



DIGA DI BADANA

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Studio di impatto ambientale

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



PREPARATO DA	Dr. Geol. Luciano Minetti Arch. Gioia Gibelli Dr. Geol. Guido Paliaga Ing. Osvaldo Strafella	EMISSIONE	Finale
		REVISIONE	0
CONTROLLATO DA	Dr. Geol. Carlo Baracco	n° pagine di questo documento	27
DATA DI EMISSIONE	Genova, Novembre 2016		

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	4
2.1. Potenziali fattori di impatto	4
2.2. Informazioni progettuali e ambientali di sintesi	4
2.3. Criteri generali e comuni di monitoraggio.....	7
3. MATRICI AMBIENTALI E MONITORAGGIO.....	8
3.1. Inquinamento acustico	8
3.1.1. Monitoraggio ante-operam (AO).....	8
3.1.2. Monitoraggio in Corso d'opera (CO)	10
3.1.3. Monitoraggio post-operam (PO).....	10
3.2. Atmosfera.....	10
3.2.1. Monitoraggio Ante-operam (AO).....	10
3.2.2. Monitoraggio in corso d'opera (CO)	15
3.2.3. Monitoraggio post-operam (PO).....	15
3.3. Ambiente idrico.....	15
3.3.1. Monitoraggio ante-operam (AO).....	15
3.3.2. Monitoraggio in corso d'opera (CO)	19
3.3.3. Monitoraggio post-operam (PO).....	20
3.4. Biodiversità (vegetazione, flora e fauna).....	20
3.4.1. Monitoraggio ante-operam (AO).....	20
3.4.2. Monitoraggio in corso d'opera (CO)	22
3.4.3. Monitoraggio post-operam (PO).....	22
3.5. Suolo e sottosuolo.....	22
3.5.1. Monitoraggio ante-operam (AO).....	22
3.5.2. Monitoraggio in corso d'opera (CO)	23
3.5.3. Monitoraggio post-operam (PO).....	23

TAVOLE:

Tavola 1. Localizzazione dei monitoraggi ambientali e dei punti di prelievo e scarico dell'acqua per le lavorazioni di cantiere.

Tavola 2. Localizzazione dei monitoraggi ambientali e dei punti di prelievo e scarico dell'acqua per le lavorazioni di cantiere.

Tavola 3. Localizzazione dei piezometri di monitoraggio della falda a valle del cantiere operativo.

Tavola 4. Localizzazione delle stazioni di monitoraggio IBE ed eco tossicologica.

1. PREMESSA

Il presente documento è stato elaborato al fine di adempiere la richiesta di integrazione ricevuta da ARPA Piemonte e dall'Ente di Gestione delle Aree Protette dell'Appennino Piemontese in sede di procedura di Valutazione di Assoggettabilità a VIA.

I documenti relativi al piano di monitoraggio erano presenti nel SIA terminato con decreto VIA – 2011-0000400 del 18.07.2011 nel Volume 3 “Programma di monitoraggio ambientale, Opere di mitigazione e compensazione proposte” e in diversi allegati specifici, relativi ad approfondimenti specialistici. I criteri di monitoraggio delle matrici in oggetto sono stati definiti in seguito, nell’ambito della procedura di Verifica di Ottemperanza della sopra citata procedura di VIA, a seguito di incontri con il personale di ARPA Piemonte che ha fornito le indicazioni necessarie alla localizzazione della strumentazione di misura e della sua tipologia, nonché ai criteri da impiegare.

Il presente documento rappresenta, dunque, l’integrazione delle attività relative ai monitoraggi ambientali effettuate nel corso dell’intera procedura di VIA.

2. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

2.1. Potenziali fattori di impatto

La presenza del cantiere è fonte di rumore, emissioni di fumi, gas e vapori, produzione di polveri ed acque di lavorazione potenzialmente inquinate. Al termine dei lavori, oltre a cessare gli impatti transitori dovuti all'attività di cantiere, la funzionalità della diga permetterà di recuperare lo squilibrio ambientale intervenuto a seguito del necessario svuotamento dell'invaso.

Allo scopo di tenere sotto controllo gli impatti nel corso delle lavorazioni è stato proposto un programma di controllo delle componenti ambientali; il manifestarsi di eventuali anomalie imporrà l'individuazione della fonte di disturbo e l'attuazione di adeguati protocolli di mitigazione ove possibile.

Sotto il profilo geologico, l'area è caratterizzata da un ammasso roccioso costituito da Peridotiti, anche parzialmente serpentinite, appartenenti all'Unità Ofiolitica di Voltri.

Le litologie serpentinitiche contengono, in percentuali variabili, materiali appartenenti alla famiglia del serpentino. I principali minerali della famiglia del serpentino sono l'antigorite, il crisotilo, e la lizardite; l'antigorite ha struttura lamellare, il crisotilo e la lizardite hanno una struttura di tipo fibroso. Quando il crisotilo si presenta in aggregati fibrosi, lunghi, flessibili e di lucentezza sericea prende, comunemente, il nome di amianto.

Le attività di campionamento e analisi è stata svolta in più fasi e riportata nei documenti relativi ai due progetti di gestione delle terre e rocce da scavo degli allegati G (Regione Piemonte) ed H (Regione Liguria) del SIA e al Piano di utilizzo de geo-materiali provenienti da depositi alluvionale, attività di scavo e demolizione da eseguirsi nel perimetro delle aree di intervento” allegato allo Studio Preliminare di Impatto Ambientale per la procedura di Verifica di Assoggettabilità e alla Verifica di Ottemperanza per la VIA del 2011.

Per quanto attiene il reperimento di acqua per lo svolgimento dell'attività di cantiere, a seguito dell'introduzione sito-specifiche per il SIC “Capanne di Marcarolo (L.r. 19/2009 "Testo Unico sulla Tutela delle Aree Naturali e della Biodiversità", art. 40. Sic/Zps IT1180026 "Capanne di Marcarolo" Approvazione delle Misure di Conservazione per la fauna e gli habitat acquatici; deliberazione della Giunta Regionale il 16 marzo 2015, n. 29-1195, n.29-1195) è stata prodotta integrazione volontaria allo Studio Preliminare Ambientale nel Giugno 2016. In tale documento, approvato dall'ente gestore del SIC, si modifica il punto di reperimento dalla gabbionata posta a monte della diga di Badana al torrino di presa e distribuzione della diga di Lavezze. Si rimanda al punto specifico per i dettagli.

2.2. Informazioni progettuali e ambientali di sintesi

Le tabelle seguenti riassumono le informazioni ambientali relativamente alle fasi di cantiere e alle fasi di esercizio della diga; le ultime due colonne ripartiscono le azioni di mitigazione e compensazione per gli ambiti di VIA e di VINCA, secondo quanto prodotto in sede di integrazione al SIA concluso nel 2011. Tutte le attività di mitigazione e compensazione previste in sede di VIA 2011, come indicato nello Studio Preliminare di Impatto Ambientale redatto per la procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA della variante progettuale, sono intese per l'aumento dei tempi di cantierizzazione. In termini di fase di esercizio la variazione rispetto al progetto VIA 2011 si devono all'aumento di spessore del paramento di monte della diga e come tali non inducono impatto significativo sull'ambiente.

IMPATTI FASE DI CANTIERE	MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI	VIAVINCA	
Eliminazione/riduzione di habitat, frammentazione e interferenze con dinamiche faunistiche, interruzione e impoverimento in genere degli ecosistemi interessati dall'opera	<ul style="list-style-type: none"> • localizzazione delle aree di cantiere in luoghi di scarsa importanza conservazionistica e non interessati da frequentazione di specie esigenti e/o dotate di interesse conservazionistico, in particolare distanti da abbeverate e guadi • riduzione al minimo del consumo/occupazione di suolo delle aree di cantiere e delle opere di adeguamento della pista di accesso • taglio degli alberi, nei mesi che vanno dalla prima decade di aprile all'ultima decade di settembre, • realizzazione di cassette nido nei dintorni (50/80 metri dalla strada) atte ad ospitare passeriformi, strigiformi, chiroterteri, ghiridi. Verranno predisposte su tutto il percorso circa 150 cassette nido. Inoltre verranno posizionate altre cassette nido e mensole per rapaci sul paramento di valle della diga in fase di esercizio. 		
Inquinamento delle acque superficiali	<ul style="list-style-type: none"> • realizzazione di impianto per la depurazione delle acque di cantiere e di vasche di sedimentazione, dedicati al trattamento delle acque derivanti dalle attività di cantiere • monitoraggio delle acque di lavorazione e reflue • riutilizzo, successivo alla depurazione, delle acque di lavorazione per le attività di bagnatura, produzione inerti e perforazione 		
Ruscellamento	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione al minimo del tratto interessato • regolazione delle acque di superficie intercettate nell'esecuzione dei lavori, per razionalizzarne lo scorrimento, evitando dannose azioni di ruscellamento e conseguenti effetti erosivi localizzati 		
Scavi, demolizioni e movimentazione di terre e materiali da costruzione	<ul style="list-style-type: none"> • utilizzo dei materiali del corpo diga e degli scavi per la produzione degli inerti necessari al ripristino, in modo tale da ridurre le quantità di materiale di scavo e apporto esterno, • utilizzo dei materiali sedimentati presenti nel fondo dell'invaso (ghiaie, sabbie e rocce disarticolate) in zona soggetta a sommersione ad intervento ultimato; riduzione rilevante di materiali provenienti da cave esterne e conseguente abbattimento dei trasporti • controllo geologico-tecnico su piste, scavi, demolizioni e materiali da frantoio, per la rilevazione di materiali potenzialmente amiantiferi. • scotico preventivo ad ogni escavazione, dell'eventuale terreno vegetale e accantonamento per il reimpiego. Inerbimento dei cumuli di stoccaggio nei casi in cui la giacenza sia prevista per tempi lunghi, al fine di migliorare il terreno per successivi riutilizzi per il recupero ambientale 		
Traffico (rumore e polveri)	<ul style="list-style-type: none"> • utilizzo dei materiali del corpo diga, degli scavi e dei materiali presenti nel fondo dell'invaso, per la produzione degli inerti necessari al ripristino, in modo tale da ridurre le quantità di materiale di scavo e apporto esterno e, di conseguenza, il numero di viaggi degli automezzi e il tempo di permanenza del disturbo, • ottimizzazione delle operazioni di trasporto con massima riduzione dei viaggi a vuoto degli automezzi 		
Rumore	<ul style="list-style-type: none"> • impiego di macchinari dotati di dispositivi silenziatori e ad alimentazione da rete elettrica 		

	(fornita da centrale e non da generatori) <ul style="list-style-type: none"> riduzione al minimo delle lavorazioni rumorose nei mesi di aprile e giugno al fine di ridurre l'impatto nel periodo riproduttivo della fauna selvatica, 		
Polveri e inquinamento atmosferico	<ul style="list-style-type: none"> massimo utilizzo di macchine ad alimentazione da rete elettrica (emissioni dei mezzi di lavorazione) innaffiamento continuo delle piste di transito, dei piazzali, degli scavi e degli accumuli di materiale demolito, Inerbimento temporaneo dei cumuli di stoccaggio del terreno di scotico con miscuglio di leguminose, al fine di contenere la polvere e migliorare il terreno utilizzo di impianti con filtri e sistemi di abbattimento delle polveri monitoraggio della presenza di fibre disperse in atmosfera 		
Paesaggistico quale sommatoria dei precedenti, unitamente all'impatto visivo dell'opera	<ul style="list-style-type: none"> risistemazione ambientale di aree utilizzate per cantieri (o altre opere temporanee) interventi di ingegneria naturalistica per il ripristino delle scarpate in corrispondenza degli interventi di adeguamento della strada di cantiere mitigazione visiva delle scarpate sub verticali con vegetazione ricadente a fine lavori 		
Eliminazione di vegetazione per adeguamento strada di cantiere e spazi accessori	<ul style="list-style-type: none"> impianto di fascia e macchia arbustiva e arboreo arbustiva in fase di cantiere e a fine lavori realizzazione di cesate di cantiere per la protezione della vegetazione da salvaguardare 		
Occupazione di suolo delle aree di lavorazione	<ul style="list-style-type: none"> recupero paesistico ambientale delle aree con smantellamento delle strutture con formazione di prati e zone umide. 		
Impoverimento degli habitat dovuto al taglio della vegetazione in fase di cantiere	<ul style="list-style-type: none"> sistemazione post operam delle aree di cantiere 		

IMPATTI FASE DI ESERCIZIO	MITIGAZIONI FASE DI ESERCIZIO	COMPENSAZIONI FASE DI ESERCIZIO	VIA	VINCA
Innalzamento del livello del lago	<ul style="list-style-type: none"> Restituzione del medesimo numero di alberi tagliati Ripristino del sentiero a bordo lago 	<ul style="list-style-type: none"> Interventi di riqualificazione forestale degli imboschimenti a pino nero rilascio in bosco di alberi tagliati per l'arricchimento della biodiversità del bosco sistemazioni spondali con interventi di ingegneria naturalistica per la formazione della fascia ripariale Creazione di due zone umide: 		

IMPATTI FASE DI ESERCIZIO	MITIGAZIONI FASE DI ESERCIZIO	COMPENSAZIONI FASE DI ESERCIZIO	VIA	VINCA
		<ul style="list-style-type: none"> • una di dimensioni ridotte (5 m x 4 m) posta presso Rio du Nasciu; • l'altra in concomitanza del Rio Badana. • Entrambe sono adatte a favorire e a mantenere la presenza di: anfibi (tritone appenninico e rana temporaria in primis); odonati e altri insetti con sviluppo larvale acquatico ma assai importanti per le reti trofiche 		
Illuminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Sdoppiamento dell'impianto di illuminazione per ridurre al minimo l'intensità dei fasci luminosi sul corpo diga e schermare al meglio le luci di servizio alla strada sovrastante il manufatto 			
Artificialità dell'invaso		<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione della struttura in gabbioni per la formazione della zona umida in coda al lago • barriere sommerse per la formazione di zone ecotonali lungo le sponde • Realizzazione di zattere galleggianti costituite da tronchi e fascine di salici che sviluppano radici fluttuanti in acqua e vegetazione palustre in superficie. 		
Rilascio delle acque	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolo del deflusso minimo vitale e rilascio della quantità minima anche nei mesi estivi 			

2.3. Criteri generali e comuni di monitoraggio

Così come indicato nel SIA 2011 e nel documento per la Verifica di Ottemperanza alle prescrizioni del DM 400 del 18/07/2011 e in accordo con gli Enti ambientali competenti, i dati di monitoraggio saranno condivisi mediante piattaforma informatica ad accesso riservato che permetterà la consultazione dei dati in tempo reale. La realizzazione della piattaforma informatica sarà inclusa nel budget del progetto esecutivo.

3. MATRICI AMBIENTALI E MONITORAGGIO

Le valutazioni delle fasi Ante Operam presentate nel seguito sono state svolte nell'ambito della procedura di VIA DM 400 del 18/07/2011: nei paragrafi che seguono si rimanda dunque agli elaborati prodotti in quella sede per gli eventuali approfondimenti.

3.1. Inquinamento acustico

3.1.1. Monitoraggio ante-operam (AO)

Nell'ambito della procedura di VIA conclusa con DM 400 del 18/07/2011 è stata condotta campagna di monitoraggio ante operam e simulazione dell'impatto derivante dalle attività di cantiere e dal traffico veicolare di accesso, mediante opportuna modellistica. Il tema è stato svolto nel Volume 1 paragrafo 3.8, per quanto riguarda la valutazione del clima acustico e Volume 2 del SIA al capitolo 4 per quanto riguarda le simulazioni e le valutazioni di impatto. Le tavole di simulazioni sono presenti nell'allegato D alle numerazioni D1a, D1b, D1c e D1d.

Si riporta qui di seguito la sintesi della valutazione del clima acustico.

Il clima acustico "dello stato zero" è stato valutato con misurazioni sul campo del livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) nei punti ritenuti più significativi per periodi ritenuti sufficienti a descrivere il fenomeno nel tempo.

Nel corso dei sopralluoghi sull'area interessata dall'attività in indirizzo si è provveduto ad effettuare rilievi fonometrici, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)], del rumore presente nell'area ove il cantiere andrà ad insediarsi.

Nel caso specifico è stato rilevato il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A del rumore presente, all'atto dei rilievi, sul luogo di interesse e definito dal D.P.C.M. come livello di rumore residuo L_r .

Le determinazioni sono state effettuate definendole nell'ambito di:

- un tempo di riferimento T_r cioè collocando il fenomeno acustico nel periodo diurno ovvero in quello notturno;
- un tempo di osservazione T_o nel quale viene effettuato il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità;
- un tempo di misura T_m pari al tempo durante il quale vengono effettuate le misure.

Le misurazioni sono state effettuate nel corso delle normali condizioni ambientali in periodo diurno, poiché le valutazioni a seguire riguarderanno unicamente tale fascia oraria.

I rilievi sono stati effettuati tarando il fonometro con le seguenti caratteristiche:

- tempo di ponderazione → FAST/SLOW/IMPULSE;
- curva di ponderazione in frequenza → A

Le condizioni meteorologiche erano caratterizzate da tempo sereno e assenza di vento.

Le misure sono state effettuate con la seguente procedura:

- posizionamento del fonometro → a 1,5 m di altezza dal suolo;
- distanza del fonometro da superfici interferenti → > 1 m;

Periodo diurno

- tempo di riferimento dalle ore 06.00 alle 22.00
- tempo di osservazione → 16 h

– tempo di misura (ogni misura)

→ 16 h

Le misurazioni hanno fornito i valori in tab. 2.1, nelle postazioni indicate in fig. 2.1.

Posizione	Leq diurni [dB(A)]
P1- Coronamento diga	45.5
P2 – Base diga	55.0
P3 – Monte diga sponda destra invaso	45.0

Tabella 2.1 Risultati rilevazioni fonometriche.

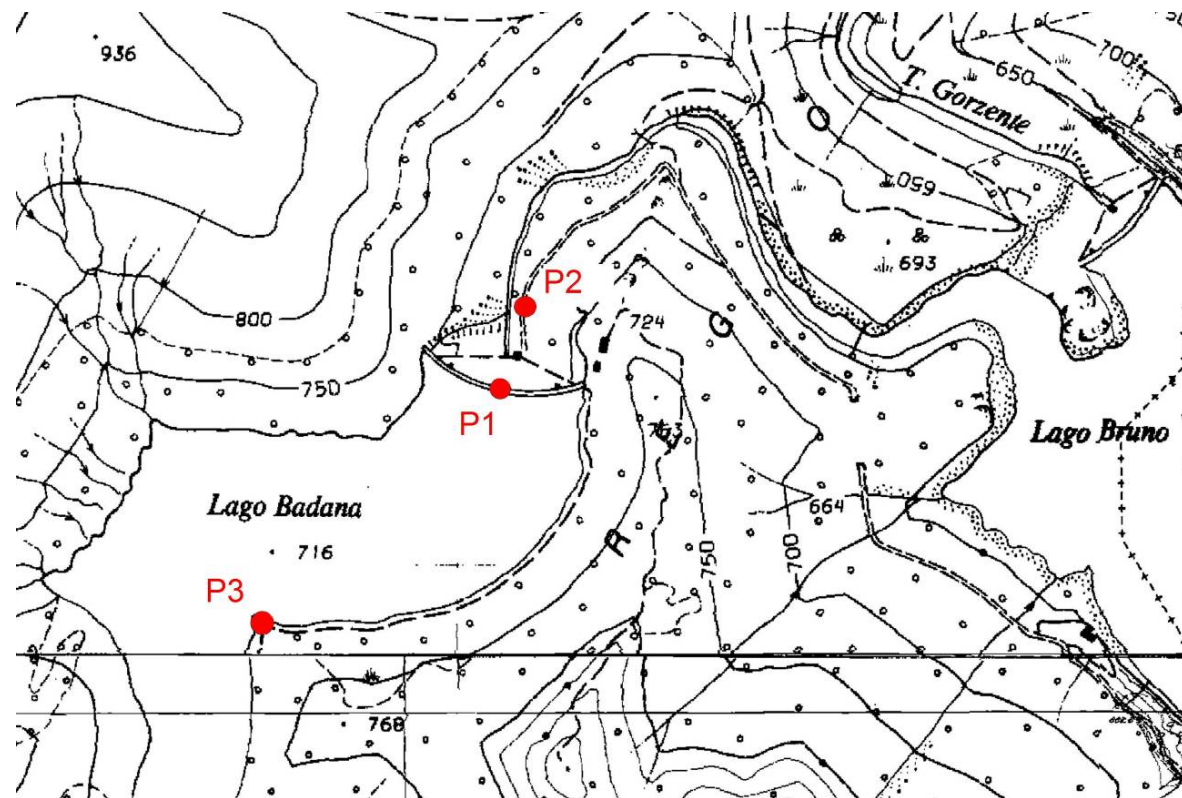


Figura 2.1 Localizzazione dei punti di misura fonometrici.

3.1.2. Monitoraggio in Corso d'opera (CO)

In anticipo rispetto all'inizio lavori sarà presentata la richiesta di deroga per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, della legge 447/1995; la richiesta conterrà l'indicazione precisa dei limiti temporali della deroga (sia in relazione alle 24 ore sia stagionali) e delle mitigazioni e degli accorgimenti tecnico-operativi atti a minimizzare il disturbo. Prima dell'avvio dei lavori saranno concordate con ARPA Piemonte le campagne di monitoraggio acustico in relazione al cronoprogramma delle attività.

I monitoraggi sono stati previsti e posizionati in accordo con i tecnici di ARPA Piemonte nell'area di cantiere in modo da controllare le attività più impattanti e sui due versanti sia a monte della diga sia a valle (Tavv. 1 e 2 in allegato). Un altro punto di monitoraggio sarà realizzato in prossimità dell'impianto di frantumazione (R-5 Tavv.1 e 2).

Al fine di controllare l'impatto del traffico di cantiere un altro punto di monitoraggio sarà previsto lungo la strada tra il lago di Badana e il lago di Lavezze.

I fonometri impiegati saranno del tipo *real time*, dotati di analisi in frequenza.

I monitoraggi saranno eseguiti in modo da verificare l'impatto acustico al cambio delle lavorazioni secondo quanto previsto dal cronoprogramma. Le misure saranno effettuate in tutto il periodo diurno eventualmente esteso in funzione dell'attività in cantiere.

3.1.3. Monitoraggio post-operam (PO)

L'impatto acustico terminerà con la conclusione delle attività di cantiere.

3.2. Atmosfera

3.2.1. Monitoraggio Ante-operam (AO)

Il tema è stato trattato nel Volume 1 del SIA al paragrafo 3.5 e nel Volume 2 al capitolo 3, in relazione alla valutazione di impatto. La modellistica è stata adeguata in sede di Studio Preliminare di impatto della procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA, in ragione della variazione dei tempi di cantierizzazione derivanti dalla variante di progetto.

Caratteri Meteorologici

I tre invasi artificiali del Gorzente sono posti ad una quota compresa tra i 640 m s.l.m. del lago Bruno ed i 740 m s.l.m. del lago Badana, nei pressi dello spartiacque tirrenico-padano, in territorio piemontese. I laghi si sviluppano lungo i versanti padani, in un conteso montuoso di tipo appenninico.

La figura 2.2 mostra il diagramma ombrotermico per la stazione termopluviometrica di Lavezze; il diagramma, elaborato da Bagnoules e Gausson, permette di definire i caratteri climatici di una zona, in funzione delle temperature medie mensili e delle precipitazioni mensili, riportate in un grafico in cui ad 1°C corrispondano 2 mm di precipitazioni.

I dati sono stati elaborati facendo uso di una base temporale di 14 anni di misure, dal 1994 al 2007; tale base dati ha permesso di ricavare i valori medi usati per ricavare il grafico in figura, da cui si evince il clima di tipo umido che insiste sul complesso dei laghi. Infatti, secondo la classificazione proposta dagli autori, non sono presenti periodi di clima arido, ovvero periodi in cui la curva della piovosità, nella scala sopra definita, si trovi al di sotto di quella delle temperature medie mensili.

Dal diagramma si evidenziano inoltre gli elevati regimi pluviometrici che contraddistinguono il sito soprattutto nel periodo autunnale; il decremento cui si assiste nel periodo invernale è imputabile alla presenza di precipitazioni di tipo nevoso la cui frequente presenza induce a sottostimare la piovosità.

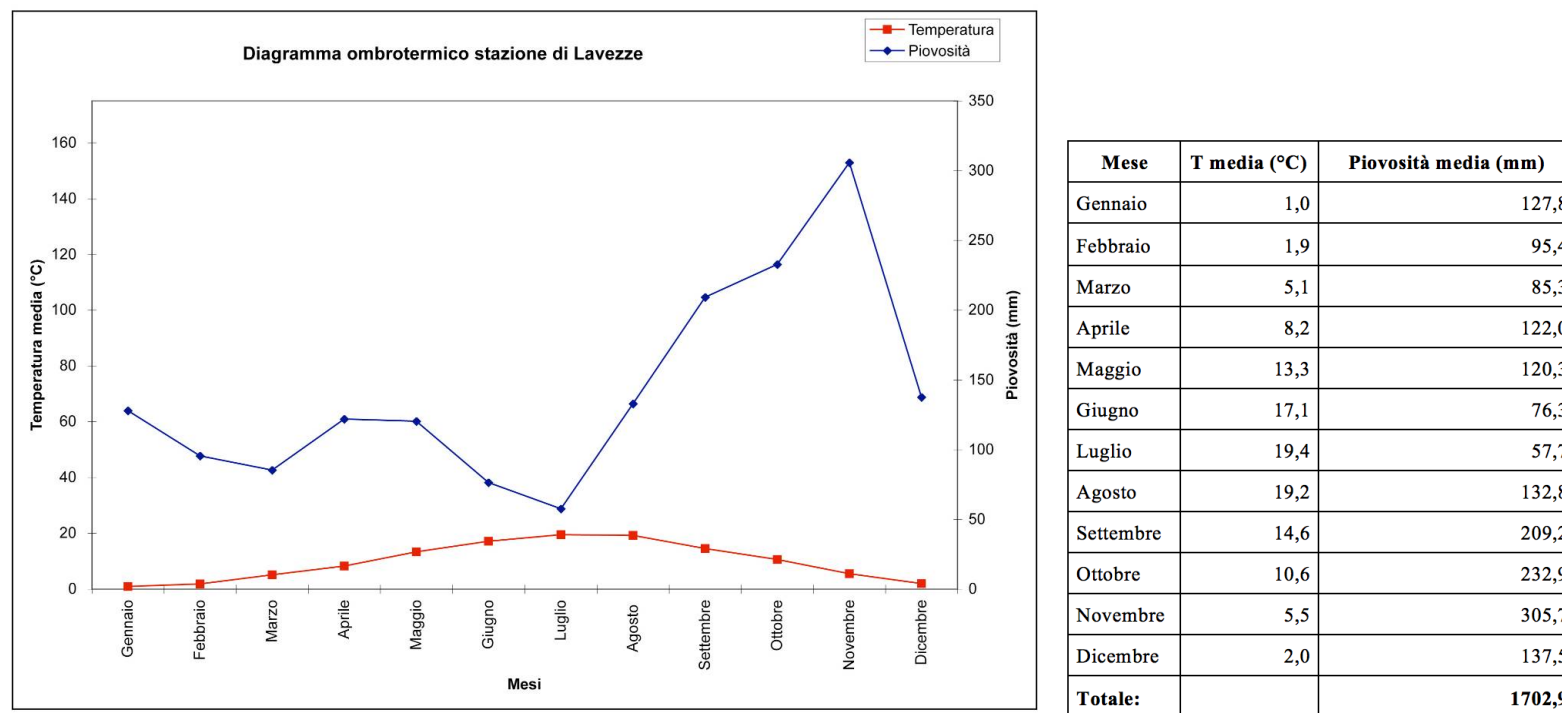


Figura 2.2. Diagramma ombrotermico secondo Bagnoleus e Gaussein (a sinistra) per la stazione termopluviometrica del lago di Lavezze. I dati sono ottenuti come valori medi del periodo compreso tra gli anni 1994 e 2007. A destra sono riportati i valori medi mensili delle temperature e piovosità registrati dalla stazione termopluviometrica del Lago di Lavezze tra il 1994 ed il 2007.

In figura 2.2 sono riportati valori mensili di temperatura media e di piovosità media misurati dalla stazione termopluviometrica del Lago di Lavezze nel periodo compreso tra l'anno 1994 e l'anno 2007.

Il valore della piovosità media annua è in linea con quelli che si registrano lungo l'appennino Ligure e presenta valori più elevati rispetto a quelli liguri.

Il contesto ambientale di pregio, testimoniato dalla presenza del Parco delle Capanne di Marcarolo e di 2 SIC, l'assenza di attività umane nell'area e di traffico veicolare, a parte il ridotto transito dei mezzi del personale preposto al presidio degli impianti ed alla loro manutenzione, determinano la sostanziale assenza di sorgenti di inquinanti dell'aria. La viabilità di accesso ai laghi del Gorzente è infatti permessa solo per questi scopi e vietata al traffico veicolare privato.

I pochi mezzi in passaggio saltuario non rappresentano dunque una sorgente di inquinamento dell'aria tale da richiedere la presenza di centraline di misurazione.

Fibre di amianto aerodisperse

L'unica componente che si è ritenuto di indagare è quella relativa alla presenza di fibre di amianto aerodisperse, a causa della presenza nell'area di rocce serpentinitiche.

A tale scopo è stata svolta una serie di 5 rilevazioni volte alla determinazione indice di rilascio per determinare l'eventuale diffusione di materiali a struttura fibrosa, secondo quanto prescritto dalle normative vigenti. Le misurazioni hanno permesso di fornire il termine di confronto per le successive misurazioni da effettuarsi nel corso delle lavorazioni ("punto zero").

Tutte le prove sono state eseguite presso laboratorio dotato delle necessarie autorizzazioni ministeriali e certificato da CSICERT secondo le norme UNI EN ISO 9001:2000.

Le stazioni di misura sono state localizzate nei seguenti punti (fig. 2.3):

- il sito d'intervento: due stazioni a base diga
- la strada d'accesso
- la casa della direzione
- il sito dei futuri alloggiamenti (casa Lago Lungo)

I campionamenti e le prove relative alla dispersione di fibre in aria sono state effettuate in attinenza alle normative vigenti, ovvero:

- Campionamento aria per determinazione quantitativa delle concentrazioni di fibre di amianto aerodisperse secondo DM 6/9/1994
- Fibre di amianto depositate su membrana filtrante (ESEM/EDS) secondo DM 06/09/94 All. 2 Met. B GU n. 220 20/09/94.

I risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella:

Punto di campionamento	Concentrazione fibre Amianto aerodisperse (fibre/m³)	Concentrazione fibre Amianto aerodisperse (fibre/l)
Cantiere (base diga)	85.29	0.085
Cantiere (base diga)	170.58	0.171
Strada	170.58	0.171

Casa direzione (coda Lago Lavezze)	85,29	0.085
Sito futuri alloggiamenti (Casa Lago Lungo)	170,58	0.171

Tabella 2.2 Concentrazione delle fibre di amianto aerodisperse.

In considerazione di quanto previsto dal D. M. 06 settembre 1994 (Art.2 Valutazione del rischio), dove si riporta che “*Le tecniche impiegate sono la MOCF e le SEM*”, si ricorda che, nel caso della MOCF, viene preso in considerazione tutto il materiale fibroso, mentre, nel caso della SEM, è possibile individuare soltanto le fibre di amianto.

Per questo motivo si ritiene che valori superiori a 20 ff/l in MOCF o superiori a 2 ff/l in SEM, ottenuti come valori medi su almeno 3 campionamenti, possano essere indicativi di una situazione di inquinamento in atto.

Nei casi in oggetto le fibre aerodisperse risultano essere tra le 12 e le 24 volte inferiori rispetto al limite di soglia individuato dalla normativa.

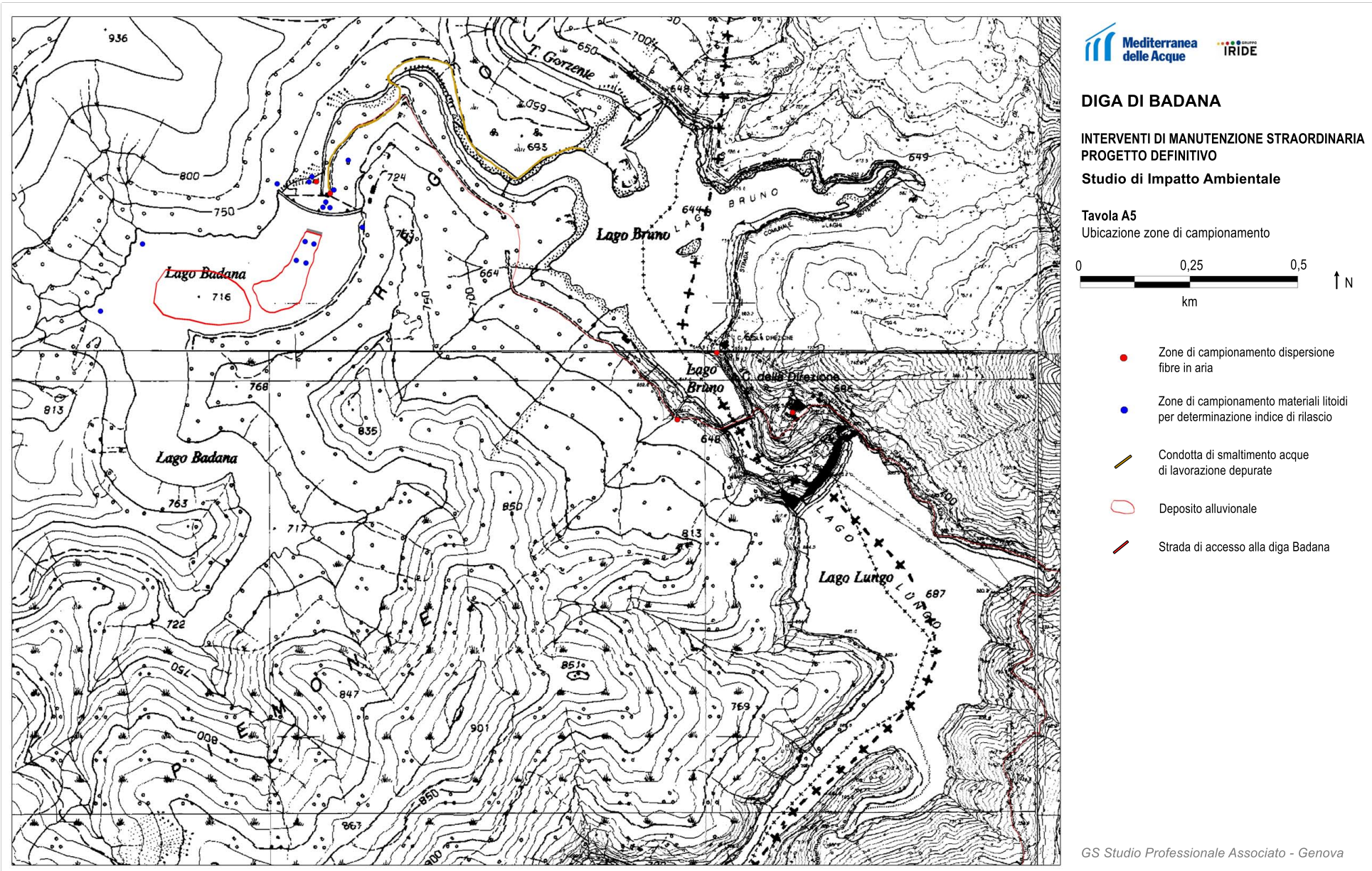


Figura 2.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio ante operam delle fibre aerodisperse.

3.2.2. Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Sono state previste ed identificate due stazioni di monitoraggio (si vedano Tavv. 1 e 2 in allegato) secondo le indicazioni del personale di ARPA Piemonte, con il cui accordo si propongono le seguenti funzionalità:

- Nella zona di cantiere (A-1): monitoraggio polveri.
- Lungo la strada di accesso (A-2): monitoraggio di NO_x (NO e NO₂), CO, PM₁₀, PM_{2.5}, idrocarburi, O₃.

Sempre in accordo con ARPA si predispose il monitoraggio in continuo nelle fasi di modifica delle lavorazioni di cantiere con una durata minima di 4 settimane per ogni periodo.

Per quanto attiene il monitoraggio delle condizioni meteorologiche, questo sarà svolto con l'installazione di una centralina meteorologica secondo lo standard W.M.O; la sua localizzazione sarà presso la casa del personale del lago di Lavezze (si veda la Tav. 2). I dati misurati saranno messi in condivisione tra le regioni Piemonte e Liguria. Per tale ragione la stazione dovrà soddisfare le esigenze di collegamento a entrambe le reti regionali.

Il monitoraggio delle fibre aerodisperse sarà effettuato mediante le stazioni di Monitoraggio Fibre (si vedano Tavv. 1 2) secondo le indicazioni del personale di ARPA Piemonte.

3.2.3. Monitoraggio post-operam (PO)

L'impatto sulla qualità dell'aria terminerà con la conclusione delle attività di cantiere. La centralina meteorologica, ovviamente, resterà a disposizione della rete di monitoraggio delle due regioni.

3.3. Ambiente idrico

3.3.1. Monitoraggio ante-operam (AO)

La qualità delle acque di circolazione superficiale è stata stimata facendo uso di uno studio del Novembre 2005, realizzato dallo Studio Ass. di Ingegneria MRS per conto di ADFG; le condizioni al tempo dello studio erano quelle appena antecedenti l'evento che ha interessato il corpo della diga, nel Febbraio seguente.

Data l'assenza di presenza antropica, i caratteri delle acque e dei sedimenti da queste trasportati risultano in stretta dipendenza con le caratteristiche lito-pedologiche dei versanti.

In relazione alla quantità e alla qualità dei solidi che transiterebbero in assenza d'invaso, lo studio ha evidenziato come questi sarebbero sostanzialmente omogenei a quelle dei sedimenti presenti all'interno del bacino; questi andrebbero a confluire poi per la maggior parte e dopo un breve tragitto, nel sottostante bacino del lago di Lavezze.

Nel complesso inoltre l'apporto solido entro l'invaso è risultato di modesta entità, considerando la lunga vita dell'impianto, grazie alle ridotte estensioni ed alle particolari caratteristiche del bacino di alimentazione dell'invaso.

Sebbene attualmente l'invaso sia vuoto, la qualità delle acque di circolazione superficiale, considerando che queste riflettono i caratteri lito-pedologici dei versanti, è di fatto assimilabile ai dati raccolti in occasione della campagna di misurazioni effettuate nel luglio 2005 nelle acque del lago.

Sono stati rilevati i seguenti parametri (tabella 2.3):

- CHIMICI - Nitrato (come NO₃) Nitrito (come NO₂)
- INDICATORI - Ammonio, Cloruro, Conduttività, Concentrazione, ioni idrogeno, Ferro Manganese
- Solfato Torbidità, Carbonio organico totale (TOC), Alcalinità.
- AGGIUNTIVI AL D.LGS.N.31 - Clorofilla, Fenoli, Fosforo solubile e Fosforo Totale, materie in sospensione, Silice, Temperatura, Ossigeno disciolto.

Lungo la colonna d'acqua sono stati inoltre rilevati, ad ogni metro di profondità, i seguenti parametri:

- Temperatura (°C),
- Ossigeno disciolto (% saturazione e mg/l),
- Torbidità (NTU)
- Clorofilla "a" (µg/l);

ciò ha consentito di individuare eventuali livelli di discontinuità delle principali caratteristiche fisico chimiche. I risultati sono riportati in tabella 2.4.

Campione			Superficie	Intermedio	Fondo
Località			Badana	Badana	Badana
Data			08/07/2005	08/07/2005	08/07/2005
pH			8,21	8,16	7,95
Conducibilità	a 20 °C	µS/cm	124	114	103
Nitrati	NO3	mg/l	2,7	2,6	3,1
Ammoniaca	NH4	mg/l	0,04	< 0,01	< 0,01
Nitriti	NO2	mg/l	0,02	0,02	0,01
Ossidabilità Kubel	O2	mg/l	0,94	0,56	0,97
Fosforo	P	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Silice	SiO2	mg/l	13,6	13,1	14,4
Metalli:					
Alluminio	Al	ug/l	36	47	208
Piombo	Pb	ug/l	0,51	0,63	1,10
Nichel	Ni	ug/l	14,7	17,2	26
Ferro	Fe	ug/l	50	70	374
Cromo tot.	Cr	ug/l	3,5	3,5	5,0
Cromo VI	Cr VI	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Rame	Cu	ug/l	2,2	1,55	1,81
Manganese	Mn	ug/l	3,6	5,1	70
Arsenico	As	ug/l	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Mercurio	Hg	ug/l	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Cadmio	Cd	ug/l	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Tallio	Tl	ug/l	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Berillio	Be	ug/l	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Antimonio	Sb	ug/l	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Selenio	Se	ug/l	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Zinco	Zn	ug/l	4,7	3,9	7,2

Tabella 2.3. Analisi chimica e fisica della colonna d'acqua delle acque del lago di Badana.

	P m	T degC	O% %	Cl ppb	To FTU
SUP		23,58	76,6	0,9	2,6
	1	23,52	77,4	0,9	2,6
	2	23,45	79,1	1,0	2,7
	3	21,52	82,4	1,1	2,8
	4	17,22	91,7	1,2	2,9
	5	12,92	108,0	1,3	2,9
	6	9,93	104,0	1,2	2,8
	7	7,25	112,8	1,1	2,8
	8	6,68	116,1	1,2	2,8
	9	6,30	115,7	1,3	2,9
	10	6,14	113,7	1,3	2,9
	11	6,07	112,9	1,3	2,9
	12	5,98	111,4	1,3	2,9
	13	5,91	111,6	1,2	2,9
	14	5,86	110,1	1,2	2,9
	15	5,76	108,5	1,2	2,9
	16	5,73	108,6	1,2	2,9
	17	5,71	111,0	1,2	3,1
	18	5,69	108,6	1,2	3,1
	19	5,54	108,1	1,1	2,9
	20	5,52	107,4	1,1	2,9
	21	5,49	106,3	1,2	3,0
	22	5,47	106,4	1,2	3
	23	5,44	106	1,1	2,9
	24	5,42	104,7	1,2	3
	25	5,36	104,5	1,1	3
	26	5,29	104,6	1,2	3,3
	27	5,23	103,4	1,2	3,2
	28	5,15	103,7	1,1	3,2
	29	5,11	102,3	1	2,8

Tabella 2.4. Caratterizzazione della colonna d'acqua mediante sonda multiparametrica.

I parametri chimici (nutrienti azotati) evidenziano condizioni di oligotrofia tipica di ambiente dulcacquicolo a facies letica, con processi naturali attivi (ciclo dell'azoto) privi di interferenze evidenti (impatti antropici). Risultano, infatti, nitriti con concentrazioni molto basse ed ammoniaca praticamente assente. I parametri indicatori, da leggersi come caratterizzanti chimico fisici delle acque, illustrano una sostanziale omogeneità qualitativa lungo l'intera colonna d'acqua, malgrado il gradiente termico determini un evidente termocline già presente negli strati superiori. Appare significativo il parametro carbonio organico totale (TOC), rappresentativo del tasso di sostanza organica complessivamente disponibile lungo la colonna d'acqua, che presenta concentrazioni omogeneamente basse.

I parametri aggiuntivi, chimico fisici integrativi ai precedenti, evidenziano un'ottima ossigenazione lungo tutti gli strati. Unitamente a valori di silice contenuti, ma significativi, testimoniano di una certa potenziale trofia delle acque che si riscontra nell'osservazione dei popolamenti fitoplanctonici e del tasso di clorofilla "a".

In presenza di tassi di clorofilla medio bassi per il periodo, il popolamento risulta in equilibrio, con predominanza di tre specie appartenenti alle diatomee, in tutte le profondità indagate.

Una caratteristica comune ai laghi del Gorzente è l'assenza di fenomeni di anaerobiosi, anche in condizioni di forti riduzioni del volume degli imbriferi. Il bacino può essere classificato nell'ambito dell'oligotrofia, con variazioni stagionali significative. Secondo lo schema di classificazione delle acque IRSA-CNR per l'attribuzione delle classi di qualità, il riferimento ai parametri di Ossigeno disciolto, TOC, Ammonio, Nitrati e Fosfati, si può attribuire alla colonna d'acqua del Lago Badana una classe compresa tra Media e Buona.

Le altre caratteristiche chimiche e fisiche sono condizionate particolarmente dai parametri lito-pedologici dei versanti e dagli eventi stagionali di precipitazioni ed erosione conseguente.

Acque di falda

In attinenza alle prescrizioni del DM 400 del 18/07/2011, saranno predisposti 3 piezometri, posti a valle della diga, in destra ed in sinistra (PZ1 e PZ2) del corso d'acqua. Il piezometro PZ3 sarà posizionato in coda al rilevato di cantiere, dopo la sua realizzazione.

Tali piezometri saranno realizzati con accorgimenti tali da essere salvaguardati dagli effetti di eventuali esondazioni. Il monitoraggio delle escursioni di livello e dei parametri chimici è previsto in continuo e la posizione è indicata in Tav. 3, da effettuarsi in fase ante operam, in corso d'opera e post operam. Il dettaglio della progettazione dei piezometri è riportata integralmente nell'Allegato C della documentazione predisposta per la Verifica di Ottemperanza a VIA.

Tutti i piezometri saranno utilizzati per il monitoraggio dell'acqua di falda consistente nella rilevazione sistematica delle escursioni di livello e dei parametri chimici previsti.

3.3.2. Monitoraggio in corso d'opera (CO)

È necessario premettere che alcune attività programmate dal progetto di Interventi di Manutenzione Straordinaria della Diga Di Badana oggetto della procedura prevedono l'utilizzo di rilevanti quantità di risorsa da utilizzare soprattutto come:

- acque per lavaggio inerti e impasto dei calcestruzzi;
- acque di perforazione;
- acque per bagnatura strade ed area di scavo.

Per le acque di lavorazione, a parte le acque d'impasto dei calcestruzzi, è stato previsto il recupero, la depurazione e il riutilizzo per le lavorazioni stesse, per cui il prelievo sarà limitato alla necessaria compensazione derivata dalle perdite per evaporazione ed assorbimento del terreno. E' stato previsto un impianto dotato di vasche di decantazione e di depurazione e una condotta di scarico a valle della diga di Lago Lungo. Si evidenzia come, per le ragioni sopra esposte circa il riutilizzo dell'acqua in cantiere, lo scarico sarà attivo solo saltuariamente.

In accordo con il personale ARPA Piemonte, sarà effettuato monitoraggio delle acque di scarico in uscita dalla condotta. Il monitoraggio sarà ottenuto mediante sonda multiparametrica installata a valle delle vasche, all'innesto della condotta di scarico. I parametri oggetto di monitoraggio saranno: portata, temperatura, pH, conducibilità, solidi sospesi e ossigeno disciolto.

Un secondo monitoraggio mediante sonda multiparametrica è previsto in corrispondenza dello scarico delle acque reflue del campo base.

Le acque di scarico rientreranno nei limiti di emissione in acque superficiali di cui alla Tab. 3 All. V del d.lgs. 152/2006; i parametri solidi sospesi e ossigeno disciolto non supereranno in nessun caso le soglie di accettabilità indicate in Tab.B, All.B-Bis del D.P.G.R. 29 gennaio 2008 n. 1/R, "Regolamento regionale recante Modifiche ed integrazioni al Regolamento 9 novembre 2004 n. 12/R, di attuazione della LR 6 ottobre 2003 n. 25 - Norme in materia di sbarramenti".

Acque di falda

In attinenza alle prescrizioni del DM 400 del 18/07/2011, saranno predisposti 3 piezometri, posti a valle della diga, in destra ed in sinistra (PZ1 e PZ2) del corso d'acqua. Il piezometro PZ3 sarà posizionato in coda al rilevato di cantiere, dopo la sua realizzazione.

Tali piezometri saranno realizzati con accorgimenti tali da essere salvaguardati dagli effetti di eventuali esondazioni. Il monitoraggio delle escursioni di livello e dei parametri chimici è previsto in continuo e la posizione è indicata in Tav. 3.

Il dettaglio della progettazione dei piezometri è riportata integralmente nell'Allegato C della documentazione predisposta per la Verifica di Ottemperanza a VIA.

Nel caso in cui dovessero verificarsi accidentali sversamenti è stato previsto apposito piano presentato in Allegato F della procedura di Verifica di Ottemperanza a VIA.

3.3.3. Monitoraggio post-operam (PO)

L'impatto sulla qualità delle acque terminerà con la conclusione delle attività di cantiere e il monitoraggio seguirà le pratiche correnti per gli invasi dedicati ad impiego idropotabile.

Acque di falda

I monitoraggi relativi ai tre piezometri sopra citati saranno effettuati anche nella fase post-operam,

3.4. Biodiversità (vegetazione, flora e fauna)

3.4.1. Monitoraggio ante-operam (AO)

I temi sono stati oggetto di trattazione e approfondimenti integrativi nell'ambito della procedura DM 400 del 18/07/2011i: Volume 1 SIA al paragrafo 3.9, Volume 2 SIA al capitolo 5, Allegato O SIA (VINCA), Allegato P SIA (VINCA), Integrazione 2 "Indagini biologiche sul Rio Badana e T. Gorzente" e Integrazione 3 "Integrazione su fauna e habitat alle relazioni di incidenza". A tali documenti si rimanda per i relativi dettagli.

L'eccellente qualità ambientale dell'area è testimoniata dalla presenza del Parco delle Capanne di Marcarolo e dei 2 SIC come dettagliato negli studi sopra citati, di cui non è possibile riassumere i risultati di rilevamenti e monitoraggi effettuati.

Si riporta in fig. 2.4 la localizzazione delle stazioni di monitoraggio lungo i corsi d'acqua se non per la parte relativa all'ittiofauna presente nei corsi d'acqua (Integrazione 2 "Indagini biologiche sul Rio Badana e T. Gorzente").

Fauna

Al fine di aggiornare la consistenza della fauna i monitoraggi faunistici estesi all'area del bacino idrografico del t. Gorzente saranno mirati in particolare alle specie di Direttiva 92/43/CEE e 79/409/CEE. In accordo con il personale del Parco delle Capanne di Marcarolo, i monitoraggi saranno effettuati con cadenza stagionale ed avranno inizio prima dell'inizio delle attività di cantiere. I dati rilevati dovranno essere inclusi nella piattaforma informatica di condivisione dei dati ambientali.

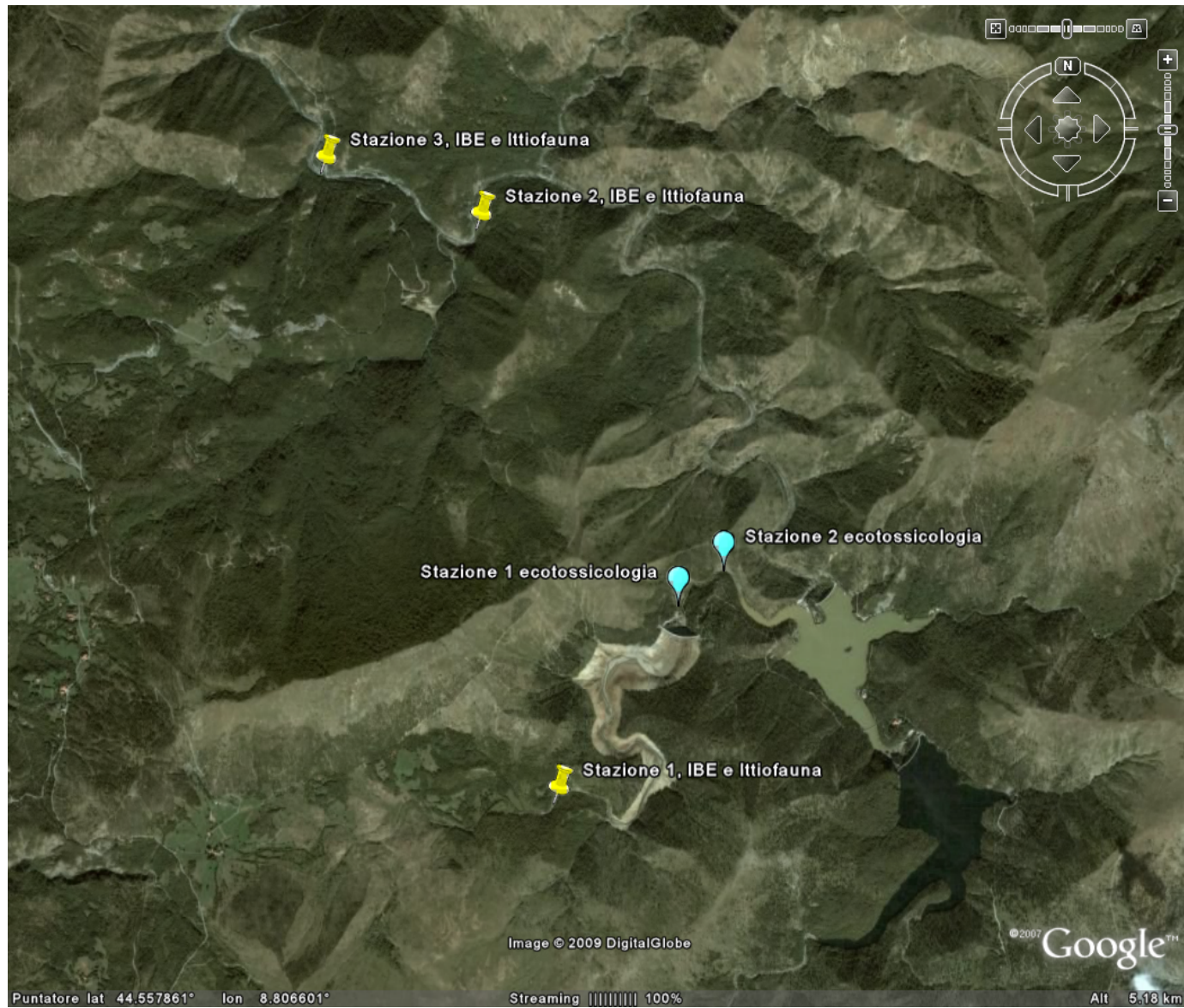


Figura 2.4 Localizzazione delle stazioni di monitoraggio ante operam: IBE, Ittiofauna ed ecotossicologia.

3.4.2. Monitoraggio in corso d'opera (CO)

In attinenza alle prescrizioni della VIA DM 400 del 18/07/2011, sono previsti i seguenti monitoraggi.

In accordo con il personale di ARPA Piemonte e dell'Ente gestore del SIC IT1180026 "Capanne di Marcarolo", in relazione al monitoraggio della fauna acquatica, sono state previste due stazioni di monitoraggio IBE e ittiofauna nei punti indicati come St-2 e St-3 (Tav. 4) coincidenti con punti di monitoraggio eseguiti in sede di SIA (ante operam).

Su indicazione del personale di ARPA Piemonte, a causa della modifica delle metodiche di monitoraggio, queste saranno differenziate nelle due stazioni:

- St-2: standard d.Lgs. 152/99, con cadenza trimestrale.
- St-3: standard STAR ICMi con cadenza quadrimestrale.

Il monitoraggio ecotossicologico a valle del cantiere sarà effettuato nella stazione indicata con E-2 in Tav. 3 e coincidente con il monitoraggio effettuato in sede di SIA.

Durante le attività di cantiere, ove le necessità di monitoraggio lo rendessero necessario, in accordo con ARPA Piemonte, le stazioni di monitoraggio potranno essere opportunamente spostate.

Fauna

Al fine di ottemperare alla prescrizione e così come previsto nel SIA, i monitoraggi faunistici estesi all'area del bacino idrografico del t. Gorzente saranno mirati in particolare alle specie di Direttiva 92/43/CEE e 79/409/CEE. In accordo con il personale del Parco delle Capanne di Marcarolo, i monitoraggi saranno effettuati con cadenza stagionale ed avranno inizio prima dell'inizio delle attività, in modo da fornire un termine di confronto. I dati rilevati saranno inclusi nella piattaforma informatica di condivisione dei dati ambientali.

Al termine della realizzazione dell'ara umida in coda al lago di Badana, prevista nell'ambito della VIA DM 400 del 18/07/2011 quale opera di compensazione ambientale, sarà effettuato un monitoraggio in coerenza con il monitoraggio faunistico, al fine di verificare la sua funzionalità ed eventualmente intervenire tempestivamente.

Il monitoraggio sarà esteso alla funzionalità del complesso delle attività di compensazione ambientale previste nella VIA DM 400 del 18/07/2011.

3.4.3. Monitoraggio post-operam (PO)

Per quanto attiene le stazioni di monitoraggio IBE, ecotossicologiche e ittiofauna, il monitoraggio previsto in corso d'opera sarà esteso al secondo trimestre post-operam.

3.5. Suolo e sottosuolo

3.5.1. Monitoraggio ante-operam (AO)

La natura serpentinitica delle rocce costituenti il substrato dell'area di intervento ha determinato la caratterizzazione dei materiali che saranno coinvolti nelle lavorazioni: alluvioni (impiego per inerti), rocce disarticolate (inerti), ammasso roccioso (scavi per imposta spalle) e corpo diga.

La caratterizzazione completa è presentata nell'allegato B dello Studio preliminare di impatto per la Verifica di Assoggettabilità e riportato in allegato A della Verifica di Ottemperanza.

Per quanto attiene le fibre aerodisperse, l'argomento è trattato al paragrafo 3.2 "Atmosfera".

3.5.2. Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Come riportato nel SIA concluso con DM 400 del 18/07/2011 e nello Studio Preliminare di Impatto per la Verifica di Assoggettabilità a VIA presentato con istanza del 21/04/2016, è prevista la presenza costante di un geologo abilitato al fine di rilevare la presenza di materiali amiantiferi durante tutte le fasi di lavorazione a rischio: scavo per imposta spalle e reimpiego materiali alluvionali, rocce disarticolate e materiale derivante dalla demolizione del corpo diga. Per quanto attiene le fibre aerodisperse, l'argomento è trattato al paragrafo 3.2 "Atmosfera".

3.5.3. Monitoraggio post-operam (PO)

L'impatto sulla qualità dell'aria terminerà con la conclusione delle attività di cantiere.

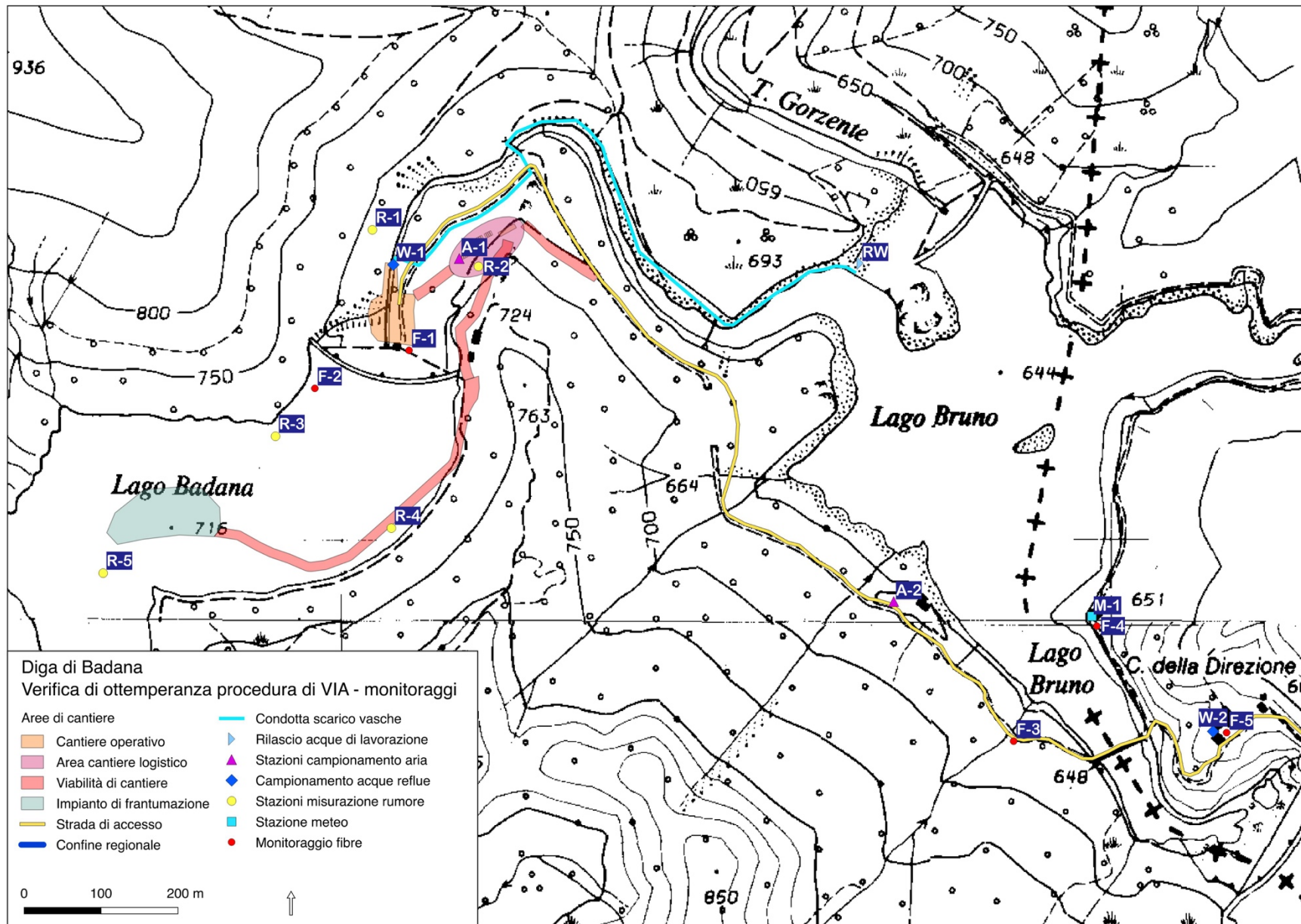


Tavola 1. Localizzazione dei monitoraggi ambientali e dei punti di prelievo e scarico dell'acqua per le lavorazioni di cantiere.

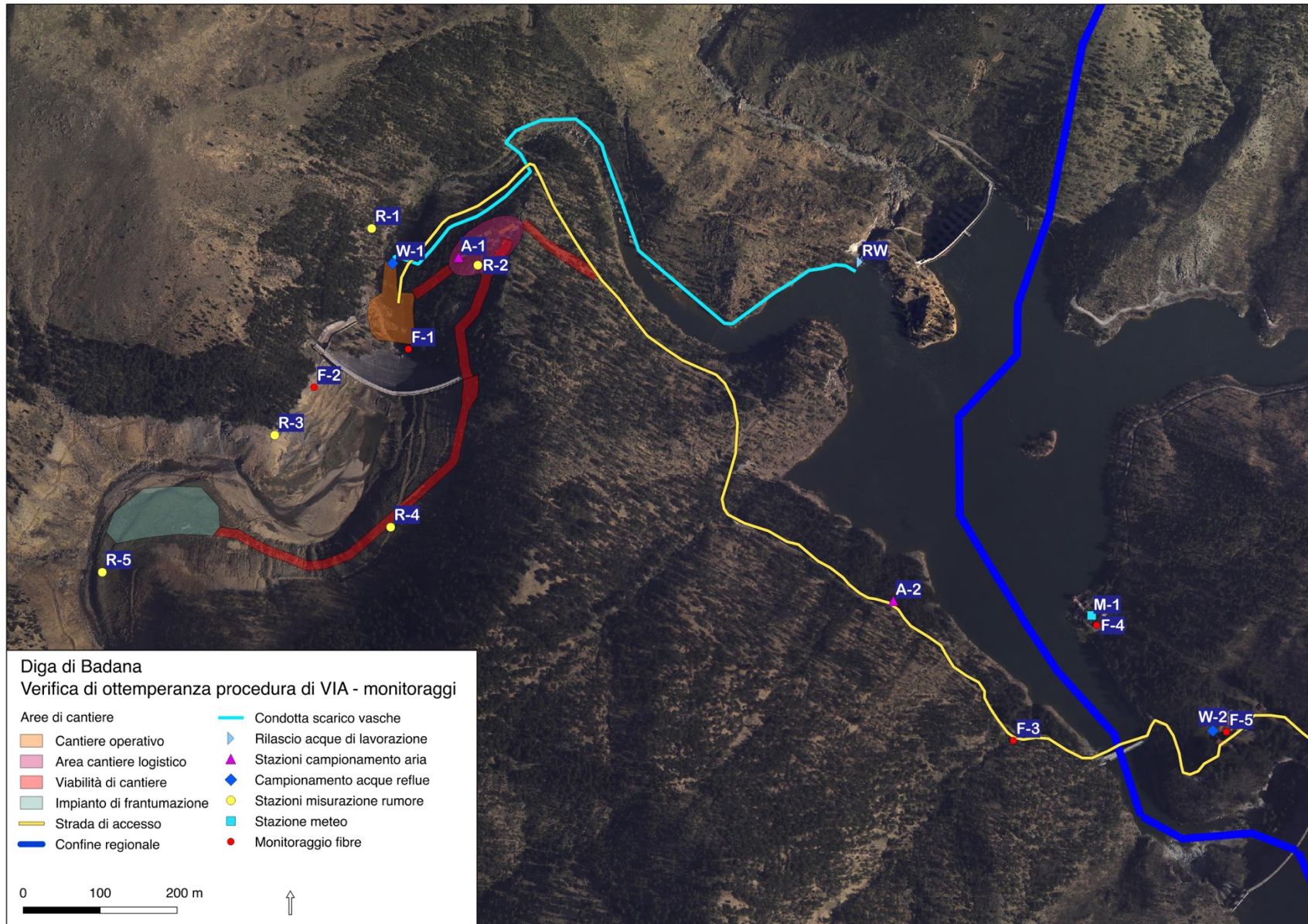


Tavola 2. Localizzazione dei monitoraggi ambientali e dei punti di prelievo e scarico dell'acqua per le lavorazioni di cantiere.

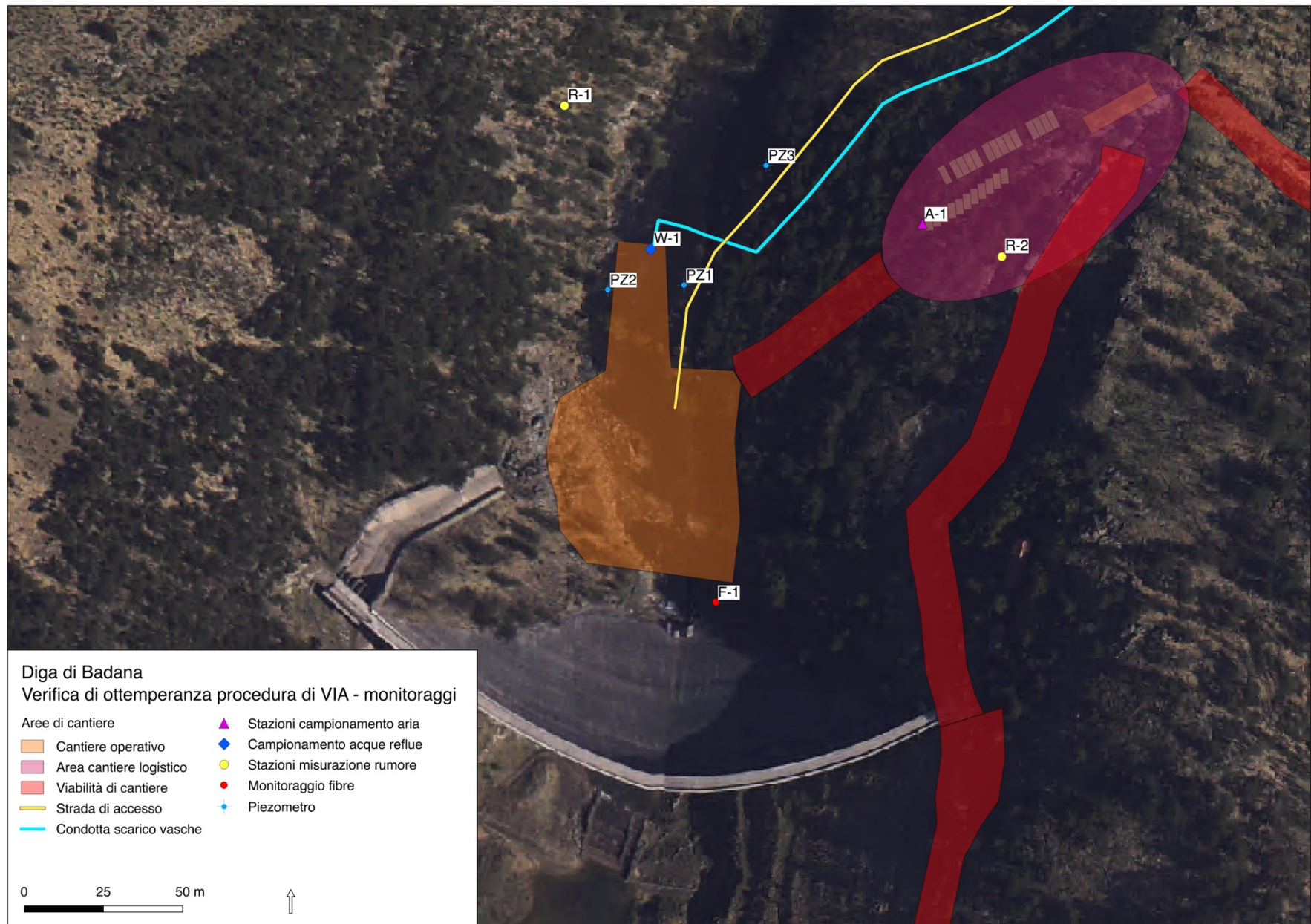


Tavola 3. Localizzazione dei piezometri di monitoraggio della falda a valle del cantiere operativo.



Tavola 4. Localizzazione delle stazioni di monitoraggio IBE ed eco tossicologica.