



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



E.G.A.S. - SARDEGNA
ENTE DI GOVERNO DELL'AMBITO DELLA SARDEGNA

ABBANO

GESTORE UNICO DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO DELLA REGIONE SARDEGNA

INTERVENTO:

ID POTDFIDH011001 Rif. Mit. D4080

"Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della diga Puzzeni-La Maddalena"

LIVELLO PROGETTUALE:

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

ELABORATO:

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Resp. Prestazioni Specialistiche: Ing. Guido Peri

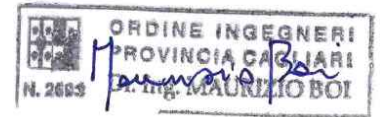
Progettisti:

Ing. Ezio Baldovin (GEOTECNA Progetti S.r.l.)
Ing. Leonardo Lojelo (Tecnolav Engineering S.r.l.)
Ing. Antonio Porcu (Tecnolav Engineering S.r.l.)
Geol. Gianluca Morelli (GEOTECNA Progetti S.r.l.)
Ing. Santo Pavone (GEOTECNA Progetti S.r.l.)
Ing. Daniele Bianchi (Studio Martini Ingegneria)
Ing. Andy De Paola (GEOTECNA Progetti S.r.l.)
Ing. Matteo Losio (GEOTECNA Progetti S.r.l.)
Ing. Emilio Lucchese (Ingegneri Riuniti SPA)
Ing. Franco Mola (ECSD)
Ing. Mirko Mura (GEOTECNA Progetti S.r.l.)
Arch. Lucia Maria Lepore (Etacons)
Ing. Giovanni B. Tenti (Ingegneri Riuniti SPA)

Ing. Primo Stasi (Etacons)
Ing. Antonio Martini (Studio Martini Ingegneria)
Ing. Alberto Davanzo (Studio Martini Ingegneria)
Ing. Nicola Medici (Tecnolav Engineering S.r.l.)
Per. Ind. Nicola Soddu (Tecnolav Engineering S.r.l.)
Ing. Daniele Asunis (Tecnolav Engineering S.r.l.)

Collaboratori

Ing. Andrea Loche (Tecnolav Engineering S.r.l.)
Ing. Salvatore Cacciato (Tecnolav Engineering S.r.l.)
Ing. Andrea Casu (Tecnolav Engineering S.r.l.)
Geol. Massimo Melis (Tecnolav Engineering S.r.l.)
Ing. Fabio Atzei (Tecnolav Engineering S.r.l.)



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

GEOM. ALESSANDRO FOIS

RESPONSABILE U.O.C Dighe:

ING. ANTONIO DEMONTIS

REV.	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA
00	PRIMA EMISSIONE	Ing. P. Stasi	Ing. D. Asunis	Ing. M. Boi	05/08/2022

SCALA:



FILE:

POTDFIDH011001_CNLNESR015R0

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 1 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO		<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>		

INDICE

1. PREMESSA	2
2. QUADRO NORMATIVO E RIFERIMENTI TECNICI	4
2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI COMUNITARI.....	4
2.2. RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI	5
2.2.1. D.LGS. 152/2006 – TESTO UNICO AMBIENTALE	5
2.2.2. CODICE APPALTI	5
2.2.3. LINEE GUIDA DEL MATTM PER LA PREDISPOSIZIONE DEL PMA	7
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE, AMBIENTALE E PROGETTUALE.....	9
3.1. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	10
4. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	11
4.1. ACQUE SUPERFICIALI	12
4.1.1. RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI.....	13
4.1.2. SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO.....	14
4.1.3. DEFINIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI	15
4.1.3.1. TIPOLOGIA DI ANALISI.....	15
4.1.3.2. PARAMETRI DA MISURARE.....	15
4.1.3.3. MONITORAGGIO AO, CO E PO: FREQUENZA E TEMPISTICHE	17
4.1.3.4. ULTERIORI SPECIFICHE TECNICHE	17
5. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	19
6. GESTIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	20
6.1. SISTEMA INFORMATIVO.....	21
6.2. ACQUISIZIONE E ARCHIVIAZIONE DEI DATI	23
6.2.1. ACQUISIZIONE DATI.....	23
6.2.2. ELABORAZIONE DATI IN FORMA CARTACEA	23
6.2.3. ELABORAZIONE DATI IN FORMA DIGITALE	23
7. ALLEGATI.....	25
7.1. LOCALIZZAZIONE PUNTO DI MONITORAGGIO.....	26

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 2 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080			

1. PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (in breve PMA), redatto nell'ambito della manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della "Diga Puzzone" sita a La Maddalena, ha l'obiettivo di qualificare e quantificare gli impatti che gli interventi in progetto comportano sul sistema ambientale mediante rilevazioni periodiche effettuate sui parametri chimici, fisici e biologici relativi alla seguente componente ambientale

❖ ACQUE SUPERFICIALI.

La scelta della suddetta componente da sottoporre ad attività di monitoraggio di cui al presente studio tiene conto dalle valutazioni emerse in fase di progettazione nello studio di fattibilità ambientale nell'ambito del quale è stata condotta un'analisi preliminare di tutte le componenti impattate relativamente alla realizzazione delle opere previste in progetto. Tale scelta è argomentata con maggiore dettaglio di seguito nel capitolo 4.

Per monitoraggio si intende l'insieme di rilevazioni dei determinati parametri biologici, chimici e fisici relativi alle sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o alle componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio dell'opera, in una programmata attività di raccolta, elaborazione e restituzione dei dati che si sviluppa nelle seguenti tre fasi temporali:

1. monitoraggio ante operam (AO), la cui conclusione si verifica poco prima dell'apertura dei cantieri;
2. monitoraggio in corso d'opera (CO), che parte dall'apertura dei cantieri e si conclude con il ripristino dei siti interessati;
3. monitoraggio post operam (PO), relativo alla fase di esercizio dell'opera.

Da un punto di vista normativo, a partire dall'entrata in vigore della Parte Seconda¹ del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante "Norme in materia ambientale" (noto anche come "Testo Unico Ambientale"), il processo di monitoraggio ambientale è divenuto parte integrante della procedura di VIA assumendo, ai sensi dell'art. 28², la funzione di verificare gli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei contenuti di un progetto e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive.

Così come stabilisce il suddetto decreto, gli obiettivi del monitoraggio ambientale sono:

¹ Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC).

² Articolo sostituito dall'art. 17 del d.lgs. n. 104 del 16 giugno 2017, in adeguamento alla direttiva europea 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014 che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.


		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 3 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>			

- ❖ verifica della conformità alle previsioni di impatto in relazione ai limiti di ammissibilità individuati nel SIA e definiti/approvati nell'ambito della VIA;
- ❖ valutazione dell'evoluzione dello stato qualitativo ambientale, correlando gli stati ante operam (AO), in corso d'opera (CO) e post operam (PO);
- ❖ individuazione di eventuali impatti negativi non previsti e conseguentemente l'adozione delle opportune misure correttive;
- ❖ verifica dell'adempimento delle prescrizioni espresse nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Per quanto riguarda le responsabilità relative all'attuazione dei contenuti del PMA queste sono a carico del proponente dell'opera, mentre il coordinamento e la responsabilità tecnica delle misure e delle rilevazioni da eseguirsi, nonché la rendicontazione periodica dei risultati ottenuti, spettano al Responsabile del Monitoraggio Ambientale.

Il presente PMA, che non ricade nell'ambito normativo della VIA succitata, è finalizzato alla definizione di un sistema di monitoraggio AO, CO e PO delle componenti ritenute impattate all'interno del sistema ambientale dell'area oggetto di studio e in riferimento agli interventi previsti in progetto, in recepimento dei contenuti di cui alle Linee Guida (LLGG) rilasciate in data 18 dicembre 2013 dal Ministero per la Tutela dell'Ambiente e delle Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) - Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali, recanti "Linee Guida per la Predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.), le quali:

- ❖ forniscono indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione dei PMA;
- ❖ stabiliscono criteri e metodologie omogenei per la predisposizione dei PMA affinché, nel rispetto delle specificità dei contesti progettuali ed ambientali, sia possibile il confronto dei dati, anche ai fini del riutilizzo.

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 4 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080			

2. QUADRO NORMATIVO E RIFERIMENTI TECNICI

2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI COMUNITARI

Nell'ambito delle direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA, prima la direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole (sostituita dalla direttiva 2008/1/CE ed oggi confluita nella direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali) e successivamente la 2001/42/CE³ sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi, hanno introdotto il monitoraggio ambientale rispettivamente come parte integrante del processo di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio di un impianto e di controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi.

Nell'ambito delle procedure di AIA, le attività di monitoraggio e controllo delle emissioni si concretizzano nel Piano di Monitoraggio e Controllo in cui sono specificati i requisiti per il controllo sistematico dei parametri ambientali di rilievo per l'esercizio di un impianto con le finalità principali di verifica della conformità dello stesso alle prescrizioni e condizioni imposte nell' AIA e di comunicazione dei dati relativi alle emissioni industriali (reporting) alle autorità competenti.


Pur nelle diverse finalità e specificità rispetto alla VIA, il citato documento sui principi generali del monitoraggio ambientale contiene alcuni criteri di carattere generale validi anche per la VIA, come, ad esempio, l'ottimizzazione dei costi rispetto agli obiettivi, la valutazione del grado di affidabilità dei dati e la comunicazione dei dati.

La Direttiva 2011/91/UE⁴, nota anche come "direttiva VIA", che ha codificato le precedenti direttive (85/337/CEE, 97/11/CE, 2003/35/CE, 2009/31/CE) e oggi modificata e integrata dalla più recente direttiva 2014/52/UE ("nuova direttiva VIA"), costituisce la normativa comunitaria di riferimento per quanto concerne la Valutazione di Impatto Ambientale.

La suddetta direttiva non prevede adempimenti vincolanti per gli Stati membri relativi al monitoraggio degli effetti ambientali del progetto; tale attività viene tuttavia considerata una "best practice" nell'ambito della fase successiva alla decisione e come requisito per uno Studio di Impatto Ambientale di qualità.

³ Direttiva 2001/42/CE del parlamento europeo e del consiglio del 27 giugno 2001 concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente.

⁴ Direttiva del parlamento europeo e del consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 5 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>			

2.2. RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI

2.2.1. D.LGS. 152/2006 – TESTO UNICO AMBIENTALE

In Italia la direttiva VIA è stata recepita mediante la Parte Seconda del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante “Norme in Materia Ambientale” (noto anche come “Testo Unico Ambientale”), in vigore dal 29 aprile 2006, modificato e integrato prima dal D.Lgs. del 16 gennaio 2008, n. 4 (“Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante “Norme in Materia Ambientale”), poi dal D.Lgs. 29 giugno 2010, n. 128, (“Norme in materia ambientale, a norma dell’art. 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69”).

Il Testo Unico attribuisce al monitoraggio ambientale una valenza di vera e propria fase del processo di VIA, in quanto parte integrante dello stesso provvedimento che contiene ogni opportuna indicazione per la definizione e lo svolgimento delle attività di monitoraggio dello stato qualitativo delle componenti ambientali interessate nell’ambito della realizzazione e dell’esercizio di un’opera.



Così come valido per la VAS⁵, il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell’autorità competente ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il Testo Unico definisce le seguenti attività:

- ❖ controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate;
- ❖ corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell’opera;
- ❖ individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisti per consentire all’autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell’impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato o la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate;
- ❖ informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell’autorità competente e delle agenzie interessate.

2.2.2. CODICE APPALTI

Fino al mese di aprile del 2016 il Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”, meglio noto come “Codice Contratti” o “Codice Appalti”, disciplinava la materia di appalti e contratti pubblici in Italia, recependo le suddette direttive dell’Unione Europea. Con il successivo Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, “Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, ...” ne venne emanato il relativo regolamento di esecuzione ed attuazione.

⁵ Valutazione Ambientale Strategica.

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 6 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080			

Attualmente il riferimento normativo in materia di appalti e contratti pubblici è rappresentato dal “Nuovo Codice Contratti”, ossia il D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, recante “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture” che nell'art. 217, comma 1, lettere u1 e u2, decreta l'abrogazione rispettivamente del Vecchio Codice (D.Lgs. 163/2006) e di una parte del relativo regolamento attuativo (D.P.R. 207/2010), compresa la Parte II - Titolo VIII, relativa all'esecuzione dei lavori (articoli dal 147 al 177). L'art. 213 dello stesso Nuovo Codice stabilisce che la sua attuazione passerà non più da un regolamento attuativo ed esecutivo, bensì tramite il rilascio, da parte dell'ANAC (Autorità Nazionale Anticorruzione), di una serie di atti di indirizzo e linee guida⁶; in attesa della completa emanazione di tutte le linee guida relative al Nuovo Codice, parte delle disposizioni del vecchio regolamento attuativo, il D.P.R. 207/2010, risultano ancora in vigore⁷.

Per quanto concerne l'ambito della progettazione in materia di lavori pubblici, la novità introdotta dal Nuovo Codice è rappresentata dal “progetto di fattibilità tecnica ed economica”, che va a sostituire il “progetto preliminare” del Vecchio Codice, andando a costituire la seguente gerarchia di livelli di progettazione⁸:

- ❖ progetto di fattibilità tecnica ed economica;
- ❖ progetto definitivo;
- ❖ progetto esecutivo.

Il PMA e i relativi contenuti specifici vengono introdotti nell'articolo 10, comma 3 dell'allegato XXI⁹ del Vecchio Codice Appalti, in riferimento ai documenti componenti un progetto; in particolare il suddetto articolo stabiliva che il PMA



«deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il PMA, definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere. (...) Secondo quanto stabilito dalle LLGG nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:

⁶ Attualmente l'ANAC ha emanato le linee guida dalla n. 1 alla n. 11, consultabili all'URL: <https://www.anticorruzione.it/portal/public/classic/AttivitaAutorita/ContrattiPubblici/LineeGuida> (ultima consultazione in data 24 settembre 2018).

⁷ Articoli da 14 a 43 (contenuti della progettazione), articoli da 60 a 96 (sistema di qualificazione delle imprese e SOA), articoli da 215 a 238 (collaudo), ultima consultazione in data 24 settembre 2018.

⁸ Art. 23 del D.Lgs. 50/2016 (Nuovo Codice Appalti).

⁹ Abrogato dal D.Lgs. 50/2016 (Nuovo Codice Appalti).

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 7 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080			

- ❖ *analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;*
- ❖ *definizione del quadro informativo esistente;*
- ❖ *identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;*
- ❖ *scelta delle componenti ambientali;*
- ❖ *scelta delle aree da monitorare;*
- ❖ *strutturazione delle informazioni;*
- ❖ *programmazione delle attività.»¹⁰*

2.2.3. LINEE GUIDA DEL MATTM PER LA PREDISPOSIZIONE DEL PMA

Le Linee Guida (in breve LLGG) rilasciate in data 18 dicembre 2013 dal Ministero per la Tutela dell'Ambiente e delle Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali, recanti "Linee Guida per la Predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.), redatto con la collaborazione dell'ISPRA¹¹ e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, sono finalizzate a:

- ❖ fornire al Proponente indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA),
- ❖ stabilire criteri e metodologie omogenei per la predisposizione dei PMA affinché, nel rispetto delle specificità dei contesti progettuali ed ambientali sia possibile il confronto dei dati, anche ai fini del riutilizzo.

Il documento rappresenta l'aggiornamento delle esistenti "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443) – Rev.2 del 23 luglio 2007" predisposte dalla Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale e potrà essere soggetto a successive modifiche e integrazioni in relazione all'evoluzione della pertinente normativa di settore e dei progressi tecnico-scientifici in ambito comunitario e nazionale.


Nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art.34¹² del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., il documento costituisce atto di indirizzo per lo svolgimento delle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizioni contenute all'art.28¹³ del D. Lgs.152/2006 e s.m.i.

¹⁰ Art. 10, comma 3, dell'allegato XXI del Vecchio Codice Contratti.

¹¹ Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

¹² Articolo modificato dall'art. 2, comma 29, D. Lgs 128/2010.



¹³ Articolo sostituito dall'art. 17 del D.Lgs. 104/2017.

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 8 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzoni-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>			

Per quanto concerne l'ambito di applicazione del PMA, questo risulta incluso nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) predisposto ai sensi del D.P.C.M. 27.12.1988¹⁴ mentre per le infrastrutture e insediamenti produttivi strategici (Legge Obiettivo 443/2001¹⁵), in accordo con l'Allegato XXI – Sezione II al D. Lgs.163/2006 e s.m.i., il PMA costituisce parte integrante del progetto definitivo.

¹⁴ Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377.

¹⁵ Legge 21 dicembre 2001, n. 443, Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive.

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 9 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO		<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzeni-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>		



3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE, AMBIENTALE E PROGETTUALE

Oggetto della presente progettazione definitiva - esecutiva e la manutenzione straordinaria e l'implementazione della strumentazione di controllo della "Diga Puzzeni" sita a La Maddalena.

Dal punto di vista geografico l'area di intervento si trova a Nord rispetto al centro abitato di La Maddalena. L'inquadramento areale del territorio oggetto dello studio è ricompreso, dal punto di vista amministrativo, nel Comune di La Maddalena, Provincia di Olbia-Tempio.



Figura 1 – Inquadramento area di intervento (Fonte: Google Maps)

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 10 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>			

3.1. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Sono riportati nel seguito gli interventi previsti in progetto meglio descritti nelle relazioni tecniche specialistiche.

1. Ripristino della funzionalità del PLC del sistema di comando degli organi di intercettazione dello scarico di fondo sia per manovra in locale (dalle cabine di manovra ubicata a valle diga) che a distanza (dalla casa di guardia);
2. Ripristino della normale praticabilità dei cunicoli di ispezione nei tratti di estremità sinistra Gambino e destra Vena Longa, assicurando un'adeguata illuminazione e aerazione lungo l'intero percorso;
3. Manutenzione dei dreni discendenti;
4. Pulizia del paramento di valle mediante idropulitura nello zoccolo di fondazione e mediante rocciatori nella parete verticale;
5. Pulitura e smaltimento sabbie e fanghi rinvenute nei canali fugatori a valle diga;
6. Pulizia alveo di sfioro;

Per un maggior dettaglio si rimanda agli elaborati di progetto.

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 11 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>			

4. ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Come detto nella premessa (capitolo 1), il presente PMA ha l'obiettivo di qualificare e quantificare gli impatti che gli interventi in progetto comportano sul sistema ambientale mediante rilevazioni periodiche effettuate sui parametri chimici, fisici e biologici relativi alla seguente componente ambientale:

❖ ACQUE SUPERFICIALI.


La scelta della suddetta componente da sottoporre ad attività di monitoraggio di cui al presente studio tiene conto dalle valutazioni emerse in fase redazione dello studio di fattibilità ambientale nell'ambito del quale è stata condotta un'analisi di tutte le componenti impattate relativamente sia alla fase di esecuzione che a quella di esercizio delle opere previste in progetto. La scelta è stata altresì sviluppata in riferimento all'elenco delle componenti definite nelle LLGG del MATTM (vedi paragrafo 2.2.3), le quali ricalcano sostanzialmente quelle indicate nell'Allegato I al D.P.C.M. 27 dicembre 1988¹⁶ di seguito elencate:

- ❖ ATMOSFERA (qualità dell'aria);
- ❖ AMBIENTE IDRICO (acque sotterranee, acque superficiali, acque di transizione, acque marine);
- ❖ SUOLO E SOTTOSUOLO (qualità dei suoli, geomorfologia);
- ❖ BIODIVERSITA' (vegetazione, flora, fauna);
- ❖ AGENTI FISICI (rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti);
- ❖ PAESAGGIO E BENI CULTURALI.

Rispetto alle componenti ambientali definite nel succitato DPCM non sono trattate le componenti "salute pubblica" ed "ecosistemi" in quanto entrambe necessitano di un approccio integrato per il monitoraggio ambientale, così come per la caratterizzazione e la valutazione degli impatti ambientali. Tale condizione, unitamente alla disponibilità di dati di riferimento omogenei a livello nazionale/locale, alla scelta della scala spaziale e temporale da utilizzare, al dibattito in corso a livello tecnico-scientifico sugli approcci e le metodiche più efficaci da utilizzare, conduce a ritenere che esse possano essere affrontate in modo più efficace attraverso altri strumenti adatti allo specifico contesto e basati sulle concrete esigenze e disponibilità tecniche e di risorse. Giova inoltre ricordare che sia la "salute pubblica" che gli "ecosistemi" sono componenti a carattere trasversale rispetto ad altre per le quali la stessa normativa ambientale prevede in alcuni casi "valori limite" basati proprio sugli obiettivi di protezione della salute umana e degli ecosistemi (es. qualità dell'aria, qualità delle acque, rumore, vibrazioni, radiazioni).

Pertanto il monitoraggio ambientale può comunque essere efficacemente attuato in maniera "integrata" sulla base degli esiti del monitoraggio delle diverse componenti/fattori ambientali, sia biotici che abiotici, che possono influenzare in maniera diretta o indiretta la salute delle popolazioni e degli ecosistemi (la qualità dell'aria, il clima

¹⁶ Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377.

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 12 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080			

acustico e vibrazionale, la qualità delle acque, la qualità dei suoli, i campi elettromagnetici, la radioattività ambientale, ecc.) e, per gli ecosistemi, in base al monitoraggio degli elementi floristici e faunistici e delle relative fitocenosi e zoocenosi (componenti vegetazione, flora, fauna).

Alla luce dell'elenco delle componenti ambientali proposte nelle LLGG succitate, vista la natura degli interventi previsti parte dei quali ricadono in prossimità dell'alveo fluviale (vedi capitolo 3 – “Descrizione degli interventi in progetto”), si è così deciso di sottoporre a monitoraggio la sola componente “acque superficiali”; pertanto, non si è ritenuto opportuno tenere conto della componente “paesaggio e beni culturali”.

Sono esclusi da monitoraggio “suolo e sottosuolo” in quanto gli interventi in progetto non comportano operazioni di scavo e /o di movimentazione delle terre di entità tale da comportare le necessità di definire di un sistema di controllo ambientale dei relativi parametri fisici, chimici e biologici.

Pertanto, alla luce delle considerazioni sopra riportate e in base alle valutazioni ambientali emerse nell'ambito dello studio di fattibilità ambientale di cui al presente progetto, “acque superficiali” è considerata la componente ragionevolmente più suscettibile ad impatto ambientale e, per tal motivo, da sottoporre ad attività di monitoraggio di cui al presente documento.

Per quanto concerne le tempistiche relative alle attività di monitoraggio, esse si articolano in 3 fasi distinte e consecutive:

1. monitoraggio ante operam (AO), il cui obiettivo è quello di sviluppare un quadro qualitativo di partenza della risorsa, prima della realizzazione del/degli intervento/i;
2. monitoraggio in corso d'opera (CO), con l'obiettivo di individuare le eventuali modificazioni allo stato ambientale nel rispetto dei limiti di soglia previsti dalla normativa vigente in materia;
3. monitoraggio post operam (PO), con l'obiettivo di garantire l'integrità della risorsa naturale durante l'esercizio dell'opera, in coerenza con le previsioni progettuali, verificando la reale efficacia delle eventuali misure di mitigazione previste.

4.1. ACQUE SUPERFICIALI

Il presente PMA si pone come obiettivo l'individuazione delle eventuali variazioni che gli interventi previsti in progetto potrebbero comportare sulle acque superficiali che interessano l'area oggetto di studio. Occorre precisare che l'obiettivo dell'attività di monitoraggio non è quello di stimare lo stato qualitativo della risorsa in termini assoluti, bensì è quello di individuare le eventuali modificazioni che le lavorazioni in progetto possono indurre sulla suddetta componente.

Peraltro, oltre che fornire un quadro ambientale dello stato qualitativo della risorsa idrica, le analisi consentono di valutare e proporre le opportune misure di salvaguardia o di mitigazione, nonché fornire ulteriori dati analitici a vantaggio degli Enti del territorio per il monitoraggio ambientale.

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 13 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>			

4.1.1. RIFERIMENTI NORMATIVI E TECNICI

Costituiscono riferimento per la definizione delle attività di monitoraggio relativamente alle acque superficiali le seguenti norme e documenti tecnici:

- LEGGI DI TUTELA AMBIENTALE:
 - Legge 18 Maggio 1989 n.183 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”;
 - Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 4 Marzo 1996, “Disposizioni in materia di risorse idriche”;
 - Testo aggiornato del Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n.152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento dei nitrati provenienti da fonti agricole", a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al Decreto Legislativo 18 agosto 2000 n.258;
 - Decreto Ministeriale 25 ottobre 1999, n.471 “Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n.22, e successive modificazioni e integrazioni”.

- LINEE GUIDA:
 - Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale, “Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443)”, Rev. 1 del 4 settembre 2003;
 - Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI), Regione Autonoma della Sardegna (Aggiornato con delibera G.R. n. 54/33 del 30.12.2004);
 - Piano di Tutela delle Acque – Piano stralcio di settore del Piano di Bacino.

- ANALISI DI LABORATORIO DELLE ACQUE – PARAMETRI DESCRITTORI
 - Deliberazione Comitato Interministeriale 4 febbraio 1977 "Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici e per la formazione del catasto degli scarichi”;
 - DPR 236 del 1988 e successive modifiche ed integrazioni sulla Qualità delle acque destinate al consumo umano contenente in allegato 1 "Requisiti di qualità – elenco parametri”, ed in allegato 2 "metodi analitici di riferimento”.

- STANDARD PER GLI ACCERTAMENTI:
 - UNI EN 25667-1 Guida alla definizione di programmi di campionamento;
 - UNI EN 2566-7 Guida alle tecniche di campionamento;

 TECNOLAV engineering	 GEOTECNA PROGETTI	Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 14 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO		<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>		

- ISO 5667-3:1994 Guidance on the preservation and handling of samples;
- ISO 5667-14:1998 Guidance on quality assurance of environmental water sampling and handling;
- ISO 4363:1993 Measurement of liquid flow in open channels - Method for measurement of suspended sediments;
- ISO/DIS 5667-17 Guidance on sampling of suspended sediments;
- ISO/TR 13530:1997 Guide to analytical quality control for water analysis;
- ISO 9001 “Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti”
- UNI EN ISO 10005:1996 “Linee guida per fornitori e committenti per la preparazione, il riesame, l'accettazione, e la revisione di piani di qualità”;
- UNI CEI EN ISO/IEC 17025 “Requisiti generali per la competenza di laboratori di prova e taratura”.

4.1.2. SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

La scelta dei punti da sottoporre ad attività di monitoraggio parte dalla valutazione dei seguenti fattori:

- ❖ tipologia, dimensioni e localizzazione delle opere in progetto;
- ❖ caratteristiche dimensionali e morfologiche del corpo idrico, nonché la relativa direzione di flusso;
- ❖ possibili fonti di inquinamento.

Sulla base delle suddette considerazioni e dell'inquadramento territoriale e ambientale di cui al capitolo 3, si riportano in tabella 1 i punti di monitoraggio delle acque superficiali, indicati mediante i relativi codici di identificazione¹⁷ e localizzati della planimetria di cui all'allegato 1.

Tabella 1 - Punti di misura delle acque superficiali (inquadramento nella planimetria in allegato 1)

PUNTO DI MISURA	ELEMENTO IDRICO	LOCALIZZAZIONE
PMA_AS_01	Diga Puzzone	In prossimità del punto di confluenza dei canali fuggatori

In riferimento alla scelta dei punti di misura di cui sopra (tabella 1) si ritiene che, data la localizzazione degli interventi, la morfologia del corpo idrico e la relativa direzione di flusso, il solo punto di misura individuato in prossimità del punto di confluenza dei canali fuggatori (PMA_AS_01) costituisca un campione rappresentativo dello stato qualitativo del corso d'acqua al fine di far emergere eventuali modificazioni fisiche, chimiche e biologiche dovute agli interventi in progetto.

I punti di monitoraggio rimangono i medesimi nelle 3 fasi di monitoraggio: AO, CO e PO.

¹⁷ La prima sigla (PMA_XX_XX) è l'acronimo di Piano di Monitoraggio Ambientale, la seconda (PMA_AS_XX) indica la componente ambientale monitorata (in tal caso “Acque Superficiali”) e la terza sigla (PMA_XX_01) indica l'ordine sequenziale dell'analisi di monitoraggio (01, 02, ecc.).

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 15 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO		<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>		

4.1.3. DEFINIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Nell'ambito del presente PMA, la scelta della metodologia di analisi e dei relativi parametri da determinare, è dettata dai seguenti fattori:

- ❖ inquadramento del contesto territoriale a ambientale;
- ❖ tipologia, natura e localizzazione degli interventi in progetto, nonché le possibili forme di inquinamento;
- ❖ riferimenti normativi in materia di analisi delle acque naturali.

4.1.3.1. TIPOLOGIA DI ANALISI

Al fine di monitorare lo stato qualitativo della componente "ACQUE SUPERFICIALI", il presente PMA prevede la seguente attività di monitoraggio:

- ❖ DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE CHIMICHE, FISICHE E BIOLOGICHE DI ACQUE NATURALI,

previo prelievo di un campione di acqua superficiale raccolto in contenitore sterilizzato di vetro o di materiale plastico a chiusura ermetica, ai sensi del seguente riferimento normativo:

- ❖ UNICHIM (1997), manuale n. 157;

4.1.3.2. PARAMETRI DA MISURARE

Il presente PMA stabilisce la determinazione dei parametri chimici, fisici e biologici delle acque superficiali elencati in tabella 2.


Tabella 2 - Parametri chimici, fisici e biologici per l'attività di monitoraggio delle acque superficiali

PARAMETRI	RIFERIMENTI NORMATIVI
Cloruri	<ul style="list-style-type: none"> • UNI ISO 9297:2009 Qualità dell'acqua - Determinazione dei cloruri - Titolazione con nitrato di argento ed indicatore cromato (Metodo di Mohr) • CNR-IRSA (1976). Metodi analitici per le acque. Vol. I
Solfati	<ul style="list-style-type: none"> • UNICHIM (1995), metodo MU n° 932:95. • CNR-IRSA (1976). Metodi analitici per le acque. Vol. II
Solfuri	<ul style="list-style-type: none"> • UNICHIM (1995), metodo MU n° 945:95 "Determinazione dei Solfuri solubili" • CNR-IRSA (1976). Metodi analitici per le acque. Vol. II
Carbonati	<ul style="list-style-type: none"> • Standard Methods for the examination of water and wastewater, n° 2320, 18a edizione, 1992.

**PROGETTO DEFINITIVO-
ESECUTIVO**

Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080

	<ul style="list-style-type: none"> CNR-IRSA (1976). Metodi analitici per le acque. Vol. I
Bicarbonati	<ul style="list-style-type: none"> UNICHIM (1995), metodo MU n° 1071:95 Standard Methods for the examination of water and wastewater, n° 2320, 18a edizione, 1992. CNR-IRSA (1976). Metodi analitici per le acque. Vol. I
CO ₂ libera	<ul style="list-style-type: none"> UNI-UNICHIM 10507:96.
Nitrati	<ul style="list-style-type: none"> UNICHIM (1995), metodo MU n° 940:95 "Acque destinate al consumo umano - Determinazione dei nitrati e Azoto nitrico - Metodo spettrometrico diretto all'UV" CNR-IRSA (1976). Metodi analitici per le acque. Vol. I
Nitriti	<ul style="list-style-type: none"> UNICHIM, metodo MU n° 939:94 "Determinazione di Nitriti: Azoto nitroso - metodo spettrometrico" CNR-IRSA (1976). Metodi analitici per le acque. Vol. I
Durezza	<ul style="list-style-type: none"> UNI-UNICHIM 10505:96 CNR-IRSA (1976). Metodi analitici per le acque. Vol. I
pH	<ul style="list-style-type: none"> UNI-UNICHIM 10501:96 CNR-IRSA (1976). Metodi analitici per le acque. Vol. II
Coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi e salmonelle	<ul style="list-style-type: none"> UNICHIM, metodo MU n° 959:94 UNICHIM, metodo MU n° 952-1 (2001): "Coliformi totali" UNI-UNICHIM 10675:2010 UNICHIM, metodo MU n° 953-1 (2001) e n° 953-2 (2001) "Coliformi fecali" UNICHIM, metodo MU n° 954-1 (2002): "Streptococchi fecali metodo MF" UNI-UNICHIM 10677(2011)
Conducibilità e temperatura	<ul style="list-style-type: none"> UNICHIM, metodo MU n° 930/94 UNI-UNICHIM 10500:96 CNR-IRSA (1976). Metodi analitici per le acque. Vol. I – II
Calcio	<ul style="list-style-type: none"> UNI EN ISO 7980 (2002) Qualità dell'acqua - Determinazione di calcio e magnesio - Metodo per spettrometria di assorbimento atomico CNR-IRSA (1976). Metodi analitici per le acque. Vol. II
Magnesio	<ul style="list-style-type: none"> UNI-UNICHIM 10541 (1996). Acque destinate al consumo umano - Metodo 902 Magnesio CNR-IRSA (1976). Metodi analitici per le acque. Vol. II UNI 7980 (2002) Qualità dell'acqua - Determinazione di calcio e magnesio - Metodo per spettrometria di assorbimento atomico
Sodio	<ul style="list-style-type: none"> UNI-UNICHIM 10543:96 CNR-IRSA (1976). Metodi analitici per le acque. Vol. II
Potassio	<ul style="list-style-type: none"> UNI-UNICHIM 10542:96 CNR-IRSA (1976). Metodi analitici per le acque. Vol. II

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 17 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>			

4.1.3.3. MONITORAGGIO AO, CO E PO: FREQUENZA E TEMPISTICHE

Considerata la durata relativamente breve prevista per la fase di lavorazione (3 mesi), si ritiene che 1 sola analisi svolta per ciascuna delle fasi di monitoraggio (AO, CO, PO), per ogni punto di misura, costituisca una rappresentazione fedele dello stato qualitativo ambientale della componente studiata. Pertanto si stabiliscono le seguenti analisi:

- ❖ MONITORAGGIO AO: n. 1 analisi in fase ante operam per ciascun punto di misura (anche in prossimità dell'inizio dell'esecuzione dei lavori);
- ❖ MONITORAGGIO CO: n. 1 analisi in corso d'opera per ciascun punto di misura;
- ❖ MONITORAGGIO PO: n. 1 analisi in fase post operam (anche a distanza di pochi giorni dall'entrata in esercizio dell'opera).

4.1.3.4. ULTERIORI SPECIFICHE TECNICHE

Al fine di assicurare l'assoluta uniformità delle misure rilevate durante le varie fasi del monitoraggio ambientale e di perseguire un modello di analisi pienamente affidabile, è indispensabile che i rilievi vengano svolti secondo criteri e metodologie uniche e prestabilite.



Il campionamento verrà realizzato nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero. Si dovranno preferire punti ad elevata turbolenza evitando zone di ristagno e zone nella quali possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere. Il campione così raccolto andrà poi omogeneizzato e ripartito nell'apposito contenitore curandone il riempimento fino all'orlo evitando il formarsi di bolle d'aria.

Le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- ❖ codice identificativo della misurazione effettuata;
- ❖ localizzazione del campionamento tramite identificazione dell'elemento idrico: nome corso d'acqua, affluente, ecc.;
- ❖ data e ora del campionamento.

Si ritiene opportuno precisare che qualora, sulla base di considerazioni obiettive, si riscontrasse la scarsa rappresentatività di alcuni dei siti di indagine in fase AO, potranno essere apportati opportuni correttivi nei confronti delle successive fasi di indagine, sia per quanto riguarda la localizzazione, sia per le specifiche tecniche delle verifiche.

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 18 di 18	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>			

Infine, dato il carattere torrentizio (ovvero portata non costante durante l'anno e possibile assenza di acqua) dei corpi idrici in esame, in seguito alle misure eseguite si deciderà se monitorare il corso d'acqua oltre che in base allo stato fisico anche in base alle loro condizioni chimico-fisico-batterologiche.

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNCSR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 19 di 1	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO		<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>		

5. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Si riporta in tabella 3 il riepilogo delle attività di monitoraggio relative alla componente ambientale in esame (ACQUE SUPERFICIALI), in funzione della singola (ante operam - AO, in corso d'opera - CO e post operam - PO) e, in tabella 4, la stima dei relativi costi di esecuzione. La localizzazione dei punti di misura è riportata nella planimetria dei punti di monitoraggio ambientale di cui all'allegato 1.

Tabella 3 – Quadro di sintesi delle attività di monitoraggio ambientale

COMPONENTE AMBIENTALE	PUNTI DI MISURA		ANALISI ANTE OPERAM		ANALISI IN CORSO D'OPERA		ANALISI POST OPERAM	
	CODICE	LOCALIZZAZIONE	N.	DESCRIZIONE	N.	DESCRIZIONE	N.	DESCRIZIONE
ACQUE SUPERFICIALI	PMA_AS_01	Diga Puzzone, in prossimità del punto di confluenza dei canali fuggatori	1	❖ Determinazione delle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche di acque naturali	1	❖ Determinazione delle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche di acque naturali	1	❖ Determinazione delle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche di acque naturali

Tabella 4 - Programma di monitoraggio ambientale e stima dei costi¹⁸

COMPONENTE AMBIENTALE	PUNTI DI MISURA	FASE				ANTE OPERAM		CORSO D'OPERA		POST OPERAM		TOT
		AO	CO	PO	TOT	N. ANALISI	COSTO	N. ANALISI	COSTO	N. ANALISI	COSTO	
ACQUE SUPERFICIALI	PMA_AS_01	1	1	1	3	1	€ 541,62	1	€ 541,62	1	€ 541,62	€ 1.624,86
	TOT	1	1	1	3	1	€ 541,62	1	€ 541,62	1	€ 541,62	€ 1.624,86

¹⁸ La stima dei costi fa riferimento ai prezzi riportati sul Tariffario RFI 2014.

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 20 di 6	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO		<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>		

6. GESTIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Per la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio e il necessario coordinamento delle diverse fasi, si ritiene opportuno impiegare le figure professionali indicate nella tabella 5.

Tabella 5 – Figure professionali per il monitoraggio ambientale



RUOLO	AMBITO PROFESSIONALE
Responsabile del gruppo di lavoro	Laurea tecnica con esperienza in Project Management
Responsabile ambientale	Laurea tecnica con esperienza in S.I.A. e gestione e coordinamento di lavori complessi
Responsabile ambiente idrico superficiale	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio - Idraulica
Consulente specialistico 1	Chimico
Consulente specialistico 2	Esperto in cartografia e georeferenziazione
Consulente specialistico 3	Esperto in Data Base e sistemi informativi
Supporto operativo (staff)	Varie
Segreteria	Varie

In particolare, il responsabile del monitoraggio avrà i seguenti compiti:

- attività di interfaccia nei confronti del Committente e delle altre Autorità coinvolte o preposte al controllo;
- coordinamento tecnico dell'attività e verifica della rispondenza delle attività a quanto previsto dal PMA;
- controllo del flusso delle informazioni;
- produzione di report periodici;
- segnalazione al Committente dalle Autorità coinvolte o preposte al controllo di situazioni di allarme a seguito dei risultati dei monitoraggi.

Con l'ausilio degli altri responsabili settoriali il Responsabile del Monitoraggio avrà inoltre il compito di:

- aggiornare, dandone comunicazione a RFI ed alle Autorità coinvolte o preposte al controllo, il PMA nel caso di eventi che richiedano modifiche di quanto previsto in questa sede qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento al palesarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNCSR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 21 di 6	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080			

- garantire il rispetto del programma temporale delle attività del PMA e degli eventuali aggiornamenti;
- coordinare gli esperti ed i tecnici addetti all'esecuzione delle indagini e dei rilievi in campo;
- coordinare le attività relative alle analisi di laboratorio;
- interpretare e valutare i risultati delle campagne di misura;
- effettuare tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati;
- assicurare il corretto inserimento dei dati e dei risultati delle elaborazioni nel sistema informativo del PMA.

6.1. SISTEMA INFORMATIVO

Al fine di garantire l'acquisizione, la validazione, l'archiviazione, la gestione, la rappresentazione, la consultazione e l'elaborazione delle informazioni acquisite nello sviluppo del PMA sarà necessario utilizzare un Sistema Informativo (SI) che gestisca i dati misurati e le analisi relative alle diverse componenti ambientali. Tale sistema, pertanto, dovrà rispondere non solamente ad esigenze di archiviazione, ma anche di acquisizione, validazione, elaborazione, comparazione, pubblicazione e trasmissione dei diversi dati.

Il suddetto sistema sarà quindi strutturato in moduli, tra di loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, funzionali a ciascuna attività necessaria al monitoraggio.

La definizione delle diverse componenti del progetto (architettura dell'infrastruttura, dati, metadati, ecc.) dovrà essere conforme agli standard definiti nell'ambito del Sistema Cartografico di Riferimento e della rete SINAnet, in modo da garantire una piena interoperabilità e la pubblicazione dei risultati nell'ambito del Portale Cartografico Nazionale. Tale Sistema garantirà la perfetta compatibilità sia con gli standard attualmente in uso presso il Portale Cartografico Nazionale, sia con la Suite di prodotti Software che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha realizzato per l'utilizzo e l'installazione nei Centri Federati e che, pertanto, potranno essere forniti dal medesimo Ministero per l'implementazione del Sistema Informativo del MATTM. La compatibilità di Sistema dovrà essere garantita sia a livello hardware che a livello software, nonché nelle metodologie di accesso e gestione, rispetto al Portale Cartografico Nazionale.

La base informativa georeferenziata sarà costituita dagli elementi caratteristici del progetto e delle diverse componenti ambientali, oltre che dal database delle misure e degli indicatori, delle schede di rilevamento, delle analisi e dei riferimenti normativi e progettuali. In generale, la struttura dati della base informativa si baserà su un modello tale per cui i dati alfanumerici (organizzati in un database relazionale - RDBMS) ed i dati cartografici (organizzati in un GIS) saranno collegati tra loro tramite un geo-codice, in modo che tutti i dati, cui è possibile attribuire un'ubicazione sul territorio, risultino georeferenziati. Tutti i dati georeferenziati saranno associati ad opportuni file vettoriali per la localizzazione geografica, con suddivisione a livello di limiti amministrativi fino almeno a livello comunale.

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 22 di 6	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080			



La georeferenziazione dei dati sarà effettuata in sistema WGS-84 (World Geodetic System 1984), avendo altresì provveduto alla implementazione di algoritmi di conversione, al fine di tener conto dei diversi Sistemi di Coordinate utilizzati storicamente in cartografia. Per quanto riguarda il tipo di proiezione, sarà adottata la proiezione cilindrica traversa di Gauss, nella versione UTM (Universal Transverse Mercator). Anche tutte le cartografie prodotte, sia in formato vettoriale sia in formato raster, dovranno essere rappresentate secondo il sistema WGS84/UTM che, grazie alla corrispondenza delle relative reti, è perfettamente relazionato col sistema nazionale. Al fine di operare la conversione di file vettoriali da un sistema di riferimento all'altro (datum ROMA40|ED50|WGS84 - fuso 32|33|O|E - coordinate piane/geografiche), è possibile richiedere al MATTM la consegna di apposito software.

L'Italia è interessata da due fusi, vale a dire il 32 ed il 33; in particolare, la Sardegna ove è localizzato l'intervento in progetto, ricade nel fuso 32. Il sistema deve aderire agli standard definiti nell'ambito della rete SINAnet e del Portale Cartografico Nazionale, nonché delle specifiche in corso di elaborazione a livello di Commissione Europea nell'ambito del progetto INSPIRE. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha predisposto una suite di prodotti per la archiviazione degli strati informativi e relativi dati associati, finalizzati alla pubblicazione su web, che potranno essere richiesti allo stesso per la integrazione con il Sistema Informativo Territoriale in sviluppo.

Il progetto di Sistema Informativo dovrà contenere i dettagli relativi sia alle specifiche dei metadati che di tutto il SI stesso, con i suoi moduli dedicati alla gestione, visualizzazione ed analisi dei dati della base informativa, di gestione, di accesso e di elaborazione dei dati della base informativa, compresi eventuali modelli previsionali specifici per le varie problematiche ambientali, rese disponibili all'utente in un unico ambiente di accesso ai dati ed alle funzioni del sistema, attraverso un'apposita interfaccia grafica con strumenti comuni di interrogazione, presentazione e visualizzazione interattiva della banca dati sia in forma alfanumerica che grafica, conformi a quanto indicato. I dati saranno condivisi via Web con le varie reti ambientali presenti sul territorio, con la rete SINAnet e con il MATTM, attraverso criteri di interoperabilità con il Portale Cartografico Nazionale. Opportune elaborazioni, sempre via Web, dovranno essere rese disponibili al pubblico per informazione.

Il Sistema Informativo dovrà comunque soddisfare i requisiti minimi di:

- facilità di utilizzo anche da parte di utenti non esperti;
- modularità e trasportabilità;
- manutenibilità ed espandibilità;
- compatibilità con i principali pacchetti Sw in uso presso MATTM ed ISPRA;
- gestione integrata di dati cartografici e alfanumerici;
- possibilità di analisi spaziale e temporale dei dati

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 23 di 6	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080			

6.2. ACQUISIZIONE E ARCHIVIAZIONE DEI DATI

6.2.1. ACQUISIZIONE DATI

I dati relativi alle diverse componenti ambientali saranno rilevati attraverso la compilazione di schede di rilievo appositamente redatte. Tali schede, in formato check-list per semplificare il compito del tecnico di rilievo, si interfaceranno direttamente con i più comuni format di maschere data-base dei sistemi di acquisizione informatizzati. Per una corretta documentazione espositiva nelle schede verranno riportati tutti i parametri necessari per la componente d'interesse, la restituzione fotografica e cartografica della campagna di misura. I dati rilevati saranno sia in formato cartaceo (schede archiviate in minuta ed originale), da trasmettere su richiesta agli enti interessati, sia in formato digitale. Attraverso questi ultimi, sarà possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e, quindi, poter realizzare un sistema per la distribuzione dell'informazione ai vari enti pubblici.

6.2.2. ELABORAZIONE DATI IN FORMA CARTACEA



Per l'acquisizione e la restituzione delle informazioni, saranno predisposte specifiche schede di rilevamento, contenenti elementi relativi al contesto territoriale (caratteristiche morfologiche, distribuzione dell'edificato, sua tipologia, ecc.), alle condizioni al contorno (situazione meteorologica, infrastrutture di trasporto e relative caratteristiche di traffico, impianti industriali, attività artigianali, ecc.), all'esatta localizzazione del punto di rilevamento, oltre al dettaglio dei valori numerici delle grandezze oggetto di misurazione ed alle annotazioni di fenomeni singolari che si ritengono non sufficientemente rappresentativi di una condizione media o tipica dell'ambiente in indagine.

Nelle diverse fasi del monitoraggio, per ciascuna delle componenti ambientali considerate, saranno redatte delle planimetrie, nelle quali verranno indicate le opere, le infrastrutture, la viabilità ed i punti di monitoraggio. Tali planimetrie dovranno essere integrate e modificate sulla base degli eventuali cambiamenti che il PMA dovesse subire nel corso della realizzazione delle previsioni in progetto.

6.2.3. ELABORAZIONE DATI IN FORMA DIGITALE

Tutti i dati saranno organizzati e predisposti per un loro immediato inserimento in un Sistema Informativo (banca dati), tenendo in considerazione le seguenti necessità:

- la facilità di archiviazione delle informazioni;
- la possibilità di ricercare determinate informazioni;
- la possibilità di costruire grafici per visualizzare l'andamento dei diversi parametri nello spazio e nel tempo;
- la possibilità di trasmettere i dati.

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 24 di 6	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080			

Le informazioni consisteranno essenzialmente in dati e valori registrati dalle apparecchiature di misura e, quindi, nelle successive elaborazioni ed analisi. In particolare, l'organizzazione di dette informazioni prevede le seguenti esigenze:

- centralizzare il luogo di archiviazione delle informazioni;
- assicurare la protezione e la salvaguardia delle informazioni;
- rendere disponibili e fruibili in tempo reale le informazioni, durante tutto il periodo del monitoraggio;
- garantire l'ufficialità delle informazioni disponibili.

La soluzione prevista consiste nella realizzazione di un data-base che consentirà di effettuare diverse selezioni o interrogazioni, sia sui dati pregressi che sulle ultime informazioni inserite nella banca-dati. Sarà possibile prelevare tutto o parte dei dati in formato tabellare in modo da poterli gestire tramite strumenti standard (foglio elettronico o data-base). Per ogni tematica ambientale, sarà disponibile l'elenco dei siti e punti di monitoraggio, man mano che verranno definiti durante le fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam. I dati comprenderanno, oltre ai risultati delle elaborazioni delle misure, tutte le informazioni raccolte nelle aree d'indagine o sui singoli punti del monitoraggio, integrate, quando opportuno, da allegati riportanti gli elaborati grafici, la documentazione fotografica, stralci planimetrici, output di sistemi di analisi (rapporti di misura, grafici ecc.).

Le informazioni saranno articolate in base a:

- ai punti di monitoraggio;
- alla fase di monitoraggio (ante-operam, corso d'opera e post-operam);
- alla componente oggetto di monitoraggio.

I dati verranno strutturati mediante un'organizzazione di archivi, distinti in funzione:

- della fase di monitoraggio;
- delle aree territoriali oggetto d'indagine;
- delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio.

		Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNESR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 25 di 6	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	<i>Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080</i>			

7. Allegati

TECNOLAV engineering	 GEOTECNA PROGETTI	Piano di monitoraggio ambientale	POTDFIDH011001-CNLNRSR015R0	Rev. 0
		Committente: Abbanoa	Pag. 26 di 1	Ago. 2022
PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO		Manutenzione straordinaria e implementazione della strumentazione di controllo della Diga Puzzone-La Maddalena - ID POTDFIDH011001 / Rif. MIT. D4080		

7.1. Localizzazione punto di monitoraggio

