

IMPIANTO IDROELETTRICO DI BUDRIESSE

Comuni di Maccastorna e Castelnuovo Bocca d'Adda (LO)
Comune di Crotta d'Adda (CR)

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Progettista: Ing. Luigi Lorenzo Papetti

STRATEGIES FOR WATER

FROSIO
next 

File	rel14pma23r1				
Commessa	1419				
Note					
Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
1	Revisione Edison	C. Frosio	G. Frosio	L. Papetti	18/12/2023

Questo documento non può essere riprodotto, né utilizzato altrove, né ceduto a terzi in tutto o in parte senza il consenso scritto degli autori

INDICE

1	Introduzione	4
2	Sintesi dei principali aspetti progettuali	4
2.1	Inquadramento dell'area di progetto	4
2.2	Interventi in progetto	6
2.2.1	Sbarramento	6
2.2.2	Opera di presa	6
2.2.3	Passaggio per i pesci	7
2.2.4	Canali di carico	7
2.2.5	Centrale e restituzione	7
2.2.6	Linea elettrica	8
3	Generalità sul piano di monitoraggio	9
3.1	Obiettivi del monitoraggio	9
3.2	Individuazione delle componenti di interesse	9
4	Acque superficiali e sotterranee	9
5	Vegetazione	10
6	Ittiofauna	11
7	Rumore	12
8	Atmosfera	13
9	Comunicazione dei risultati del monitoraggio	14
9.1	Restituzione dei dati rilevati	14
9.2	Documentazione da produrre	14
9.3	Gestione delle anomalie	15
10	Sintesi della proposta di piano di monitoraggio	16

1 INTRODUZIONE

Il presente *Piano di monitoraggio ambientale* è stato redatto in riferimento a quanto previsto dalla direttiva 2000/60/CE e dal D.Lgs. 152/2006. Il principale obiettivo del monitoraggio consiste nel valutare la variazione significativa dei parametri ambientali sui quali il progetto potrebbe avere impatti negativi, comparando gli stati *Ante Operam*, *Post Operam* e in Corso d'Opera.

2 SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI PROGETTUALI

2.1 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO

L'impianto in progetto sarà realizzato in corrispondenza di una briglia di massi esistente sul fiume Adda; la sua conformazione compatta - caratteristica di un impianto on-flow, ovvero a cavallo della traversa - fa sì che le varie componenti (traversa di sbarramento e opera di presa, camera di carico, edificio di centrale e canale di restituzione) costituiscano un tutt'uno.

Le opere in progetto interessano i mappali 15, 16, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169 del Foglio 1 del Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda (LO).



Figura 1 - Stralcio estratto di mappa con indicazione mappali interessati dalle opere in progetto

L'area in oggetto è inquadrata nella carta tecnica regionale nella sezione C7D5 (fig. 02).

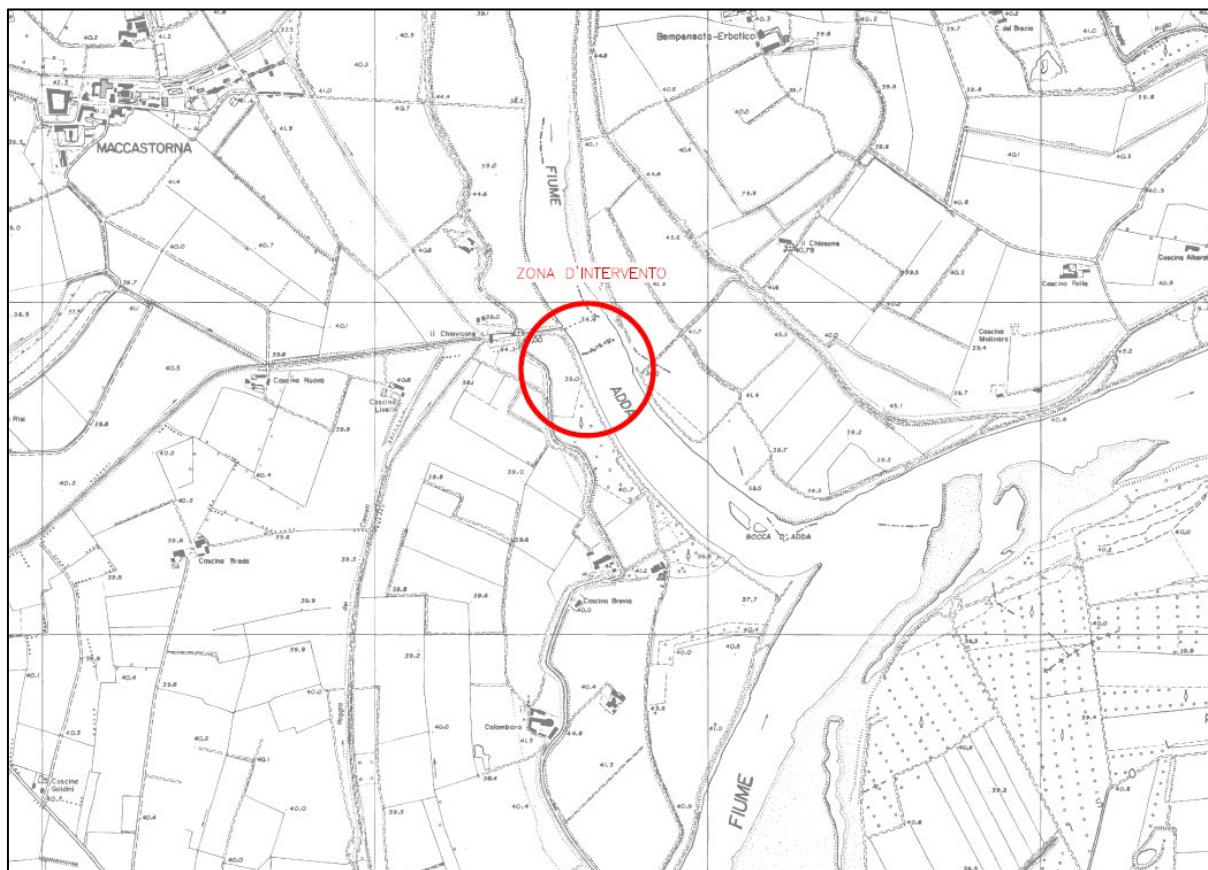


Figura 2 - Stralcio carta tecnica regionale con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della centrale

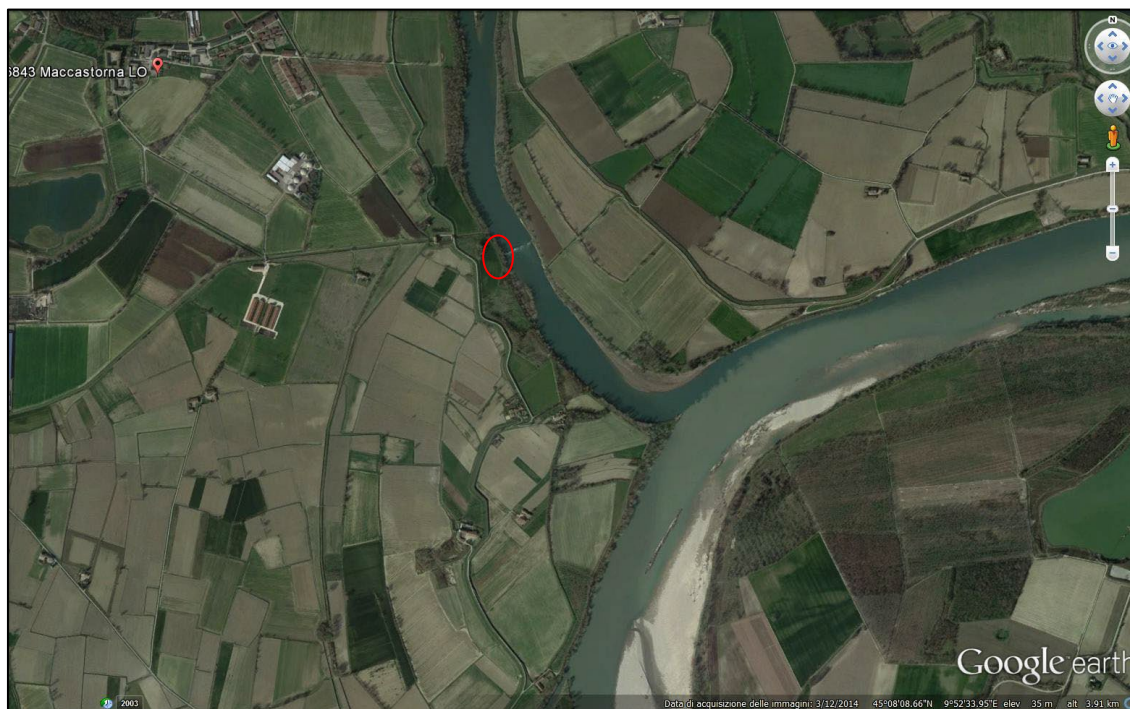


Figura 3 - Stralcio aerofotogrammetrico dell'area tratto da Google Earth con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della centrale

2.2 INTERVENTI IN PROGETTO

2.2.1 SBARRAMENTO

Lo sbarramento in progetto sul fiume Adda, a valle dell'esistente corpo idrico (scarico a fiume di un impianto di pompaggio – sollevamento idraulico - del Consorzio di Bonifica della Muzza) denominato "Chiavicone", consiste in una traversa tracimabile costituita da una soglia fissa di calcestruzzo armato, situata a monte dell'esistente briglia di pietrame e avente la stessa quota (32,50 m s.l.m.) della briglia medesima. Su tale briglia esistente sarà ancorato un *gommone*, ovvero un elemento flessibile e completamente abbattibile, costituito da una struttura tubolare di tessuto gommato riempito d'aria e protetto a monte da scudi di acciaio, con quota massima di ritenuta pari a 35,50 m s.l.m.; tale elemento mobile, che si eleva di 2,95 m sopra la soglia fissa, è suddiviso in tre campate da 42,50 m, più una luce sghiaiatrice larga 5,00 m in destra idraulica, per una larghezza complessiva della traversa di circa 135 m.

In condizioni di normale esercizio, sopra lo scudo sarà mantenuta una lama d'acqua sfiorante di 5 cm, per mascherare a fini "scenici" la struttura dello sbarramento. La luce sghiaiatrice sopra citata sarà preceduta da un breve canale sommerso (avente la funzione di raccogliere e convogliare il materiale che si depositerebbe davanti alle luci di presa) e sarà mascherata da una paratoia piana alta 3,00 m, sormontata da ventolino abbattibile largo 4,00 e alto 1,00 m, che permetterà di far defluire il materiale spinto a valle dallo sgrigliatore. Sul ventolino sarà lasciata defluire una portata continua di circa 400 l/s, corrispondente a una lama d'acqua di 15 cm, al fine di attirare l'ittiofauna verso l'imbocco di valle della scala pesci.

In sponda sinistra, infine, sarà predisposto un approdo per le canoe sia a monte che a valle della traversa per consentire di superare lo sbarramento in entrambe le direzioni. La spalla sinistra della traversa sarà raccordata con la sponda dell'alveo mediante una scogliera di massi, analoga alle esistenti.

2.2.2 OPERA DI PRESA

Sul fianco destro dello sbarramento è prevista la nuova opera di presa, costituita da sei luci larghe 7,00 m con soglia a 32,00 m s.l.m.; queste saranno protette da altrettante griglie a barre orizzontali d'acciaio, con luce libera adeguata alle indicazioni dei costruttori delle turbine, e da altrettante paratoie piane di presa.

Appena a valle delle griglie, tra esse e le paratoie, saranno predisposti i gargami per l'inserimento di panconi provvisori che consentano d'effettuare le manutenzioni alle paratoie di presa e ai gruppi di generazione.

La pulizia delle griglie, che proteggeranno i gruppi idroelettrici dal materiale grossolano trasportato in sospensione dalla corrente, sarà assicurata da uno sgrigliatore mobile, il cui pettine agirà sempre in direzione orizzontale e spingerà il materiale in sospensione verso la sopracitata paratoia con ventolino di scarico.

La parte inferiore della griglia potrà essere chiusa grazie a una lamiera che, scorrendo negli appositi gargami posti appena a valle della griglia, scende in aderenza alla stessa

chiudendola per i primi 1,50 m di altezza; in questo modo si ridurrà notevolmente l'ingresso di sabbia e di altri materiali grossolani.

Come ulteriore protezione delle griglie e in generale della presa, si prevede di installare una barriera paratronchi – costituita da tubolari d'acciaio $\Phi 200$ con interesse di 1 m – per trattenere eventuali tronchi trasportati dalla corrente, evitando così che raggiungano l'opera di presa.

2.2.3 PASSAGGIO PER I PESCI

Nella zona compresa fra lo sghiaiatore e la struttura della centrale, sarà inserito un passaggio per pesci del tipo *vertical slots*, cioè costituito da bacini separati da setti in calcestruzzo, con fessure verticali estese su tutta la loro altezza per consentire un agevole passaggio delle varie specie ittiche presenti.

2.2.4 CANALI DI CARICO

In destra idraulica della traversa, appena a valle dell'opera di presa, iniziano i tre canali di carico, che si è scelto di mantenere separati per consentire di intervenire in caso di necessità su un singolo gruppo idroelettrico. I canali sono larghi 12 m ed intervallati da pile da 40 cm, per una larghezza totale di circa 38 m. La canalizzazione è lunga all'incirca 55 m lungo l'asse centrale; il fondo è posto a quota 32,00 m s.l.m. per i primi 35 m - sempre lungo l'asse centrale - di lunghezza. Inizia quindi il tratto rettilineo che porta ai gruppi idroelettrici. A questo punto il fondo dei canali inizialmente resta a 32,00 m s.l.m., poi si approfondisce fino alla quota minima di 24,34 m s.l.m., tale geometria è dettata principalmente dalle esigenze d'installazione delle turbine che in questa fase progettuale si è ipotizzato d'installare. Quindi, in fase di appalto dell'opera, quando il costruttore delle turbine fornirà i disegni costruttivi, tali quote potrebbero subire lievi variazioni, senza però che ciò modifichi l'ingombro complessivo e la sagoma fuori terra dell'impianto.

L'intera canalizzazione di carico sarà coperta con una soletta di calcestruzzo armato, posta a quota inferiore al piano di campagna, al fine di permettere la posa di terreno vegetale inerbito, che fungerà da mascheramento morfologico dell'opera. Tuttavia, sono state previste n.4 botole metalliche (a tenuta stagna) necessarie per eventuali manutenzioni. Pertanto, non sono necessarie altre griglie a valle di quelle poste a protezione della presa, proprio perché la camera è completamente tombata e quindi non v'è alcun rischio d'ingresso di materiale a valle delle griglie di presa.

2.2.5 CENTRALE E RESTITUZIONE

La centrale idroelettrica è ubicata in adiacenza all'opera di presa, in sponda destra idrografica del fiume Adda: l'accesso avviene tramite la strada sterrata arginale.

L'edificio di centrale ha dimensioni indicative di 20 x 41 m in pianta, è totalmente interrato e ospita i gruppi di produzione.

In questa fase progettuale si è ipotizzato di installare tre gruppi generatori, ciascuno costituito da una turbina Kaplan (biregolante) ad asse orizzontale accoppiata tramite moltiplicatore ad assi paralleli a un generatore sincrono trifase.

In fase di appalto e trattativa con i fornitori potranno essere scelte altre tipologie di gruppo adatte alle caratteristiche (salto e portata) e al layout dell'impianto, ma in ogni caso ciò non influenzerà l'ingombro della centrale né la sua configurazione visibile fuori terra.

In centrale saranno alloggiati i quadri di controllo e comando dei gruppi generatori e dell'intero impianto, i trasformatori e le centraline di comando. Sarà inoltre installato un carroponete indicativamente da 60 t per la movimentazione dei gruppi e degli accessori suddetti, che saranno calati in centrale tramite un'unica botola ricavata sulla copertura.

L'accesso all'edificio della centrale è garantito attraverso un piccolo corpo superiore d'acciaio CORTEN, unica struttura sporgente dal piano campagna, costituito da una torretta profilata idraulicamente per offrire il minimo ostacolo al flusso delle piene, la quale integra anche i camini di ingresso ed espulsione dell'aria. Poiché l'intero impianto funzionerà automaticamente, controllato a distanza, non sono previsti locali per la permanenza continua del personale, riducendo al minimo la volumetria e l'impatto dell'edificio sul paesaggio, che in definitiva si limitano all'anzidetta torretta di accesso.

I deflussi derivati dall'impianto saranno restituiti al fiume Adda immediatamente a valle della traversa tramite un brevissimo canale di restituzione di calcestruzzo, lungo solo una decina di metri; il canale partirà dalla quota di circa 24,80 m s.l.m. al termine del diffusore della turbina e risalirà - con un allargamento planimetrico per compensare la riduzione della sezione bagnata - fino alla quota di fondo di 28,00 m s.l.m. allo sbocco.

In corrispondenza dello sbocco del canale di restituzione sarà realizzata una scogliera di massi a secco, intasati con terreno vegetale e calcestruzzo in fondazione.

Sono previste scogliere di massi a secco in sponda destra, per prevenire l'erosione delle sponde. Saranno altresì realizzati rilevati di terra, con materiale di risulta proveniente dagli scavi, per il raccordo tra il terreno, la strada sterrata esistente e il piazzale di progetto. Infine, nel terreno circostante la centrale è previsto il rimboschimento mediante impianto di essenze autoctone miste arboree e arbustive.

2.2.6 LINEA ELETTRICA

L'energia prodotta sarà immessa nella rete di distribuzione a 15 kV, a cui la centrale sarà collegata tramite un cavidotto interrato.

La linea di collegamento con la rete di elettrica, lunga poco più di 2 km, uscirà da un pozzetto situato all'estremità nord-ovest della centrale, da cui avrà origine la tubazione interrata (costituita da un tubo corrugato di plastica di diametro 160 mm) che sottopasserà il "Chiavicone" e sovrappasserà l'argine; al fine di evitare il benché minimo scavo nel corpo arginale, sarà eseguito un rinfianco su entrambe le scarpate, sia lato fiume sia lato campagna, con il materiale di risulta degli scavi.

La tubazione passacavi sarà coperta con un rinterro compattato di spessore minimo di 1,0 m sulle scarpate dell'argine e con un tubo d'acciaio imballato nel calcestruzzo sulla sommità dell'argine, per consentire il transito anche di carichi pesanti senza danni al manufatto; proseguirà quindi fino all'area dove sarà realizzata la nuova cabina di consegna, in località Cascina Risi nel comune di Maccastorna.

3 GENERALITÀ SUL PIANO DI MONITORAGGIO

3.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Lo scopo principale delle azioni di monitoraggio previste sulla vegetazione e sulle acque superficiali e sotterranee è la valutazione dell'evoluzione della situazione ambientale, correlando gli stati *ante-operam*, in corso d'opera e *post-operam*. Nel primo caso (vegetazione) lo scopo è anche garantire la sicurezza delle fasce spondali in relazione al pericolo di caduta alberi. Nel secondo caso (acque superficiali e sotterranee), invece, lo scopo è più specificatamente verificare che l'evoluzione della componente sia coerente con i modelli predisposti nel SIA.

Infine, il monitoraggio del passaggio per pesci ha lo scopo di verificarne la funzionalità, oltre che di raccogliere dati utili sulla popolazione ittica del tratto di fiume interessato.

L'attuazione del *Piano di monitoraggio ambientale* sarà attuata nei modi e tempi descritti nei paragrafi seguenti per ciascuna componente.

3.2 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI DI INTERESSE

Il monitoraggio è stato rivolto a quelle componenti ambientali che saranno maggiormente interessate dagli effetti indotti dal progetto. Si monitorerà, infatti, l'evoluzione delle componenti vegetazione ed acque superficiali e sotterranee, che sono quelle maggiormente interessate dall'effetto di bacinizzazione indotto dal progetto sul tratto di fiume a monte dell'impianto. Inoltre, sarà monitorato il funzionamento del passaggio per i pesci, poiché si prevede che la sua realizzazione determini un significativo impatto positivo sull'habitat fluviale, sicché risulta fondamentale monitorarne l'efficienza ed efficacia.

4 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Allo scopo di verificare il modello idrogeologico, si prevede il monitoraggio piezometrico della falda nei punti maggiormente critici (ovvero quelli a minor soggiacenza); in particolare si propone il monitoraggio dei piezometri in sponda sinistra S11 e S12 a N della località Caselle (proprietà AIPo) e in sponda destra D17 (proprietà Solana S.p.A.), D10 e D12 (proprietà Az. Agr. Biancardi). L'ubicazione è riportata nella tavola i10.

Si propone inoltre la posa in opera di un'asta idrometrica quotata nei pressi dell'impianto di bonifica "Budriesse" (in accordo con il Consorzio di Bonifica Muzza-Bassa Lodigiana) e nel tratto iniziale del Cavo Tombone, a monte della C.na Caselle (in accordo con il Consorzio DUNAS). Il monitoraggio proposto avverrà con cadenza trimestrale a partire dall'inizio dei lavori della centrale e si protrarrà per 5 anni dopo il termine della sua messa in funzione. I dati piezometrici e idrometrici rilevati saranno trasmessi con cadenza annuale ad ARPA Lombardia e ai consorzi di bonifica competenti. Inoltre, verrà messo in opera di un sistema di telerilevamento e registrazione in continuo delle misure di portata e dei livelli idrometrici.

5 VEGETAZIONE

In fase di esercizio sarà importante il monitoraggio dell'evoluzione della vegetazione che rimarrà sommersa costantemente e/o per periodi lunghi, in relazione a due aspetti di diverso carattere:

- a) Sicurezza idraulica per il nuovo impianto ed idrogeologica (principalmente stabilità della sponda).

I controlli dovranno verificare il grado di stabilità e condizione di salute degli alberi, soprattutto di grandi dimensioni, presenti sulla parte bassa delle sponde e che resteranno sommersi per oltre 1 m dal piede; il controllo visivo dovrà essere svolto trimestrale durante l'esercizio dell'impianto, con particolare attenzione nel primo tratto a monte dello sbarramento (per 2 km fino alla piccola isola) e nei punti più critici; controlli almeno annuali si dovranno effettuare lungo tutto il tratto interessato dal rigurgito in occasione dei lavori di manutenzione dell'impianto, a sbarramento abbassato.

A seguito dei controlli saranno effettuati tagli selettivi degli alberi, insediati sulla sponda sommersa, che dimostreranno condizioni fitosanitarie e/o statiche precarie. Saranno mantenute *in situ* le piante morte e di interesse ecologico, previa verifica che non costituiscano pericolo idraulico. L'abbassamento dello sbarramento per la manutenzione dell'impianto costituirà momento privilegiato per i controlli puntuali e gli eventuali interventi sulla vegetazione.

- b) Evoluzione delle formazioni vegetate di ripa e sulle sponde.

Considerato che nel sistema fluviale nel tratto condizionato dalla realizzazione del progetto le variabili che mutano per lunghi periodi sono la quota dell'acqua, che aumenta, e la velocità, che diminuisce, ci si attende nuove situazioni anche in relazione alle diverse dinamiche nei depositi/erosioni ed una conseguente evoluzione delle nuove colonizzazioni, difficili da prevedere.

Attenzione sarà posta alle situazioni già indicate come più soggette a variazioni: l'isoletta a monte dello sbarramento, per la quale dovrebbe restare sommersa solo la punta sabbiosa; la zona indicata come formazione igrofila sulle carte del PIF del Parco (tra le sezioni AD003 e AD004), sia per la parte che sarà sommersa costantemente (copertura erbacea con salici isolati) che per la parte più interna, dove sono più numerosi i salici con presenza di altre latifoglie autoctone.

Saranno inoltre monitorate anche le formazioni sulla sommità delle sponde, che sono in qualche modo legate alle dinamiche del fiume e della falda, per le quali sono attesi effetti positivi (ad es. le bassure in sponda destra, la vegetazione spontanea in sponda sinistra, oggi scarsa).

6 ITTIOFAUNA

Data l'entità dell'opera di sbarramento, la complessità della comunità ittica interessata e l'importanza ecologica del Fiume Adda, si prevede la conduzione di un programma di monitoraggio della funzionalità del passaggio per pesci mediante alcune delle più innovative e funzionali, tecniche proposte dalla letteratura scientifica specializzata.

In primis, si prevede di condurre un censimento ittiofaunistico *ante operam*, sia a monte che a valle dell'attuale traversa fluviale, teso a verificare i popolamenti ittici dell'area interessata e ad aggiornare i dati pregressi desunti dalla stesura più recente della Carta Ittica della Provincia di Lodi.

I campionamenti ittici saranno effettuati mediante elettropesca nei due anni precedenti alla messa in opera dell'impianto idroelettrico in oggetto, con cadenza trimestrale. Il periodo di campionamento sarà identificato a seconda delle condizioni idrologiche e meteorologiche del tratto fluviale in questione in modo da massimizzare l'efficienza di cattura. Il maggior sforzo di campionamento sarà comunque focalizzato sui periodi dell'anno interessati dalle attività migratorie delle specie individuate come target.

Le indagini ittiofaunistiche di cui sopra consentiranno di acquisire dati rappresentativi ed affidabili, sia a livello qualitativo che quantitativo, dei popolamenti ittici locali (ad es. lista delle specie, abbondanze relative, struttura demografica delle popolazioni).

Successivamente alla realizzazione dell'opera, il monitoraggio del transito delle specie ittiche all'interno del passaggio per pesci sarà in primo luogo effettuato mediante i più aggiornati sistemi di video-tracking. In fase progettuale è stata infatti predisposta una apposita stanza di visualizzazione nei pressi dell'imbocco dell'ultima camera del tratto "meandriforme" (a monte) del passaggio per pesci. Il transito delle diverse specie ittiche sarà quindi registrato in continuo mediante una videocamera collegata a un computer, dotato di uno specifico software in grado di registrare e, successivamente, analizzare i dati digitali acquisiti quale ausilio per l'identificazione delle specie in transito lungo il passaggio. Il monitoraggio mediante video-tracking è utile per una valutazione complessiva del transito dei pesci attraverso il passaggio su ampia scala temporale e per stimarne la variabilità stagionale o in relazione al regime idrico contingente del fiume. La sua accuratezza dipende tuttavia da alcuni fattori ambientali, quali illuminazione e torbidità dell'acqua, oltre che da fattori inerenti alle singole specie ittiche in transito, quali ad esempio taglia e velocità di attraversamento del passaggio. Inoltre, esso non consente l'identificazione individuale dei soggetti in transito e, conseguentemente, non consente la stima del numero assoluto di individui che utilizzano il passaggio nei due sensi di percorrenza. Per ottenere stime sulla numerosità assoluta di individui in transito, i dati forniti dal sistema di video-tracking saranno integrati mediante l'applicazione di tecniche di 'cattura-marcatura-ricattura'. In periodo pre-migratorio, si prevede quindi la marcatura di individui delle principali specie target catturati a valle del passaggio per pesci e il loro rilascio nella stessa porzione fluviale. Successivamente, in periodo post-migratorio, saranno eseguiti dei campionamenti a monte e a valle del passaggio stesso al fine di verificare la

proporzione di individui marcati transitati rispetto a quelli che ancora stazionano a valle dello sbarramento. La marcatura sarà effettuata mediante la applicazione di elastomeri, sostanze colorate a base di silicone che, dopo essere state iniettate sottocute, solidificano, conservando tuttavia caratteristiche di duttilità, biocompatibilità e visibilità nel tempo. Il monitoraggio mediante tecniche di cattura-marcatura-ricattura basato sulla applicazione di elastomeri è idoneo allo studio di specie anche di piccola taglia e consente la stima della frequenza di passaggio grazie all'applicazione di modelli statistici per l'analisi di dati di cattura e ricattura.

Al fine di ottenere informazioni esaustive sulla funzionalità del passaggio per pesci per tutte le specie ed in particolare per le specie target individuate, le operazioni di monitoraggio sopra descritte saranno protratte per un lasso temporale pari a tre anni dalla messa in opera dell'impianto idroelettrico. Il monitoraggio sarà effettuato con cadenza stagionale, così da interessare la intera varietà di periodi migratori esibiti dalle specie.

7 RUMORE

Come illustrato nella *Previsione di impatto acustico* (facente parte degli elaborati di progetto allegati al SIA) a firma del tecnico acustico certificato ing. Michele Angoscini, i prevedibili impatti acustici del progetto sono del tutto trascurabili.

Nello specifico, a conclusione delle valutazioni sul cantiere, si conclude che, *“considerando anche che sono state fatte numerose ipotesi cautelative, i livelli di rumore previsti sono comunque estremamente bassi. Il confronto con i limiti è solamente indicativo e serve per valutare l'entità delle immissioni. Infatti, anche in caso di superamento dei limiti, questo tipo di attività temporanea viene autorizzato anche in deroga ai limiti stessi. ... si può considerare trascurabile l'effetto acustico del traffico veicolare indotto.”*

Riguardo alla fase di esercizio, nella medesima relazione si conclude che *“I livelli di rumore misurati in prossimità di un ricettore fittizio e prevedibili all'interno dello stesso, sono ampiamente contenuti entro i limiti di emissione ed immissione previsti. ... Per quanto accertato, si certifica che le immissioni che si avranno a regime della nuova centrale idroelettrica, saranno ampiamente contenute entro i limiti di legge.”*

Alla luce di quanto esposto, non si prevede un monitoraggio specifico per la componente *atmosfera*.

8 ATMOSFERA

Come illustrato al cap. 6.1 del SIA, non sussistono impatti significativi sulla popolazione in merito alle emissioni di polveri sottili in fase di cantiere.

Ad ogni buon conto, sono previsti tutti gli accorgimenti (bagnatura delle piste di cantiere e lavaggio delle ruote, utilizzo di mezzi certificati e dotati di cassoni chiusi/telonati) atti a ridurre al minimo la formazione e propagazione di polveri in fase di cantiere.

In fase di esercizio, chiaramente, l'impianto non genera emissioni in atmosfera. Anche le emissioni per il traffico indotto dalla gestione dell'impianto sono trascurabili.

L'esercizio dell'impianto produce, invece, un impatto positivo sulla qualità dell'aria, in quanto l'impiego di energie rinnovabili produce una riduzione dei gas derivanti dall'impiego di combustibili fossili. In particolare, la tecnologia idroelettrica evita la produzione di anidride carbonica, gas fortemente climalterante.

In conclusione, l'impatto su questa componente è positivo, grazie alle emissioni in atmosfera evitate, se si confronta la produzione di energia annua dell'impianto con una quantità equivalente di energia prodotta da olio combustibile.

Alla luce di quanto esposto, non si prevede un monitoraggio specifico per la componente *atmosfera*.

9 COMUNICAZIONE DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO

Oltre alle specifiche informazioni riportate nelle componenti trattate ai capitoli precedenti, nel presente capitolo si riportano informazioni di carattere generale in merito a:

- restituzione dei dati rilevati
- documentazione da produrre
- gestione delle anomalie.

9.1 RESTITUZIONE DEI DATI RILEVATI

Le attività di monitoraggio che prevedono attività di campionamento saranno comunicate agli Enti, in particolare ad ARPA Lombardia, tramite posta elettronica, indicando le date e gli orari presunti del campionamento ed i riferimenti del responsabile.

Per ogni fase del monitoraggio sarà prodotta una specifica relazione, comprensiva di resoconti dettagliati delle attività effettuate in campo e corredata da cartografia aggiornata delle aree interessate, risultati delle elaborazioni e considerazioni conclusive sulla qualità ambientale dei territori interessati.

I risultati analitici delle attività di monitoraggio, completati dall'opportuna georeferenziazione dei punti di monitoraggio, saranno trasmessi in allegato alla relazione suddetta.

Come programmazione minima, si prevede di trasmettere i dati digitali:

- in occasione della trasmissione delle relazioni (come allegati alle stesse)
- qualora si manifestassero specifiche criticità ambientali o superamenti dei limiti di legge, limitatamente alla componente interessata
- su richiesta occasionale di ARPA Lombardia e degli altri Enti coinvolti.

9.2 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

Nei rapporti tecnici prodotti periodicamente a seguito dell'attuazione del PMA saranno sviluppati i seguenti argomenti:

- finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale / agente fisico
- descrizione e localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio
- parametri monitorati
- articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata
- risultati del monitoraggio e relative elaborazioni e valutazioni, comprensive di eventuali criticità riscontrate e relative azioni correttive intraprese.

Inoltre, i rapporti tecnici includeranno per ciascuna stazione / punto di monitoraggio apposite schede di campionamento contenenti:

- stazione / punto di monitoraggio → codice identificativo, coordinate geografiche, componente ambientale / agente fisico monitorato, fase di monitoraggio
- area di indagine (in cui è compresa la stazione / punto di monitoraggio) → codice area d'indagine, territori ricadenti, destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti, uso reale del suolo
- parametri monitorati → strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

Le schede di campionamento sarà inoltre corredata da:

- inquadramento generale (in scala opportuna) che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione o del punto di monitoraggio unitamente a eventuali altre stazioni/punti di monitoraggio previste nell'area di indagine
- rappresentazione cartografica su CTR e/o foto aerea dei seguenti elementi
 - ✓ stazione/punto di monitoraggio (ed eventuali altri punti di monitoraggio afferenti a reti pubbliche o private di monitoraggio ambientale)
 - ✓ elemento progettuale compreso nell'area di indagine (es. opera di superficie, area di cantiere, opere di mitigazione)
 - ✓ ricettori sensibili
 - ✓ eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio
- immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

9.3 GESTIONE DELLE ANOMALIE

Le possibili fasi per la gestione delle anomalie, che chiaramente potranno essere adeguate al caso specifico e al contesto di riferimento, sono:

- descrizione dell'anomalia
 - ✓ dati relativi alla rilevazione (data, luogo, condizioni naturali/antropiche al contorno, operatore del prelievo, foto e altri elementi descrittivi)
 - ✓ descrizione dell'anomalia (valore rilevato e raffronto con eventuali valori limite di legge)
 - ✓ descrizione delle cause (o, se non identificate, le eventuali ipotesi)
 - ✓ eventuali analisi ulteriori effettuate
- accertamento dell'anomalia
 - ✓ verifiche in situ, esecuzione di nuovi rilievi/analisi/elaborazioni, controllo della strumentazione
 - ✓ comunicazioni e riscontri da parte dei responsabili delle attività.

Nel caso in cui l'anomalia venga risolta, saranno comunicati gli esiti delle verifiche eseguite e le indicazioni se l'anomalia rilevata sia imputabile o meno alle attività di cantiere o esercizio delle opere.

Qualora, invece, l'anomalia persista a seguito delle verifiche di cui sopra e sia imputabile alle opere (attività di cantiere/esercizio), saranno individuate soluzioni operative di seconda fase per la risoluzione dell'anomalia mediante:

- comunicazione dei dati e delle valutazioni effettuate
- attivazione di misure correttive per la mitigazione degli impatti ambientali previsti o di entità superiore a quella attesa
- programmazione di ulteriori rilievi / analisi / elaborazioni.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo senza una giustificazione adeguata legata alle attività di cantiere ed esercizio, si definirà quale azione correttiva intraprendere in accordo con gli Enti di controllo.

10 SINTESI DELLA PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO

Nella tabella seguente sono riepilogate le attività di monitoraggio previste nella presente proposta di PMA.

Componente	Punto di monitoraggio	Parametro	Modalità	Fase/Frequenza
Acque superficiali	A_Sup_Bonifica A_Sup_Tombone A_Sup_Impianto	Livello idrico Portata	In tutte le fasi: lettura asta idrometrica Post operam: telerilevamento livelli e portate	Ante Operam (AO) letture trimestrali per 2 anni In Corso d'opera (CO) letture trimestrali (2 anni stimati) Post Operam (PO) letture trimestrali per 5 anni + telerilevamento in continuo
Acque sotterranee	A_Sot_S11 A_Sot_S11 A_Sot_D10 A_Sot_D12 A_Sot_D17	Livello di falda	Lettura del piezometro	AO: letture trimestrali per 2 anni CO: letture trimestrali (2 anni stimati) PO: letture trimestrali per 5 anni
Vegetazione	Tratto di fiume Adda interessato dal rigurgito a monte (fino a Pizzighettone)	Stato di salute e stabilità	Ispezione visiva	AO/CO: un'ispezione prima della messa in servizio dell'impianto PO: trimestrale per i primi 2 km a monte e annuale fino a Pizzighettone
Ittiofauna	Tratto di Adda a monte (fino a Pizzighettone) e valle (fino alla confluenza in Po) dell'impianto	Numero e specie	AO: elettropesca PO: video-tracking e cattura-marcatura-ricattura	AO: trimestrale per 2 anni PO: video-tracking in continuo; cattura-marcatura-ricattura trimestrale per 3 anni

Tabella 1 – Sintesi della proposta di monitoraggio ambientale



Tel: +39 030 3702371 – Mail: info@frosionext.com - Sito: www.frosionext.com
Via Corfù 71 - Brescia (BS), CAP 25124
P.Iva e Codice fiscale: 03228960179