2279	PRESENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	7	0.26	0.27	0.002	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	-	-	-	-	31	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	8	0.4	0.56	0.01	< 0.0001	< 0.001	0.002	-	-	-	-	20	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	10	< 0.2	0.054	< 0.001	< 0.0001	< 0.005	0.003	-	< 0.005		< 0.001	228	PRESENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	11	< 0.2	0.086	< 0.001	< 0.0001	< 0.005	< 0.001	-	-	-	-	266	PRESENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2015	12	< 0.2	0.13	< 0.001	< 0.0001	< 0.005	< 0.001	-	-	-	-	-	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	1	< 0.2	0.063	< 0.001	< 0.0001	< 0.005	< 0.001	-	-	-	-	10	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	2	< 0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	3	< 0.2	-	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001		-	-	-	10	PRESENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	4	< 0.2	0.056	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	< 0.0001	-	-	-	< 10	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	5	< 0.2	0.054	< 0.001	< 0.0001	< 0.001	< 0.001	< 0.0001	< 0.005	< 0.001	< 0.005	< 10	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	6	< 0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 10	ASSENTE
POT-102	CENTRALE CEPPARELLO	LAGHI	POT-102	CEPPARELLO	SI	POGGIBONSI	2016	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 10	PRESENTE

Tabella 15 – Dati estratti dalla Banca Dati SIRA Stazione Centrale Cepparello POT-102 - Anni di riferimento 2014 – 2016 – Fonte SIRA Regione Toscana

4.3.2 QUALITÀ DELLE ACQUE DI SCARICO

Nel D. Lgs. 152/99 *“Disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento”* viene riconosciuto che gli scarichi delle dighe non devono essere assoggettati alla disciplina degli scarichi industriali e che le operazioni di svasso, sghiaimento e sfangamento sono finalizzate ad *“assicurare il mantenimento della capacità di invaso”*. Ai Gestori viene attribuita la possibilità di evacuare i sedimenti anche attraverso gli organi di scarico sulla base di un *“Piano di Gestione”* approvato dalle Regioni.

Per valutare la quantità e la qualità del materiale solido in sospensione nelle acque normalmente rilasciate nel corpo idrico a valle dello sbarramento dovrebbe essere eseguito il campionamento delle acque dallo scarico di fondo dell’invaso. Allo stato attuale lo scarico di fondo non è utilizzabile e lo scarico avviene tramite due scaricatori a sifone che non rilasciano a valle acqua torbida o sedimento.

Nelle fasi successive di progettazione sarà redatto il **Piano di Gestione** dell’invaso così come previsto dalla normativa vigente.

4.3.3 RETE IDROGRAFICA PRINCIPALE

L’idrografia del territorio comunale di Poggibonsi è costituita da numerosi corsi d’acqua, a carattere torrentizio e di modeste dimensioni ma molto articolati, che convogliano le acque (attraverso i tributari maggiori) nel Fiume Elsa (Figura 53), affluente dell’Arno. Il reticolo idrografico, generalmente inciso e con tratti d’alveo in approfondimento, si presenta ben organizzato e modella una morfologia a forte energia di rilievo, segno evidente di un attuale ringiovanimento del territorio. Di norma le sponde si presentano stabili, ben incise e con una sezione della valle generalmente a *“V”*, in alcuni tratti particolarmente accentuata. All’interno degli alvei dei corsi d’acqua principali sono inoltre presenti numerosi tratti di sponda soggetti ad erosione laterale.

I corsi d’acqua minori presentano un andamento prevalente da NE verso SO, mentre i corsi d’acqua principali Elsa e Staggia hanno andamento SE - NO. L’elevazione dei bacini decresce verso la piana alluvionale dell’Arno. Il regime è prevalentemente torrentizio, con la piena principale autunnale e comunque fortemente dipendente dagli eventi di precipitazione intensi; i periodi di magra sono comunque estivi.

L’opera oggetto dello studio interessa geograficamente il bacino del Borro di Cepparello e del Borro di Granaio, il quale confluisce nel Cepparello poco a monte dello sbarramento.

Il corso d’acqua defluisce in un’area collinare posta a nord-est dell’abitato di Poggibonsi. Il bacino che ha un estensione di circa 12 km², è compreso tra il corso della S.S. n. 429 della Val d’Elsa (a sud), collegante Poggibonsi con l’abitato di Castellina in Chianti, e il tracciato della Strada Comunale della Paneretta che, dipartendosi dalla S.S. precedentemente menzionata all’altezza del toponimo Scarpi, conduce all’abitato di Monsanto. Delimitato dalle falde di Poggio Leccia (a sud) e dei rilievi collinari su cui insistono gli agglomerati di Relle e Montignano (rispettivamente a nord e ad est); tali rilievi rappresentano lo spartiacque morfologico del Borro di Cepparello con il Torrente Staggia.

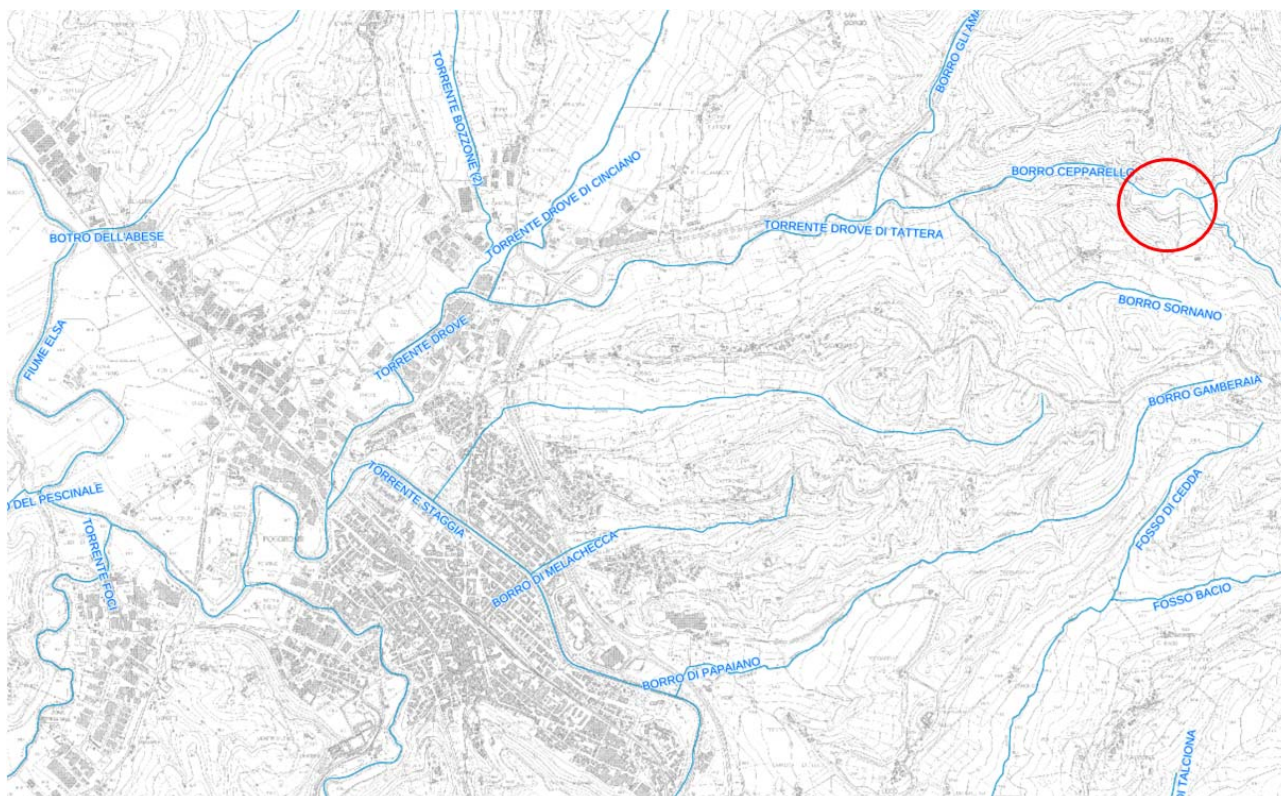


Figura 53 – Reticolo idrografico area di interesse – Fonte SITA Regione Toscana

Per quanto riguarda lo stato qualitativo delle acque superficiali sono presenti due stazioni di misura della rete di monitoraggio regionale: la stazione Centrale Cepparello (MAS-601) e la stazione sul torrente Staggia (MAS-2013). La stazione di Cepparello è utilizzata anche dalla rete di monitoraggio delle acque potabili (POT-102). Nel report Arpat 2013-2015 sulle acque superficiali è riportato il solo recettore torrente Staggia (MAS-2013), di seguito si riporta le tabelle dello stato ecologico e chimico. A conferma di quanto riportato nel Piano di gestione del Distretto Idrografico.

Dettaglio dello stato ecologico

Tipo monit	Sottobacino	Nome corpo idrico	Stazione Codice	PR	Benthos	Diatomee	Macrofite	LimEco	tb1B	note tb 1B	Pesticidi	Stato ECOLOGICO
o	Elsa	Torrente Staggia	MAS-2013	SI	Scarso	Buono		Sufficiente	Buono		valori positivi-sqa	Scarso

Dettaglio dello stato chimico

Tipo	Bacino	Sottobacini	Nome corpo idrico	Stazione Codice	PR	Stato CHIMICO	Parametri critici TabLA	note
o	Arno	Elsa	Torrente Staggia	MAS-2013	SI	B		

Figura 54 – Report stato ecologico e chimico acque superficiali 2013-2015. Fonte ARPAT

4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO A SCALA DI AREA VASTA

Il Bacino della Valdelsa è compreso tra la Dorsale Medio-Toscana a ovest, la Montagnola Senese a sud e i Monti del Chianti a est. Dal punto di vista stratigrafico le formazioni affioranti appartengono ai seguenti complessi, in ordine di sovrapposizione:

- Serie Toscana Metamorfica.
- Serie Toscana ridotta.
- Serie Toscana non metamorfica.
- Liguridi alloctone s.l. (Ofioliti, Supergruppo della Calvana, ...).
- Complesso Neoautoctono ed alluvioni.

I rapporti geometrici tra le unità tettoniche presenti nell'area in esame sono la risultante di movimenti verificatisi in regimi tettonici diversi, che hanno portato, in fasi successive, all'attuale assetto strutturale. In quest'area sono infatti riconoscibili due stili tettonici principali. Il primo stile, legato alle fasi tettogenetiche del corrugamento appenninico, è caratterizzato da movimenti orizzontali in regime di compressione, mentre durante il secondo si verificano dislocazioni prevalentemente verticali in regime di distensione. Per i primi tre complessi elencati (Serie Toscana Metamorfica, Serie Toscana Ridotta e Serie Toscana non metamorfica), la posizione geometrica relativa viene attribuita a fenomeni di tettonica faldista. Tali fenomeni si erano già impostati nel Cretaceo superiore, ma è stato nel Miocene inferiore che alcune unità "liguri", depositate in un bacino compreso tra l'attuale Corsica e la Liguria, a basamento oceanico, sono state abbinate su bacini a basamento continentale (Serie Toscana), interrompendone la sedimentazione e provocando un infaldamento di parte dei terreni di quest'ultimi (Falda Toscana).

Questi grandi fenomeni tettonici hanno comportato intense deformazioni plastiche nei terreni coinvolti, che si sono manifestate in pieghe di varia dimensione vergenti verso NE e in numerose faglie e fratture, anche di notevole sviluppo, disposte generalmente in senso normale (NW-SE) e in senso parallelo (SW-NE) alla vergenza. La Serie Toscana Metamorfica (calcarei cristallini, calcari stratificati, scisti silicei, diaspri, calcescisti) della Montagnola Senese si può considerare praticamente immutata di posizione rispetto alla zona di sedimentazione (autoctona). Sopra di essa è sovrascorsa la Falda Toscana formata dagli stessi terreni (dal Calcere Cavernoso alle sequenze torbiditiche del Macigno). Sopra la Falda Toscana stessa (o Serie Toscana non metamorfica) erano già state impilate, in una fase di poco precedente, le unità liguri del Supergruppo della Calvana e le Ofioliti.

Al secondo stile tettonico citato è riferibile la formazione dei bacini neoautoctoni (come quelli della Valdelsa e della Val di Pesa); il quadro tettonico è caratterizzato da dislocazioni a carattere rigido distensivo a componente verticale, attribuibili alle fasi tardo-orogenetiche, successive al corrugamento della Catena Appenninica. E' in questa fase distensiva che si ha la formazione di alti e bassi strutturali (bacini), separati da faglie dirette ad andamento appenninico NNW-SSE, spesso interrotte da altre faglie ad andamento antiappenninico WSWENE.

Nelle aree strutturalmente più depresse si formano, in un primo momento (Miocene superiore), bacini lacustri e, successivamente, con l'accentuarsi degli sprofondamenti a partire dalla trasgressione del Pliocene, bacini lagunari e marini nei quali si accumulano sedimenti prevalentemente clastici del Complesso Neoautoctono. Il generale sollevamento si ha nel Pleistocene, con movimenti verticali di alcune centinaia di metri. Le alluvioni recenti ed attuali si sono disposte indifferentemente al di sopra di tutti i terreni precedenti.

Il bacino Neoautoctono della Val d'Elsa (Figura 43) dunque, fa parte di un sistema di fosse tettoniche allungate in direzione appenninica, formatesi a partire dal Tortoniano superiore con l'instaurarsi della tettonica prevalentemente distensiva. Tale bacino è divisibile in due parti: una settentrionale ed una

meridionale (poste rispettivamente a Nord e a Sud dell'abitato di Poggibonsi). La porzione settentrionale ha maggior larghezza e profondità, potendo raggiungere i 25 km di larghezza e i 2 km di profondità (GHELARDONI et Alii, 1968); mentre la parte meridionale è più stretta e meno profonda, raggiungendo al massimo 15 Km di larghezza e 1 Km di profondità (CENSINI, 1988). I due tratti del bacino sono separati tra loro da una delle più importanti lineazioni tettoniche dell'Appennino: la linea "Piombino-Faenza" (COSTANTINI et Alii, 1988).



Figura 55 – Distribuzione dei principali bacini di sedimentazione neogenici in Toscana – Fonte Atlante dei dati biostratigrafici in Toscana

4.4.2 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

L'acquifero del bacino dell'Elsa risiede nelle alluvioni recenti della parte centrale della piana dell'Elsa che da Poggibonsi arriva ad Empoli, all'interno dell'estesa fascia di affioramento dei depositi facenti parte del Complesso Neoautoctono mio-pliocenico. Si tratta di depositi in prevalenza sabbioso-limosi che costituiscono il fondovalle dell'Elsa e dei suoi tributari principali.

La successione stratigrafica analoga a tutta la bassa Val d'Elsa è così composta: una coltre alluvionale recente spesso mediamente circa 20 metri, costituita in prevalenza da sabbie e ghiaie, che sovrasta il substrato pre-alluvionale costituito da sedimenti marini pliocenici argillosi e argilloso-limosi. Per quanto riguarda le condizioni al contorno possiamo notare che, ad eccezione del limite nord, in cui la falda acquifera risulta in continuità con l'area di pianura d'Arno, lo spessore dell'acquifero si azzerava contro le formazioni plioceniche, queste possono essere sede di falde acquifere di una certa importanza riscontrabili a profondità maggiori di 20 m, l'interazione di queste formazioni con le alluvioni risulta limitata, si può supporre infatti che gli scambi idrici di sottosuolo fra queste formazioni e l'acquifero alluvionale, siano di entità non rilevante.

4.4.3 GEOLOGIA E MORFOLOGIA

Dal punto di vista stratigrafico, i terreni posti sul fondovalle dei corsi d'acqua all'interno del Comune di Poggibonsi e situati all'intorno del capoluogo, nella porzione settentrionale del territorio comunale del quale costituiscono il confine con i Comuni adiacenti (San Gimignano e Barberino Val d'Elsa), sono costituiti dai Depositi alluvionali recenti, di età Quaternaria. Tali depositi rappresentano i termini più alti della sequenza sedimentaria presente nell'area, posti geometricamente e stratigraficamente sopra le restanti Formazioni. Essi occupano prevalentemente i fondovalle e le aree pianeggianti e sono da mettere in relazione con le esondazioni dei corsi d'acqua. Si tratta di depositi articolati in lenti e strati di vario spessore di materiali prevalentemente incoerenti o pseudocoerenti, quali sabbie, ciottoli e ghiaie, intercalati con livelli pelitici (argillo-limosi, argillo-sabbiosi e/o limo-sabbiosi), testimonianza dei vari cicli di piena (materiali più grossolani) e dei periodi deposizionali di fine piena (materiali più fini).

Da punto di vista morfologico generale, si tratta, nel complesso, di una tipica area delle colline plioceniche, con versanti acclivi di raccordo, di cui quelli minori sono spesso stretti ed incisi e percorsi da piccoli borri. Il fiume Elsa, il torrente Drove, il torrente Drove di Cinciano ed il Borro di Bacchereto limitano a Nord il territorio comunale, formando con i loro depositi alluvionali e dei vari affluenti le valli maggiori. I restanti corsi d'acqua maggiori, a carattere torrentizio, che confluiscono in quelli sopra citati, risultano essere prevalentemente in fase erosiva, costituendo solo raramente delle strette valli alluvionali.

La litologia affiorante influenza fortemente il rilievo del territorio e conseguentemente il paesaggio nel suo insieme. Laddove affiorano le rocce coerenti delle formazioni mesozoiche Liguri e Toscane il paesaggio ha forme prevalentemente dolci dove si rileva una stabilità generalmente maggiore, localmente tendente a diminuire in corrispondenza dei versanti incisi dai torrenti maggiori, mentre dove sono presenti le rocce semicoerenti e pseudocoerenti neogeniche il paesaggio è generalmente ondulato con una serie di incisioni tuttora in corso di approfondimento, che mettono talvolta in crisi la stabilità dei versanti. Raramente la acclività del territorio è praticamente piatta (con pendenze inferiori al 5%), trattandosi in questi casi delle pianure alluvionali dei principali corsi d'acqua citati e delle aree sommitali dei rilievi. Le aree pianeggianti

coincidenti con le alluvioni fluviali sono state distinte in due classi: quelle attuali, topograficamente più basse e maggiormente prossime agli alvei, e quelle terrazzate, poste a quote più elevate.

Arenarie e siltiti silicoclastiche – carbonati che (PTF) interessano la zona di Cepparello (Figura 56).

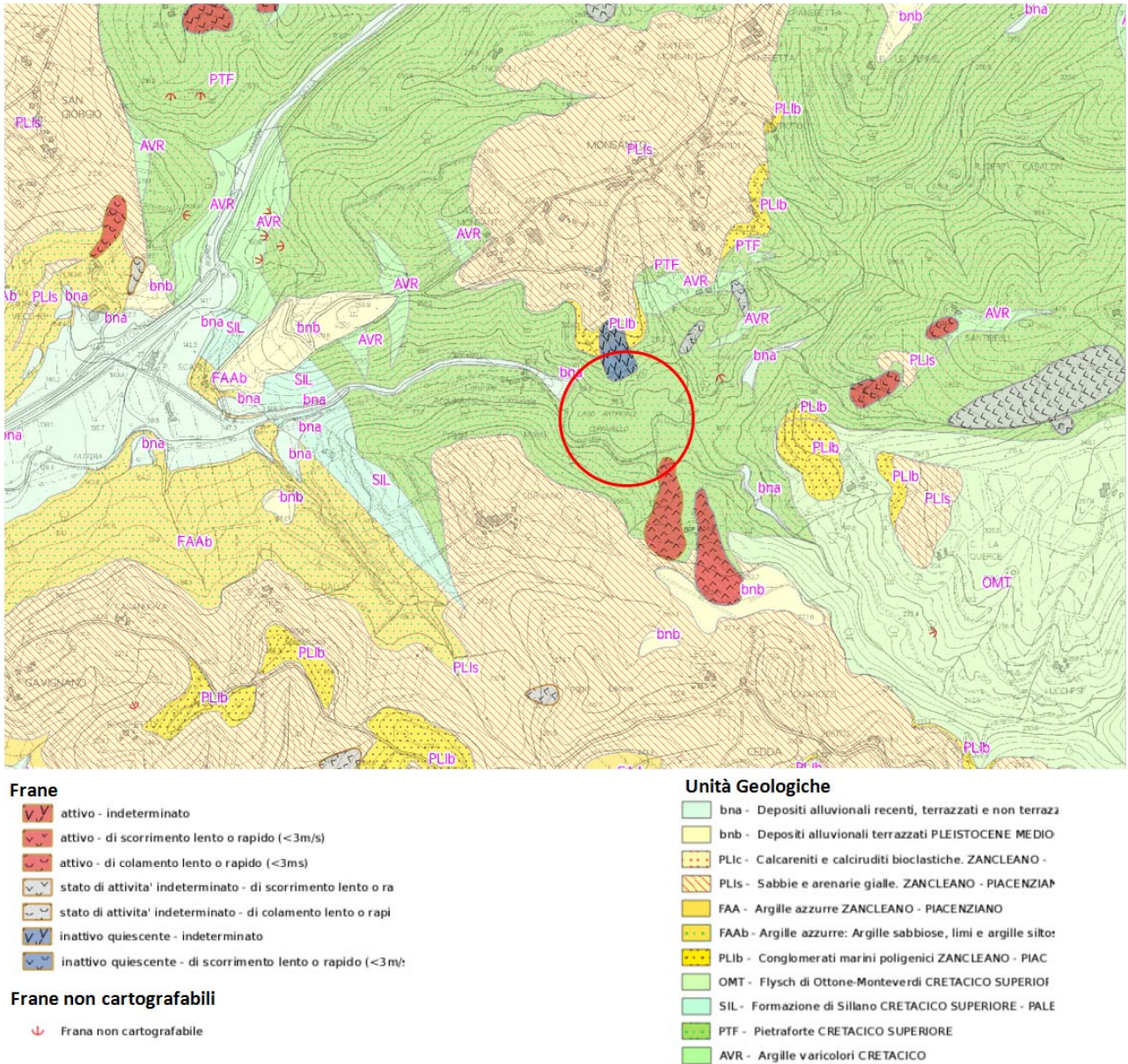


Figura 56 – Inquadramento geologico area intervento – Fonte Geoscopio Regione Toscana

Dal rilievo di dettaglio effettuato nel **2006** a supporto del Progetto definitivo di adeguamento degli sfioratori di superficie nell’area di indagine si rileva la presenza di tre distinte unità:

- **Detrito di versante (dt)**
- **Sabbie (Ps) – Pliocene**
- **Pietraforte (Pf) – Paleocene**

Il Detrito di versante (dt) è occasionalmente presente nella sequenza stratigrafica in esame; è un accumulo depositatosi per gravità dovuto al disfacimento ed erosione/deposizione delle unità collocate morfologicamente più a monte. Nei modesti affioramenti rilevati, detto detrito, rappresentato da materiale eterogeneo e caoticizzato, risulta costituito da blocchi lapidei prevalentemente arenacei e quarzoso-calcarei immersi in una matrice prevalentemente sabbiosa e/o limoso-sabbiosa.

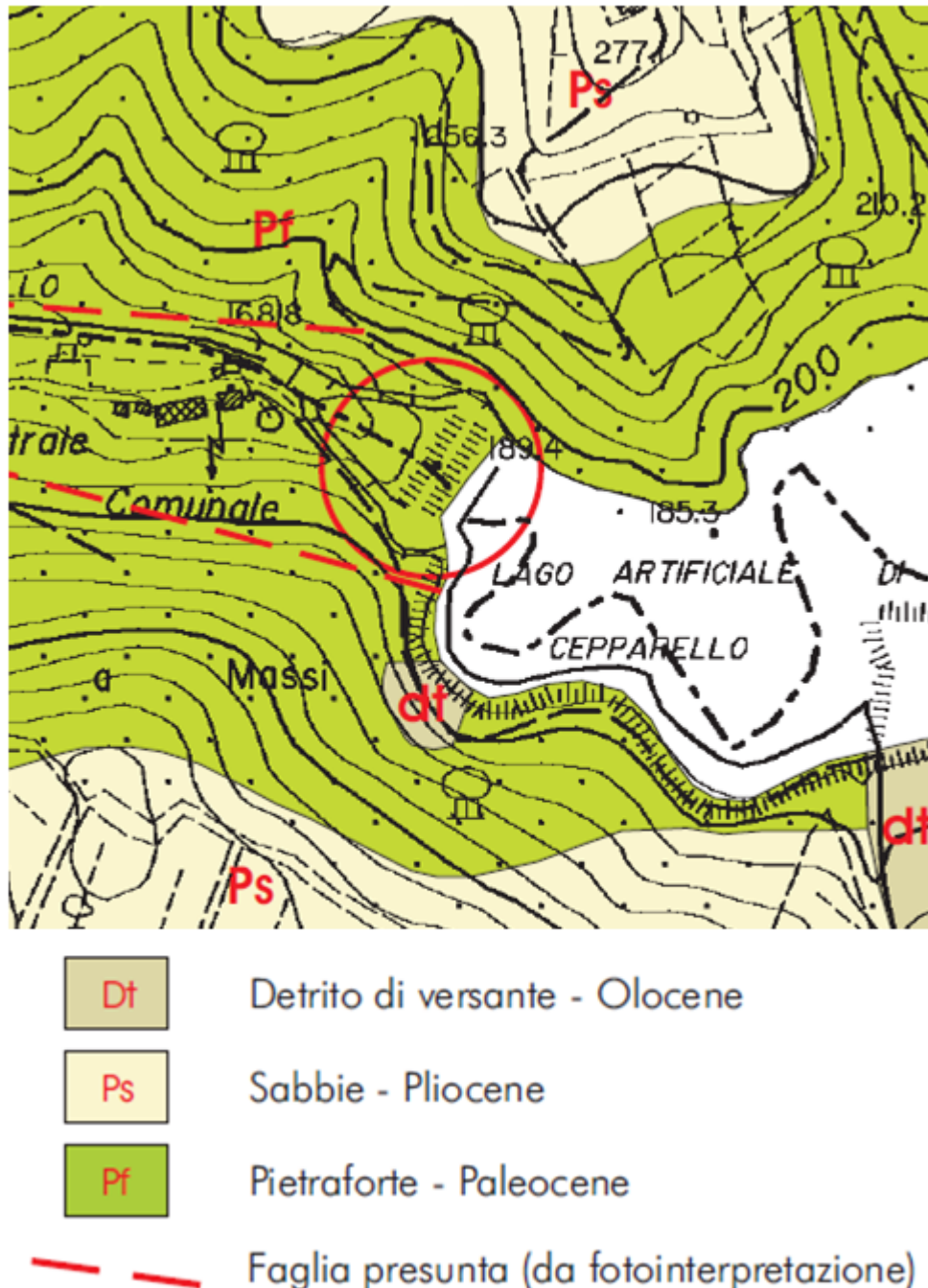


Figura 57 – Carta geologica estratta dalla studio geologico a supporto del Progetto definitivo di adeguamento degli sfioratori di superficie

L'unità litologica delle Sabbie (Ps) è caratterizzata da depositi a tessitura sabbioso-limosa di colore giallastro, costituiti da strati spesso alternati di limi e sabbie con spessori variabili tra 0,3 e 0,7 m. Intercalati

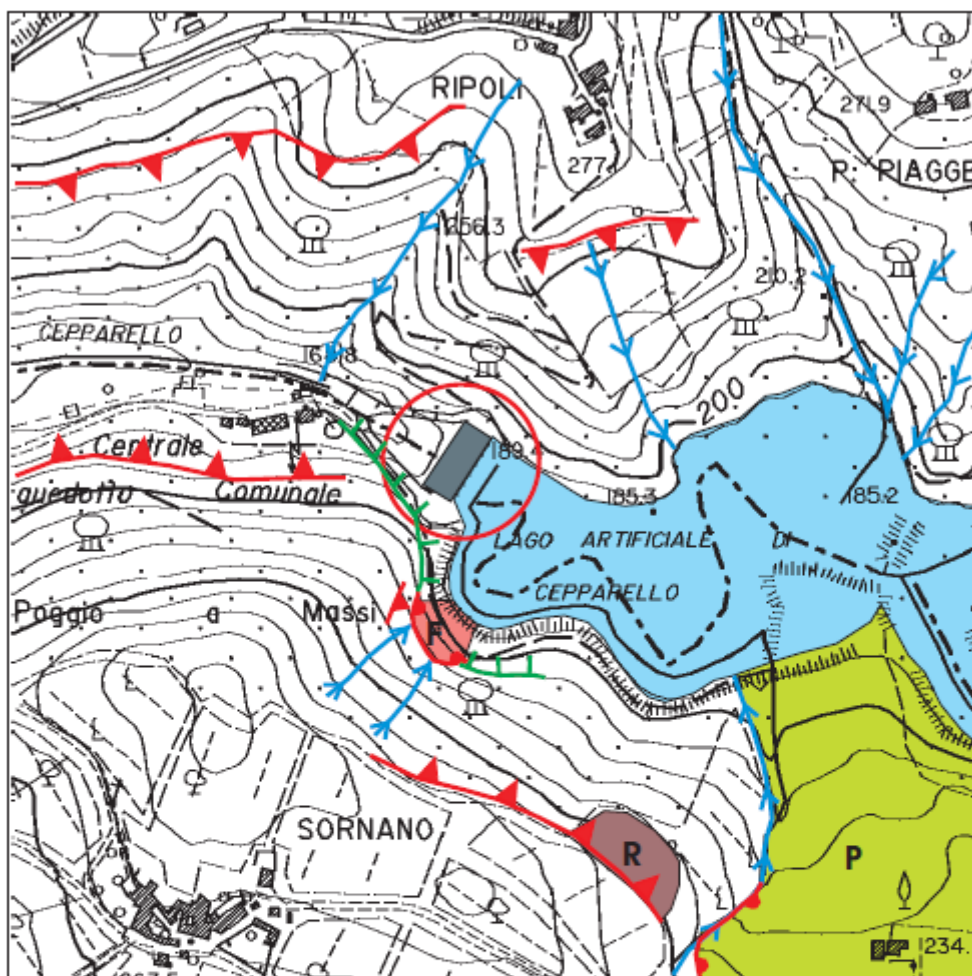
a tali depositi si riscontrano dei sottili livelli di limo, da debolmente sabbioso ad argilloso, e rare lenti ghiaiose e ciottolose. Detti terreni, talvolta debolmente cementati, danno luogo a scarpate sub-verticali di altezza variabile. Le Sabbie affiorano rispettivamente a nord e a sud dell'area in oggetto.

L'unità litologica della Pietraforte (Pf). Si tratta di una formazione composta, dal punto di vista litologico, da arenarie quarzose – calcaree, gradate, spesso grossolane alla base, di colore giallastro per ossidazione, passanti a peliti grigio-scure e grigie, ad argilloscisti di colore grigio scuro, siltosi e scagliosi, e a calcari marnosi giallastri, peraltro piuttosto rari. **Tale unità affiora estesamente in corrispondenza dell'area in oggetto.**

Per quanto riguarda le forme di dissesto, così come desunto dallo *Studio Geologico a supporto del Progetto definitivo di adeguamento degli sfioratori di superficie*, si segnala un movimento gravitativo, chiaramente individuabile nella Figura 58 che interessa la sponda sinistra dell'invaso. Tale accumulo detritico mostra segni di attività causati da scoscendimenti superficiali del detrito stesso che mal sostiene le piante di più alto fusto. Oltre a detta forma sono stati individuati due episodi di erosione incanalata che si sviluppano internamente all'accumulo detritico stesso.

Riguardo al corpo di frana più esteso localizzato sulla sponda sinistra dell'invaso (c/o toponimo "Leccia"), è stato classificato come stabilizzato (paleofrana) in quanto non sono presenti di indizi che facciano presumere ad una potenziale riattivazione. Poco ad est di detta frana è stata rilevata l'esistenza di un movimento gravitativo di modesta estensione in fase di quiescenza e privo di evidenti segnali di attività. Infine, riguardo le forme di dissesto imputabili a movimento gravitativi si segnala l'esistenza di un'area contraddistinta da distacchi isolati di blocchi rocciosi in destra idraulica dell'invaso, poco a nord del paramento oggetto di studio. Si ritiene che le suddette fenomenologie siano imputabili a una concomitanza di fattori quali principalmente la tettonizzazione dell'area, la quale oltre a fratturare la formazione affiorante ha prodotto anche significative dislocazioni all'interno di essa, e l'eventuale erosione al piede del versante prodotta dal torrente stesso.

Per quanto riguarda l'area interessata dagli interventi di adeguamento degli sfioratori e di scavo, se si esclude la presenza di acclività elevate, non si sono rilevate forme di attività sotto il profilo gravitativo, ed anzi la zona degli sfioratori denota una sostanziale stabilità anche a causa dell'assetto favorevole sotto il profilo strutturale delle formazioni affioranti.



Legenda



Figura 58 – Carta geomorfologica estratta dalla studio geologico a supporto del Progetto definitivo di adeguamento degli sfioratori di superficie

4.4.4 STABILITÀ NELLE AREE DI IMPOSTA DELLA DIGA

La diga nella configurazione attuale (Figura 59) è stata verificata nel “Progetto dell'intervento di miglioramento della diga di Cepparello nel Comune di Poggibonsi - Fase1: verifiche di stabilità della diga ai sensi del D.M. 26/06/2014”, redatto dagli scriventi nel luglio 2016.

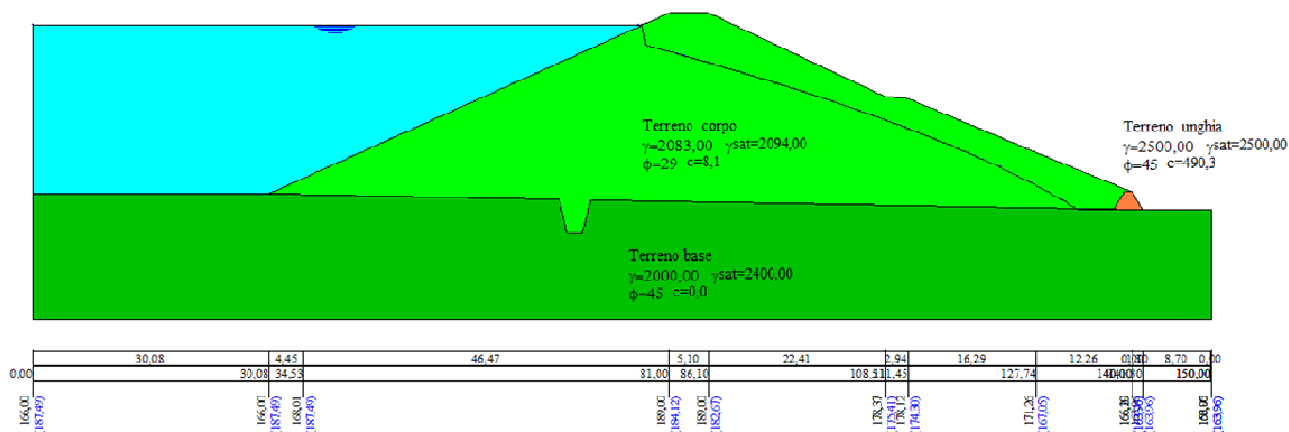


Figura 59 – Rappresentazione della sezione tipo dell'invaso di Cepparello nello stato attuale.

Dalle verifiche effettuate sono emerse le seguenti criticità:

- **paramento di valle:** il paramento di valle in condizioni drenate e senza sisma, sebbene evidenzi valori dei coefficienti di sicurezza maggiori di **1**, non raggiunge il coefficiente di sicurezza di **1.2** previsto da normativa. In condizioni non drenate con sisma (SLV e SLC) si evidenziamo coefficienti di sicurezza inferiori a **0.6** con spostamenti inammissibili dell'ordine dei **2 metri**;
- **paramento di monte:** le criticità maggiori per il paramento di monte si evidenziano nelle condizioni di **vaso rapido**, in cui il coefficiente di sicurezza calcolato risulta inferiore a **0.9**. Al contrario, in condizioni di vaso pieno, in condizioni drenate e senza sisma, si raggiunge un coefficiente di sicurezza medio **maggiore di 1.2** (limite normativo), mentre in condizioni non drenate e con sisma (SLV e SLC) i coefficienti di sicurezza risultano sempre **inferiori a 0.8** ma con spostamenti di lieve entità (dell'ordine dei **millimetri**).

4.4.5 QUALITÀ DEI SEDIMENTI

Sono state effettuate le analisi chimiche di qualità sui sedimenti, al fine di avere elementi conoscitivi per valutare lo stato ambientale delle dell'invaso ed un suo eventuale degrado.

I sedimenti svolgono un ruolo fondamentale nei processi chimici e biologici dell'ecosistema lacustre. Il loro potenziale di riserva, ovvero la capacità di trattenere o rilasciare diversi elementi o composti chimici, condiziona lo stato ambientale dello stesso.

L'analisi chimica dei sedimenti è stata fatta per valutare la presenza di quegli inquinanti inorganici, normalmente i metalli pesanti, che presentano una maggiore affinità con i sedimenti rispetto alla matrice acqua.

A supporto della progettazione preliminare sono stati effettuati campionamenti in **20** punti all'interno dei sedimenti. Nelle tabella successiva sono riportati i risultati delle analisi chimiche.



Figura 60 – Fasi del campionamento sedimenti in vaso effettuato ad ottobre 2016



Figura 61 – Fasi del campionamento sedimenti in vaso effettuato ad ottobre 2016

Dal un punto di vista fisico, il materiale sedimentato all'interno dell'invaso è materiale fine di natura **limo-argillosa**.

Parametri	Unità di misura	16LA26197 Punto P1	16LA26207 Punto P2	16LA26208 Punto P3	16LA26209 Punto P4	16LA26210 Punto P5	16LA26211 Punto P6	16LA26212 Punto P7	16LA26213 Punto P8	16LA26214 Punto P9	16LA26215 Punto P10	L(A) [mg/kg]	L(B) [mg/kg]
Residuo secco a 105 °C	[%p/p]	94	96	96	96	96	94	96	96	95	95	–	–
Antimonio	[mg/kg]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10	30
Arsenico	[mg/kg]	5.0	5.8	5.8	5.9	6.1	5.3	6.0	6.1	6.8	6.1	20	50
Berillio	[mg/kg]	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	1.1	1.2	1.3	1.1	2	10
Cadmio	[mg/kg]	0.21	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.20	< 0.2	< 0.2	0.21	0.23	0.20	2	15
Cobalto	[mg/kg]	12	12	13	13	13	12	13	13	14	13	20	250
Cromo totale	[mg/kg]	25	30	31	31	31	28	30	31	36	31	150	800
Cromo (VI)	[mg/kg]	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	2	15
Mercurio	[mg/kg]	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1	5
Nichel	[mg/kg]	37	43	44	44	45	39	43	44	51	44	120	500
Piombo	[mg/kg]	13	13	13	13	14	12	14	14	15	14	100	1000
Rame	[mg/kg]	66	60	61	63	64	55	62	64	73	63	120	600
Selenio	[mg/kg]	0.50	< 0.3	0.31	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.30	< 0.3	0.32	< 0.3	3	15
Composti Organostannici	[mg/kg]	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1	350
Tallio	[mg/kg]	0.20	0.19	0.20	0.19	0.19	0.17	0.18	0.19	0.20	0.19	1	10
Vanadio	[mg/kg]	24	28	28	28	29	26	28	29	33	29	90	250
Zinco	[mg/kg]	61	76	76	78	79	68	76	79	87	77	150	1500
Idrocarburi C<12	[mg/kg]	0.84	< 0.28	< 0.36	< 0.36	< 0.35	< 0.36	< 0.35	< 0.32	< 0.35	< 0.37	10	250
Idrocarburi C>12	[mg/kg]	< 5	< 5	< 5	13	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	50	750

Tabella 16 – Sintesi indagini sulla qualità delle terre nell'area dell'invaso. Campioni da P01 a P10 (data prelievo 04/10/2016).

Parametri	Unità di misura	16LA216 Punto P11	16LA26217 Punto P12	16LA26218 Punto P13	16LA26219 Punto P14	16LA26220 Punto P15	16LA26221 Punto P16	16LA26222 Punto P17	16LA26223 Punto P18	16LA26224 Punto P19	16LA26225 Punto P20	L(A) [mg/kg]	L(B) [mg/kg]
Residuo secco a 105 °C	[%p/p]	95	95	96	96	95	94	95	96	96	95	–	–
Antimonio	[mg/kg]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10	30
Arsenico	[mg/kg]	5.8	5.6	6.3	5.8	6.0	6.2	6.2	5.5	6.4	5.2	20	50
Berillio	[mg/kg]	1.1	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	1.4	1.0	2	10
Cadmio	[mg/kg]	0.21	< 0.2	0.21	< 0.2	< 0.2	0.21	0.22	< 0.2	0.20	< 0.2	2	15
Cobalto	[mg/kg]	13	13	14	13	13	13	13	12	14	11	20	250
Cromo totale	[mg/kg]	32	29	32	30	31	32	33	30	31	24	150	800
Cromo (VI)	[mg/kg]	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	2	15
Mercurio	[mg/kg]	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1	5
Nichel	[mg/kg]	44	41	46	42	44	45	47	42	45	33	120	500
Piombo	[mg/kg]	14	13	14	14	13	14	14	13	15	13	100	1000
Rame	[mg/kg]	63	61	66	61	63	65	67	60	67	52	120	600
Selenio	[mg/kg]	0.31	0.37	< 0.3	< 0.3	0.31	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.31	0.44	3	15
Composti Organostannici	[mg/kg]	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1	350
Tallio	[mg/kg]	0.18	0.18	0.18	0.17	0.18	0.19	0.19	0.18	0.21	0.16	1	10
Vanadio	[mg/kg]	29	28	30	28	29	30	31	28	29	23	90	250
Zinco	[mg/kg]	77	72	81	74	78	79	80	73	87	59	150	1500
Idrocarburi C<12	[mg/kg]	< 0.3	< 0.35	< 0.38	< 0.36	< 0.42	< 0.4	< 0.39	< 0.37	< 0.33	< 0.37	10	250
Idrocarburi C>12	[mg/kg]	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	50	750

Tabella 17 – Sintesi indagini sulla qualità delle terre nell'area dell'invaso. Campioni da P11 a P20 (data prelievo 04/10/2016).

Dalle analisi emerge che i campioni prelevati nell'area dell'invaso sono conformi ai valori limite previsti dal D. Lgs. 152/06, Parte Quarta, Titolo V, All. 5, Tab. 1 colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale).

4.5 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

4.5.1 VEGETAZIONE E FLORA

La carta dell'uso del suolo per l'area di indagine è riportata nella e si riferisce alle classi di uso del suolo del progetto Corine Land Cover aggiornate all'anno 2013 e messe a disposizione da Regione Toscana tramite Geoscopio.

L'analisi dell'uso del suolo della zona evidenzia le seguenti aree a differente uso:

- 112 Zone residenziali a tessuto discontinuo
- 1121 Pertinenza abitativa, edificato sparso
- 121 Aree industriali o commerciali;
- 122 Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche;
- 1221 Strade in aree boscate
- 210 Seminativi irrigui e non irrigui:
- 221 Vigneti
- 222 Frutteti e frutti minori
- 2221 Arboricoltura
- 223 Oliveti
- 231 Prati stabili
- 241 Colture temporanee associate a colture permanenti
- 243 Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
- 311 Boschi di latifoglie
- 324 Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
- 512 Specchi d'acqua

Le aree a maggior pregio sono rappresentate le aree boscate e la zona a vigneti e oliveti che si trovano nella zona collinare. Le specie prevalenti nei versanti esposti a nord sono il Cerro (*Quercus cerris*) e Roverella (*Quercus pubescens*) nei versanti a sud si trova il Leccio (*Quercus ilex*). Da segnalare la presenza di vegetazione ripariale che interessa sia il reticolo idrografico principale che i fossi minori. Le zone collinari sono vocate alla coltivazione della vite e dell'olivo. Lungo i fondovalle e dove si riscontrano terreni argillosi prevale il seminativo che si alterna a piccoli frutteti, colture promiscue, impianti di arboricoltura da legno.

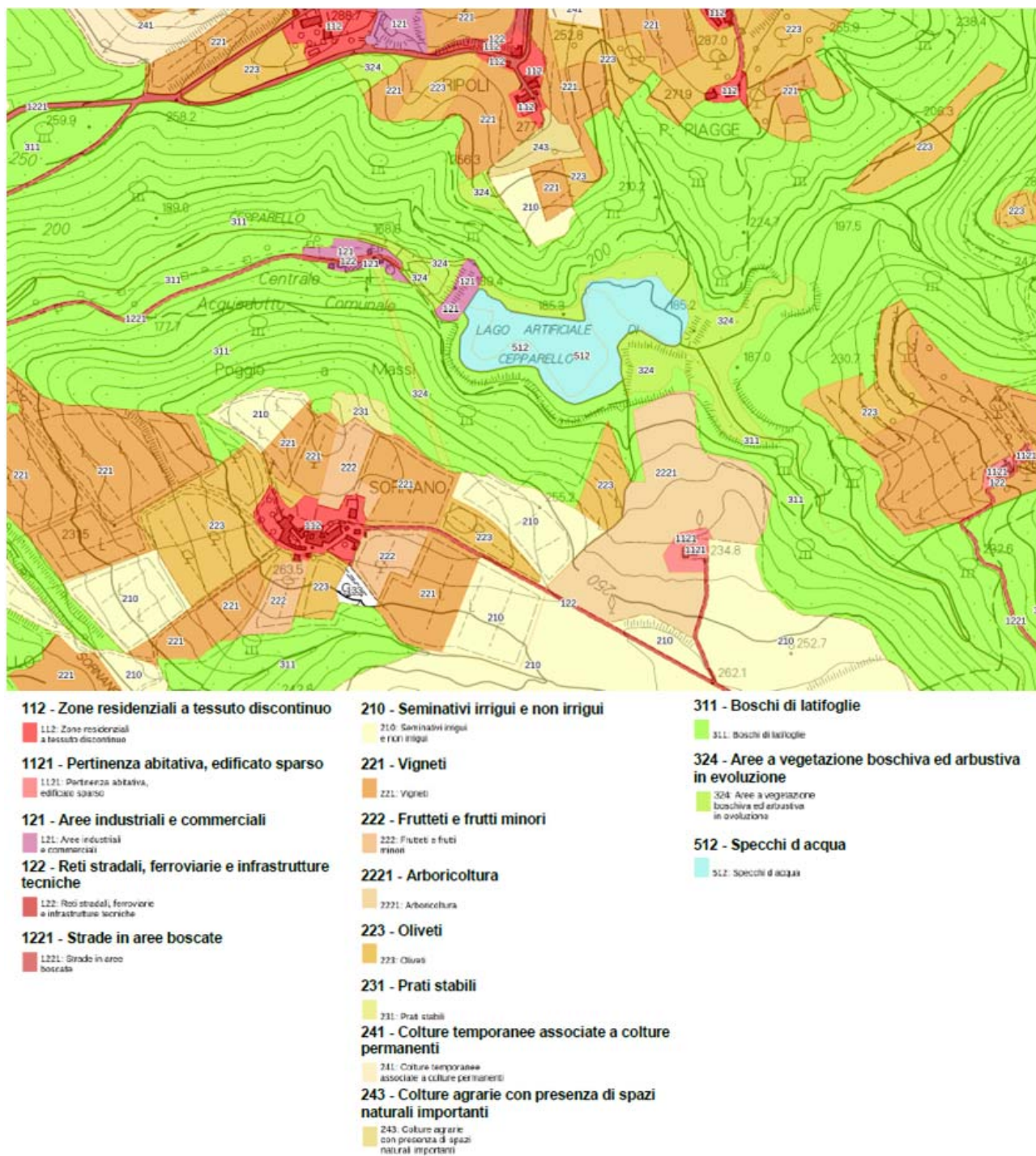


Figura 62 – Carta di uso del suolo. Fonte Geoscopio Regione Toscana

4.5.2 FAUNA

La fauna selvatica presente nei boschi annovera specie come il cinghiale, che lascia un po' ovunque il segno della sua presenza rappresentato in maggior parte dagli insogli e dai segni sui tronchi degli alberi ai quali amano grattarsi. Numerosi anche caprioli, volpi, tassi ed istrici.

Ed ancora storne, lepri, fagiani, cervi e caprioli, tordi, merli, passerotti, beccafichi, fringuelli ed allodole.

Presenti sporadicamente anche rapaci diurni come Poiana e Biancone, oltre che numerosi passeriformi come capinera, sterpazzola, pettirosso, cinciarella e picchio verde.

4.5.3 ECOSISTEMI E RETI ECOLOGICHE

4.5.3.1 ECOSISTEMI

Un ecosistema può essere definito come un'unità ambientale costituita da esseri viventi (componenti biotiche) che interagiscono fra loro e con l'ambiente fisico (componente abiotica). Nella pratica si individuano "unità ecosistemiche" definibili come porzioni di territorio omogenee per caratteristiche edafiche e microclimatiche, caratterizzate dalla presenza di un determinato gruppo di specie o di unità vegetazionali. Si tratta di unità funzionali, non sempre delimitabili.

Incrociando i dati della vegetazione e della fauna con le caratteristiche morfologiche, geomorfologiche ed antropiche, sono state individuate le seguenti Unità Ecosistemiche (Sistemi) presenti nell'area oggetto di studio:

Bosco

Si tratta di un'unità ecosistemica caratterizzata da una tipologia di habitat stabile, dal punto di vista evolutivo, che occupa gran parte dell'area considerata. A livello ecosistemico è presumibile che sostenga le funzioni trofiche e riproduttive di diverse specie della fauna locale, risultando un elemento insostituibile di riequilibrio ecologico e spazio vitale per molte specie vegetali ed animali.

È un sistema dotato di una elevata complessità biotica, caratterizzato da un buon numero di predatori ai vertici della catena trofica e di mammiferi erbivori, che nel bosco rinvergono una maggiore varietà di specie vegetali appetibili. Anche la comunità ornitica del bosco è maggiormente differenziata per la presenza di vegetazione pluristratificata.

Il bosco è un ecosistema caratterizzato da processi complessi e molto diversificati. Gli elementi nutritivi presenti si mantengono, per la maggior parte, nei cicli biogeochimici delle sostanze. Le piante traggono i loro componenti dal suolo e dall'aria e costituiscono poi, a loro volta, nutrimento per gli animali.

Innumerevoli insetti, vermi, funghi e batteri vivono delle foglie cadute al suolo e del legno morto. Decompongono questo materiale organico e liberano elementi nutritivi che vengono rimessi nuovamente a disposizione delle piante viventi. Il ciclo delle sostanze nutritive consente un'equilibrata utilizzazione del bosco senza distruggere questo sistema. Il principio dell'utilizzazione moderata e costante nel tempo garantisce la conservazione di questo equilibrio. Dal bosco, in base a questo principio, viene prelevata, al massimo quella parte di biomassa che esso produce e rinnova correntemente.

Accanto alle sue prestazioni nella protezione dell'ambiente, per il mantenimento degli equilibri naturali e dell'effetto ricreativo per la popolazione, il bosco offre il legno, materia prima rigenerabile per via naturale anche se con tempi medio-lunghi.

Sistema antropizzato

Comprende le aree urbanizzate e quelle sottoposte alle attività antropiche, rappresentate dal tessuto urbano rado o discontinuo e i prati stabili di bassa quota. Le funzionalità ecosistemiche di questo habitat sono piuttosto limitate pur sostenendo in parte alcune funzionalità della fauna più antropofila.

È un ambiente in cui la presenza umana è un importante fattore di alterazione delle dinamiche naturali, operando un continuo fattore di disturbo. Le associazioni animali e vegetali che si rinvergono in questo ecosistema sono costituite da specie spesso attratte dalla presenza di sostanza organica resa disponibile

dall'intervento dell'uomo. Questi ambienti sono spesso sfruttati per scopi alimentari da specie provenienti da zone limitrofe e non stanziali nell'ecosistema stesso. Questo ecosistema risulta un sistema instabile, ove l'abbandono porta rapidamente ad una rinaturalizzazione verso cespuglieti ed arbusteti, nelle zone libere da infrastrutture artificiali.

Sistema dei corpi idrici e ripariale

Rientrano in tale contesto le cenosi che si sviluppano in connessione con corpi idrici, ambienti umidi e/o direttamente in essi. Si tratta generalmente di sistemi con un ampio spettro di naturalità, che quando integri, rappresentano degli ambiti di elevato pregio naturalistico, particolarmente sensibili al degrado dovuto all'attività antropica.

La naturalità delle sponde permette l'insediamento di forme complesse di vegetazione ripariale, che rappresentano l'anello di congiunzione tra l'ambiente acquatico (torrente e invaso) e quello terrestre. Qui trovano il loro habitat ideale alcuni organismi animali, quali anfibi, rettili e uccelli che, pur non vivendo esclusivamente nell'acqua, sopravvivono grazie alla sua presenza. Ai margini dei boschi ripariali si trovano inoltre radure ricche di vegetazione erbacea, soprattutto megaforie igrofile, presenti in genere su suoli ricchi di sostanze nutritive. La loro origine può essere naturale o possono costituire il risultato di interventi ed attività umane come la rimozione, la potatura e il diradamento della vegetazione naturale; comunque buona parte delle componenti floristiche rinvenibili è di origine spontanea.



4.5.3.2 RETI ECOLOGICHE

Le reti ecologiche sono particolari strisce di territorio nelle quali la forma e il tipo delle tessere dell'ecomosaico rivelano la presenza e la potenzialità di una zona di collegamento fra macchie seminaturali. Nel territorio di Cepparello la continuità ecologica del territorio, intesa come permeabilità continua tra le sue parti, è resa possibile dalla presenza di habitat naturali interconnessi e dall'assenza di aree urbanizzate o di interruzione.

L'area d'indagine è caratterizzata da scarsa presenza di infrastrutture e di centri abitati, che rappresentano tutte potenziali barriere (lineari e diffuse) per le diverse specie residenti nell'area. Questa condizione territoriale di base permette alle specie di utilizzare il territorio in maniera diffusa. Il corpo diga, tuttavia, rappresenta un ostacolo interrompendo la continuità fluviale e ciò che ne può derivare è la frammentazione dell'habitat e l'isolamento riproduttivo delle popolazioni ittiche presenti.

4.6 CLIMA ACUSTICO

4.6.1 RIFERIMENTO NORMATIVO

In applicazione dell'art. 6 della Legge n. 447 del 26/10/1995, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", i territori comunali sono stati suddivisi in zone omogenee nelle classi acustiche previste dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". Il Comune di Firenze ha approvato il

Piano di Classificazione Acustica con la deliberazione di Consiglio Comunale n. 103 del 13 settembre 2004. La classificazione in zone acustiche del territorio prevede l'assegnazione di limiti massimi di accettabilità per il rumore alle diverse parti del territorio, in funzione della loro destinazione d'uso. Le classi acustiche di riferimento previste dal Piano di Classificazione Acustica sono riportate in Tabella 15 mentre in Tabella 18 e in Tabella 19 sono riportati rispettivamente i limiti massimi di immissione ed i limiti di emissione previsti per ogni zona acustica, espressi in Leq dB(A).

CLASSE ACUSTICA	DESCRIZIONE
Classe I – Aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici etc.
Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
Classe III – Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV – Area di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V – Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questo elenco le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella 18 – Classi acustiche (Tab. A del D.P.C.M. 14.11.97)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO	NOTTURNO
<i>Classe I - Aree particolarmente protette</i>	50	40
<i>Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</i>	55	45
<i>Classe III – Aree di tipo misto</i>	60	50
<i>Classe IV – Area di intensa attività</i>	65	55

<i>umana</i>		
<i>Classe V – Aree prevalentemente industriali</i>	70	60
<i>Classe VI – Aree esclusivamente industriali</i>	70	70

Tabella 19 – Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche – Leq in dB(A)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO	NOTTURNO
<i>Classe I – Aree particolarmente protette</i>	45	35
<i>Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</i>	50	40
<i>Classe III – Aree di tipo misto</i>	55	45
<i>Classe IV – Area di intensa attività umana</i>	60	50
<i>Classe V – Aree prevalentemente industriali</i>	65	55
<i>Classe VI – Aree esclusivamente industriali</i>	65	65

Tabella 20 – Limiti di immissione nelle sei zone acustiche – Leq in dB(A)

4.6.2 STATO DI ATTUAZIONE DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica è un atto tecnico-politico che pianifica gli obiettivi ambientali di un'area in relazione alle sorgenti sonore esistenti per le quali vengono fissati dei limiti. La Classificazione Acustica consiste nella suddivisione del territorio comunale in aree acusticamente omogenee a seguito di attenta analisi urbanistica del territorio stesso tramite lo studio della relazione tecnica del Piano Regolatore Generale e delle relative norme tecniche di attuazione.

L'obiettivo della classificazione è quello di prevenire il deterioramento di zone acusticamente non inquinate e di fornire un indispensabile strumento di pianificazione dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale.

Il P.C.C.A. viene comunemente chiamato "zonizzazione acustica" ed è in realtà un atto tecnico con il quale l'organo politico del comune, non solo fissa i limiti per le sorgenti sonore esistenti, ma pianifica gli obiettivi ambientali di un'area, tanto che gli strumenti urbanistici devono adeguarsi al piano di Classificazione Acustica del Territorio Comunale. Il Comune con il P.C.C.A. fissa gli obiettivi di uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto della compatibilità acustica delle diverse previsioni di destinazione d'uso dello stesso e nel contempo, individua le eventuali criticità e i necessari interventi di bonifica per sanare gli inquinamenti acustici esistenti.

Il **Comune di Poggibonsi** ha approvato il P.C.C.A. con delibera C.C. n. 73 del 28 settembre 2004, modificato con Delibera C.C. n. 33 del 05 giugno 2006, Delibera C.C. n. 35 del 28 maggio 2010 e con Delibera C.C. n. 58 del 6 agosto 2010. L'area di intervento ricade, per la presenza dell'impianto di potabilizzazione di Cepparello, nelle classi IV, V e VI. L'area delle sponde e dell'invaso ricade invece in classe III (Figura 63).

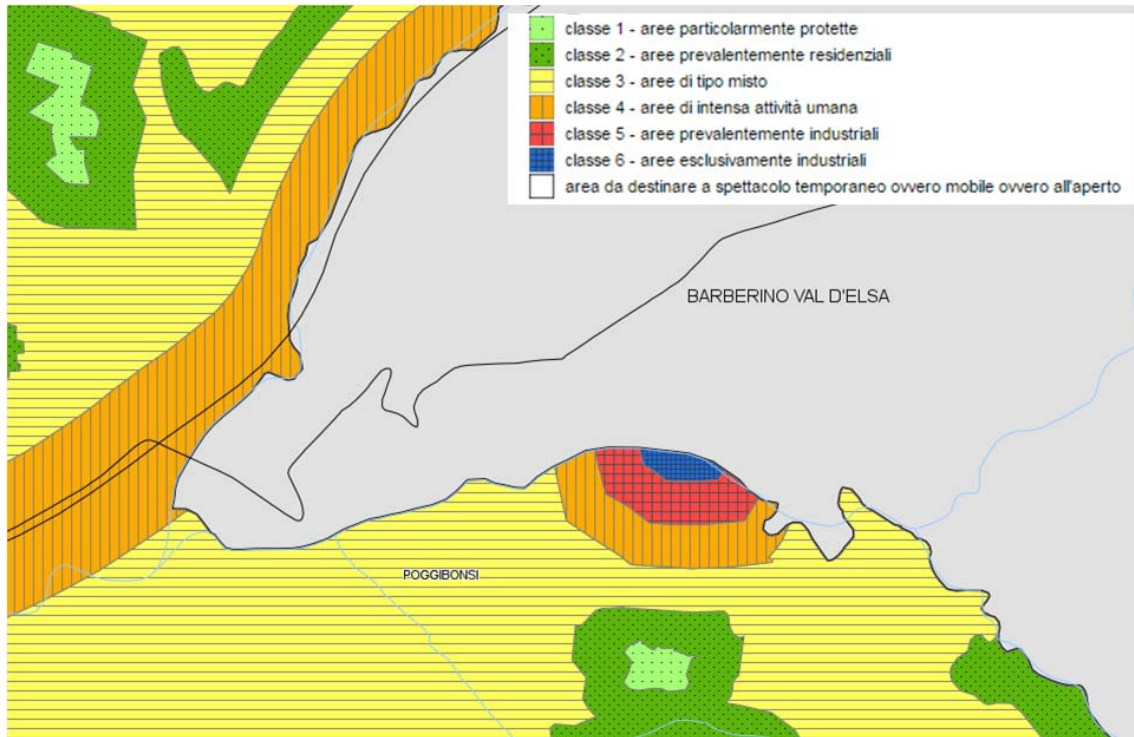


Figura 63 – Piano di classificazione acustica. Fonte Sistema Informativo Territoriale Comune di Poggibonsi

Il Piano Comunale di classificazione acustica del **Comune di Barberino Val d'Elsa** è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 109 del 01/11/2005.

Anche in questo caso l'area di intervento ricade nelle classi IV, V in corrispondenza dell'impianto di potabilizzazione, nelle classi IV e III in corrispondenza delle sponde dell'invaso (Figura 64).

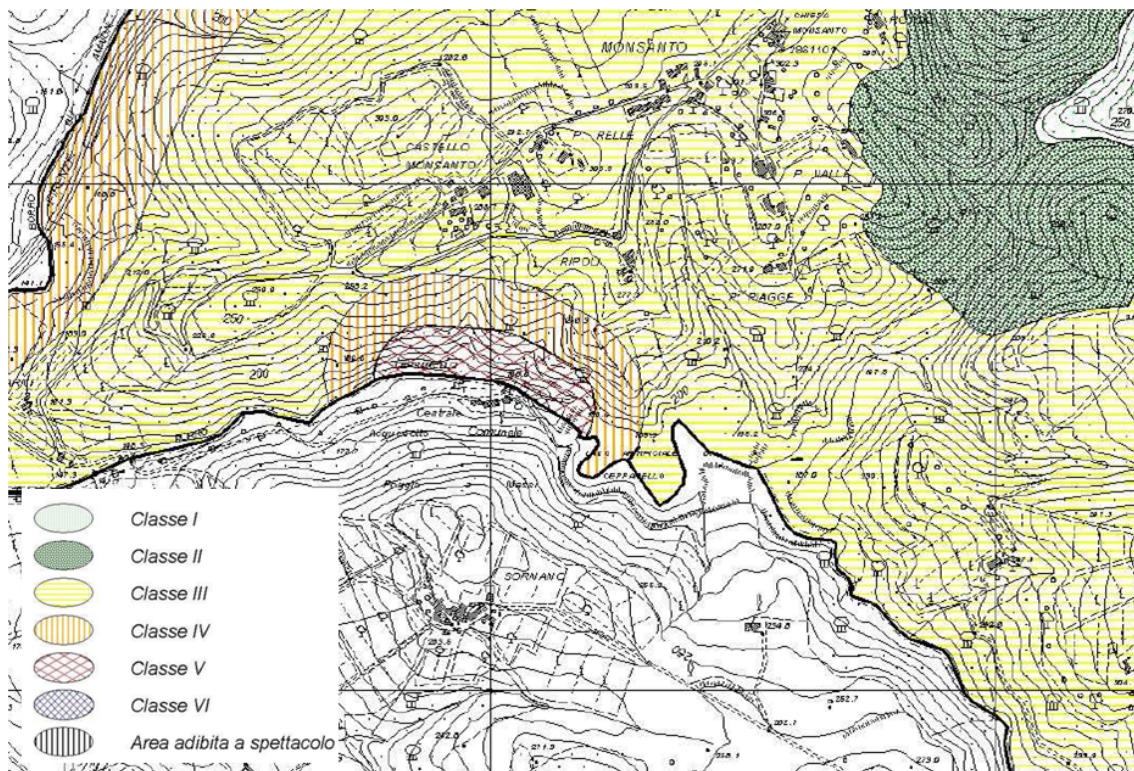


Figura 64 – Piano di classificazione acustica. Fonte Comune di Barberino Val d'Elsa

4.7 PAESAGGIO

4.7.1 PREMESSA

Il paesaggio, e in particolar modo quello italiano, è frutto di un delicato equilibrio di elementi naturali e elementi “costruiti”, in cui alla morfologia dei luoghi e alle loro caratteristiche ambientali si sono sovrapposti i segni che l’uomo vi ha lasciato nel corso dei secoli, quali testimonianza degli usi e delle attività che vi ha svolto, in relazione all’assetto sociale, economico e culturale delle diverse epoche.

Per questo stretto legame con l’organizzazione che l’uomo imprime al territorio per soddisfare i propri bisogni di vita e relazione, il paesaggio è una realtà in continua evoluzione, lenta o repentina a seconda delle forze e degli equilibri che si determinano.

Proprio per questo motivo una corretta lettura del paesaggio non solo deve riuscire ad individuare le permanenze che ne testimoniano l’evoluzione storica, ma deve altresì riuscire a delineare quali siano le tendenze evolutive, per poter controllare la qualità delle trasformazioni in atto, affinché i nuovi segni, che verranno a sovrapporsi sul territorio, non introducano elementi di degrado, ma si inseriscano in modo coerente con l’intorno.

Inoltre il testo della Convenzione Europea del Paesaggio, sottoscritto a Firenze il 20 ottobre del 2000 dagli Stati membri del Consiglio d’Europa, amplia il significato del termine sostenendo che il paesaggio è anche frutto della percezione dell’uomo stesso.

Esistono quindi differenti livelli di approfondimento del concetto di “Paesaggio”: da un lato l’analisi dello stato del paesaggio, frutto dei cambiamenti subiti nel tempo, unitamente alla valutazione di quelle che potrebbero essere le sue future variazioni, dovute al riproporsi ciclico dei fenomeni, dall’altro l’approfondimento di come tale insieme viene percepito dalla popolazione.

Il paesaggio, infatti, è tale solo quando entra in gioco anche la dimensione percettiva, non solo del singolo abitante dei luoghi ma, più che altro, della cultura popolare dell’intera comunità interessata.

L’analisi della componente paesaggio permette, quindi, di individuare i suoi caratteri fondamentali e stabilire le possibili compatibilità tra sviluppo e conservazione. In tale analisi sono importanti, quindi, sia gli aspetti storico-culturali, sia i valori estetico-visuali.

4.7.2 CARATTERIZZAZIONE PAESAGGISTICA

La zona di intervento ricade all’interno di aree a protezione paesistica (Figura 65). Nelle fasi successive della progettazione sarà necessaria la redazione di una relazione di compatibilità paesaggistica, elaborata ai sensi dell’art. 146 del D. Lgs. 42/04 al fine di ottenere il rilascio dell’autorizzazione paesaggistica.

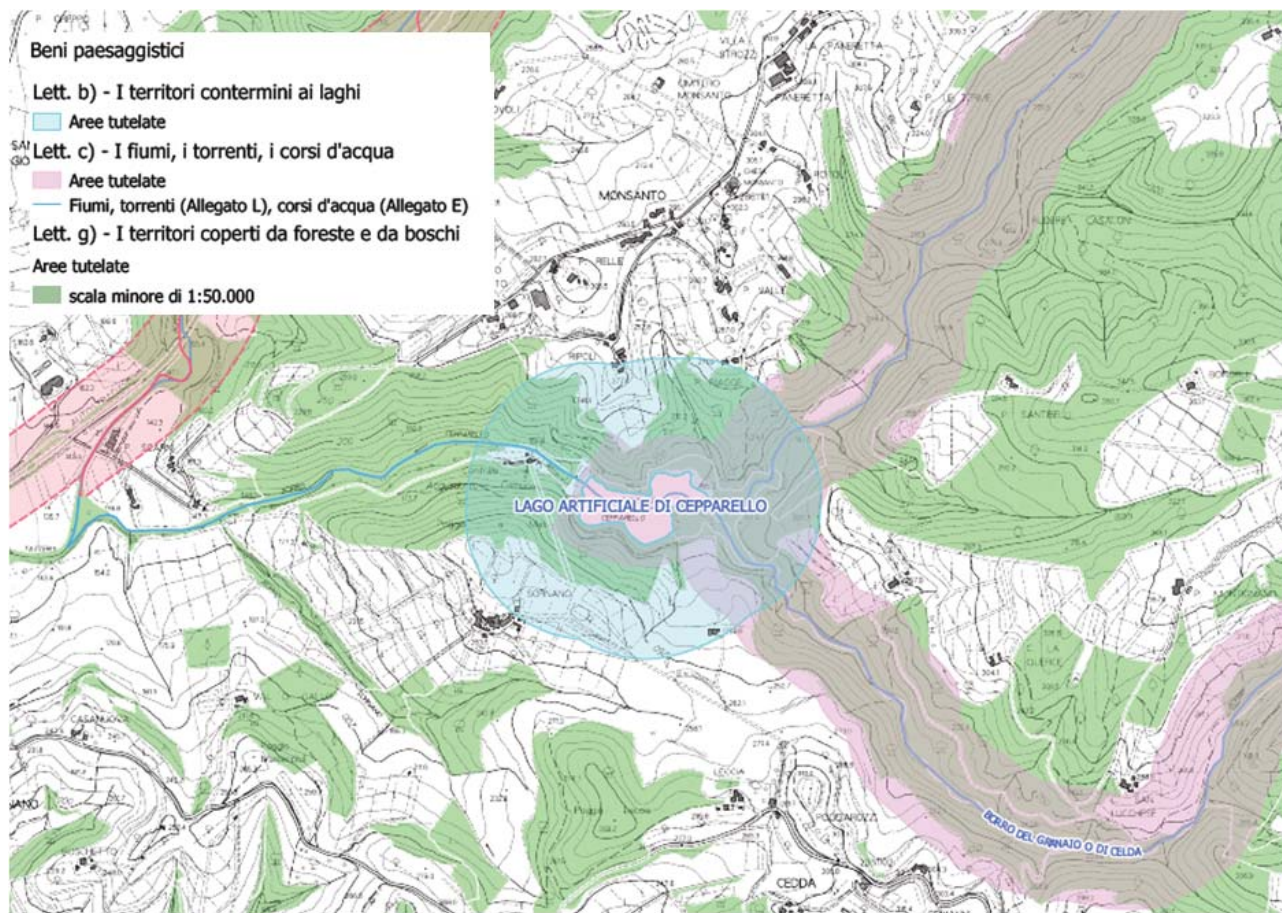


Figura 65 – Estratto da PIT. Fonte Geoscopio Regione Toscana

In particolare si segnala la presenza dei vincoli ai sensi dell'art. 142 c.1, lett. b), lett. c e lett. g) del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.L. n. 42/2004 e ss.mm.ii..

Art142 c.1 lett. b) *Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche con riferimento ai territori elevati sui laghi, in cui ricade l'area dell'invaso.*

Art142 c.1 lett. c) *I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, in cui ricade l'alveo del Borro di Cepparello e del Borro di Granaio.*

Art142 c.1 lett. g) *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 in cui ricadono le sponde e i versanti contermini al lago e ai corsi d'acqua.*

In linea con quanto recita **l'art 7 Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche con riferimento ai territori elevati sui laghi. (art.142. c.1, lett. b, Codice)** della Disciplina del Piano (artt. 134 e 157 del Codice), per tale vincolo si rispettano le prescrizioni al comma 7.3 :

7.3. Prescrizioni

- a) *Gli interventi di trasformazione, compresi quelli urbanistici ed edilizi, ove consentiti, fatti comunque salvi quelli necessari alla sicurezza idraulica, sono ammessi a condizione che:*
- 1. non alterino l'assetto idrogeologico e garantiscano la conservazione dei valori eco sistemici paesaggistici, la salvaguardia delle opere di sistemazione idraulico agraria con particolare riferimento a quelle di interesse storico e/o paesaggistico testimoniale;*
 - 2. si inseriscano nel contesto perilacuale secondo principi di coerenza paesaggistica, ne rispettino le caratteristiche morfologiche e le regole insediative storiche preservandone il valore, anche attraverso l'uso di materiali e tecnologie con esso compatibili;*
 - 3. non compromettano le visuali connotate da elevato valore estetico percettivo;*
 - 4. non modifichino i caratteri tipologici e architettonici del patrimonio insediativo di valore storico ed identitario;*
 - 5. non occludano i varchi e le visuali panoramiche, che si aprono lungo le rive e dai tracciati accessibili al pubblico verso i laghi e non concorrano alla formazione di fronti urbani continui;*
 - 6. non riducano l'accessibilità alle rive dei laghi.*
- b) *Le opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche o di interesse pubblico) sono ammesse a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, ecosistemici dell'area perilacuale e garantisca, attraverso la qualità progettuale e le più moderne tecnologie di realizzazione, il minor impatto visivo possibile.*
- c) *La realizzazione di nuove strutture a carattere temporaneo e rimovibile, ivi incluse quelle connesse all'attività agricola e turistico-ricreativa, è ammessa a condizione che gli interventi non alterino negativamente la qualità percettiva dei luoghi, l'accessibilità e la fruibilità delle rive e prevedano altresì il ricorso a tecniche e materiali ecocompatibili, garantendo il ripristino dei luoghi e la riciclabilità o il recupero delle componenti utilizzate.*
- d) *Gli interventi che interessano l'assetto geomorfologico ed idraulico devono garantire il migliore inserimento paesaggistico privilegiando, ove possibile, l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica*
- e) *Fatti salvi gli adeguamenti e gli ampliamenti di edifici o infrastrutture esistenti alle condizioni di cui alla lettera a) del presente articolo, non sono ammesse nuove previsioni, fuori dal territorio urbanizzato, di:*
- attività produttive industriali/artigianali;*
 - medie e grandi strutture di vendita;*
 - depositi a cielo aperto di qualunque natura che non adottino soluzioni atte a minimizzare l'impatto visivo e di quelli riconducibili ad attività di cantiere;*
 - discariche e impianti di incenerimento dei rifiuti autorizzati come impianti di smaltimento (All.B parte IV del D. Lgs. 152/06);*
- f) *Non sono ammessi interventi che possano compromettere la conservazione degli ecosistemi lacustri di rilevante valore paesaggistico e naturalistico (con particolare riferimento alle aree interessate dalla presenza di habitat di interesse comunitario e/o regionale e di specie vegetali e animali di interesse conservazionistico). All'interno di tali formazioni non sono ammessi nuovi interventi che possano comportare l'impermeabilizzazione del suolo e l'aumento dei livelli di artificializzazione.*

In linea con quanto recita l'art 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) della Disciplina del Piano (artt. 134 e 157 del Codice), per tale vincolo si rispettano le prescrizioni al comma 8.3:

8.3. Prescrizioni

a) *Fermo restando il rispetto dei requisiti tecnici derivanti da obblighi di legge relativi alla sicurezza idraulica, gli interventi di trasformazione dello stato dei luoghi sono ammessi a condizione che :*

- 1. non compromettano la vegetazione ripariale, i caratteri ecosistemici caratterizzanti il paesaggio fluviale e i loro livelli di continuità ecologica;*
- 2. non impediscano l'accessibilità al corso d'acqua, la sua manutenzione e la possibilità di fruire delle fasce fluviali;*
- 3. non impediscano la possibilità di divagazione dell'alveo, al fine di consentire il perseguimento di condizioni di equilibrio dinamico e di configurazioni morfologiche meno vincolate e più stabili;*
- 4. non compromettano la permanenza e la riconoscibilità dei caratteri e dei valori paesaggistici e storico-identitari dei luoghi, anche con riferimento a quelli riconosciuti dal Piano Paesaggistico.*

b) *Le trasformazioni sul sistema idrografico, conseguenti alla realizzazione di interventi per la mitigazione del rischio idraulico, necessari per la sicurezza degli insediamenti e delle infrastrutture e non diversamente localizzabili, sono ammesse a condizione che sia garantito, compatibilmente con le esigenze di funzionalità idraulica, il mantenimento dei caratteri e dei valori paesaggistici, anche con riferimento a quelli riconosciuti dal Piano Paesaggistico.*

c) *Gli interventi di trasformazione, compresi gli adeguamenti e gli ampliamenti di edifici o infrastrutture esistenti, ove consentiti, e fatti salvi gli interventi necessari alla sicurezza idraulica, sono ammessi a condizione che:*

- 1. mantengano la relazione funzionale e quindi le dinamiche naturali tra il corpo idrico e il territorio di pertinenza fluviale;*
- 2. siano coerenti con le caratteristiche morfologiche proprie del contesto e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei caratteri e dei valori paesaggistici, anche con riferimento a quelli riconosciuti dal Piano Paesaggistico;*
- 3. non compromettano le visuali connotate da elevato valore estetico percettivo;*
- 4. non modificano i caratteri tipologici e architettonici del patrimonio insediativo di valore storico ed identitario;*
- 5. non occludano i varchi e le visuali panoramiche, da e verso il corso d'acqua, che si aprono lungo le rive e dai tracciati accessibili al pubblico e non concorrano alla formazione di fronti urbani continui.*

d) *Le opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche e di interesse pubblico), anche finalizzate all'attraversamento del corpo idrico, sono ammesse a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, idrodinamici ed ecosistemici del corpo idrico e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei valori identificati dal Piano Paesaggistico e il minor impatto visivo possibile.*

e) *Le nuove aree destinate a parcheggio fuori dalle aree urbanizzate sono ammesse a condizione che gli interventi non comportino aumento dell'impermeabilizzazione del suolo e siano realizzati con tecniche e materiali ecocompatibili evitando l'utilizzo di nuove strutture in muratura.*

f) *La realizzazione di nuove strutture a carattere temporaneo e rimovibili, ivi incluse quelle connesse alle attività turistico-ricreative e agricole, è ammessa a condizione che gli interventi non alterino*

negativamente la qualità percettiva, dei luoghi, l'accessibilità e la fruibilità delle rive, e prevedano altresì il ricorso a tecniche e materiali ecocompatibili, garantendo il ripristino dei luoghi e la riciclabilità o il recupero delle componenti utilizzate.

g) Non sono ammesse nuove previsioni, fuori dal territorio urbanizzato, di:

- edifici di carattere permanente ad eccezione degli annessi rurali;*
- depositi a cielo aperto di qualunque natura che non adottino soluzioni atte a minimizzare l'impatto visivo o che non siano riconducibili ad attività di cantiere;*
- discariche e impianti di incenerimento dei rifiuti autorizzati come impianti di smaltimento (All.B parte IV del D. Lgs. 152/06).*

Sono ammessi alle condizioni di cui alla precedente lett c) punti 2, 3, 4 e 5:

- gli impianti per la depurazione delle acque reflue;*
- impianti per la produzione di energia;*
- gli interventi di rilocalizzazione di strutture esistenti funzionali al loro allontanamento dalle aree di pertinenza fluviale e alla riqualificazione di queste ultime come individuato dagli atti di pianificazione.*

h) Non è ammesso l'inserimento di manufatti (ivi incluse le strutture per la cartellonistica e la segnaletica non indispensabili per la sicurezza stradale) che possano interferire negativamente o limitare le visuali panoramiche.

In linea con quanto recita ***l'art 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)*** della Disciplina del Piano (artt. 134 e 157 del Codice), per tale vincolo si rispettano le prescrizioni al comma 12.3

12.3. Prescrizioni

a) Gli interventi di trasformazione, compresi quelli urbanistici ed edilizi, ove consentiti, sono ammessi a condizione che:

- 1. non comportino l'alterazione significativa permanente, in termini qualitativi e quantitativi, dei valori ecosistemici e paesaggistici (con particolare riferimento alle aree di prevalente interesse naturalistico e delle formazioni boschive che "caratterizzano figurativamente" il territorio), e culturali e del rapporto storico e percettivo tra ecosistemi forestali, agroecosistemi e insediamenti storici. Sono comunque fatti salvi i manufatti funzionali alla manutenzione e coltivazione del patrimonio boschivo o alle attività antincendio, nonché gli interventi di recupero degli edifici esistenti e le strutture rimovibili funzionali alla fruizione pubblica dei boschi;*
- 2. non modifichino i caratteri tipologici-architettonici del patrimonio insediativo di valore storico ed identitario, mantenendo la gerarchia tra gli edifici (quali ville, fattorie, cascine, fienili, stalle);*
- 3. garantiscono il mantenimento, il recupero e il ripristino dei valori paesaggistici dei luoghi, anche tramite l'utilizzo di soluzioni formali, finiture esterne e cromie compatibili con i caratteri del contesto paesaggistico.*

b) Non sono ammessi:

- 1. nuove previsioni edificatorie che comportino consumo di suolo all'interno delle formazioni boschive costiere che "caratterizzano figurativamente" il territorio, e in quelle planiziarie, così come riconosciuti dal Piano Paesaggistico nella "Carta dei boschi planiziari e costieri" di cui all'Abaco*

regionale della Invariante “I caratteri ecosistemici dei paesaggi”, ad eccezione delle infrastrutture per la mobilità non diversamente localizzabili e di strutture a carattere temporaneo e rimovibile;

- 2. l’inserimento di manufatti (ivi incluse le strutture per la cartellonistica e la segnaletica non indispensabili per la sicurezza stradale) che possano interferire o limitare negativamente le visuali panoramiche.*

4.7.3 I CARATTERI PAESAGGISTICI LOCALI

La zona di intervento è inserita nel sistema dei crinali “a pettine”, tale sistema è caratterizzato da una serie di crinali pressoché paralleli che lambiscono il centro urbano di Poggibonsi. Morfologicamente i versante si presentano con forte acclività; la quota della diga al coronamento è di 189.00 m. s.l.m., mentre il punto sul piede esterno dello sbarramento ha una quota media di 163.96 m s.l.m..

Il bacino imbrifero sotteso dallo sbarramento ha un’estensione di circa 12 km² e si estende a monte dello sbarramento da 164 m s.l.m. a 583 m s.l.m. ed è rappresentato sia dal territorio afferente direttamente al Borro di Cepparello che da quello che afferisce al Borro di Granaio, il quale confluisce nel Cepparello poco a monte dello sbarramento.

Dal punto di vista urbanistico e della popolazione, la zona intorno alla diga è caratterizzata un basso livello di urbanizzazione (edificato sparso) e di popolazione residente.

4.8 COMPONENTE SOCIO ECONOMICA

La struttura insediativa è caratterizzata da un sistema storicamente imperniato sulla valle dell’Elsa e sulla viabilità di origine medievale (Via Francigena) che la attraversa longitudinalmente collegando il territorio a nord con la valle dell’Arno e a sud con Siena. Sulla viabilità di fondovalle si dispongono gli insediamenti principali fra cui **Poggibonsi**, collocata in forma compatta su un’altura dominante la valle; da questa si dirama la viabilità secondaria a pettine verso la maglia poderale più o meno fitta delle aree collinari, i cui nodi si identificano nelle pievi, nelle fattorie, nei borghi, nelle ville e nei complessi colonici, che rappresentano, insieme ai nuclei urbani storici, i principali riferimenti del territorio.

Dal punto di vista urbanistico e della popolazione, la zona intorno alla diga è caratterizzata un basso livello di urbanizzazione (edificato sparso) e di popolazione residente, i ricettori più vicini sono situati a distanze maggiori di 350 m e a quote più elevate rispetto all’area di lavoro.

La realizzazione degli interventi comporterà un incremento della capacità di invaso con ricadute positive sull’approvvigionamento idrico ad uso potabile.

5 ANALISI DELL'IMPATTO POTENZIALE SULLE COMPONENTI

5.1 ATMOSFERA

5.1.1 FASE DI CANTIERE

L'inquinamento prodotto dalle attività di cantiere sulla componente atmosfera può essere ricondotto essenzialmente a due tipologie emissive:

- emissioni da processi di lavoro;
- emissioni da motori.

Le caratteristiche delle lavorazioni comportano una sensibile produzione di polvere, in modo particolare nelle aree interne al cantiere e in parte verso l'esterno.

La propagazione delle polveri potrà interessare le fasi di demolizioni e di raccolta dei materiali demoliti, le operazioni di scavo, movimentazione, trasporto e scarico del materiale terroso.

L'area di cantiere è ubicata nel fondo della valle del Borro di Cepparello, il ricettore sensibile più vicino costituito da un piccolo nucleo insediativo è posto a **350 m** di distanza e ad quota sensibilmente più elevata, risulta inoltre separato dall'area di cantiere da aree verdi boscate.

Il riutilizzo di materiali risultanti disponibili all'interno dell'invaso, permetteranno di ridurre in modo significativo i trasporti riducendo quindi l'impatto sulla componente aria; benefici effetti di mitigazione si ottengono analogamente sul disturbo che i trasporti arrecano alla fauna ed in generale agli ecosistemi.

In presenza di asfalto le polveri (non di origine motoristica) sono determinate da eventuali perdite di carico, dalla non perfetta pulizia dei pneumatici, dall'usura degli stessi, dei freni e del manto stradale. Per piste di cantiere e strade non asfaltate alle suddette sorgenti si aggiunge il risollevarsi di polveri determinato dal transito dei veicoli.

Al fine di mitigare la propagazione delle polveri, in fase di realizzazione degli interventi, saranno previsti opportuni interventi quali:

- interventi di bagnatura delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio dei terreni;
- velocità ridotta sulle piste di servizio dei mezzi di cantiere. A questo fine saranno installati cartelli segnaletici indicanti l'obbligo di procedere a passo d'uomo all'interno dei cantieri;
 - gli autocarri e gli altri macchinari impiegati nelle aree di cantiere risponderanno ai limiti di emissione previsti dalle norme vigenti;
 - bagnatura e copertura con teloni del materiale trasportato dagli autocarri;
 - lavaggio delle ruote degli autocarri in uscita dal cantiere;
 - pulizia delle strade pubbliche utilizzate.

Per quanto riguarda le emissioni determinate da processi di combustione e di abrasione nei motori (diesel, benzina, gas) le principali sostanze emesse sono: polveri fini, NO_x, COV, CO e CO₂.

I flussi più consistenti di traffico pesante sono quelli previsti in relazione alla movimentazione del materiale necessario al rinfianco dei paramenti e alla rimodellazione geomorfologica.

Le modifiche alla qualità dell'aria saranno dovute alla dispersione delle emissioni conseguenti alle attività di combustione dei motori dei mezzi e macchinari di cantiere. La *Tabella 21* e la *Tabella 22* riportano la stima delle emissioni, giornaliere medie e relative all'intera durata del cantiere, calcolate in base ai coefficienti emissivi ottenuti applicando la metodologia COPERT.

La tipologia di veicolo, considerata per la stima dei coefficienti emissivi, è autocarri pesanti ad alimentazione Diesel con capacità portante >32 t. Il tipo di percorso è stato assimilato alla categoria rurale e sono stati considerati i seguenti inquinanti in quanto maggiormente rappresentativi per la valutazione dell'impatto da traffico: Ossidi di azoto (**NO_x**), Monossido di Carbonio (**CO**), Anidride Carbonica (**CO₂**), Particolato sospeso (**PM**).

Per il calcolo delle emissioni massime giornaliere si è considerato un numero di **3** passaggi medi giornalieri pari a **1,5** in andata e **1,5** in ritorno su un percorso caratterizzato da una lunghezza indicativa di 30 km. I flussi più consistenti di traffico pesante sono, invece, quelli previsti per il rinfianco dei paramenti e rimodellazione geomorfologica. Per tali attività risulterà un traffico medio, lungo la viabilità interna all'area di cantiere, pari a circa **11** passaggi al giorno (**5,5** in andata e **5,5** in ritorno) di autocarri su un percorso medio di 0.5 Km

Le emissioni complessive fanno riferimento ad una durata delle operazioni pari a **750** giorni lavorativi.

Tipo veicoli: Heavy duty vehicles Diesel >32 t					
Inquinante	g/Km*veicolo	n. veicoli	Percorrenza indicativa (Km)	Emissioni giornaliere medie (Kg)	Emissioni complessive (Kg)
NO _x	3,5583	3	30	0,336	252,2
CO	1,1134			0,104	78,4
CO ₂	132,48			12,43	9324,3
PM	0,1424			0,013	10,0

Tabella 21 – Calcolo delle emissioni dei mezzi pesanti da/per il cantiere

Tipo veicoli: Heavy duty vehicles Diesel >32 t					
Inquinante	g/Km*veicolo	n. veicoli	Percorrenza indicativa (Km)	Emissioni giornaliere medie (Kg)	Emissioni complessive (Kg)
NO _x	3,5583	11	0.5	0,020	14,8
CO	1,1134			0,006	4,6
CO ₂	132,48			0,729	546,5
PM	0,1424			0,0008	0,6

Tabella 22 – Calcolo delle emissioni dei mezzi pesanti all'interno del cantiere

I risultati presentati nelle tabelle mettono in evidenza come durante la fase di cantiere l'aumento della pressione sull'ambiente, in termini d'incremento delle emissioni in atmosfera, sia quantitativamente limitato e diluito nel tempo. La perturbazione sullo stato della qualità dell'aria è da ritenersi confinata in un

ambito locale, diluita nel tempo e poco significativa in termini di livelli di concentrazione in aria. Inoltre, l'attuale elevato livello di qualità dell'aria sarà ripristinato al termine delle attività di cantiere.

Impatto previsto: **basso**

5.1.2 FASE DI ESERCIZIO

La presenza della diga e dell'annesso bacino di Drove non comporta l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti, perciò al termine degli interventi di riqualificazione previsti, **non si manifesteranno impatti sulla qualità dell'aria.**

5.2 RUMORE

5.2.1 FASE DI CANTIERE

Il clima acustico sarà alterato durante le fasi di cantiere, mentre tornerà al suo stato originario nel corso dell'esercizio dell'impianto.

Le caratteristiche delle lavorazioni comportano una sensibile produzione di rumore, in modo particolare nelle aree interne al cantiere e in parte verso l'esterno. Va tuttavia ricordato che, pur non essendo di fatto presenti ricettori significativi (il ricettore sensibile più vicino è posto a 350 m di distanza e ad quota sensibilmente più elevata, separato dall'area di cantiere da aree verdi boscate) verranno adottate tutte le misure necessarie a contenere la rumorosità delle operazioni mediante l'utilizzo di mezzi adeguati e di idonee procedure operative. In particolare, sarà necessario prevedere l'utilizzo di macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca, opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Nella zona di lavorazione situata fra il corpo diga e l'avandiga sarà necessario installare un impianto di pompaggio per le operazioni di aggotamento, ciò si rende indispensabile per poter permettere le operazioni di scavo e movimenti terra in ambiente asciutto. Saranno valutate in fase di cantierizzazione la necessità di adottare misure di mitigazione (pannelli fonoassorbenti).

Gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature da prevedere sono:

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori, di recente fabbricazione, insonorizzati.

Ulteriori mitigazioni si potranno ottenere intervenendo sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;

- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (i.e. evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati; etc.).

Impatto previsto: **basso**

5.2.2 FASE DI ESERCIZIO

Vista la natura dell'intervento e che alla fine dei lavori sarà ripristinato il clima acustico attuale, è evidente che la fase di esercizio dell'opera in progetto è caratterizzata da un impatto **nullo** sulla componente in oggetto.

5.3 VIBRAZIONI

5.3.1 FASE DI CANTIERE

Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, sarà necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia.

Tali procedure possono essere costituite in molti casi da semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari effettivamente impiegati e su apposite misure.

Impatto previsto: **basso**

5.3.2 FASE DI ESERCIZIO

Vista e la natura dell'intervento e che alla fine dei lavori sarà ripristinato lo stato attuale, è evidente che la fase di esercizio dell'opera in progetto è caratterizzata da un impatto **nullo** sulla componente in oggetto.

5.4 AMBIENTE IDRICO

5.4.1 FASE DI CANTIERE

Gli impatti sull'ambiente idrico avranno effetti sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. Sebbene le attività di cantiere siano sottoposte a costante controllo e periodico monitoraggio, potrebbe accadere che si verificino sversamenti accidentali di materiali inquinanti.

La sensibilità del territorio, per quanto riguarda l'ambiente idrico sotterraneo, se si considera che l'area è caratterizzata da bassi valori di permeabilità, può considerarsi bassa.

Per quanto riguarda l'ambiente idrico superficiale, la sensibilità del territorio può essere considerata elevata in relazione agli aspetti qualitativi.

Al fine di prevenire i relativi rischi di contaminazione delle acque e del suolo/sottosuolo dallo sversamento accidentale di oli ed idrocarburi, i serbatoi del carburante saranno posti all'interno di una vasca di contenimento impermeabile con capacità pari almeno al 110% di quella dello stesso serbatoio; questa sarà posta su un'area pavimentata, per impedire la contaminazione del suolo durante le operazioni di rifornimento, e sotto una tettoia (al fine di prevenire il riempimento della vasca di contenimento in caso di

precipitazioni piovose, l'impianto dovrà essere comunque provvisto di una pompa per rimuovere l'acqua dalla vasca).

I serbatoi saranno posti lontano dalla viabilità di cantiere e saranno adeguatamente protetti tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi.

Per le attività di rifornimento saranno predisposte adeguate procedure che riducano al minimo il rischio di perdite:

- il rifornimento del deposito di carburante nei cantieri in cui avverrà tramite autobotti si effettuerà alla presenza di un addetto designato dal responsabile del cantiere;
- tutte le valvole dell'impianto di distribuzione del deposito carburante saranno in acciaio inossidabile; su esse dovranno essere chiaramente indicate le posizioni di apertura e di chiusura;
- l'impianto di distribuzione del carburante sarà sottoposto a periodica manutenzione;
- l'Appaltatore provvederà immediatamente alla riparazione in caso di perdite. In vicinanza della tettoia che ospita l'impianto dovranno essere tenuti a disposizione dei materiali assorbenti (materiali granulari o in fogli) da impiegare in caso di perdite accidentali durante le operazioni di rifornimento;
- l'area prossima al serbatoio impiegata per il rifornimento dei mezzi sarà pavimentata.

La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza: gli addetti alle macchine operatrici dovranno controllare il funzionamento delle stesse con cadenza giornaliera, al fine di verificare eventuali problemi meccanici, mentre settimanalmente dovrà essere redatto un rapporto d'ispezione di tutti i mezzi impiegati dal cantiere. Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici dovrà essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. L'impiego della macchina che abbia problemi di perdite sarà consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea ed alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare, ed in particolare non potrà farlo in aree prossime a corsi d'acqua.

Non si effettueranno operazioni di manutenzione e rifornimento dei mezzi di cantiere in vicinanza dei corpi idrici: infatti delle perdite durante tali operazioni condurrebbero ad inquinamento delle acque. Inoltre tutti i mezzi di cantiere impiegati all'interno dei corpi idrici saranno preventivamente puliti, così da evitare l'immissione di sostanze contaminanti, e dotati di appositi sistemi per evitare perdite di oli o di carburante.

La contaminazione del terreno o delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema, tali operazioni avranno luogo unicamente all'interno delle aree di cantiere opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti sul terreno.

I lavori di movimento terra (attività di scotico, scavo, stoccaggio, spostamento di vari materiali) possono generare fenomeni di inquinamento di diverso livello in funzione dell'ubicazione del sito. In generale tali attività possono indurre:

- generazione di polveri, che, trasportate dal vento, possono ricadere nei corpi idrici;
- contaminazione delle acque superficiali da particelle sospese per dilavamento dei terreni da parte delle acque di pioggia.

Al fine di prevenire tali problemi, le aree interessate da lavori di movimento terra saranno regolarmente irrorate con acqua al fine di prevenire il sollevamento di polveri: tale operazione sarà comunque eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscano direttamente verso il corpo idrico, trasportandovi dei sedimenti.

Nella realizzazione di scavi od attività di movimento terra sulle sponde o in prossimità di esse, si eviterà di far ricadere il materiale scavato: esso non sarà pertanto posto sulla riva.

Anche quando si realizzano dei cumuli di terreno (in particolare il terreno vegetale derivato dalle attività di scotico), questi devono essere contornati da un fosso di guardia. Al fine di evitare la diffusione di polveri all'esterno dell'area di cantiere è prevista la realizzazione di una platea di lavaggio per gli automezzi.

Al fine di tutelare il corpo idrico recettore durante quelle lavorazioni che possono produrre intorbidimento delle acque si prevede di effettuare un monitoraggio in continuo sul Borro di Cepparello in corrispondenza dell'attraversamento sul Borro della strada di accesso all'impianto di potabilizzazione (circa 800 m a valle del corpo diga). Durante i lavori verranno monitorati in continuo i solidi sospesi e l'ossigeno disciolto attraverso una sonda multi parametrica (torbidimetro) installata nel punto di controllo riportato in Figura 66. Saranno misurati inoltre il PH e la temperatura.

Nel caso si verificassero valori della concentrazione di solidi sospesi superiori a **5 g/l** o valori dell'ossigeno disciolto inferiori a **4 mg/l** si procederà con la chiusura dello scarico.



Figura 66 – Collocazione stazione di monitoraggio torbidità

Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificati e controllati.

I getti di calcestruzzo potranno essere eseguiti con metodi differenti in funzione delle diverse opere da realizzare oltre che dei macchinari a disposizione dell'Appaltatore. Al fine di prevenire rischi di inquinamento è importante che si adottino particolari precauzioni nei siti dove vi è la possibilità di contaminare le acque superficiali e sotterranee. Tali precauzioni comprendono:

- il lavaggio dei macchinari solo nelle aree appositamente predisposte;
- la verifica della chiusura e sigillatura delle cassature per evitare perdite durante il getto;
- ove possibile, evitare che il braccio delle pompe od i secchioni impiegati per il getto abbiano a transitare al di sopra di corpi idrici;
- assicurarsi che gli scavi sotto falda siano stati adeguatamente drenati prima dell'inizio del getto e che le operazioni di drenaggio proseguano anche durante il getto stesso;
- coprire i getti appena eseguiti con teli impermeabili al fine di evitarne il dilavamento in caso di precipitazioni intense;
- dopo il getto, disfarsi del calcestruzzo in eccesso in luoghi prestabiliti, e non sversarlo sul terreno.

L'area di cantiere è soggetta al Regolamento 46/R in quanto supera 5000 mq di estensione, le aree impermeabilizzate del campo base saranno provviste di un sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche. Le acque potranno essere scaricate in fognatura o in corpi idrici superficiali solo previo raggiungimento dei limiti di concentrazione di sostanze inquinanti previsti dalla normativa.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori è previsto lo svuotamento parziale dell'invaso fino alla quota di **172 m s.l.m.** Il monitoraggio dei solidi sospesi, durante lo svaso, sarà effettuato in campo, in continuo, attraverso la stazione di monitoraggio installata nel punto di controllo a valle della diga.

Le operazioni di svuotamento dell'invaso dovranno essere autorizzate come indicato dall'art. 114 del D. Lgs. 152/2006 che prevede un **Piano di Gestione** di tali operazioni.

Impatto previsto: **medio**

5.4.2 FASE DI ESERCIZIO

Nel fase di esercizio gli impatti sul sistema idraulico ed idrogeologico saranno i seguenti:

- Impatti sulla falda in corrispondenza dell'invaso.
- Impatti sulla falda a valle dell'invaso.
- Impatti sul regime di deflussi.
- Impatti sulle portate di piena.
- Impatti sulla qualità delle acque.

Impatti sulla falda in corrispondenza dell'invaso

A seguito del ripristino dei livelli di vaso di progetto la falda in corrispondenza dell'invaso sarà soggetta ad una maggiore ricarica. Peraltro trattandosi di una falda in rocce permeabili per fatturazione con bassa capacità di accumulo l'impatto risulterà basso.

Impatti sulla falda a valle dell'invaso

Il regime dei deflussi a valle risentirà della presenza dell'invaso con un diminuzione della variabilità dei deflussi. Non si prevedono significative variazioni in senso quantitativo rispetto allo stato attuale. La falda a valle non subirà pertanto significative variazioni di ricarica.

Impatti sul regime di deflussi

Come sopra riportato non si prevede una variazione apprezzabile dei deflussi di valle.

Impatti sulle portate di piena

Il ripristino della quota di regolazione a 125 m s.l.m. comporta una diminuzione della capacità di laminazione dell'invaso. Pertanto i deflussi a valle in occasione degli eventi di piena saranno di entità maggiore rispetto allo stato attuale e più simili al regime naturale del corso d'acqua.

Impatti sulla qualità delle acque

La presenza della diga non prevede l'immissione di sostanze inquinanti nel bacino, perciò le acque che saranno normalmente rilasciate nel corpo idrico a valle dello sbarramento rispetteranno i limiti imposti dalla normativa, così come già avviene allo stato attuale.

Impatto previsto: **basso**

5.5 SUOLO E SOTTOSUOLO

5.5.1 FASE DI CANTIERE

Per la componente suolo/sottosuolo le eventuali criticità legate alle interferenze con le attività di cantiere possono derivare generalmente dalle possibili alterazioni della qualità del suolo ed al suo possibile inquinamento per sversamento di sostanze inquinanti.

Il suolo è un elemento ambientale di primaria importanza, che va considerato come una risorsa difficilmente rinnovabile, se non in tempi molto lunghi; per questo motivo è necessario operare al fine di minimizzarne le modificazioni e, se possibile, migliorarne le caratteristiche.

Durante la fase di esercizio del cantiere, le attività lavorative sono potenzialmente in grado di provocare impatti negativi sul suolo e sul sottosuolo nelle aree di lavoro e di cantiere a causa di sversamento di sostanze inquinanti quali:

- oli, idrocarburi;
- metalli pesanti;
- altre sostanze pericolose.

Il possibile sversamento interessa in particolar modo i cantieri nei quali sono previste attività di:

- deposito oli e carburanti;
- rifornimento mezzi e serbatoi di deposito;
- manutenzione mezzi.

Particolare rilevanza per l'inquinamento del suolo e del sottosuolo assumono gli interventi di consolidamento del terreno e di realizzazione di opere di sostegno. Infatti, le attività di consolidamento e di realizzazione di fondazioni possono dare origine a:

- contaminazione del suolo per perdite dagli impianti;

- perdite di oli e carburante da parte dei macchinari impiegati nei lavori.

Nelle successive fasi progettuali sarà redatta una specifica relazione sulla cantierizzazione che definirà in modo esaustivo le aree di cantiere e le modalità di gestione delle stesse.

Gli impatti sopra illustrati sono da considerarsi potenziali e generati unicamente da situazioni accidentali all'interno del cantiere.

L'impatto ambientale sulla componente è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione.

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello di superamento eventualmente riscontrato rispetto alla situazione ante-operam), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro possibile irreversibilità) e di sensibilità (in termini di presenza di suoli "di valore" per il loro utilizzo o per il loro ruolo di tutela del sottosuolo).

Sulla base delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area e delle attività che verranno eseguite nelle aree di cantiere, in linea generale i potenziali impatti sul suolo e sul sottosuolo derivano da:

- lo sversamento accidentale di fluidi inquinanti sul suolo;
- l'inquinamento da particolato solido in sospensione causato dai lavori di sterro e scavo, dal lavaggio delle superfici di cantiere e degli automezzi e dal dilavamento ad opera delle acque di pioggia;
- l'inquinamento da idrocarburi ed oli, causato da perdite da mezzi di cantiere in cattivo stato e dalla manipolazione di carburanti e lubrificanti;
- lo scarico accidentale sul suolo dalle aree di cantiere.
- perdite dei fanghi di perforazione e di miscela cementizia all'interno dei terreni permeabili.

Dal punto di vista quantitativo, non sono state fatte delle simulazioni, ma dal momento che gli impatti attesi sono legati essenzialmente a fenomeni accidentali, non si prevede che la loro magnitudo possa essere elevata. In termini di severità, il potenziale impatto si estenderà alla durata del cantiere.

Infine, la sensibilità del territorio può essere valutata elevata in corrispondenza dell'area interessata dal cantiere (area tecnica e di stoccaggio e campo base), dal momento che questa è posta in ambito rurale.

Anche per le attività all'interno dell'area di invaso, la sensibilità del territorio può risultare elevata.

Per quanto riguarda le mitigazione dei possibili impatti su fa riferimento a quanto è stato scritto nel paragrafo 5.4.1 relativo alla componente "ambiente idrico".

Gli interventi previsti **non comportano aggravii sulla componente stabilità geomorfologica**. Nelle successive fasi progettuali saranno effettuate ulteriori indagini con particolare riferimento agli interventi di realizzazione della viabilità di accesso.

Per quel che riguarda la produzione di rifiuti derivanti dal campo base si prevede una limitata produzione da smaltirsi tramite servizio di raccolta pubblica.

Impatto previsto: **medio**.

5.5.2 FASE DI ESERCIZIO

Al termine delle attività, si procederà al ripristino ambientale delle aree di cantiere e di lavorazione. **Non sono da prevedersi ulteriori impatti sulla componente suolo e sottosuolo** in fase di esercizio, a esclusione della modesta occupazione di suolo dovuta alla presenza delle opere realizzate. Preme sottolineare che gli interventi in progetto hanno lo scopo di garantire il raggiungimento delle condizioni di sicurezza idraulica e geotecnica previste dalle norme del D.M. del 26 giugno 2014 per le nuove realizzazioni (impatto positivo).

5.6 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

5.6.1 FASE DI CANTIERE

Gli impatti potenziali determinati dagli interventi in progetto sono legati soprattutto alla realizzazione degli interventi stessi e, quindi, hanno un carattere prevalentemente temporaneo e reversibile.

In particolare gli interventi che possono potenzialmente produrre interferenze ambientali sono:

- operazioni di svaso fino alla quota di 172 m s.l.m.;
- realizzazione pista di accesso;
- insediamento delle aree di cantiere;
- lavorazioni di scavo e rinterro;
- adeguamento degli scaricatori di superficie;
- movimentazione dei mezzi d'opera e trasporto dei materiali di costruzione.

Per quanto riguarda le operazioni di svaso, queste potrebbero generare un impatto sulla fauna ittica presente nell'invaso e nel corpo recettore, a tal fine il Piano di Gestione dovrà approfondire tale problematica e prevedere eventuali misure di mitigazione (allontanamento della fauna ittica presente nell'invaso così come previsto dalla Legge Regionale n. 7 del 2005 *Gestione delle risorse ittiche e regolamentazione della pesca nelle acque interne*).

Il principale impatto dovuto all'allestimento dell'area di cantiere è in genere rappresentato dall'occupazione del suolo con conseguente soppressione di habitat e microhabitat occupati dalle diverse specie animali e dalla sottrazione di vegetazione. L'impatto dell'allestimento delle aree di cantiere è da ritenersi **basso**, dato che l'area del campo base è allo stato attuale occupata da un noceto, non si tratta quindi di un habitat naturale.

La pista di accesso sarà realizzata per la maggior parte della sua lunghezza in corrispondenza di una strada campestre esistente.

In generale tutte le attività di cantiere a causa della produzione di rumori e vibrazioni, potranno determinare fenomeni locali di stress sulla fauna aviaria residente nelle parti più prossime al cantiere, mentre risultano trascurabili gli effetti sulla fauna ittica, dovuti alle vibrazioni indotte dai lavori sui paramenti, in quanto preventivamente allontanata. I disturbi saranno limitati al periodo di apertura del cantiere, nel normale orario di lavoro e non continuo nella giornata.

Per quanto riguarda le operazioni di trasporto del materiale, si ipotizza un incremento dell'emissione di rumore e di vibrazioni da traffico a causa del transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità esistente che potrebbe essere di disturbo alla fauna meno antropofila anche se occorre considerare la collocazione prevalentemente diurna delle operazioni. Anche in questo caso si tratta di effetti ecosistemici

completamente reversibili al completamento degli interventi. Occorre, infine, considerare che la fauna che svolge le funzioni trofiche durante il periodo notturno potrebbe non subire effetti legati a questo tipo di perturbazione.

In fase di costruzione delle opere, gli esemplari vegetali di maggiore pregio presenti nelle aree di intervento, saranno salvaguardati da eventuali danni causati dalle lavorazioni. Nel caso sia necessario procedere alla rimozione di vegetazione boschiva saranno richieste le necessarie autorizzazioni così come previsto dai Regolamenti 48/R e 53/R della Regione Toscana.

Impatto previsto: **basso**

5.6.2 FASE DI ESERCIZIO

Gli interventi in progetto si configurano come interventi di riqualificazione di opere già esistenti e integrate nel sistema ambientale. Gli eventuali impatti che possono creare perturbazioni al sistema ambientale sono legati solo alle variazioni apportate alle opere e possono essere considerati irrilevanti.

Impatto previsto: **nullo**

5.7 PAESAGGIO

5.7.1 FASE DI CANTIERE

In considerazione della tipologia delle attività in progetto non si prevedono misure di mitigazione sul paesaggio nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Impatto previsto: **basso.**

5.7.2 FASE DI ESERCIZIO

Al termine delle attività, si procederà al ripristino ambientale delle aree di cantiere e di lavorazione. Si prevede di inerbire il paramento di valle, mentre le aree soggette a movimento terra una volta terminati i lavori saranno sommerse e non visibili.

Impatto previsto: **basso.**

5.8 COMPONENTE SOCIO ECONOMICA

5.8.1 FASE DI CANTIERE

Il potenziale impatto determinato dal ripristino della diga di Cepparello deriva dalla potenziale insorgenza di inquinamento chimico-fisico che potrebbe verificarsi nel corso della realizzazione dell'intervento. Le misure di mitigazione saranno in grado di ridurre al minimo i rischi di questo genere. Analogamente avverrà per quanto riguarda gli effetti sulla salute del personale impiegato per le lavorazioni.

I fattori di maggiore attenzione per quanto riguarda la salute pubblica, ovvero le polveri ed il rumore generato dal cantiere non andranno ad impattare sensibilmente sui recettori sensibili (case sparse) posti a distanze superiori a 350 m.

Le acque dilavanti all'interno dell'area di cantiere saranno gestite ai sensi dell'art. 40 ter del D.P.G.R. 8 settembre 2008 n. 46/R e ss.mm.ii.. In particolare nelle successive fasi progettuali si provvederà a redigere una specifica relazione di cantierizzazione a cui sarà allegato il Piano di Gestione delle Acque Meteoriche.

Gli impatti occupazionali indotti per questo tipo di opera sono limitati alla sola fase di realizzazione. Nel cantiere è prevista la presenza di circa **20-25** addetti.

Gli interventi in progetto interferiranno con la strada vicinale di Cepparello che interseca la strada vicinale di Sornano che congiunge le località di Sornano e Leccia. Da tale viabilità è previsto l'accesso al cantiere per il personale. Anche i mezzi d'opera necessari alle lavorazioni in progetto saranno trasportati in cantiere attraverso tale viabilità. I passaggi medi al giorno sono comunque bassi (3 al giorno per i mezzi pesanti e 3 - 4 al giorno per i mezzi degli operai).

Impatto previsto: **basso**.

5.8.2 FASE DI ESERCIZIO

La diga si trova inserita in un contesto semi naturale caratterizzato da aree boscate e terreni coltivati, lontana da centri abitati. L'influenza sui centri più vicini risulta dunque bassa per la distanza a cui si trovano.

Per quanto riguarda le attività agricole o di allevamento non si riscontrano modifiche rispetto allo stato attuale. Gli effetti potenziali negativi sulla salute pubblica nelle fasi di esercizio dell'impianto risultano **nulli** e si può affermare che nel complesso la realizzazione dell'opera determinerà **un significativo beneficio per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico ad uso potabile**.

Il ripristino della funzionalità dell'invaso permetterà di ottenere, anche grazie alla costruzione della pista che raggiunge il bordo dell'invaso in sponda sinistra, un miglioramento dell'accessibilità dei luoghi a scopo manutentivo e di controllo.

Gli impatti occupazionali indotti per la fase di esercizio sono nulli, infatti le ricadute occupazionali interesserebbero l'impianto di potabilizzazione che è già funzionante allo stato attuale e che non sarà modificato dagli interventi in progetto.

Impatto previsto: **nullo**.

6 MITIGAZIONI E MONITORAGGI

Gli impatti che il progetto genererà sia in fase di realizzazione che nella successiva fase di esercizio sono limitati.

Durante la fase di realizzazione dell'opera il fabbisogno relativo a materie prime, acqua ed energia è basso in quanto è previsto il riutilizzo del materiale scavato in loco per il rinfianco dei paramenti e i rimodellamenti geomorfologici.

Le opere connesse con l'adeguamento degli scaricatori di superficie e la o spostamento della viabilità prevedono essenzialmente l'impiego di calcestruzzo e cemento armato, non comportano un impatto tale da ritenere valutabile la sostituibilità delle materie prime necessarie con altro.

Durante la realizzazione dell'opera la produzione di rifiuti sarà dovuta alle demolizioni delle parti in calcestruzzo, di entità limitata, e ad una quota parte delle terre scavate; tali rifiuti saranno trasportati in apposita discarica, distante meno di 20 km dal sito.

Qualsiasi altra emissione (termiche, atmosferiche, acustiche), sarà di entità limitata e legata alla normale realizzazione di lavori di tale natura.

Non saranno utilizzati materiali pericolosi e non si rileva la possibilità del verificarsi di incidenti quali esplosioni, incendi, rotture che comportano rilasci eccezionali di sostanze tossiche o sversamenti accidentali.

In fase di esercizio l'unico impatto che si può rilevare è quello legato alla attività di prelievo ai fini della potabilizzazione a cui il lago è destinato, attività che potrà comportare un limitato traffico veicolare, connesso con l'arrivo e la partenza degli operatori dell'impianto. Tale attività è già effettuata allo stato attuale e non subirà modifiche dopo i lavori di riqualificazione.

Inoltre il progetto, non variando la natura dei luoghi rispetto allo stato attuale, non impatterà sul patrimonio naturale e storico.

Nella successiva tabella sono riportati, per ogni diversa componente, il livello di impatto, la descrizione dell'impatto e le relative misure di mitigazione previste.

I livelli di impatto considerati sono:

- Nullo;
- Basso;
- Medio;
- Alto.

Impatti	Livello di impatto In fase di cantiere	Livello di impatto In fase di esercizio	Descrizione impatto	Misure di mitigazione
CLIMA	<i>Nulla</i>	<i>Nulla</i>	Nessuna interazione sul clima	--
ATMOSFERA	<i>Basso</i>	<i>Nulla</i>	Legato alle emissioni di polveri e agli scarichi dei mezzi meccanici a motore utilizzati nell'intervento. La perturbazione della qualità dell'aria è confinata in ambito locale e diluita nel tempo.	Per a mitigazione della propagazione delle polveri si prevede: <ul style="list-style-type: none"> • Bagnatura di piste e terreno movimentato. • Bassa velocità i transito. • Bagnatura e copertura con teloni del materiale trasportato. • Lavaggio ruote mezzi in uscita dal cantiere. • Pulizia delle strade pubbliche utilizzate.
RUMORE	<i>Basso</i>	<i>Nulla</i>	Legato ai mezzi in opera e alla loro movimentazione in relazione alla vicinanza con zone abitate. I recettori sensibili sono posti a distanze > 350 m.	I lavori saranno previsti in ore compatibili con le attività proprie di aree abitate.
VIBRAZIONI	<i>Basso</i>	<i>Nulla</i>	Legato ai mezzi in opera e alla loro movimentazione in relazione alla vicinanza con zone abitate. I recettori sensibili sono posti a distanze > 350 m.	I lavori saranno previsti in ore compatibili con le attività proprie di aree abitate.
AMBIENTE IDRICO	<i>Medio</i>	<i>Basso</i>	Possibili eventi di sversamento accidentale di materiali inquinanti e transitori fenomeni di intorbidimento delle acque dovuti alla fasi di escavazione.	Misure di mitigazione: <ul style="list-style-type: none"> • Bagnatura delle aree interessate da movimento terra. • Operazioni di scavo lontano da sponde. • Impiego di materiali cementizi secondo modalità pianificate e controllate. • Raccolta acque meteoriche. Monitoraggio torbidità acque del corpo idrico.
SUOLO E SOTTOSUOLO	<i>Medio</i>	<i>Nulla (**)</i>	Possibili eventi di sversamento accidentale di materiali inquinanti e fenomeni di alterazione della componente legati alle operazioni di scavo/riporto.	Misure di mitigazione: <ul style="list-style-type: none"> • Impiego di materiali cementizi secondo modalità pianificate e controllate. • Raccolta acque

Impatti	Livello di impatto In fase di cantiere	Livello di impatto In fase di esercizio	Descrizione impatto	Misure di mitigazione
				meteoriche.
VEGETAZIONE , FLORA E FAUNA, ECOSISTEMI	Basso	Nulla	Basso impatto sulla fauna legato al rumore\ vibrazioni. L'impatto sulla flora è legato al taglio della vegetazione nelle zone d'intervento. Non sono previsti tagli boschivi.	I lavori saranno previsti in ore diurne. La fauna ittica del lago sarà allontanata prima dell'inizio dei lavori.
PAESAGGIO	Basso	Basso	Gli interventi si configurano come interventi di riqualificazione di opere esistenti, integrate nel sistema paesaggistico attuale.	L'intervento non altera sostanzialmente lo stato attuale dei luoghi. È previsto l'inerbimento del paramento di valle.
COMPONENTE SOCIO ECONOMICA	Basso	Nulla (**)	Rischi legati al potenziale inquinamento della risorsa idrica, produzione polveri e rumore durante le lavorazioni.	Saranno adottate le misure di mitigazione di cui sopra. Inoltre la realizzazione <u>degli interventi determinerà un beneficio per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico ad uso potabile.</u>

** *Impatto positivo*