

Regione Toscana

Provincia di Arezzo

Comune di Montevarchi

Bacino di Levane

(N. Arch. SND 684)

Progetto di Gestione Caratterizzazione di base

- DOCUMENTO DI 47 PAGINE -



INDICE

1.	PREMESSA.....	4
2.	DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA E DEL BACINO IMBRIFERO.....	5
2.1	Dati caratteristici dell'opera di sbarramento.....	6
2.1.1	Opere di scarico.....	10
2.1.2	Opera di presa	10
2.1.3	Rilascio DMV	10
2.2	Bacino imbrifero.....	12
2.2.1	Pressioni antropiche ed impatti insistenti sul bacino imbrifero sotteso	13
2.2.2	Piano regionale di tutela delle acque (PTA)	15
2.2.3	Aree protette	18
2.2.4	Regime idrologico	19
3.	CARATTERISTICHE DEI SEDIMENTI E DELLE ACQUE	22
3.1	Volume dei sedimenti.....	22
3.2	Caratterizzazione qualitativa dei sedimenti	24
3.2.1	Analisi granulometrica	26
3.2.2	Analisi sul tal quale per stato di contaminazione e classificazione in “pericoloso” o “non pericoloso”	26
3.2.3	Analisi dell'eluato per la verifica del carattere di “inerte” ai sensi del DM 03.08.05 (ora DM 27.09.10)	27
3.2.4	Recupero semplificato ai sensi del DM 5/2/98 smi.....	27
3.2.5	Fluitabilità ai sensi del DM 30.06.04	27
3.3	Caratterizzazione delle acque invase.....	27
3.4	Caratterizzazione del corpo idrico a monte e a valle del bacino	28
3.4.1	Stazione di rilevamento ARN06.....	28
3.4.2	Stazione di rilevamento ARN07.....	30
3.5	Quantità e qualità del materiale solido in sospensione nelle acque normalmente rilasciate a valle	32
3.6	Trasporto solido a valle in assenza dello sbarramento.....	33
4.	MODALITÀ OPERATIVE DI GESTIONE	35
4.1	Svasi e fluitazioni controllate.....	35
4.1.1	Modalità di rimozione del materiale	35
4.1.2	Volume di materiale che si prevede di rimuovere	35
4.1.3	Caratteristiche qualitative del materiale solido da rimuovere	36
4.1.4	Modalità di dislocazione del materiale rimosso	36
4.1.5	Sicurezza idraulica delle aree di dislocazione del materiale	36
4.1.6	Fattibilità.....	36
4.1.7	Livelli e persistenza delle concentrazioni	36
4.1.8	Programma Operativo	37
4.1.9	Volumi di acqua da scaricare.....	37
4.1.10	Monitoraggio	37
4.1.11	Elenco dei comuni rivieraschi interessati.....	38
4.1.12	Effetti potenziali, mitigazioni e azioni per non pregiudicare gli usi a valle invaso e per preservare gli habitat	39
4.1.13	Adempimenti e avvisi.....	39
4.2	Manovre durante eventi di piena	40
4.3	Asportazione meccanica dei sedimenti	41
4.3.1	Modalità di rimozione del materiale	42
4.3.2	Volume di materiale solido che si prevede di rimuovere	42
4.3.3	Caratteristiche qualitative dei sedimenti	42
4.3.4	Modalità di dislocazione o smaltimento	42
4.3.5	Sicurezza idraulica delle aree di dislocazione del materiale	42

4.3.6	Fattibilità.....	42
4.3.7	Livelli e persistenza delle concentrazioni nei ricettori.....	44
4.3.8	Programma Operativo	44
4.3.9	Volumi di acqua da scaricare.....	44
4.3.10	Monitoraggio	44
4.3.11	Elenco dei comuni rivieraschi interessati.....	45
4.3.12	Effetti potenziali, mitigazioni e azioni per non pregiudicare gli usi a valle invaso e per preservare gli habitat	45
4.3.13	Adempimenti e avvisi.....	45
5.	ALTRE OPERAZIONI ESCLUSE DALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DEL DM 30/06/04	46

ALLEGATO 1 - Caratterizzazione ambientale - rev. 0 – Doc. URS Italia SpA del 26.05.2011

ALLEGATO 2 - Rilievo batimetrico – Fiume Arno, monte diga Levane – Doc. URS Italia SpA del 15/04/2009

ALLEGATO 3 - Indagine di caratterizzazione dei sedimenti degli invasi di Levane e La Penna – ARPAT/Provincia di Arezzo del 2004

1. PREMESSA

Enel Produzione S.p.A., Unità di Business Idroelettrica di Bologna – Nucleo Idroelettrico di Lucca, in qualità di Gestore, ha predisposto, in collaborazione con URS Italia SpA, il presente Progetto di Gestione dell'invaso di Levane, in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 114 del DLgs n. 152 del 3.4.2006 e s.m.i.

Nel presente Progetto di Gestione vengono specificate le linee guida secondo le quali verrà articolata la gestione del serbatoio, in concomitanza con le prevedibili operazioni di svaso e rimozione dei sedimenti, finalizzate all'esercizio in sicurezza dell'opera, al mantenimento della sua funzionalità della sua capacità utile.

Nelle more del decreto attuativo previsto al comma 4 del succitato articolo 114, i contenuti del presente Progetto sono articolati in conformità a quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 30/06/04, e secondo le linee guida emesse da ARPA Toscana denominate "Gli invasi artificiali – elementi per una gestione sostenibile".

In particolare, nel capitolo 2 si fornisce un inquadramento generale delle opere costituenti l'impianto idroelettrico di Levane, alimentato dal bacino di levane sul fiume Arno, si illustrano con maggior dettaglio la diga e il serbatoio di Levane e si forniscono alcuni elementi descrittivi del bacino imbrifero sotteso e del corpo idrico immissario/emissario.

Nel capitolo 3 sono illustrati i dati relativi alla quantità di sedimenti accumulati nel bacino, le caratteristiche qualitative dei sedimenti e delle colonne d'acqua sovrastanti, ricavate dalle analisi chimico-fisiche eseguite sui campioni prelevati nel corso dei recenti campionamenti (comma 2 art. 3 del DM 30/06/04). Il rapporto completo, con i risultati dei rilievi batimetrici e delle analisi di laboratorio, è riportato in Allegato, che costituisce quindi parte integrante del presente documento.

Nel capitolo 4 vengono descritte le modalità operative di gestione del serbatoio (commi 3-4-5 art. 3 del DM 30/06/04).

Nel capitolo 5 vengono richiamate altre operazioni, escluse dall'ambito di applicazione del DM 30/06/04 (art. 7 del DM 30/06/04).

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA E DEL BACINO IMBRIFERO

Il serbatoio di Levane, realizzato negli anni '50 con lo sbarramento sul fiume Arno, è utilizzato come regolazione settimanale per la produzione di energia idroelettrica dall'impianto di Levane. Il bacino si trova a valle del bacino di La Penna, anch'esso gestito da Enel Produzione SpA. La distanza rettilinea tra le due dighe è di circa 8,5 km.

L'invaso si trova nel territorio del comune di Montevarchi (AR) ed è parzialmente compreso all'interno della Riserva "Valle dell'Inferno e Bandella" (RPAR01). Inoltre ricade all'interno dell'area SIC/ZPS IT5180012 "Valle dell'Inferno e Bandella".

La diga è raggiungibile in sponda sinistra dalla Strada Provinciale n. 11 (SP n.11) che si distacca dalla Strada Statale n. 69 (SS n. 69) in località Levane con deviazione sulla strada vicinale e quindi sulla strada di proprietà Enel. In sponda destra, l'accesso è assicurato dalla SS n. 69 in località Levane con deviazione finale in prossimità del ponte sul fiume Arno sulla strada di proprietà Enel (l'accesso conduce alla Centrale a valle della diga).

La corografia generale e l'ubicazione della diga di Levane è rappresentata nelle seguenti figure.

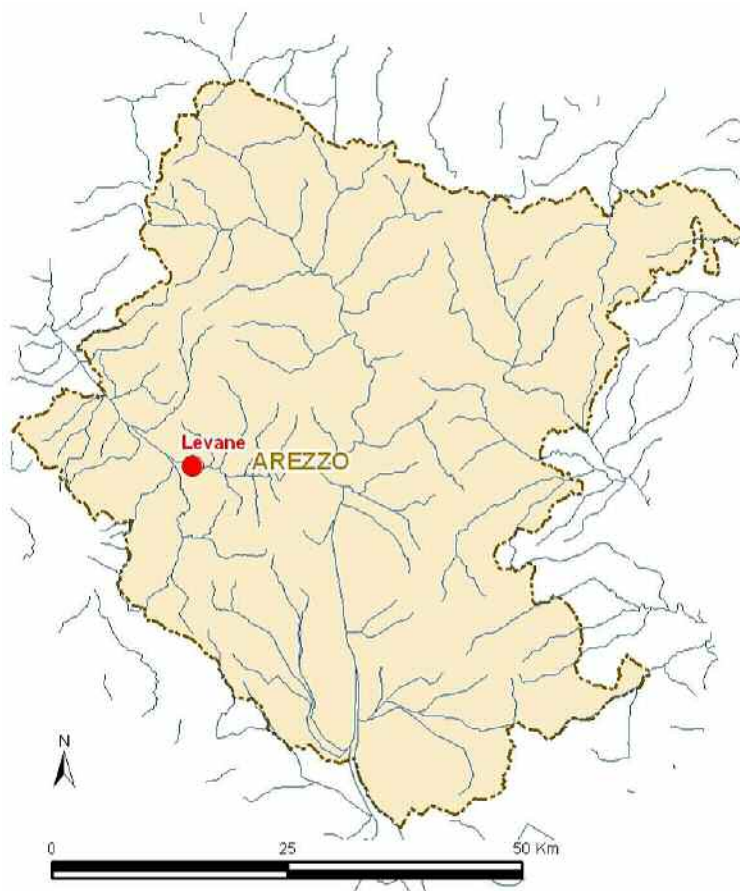


Fig. 1: Inquadramento della diga di Levane nel reticolo idrografico provinciale

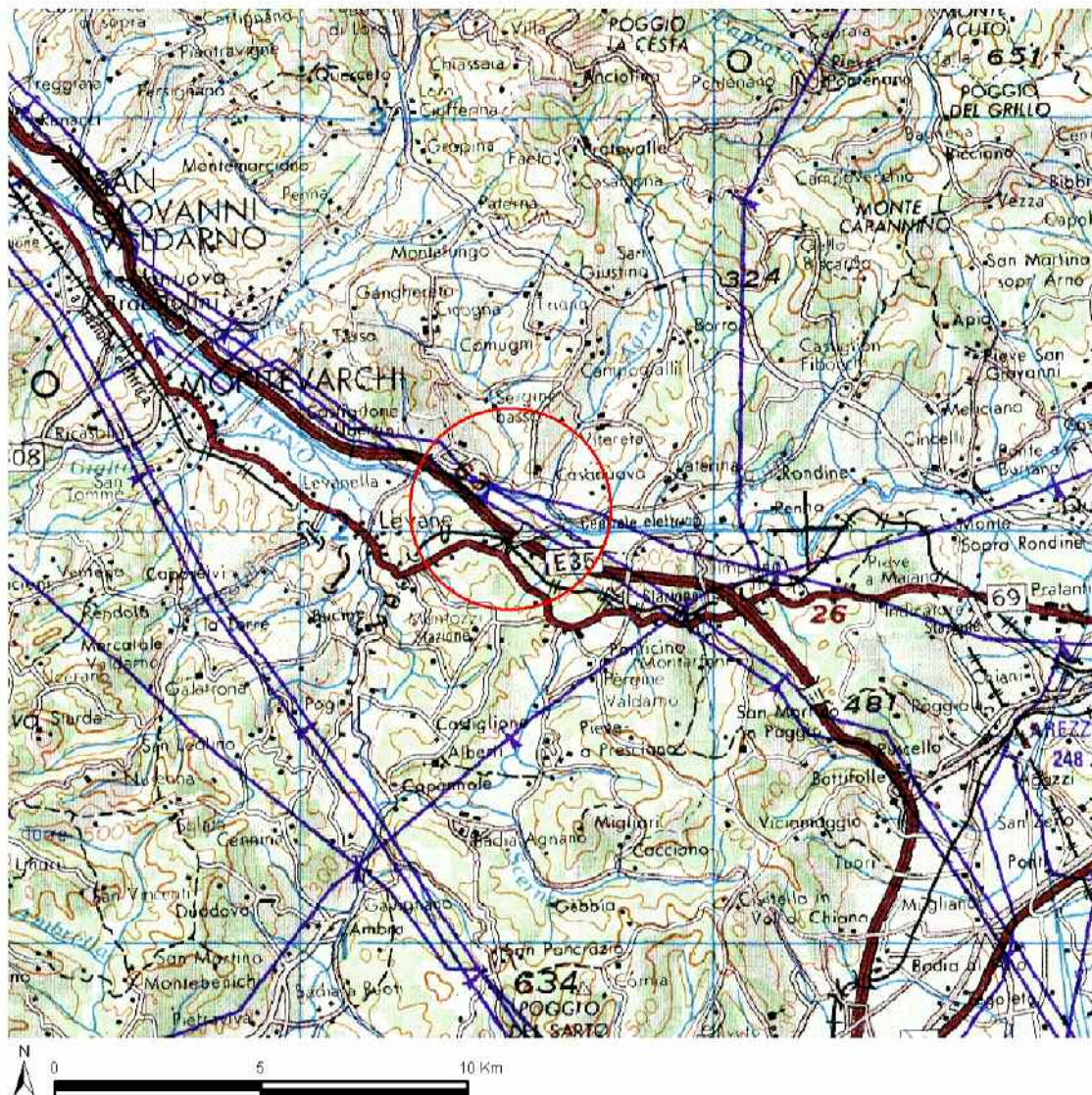


Fig. 2: Corografia della diga di Levane

2.1 Dati caratteristici dell'opera di sbarramento

Le caratteristiche principali dell'opera sono riassunte nel seguente prospetto.

Denominazione:	Diga di Levane
N. Arch. SND:	684
Anno di collaudo:	1958
Gestore:	Enel Produzione S.p.A.
Corso d'acqua interessato:	Fiume Arno
Comune:	Montevarchi
Provincia:	Arezzo

Regione:	Toscana
Impianto idroelettrico alimentato:	Centrale di Levane
Comuni rivieraschi interessati:	Montevarchi / Terranuova Bracciolini Pergine Valdarno / Laterina / San Giovanni Valdarno
Tipologia diga:	diga a gravità in calcestruzzo (Aa1)
altezza sbarramento (ai sensi del DM 24.03.1982):	32,35 m
altezza della diga (ai sensi della L. 584/1994)	24,00 m
sviluppo coronamento	128,60 m
quota coronamento:	169,00 m slm
quota di massimo invaso:	167,50 m slm
quota massima regolazione:	167,50 m slm
quota minima regolazione:	160,00 m slm
quota soglia scarico superficie:	153,00 m slm
volume totale di invaso originario (ai sensi del dm 24/03/1982):	4,90x10 ⁶ m ³
volume totale di invaso originario (ai sensi della l. 584/1994):	4,90x10 ⁶ m ³
volume utile di regolazione originario:	3,45x10 ⁶ m ³

Lo sbarramento è schematizzabile in tre porzioni a gravità distinte: a) la sinistra, con uno sviluppo di 60 m, è costituita da un tronco di diga a gravità massiccia e suddivisa in 5 conci di contrazione verticale di lunghezza variabile, muniti di trave coprigiunto e lamierino di tenuta in rame; b) la zona centrale, con uno sviluppo di 35,40 m, costituita da due luci tracimabili separate da un setto in calcestruzzo e delimitata da due pile laterali che proseguono verso valle nei due muri d'ala con funzione di contenimento delle portate di piena, anch'essa suddivisa in conci; c) la destra, con uno sviluppo di 33,20 m, costituita da un tronco di diga a gravità massiccia a valle del quale si trova il fabbricato della Centrale Idroelettrica.

Nella Fig. 3 è riportata la planimetria dello sbarramento e degli organi di scarico, la Fig. 4 mostra una sezione longitudinale della Centrale e della diga e la Fig. 5 mostra una panoramica della diga dall'alto.

Montevarchi (AR)
Progetto di Gestione – Caratterizzazione di base

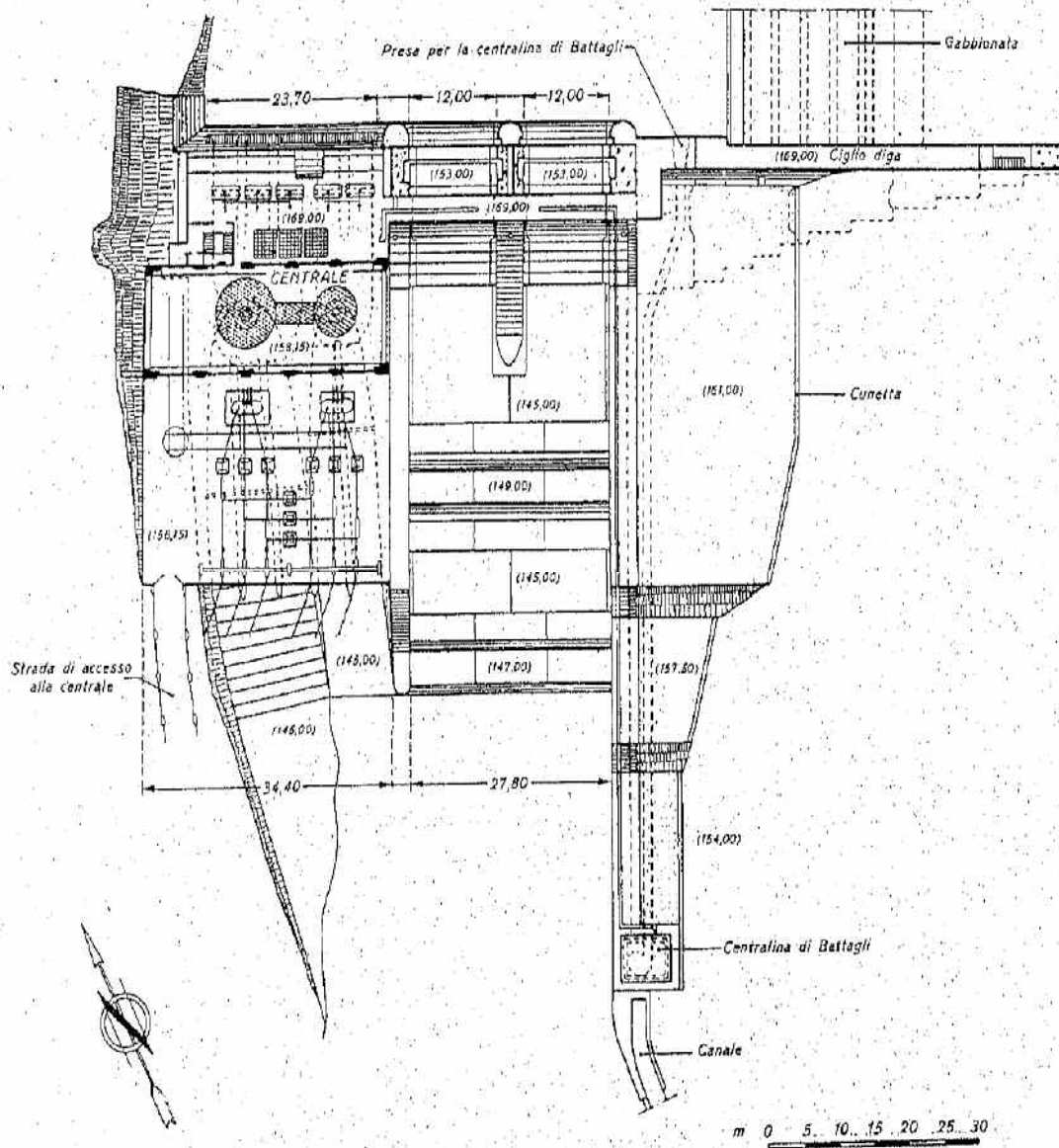


Fig. 3: Planimetria dello sbarramenti e delle opere di scarico

Montevarchi (AR)
Progetto di Gestione – Caratterizzazione di base

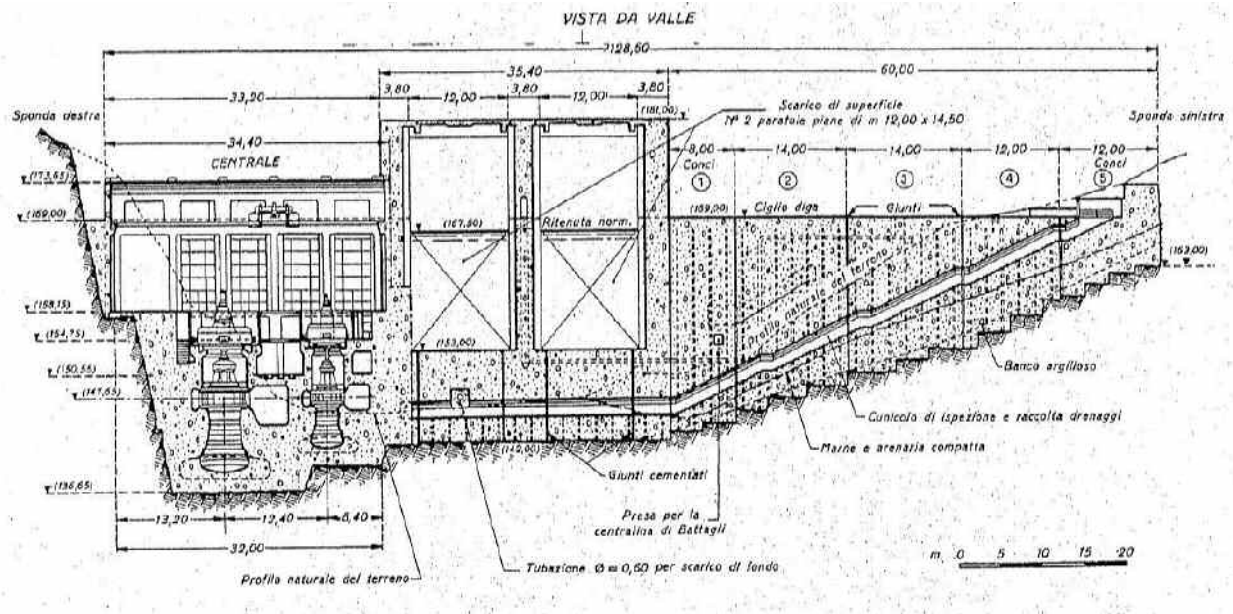


Fig. 4: Sezione longitudinale della Centrale e della diga



Fig. 5: Panoramica dello sbarramento dall'alto¹

¹ Dall'Autorità di Bacino del fiume Arno.

L'esercizio e la manutenzione della diga di Levane è assoggettato all'osservanza di quanto indicato nel "Foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione" (FCEM), sottoscritto dal Gestore e approvato dal Servizio Nazionale Dighe (SND) in data 14/09/1999.

2.1.1 Opere di scarico

La diga dispone di uno scarico di superficie tracimabile e di uno scarico di fondo (esaurimento).

Lo scarico di superficie è ricavato nella parte centrale dello sbarramento e dispone di due paratoie piane a due elementi sovrapposti di 12,0x14,5 m con soglia a quota 153,00 m slmm. Le paratoie sono azionabili tramite dispositivo oleodinamico oppure tramite martinetto idraulico manuale. Il movimento indipendente dei due elementi (superiore e inferiore) garantisce lo scarico a soglia libera (per abbassamento della porzione superiore) e/o a battente (per sollevamento dell'elemento inferiore). La portata esitata dallo scarico di superficie con livello nel serbatoio alla quota di massimo invaso (167,50 m slmm) è di 2.570,00 m³/s.

Lo scarico di esaurimento (fondo) è costituito da una tubazione metallica del diametro di 0,6 m che attraversa il corpo della soglia tracimante di destra. Attualmente e da vari decenni, lo scarico di fondo risulta completamente fuori servizio per intasamento.

2.1.2 Opera di presa

Lo sbarramento dispone di due opere di presa, una principale e una secondaria, entrambe ubicate nel corpo diga.

L'opera di presa principale è ricavata nel tronco diga in sponda destra ed è costituita da 5 luci di 3,3x8,0 m protette da griglie piane, con soglia a quota 153,00 m slmm, e intercettabili con paratoie a comando oleodinamico che alimentano le due turbine Kaplan installate nella Centrale di Levane.

L'opera di presa minore (denominata "presa Battagli") è posizionata nel tronco diga in sponda sinistra ed è costituita da una luce quadrata di 2,2 m di lato che si raccorda alla sezione circolare di diametro 1,1 m della condotta forzata, che va ad alimentare la centralina di Levane Battagli.

2.1.3 Rilascio DMV

Il Deflusso Minimo Vitale attualmente richiesto² è pari a 1,25 m³/s. Questa portata viene rilasciata tramite il gruppo di produzione Battagli ed il relativo canale di scarico, presso la Centrale di Levane. Qualora per ragioni di funzionamento della macchina non si potesse rilasciare il volume di acqua attraverso la turbina, l'impianto dispone di un by-pass (diramatore) che garantisce ugualmente il rilascio dovuto.

² Piano di Bacino del Fiume Arno, stralcio "Bilancio Idrico" e relative misure di salvaguardia. Delibera 204 seduta del Comitato Istituzionale del 28 febbraio 2008 – Autorità di Bacino del Fiume Arno.

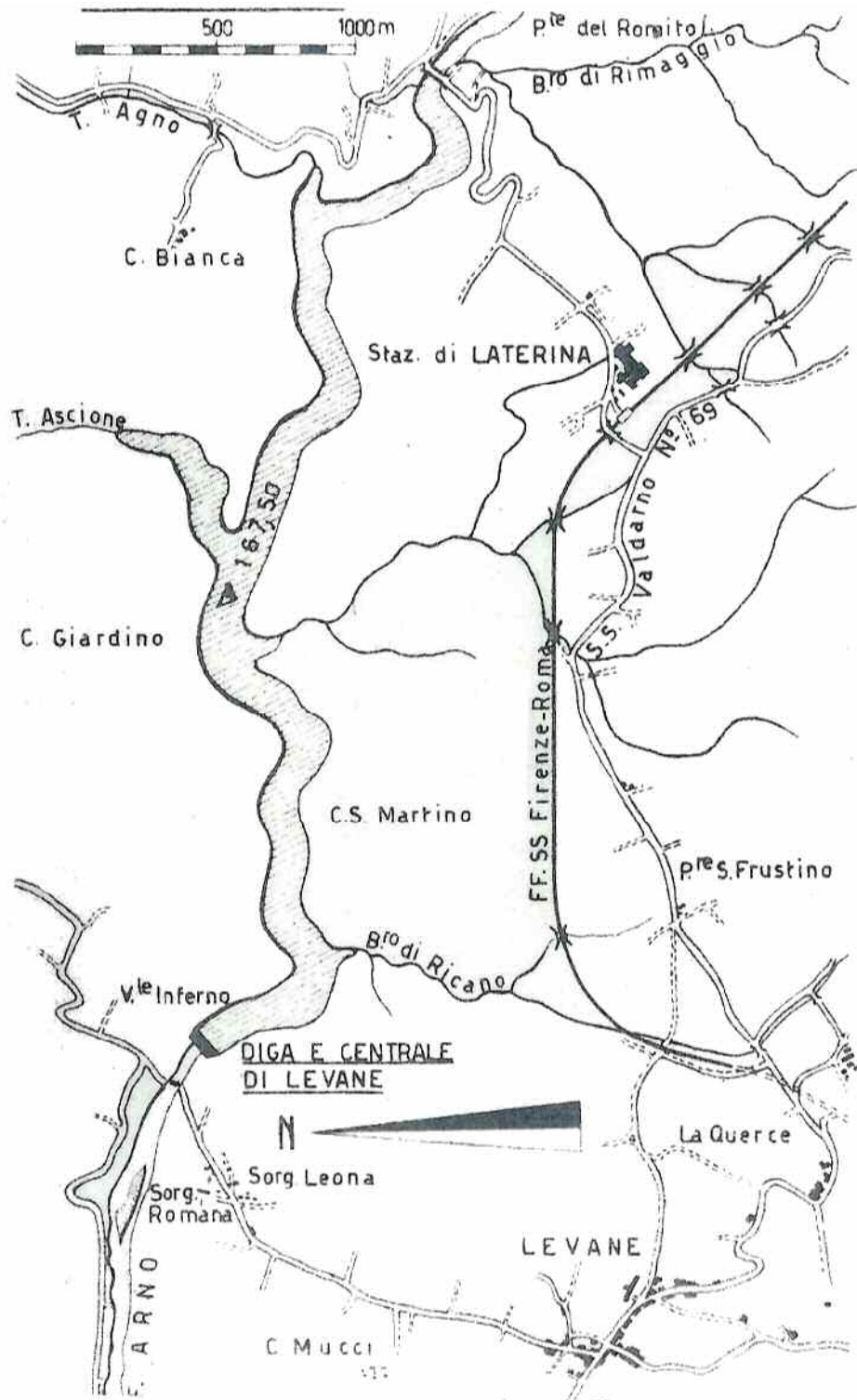


Fig. 6: Planimetria schematica dell’Impianto di Levane

2.2 Bacino imbrifero

Le caratteristiche principali del bacino imbrifero sono riassunte nel seguente prospetto:

bacino imbrifero sotteso:	2.407 km ²
volume materiale solido presente nell'invaso:	rif. § 3.1
stima dell'apporto solido medio/anno al serbatoio:	32.900 m ³ /anno
caratteristiche qualitative fisico-chimiche sedimenti:	rif. § 3.2
caratteristiche qualitative delle acque di invaso:	rif. § 3.3
dati sul trasporto solido a valle:	rif. § 3.6

Nel bacino imbrifero affiorano principalmente formazioni torbiditiche prevalentemente arenacee oligo-mioceniche e mioceniche. Sono presenti inoltre depositi fluvio-lacustri oplio-pleistocenici costituiti da argille, limi, sabbie e ciottolami. La vegetazione prevalente è di tipo appenninico – collinare.

Le sponde dell'invaso e le sezioni di imposta sono costituite da formazioni arenacee torbiditiche quarzoso-feldspatiche.

Nella seguente Fig. 7 è rappresentato il bacino imbrifero sotteso.

Montevarchi (AR)
Progetto di Gestione – Caratterizzazione di base

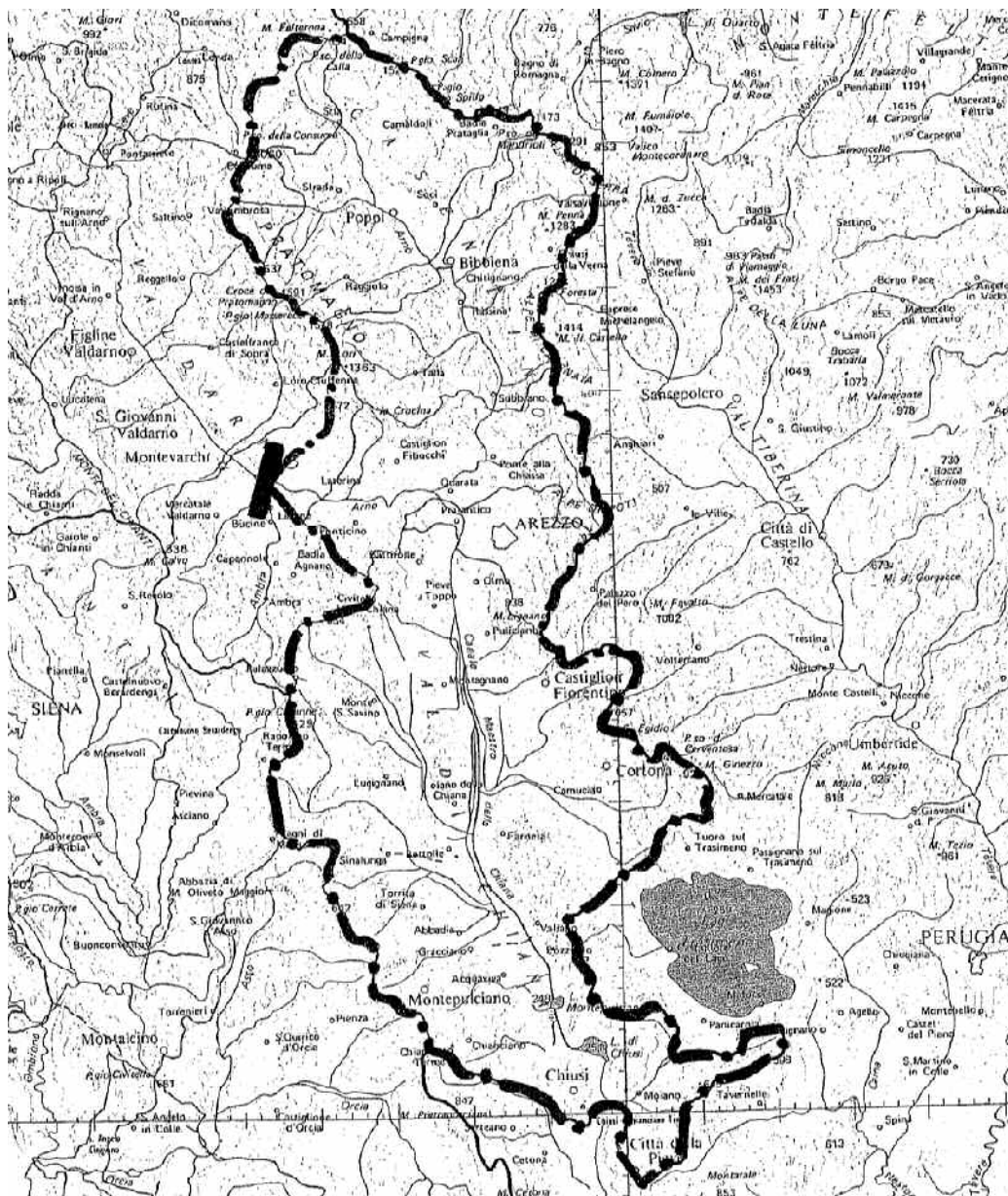


Fig. 7: Carta del bacino imbrifero sotteso

2.2.1 Pressioni antropiche ed impatti insistenti sul bacino imbrifero sotteso

L'estensione del bacino imbrifero sotteso allo sbarramento di Levene fa sì che le pressioni antropiche insistenti sullo stesso siano numerose e differenziate. Come mostrato nella figura sottostante il bacino imbrifero sotteso comprende l'area del Casentino (a nord), la Val di Chiana (a sud) e la Valdarno Superiore, queste zone corrispondono in prima approssimazione all'area facente parte dell'Ambito Territoriale Ottimale n°4 "Alto Valdarno".

Si segnala che la quasi totalità del bacino sotteso dallo sbarramento di Levene è sotteso, a monte, dallo sbarramento di La Penna. In proporzione l'interbacino ha un'estensione pressoché trascurabile.

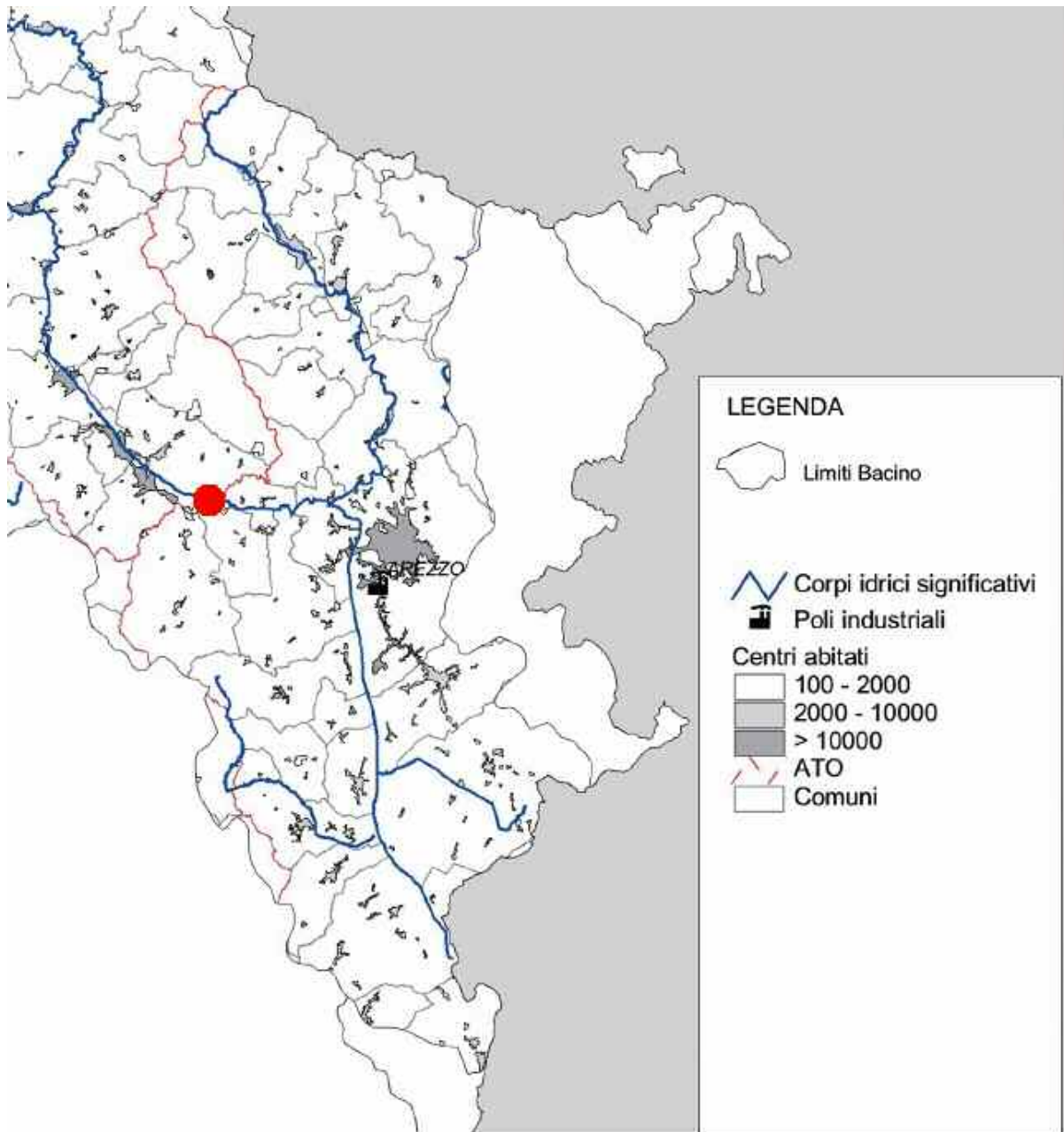


Fig. 8: Bacino imbrifero sotteso allo sbarramento di Levane (indicato da un punto rosso) e pressioni antropiche

L'area del Casentino è delimitata dalla dorsale Appenninica principale ed è prevalentemente montuosa, con limitate zone pianeggianti sui fondovalle. La Val di Chiana è caratterizzata prevalentemente da territorio pianeggiante o sub-pianeggiante adatto all'agricoltura, mentre la Valdarno Superiore è costituita da una lunga e relativamente vasta fascia di fondovalle pianeggiante, dove, nei pressi dei centri urbani maggiori, si concentrano le attività produttive esistenti.

Come si vede nell'immagine sottostante, il suolo sul territorio del bacino dell'Arno è in buona parte destinato a colture, la seconda categoria per ordine di importanza sono le superfici occupate da aree boschive. Solamente una piccola parte del territorio è coperto da aree urbanizzate e una minima parte da aree produttive.

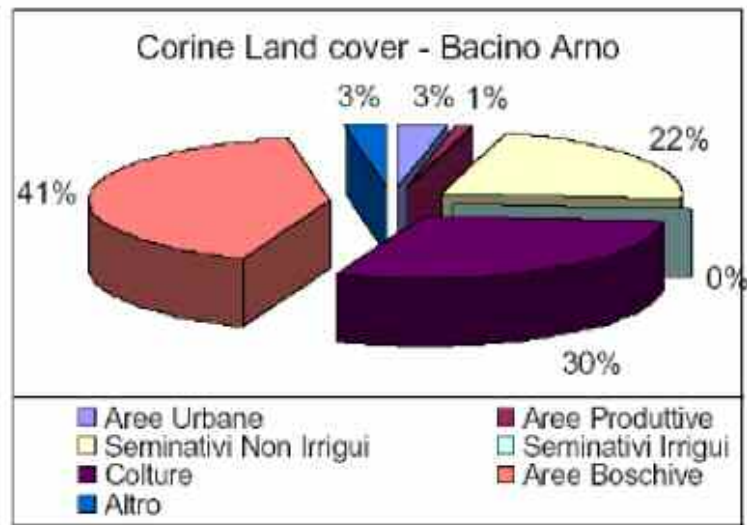


Fig. 9: Uso del suolo nel bacino dell'Arno

Una sensibile pressione sulla risorsa idrica è presente in Val di Chiana, intensamente sfruttata per attività di agricoltura ed allevamento. In quest'area, a seguito di uno studio effettuato da ARPAT nel 2001, è stata identificata una zona di acquifero sotterraneo vulnerabile ad inquinamento derivato da nitrati di origine agricola.

Nella tabella sottostante sono mostrati alcuni dati riassuntivi sulle pressioni ed i carichi insistenti sul bacino, ricavati dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Toscana.

Tabella 1: Pressioni antropiche e carichi insistenti nell'area dell'Ambito Territoriale Alto Valdarno

Abitanti equivalenti (A.E.)	Azoto totale (t N/anno)	Fosforo totale (t P/anno)
780.000	7.400	3.300

Le attività industriali nell'alto bacino dell'Arno sono poco sviluppate, si segnala la presenza di un solo significativo polo industriale nei pressi della città di Arezzo.

I consumi idrici nell'Ambito Territoriale Ottimale Alto Valdarno rispecchiano le caratteristiche delle pressioni antropiche sull'area, i prelievi sono destinati in gran parte al fabbisogno agricolo (73%) e solamente per una piccola parte al fabbisogno industriale e civile (rispettivamente 16% ed 11%). L'intensità dello sfruttamento della risorsa idrica è pari al 66% della disponibilità effettiva. Le fonti di approvvigionamento utilizzate sono in gran parte costituite da corsi d'acqua (37,8%) e pozzi (31,1%), secondariamente da sorgenti (21%) o da laghi ed invasi (10,1%).

Per quanto riguarda i servizi di fognatura e di depurazione dei reflui, nell'area dell'Ambito Territoriale Ottimale la copertura del servizio è buona. La percentuale di popolazione allacciata rispetto al totale residente risulta pari all'85%, mentre la percentuale di popolazione depurata è del 84%.

2.2.2 Piano regionale di tutela delle acque (PTA)

La classificazione dello stato ecologico complessivo delle acque superficiali è definita, secondo la Direttiva 2000/60/CE, in base agli elementi di qualità biologica, idromorfologica e chimico fisica. Lo

Lo stato di qualità complessivo dei corpi idrici appartenenti al bacino imbrifero sotteso allo sbarramento di Levane è valutata dal Piano regionale di tutela delle acque della regione Toscana PTA. A causa della vastità e della eterogeneità del bacino imbrifero, lo stato qualitativo dei diversi tratti del reticolo idrografico è molto varia. Generalmente lo stato ambientale è buono o sufficiente³ nei tratti di monte dell'asta principale dell'Arno, caratterizzati da una elevata naturalità. Condizioni peggiori caratterizzano la qualità del Canale di Chiana, che raccoglie tutti i carichi dovuti alle attività agricole e ai reflui civili della Val di Chiana, qui lo stato ambientale è sufficiente per il canale e pessimo per i laghi di Montepulciano e Chiusi. Scendendo verso valle lungo l'asta principale dell'Arno, i carichi di inquinanti si sommano e tendono a causare un progressivo peggioramento degli indicatori ambientali. Poco a valle dell'invaso di Levane la classe di qualità che si riscontra è sufficiente per poi diventare scadente o pessima. Nella figura seguente è mostrata una carta del bacino imbrifero con l'evidenza dello stato di qualità ambientale SACA/SAL nei punti di monitoraggio ARPAT.

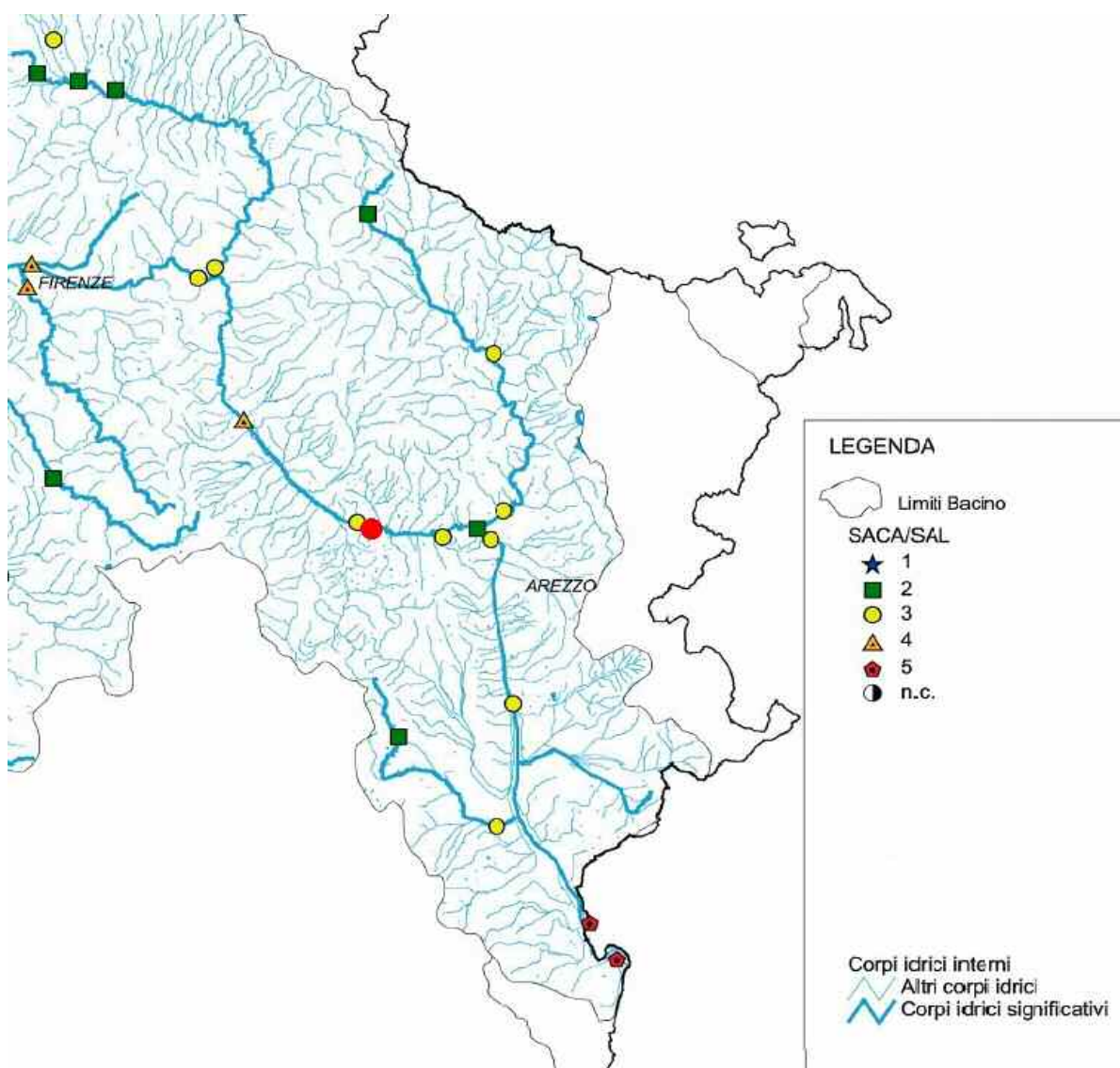


Fig. 10: Stato di qualità ambientale SACA/SAL dei corpi idrici nel bacino imbrifero sotteso allo sbarramento di Levane (indicato da un punto rosso). Punti di monitoraggio ARPAT.

³ Indicatori SACA/SAL, DLgs. 152/99.

Montevarchi (AR)
Progetto di Gestione – Caratterizzazione di base

Il Piano regionale di tutela delle acque indica come obiettivo per l'anno 2016 il raggiungimento dello stato di qualità SACA/SAL buono in tutti i tratti a monte dell'invaso di Levane e nei Laghi di Montepulciano e Chiusi, e dello stato di qualità elevato nel tratto di fiume Arno a monte del ponte di Caliano (Comune di Subbiano).

Nella seguente figura Fig. 11 sono mostrati i tratti del reticolo idrografico identificati, nel PTA, come idonei alla vita dei pesci salmonidi e ciprinidi.

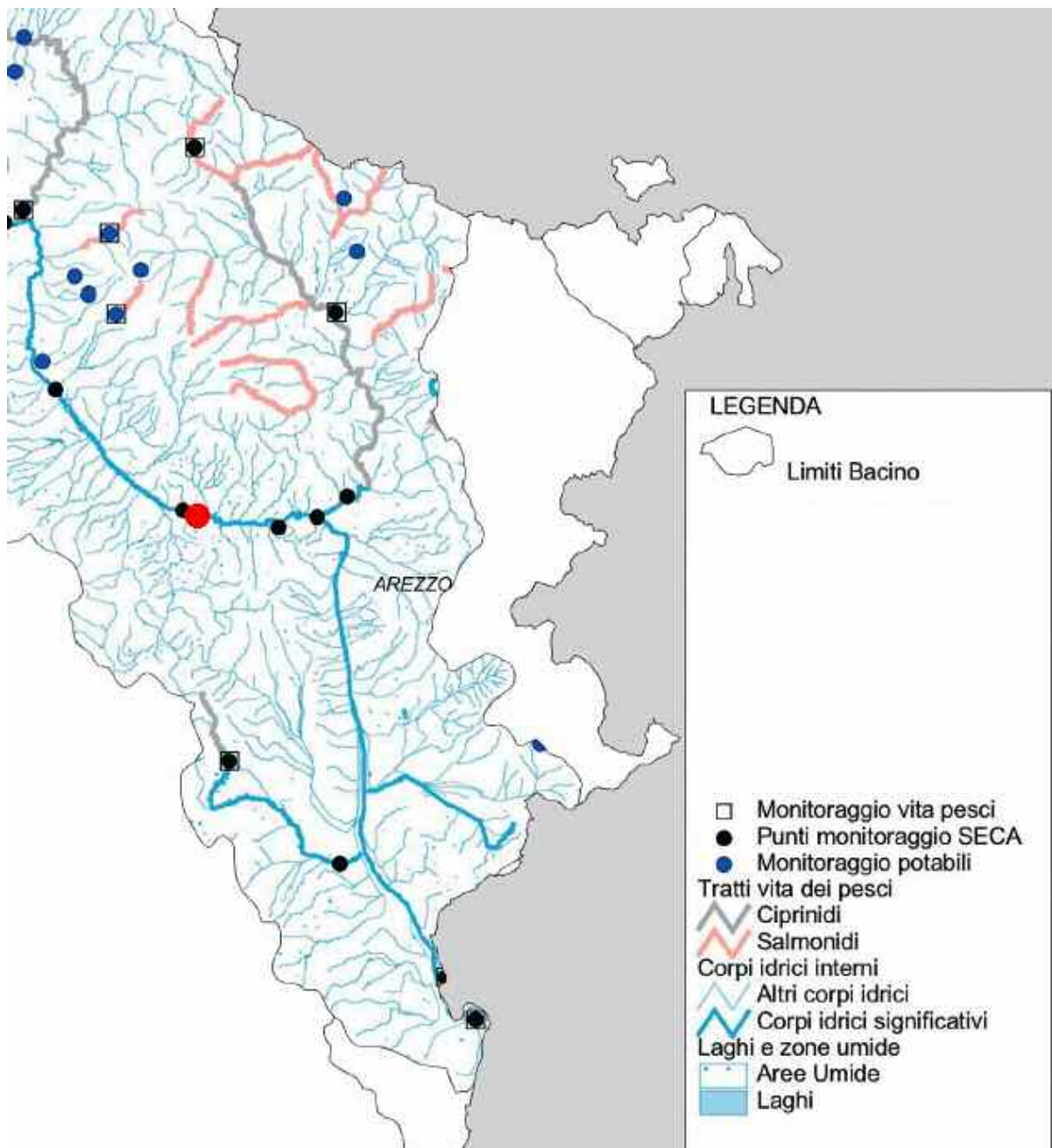


Fig. 11: Bacino imbrifero sotteso allo sbarramento di Levane (indicato da un punto rosso), punti di monitoraggio dei corpi idrici e tratti designati alla vita dei pesci

2.2.3 Aree protette

La realizzazione della diga di Levane ha generato, per quanto “artificialmente”, una zona naturalistica di grande pregio, creando un ambiente acquitrinoso che è meta e rifugio di numerose specie faunistiche, oggi protette grazie alla creazione della Riserva Naturale Provinciale “Valle dell’inferno e Bandella” (RPAR01), che si estende su un tratto di 4 km sul Fiume Arno, compreso tra la diga di Levane e il Ponte del Romito, e l’area SIC-ZPS IT5170012 “Valle dell’inferno e Bandella”, che include la riserva naturale di cui sopra.

Più a monte lungo il corso del fiume Arno e in corrispondenza del bacino creato dallo sbarramento di La Penna, si trovano la Riserva Naturale Provinciale “Ponte a Buriano e Penna” (RPAR02) che si estende per circa 7 km lungo l’Arno dalla diga di La Penna fino al ponte romanico di Ponte Buriano, e l’area SIC IT5170013 “Ponte a Buriano e Penna”, che include la riserva naturale di cui sopra.

A nord del bacino, a poco più di 6 km, si trovano le seguenti aree:

- zona ANPIL⁴ “Le Balze” (APAR05)
- area SIC-ZPS IT5180011 “Pascoli montani e cespuglietti del Pratomagno”
- area IBA⁵081 “Brughiere Aretine”.

In direzione est, a circa 22 km a monte del bacino insistono le seguenti aree:

- area SIC-ZPS IT5180014 “Brughiere dell’Alpe di Poti”
- area SIC-ZPS IT5180015 “Bosco di Sargiano”
- aree IBA081 “Brughiere Aretine”.

La seguente Fig. 12 rappresenta le diverse aree di interesse naturalistico nei dintorni del bacino di Levane.

⁴ Area Naturale Protetta d’Interesse Locale.

⁵ Important Bird Area

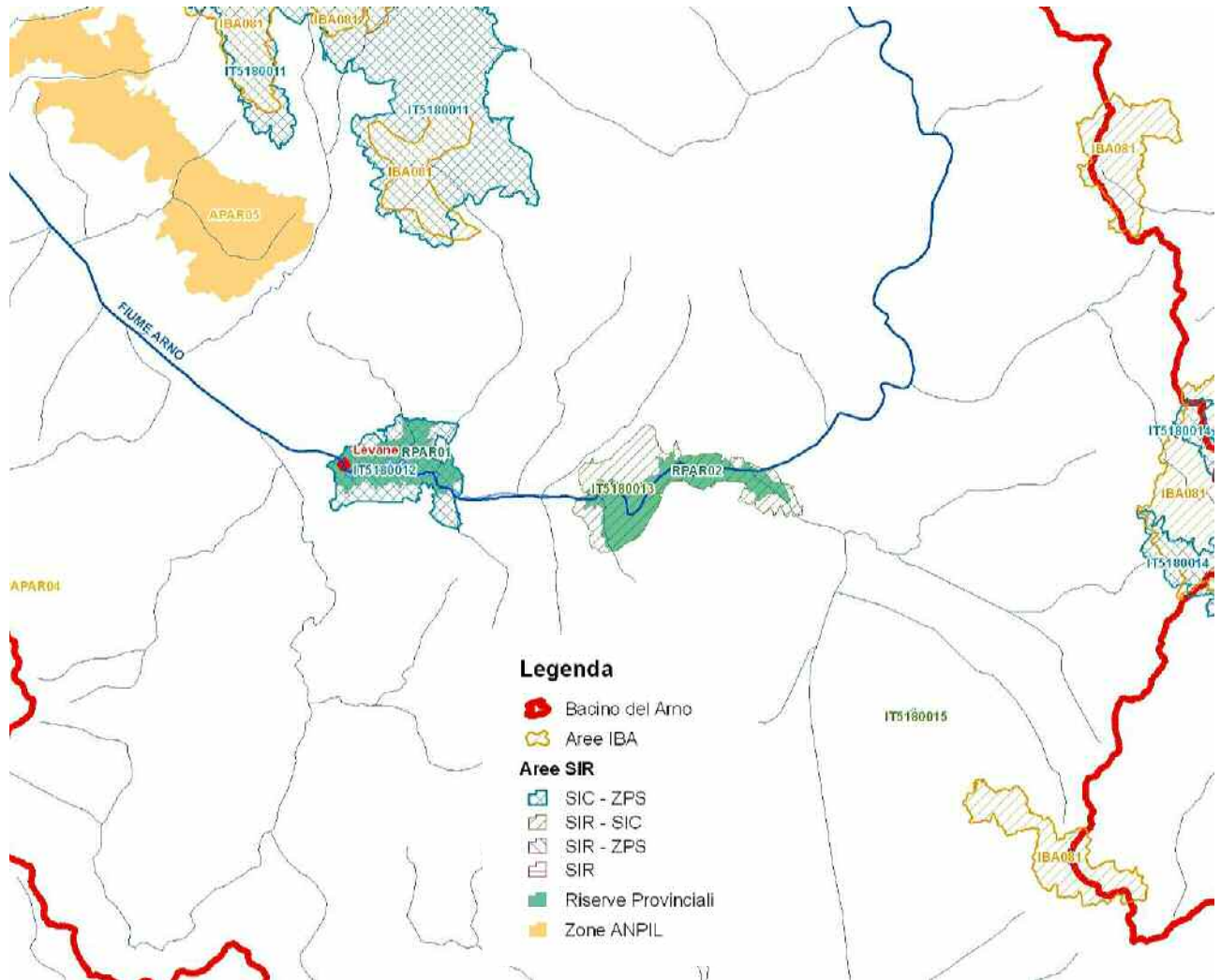


Fig. 12: Carta delle aree naturali

2.2.4 Regime idrologico

L'analisi del regime idrologico del fiume Arno presso l'invaso di Levane è stata svolta a partire dai dati relativi alla stazione di Subbiano⁶ posta lungo l'Arno circa 13,5 km a monte dell'invaso di La penna e dai dati relativi alla stazione posta lungo il Canale Maestro di Chiana (Comune di Arezzo, circa 6 km a monte dell'invaso di La Penna). La scelta di considerare i dati degli afflussi in ingresso al bacino di La Penna è dovuta all'assenza di importanti affluenti nel tratto compreso tra i due sbarramenti e dalla modalità di gestione degli eventi di piena. Le manovre presso gli impianti sono infatti svolte in modo coordinato sulla base degli afflussi in ingresso all'invaso che si trova più a monte, si veda il rif. § 4.2.

Nella seguente figura è mostrato l'andamento medio mensile della portata.

⁶ Dati forniti dal Servizio Idrologico Regionale della Regione Toscana, serie storica decennale 1998-2008.

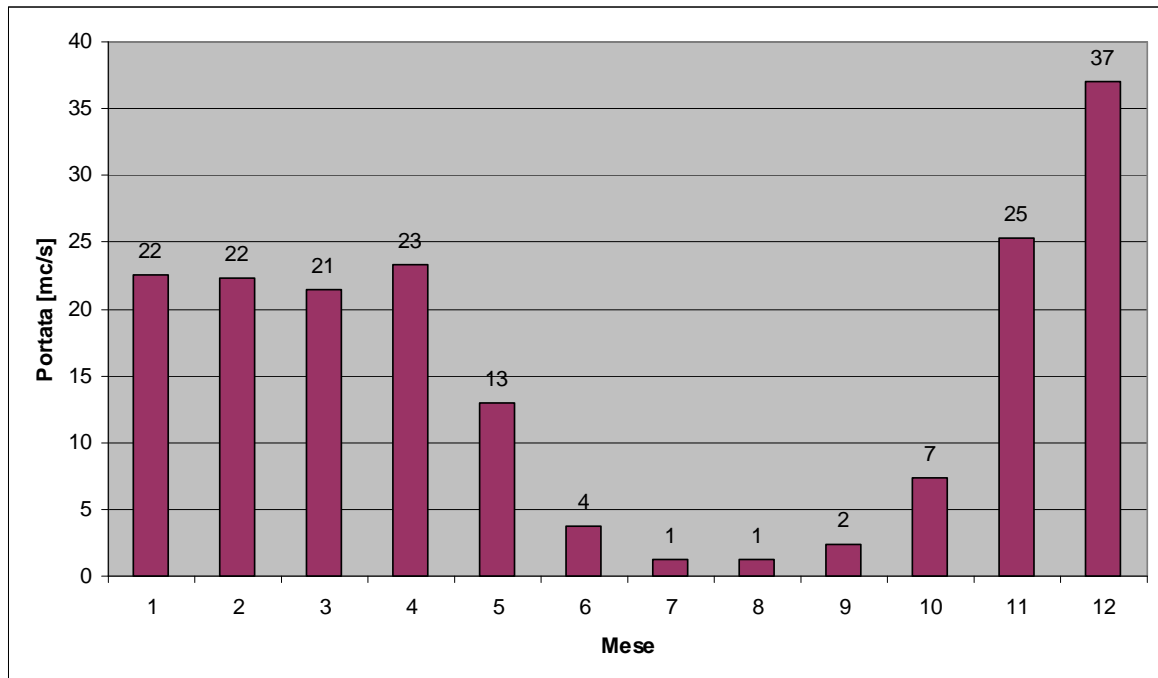


Fig. 13: Regime idrologico nell'anno medio presso gli invasi di La Penna e Levane

Si nota una notevole eterogeneità dei valori durante l'anno. I dati confermano il carattere torrentizio del fiume Arno, caratterizzato da morbide e piene che occorrono tipicamente nel periodo compreso tra l'autunno e la primavera, e da prolungati periodi estivi con portata molto bassa. La portata media annua risulta pari a $15 \text{ m}^3/\text{s}$.

Nella figura sottostante è mostrata la curva di durata delle portate, in cui sono evidenziati i percentili significativi:

- Q10 = portata di piena → $95 \text{ m}^3/\text{s}$
- Q91 = portata di piena ordinaria → $14 \text{ m}^3/\text{s}$
- Q182 = portata semipermanente → $5,9 \text{ m}^3/\text{s}$
- Q273 = magra ordinaria → $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$.

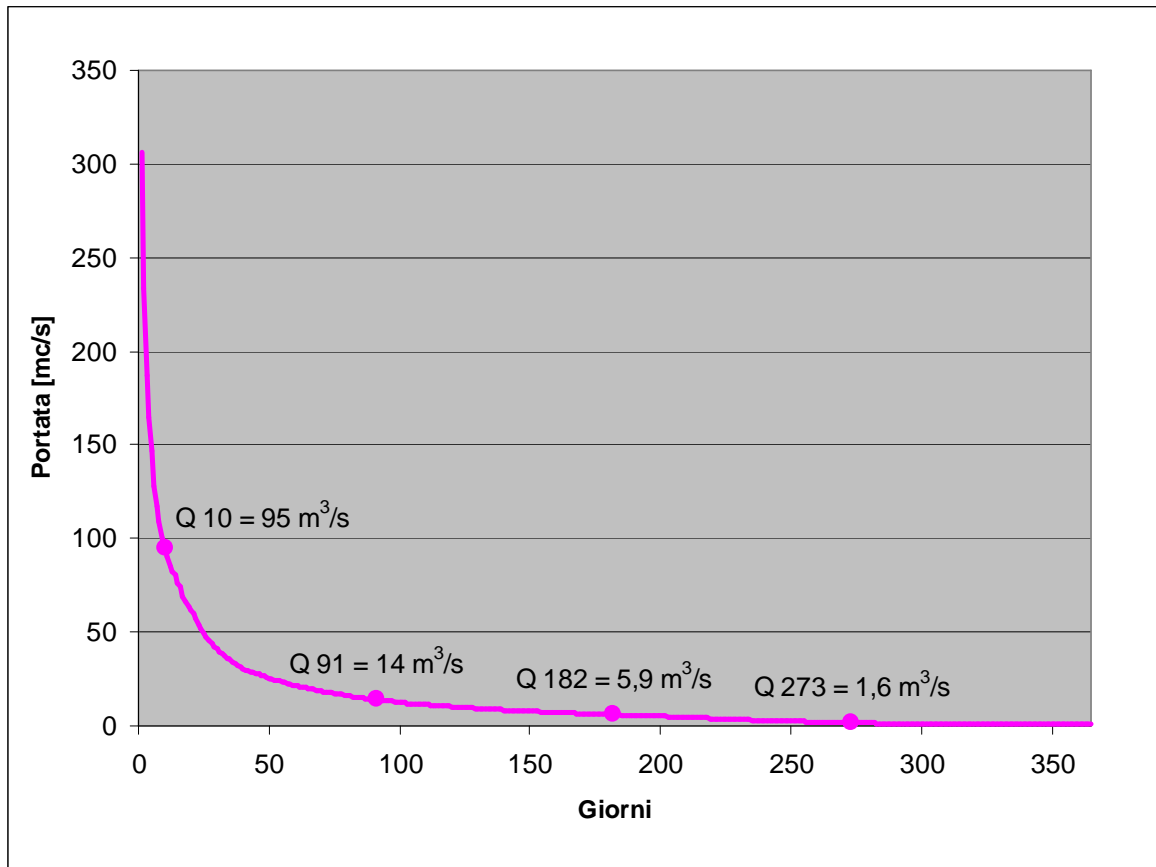


Fig. 14: Curva di durata delle portate presso gli invasi di La Penna e Levane

Considerando come eventi di piena i casi in cui si riscontrano valori di portate superiori alla Q10, si ottiene un numero di occorrenze annue di eventi di piena piuttosto variabile e mediamente valutabile in circa 5 eventi l'anno. A causa del regime torrentizio dell'Arno queste piene sono repentine e si esauriscono con durate tipiche di circa 24-48 ore, fino a durate di qualche giorno per gli eventi più intensi.

3. CARATTERISTICHE DEI SEDIMENTI E DELLE ACQUE

I sedimenti presenti nel bacino sono stati caratterizzati dal punto di vista quantitativo, mediante rilievo batimetrico del bacino, e dal punto di vista qualitativo, mediante analisi di laboratorio su campioni appositamente prelevati. Le acque invase sono state caratterizzate dal punto di vista qualitativo mediante rilievi in situ e analisi di laboratorio.

I seguenti capitoli riassumono i risultati ottenuti. Per una trattazione più estesa si rimanda ai documenti completi sulla batimetria e le attività di caratterizzazione allegati al presente Progetto.

3.1 Volume dei sedimenti

Il volume di sedimenti accumulato è stato stimato confrontando le curve di invaso desunte dal rilievo batimetrico 2009, effettuato dalla ditta URS Italia S.p.A., con quello originario relativo agli atti di collaudo del 1958. Si citano inoltre i dati ottenuti dai rilievi batimetrici del 1998 e il 2003.

L'attuale volume utile di invaso alla quota di massima regolazione (167,50 m slmm), è pari a circa 2.765.000 m³, quello originario era pari a circa 3.450.000 m³. **La perdita di volume utile dell'invaso è pertanto pari a circa 685.000 m³.**

L'attuale volume totale di invaso, alla quota di massima regolazione (167,50 m slmm), è pari a circa 3.223.000 m³. Il volume totale originario era pari a circa 4.900.000 m³. **La perdita di volume totale dell'invaso è pertanto pari a circa 1.677.000 m³.**

L'apporto medio annuo di sedimenti è stato quindi stimato dividendo il volume di interrimento presente per l'intervallo di tempo trascorso (51 anni). **L'apporto medio annuo è quindi stimabile in circa 32.900 m³/anno.**

Sulla base dei dati di volume totale di invaso ottenuti dai rilievi batimetrici pregressi si ottengono i risultati riportati nella seguente tabella.

Tabella 2: Andamento temporale dell'interrimento

Anno rilievo	Volume totale d'invaso (m ³)	Variatz. assoluta interrimento (m ³)	Variatz. interrimento rispetto vol. tot. orig. (%)
1958	4.900.000	-	-
1998	3.871.000	1.029.000	21%
2003	2.803.000	1.068.000	22%
2009	3.223.000	-420.000	-9%

Da questi dati si evince che fino al 2003 si era registrato un interrimento di circa il 43% rispetto al volume totale d'invaso originario, mentre nel periodo 2003-2009 si è registrato un guadagno complessivo di volume totale di circa il 9%, questa riduzione dell'interrimento è probabilmente ascrivibile all'ultimo evento alluvionale del 2005.

L'accumulo di sedimenti registrato in questi ultimi decenni è concentrato nella porzione occidentale dell'invaso, come illustrato nella carta degli spessori prodotta da ARPAT⁷; nella porzione orientale gli

⁷ Facente parte del Documento "Indagini e rilievi per la caratterizzazione quantitativa e qualitativa dei sedimenti presenti negli invasi Enel di Levane e di La Penna ed esecuzione delle indagini geognostiche per la realizzazione dello scarico di fondo dell'invaso di La Penna - 1° Stralcio, Marzo 2004.

spessori sono meno consistenti, aggirandosi sui 2-3 metri. L'andamento delle isopache mostra che la distribuzione dei depocentri di riempimento non è omogenea in senso longitudinale all'asse dell'invaso, ma sono presenti numerose tasche e conche che hanno formato delle probabili zone di sedimentazione.

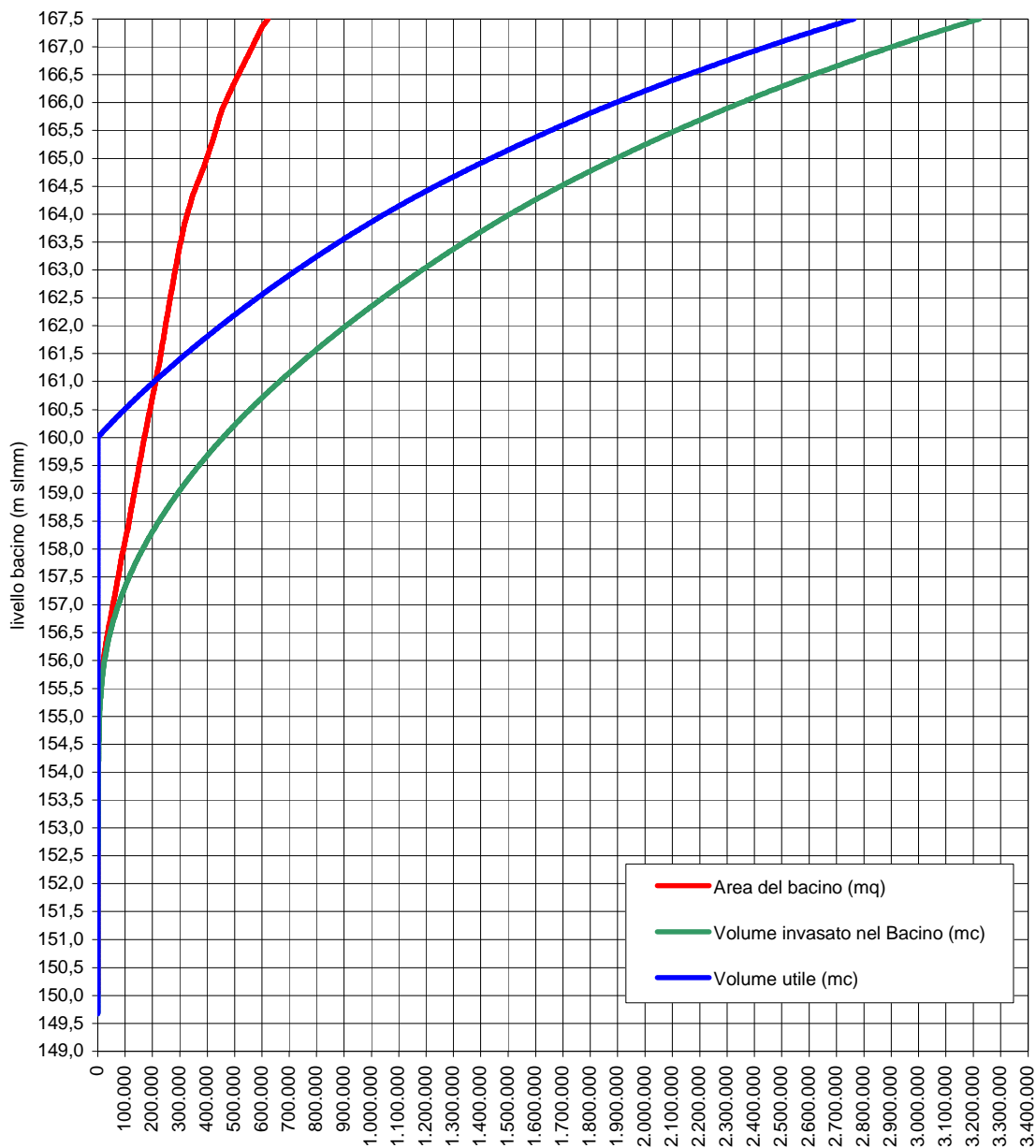


Fig. 15: Curve attuali

Come confermato anche dal FCEM lo scarico di fondo (esaurimento) risulta completamente intasato.

3.2 Caratterizzazione qualitativa dei sedimenti

I sedimenti accumulati nel bacino di Levane sono stati caratterizzati sia dal punto di vista fisico chimico che batteriologico in due periodi diversi.

- nel periodo 2003/2004 è stata eseguita un'indagine di caratterizzazione, condotta da ARPAT e Provincia di Arezzo, col fine di analizzare le carote disponibili in corrispondenza di determinati intervalli stratigrafici
- nel 2011 è stata eseguita un'indagine di aggiornamento della caratterizzazione, condotta dalla ditta URS Italia, volta ad analizzare i nuovi sedimenti accumulati nello strato superficiale del fondo.

La caratterizzazione iniziale svolta da ARPAT e Provincia di Arezzo ha riguardato 5 punti di monitoraggio, sui quali sono stati analizzati campioni di sedimenti appartenenti a diverse profondità, come indicato nel documento ARPAT "Indagine di caratterizzazione dei sedimenti degli invasi di Levane e La Penna" presente in Allegato.

Nella seguente immagine si illustra il posizionamento dei punti di monitoraggio individuati da ARPAT, limitati alla sola parte mediana dell'invaso.

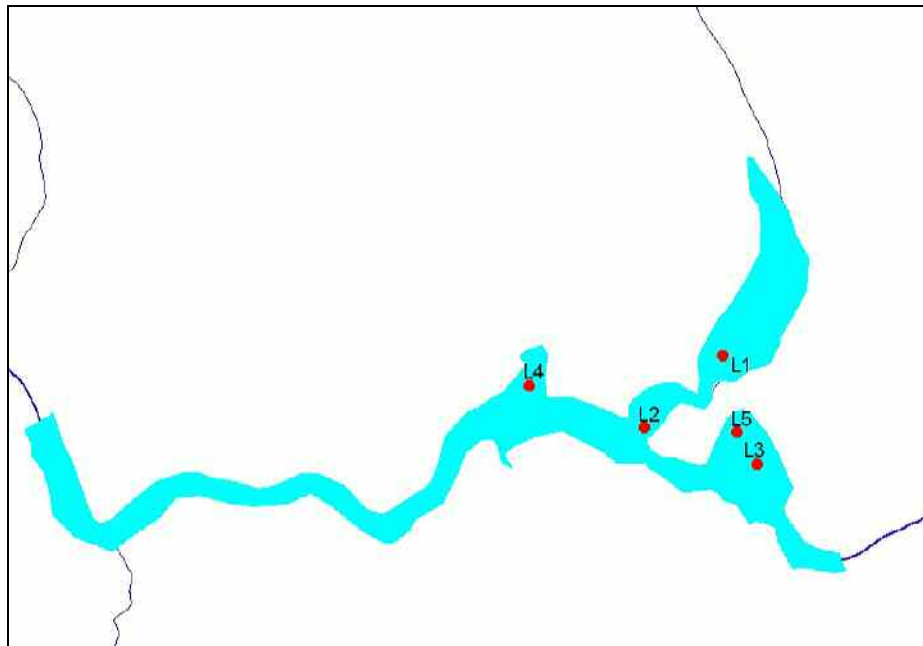


Fig. 16: Punti di monitoraggio ARPAT

La maggior parte dei campioni è stata prelevata in corrispondenza di intervalli stratigrafici in cui erano prevalenti le frazioni pelitiche⁸, dove i contaminanti tendono a concentrarsi, pertanto i campioni prelevati non rappresentano in maniera proporzionale le abbondanze delle singole frazioni granulometriche presenti nell'invaso.

Le determinazioni effettuate sono state valutate sulla base di due criteri:

⁸ Composte da argille, argille marnose ed argilliti fittamente stratificate.

Montevarchi (AR)
Progetto di Gestione – Caratterizzazione di base

a) parametri relativi a sostanze contaminanti o comunque naturalmente presenti nei sedimenti per i quali sono stati riscontrati valori elevati o significativamente diversi da quelli attesi per un sedimento non contaminato

b) parametri per i quali, anche in assenza di valori significativamente elevati o anomali, si è considerato opportuno effettuare la determinazione, in base al particolare “contesto ambientale” (attività industriale nel bacino sotteso, frequenza di rinvenimento in contesti ambientali simili, particolare pericolosità di un inquinante).

Per un maggior dettaglio sui set analitici facenti parte della presente indagine si rimanda al documento ARPAT di cui sopra.

Sulla base di questi criteri, le indagini hanno evidenziato che:

- le stratigrafie relative ai 5 sondaggi disponibili evidenziano una generale diminuzione della granulometria verso l'alto, riscontrando una composizione media con prevalenza di limi e in subordine sabbia e argilla
- dall'analisi dei tenori riscontrati per ciascun metallo analizzato, nei vari campioni essi risultano inferiori ai valori fissati per l'uso residenziale dall'allora vigente DM 471/99 (abrogato dal DLgs 152/06) e per l'uso agricolo dal DPGR 14/R/04, ad eccezione che per un numero ridotto di casi dove si riscontrarono dei valori di poco più superiori ai limiti per il Berillio, Cromo e Mercurio
- dalla determinazione di PCDD e PCDF sono stati ottenuti valori molto bassi, inferiori a 1/10 del limite previsto per l'uso residenziale dall'allora vigente DM 471/99
- dalla determinazione di PCB emerge che per la maggior parte dei campioni è risultato il superamento del limite per l'uso residenziale previsto dall'allora vigente DM 471/99, mentre risultano inferiori ai limiti per l'uso industriale nonché al limite previsto dal DPGR 14/R/04 per l'uso agricolo
- dalla ricerca dei pesticidi clorurati elencati nell'allora vigente DM 471/99, sono stati riscontrati per tutti i campioni tenori inferiori al limite di legge
- dalla ricerca di tutti gli IPA individuati dall'allora vigente DM 471/99, è risultato che i tenori riscontrati sono ampiamente inferiori ai valori limite allora previsti dal DM 471/99 e dal DPGR 14/R/04, sia per i singoli componenti che per le loro sommatorie
- dalla determinazione degli Idrocarburi è emerso che le concentrazioni riscontrate oscillano fra 120 mg/kg e valori inferiori al limite di rilevabilità (soltanto 2 campioni riscontravano superamenti dei limiti)
- dalla determinazione del tenore di sostanza organica presente nei sedimenti, si sono riscontrati valori tra l'7% e il 1,5% in peso sulla sostanza secca
- dalla determinazione del test di cessione secondo quanto previsto dal DM 05/02/98 è risultato che tutti i campioni sotto esame sono conformi ai limiti previsti dal sopracitato decreto
- dalla determinazione di concentrazioni di radioattività prodotta dai principali radionuclidi artificiali dispersi dopo l'incidente di Chernobyl si sono riscontrate concentrazioni ^{134}Cs e ^{60}Co inferiori al limite di rilevabilità, mentre si sono riscontrate concentrazioni leggermente superiori di ^{137}Cs a minor profondità
- dalle indagini eco-tossicologiche e microbiologiche (*Daphnia magna* e *Salmonelle*) risulta che i sedimenti non sono eco-tossici e non sono contaminati da *Salmonelle*.

L'aggiornamento della caratterizzazione qualitativa del materiale sedimentato nel bacino effettuata dalla ditta URS Italia S.p.A. si riferisce a sei campioni di sedimento, prelevati nel mese di maggio 2011. I punti di campionamento sono stati disposti lungo tutto il bacino ed alcuni di essi coincidono con i punti scelti in precedenza per l'indagine ARPAT sopracitata. In particolare i punti LEV3 e LEV4 coincidono con i vecchi punti L4 e L2 rispettivamente.

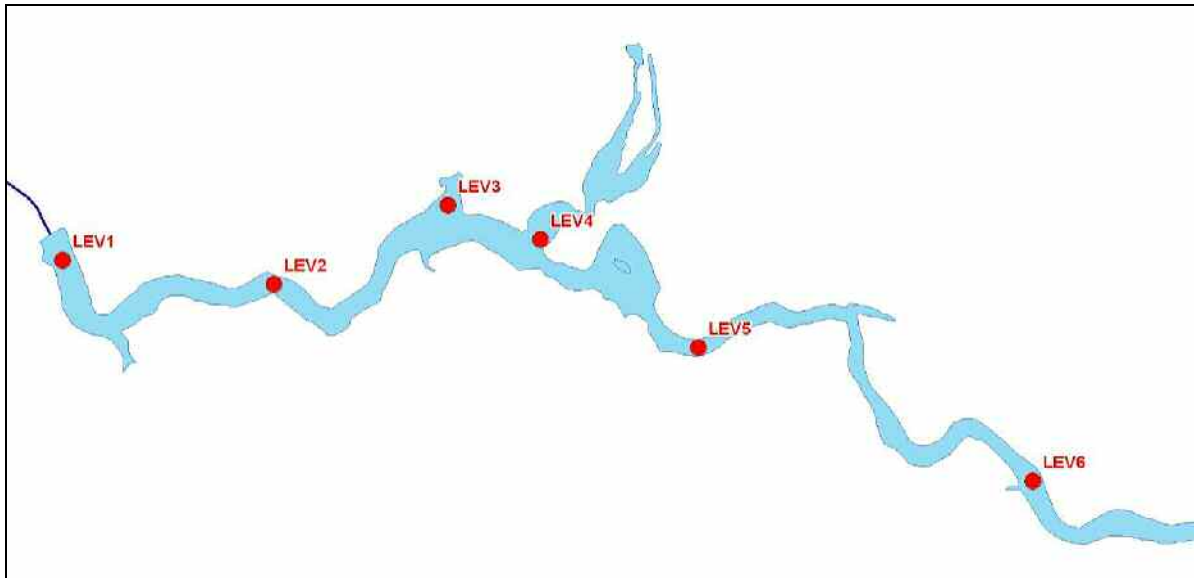


Fig. 17: Punti di monitoraggio URS

3.2.1 Analisi granulometrica

La granulometria risulta eterogenea nei sei punti di campionamento, si riscontra una composizione argilloso limosa nel punto LEV2, franca nei punti LEV1, LEV3 e LEV5, franco sabbiosa nel punto LEV4 e sabbioso franca nel punto LEV6. Nella seguente Tabella è riportata la composizione granulometrica dei sedimenti, determinata sui campioni prelevati.

Tabella 3: Composizione granulometrica dei sedimenti

Frazione (% s.s.)	LEV1	LEV2	LEV3	LEV4	LEV5	LEV6
Sabbia grossa > 0,2 mm	32	1	4	42	31	74
Sabbia fine > 0,05 mm	8	2	44	32	9	8
Limo grosso > 0,02 mm	20	5	30	16	25	11
Limo fine > 0,002 mm	17	40	9	2	10	1
Argilla < 0,002 mm	23	52	13	8	25	6

3.2.2 Analisi sul tal quale per stato di contaminazione e classificazione in “pericoloso” o “non pericoloso”

Il materiale analizzato, **qualora smaltito come rifiuto, sarebbe da considerarsi “non pericoloso”** ed inoltre può essere considerato **privo di contaminazione** se ci si riferisce ai limiti per uso Commerciale e Industriale ai sensi del DLgs 152/06, a meno di un unico superamento per il parametro Selenio (punto LEV2).

3.2.3 Analisi dell'eluato per la verifica del carattere di "inerte" ai sensi del DM 03.08.05 (ora DM 27.09.10)

Sulla base dei risultati ottenuti e ai sensi dell'All. 5 Tab. 1 - uso Commerciale/Industriale - del DLgs 152/06, il sedimento, qualora dovesse essere smaltito come rifiuto, sarebbe conferibile in discarica per **inerti** ad eccezione del punto LEV2.

3.2.4 Recupero semplificato ai sensi del DM 5/2/98 smi

Stante la caratterizzazione effettuata **non sarebbe applicabile il recupero con procedura semplificata**, a causa del superamento del limite per i parametri Salmonella, Coliformi fecali e COD.

3.2.5 Fluitabilità ai sensi del DM 30.06.04

Nel caso di rilascio a valle di sedimenti, l'art. 3 comma 4 del DM 30.06.04, recante "Criteri per la redazione del progetto di gestione degli invasi", indica nelle lettere a), b), d), e), g) aspetti importanti riguardanti la tutela dei corpi idrici, con specifico riferimento agli usi potabili ed alla salvaguardia della vita acquatica.

Le operazioni di fluitazione richiedono infatti azioni di prevenzione e tutela delle risorse idriche invasate e rilasciate nel corpo idrico ricettore, conformemente alle prescrizioni contenute nei piani di tutela delle acque e nel rispetto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici interessati.

È opportuno ricordare che i rilasci dagli sbarramenti sono espressamente esclusi dalla nozione di scarico (come definita nel DLgs 152/06) e andrebbero pertanto inquadrati in un contesto normativo specifico (al momento non esistente) o regolati localmente dai Piani regionali di Tutela delle Acque (cosa che nel caso specifico non accade).

Ad ogni modo, stanti i risultati della caratterizzazione sopra discussa e le basse percentuali di frazione solida nelle portate torbide scaricate in questo tipo di operazioni (generalmente nell'ordine di alcuni punti percentuali in volume), si può ritenere che tale operazione si a fattibile in quanto genera impatti ambientali accettabili e, comunque, di carattere temporaneo e reversibile.

3.3 Caratterizzazione delle acque invasate

In 3 dei 6 punti di prelievo dei sedimenti, in testa al centro ed in coda al bacino (LEV1, LEV3 e LEV6), è stato analizzato il profilo verticale dei seguenti parametri sull'intera colonna d'acqua: temperatura, conducibilità, pH, torbidità e ossigeno disciolto. I rilievi sono stati effettuati mediante sonda multiparametrica a intervalli di profondità di 1 m. Inoltre in questi punti, sono stati raccolti, mediante campionatore di profondità (bottiglia Niskin), campioni di acqua a metà della profondità per l'effettuazione di analisi di laboratorio sulle sostanze prioritarie (tabella 1/A dell'allegato 1 del DLgs 152/99 smi). Infine, nel punto caratterizzato da maggior profondità (LEV1), sono stati prelevati campioni in superficie e presso il fondo, per la valutazione dello stato ecologico del corpo idrico secondo le indicazioni della tabella 11 dell'Allegato 1 del DLgs 152/99 smi.

Sulla base delle informazioni raccolte la qualità dell'acqua del bacino di La Penna (limitatamente al periodo al quale si riferisce il prelievo) corrisponde ad uno **stato ecologico "sufficiente (classe 3)"**, come definito nella Tab. 11, Allegato I del DLgs 152/99.

Non si sono riscontrati superamenti dei limiti relativi agli inquinanti inclusi nell'elenco delle sostanze prioritarie.

3.4 Caratterizzazione del corpo idrico a monte e a valle del bacino

Per quanto riguarda la qualità del corpo idrico a monte e a valle dell'invaso, si hanno a disposizione dati relativi all'asta principale del fiume Arno limitatamente ai punti ARN06 e ARN07⁹, ubicati rispettivamente a circa 2,2 km a valle della diga di La Penna (in corrispondenza del "ponte del Catolfi", nel comune di Laterina) e a circa 4,5 km a valle della diga di Levane (all'altezza della confluenza del torrente Ambra nel comune di Montevarchi).

3.4.1 Stazione di rilevamento ARN06

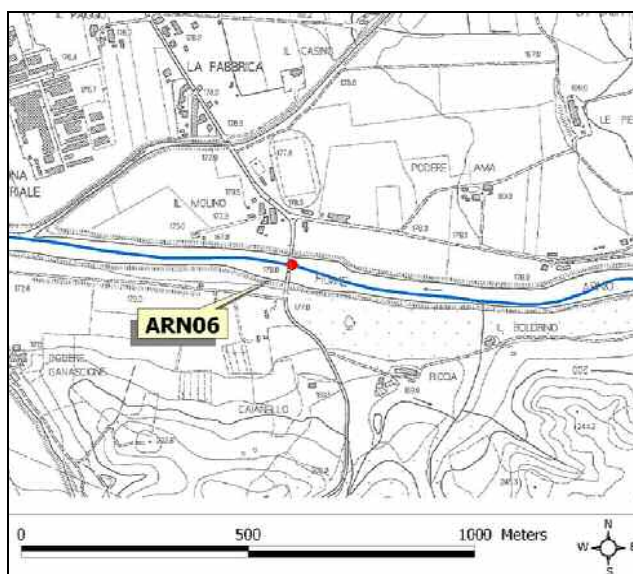


Figura 18: Ubicazione della stazione ARN06

Dai dati rilevati presso la stazione di monitoraggio ARN06 emerge che i valori di pH, temperatura ed ossigeno osservati risultano compatibili con la sopravvivenza dei Salmonidi (famiglia più restrittiva in relazione alle esigenze ambientali) solamente durante il periodo invernale; nel periodo estivo, i valori di temperatura ed ossigeno disciolto non rientrano nei range definiti dalla normativa come idonei alla sopravvivenza dei Salmonidi. I nitriti non superano i valori imperativi di soglia imposti, anche se risultano leggermente superiori ai valori guida indicati in normativa per l'idoneità alla vita sia dei Salmonidi che dei Ciprinidi. Maggiore risulta, invece, il grado di inquinamento da ammonio totale.

⁹ Stazioni di monitoraggio ARPAT utilizzate per la redazione delle Carta delle vocazioni ittiche della Provincia di Arezzo (2003-2004) – Fonte: www.ittiofauna.org

Tabella 4: Caratteristiche chimico-fisiche

Parametro	udm	Valore misurato	
		21/07/03	20/12/03
Temperatura	°C	23,3	4,4
pH		8	8
Ossigeno disciolto	mg/l	7,4	12,3
% saturazione ossigeno	%	88	96
Nitriti	mg/l	0,07	Assenti
Ammonio totale	mg/l	0,8	0,3 / 0,4

Il campionamento macrobentonico e la conseguente applicazione dell'indice IBE, indicano una situazione di alterazione ed inquinamento, con una qualità dell'acqua dubbia e un giudizio di ambiente "inquinato o comunque alterato".

Tabella 5: Qualità biologica (IBE¹⁰)

Data	Taxa	Punteggio IBE	Classe	Giudizio di qualità
21/07/2004	13	7	III	Ambiente inquinato o comunque alterato

Secondo quanto emerso dall'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale, il grado di naturalità e la qualità dell'ambiente fluviale sono risultati mediocri, come specificato nella seguente tabella.

Tabella 6: Qualità ambientale (IFF¹¹)

Punteggio IFF		Livello di funzionalità		Giudizio di qualità	
Sin	Dex	Sin	Dex	Sin	Dex
122	132	III	III	mediocre	mediocre

¹⁰ Indice IBE, Ghetti, 1997, incluso inoltre nell'All. 1 del DLgs 152/99.

¹¹ Indice di Funzionalità Fluviale IFF (A.N.P.A. 1998).

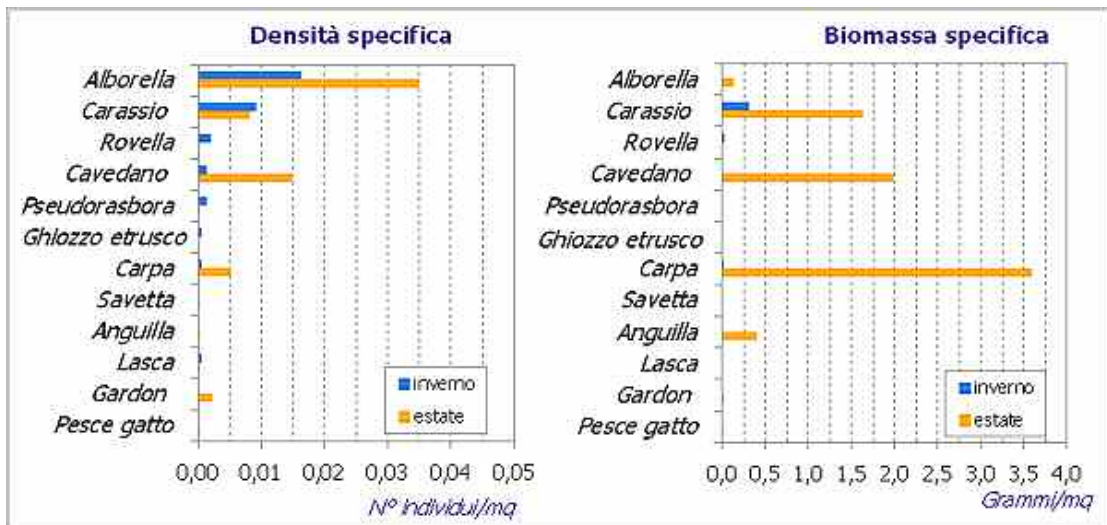


Fig. 19: Fauna ittica

Per le sue caratteristiche ed il componimento della fauna ittica presente, il tratto di fiume si colloca nella zona del barbo. Trovandosi sotto ad un grande sbarramento idroelettrico (La Penna), e poco più a monte del bacino di Levane, è tuttavia molto difficile stabilire una zonazione standard; in effetti le acque dei due bacini corrispondono ad habitat tipici di Ciprinidi con deposizione fitofila (zona della carpa), mentre i tratti sotto le opere di scarico, caratterizzati da maggior corrente e variazioni di portata frequenti, si potrebbero assegnare alla zona del barbo.

3.4.2 Stazione di rilevamento ARN07

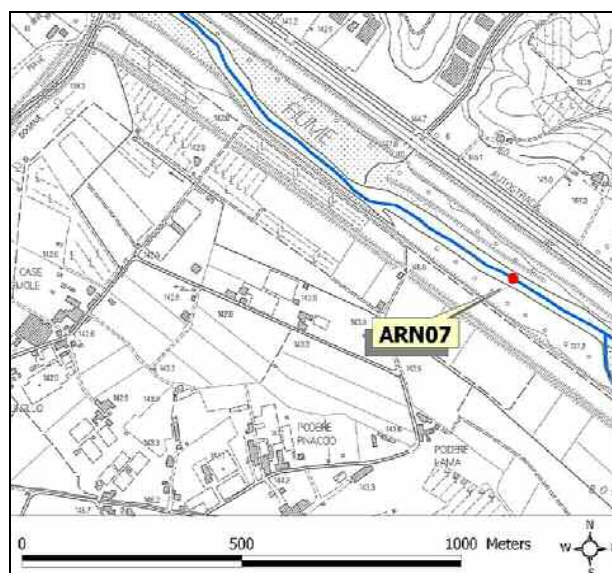


Figura 20: Ubicazione della stazione ARN07

I valori osservati in inverno risultano idonei alla vita sia dei Salmonidi che dei Ciprinidi ma, durante il periodo estivo, le temperature dell'acqua raggiungono valori eccessivi per la sopravvivenza dei Salmonidi; l'elevata percentuale di saturazione dell'ossigeno è indice di una fioritura algale in corso. In

estate è stata, inoltre, riscontrata una contaminazione da azoto ammoniacale, con un valore di 0.4 mg/l di ammonio totale, corrispondente a una concentrazione di ammoniaca non ionizzata tossica al limite del valore soglia citato in normativa.

Tabella 7: Caratteristiche chimico-fisiche

Parametro	udm	Valore misurato	
		19/07/03	20/12/03
Temperatura	°C	27,5	6,5
pH		8	8
Ossigeno disciolto	mg/l	14,3	11
% saturazione ossigeno	%	184	96
Nitriti	mg/l	Assenti	Assenti
Ammonio totale	mg/l	0,4	Assenti

Il campionamento macrobentonico e la conseguente applicazione dell'indice IBE, indicano una situazione di "ambiente molto inquinato o comunque molto alterato" e una qualità dell'acqua decisamente critica.

Tabella 8: Qualità biologica (IBE¹²)

Data	Taxa	Punteggio IBE	Classe	Giudizio di qualità
19/7/2004	9	5	IV	Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato

Secondo quanto emerso dall'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale, il grado di naturalità e la qualità dell'ambiente fluviale sono risultati mediocri, come specificato nella seguente tabella.

Tabella 9: Qualità ambientale (IFF¹³)

Punteggio IFF		Livello di funzionalità		Giudizio di qualità	
Sin	Dex	Sin	Dex	Sin	Dex
117	132	III-IV	III	mediocre-scadente	mediocre

¹² Indice IBE, Ghetti, 1997, incluso inoltre nell'All. 1 del DLgs 152/99.

¹³ Indice di Funzionalità Fluviale IFF (A.N.P.A. 1998).

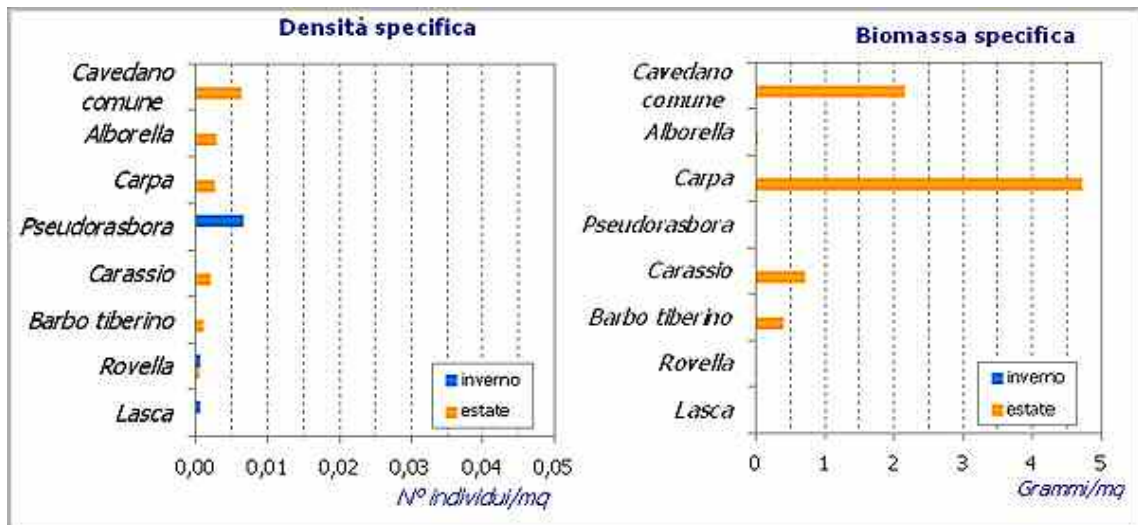


Fig. 21: Fauna ittica

Per le sue caratteristiche ed il componimento della fauna ittica catturata, il tratto di fiume si colloca nella zona del barbo.

Dalla caratterizzazione svolta da URS nel mese di maggio 2011 (si veda il documento "Caratterizzazione ambientale" presente in Allegato) emerge che, presso i due punti monitorati sul fiume Arno (ubicati a circa 200 metri di distanza dalla traversa - punto LE1, ed a circa 1.900 metri di distanza dallo sbarramento - punto LE2, presso il ponte ferroviario), le comunità di macroinvertebrati analizzate (indice IBE) risultano alterate (Classe III).

Tabella 10: Qualità biologica (IBE)

Punto	N° unità sistematiche rilevate	Punteggio IBE	Classe	Giudizio
LE1	12	7	III	Ambiente inquinato o comunque alterato
LE2	9	6	III	Ambiente inquinato o comunque alterato

3.5 Quantità e qualità del materiale solido in sospensione nelle acque normalmente rilasciate a valle

In condizioni normali, viene rilasciata dall'invaso, tramite apertura degli scarichi di superficie, la portata di minimo deflusso vitale, senza apprezzabile trasporto solido (si veda § 2.1.3).

Le acque derivate sono normalmente rilasciate a valle della Centrale di Levane e hanno generalmente trasporto solido nullo.

Solamente in occasione di eventi di piena le acque vengono scaricate a valle della diga, determinando apporti e qualità delle acque medesimi a quelli del fenomeno naturale in atto a meno di una quota parte variabile di trasporto solido che viene perso per sedimentazione nel bacino.

3.6 Trasporto solido a valle in assenza dello sbarramento

Sulla base di quanto affermato precedentemente, in assenza dello sbarramento si avrebbe, in condizioni di piena e morbida, un trasporto solido a valle all'incirca pari al tasso di interrimento medio stimato per il serbatoio (circa 32.900 m³/anno). Essendo infatti il trasporto solido pressoché trascurabile in condizioni ordinarie, si può verosimilmente assumere che questo sia sempre associato ad eventi di piena e morbida.

In alternativa è possibile valutare il trasporto solido mediante formule di tipo empirico, a base statistica, in funzione delle caratteristiche del bacino imbrifero quali estensione, quota media, regione omogenea di appartenenza, etc. (si veda ad esempio Raiteri, 1995).

Per il bacino in esame, compreso nella zona omogenea Tirrenica si ottengono valori di portata solida oscillanti tra 0,32 e 2,43 kg/m³, con una media attestata sul valore di 0,831 kg/m³. Tale valore medio può essere associato agli eventi di morbida di minore entità (portate di poco superiori alla portata media annua). Crescendo il valore della portata in transito, il trasporto solido aumenta con progressione più che lineare, raggiungendo valori di gran lunga superiori per gli eventi di piena maggiori. In base a ciò, è quindi lecito ritenere che, in assenza dello sbarramento, il trasporto solido nei corsi d'acqua in esame possa raggiungere valori fino a 10÷100 kg/m³, in concomitanza con gli eventi di piena più rilevanti. Valutando il trasporto medio annuo corrispondente a una portata media di 15m³/s si ottiene un valore di circa 260.000 m³/anno.

Una ulteriore possibilità per la stima del trasporto solido a scala annuale è l'utilizzo di modelli di calcolo basati su parametri geomorfologici e climatologici, eventualmente applicati con approccio distribuito, come ad esempio la nota formulazione RUSLE. La seguente figura mostra i dati di producibilità annua specifica di sedimento calcolabile mediante questo approccio. A scala di bacino si ottiene una valore medio di circa 0,86 t/ha anno che porterebbero a un valore totale di circa 207.500 t/anno, ovvero all'incirca 138.350 m³/anno (stimando un peso specifico apparente in cumulo pari a 1,5 t/m³).

Questi ultimi due dati (secondo Raiteri e RUSLE) sono sensibilmente superiore a quello calcolato per via diretta dalla stima dell'interrimento riscontrato dalle batimetrie. Questi calcoli, però, non tengono conto del materiale trattenuto, poco più a monte, dal bacino di La Penna e, secondariamente, tralascia anche il materiale non trattenuto dal bacino di Levane stesso durante eventi di piena che implicano l'attivazione dello scarico di superficie (eventi associati proprio alle condizioni di massima produzione di trasporto solido).

Per la caratterizzazione qualitativa di questo materiale, si fa riferimento al materiale sedimentato all'interno del bacino (la cui caratterizzazione è stata discussa al precedente § 3.2) in quanto è di fatto coincidente con esso.

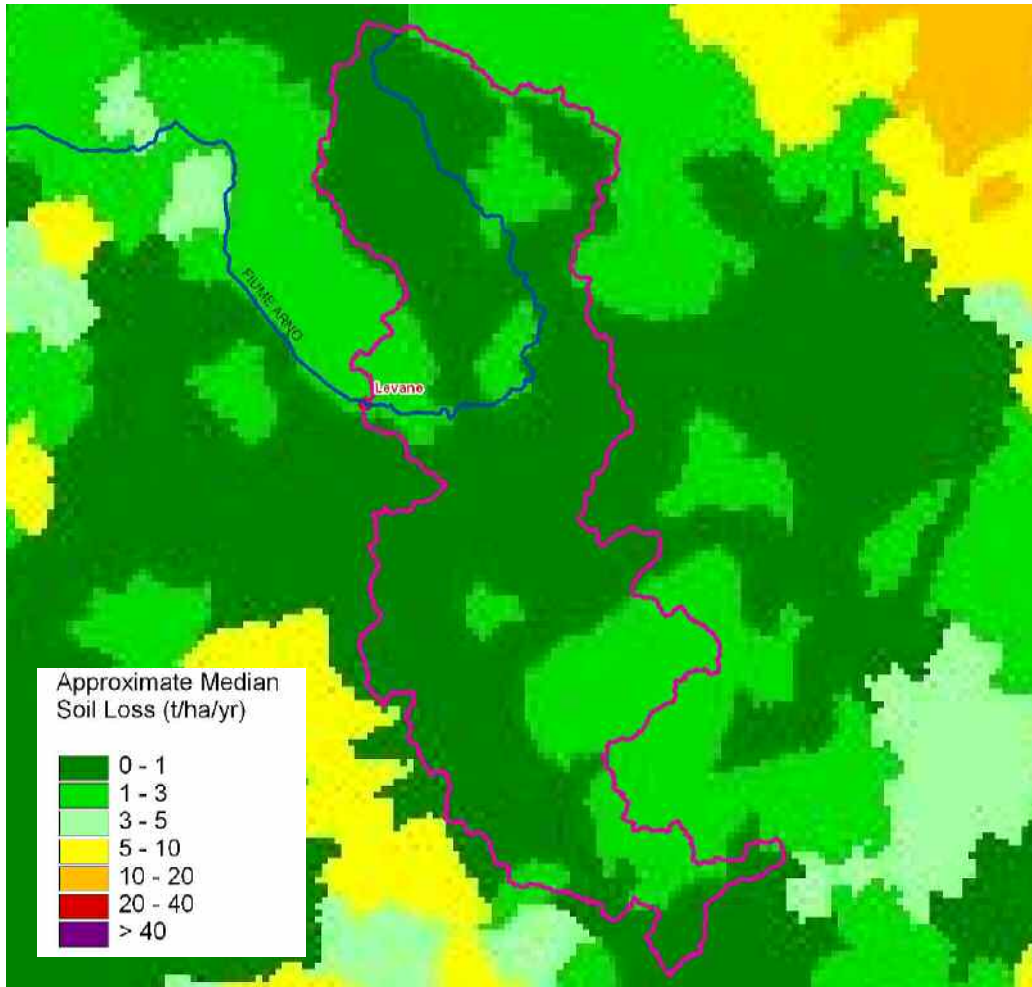


Fig. 22: Produzione di sedimento secondo la formula RUSLE

4. MODALITÀ OPERATIVE DI GESTIONE

L'opera in oggetto è ricompresa tra quelle regolamentate dal DM 30/06/04, le modalità operative e i controlli, previsti nel presente documento per la rimozione dei sedimenti, finalizzata al mantenimento del volume di invaso e dell'efficienza delle opere di scarico e presa, sono conformi a quanto previsto nel DM citato per opere di questo tipo.

I decreti di concessione rilasciati a Enel per la derivazione a scopo idroelettrico delle acque invasate nel serbatoio hanno scadenza nell'anno 2029. Allo stato attuale, quindi, la durata residua della concessione risulterebbe pari a circa 20 anni. A tale riguardo si fa osservare che, in base a quanto previsto dall'art.1 comma 485 della Legge Finanziaria 2006, le scadenze delle concessioni di grandi derivazioni idroelettriche risultano prorogate di 10 anni purché vengano effettuati congrui interventi di ammodernamento degli impianti. Pertanto, nelle ipotesi di cui sopra, la durata residua della concessione risulta pari a circa 28 anni.

Come evidenziato nel paragrafo 3.1, in base agli ultimi rilievi batimetrici, il bacino di Levane allo stato attuale risulta interessato da interrimento (circa 1,67 milioni di m³, quasi tutti interessanti il volume utile di regolazione). L'attuale interrimento, comunque, non comporta vincoli nei riguardi dell'esercizio del serbatoio.

Considerando il tasso di interrimento medio del serbatoio (circa 32.900 m³/anno) ed il volume utile rilevato nel 2009 (si veda il § 3.1), è possibile stimare con le dovute approssimazioni una vita residua dell'impianto pari a circa 84 anni.

Gli interventi previsti per la manutenzione del bacino, il mantenimento in efficienza degli organi di presa e scarico e per il mantenimento del volume utile, consisteranno principalmente in periodici svassi accompagnati da fluitazioni controllate del sedimento e da manovre sistematiche da effettuarsi in coda di piena. Solo in occasione di eventuali fenomeni di piena eccezionale, che dovessero comportare un ulteriore rilevante interrimento del bacino, potranno essere prevedibili anche operazioni di pulizia mediante asportazione meccanica dei sedimenti (scavi e dragaggi).

Questi interventi di rimozione sono di seguito descritti in termini generali in quanto, con debito anticipo rispetto alla loro attuazione, saranno oggetto di un particolareggiato Piano Operativo (stralcio del Progetto di Gestione, come previsto dall'art. 3 comma 1 del DM 30/06/04) che il Gestore inoltrerà alla Provincia per approvazione.

4.1 Svassi e fluitazioni controllate

4.1.1 Modalità di rimozione del materiale

Le operazioni di svasso con fluitazione controllata del materiale sedimentale prevedono la rimozione del materiale stesso per mezzo dell'azione erosiva delle portate in transito e il rilascio delle stesse a valle, per deflusso attraverso gli scarichi di superficie, in quanto allo stato attuale lo scarico di fondo risulta completamente interrato. L'operazione sarà coordinata con un'opportuna regolazione del soprastante bacino di La Penna.

4.1.2 Volume di materiale che si prevede di rimuovere

Il volume di materiale che si prevede di rimuovere è valutabile a partire dalla attuale morfologia del fondo, desumibile dal più recente rilievo batimetrico che sarà disponibile quando sarà redatto il Piano Operativo.

4.1.3 Caratteristiche qualitative del materiale solido da rimuovere

Le caratterizzazioni disponibili ad oggi sono descritte nel precedente § 3.2. Eventuali aggiornamenti saranno inclusi nel Piano Operativo.

4.1.4 Modalità di dislocazione del materiale rimosso

Il materiale rimosso, sarà veicolato a valle nel corso del fiume Arno mediante lo scarico di una portata torbida, a fase mista acqua/sedimento, attraverso gli scarichi di superficie.

4.1.5 Sicurezza idraulica delle aree di dislocazione del materiale

Il materiale rimosso sarà veicolato a valle come portata torbida (fase mista liquido/solido). Le basse concentrazioni di solidi sospesi, garantite dal monitoraggio per il rispetto dei limiti di seguito descritti, fanno prevedere che, nel tratto di valle del fiume Arno, non si verificheranno accumuli significativi di materiale sedimentale che possano in qualche modo compromettere la funzionalità idraulica del fiume stesso. Eventuali piccoli accumuli residui che dovessero essere ancora presenti in alveo al termine delle operazioni, saranno rimossi dopo il reinvaso mediante lavaggi, realizzati mediante cacciate di acqua chiara.

4.1.6 Fattibilità

Questa tipologia di intervento, non implicando l'allestimenti di cantieri, l'occupazione di aree e l'utilizzo di macchine e attrezzature, non richiede uno studio di fattibilità.

4.1.7 Livelli e persistenza delle concentrazioni

In assenza di specifiche indicazioni emesse dalla Regione nel Piano Regionale di Tutela delle Acque attualmente vigente (approvato mediante la DCR n. 6 del 25/01/05), ferma restando la necessità di evitare danni irreversibili al corpo idrico ricettore come sancito dal DM 30/06/04, le operazioni di fluitazione saranno progettate e gestite in modo da minimizzare il disturbo sui corpi idrici ricettori, prevedranno adeguati monitoraggi di seguito descritti, ma implicheranno sempre un inevitabile disturbo residuo, di carattere temporaneo e reversibile.

Di seguito si propone uno schema di limiti e persistenze nei ricettori da utilizzare per operazioni in oggetto, che implicano il rilascio a valle di sedimenti.

- Limiti massimi di concentrazione di solidi in sospensione
 - valore picco orario: 10 % (volume/volume)
 - valore medio giornaliero 1,5 % (volume/volume)
 - valore medio relativo all'intera operazione 1 % (volume/volume)
- Limiti di concentrazione di ossigeno disciolto
 - normalmente superiori a: 40 % saturazione (circa 4 mg/l)
 - ammissibili, per periodi inferiori all'ora, riduzioni sino a: 20 % saturazione (circa 2 mg/l).

Le operazioni saranno condotte in modo da garantire il rispetto dei limiti sopra riportati, agendo con opportune regolazioni degli organi di scarico e modulandole nel tempo.

Solo nelle primissime fasi di ciascuna operazione di fluitazione si prevedono brevi inevitabili picchi di torbidità superiori ai limiti, causati dal disintasamento degli organi di scarico.

4.1.8 Programma Operativo

Il programma delle operazioni sarà definito nel dettaglio nel Piano Operativo di Svaso sopra menzionato.

4.1.9 Volumi di acqua da scaricare

Le attività saranno modulate in modo da garantire il rispetto dei limiti di concentrazione sopra riportati, il volume d'acqua da scaricare sarà pertanto all'incirca pari a 100 volte il volume di sedimenti rimossi.

4.1.10 Monitoraggio

Come definito al precedente § 4.1.7, il monitoraggio, da effettuare in tempo reale durante le operazioni di rimozione di sedimenti, interesserà i parametri solidi sospesi e ossigeno disciolto e si riferirà ai limiti riportati al § 4.1.7 stesso.

La stazione di misura sarà posizionata, sul fiume Arno, circa 2 km a valle della diga e a monte dell'abitato di Montevarchi (in verde nella figura sottostante), in corrispondenza del punto di monitoraggio denominato "LE2" utilizzato nella "Caratterizzazione ambientale del bacino di Levane".

Il rilievo del parametro solidi sospesi sarà effettuato inizialmente mediante misure di deposizione con coni di Imhoff (assumendo che i solidi sospesi coincidano con i sedimentabili). Questo tipo di strumento, accurato ma di semplice utilizzo anche in campo, fornisce direttamente una misura espressa come % volume su volume. Sfortunatamente però, il tempo necessario alla misurazione è di alcune ore e pertanto lo strumento non si presta a misure rapide, né tanto meno prevede la possibilità di misure in continuo o con registrazione automatica. Per questa ragione, superata la fase iniziale, le misure di solidi sospesi saranno sostituite da misure di torbidità, effettuate con torbidimetro portatile o sonda multiparametrica, che consente misure rapide o addirittura in continuo e in automatico.

I dati di torbidità saranno convertiti in dati di solidi sedimentabili attraverso una semplice relazione di regressione lineare, valutata sulla base delle misurazioni stesse ottenute in parallelo dalle due tipologie di strumento. Tale regressione è generalmente stabile a meno di forti disomogeneità del sedimento. Il personale addetto al monitoraggio verificherà pertanto a campione la corretta corrispondenza tra il dato di solidi sedimentabili stimato dalle letture torbidimetriche e quello direttamente misurato mediante cono di Imhoff. Qualora la relazione mostri segni di cambiamento, le letture strumentali ottenute saranno utilizzate per adattare la relazione di regressione.

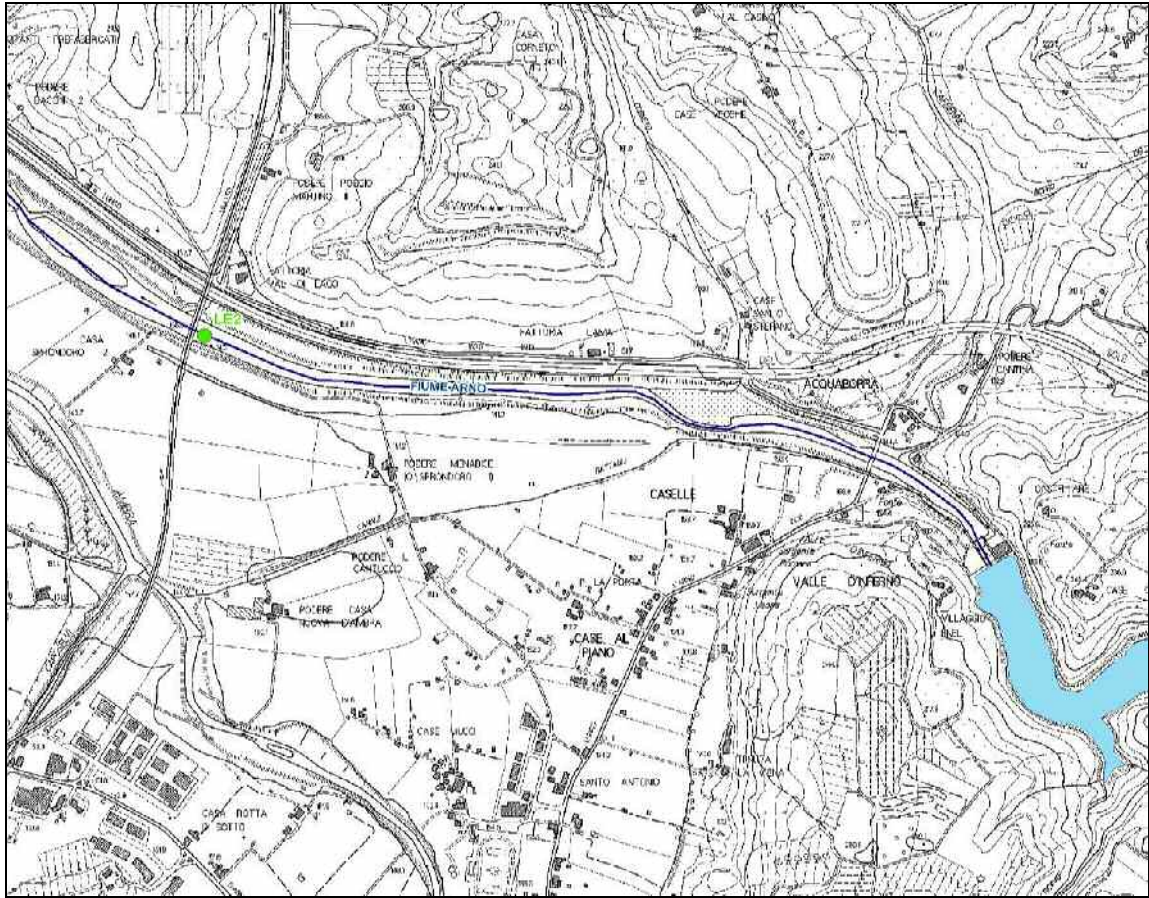


Fig. 23: Punto di monitoraggio

Il monitoraggio dell'ossigeno disciolto sarà invece effettuato mediante ossimetro portatile o sonda multiparametrica, strumenti che consentono sempre misure rapide o addirittura in continuo e in automatico.

Il monitoraggio sarà attivato un'ora prima dell'inizio delle operazioni di svaso e sarà mantenuto attivo fino a 6 ore dopo il termine delle operazioni.

Le operazioni, e di conseguenza il monitoraggio, sarà attivo solamente durante il periodo diurno.

È inoltre previsto il monitoraggio delle comunità macrobentoniche (ad es. calcolo dell'Indice Biotico Esteso - IBE) da effettuarsi secondo il seguente schema:

- Primo campionamento: i primi campioni serviranno per definire lo stato di fatto della componente oggetto di indagine prima di ciascuna fluitazione, come riferimento per le comparazioni successive
- Secondo campionamento: a 2 settimane dal termine dello svaso, per valutarne gli effetti
- Terzo campionamento: circa sei mesi dopo il secondo, per valutare l'evoluzione e la capacità di recupero delle comunità di macroinvertebrati, al fine di verificare la reversibilità degli effetti indotti.

4.1.11 Elenco dei comuni rivieraschi interessati

I comuni rivieraschi interessati comprendono Montevarchi, Terranuova Bracciolini, Pergine Valdarno, Laterina e San Giovanni Valdarno, tutti in provincia di Arezzo.

4.1.12 Effetti potenziali, mitigazioni e azioni per non pregiudicare gli usi a valle invaso e per preservare gli habitat

Le operazioni saranno condotte nel rispetto dei limiti richiamati al § 4.1.7. Ciò nonostante, non si può comunque escludere un effetto di disturbo di carattere temporaneo e reversibile sulla qualità dell'ambiente fluviale del fiume Arno, nel tratto a valle della diga.

L'esperienza sinora acquisita nelle operazioni di sfangamento mediante fluitazione controllata, consente di raggiungere buoni risultati, per quanto riguarda l'impatto ambientale a valle, limitando la durata delle operazioni oppure contenendo i valori di torbidità e alternando periodi di fluitazione a rilasci di acque pulite.

La modalità prevista per le operazioni di svaso del bacino di Levane, consentiranno il raggiungimento degli scopi prefissati con un contenuto impatto ambientale temporaneo e reversibile a valle, come espressamente richiesto dall'art. 8 del DM 30/06/04.

Per verificare l'effettiva temporaneità e reversibilità del disturbo e controllare il recupero della piena funzionalità del torrente dopo ciascuna fluitazione, è previsto un monitoraggio delle comunità macrobentoniche (es. indice IBE), come indicato nel precedente § 4.1.10 e come sarà descritto nel dettaglio nel Piano Operativo di svaso.

Le misure di mitigazione saranno descritte nel dettaglio Piano Operativo di svaso, preliminarmente si possono ipotizzare le seguenti misure:

- si potrà realizzare un "pre-allertamento" delle popolazioni ittiche dell'emissario, che potranno così trovare rifugio più a valle o risalendo negli effluenti laterali, mediante modulazione delle portate rilasciate durante le fasi iniziali delle operazioni, con acque ancora limpide
- si potranno eventualmente mitigare gli effetti dello svaso con modesti sbarramenti a valle dell'invaso (briglie temporanee), utili per una parziale decantazione delle acque svasate e per un eventuale recupero dell'ittiofauna residua
- al termine delle operazioni si potrà effettuare un lavaggio dell'alveo mediante cacciate di acqua pulita, finalizzata all'asportazione dei residui di sedimento accumulati lungo il corso d'acqua, in modo da garantire una più rapida ri-colonizzazione da parte del benthos, componente cruciale alla base dell'ecosistema. Eventuali significativi accumuli di sedimento presenti lungo il corso d'acqua a valle dell'invaso potranno essere rimossi con modalità concordate con ARPAT.

4.1.13 Adempimenti e avvisi

Il Gestore comunicherà alla Provincia l'intenzione a procedere con una operazione di fluitazione controllata presentando, con debito anticipo, un apposito Piano Operativo di svaso.

Nel corso dell'iter di approvazione del suddetto Piano, sarà fissata la data di inizio delle operazioni concordandola con ARPAT, Provincia e Genio Civile di Arezzo, Ufficio Tecnico per le Dighe (ex RID).

Prima dell'avvio delle operazioni, è prevista l'informazione mediante esposizione nell'Albo Pretorio dei Comuni di:

- Montevarchi,
- Terranuova Bracciolini
- Pergine Valdarno
- Laterina
- San Giovanni Valdarno.

Inoltre sono previste le seguenti operazioni:

- Allertamento, a cura del Genio Civile di Arezzo, con preavviso di alcuni giorni, di eventuali Imprese operanti in alveo
- Ispezioni lungo l'alveo appena prima di procedere all'apertura degli organi di scarico.

Entro 60 giorni dal termine delle operazioni di asportazione del materiale sedimentato a bacino pieno verrà trasmessa alla competente Provincia e ARPAT, la relazione sullo svolgimento delle proprie attività, allegando copia delle registrazioni dei dati di monitoraggio e dei risultati dei controlli di competenza del Gestore.

4.2 Manovre durante eventi di piena

Oltre a garantire la sicurezza dello sbarramento e la protezione idraulica del territorio a valle, durante gli eventi di piena sono possibili anche manovre finalizzate alla conservazione dell'efficienza degli organi di scarico e al trasferimento a valle del trasporto solido in ingresso. Si tratta quindi di operazioni che, anche se simili a una fluitazione controllata, sono effettuate con gli invasi non vuoti e in presenza di condizioni idrauliche già perturbate. L'operazione sarà coordinata con un'opportuna regolazione del bacino di La Penna. Infatti, se ben gestite in termini sia di livelli che di portate di svaso, simili operazioni consentono, di norma, di limitare al minimo gli effetti ambientali a valle, rendendoli molto meno impattanti di quelli prodotti dalle fluitazioni o dagli spurghi effettuati ad invasi vuoti, in condizioni di bassa idraulicità.

Per lo svolgimento delle manovre in coda di piena, sono state identificate due soglie di picco di portata entrante nell'invaso di La Penna (ciascuno connesso a una quota di esercizio ordinaria consentita) al raggiungimento della quale, una volta entrati nella fase decrescente della piena, avviare lo svaso con le seguenti modalità:

- a) Valore di portata in arrivo superiore a $600 \text{ m}^3/\text{s}$

Al raggiungimento di tale picco di portata presso l'invaso di La Penna, l'operazione in coda di piena dovrà prevedere lo svaso fino alla quota di 198,00 m slmm, attraverso la manovra opportuna degli scarichi di superficie, di fondo e dello scarico diversivo della diga. Contestualmente in questa fase la diga di Levane dovrà raggiungere un intervallo di quota compreso tra i 165,50 e i 164,50 m slmm, operando esclusivamente con la progressiva apertura dei due elementi inferiori delle paratoie, con valori nell'intorno dei 2,50 m per elemento. In corrispondenza del calo della portata naturale in arrivo nell'invaso di La Penna a $450 \text{ m}^3/\text{s}$, dovrà essere operata la chiusura degli scarichi di superficie proseguendo l'operazione di svaso esclusivamente attraverso gli scarichi di fondo e il diversivo della diga. In questa seconda parte dello svaso, si dovrà raggiungere progressivamente la quota di 193,00 m slmm (in corrispondenza della quale gli scarichi profondi di La Penna completamente aperti consentono di scaricare circa $450 \text{ m}^3/\text{s}$, garantendo nel contempo una buona azione di fluitazione dei sedimenti verso valle). Parallelamente, l'invaso di Levane dovrà essere portato a quota circa 161,50 m slmm, attraverso la graduale apertura fino a 2,5 m, dei due elementi inferiori delle paratoie della diga.

- b) Valore di portata in arrivo superiore a $1.000 \text{ m}^3/\text{s}$

Al raggiungimento di tale picco di portata presso l'invaso di La Penna, l'operazione in coda di piena dovrà prevedere lo svaso fino a quota di 197,50 m slmm., attraverso l'opportuna manovra degli scarichi di superficie, di fondo e del diversivo della diga. In questa fase, la diga di Levane dovrà raggiungere un intervallo di quota compreso tra i 165,50 e i 164,50 m slmm, operando esclusivamente con la progressiva apertura dei due elementi inferiori delle paratoie, con valori di apertura di circa 4,5 m per elemento. In corrispondenza del raggiungimento di un valore di portata naturale in arrivo nell'invaso di La Penna pari a $600 \text{ m}^3/\text{s}$, dovrà essere operata la chiusura degli scarichi di superficie proseguendo l'operazione di svaso esclusivamente attraverso gli scarichi di fondo e il diversivo della diga. In questa seconda parte dello svaso, si dovrà raggiungere progressivamente la quota di 186,00 m slmm (in corrispondenza della quale, gli scarichi profondi di La Penna completamente aperti consentono di scaricare circa $300 \text{ m}^3/\text{s}$,

effettuando nel contempo una efficace azione di fluitazione dei sedimenti verso valle). Parallelamente l'invaso di Levane dovrà essere portato a quota circa 161,50 m slmm, attraverso la graduale apertura fino a circa 3,5 m per elemento, dei due elementi inferiori delle paratoie della diga.

La seguente tabella riassume gli scenari sopra descritti.

Tabella 11: Manovre connesse allo svaso in coda di piena

Picco di portata entrante registrata a La Penna	Portata entrante a La Penna	Invaso	Quota obiettivo (m slmm)	Scarichi manovrati
$> 600 \text{ m}^3/\text{s}$	fase discendente della piena fino a $450 \text{ m}^3/\text{s}$	La Penna	198,00	superfici, fondi e diversivo
		Levane	165,50 – 164,50	settori inferiori (apertura orientativa 2,5 m)
	$< 450 \text{ m}^3/\text{s}$	La Penna	193,00	fondi e diversivo
		Levane	161,50	settori inferiori (apertura orientativa 2,5 m)
$> 1.000 \text{ m}^3/\text{s}$	fase discendente della piena fino a $600 \text{ m}^3/\text{s}$	La Penna	197,50	superfici, fondi e diversivo
		Levane	165,50 – 164,50	settori inferiori (apertura orientativa 4,5 m)
	$< 600 \text{ m}^3/\text{s}$	La Penna	186,00	fondi e diversivo
		Levane	161,50	settori inferiori (apertura orientativa 3,5 m)

L'operazione di svaso controllato in coda di piena dovrà essere interrotta non appena i valori di portata scaricata non sarà più sufficiente a garantire il trasporto in sospensione dei sedimenti movimentati, senza consentire la sedimentazione immediatamente a valle dei due invasi. A tal proposito, in base alle passate esperienze, Enel identifica in circa $150 - 200 \text{ m}^3/\text{s}$ i valori di soglia delle portate in arrivo in corrispondenza alle quali cessare le operazioni e far riprendere il normale esercizio delle dighe.

Come specificato, queste manovre non hanno lo scopo precipuo di ripristinare la capacità utile del bacino, ma saranno eseguite principalmente per mantenere in efficienza gli scarichi e per trasferire a valle la maggior parte del trasporto solido in arrivo da monte, evitando ulteriori inutili accumuli, con il conseguente miglioramento della capacità utile. Queste manovre saranno effettuate di norma con gli scarichi di fondo sotto battente e, rientrando nell'ambito dell'art. 7 del DM 30/06/04 ed essendo svolte in coerenza da quanto previsto dal FCEM, non richiederanno specifici monitoraggi in corso di esecuzione.

4.3 Asportazione meccanica dei sedimenti

Le operazioni di asportazione meccanica di sedimenti dal bacino, sono finalizzate alla rimozione del materiale depositato nell'invaso e al suo smaltimento o riutilizzo altrove. Questo intervento è ipotizzabile solo nel caso in cui il materiale sedimentale dovesse risultare particolarmente abbondante a seguito di eventi alluvionali straordinari e non risultasse praticabile un'operazione di fluitazione controllata.

4.3.1 Modalità di rimozione del materiale

Le attività potranno aver luogo in condizioni di invaso pieno o parzialmente vuoto, con o senza rilascio di sedimenti a valle, lungo il fiume Arno.

La rimozione meccanica a bacino pieno prevede in genere l'impiego di benne meccaniche o draghe (utilizzabili da pontoni galleggianti a bacino pieno) oppure, a bacino anche parzialmente vuoto, l'impiego di macchine da movimento terra di uso comune come escavatori, pale meccaniche, bulldozer, ecc.

Il sedimento estratto potrà essere scaricato a valle della diga unitamente a un opportuno rilascio, oppure accumulato in un'area di lavoro in sponda bacino per essere eventualmente pretrattato e/o vagliato e in seguito avviato a usi diversi. In quest'ultimo caso il materiale sarà successivamente allontanato mediante idonei mezzi di trasporto.

Nel caso di accumulo temporaneo del materiale in sponda bacino l'asportazione meccanica dei sedimenti potrà prevedere il rilascio a valle di una portata di acqua torbida di entità modesta o nulla. Al contrario sarà possibile un rilascio torbido a valle di entità maggiore nel caso di scarico diretto correlato a dragaggio/sorbonatura, senza accumulo di materiale.

In aggiunta alla presente schematica trattazione, le operazioni saranno descritte dettagliatamente in un apposito Piano Operativo, redatto a cura del Gestore e inoltrata alla Provincia per approvazione con debito anticipo rispetto alle operazioni.

4.3.2 Volume di materiale solido che si prevede di rimuovere

L'asportazione di sedimenti dall'invaso sarà dettagliata in un apposito Piano Operativo.

4.3.3 Caratteristiche qualitative dei sedimenti

Per quanto riguarda la caratterizzazione qualitativa del materiale solido da rimuovere, in prima istanza si può fare riferimento a quanto indicato nel precedente § 3.2, salvo eventuali aggiornamenti che saranno effettuati dal Gestore prima delle operazioni di rimozione e saranno incluse nel Piano Operativo.

4.3.4 Modalità di dislocazione o smaltimento

In base alle analisi eseguite sui sedimenti prelevati dal bacino nel mese di maggio 2011 è emerso che i sedimenti, qualora dovessero essere smaltiti come rifiuti, possono essere considerati "non pericolosi" e "inerti". Si segnala sin d'ora però che, dati i volumi in gioco e la qualità del materiale sedimentale, sarebbe senz'altro preferibile non riferirsi alla disciplina dei rifiuti e ai conseguenti scenari di smaltimento, ma studiare, in accordo con le Autorità, scenari di riutilizzo e valorizzazione alternativi.

Una volta aggiornate, tramite nuove attività di caratterizzazione dei sedimenti, le caratteristiche qualitative dei sedimenti per l'intero bacino, saranno valutate le possibilità di smaltimento finale, che saranno dettagliate nel Piano Operativo.

4.3.5 Sicurezza idraulica delle aree di dislocazione del materiale

La sicurezza idraulica delle eventuali aree di lavoro e deposito temporaneo del materiale sarà analizzata nel Piano Operativo.

4.3.6 Fattibilità

Le modalità di rimozione, dislocazione e smaltimento finale del materiale saranno sostanziate dal punto di vista della loro fattibilità tecnica e normativa nel Piano Operativo, che includerà il progetto dell'intervento.

Montevarchi (AR)
Progetto di Gestione – Caratterizzazione di base

La fattibilità tecnica dell'intervento sarà valutata sulla base dello stato dei luoghi (accessibilità, disponibilità aree di lavoro e loro caratteristiche, etc.) e delle caratteristiche delle macchine da utilizzare.

La verifica normativa sarà effettuata in relazione a:

- insussistenza di vincoli e limitazioni sulle aree di lavoro. Al momento, stanti gli strumenti di pianificazione territoriale vigenti (PRG di Montevarchi, PRG di Terranuova Bracciolini¹⁴, PRG di Pergine Valdarno, perimetrazione SIC/ZPS e Carta dei Parchi e delle Aree Protette della Provincia di Arezzo¹⁵) sussistono alcune limitazioni legate al pregio ambientale dell'area. Sarà pertanto necessario acquisire il benestare delle Autorità competenti per effettuare le operazioni di rimozione e permessi di occupazione temporanea di aree pubbliche
- applicabilità dello smaltimento finale alla luce della caratterizzazione, di cui al capitolo precedente, secondo il seguente schema.

Tabella 12: Verifica normativa degli smaltimenti finali

Smaltimenti finali	Normativa da rispettare	Note
a. Recupero e vendita/cessione del sedimento come materiale da costruzione	Disciplinare di estrazione	Necessario accordo con il Demanio sul titolo di proprietà del materiale estratto
b. Recupero semplificato di rifiuto per reinterri, sottofondi stradali, etc	DM 05.02.98	Non applicabile stante la caratterizzazione attuale, da rivalutare in base all'aggiornamento della caratterizzazione che sarà inclusa nel Piano Operativo
c. Smaltimento in discarica per inerti, pericolosi, non pericolosi	DM 03.08.05 Tab. 2 e 3 ¹⁶ DM 02.05.06 All. A comma 3	Applicabile il conferimento in discarica per inerti o rifiuti non pericolosi, stante la caratterizzazione attuale, da rivalutare in base all'aggiornamento della caratterizzazione che sarà inclusa nel Piano Operativo

¹⁴ Non disponibili al momento della redazione del presente PdG.

¹⁵ Come precedentemente indicato al § 2.2.3, il bacino di Levane ricade all'interno della Riserva Naturale Provinciale "Valle dell'inferno e Bandella" (RPAR01), che si estende su un tratto di 4 km sul Fiume Arno, compreso tra la diga di Levane e il Ponte del Romito, e l'area pSIC-ZPS IT5170012 "Valle dell'inferno e Bandella", che include la riserva naturale di cui sopra.

¹⁶ Recentemente sostituito dal DM 27.09.10.

Smaltimenti finali	Normativa da rispettare	Note
d. Scarico a valle come portata torbida	DLgs 152/06 Tab. 3 All. 5 ¹⁷	<p>Applicabile in caso di dragaggio/sorbo natura senza accumulo di materiale, con veicolazione diretta a valle come portata torbida</p> <p>In caso di dragaggio si tratterà, eventualmente, delle sole frazioni fini scaricate dai pre-trattamenti</p> <p>In caso di sorbonatura per pulizia degli scarichi, si tratterà dell'intera portata torbida movimentata</p> <p>In entrambi i casi la portata torbida scaricata a valle sarà di piccola entità e adeguatamente diluita dal rilascio di DMV</p>

Per queste modalità di rimozione dei sedimenti, ad esclusione del punto d., non è previsto lo scarico a valle degli stessi, fatto salvo l'eventuale rilascio di una piccola portata di acqua torbida provenienti dall'eventuale impianto di pretrattamento.

Solo in caso di rilascio di portate torbide a valle, trovano applicazione i successivi sottocapitoli 4.3.7 -:- 4.3.13.

4.3.7 Livelli e persistenza delle concentrazioni nei ricettori

Applicabile solo in cui si preveda il rilascio a valle di una portata torbida. In tal caso si veda § 4.1.7.

4.3.8 Programma Operativo

I Programma Operativo delle operazioni sarà dettagliato nel Piano Operativo.

4.3.9 Volumi di acqua da scaricare

I diversi scenari di rimozione (a bacino pieno o parzialmente vuoto) possono implicare o meno la necessità di scaricare a valle portate liquide. In tal caso i volumi saranno definiti nel Piano Operativo.

4.3.10 Monitoraggio

Applicabile solo in cui si prevedano potenziali effetti legati al rilascio a valle di una portata torbida. In tal caso le attività di monitoraggio saranno definite nel Piano Operativo.

¹⁷ La Tabella, che regola lo scarico di reflui liquidi in corpi idrici superficiali, è qui usata come riferimento per valutare il potenziale inquinante della fase mista acqua-sedimento (test di cessione).

4.3.11 Elenco dei comuni rivieraschi interessati

I comuni rivieraschi interessati comprendono Montevarchi, Terranuova Bracciolini, Pergine Valdarno, Laterina e San Giovanni Valdarno, tutti in provincia di Arezzo.

4.3.12 Effetti potenziali, mitigazioni e azioni per non pregiudicare gli usi a valle invaso e per preservare gli habitat

Applicabile solo in cui si preveda il rilascio a valle di una portata torbida. In tal caso il rilascio di portata solida sarà comunque contenuto. In linea generale non si rendono necessarie azioni di mitigazione. Qualora si rendessero necessarie, tali misure saranno definite nel Piano Operativo.

4.3.13 Adempimenti e avvisi

Applicabile solo in cui si preveda il rilascio a valle di una portata torbida. In tal caso si veda il § 4.1.13.

5. ALTRE OPERAZIONI ESCLUSE DALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DEL DM 30/06/04

Sono previste periodiche manovre degli organi di scarico finalizzate a verificarne la piena efficienza idraulica nel rispetto di quanto prescritto sia dal FCEM approvato, sia di quanto contenuto nell'art. 7 del DM 30/06/04.

Queste manovre sono eseguite con periodicità, in occasione delle ispezioni delle Autorità di controllo. Tali attività non prevedono alcuna asportazione di materiale depositato sul fondo in quanto gli scarichi si troveranno sempre sotto battente, fatto salvo il modesto quantitativo depositato nelle immediate vicinanze degli organi stessi.

Queste operazioni sono espressamente escluse dalle prescrizioni del DM 30/06/04, come definito all'art. 7 dello stesso.



ALLEGATI