

**PROCEDURA DI VERIFICA DI VIA - IMPIANTO MINI  
IDROELETTRICO "MARSILIANA" SUL F. ALBEGNA IN  
COMUNE DI MANCIANO (GR)**

***STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE AI SENSI L.R. 10/2010***



Ottobre 2014

**aquaterra**  
ecologia fluviale  
& informazione geografica

Studio Associato di Enrico Pini Prato e Sebastian Schweizer  
via D.M. Manni 84r, 50135 Firenze – t/f 0556120806  
P.I. – C.F. 05939830484  
web sites:  
[www.aquaterra.it](http://www.aquaterra.it)  
[www.passaggiiperpesci.it](http://www.passaggiiperpesci.it)

### Incarico

Domanda di attivazione della procedura di assoggettabilità a V.I.A. ai sensi dell'art. 48 e 49 della L.R. 10/2010 e dell'art. 20 del D.Lgs n.152/2006 e concessione di derivazione di acque pubbliche ai sensi del R.D. 1775/1933 per la progettazione di un impianto mini idroelettrico sul fiume Albegna nel Comune di Manciano (GR).

### Richiedente

AB ENERGY SRL  
Via Fratelli Bandiera 27, 56025 Pontedera (PI)

### Coordinatori e responsabili scientifici

Dott. Enrico Pini Prato

Dott. Sebastian Schweizer



### Staff di lavoro

Dott. Sebastian Schweizer  
Dott. Enrico Pini Prato  
Dott.ssa Sabrina Mari

### Localizzazione del progetto

Provincia di Grosseto  
Comune di Manciano  
Corso d'acqua: Albegna  
Sbarramenti: Ponte di Marsiliana

### Natura dell'operazione

Creazione di un impianto mini idroelettrico puntuale, senza tratto sotteso

### Contesto regolamentare

Lo studio preliminare ambientale sugli effetti urbanistico - territoriali ed ambientali e sulle misure necessarie per l'inserimento del progetto nei territori comunali, è stato eseguito ai sensi della L.R. 10/2010.

## Contenuti

Il presente elaborato tratta gli argomenti seguenti:

### **Stato di fatto: analisi delle componenti ambientali e territoriali**

1. individuazione dell'ambito territoriale di riferimento,
2. descrizione dello stato iniziale delle componenti ambientali, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna, alla vegetazione, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, al patrimonio architettonico e archeologico e agli altri beni materiali, al paesaggio e all'interazione tra i vari fattori;
3. descrizione del sito e dell'area circostante;
4. individuazione delle aree e degli elementi importanti dal punto di vista conservativo, paesaggistico, storico, culturale o agricolo;
5. dati relativi all'idrologia.

### **Stato di progetto: analisi dei potenziali fattori di impatto**

1. dati relativi alla produzione di rifiuti, di emissioni atmosferiche, di scarichi idrici, di sversamenti nel suolo, di sottoprodotti, di emissioni termiche, di rumori, di vibrazioni e ai metodi proposti per lo scarico e l'eliminazione degli stessi;
2. descrizione delle caratteristiche di accesso e valutazione del traffico generato dall'intervento;
3. previsione dell'impatto del progetto sul patrimonio naturale e storico, tenuto conto della destinazione delle zone che possono essere danneggiate.

### **Messa a punto di misure di mitigazione e compensazione in fase di cantiere ed esercizio**

1. popolazione, salute umana e rumore;
2. fauna;
3. vegetazione;
4. ambiente fluviale e perfluviale.

### **Indicazioni per il monitoraggio ambientale post-operam**

1. Collaudo dei passaggi artificiali per pesci presso le traverse di derivazione;
2. Riqualificazione ambientale nelle aree di cantiere.

Ottobre 2014

## **Premessa**

Studi ambientali eseguiti da ricercatori negli ultimi 20 anni hanno dimostrato che la produzione idroelettrica sia stata (e può esserlo tuttora) causa di elevati danni ambientali, anche irreversibili, agli ambienti fluviali. Tuttavia le moderne tendenze favoriscono ad oggi tipologie di impianto ben diverse da quelle di vecchia concezione (grandi bacini di accumulo, lunghi tratti sottesi) spostando l'attenzione verso l'individuazione di siti potenziali aventi le seguenti caratteristiche:

- salto localizzato, con tratto sotteso di lunghezza nulla o molto breve;
- situati in ambienti urbani, degradati, e comunque di basso interesse naturalistico;
- che sfruttano salti esistenti (sistemazioni idrauliche, briglie, condotte, canali ) senza la realizzazione di nuovi sbarramenti per la presa d'acqua;
- che sfruttano acquedotti, scarichi fognari o di lavorazione, ecc.

Questo tipo di situazioni comporta la progettazione di impianti, seppur talvolta di potenze modeste, piuttosto convenienti sotto il profilo economico e, soprattutto, con ricadute ambientali basse o nulle sull'ambiente, consentendo procedure più snelle e rapide che si traducono in notevoli benefici diretti ed indiretti.

Pertanto, pur sottolineando che l'impianto proposto è stato concepito col principio ispiratore del "basso impatto ambientale", nell'ambito della domanda di attivazione della procedura di verifica sono stati osservati i criteri contenuti all'art. 50 e 51 della L.R. 10/2010. Si è perciò effettuata un'analisi che ha tenuto conto degli effetti urbanistico-territoriali ed ambientali e delle misure necessarie per l'inserimento nel territorio del progetto.

## Sommario

<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>SOMMARIO.....</b>	<b>5</b>
<b>1 DESCRIZIONE DELLO STATO INIZIALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....</b>	<b>7</b>
1.1 POPOLAZIONE, SALUTE UMANA E RUMORE .....	7
1.1.1 <i>Dati statistici della popolazione del Comune di Manciano</i> .....	7
1.1.2 <i>Definizione dell'area di studio e ricettori sensibili nel territorio circostante</i> .....	9
1.1.3 <i>Classificazione acustica del Comune di Manciano</i> .....	9
1.1.4 <i>Rumore residuo</i> .....	10
1.2 FAUNA E VEGETAZIONE.....	11
1.2.1 <i>Fauna</i> .....	11
1.2.1.1 <i>Ittiofauna</i> .....	11
1.2.1.2 <i>Avifauna nidificante</i> .....	15
1.2.2 <i>Vegetazione</i> .....	16
1.3 AMBIENTE IDRICO, ECOSISTEMA FLUVIALE E PERIFLUVIALE .....	19
1.3.1 <i>Ambiente idrico superficiale</i> .....	19
1.3.1.1 <i>Inquadramento del bacino idrografico del F. Albegna</i> .....	19
1.3.1.2 <i>Stato di qualità del corpo idrico superficiale</i> .....	19
1.3.1.3 <i>Stato ecologico del corpo idrico superficiale</i> .....	20
1.3.2 <i>Ambiente idrico sotterraneo</i> .....	22
1.3.2.1 <i>Stato di qualità del corpo idrico sotterraneo</i> .....	22
1.3.2.2 <i>Stato ecologico del corpo idrico sotterraneo</i> .....	22
1.4 ATMOSFERA .....	25
1.4.1 <i>Inquadramento meteo-climatico</i> .....	25
1.4.2 <i>Qualità dell'aria</i> .....	26
1.5 ELEMENTI IMPORTANTI DAL PUNTO DI VISTA CONSERVATIVO, URBANISTICO E PAESAGGISTICO .....	33
1.5.1 <i>La traversa di Marsiliana: stato attuale</i> .....	33
<b>2 STATO DI PROGETTO: ANALISI DEI POTENZIALI FATTORI DI IMPATTO .....</b>	<b>34</b>
2.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO, DEL CANTIERE E DELLE MODALITÀ OPERATIVE .....	34
2.1.1 <i>Descrizione del progetto</i> .....	34
2.1.2 <i>Esecuzione dei lavori</i> .....	34
2.1.3 <i>Accessibilità al sito e localizzazione del cantiere</i> .....	35
2.1.4 <i>Gestione delle terre di scavo</i> .....	36
2.1.5 <i>Allacciamento alla rete elettrica</i> .....	36
2.2 IMPATTI SULLA POPOLAZIONE E SALUTE UMANA .....	37
2.2.1 <i>Impatti in fase di cantiere</i> .....	37
2.2.2 <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	37
2.3 IMPATTI SU FAUNA E VEGETAZIONE .....	40
2.3.1 <i>Ittiofauna</i> .....	40
2.3.1.1 <i>Impatti in fase di cantiere</i> .....	40
2.3.1.2 <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	42
2.3.2 <i>Avifauna nidificante</i> .....	43
2.3.2.1 <i>Impatti in fase di cantiere</i> .....	43
2.3.2.2 <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	43
2.3.3 <i>Vegetazione</i> .....	43
2.3.3.1 <i>Impatti in fase di cantiere</i> .....	43
2.3.3.2 <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	44
2.4 IMPATTI SULL'AMBIENTE IDRICO E SULL'ECOSISTEMA FLUVIALE E PERIFLUVIALE .....	44
2.4.1 <i>Ambiente idrico superficiale</i> .....	44
2.4.1.1 <i>Impatti in fase di cantiere</i> .....	44
2.4.1.2 <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	45
2.4.2 <i>Ambiente idrico sotterraneo</i> .....	46
2.4.2.1 <i>Impatti in fase di cantiere</i> .....	46
2.4.2.2 <i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	46
2.5 IMPATTI SULL'ATMOSFERA .....	47
2.5.1 <i>In fase di cantiere</i> .....	47
2.5.2 <i>In fase di esercizio</i> .....	47

<b>3</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE .....</b>	<b>48</b>
3.1	MITIGAZIONI PER LA COMPONENTE RUMORE .....	48
3.1.1	<i>In fase di cantiere .....</i>	48
3.1.2	<i>In fase di esercizio .....</i>	49
3.2	MITIGAZIONI PER LA COMPONENTE FAUNA E VEGETAZIONE.....	50
3.2.1	<i>Ittiofauna.....</i>	50
3.2.1.1	<i>In fase di cantiere.....</i>	50
3.2.1.2	<i>In fase di esercizio .....</i>	52
3.2.1.2.1	<i>Passaggi per pesci: normativa.....</i>	52
3.2.1.2.2	<i>Passaggi per pesci: indicazioni tecnico-progettuali e riferimenti.....</i>	53
3.2.1.2.3	<i>Misure di protezione per lo svallamento.....</i>	57
3.2.2	<i>Avifauna nidificante.....</i>	58
3.2.2.1	<i>In fase di cantiere.....</i>	58
3.2.2.2	<i>In fase di esercizio .....</i>	58
3.2.3	<i>Vegetazione.....</i>	58
3.2.3.1	<i>In fase di cantiere.....</i>	58
3.2.3.2	<i>In fase di esercizio .....</i>	59
3.3	MITIGAZIONI PER LA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO, ECOSISTEMA FLUVIALE E PERIFLUVIALE .....	59
3.3.1	<i>Ambiente idrico superficiale.....</i>	59
3.3.1.1	<i>In fase di cantiere.....</i>	59
3.3.1.2	<i>In fase di esercizio .....</i>	59
3.3.2	<i>Ambiente idrico sotterraneo .....</i>	59
3.4	MITIGAZIONI PER LA COMPONENTE ATMOSFERA .....	60
3.4.1	<i>In fase di cantiere .....</i>	60
3.4.2	<i>In fase di esercizio .....</i>	60
3.5	CRONOPROGRAMMA PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE NATURALE .....	60
3.5.1	<i>Calendario periodi di potenziali interazioni.....</i>	60
3.5.2	<i>Valutazione del periodo idoneo per l'esecuzione dei lavori .....</i>	61
3.6	SINTESI FINALE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE .....	62
<b>4</b>	<b>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM.....</b>	<b>64</b>
4.1	MONITORAGGIO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE .....	64
4.1.1	<i>Collaudo dei passaggi per pesci .....</i>	64
4.1.2	<i>Riqualificazione ambientale delle aree di cantiere.....</i>	65
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>66</b>

# 1 DESCRIZIONE DELLO STATO INIZIALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

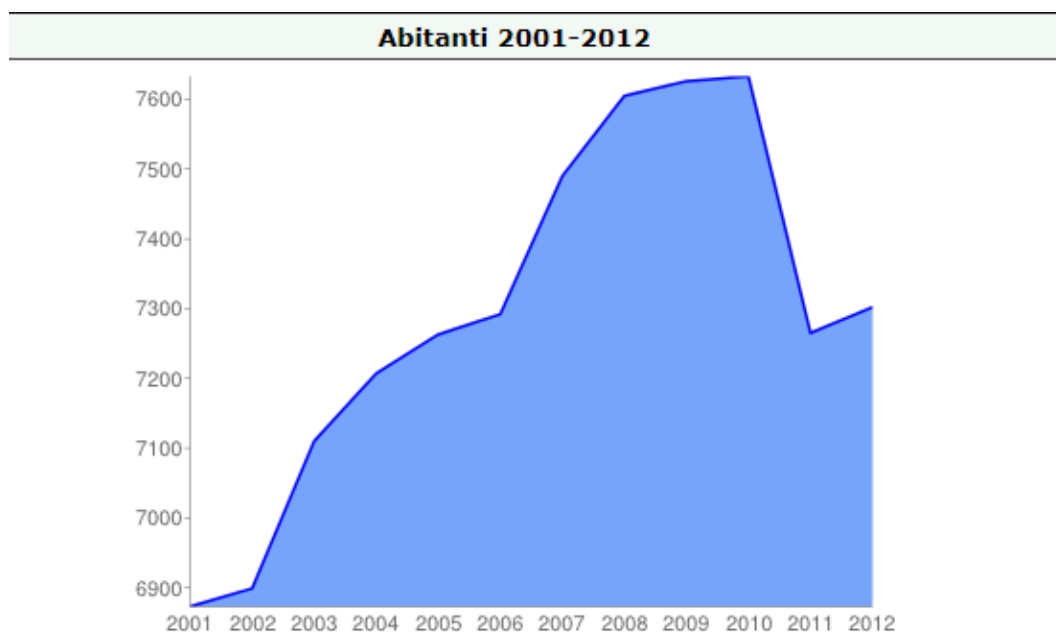
## 1.1 POPOLAZIONE, SALUTE UMANA E RUMORE

### 1.1.1 *Dati statistici della popolazione del Comune di Manciano*

L'analisi dei dati relativi alla popolazione residente nel Comune di Manciano mostra l'evoluzione demografica negli ultimi 10 anni.

Popolazione Manciano 2001-2012					
Anno	Residenti	Variazione	Famiglie	Componenti per Famiglia	%Maschi
2001	6.873				
2002	6.899	0,4%			47,8%
2003	7.110	3,1%	3.224	2,21	48,1%
2004	7.207	1,4%	3.309	2,18	48,4%
2005	7.263	0,8%	3.346	2,17	48,2%
2006	7.292	0,4%	3.372	2,16	48,2%
2007	7.490	2,7%	3.481	2,15	48,3%
2008	7.605	1,5%	3.549	2,14	48,5%
2009	7.626	0,3%	3.578	2,13	48,5%
2010	7.633	0,1%	3.596	2,12	48,3%
2011	7.265	-4,8%	3.613	2,01	48,1%
2012	7.302	0,5%	3.654	2,00	48,3%

Abitanti 2001-2012



**Figura 1** – Trend della popolazione nel decennio 2001-2012.

In Figura 2 il bilancio demografico anno per anno. Dati provenienti da indagini effettuate presso gli Uffici dell'anagrafe. Elaborazione su dati ISTAT.

### Bilancio Demografico Manciano

Tassi (calcolati su mille abitanti)						
Anno	Popolazione Media	Natalità	Mortalità	Crescita Naturale	Migratorio Totale	Crescita Totale
2002	6.886	6,4	13,1	-6,7	10,5	3,8
2003	7.005	6,1	16,3	-10,1	40,3	30,1
2004	7.159	5,6	12,7	-7,1	20,7	13,6
2005	7.235	7,2	15,8	-8,6	16,3	7,7
2006	7.278	8,1	11,5	-3,4	7,4	4,0
2007	7.391	7,0	10,3	-3,2	30,0	26,8
2008	7.548	9,5	13,5	-4,0	19,2	15,2
2009	7.616	7,9	14,2	-6,3	9,1	2,8
2010	7.630	7,5	14,2	-6,7	7,6	0,9
2011	7.449	8,2	14,4	-6,2	4,6	-1,6
2012	7.284	6,7	16,5	-9,7	14,8	5,1

**Figura 2** – Bilancio demografico.

Di seguito le informazioni sulla distribuzione della popolazione per età nel Comune di Manciano. Elaborazione su dati ISTAT al 1° gennaio di ciascun anno. Indice di vecchiaia e ultracentenari nel Comune.

### Manciano - Popolazione per Età

Anno	% 0-14	% 15-64	% 65+	Abitanti	Indice Vecchiaia	Età Media
2007	9,8%	62,5%	27,8%	7.292	284,0%	47,6
2008	10,0%	62,8%	27,2%	7.490	271,1%	47,4
2009	10,4%	63,0%	26,5%	7.605	254,6%	47,2
2010	10,9%	62,8%	26,3%	7.626	240,3%	47,2
2011	11,0%	62,8%	26,2%	7.633	239,5%	47,3
2012	10,9%	62,1%	27,0%	7.265	247,6%	47,6

**Figura 3** – Distribuzione della popolazione per fasce di età.

In Figura 4 la popolazione residente straniera nel Comune di Manciano al 31 dicembre di ciascun anno.

### Cittadini Stranieri - Manciano

Anno	Residenti Stranieri	Residenti Totale	% Stranieri	Minorenni	Famiglie con almeno uno straniero	Famiglie con capofamiglia straniero	Nati in Italia	% Maschi
2005	458	7.263	6,3%	71				55,2%
2006	505	7.292	6,9%	79			35	56,2%
2007	686	7.490	9,2%	116	407	353	46	54,4%
2008	777	7.605	10,2%	145	439	380	61	53,9%
2009	881	7.626	11,6%	179	483	426	84	53,2%
2010	970	7.633	12,7%					52,7%

**Figura 4** – Popolazione residente straniera.

In Figura 5 i dati locali anno per anno sul reddito imponibile persone fisiche ai fini delle addizionali all'IRPEF dei residenti a Manciano. Elaborazione su dati del Ministero dell'Economia e delle Finanze. Importi in euro, dati rapportati alla popolazione ISTAT al 31 dicembre.

### Manciano - Redditi Irpef

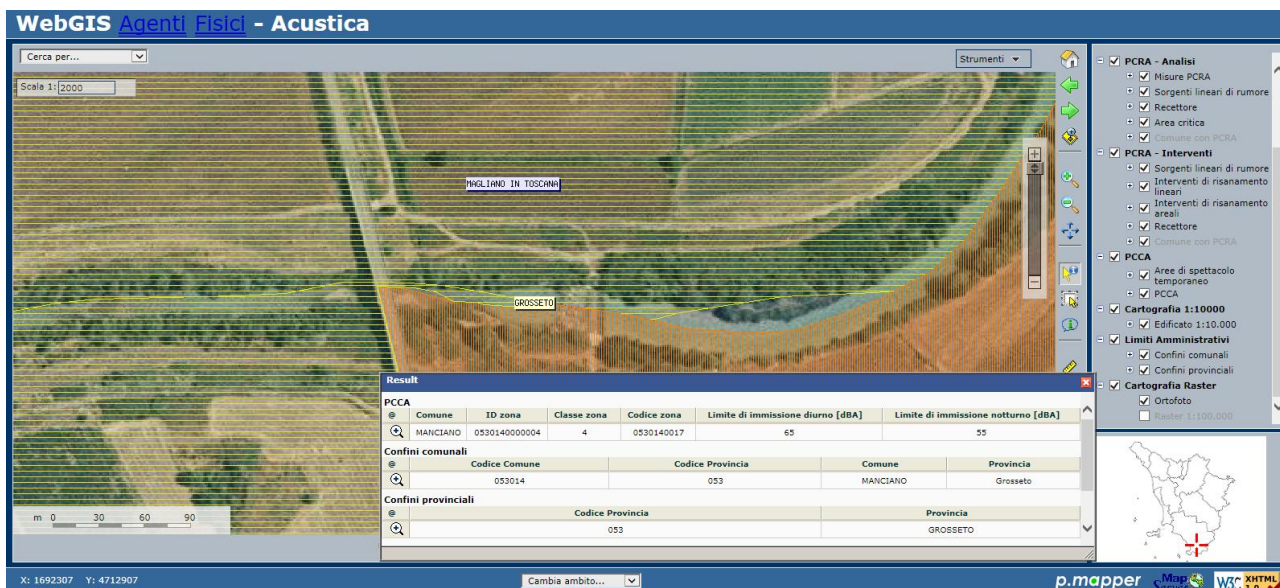
Anno	Dichiaranti	Popolazione	%pop	Importo	Media/Dich.	Media/Pop.
2005	3.605	7.263	49,6%	58.803.149	16.312	8.096
2006	3.733	7.292	51,2%	64.007.993	17.147	8.778
2007	3.824	7.490	51,1%	69.681.408	18.222	9.303
2008	3.888	7.605	51,1%	71.975.959	18.512	9.464
2009	4.055	7.626	53,2%	73.516.079	18.130	9.640
2010	3.995	7.633	52,3%	73.640.723	18.433	9.648

**Figura 5** – Redditi IRPEF medi nel quinquennio 2005 – 2010.



### 1.1.2 Definizione dell'area di studio e ricettori sensibili nel territorio circostante

L'analisi del PCCA (Piano Comunale di Classificazione Acustica) del Comune di Manciano permette di localizzare i ricettori sensibili rispetto allo sbarramento in esame.



**Figura 6 – Sbarramento Marsiliana: Localizzazione dei ricettori sensibili.**

Come mostrato nelle figure in alto, l'analisi del PCCA (Piano Comunale di Classificazione Acustica) del comune di Manciano permette di escludere la presenza di ricettori sensibili in prossimità dello sbarramento Marsiliana.

### 1.1.3 Classificazione acustica del Comune di Manciano

La classificazione acustica degli sbarramenti in esame è stata effettuata attraverso l'analisi del PCCA (Piano Comunale di Classificazione Acustica) del Comune di Manciano; i valori limite in dB(A) di tale classe e delle altre classi acustiche sono riportati nella tabella

Retinatura ai sensi della DCR 77/00

Colorazione classi e valori limite Leq in dB(A)

Colore	Classe	Assoluti di emissione		Emissione	
		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
	I	50	40	45	35
	II	55	45	50	40
	III	60	50	55	45
	IV	65	55	60	50
	V	70	60	65	55
	VI	70	70	65	65

**Tabella 1 - Limiti in dB delle classi della classificazione acustica del PCCA.**



**Figura 7 – Sbarramento Marsiliana: Misurazioni acustiche.**

**Nessuna misurazione acustica è stata effettuata dall'ARPAT in prossimità delle briglie in esame.**

#### **1.1.4 Rumore residuo**

Il rumore ambientale residuo è costituito prevalentemente dal fluire delle acque nel letto del fiume che può essere più o meno forte a seconda delle condizioni idrologiche e di portata del fiume.

## 1.2 FAUNA E VEGETAZIONE

### 1.2.1 Fauna

L'indagine faunistica è stata realizzata quasi esclusivamente sull'ittiofauna, componente generalmente più sensibile all'installazione di impianti idroelettrici. Non si è fatto riferimento a mammiferi, anfibi e rettili data la contestualizzazione degli impianti presso siti di valenza ambientale non rilevante. E' stato effettuato un accenno all'avifauna e al suo rapporto con la vegetazione ripariale. Il popolamento ittico, nel tratto fluviale di interesse, è stato analizzato e descritto al fine di conoscere lo stato *ante operam*, di verificarne la qualità, la composizione, l'eventuale grado di alterazione dell'ittiofauna nonché la presenza di criticità ambientali e gli aspetti gestionali.

#### 1.2.1.1 Ittiofauna

La Legge Regionale 7/2005 della Toscana individua tre zone ittiche: la zona a salmonidi (che comprende quella superiore ed inferiore della zonazione ittica), la zona a ciprinidi (che comprende quelle a ciprinidi reofili e a ciprinidi limnofili della zonazione ittica) e la zona delle aree salmastre.

**Consultando il Piano Provinciale per la pesca nelle acque interne si è osservato che il tratto del fiume Albegna interessato dall'intervento è classificato come Acque a Ciprinidi e Zona di Frega.**

	torrente Elia (Comune di Castelfranco)
Fosso Burimacola	Zona a salmonidi: dalle sorgenti (Comune di Cinigiano) fino allo sbocco nel torrente Zancona
Torrente Ribusieri	Zona a salmonidi: dalle sorgenti (Comune di Cinigiano) fino alla loc. Pod. Poggio Lepraio Zona a ciprinidi: da detta località allo sbocco nel fiume Orcia (comune di Cinigiano)
Torrente Melacce	Zona a ciprinidi: dalle sorgenti (Comune di Cinigiano) fino alla confluenza con il fiume Ombrone
Torrente Trasubbie	Zona a ciprinidi: dalle sorgenti allo sbocco nel fiume Ombrone
Torrente Trasubbino	Zona a ciprinidi: dalle sorgenti allo sbocco nel fiume Ombrone
Fiume Albegna	Zona a salmonidi: dalle sorgenti fino al ponte di Ferro sotto la frazione di Rocchette di Fazio <b>Zona a ciprinidi: da tale ponte di Ferro fino al ponte della Ferrovia (Comune di Orbetello)</b> Zona acque salmastre: dal ponte della Ferrovia fino alla foce
Torrente Stellata	Zona a ciprinidi: dalle sorgenti fino alla confluenza nel fiume Albegna (Comune di Manciano)
Fosso Vivaio	Zona a ciprinidi: dalle sorgenti (Comune di Scansano) fino alla confluenza nel fiume Albegna
Torrente Elsa	Zona a salmonidi: dalle sorgenti fino alla confluenza con il fosso di Ripiglio Zona a ciprinidi: dalla confluenza con il fosso di Ripiglio fino alla confluenza con il fiume Albegna (Comune di Manciano)
Torrente Fiascone	Zona a ciprinidi: tutto il tratto dalla sorgenti fino alla confluenza con il Fiume Albegna
Fiume Bruna	Zona a ciprinidi: dalle sorgenti ai Ponti di Badia (Comune di Castiglione della Pescaia) Zona acque salmastre: da Ponti di Badia alla foce

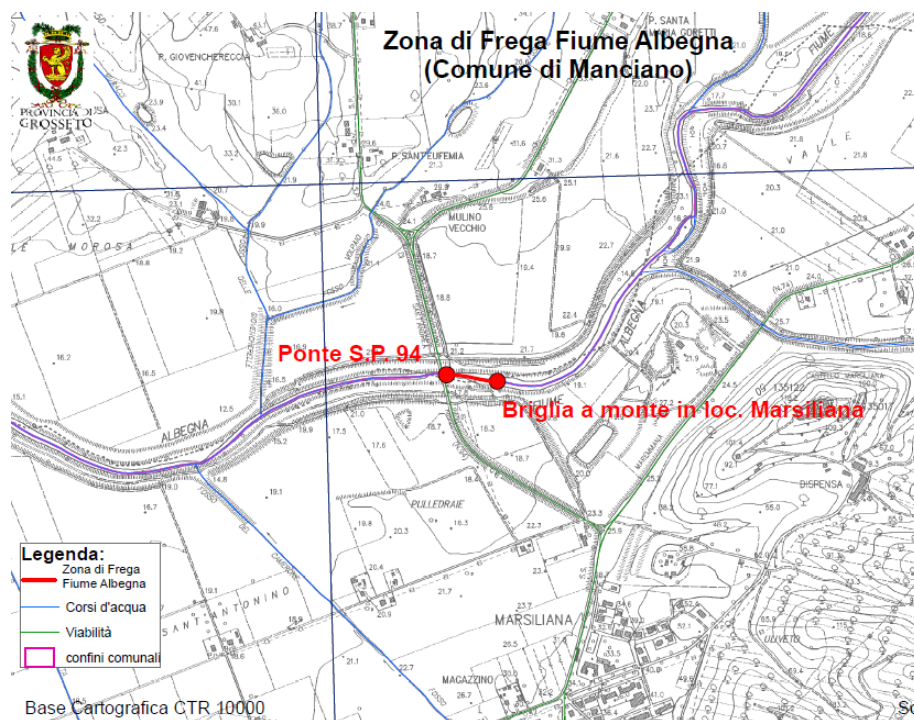
4

**Figura 8** – estratto dal Piano ittico provinciale.

L'intervento va a localizzarsi in una *zona di frega*, che vede nella traversa proprio il suo estremo superiore. Le zone di frega sono istituite dalla Provincia, anche su richiesta di altri enti locali e di associazioni di pescatori, con lo scopo di tutelare la riproduzione della fauna ittica. Durante il periodo di frega vige il totale divieto di pesca per tutta la fauna ittica.

Si dovrà inoltre tener presente che il Piano ittico prevede:

- c) Durante il periodo di frega sono vietati atti di sommovimento del fondo o altri interventi in alveo, anche in aree esterne alla ZF, che possono compromettere la schiusa delle uova e l'accrescimento degli avannotti.
- d) Altri eventuali interventi di alterazione dell'alveo e/o di bacini lacustri, naturali o artificiali, modificazioni del regime idrologico indotte da attività antropiche o altre tipologie di opere che possono alterare le dinamiche riproduttive delle specie presenti, devono essere preventivamente concordati con l'Ufficio Attività Ittiche, che può richiedere la Valutazione di Incidenza riguardante l'intervento in oggetto e dare eventuali indicazioni sulle modalità di svolgimento dello stesso.
- e) La Provincia può richiedere una compensazione per i lavori o interventi che modificano la situazione ecologica della ZF sotto forma di ripopolamenti integrativi, fatta eccezione di interventi di pubblica sicurezza causati da eventi calamitosi, non pianificati, urgenti e non derogabili.
- f) All'interno delle ZF sono ammesse, solo se espressamente autorizzate dalla Provincia, immissioni di specie autoctone atte al ripopolamento, catture a scopo scientifico e di ricerca di specie ittiche, interventi di contenimento di specie alloctone per la ricostituzione degli equilibri biologici ed ecologici.
- g) Nelle ZF, le attività dei Consorzi di Bonifica, le attività relative a opere di difesa e di rischio idraulico e lavori pubblici in alveo devono essere programmate fuori dai periodi di frega, fatta eccezione per interventi di pubblica sicurezza causati da eventi calamitosi, non pianificati, urgenti e non derogabili, che, comunque, necessitano dell'autorizzazione dell'Ufficio Attività Ittiche.
- h) Nelle ZF sono, di norma, vietati prelievi o derivazione di acque nel periodo di validità dell'istituto ittico. Sono ammesse deroghe, previa autorizzazione da parte dell'Ufficio Attività Ittiche.
- i) La sottostante Tabella fornisce, a solo titolo indicativo, i periodi di frega per le principali specie ittiche, al di fuori delle Zone di Frega istituite, durante i quali sono da evitare, quando possibile, interventi di alterazione degli habitat acquatici, compatibilmente con le attività antropiche già esistenti e programmate



**Figura 9 – Zona di Frega F. Albegna.**





**AREA AMBIENTE E CONSERVAZIONE DELLA NATURA**

SERVIZIO CONSERVAZIONE DELLA NATURA – U.P. ATTIVITA' ITTICHE

**ISTITUZIONE ZONE DI FREGA (ZF)**

valide fino a nuovo Atto di revoca

N°	CORPO IDRICO	TRATTO DELLA ZF	COMUNE	ATTO ISTITUTIVO	DIVIETO DI PESCA (PARZIALE O TOTALE)	PERIODO DELL'ANNO DELLA ZF	GESTIONE DELLA ZF
1	FIUME ALBEGNA	Tratto compreso tra il ponte della SP 04 e la briglia a monte in località Marsiliana (GR)	Manciano	n. 1429 del 2012	TOTALE	1/04 AL 30/06	PROVINCIA

Periodi di frega indicativi delle specie ittiche del territorio provinciale				
Mese	Salmonidi	Ciprinidi reofili	Esocidi	Ciprinidi fitofili
Gennaio				
Febbraio				
Marzo				
Aprile				
Maggio				
Giugno				
Luglio				
Agosto				
Settembre				
Ottobre				
Novembre				
Dicembre				

**Figura 10** – Periodo di rispetto della frega nella zona di interesse, durante questo periodo non potranno essere eseguiti lavori in alveo.

Per quanto concerne la caratterizzazione specifica della stazione, si riporta una scheda di campionamento fornita dal Dr. Piccinini - Provincia di Grosseto per un progetto di monitoraggio della fauna migratoria sul fiume Albegna.

<b>Nome e/o codice della stazione</b>	Albegna 01
<b>Bacino idrografico e sottobacino</b>	Albegna
<b>Corso d'acqua</b>	Albegna
<b>Zona omogenea e regime di pesca</b>	Ciprinidi
<b>Località di campionamento</b>	Sbarramento Marsigliana
<b>Altitudine e distanza dalla sorgente</b>	12 km
<b>Profondità massima (m) e media (m)</b>	1 – 0,5
<b>Larghezza massima e media dell'alveo bagnato (m)</b>	8 – 6
<b>Lunghezza del tratto campionato (m)</b>	50 m (sotto briglia)

<b>Superficie della stazione campionata (m2)</b>	300
<b>Velocità di corrente (m/s)</b> 0 nulla 1 lenta 2 medio/lenta 3 media 4 medio/forte 5 forte	3
<b>Ombreggiatura (0 – 5)</b>	1
<b>Torbidità: (0 - 5)</b>	2
<b>Regime idrologico (magra, normale, morbida )</b>	Morbida
<b>Antropizzazione (0 – 5)</b> 0 assente 1 leggero 2 scarso 3 presente 4 impor. 5 molto impor.	3 (briglia insuperabile)
<b>Copertura vegetale del fondo con macrofite</b>	0
<b>Copertura vegetale del fondo con alghe</b>	0
<b>Presenza di rifugi (0 - 4)</b> 0 assenti 1 scarsi 2 presenti reg. 3 abb. 4 = molto abb.	2
<b>% di raschi</b>	40
<b>% di buche</b>	10
<b>% di piane o correnti</b>	50
<b>Descrizione substrato di fondo</b>	Limo, ghiaia, ciottoli, sassi
<b>Catturabilità (0 - 4):</b> 0 = nulla, 1 = scarsa, 2 = discreta, 3 = buona, 4 = ottima;	1
<b>Temperatura 21,3      Ossigeno 100 %</b>	<b>Conducibilità 660 PH</b>

Specie presenti	Abbondanza	Pop. Strutt.	Range dimensioni
1 – P. antennarius	Comune	SI	
2 – Cavedano comune	Comune	SI	10 – 24
3 – Barbo graezlii	Comune	SI	20 – 25
4 – Anguilla	Abbondante	SI	10 – 30
5 – Vairone	Comune	SI	4 – 6
6 – Salaria fluviatilis	Comune	SI	4 – 7
7 – Ghiozzo toscano	Comune	SI	5 - 7

**NOTE:** Salaria in livrea nuziale. Scarico a lato della briglia con 20 % ossigeno e maleodorante.  
Presenza di avannotti di ciprinidi.

E' importante sottolineare che a queste si specie si aggiunge una lista di migratori diadromi rilevabili soltanto nel periodo migratorio, ovvero:

- Cheppia (*Alosa fallax*)
- Lampreda di mare (*Petromyzon marinus*) – da accertare
- Anguilla (*Anguilla anguilla*) – rilevata nel campionamento

Tutte queste specie, di interesse conservazionistico ai sensi della L.R. 56/2000 sulla tutela della biodiversità, trovano nella situazione attuale (sbarramento di Marsiliana privo di scala di risalita) un ostacolo insormontabile alla migrazione (salvo casi rari e sporadici in cui il livello idrometrico permette la rimonta). Inoltre, la Regione Toscana ha redatto il "Documento di Attuazione Regionale del Piano Nazionale per la gestione dell'anguilla" eleggendo il fiume Albegna come sito pilota per l'applicazione di misure conservazionistiche a vantaggio di questa specie.

Occasionalmente, si possono aggiungere agli elenchi precedenti dei migratori opportunisti che generalmente si spostano soprattutto per motivi trofici e che sono:

- Branzino o spigola (*Dicentrarchus labrax*)
- Muggini (*Mugil spp*)

**Attualmente lo sbarramento costituisce una criticità sul territorio in quanto provoca la frammentazione del corridoio ecologico, peraltro immediatamente a valle del SIR del Medio Albegna, rendendo impossibile il raggiungimento di validi siti riproduttivi posti a monte. La frammentazione va ad impattare soprattutto sulle specie diadrome che necessitano di spostamenti dal mare al fiume e viceversa per svolgere completamente i cicli vitali riproduttivi.**



**Figura 11** – Cheppia (a sx) e branzino (a dx) campionati sul fiume Magra a circa 15 km dal mare in una situazione simile a quella oggetto dello studio.

#### 1.2.1.2 Avifauna nidificante

La vegetazione ripariale presente in prossimità dello sbarramento di Marsiliana (vedi capitolo 1.1.2) può rappresentare un habitat favorevole per passeriformi, ardeidi, anatidi.

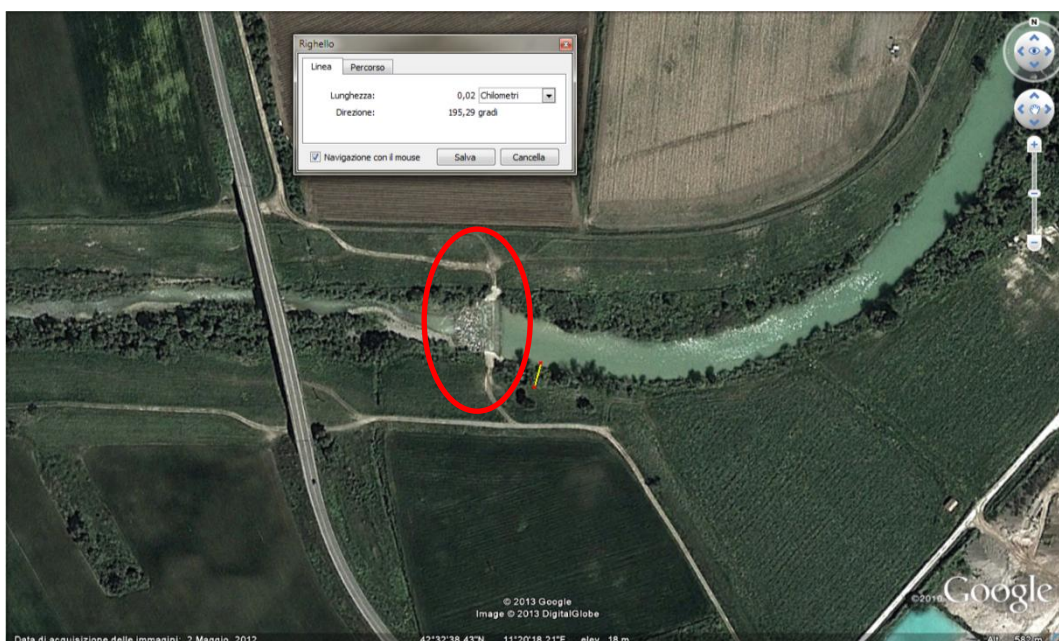
### 1.2.2 Vegetazione

Le fasce perifluviali, ovvero la formazioni vegetali che crescono in prossimità della zona bagnata (perenne o comunque periodica), costituiscono un'importante componente ecologica dell'ambiente fluviale. Alla luce di queste considerazioni, nonostante che l'intervento sia puntiforme e quindi senza necessità di taglio vegetazionale per la posa di condotte forzate, è stata effettuata la caratterizzazione della vegetazione situata nelle aree ove si collocheranno gli impianti ed i relativi cantieri.

Le principali caratteristiche di tale vegetazione sono descritte nei paragrafi successivi e derivano da:

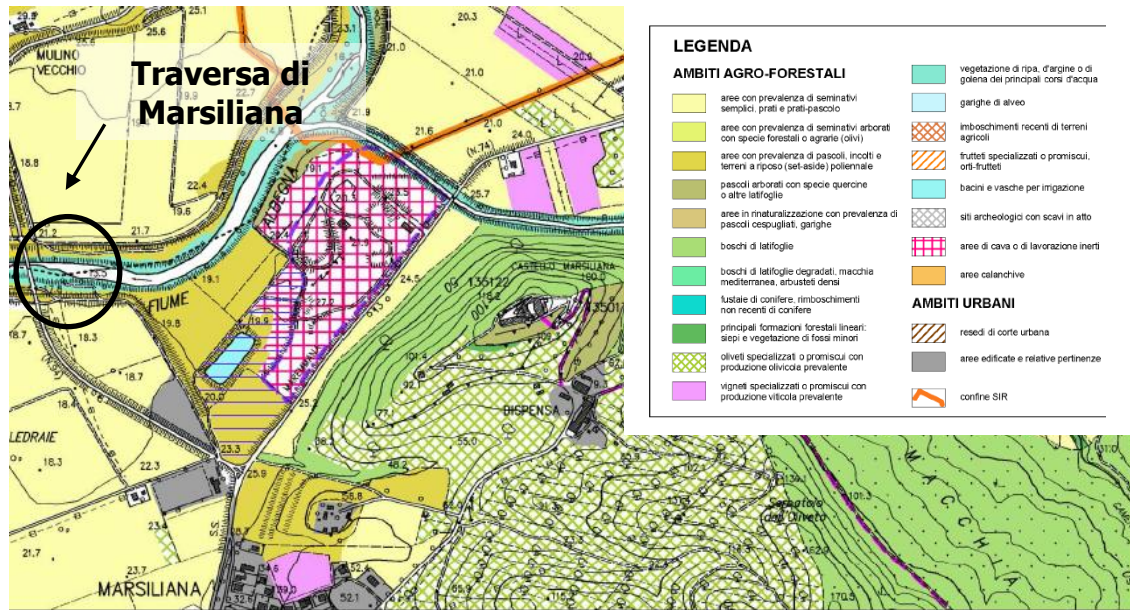
- l'analisi di ortofoto e della classificazione del Piano strutturale del Comune di Manciano;
- l'effettuazione di sopralluogo;
- la consultazione della bibliografia esistente.

Le aree in cui ricade lo sbarramento sono caratterizzate da una importante pressione antropica, soprattutto in sinistra idraulica, dovuta alla presenza di opere idrauliche (arginature, ponte, manufatti stradali). L'uso del suolo è tipicamente agricolo, con le coltivazioni a seminativi che arrivano in prossimità del corso d'acqua ove sono presenti le formazioni ripariali poste sia in destra che sinistra idraulica. Da un punto di vista funzionale, queste formazioni esercitano importanti ruoli nella filtrazione dei sedimenti e degli inquinanti di *run-off* provenienti dai campi, svolgono un ruolo di ombreggiamento e termoregolazione sul corso d'acqua e costituiscono un ottimo habitat per l'avifauna nidificante. La larghezza delle fasce è esigua e non supera i 10-20 m.



**Figura 12** – Ortofoto dell'area di intervento, il segmento in giallo la larghezza della fascia vegetazionale.





**Figura 13** – Piano strutturale Comune di Manciano, uso del suolo. L'area di intervento è classificata come "vegetazione di riva, d'argine, o di golena", con colore azzurro.

La vegetazione ripariale situata presso lo sbarramento presenta un'estensione areale fortemente limitata dagli elementi antropici che la circondano: tanto in riva destra quanto in riva sinistra sono presenti campi coltivati e infrastrutture che ne limitano fortemente la possibilità di espansione. Il buffer si presenta con prevalenza di specie erbacee ed arbustive, mentre le piante a portamento arboreo sono poche. Le specie più rappresentate sono il pioppo nero (*populus nigra*) e vari salici (*salix spp*).



**Figura 14** – Veduta dell'area d'intervento con dettaglio della formazione vegetazionale.



**Figura 15** – Veduta dell'area d'intervento, dettaglio della formazione vegetazionale in riva sinistra caratterizzata da rinnovazione e piante a portamento arbustivo piegate dalla corrente.

**In definitiva, dall'analisi effettuata emerge che l'area circostante lo sbarramento di Marsiliana è caratterizzata dalla presenza di coltivi estensivi, separati dal fiume da formazioni ripariali aventi scarsa funzionalità a causa delle limitate larghezza e continuità e dello scarso numero di elementi a portamento arboreo.**

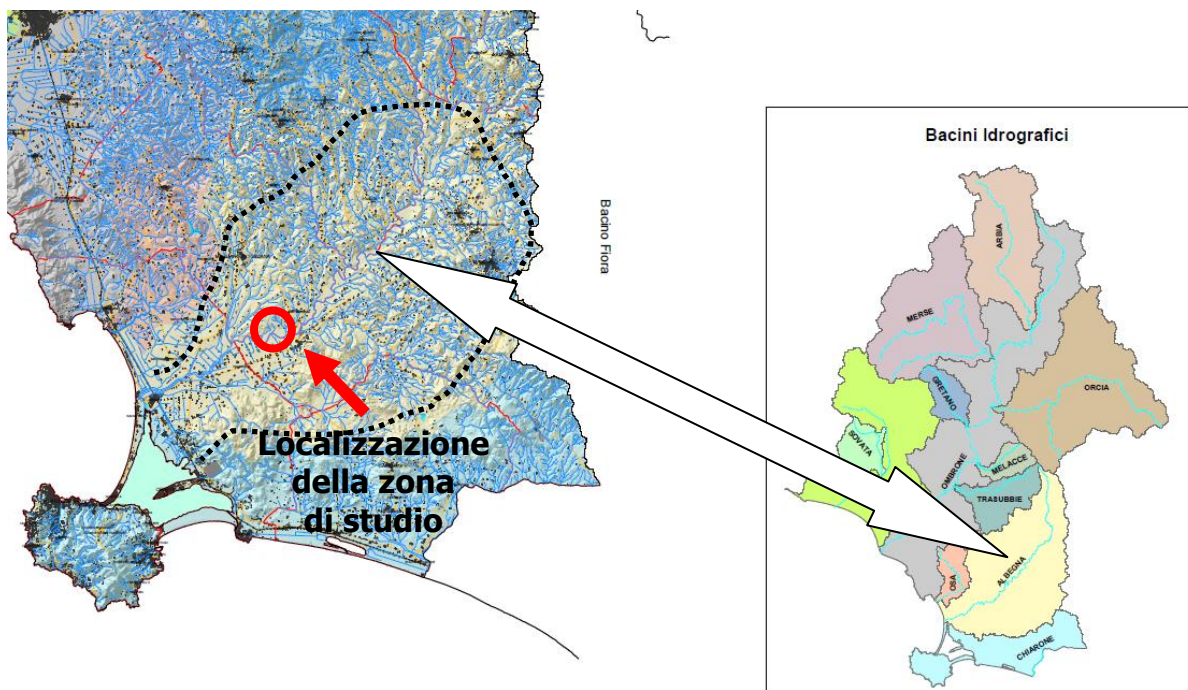


## 1.3 AMBIENTE IDRICO, ECOSISTEMA FLUVIALE E PERIFLUVIALE

### 1.3.1 Ambiente idrico superficiale

#### 1.3.1.1 Inquadramento del bacino idrografico del F. Albegna

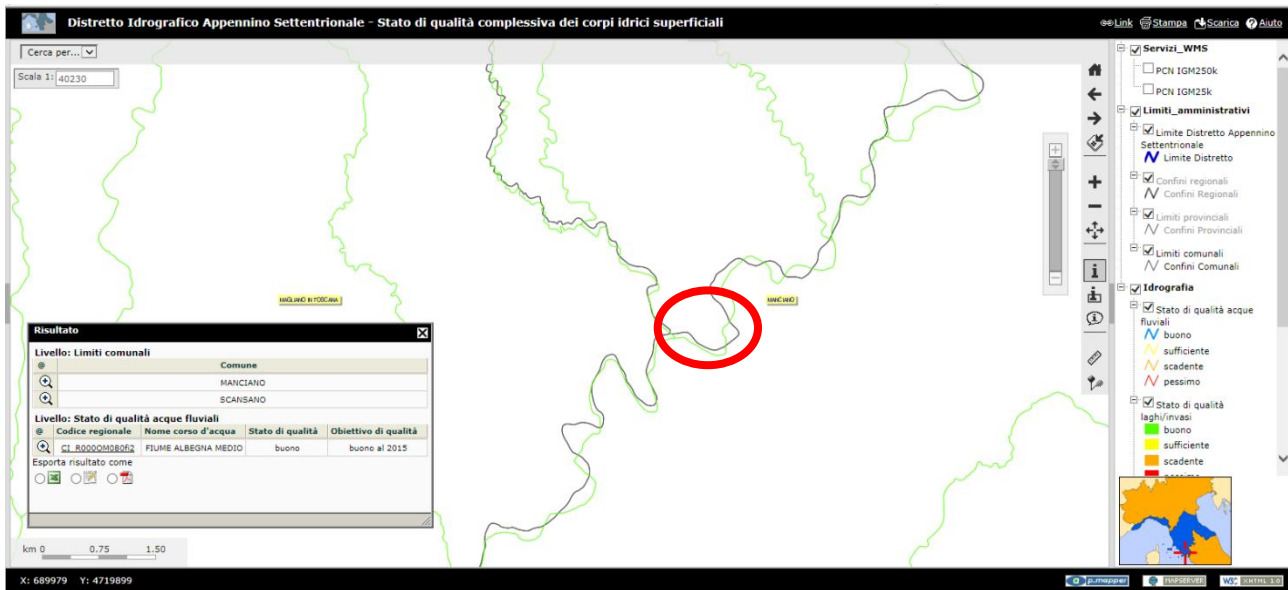
L'Albegna nasce sulla sponda meridionale del Monte Buceto (1152 m. s.l.m., sorgente dell'Albegna 1018 m. s.l.m.), rilievo montuoso che costituisce la parte sud-occidentale del cono vulcanico del Monte Amiata assieme ai più settentrionali Monte Aquilaia e Poggio all'Olmo. Il fiume scende inizialmente a valle in direzione sud, passando prima dall'abitato di Roccalbegna e scorrendo successivamente nella parte occidentale del territorio comunale di Semproniano a valle di Rocchette di Fazio e traversando la Riserva naturale Bosco dei Rocconi. Subito dopo entra nel comune di Manciano e, nei pressi della località di Saturnia, volta a destra in direzione sud-ovest. Raggiunta la località di Marsiliana, forma la piana dell'Albegna (la più meridionale della Maremma grossetana in continuità più a sud con quella del Fiora). Sfocia nel Mar Tirreno presso la località Torre Saline vicino ad Albinia, delimitando a nord il Tombolo della Giannella che unisce il promontorio dell'Argentario alla terra ferma. L'alta valle e il medio corso del Fiume Albegna sono stati inseriti tra i siti di interesse comunitario della provincia di Grosseto. Gli affluenti in sinistra del Fiume Albegna sono il Torrente Elsa ed il Fosso della Radicata; quelli di destra sono il Fosso Albegnaccia, il Fosso Butterino, il Fosso Patrignone, il Fosso Rigo ed il Vivaio.



**Figura 16** - Inquadramento generale del bacino idrografico estratta dal Pai dell'AdB Ombrone.

#### 1.3.1.2 Stato di qualità del corpo idrico superficiale

Per la descrizione dello stato di qualità del corpo idrico superficiale è stata usata l'analisi del "Piano di gestione del distretto idrografico Appennino settentrionale". La localizzazione geografica e la scheda del corpo idrico analizzato sono presentati nella figura seguente.



Codice	CI_R000OM080fi2	Pressioni	2.2 Diffuse - Agricultural
Nome	FIUME ALBEGNA MEDIO	Aree protette	IT51A0018 (SIC) IT51A0021 (SIC) CI_R000OM080fi2 (P)
Categoria	Fiumi	Stato	buono
Subunità	OMBRONE - FIORA	Obiettivo	buono al 2015
Regione	TOSCANA	Misure	-
Tipo	11SS2N		
Natura	Naturale		

**Figura 17** - Stato di qualità delle acque superficiali.

**Dall'analisi effettuata emerge che il fiume Albegna, nel tratto analizzato, presenta un buono stato di qualità delle acque e che le pressioni sono dovute esclusivamente all'agricoltura estensiva.**

### 1.3.1.3 Stato ecologico del corpo idrico superficiale

Per la descrizione dello stato ecologico del corpo idrico superficiale si fa riferimento a quanto contenuto nei documenti prodotti da ARPAT: "MONITORAGGIO ACQUE SUPERFICIALI Triennio 2007 – 2009" ed il più aggiornato "MONITORAGGIO ACQUE SUPERFICIALI Triennio 2010 – 2012". La stazione più rappresentativa è posta in località "Barca del Grazi", circa 5 km a valle dell'intervento, mentre Ponte di Montemerano e Molino S.Caterina sembrano essere troppo lontane per essere significative.

Nei suddetti documenti lo stato dei corsi d'acqua è studiato con indici sintetici tutti suddivisi in cinque classi (1=migliore, 5=peggiore):

- **LIM** (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori) che si ottiene analizzando mensilmente i sette macrodescrittori (tasso di ossigeno in saturazione, BOD<sub>5</sub>, COD, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale e *Escherichia coli*);
- **IBE** (Indice Bioetico Esteso) che si basa sullo studio con frequenza stagionale delle

comunità di macroinvertebrati campionati in punti stabiliti lungo il corso del fiume e, coincidenti, per quanto possibile, con quelli dove viene eseguita l'analisi chimica.

- **SECA** che si ottiene dalla integrazione dei risultati di LIM e IBE, scegliendo il peggiore dei due.

Per la catalogazione degli indici in classi si è fatto riferimento al documento ARPAT "MONITORAGGIO ACQUE SUPERFICIALI fino al 2006".

Bacino Idrografico	Nome Stazione	Pr	Comune	Cod Stazione	SECA 2007	SECA 2008	SECA 2009
Albegna	Albegna - Molino per Santa Caterina	GR	Roccalbegna	MAS-054	2	2	2
	Albegna - Ponte SS 322 per Montemerano	GR	Manciano	MAS-055	3	3	2
	Albegna - Barca dei Grazi	GR	Orbetello	MAS-056	3	3	3

Sottobacino	Corpo idrico	Cod	ECO 2010	ECO2011 (*solo lim)	ECO 2012	ECO 3 anni	Tipo Monit
Albegna	Osa monte	MAS-053		SU		Sufficiente	op
Albegna	Albegna monte	MAS-054			E	Elevato	so
Albegna	Albegna medio	MAS-055	SU			Sufficiente	so
Albegna	Albegna valle	MAS-056	B			Buono	so
Albegna	Fosso Gattaia	MAS-2001			SU	Sufficiente	op
Albegna	Patrignone	MAS-2002					op

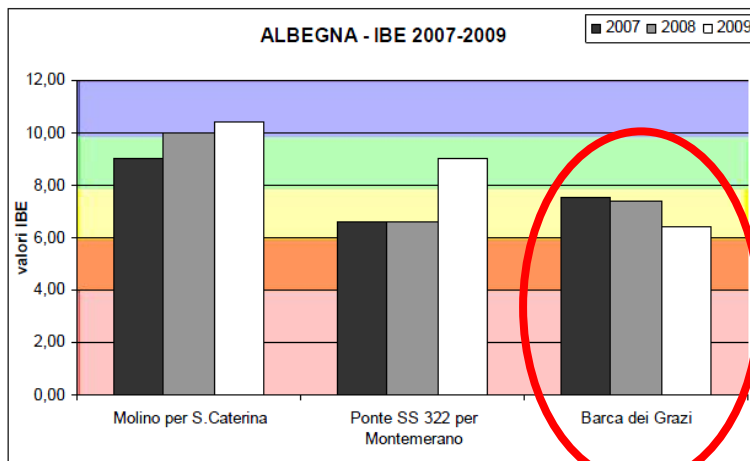
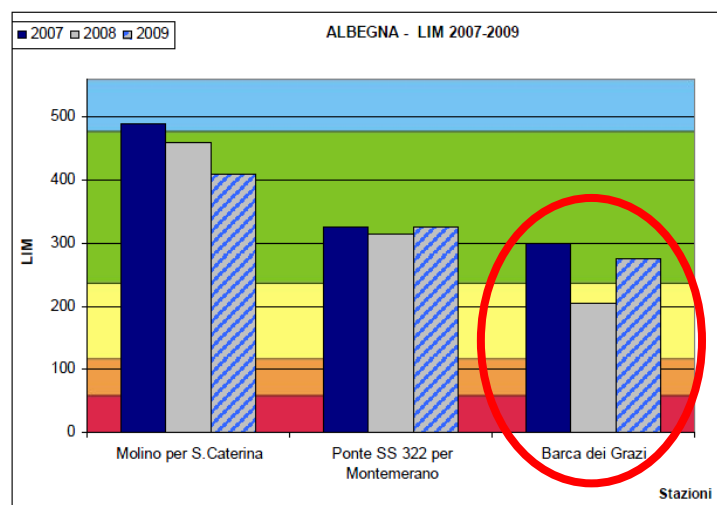


Figura 18 – SECA, LIM e IBE presso la stazione di Barca del Grazi.

Il report afferma che *"Lo stato ecologico è peggiorato rispetto agli anni precedenti; già nel rapporto "Quattro anni di monitoraggio sui fiumi toscani prima del recepimento della Direttiva Europea (2003-2006)", a proposito del bacino dell'Albegna si notava un progressivo impoverimento dell'indice biologico. Tale lento ma continuo peggioramento si nota sia nella stazione intermedia che di chiusura bacino, dove si registra uno stato ecologico sufficiente quindi un allontanamento dall'obiettivo di qualità al 2015. L'andamento medio dell'IBE a Montemerano e Barca del Grazi è intorno a 7, che configura uno stato sufficiente.*

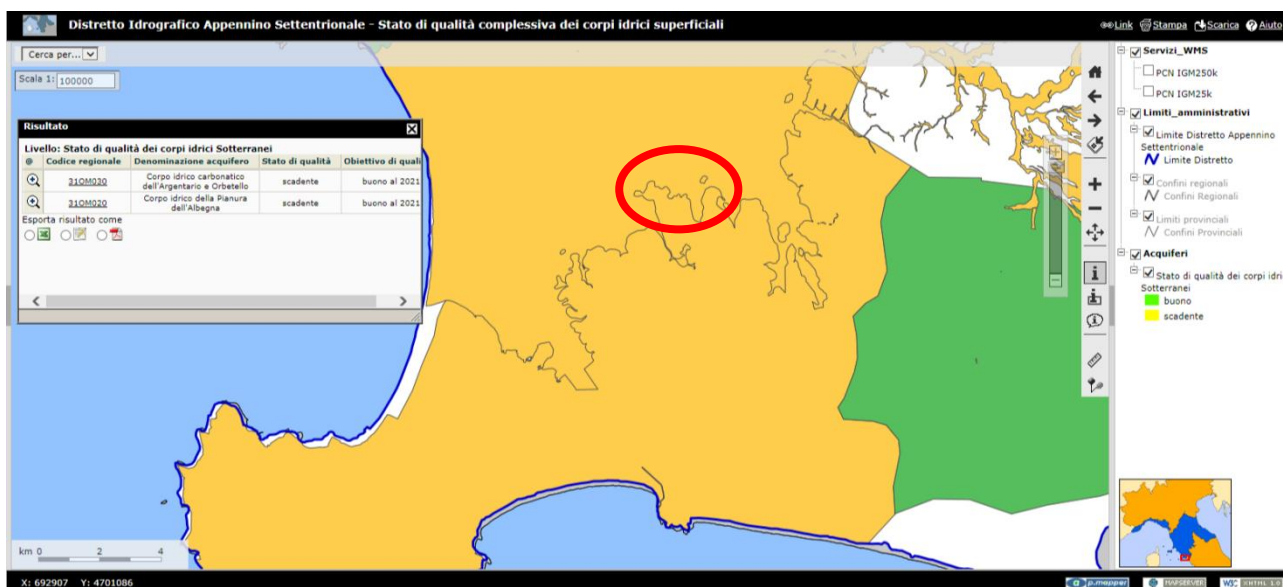
**Nella stazione più rappresentativa, localizzata in zona Barca del Grazi, il fiume Albegna presenta uno stato ecologico (indice SECA) in classe 3, BUONO. Il dato è confermato per entrambi i trienni.**

### 1.3.2 Ambiente idrico sotterraneo

L'ambiente idrico sotterraneo in cui ricade l'area interessata dall'intervento è denominato "Acquifero sotterraneo della Pianura dell'Albegna".

#### 1.3.2.1 Stato di qualità del corpo idrico sotterraneo

Un primo inquadramento dello stato di qualità del corpo idrico sotterraneo è desunto dal "Piano di gestione del distretto idrografico Appennino settentrionale". La localizzazione geografica e la scheda del corpo idrico analizzato sono presentati nella figura seguente.



**Figura 19** – Stato di qualità dal Piano di gestione del distretto idrografico Appennino settentrionale.

L'acquifero ricade in una classificazione "scadente" che interessa comunque sia la piana dell'Albegna, che l'Acquifero Carbonatico dell'Argentario ed Orbetello.

#### 1.3.2.2 Stato ecologico del corpo idrico sotterraneo

Si riportano quindi i dati di monitoraggio estratti dal lavoro "Monitoraggio 2002 – 2006



corpi idrici sotterranei della Toscana" eseguito da ARPAT e relativi alla qualità del corpo idrico del F. Albegna, ricordando che per questo tipo di monitoraggio sono stati utilizzati i seguenti tre indici:

- ✓ **SQuAS** (Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee), che si basa sulle caratteristiche dell'acquifero (tipologia, permeabilità, coefficienti di immagazzinamento) e del relativo sfruttamento (tendenza piezometrica e della portata, prelievi);

Classe A	Impatto antropico nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo
Classe B	Impatto antropico ridotto, vi sono moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa sul lungo periodo.
Classe C	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali sopraesposti.
Classe D	Impatto antropico nullo o trascurabile. Ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica

**Tabella 2** - Indice SquAS.

- ✓ **SCAS** (Stato Chimico delle Acque Sotterranee), che si basa sulle concentrazioni medie di alcuni parametri di base, valutando quello che determina le condizioni peggiori, quali conducibilità, cloro e cloruri, manganese, ferro, azoto nitrico e ammoniacale, solfati.

Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche
Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche
Classe 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche, generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione
Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti
Classe 0	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra dei valori della classe 3

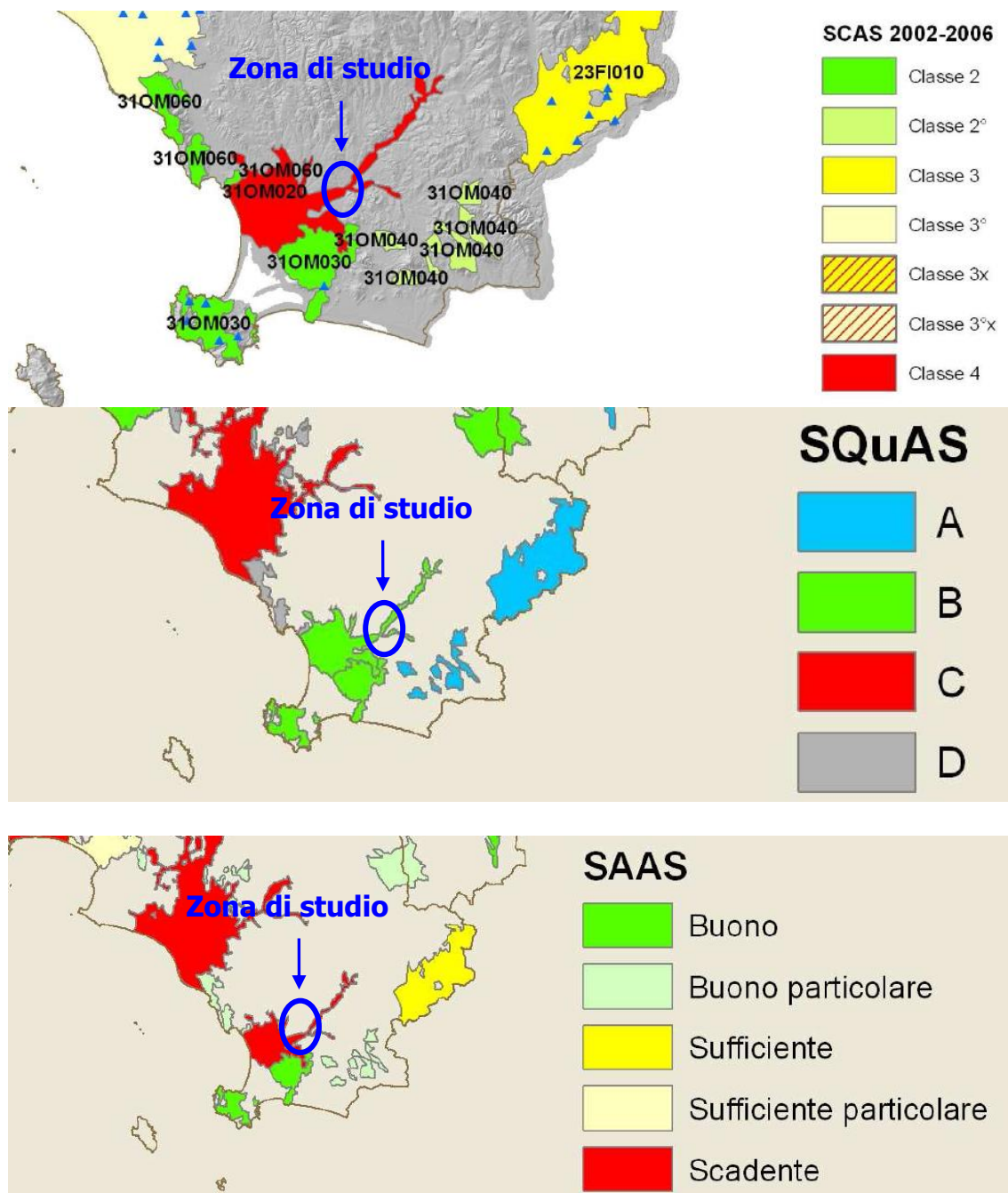
**Tabella 3** - Indice SCAS.

- ✓ **SAAS** (stato ambientale dei corpi idrici), che è determinato incrociando i valori dello stato quantitativo (SquAS) e chimico (SCAS).

	Elevato	Buono	Sufficiente	Scadente	Particolare
S A A S	1-A	1-B	3-A	1-C	0-A
		2-A	3-B	2-C	0-B
		2-B		3-C	0-C
				4-C	0-D
				4-A	1-D
				4-B	2-D
					3-D
					4-D

**Tabella 4** - Indice SAAS.

Si riportano di seguito le mappe tematiche riguardanti gli indici sopracitati per l'acquifero della piana dell'Albegna (codice: 31OM020).



**Figura 20** - Indici SCAS, SQuAS e SAAS per l'acquifero della piana dell'Albegna, codice 31OM020.

CORPI IDRICI SOTTERRANEI SIGNIFICATIVI			STATO DI QUALITÀ AMBIENTALE RILEVATO																			
Denominazione Acquiferi	Zone	Codice	2003					2004					2005					2006				
			SquAS	SCAS	Stazioni QL	SAAS	Note	SquAS	SCAS	Stazioni QL	SAAS	Note	SquAS	SCAS	Stazioni QL	SAAS	Note	SquAS	SCAS	Stazioni QL	SAAS	Note
Pianura dell' Albegna		31OM020	B		6			B		5			B		5			B	4	6	SCAD	SO4, NO3, B
Carbonatico dell' Argentario e Orbetello		31OM030	B	2	1	BUONO		B	2	1	BUONO		B	2	2	BUONO		B	2	2	BUONO	

**Figura 21** – Stato di qualità per valori tabulari.



L'indice SAAS, complessivamente, risulta di qualità scadente, con impatto da nitrati (agricoltura diffusa).

**In conclusione, l'acquifero della piana dell'Albegna, ove ricade la zona di studio in cui si collocherà l'intervento, presenta sia uno stato di qualità che uno stato ecologico di classe scadente, soprattutto a causa dell'inquinamento da nitrati generato dall'agricoltura estensiva.**

## 1.4 ATMOSFERA

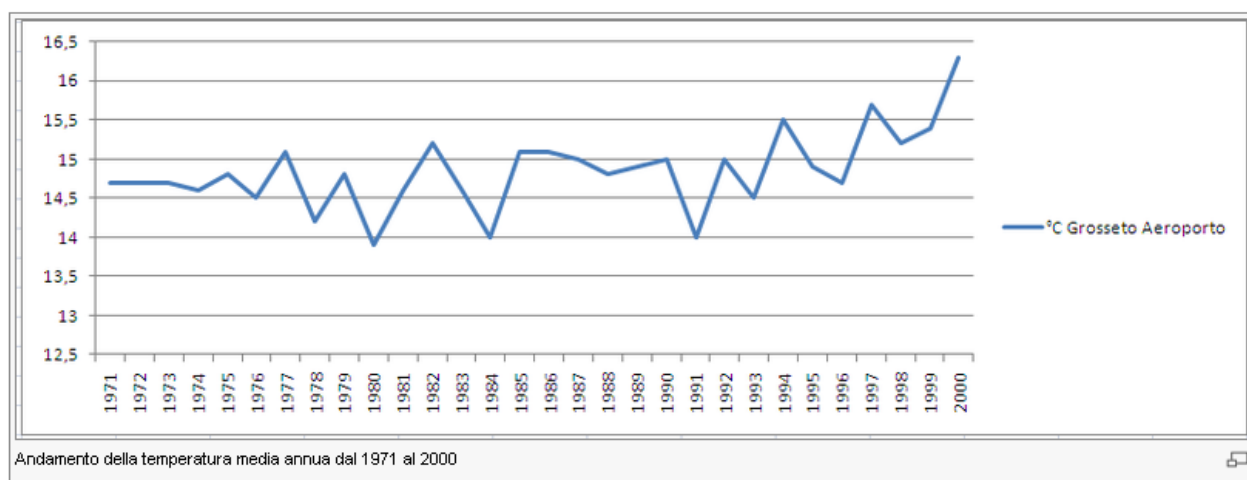
### 1.4.1 Inquadramento meteo-climatico

La stazione meteorologica di Grosseto Aeroporto rappresenta il riferimento climatico per la zona di studio. Le temperature e le piovosità medie mensili misurate in quest'ultima stazione nel trentennio 1971-2000 sono riportate nella tabella seguente.

GROSSETO AEROPORTO (1971-2000)	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	12,4	13,2	15,5	17,7	22,5	26,7	30,1	30,4	26,4	21,6	16,1	13,0	12,9	18,6	29,1	21,4	20,5
T. min. media (°C)	2,7	2,7	4,3	6,5	10,2	13,8	16,7	17,3	14,5	11,1	6,4	3,6	3	7	15,9	10,7	9,2
T. max. assoluta (°C)	19,0 (1979)	22,6 (1991)	25,6 (1989)	27,8 (2000)	31,2 (1986)	35,0 (1996)	37,8 (1983)	39,2 (1974)	36,2 (1982)	28,8 (1997)	24,0 (1998)	19,6 (1994)	22,6	31,2	39,2	36,2	39,2
T. min. assoluta (°C)	-13,2 (1985)	-13,0 (1991)	-7,4 (1987)	-1,0 (1973)	2,8 (1979)	7,4 (1980)	8,8 (1993)	10,0 (1972)	6,6 (1995)	1,4 (1994)	-5,2 (1973)	-10,0 (1996)	-13,2	-7,4	7,4	-5,2	-13,2
Giorni di calura ( $T_{max} \geq 30^{\circ}C$ )	0	0	0	0	0	4	16	18	3	0	0	0	0	0	38	3	41
Giorni di gelo ( $T_{min} \leq 0^{\circ}C$ )	8	7	3	0	0	0	0	0	0	0	2	5	20	3	0	2	25
Precipitazioni (mm)	51,2	55,1	49,3	51,8	37,3	28,5	17,6	37,4	81,7	88,9	92,2	59,2	165,5	138,4	83,5	262,8	650,2
Giorni di pioggia	7	6	6	8	6	4	2	3	5	7	9	7	20	20	9	21	70
Giorni di nebbia	2	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	2	6	3	1	2	12
Umidità relativa media (%)	75	71	70	72	70	68	65	65	69	74	77	76	74	70,7	66	73,3	71

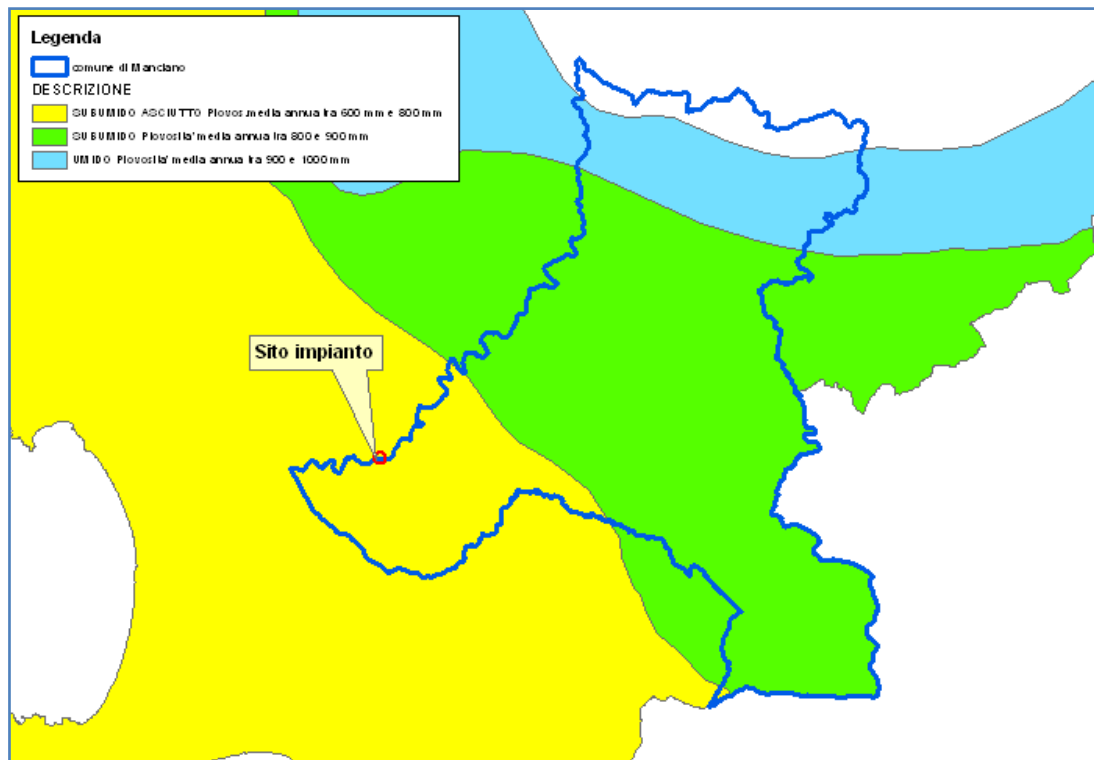
**Tabella 5** - Temperature e piovosità medie nel trentennio 1971-2000 - Stazione Grosseto Aeroporto.

Di seguito l'andamento della temperatura nel trentennio di riferimento.



**Figura 22** – Andamento della temperatura nel trentennio 1971-2000.

**Secondo la classificazione di Thornthwaite, la zona in esame posta nel Comune di Manciano si trova in una fascia climatica di tipo SUBUMIDO ASCIUTTO con piovosità media annua compresa tra 600 mm e 800 mm.**



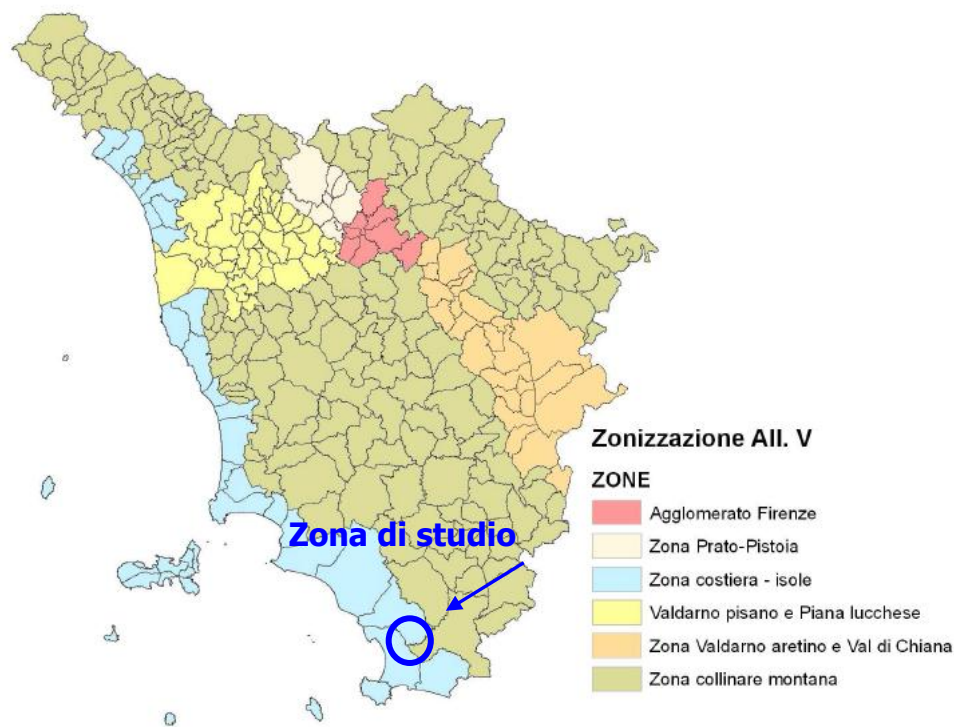
**Figura 23** - Tipi climatici per il comune di Manciano.

#### **1.4.2 Qualità dell'aria**

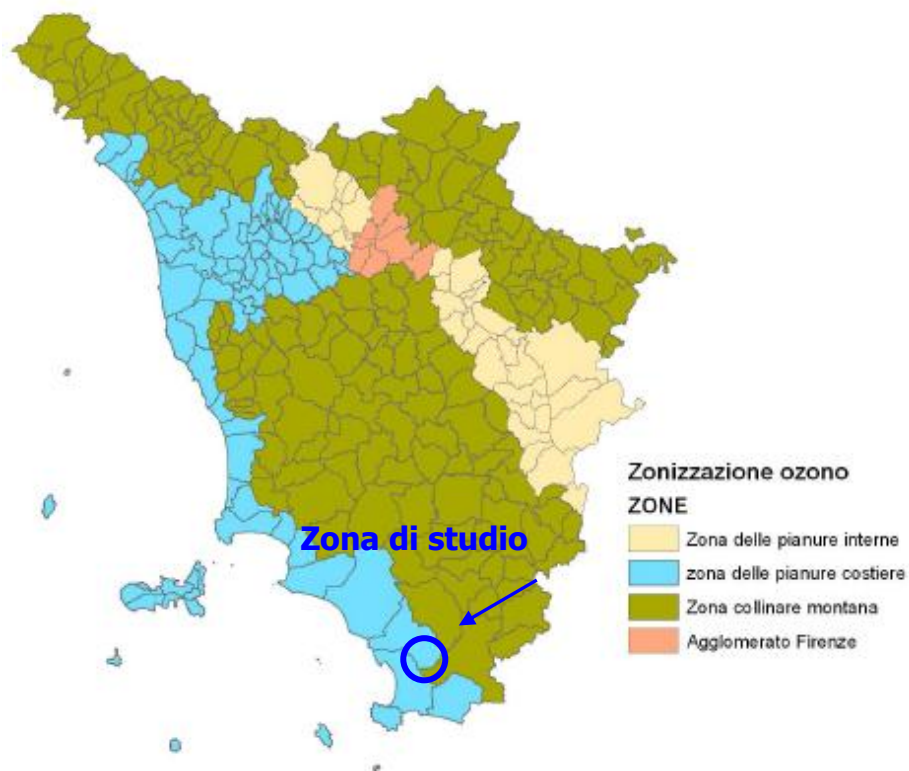
I dati relativi alla qualità dell'aria sono stati estrapolati dallo studio "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Toscana - anno 2011", realizzato da ARPAT. Tale studio si basa prioritariamente sulle misurazioni ottenute dalle stazioni della rete regionale di rilevamento adottata a fine 2010 con la DGRT 1025/2010, integrate con le informazioni ottenute dalle stazioni delle reti locali rimaste attive in base a specifiche richieste degli Enti Locali. Le informazioni sono state organizzate al fine di estrarre, per ciascun inquinante monitorato, gli indicatori imposti dalla normativa.

Il riferimento per la valutazione e la discussione sono i valori limite fissati dalla Direttiva europea 2008/50/CE e recepiti in Italia con il D.Lgs155/2010.

Le figure seguenti mostrano le zonizzazioni della Regione Toscana previste dal D.Lgs155/2010 per gli inquinanti e per l'ozono.



**Figura 24** - Zonizzazione per gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs. 155/2010.



**Figura 25** - Zonizzazione per l'ozono di cui all'allegato IX del D.Lgs. 155/2010.

**Come mostrato nelle figure precedenti, l'area di studio ricade nella "Zona collinare montana" (Comune di Manciano), ma al confine con la Zona delle pianure costiere", per gli inquinanti e per l'ozono (D.Lgs155/2010).**

Tale zona, oltre al dato orografico, è caratterizzata da modeste pressioni presenti sul territorio. Risultano basse la densità abitativa e la pressione emissiva, che sono concentrate in centri abitati di piccola e media grandezza ed in alcune aree industriali.

Si riportano di seguito alcuni valori caratteristici relativi al PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> e O<sub>3</sub>.

## PM<sub>10</sub>

Di seguito sono riportati gli andamenti temporali dal 2007 al 2011 degli indicatori di PM<sub>10</sub>. In particolare è evidenziato il numero di superamenti per anno (e per stazione di rilevamento) della media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup>.

Zona	Nome stazione	Tipologia	N° superamenti media giornaliera di 50 µg/m <sup>3</sup>					
			V.L. = 35 gg/anno					
			2007	2008	2009	2010	2011	2012
Agglomerato Firenze	FI-Boboli	Urbana Fondo	25	19	13	10	17	7
	FI-Bassi	Urbana Fondo	37	33	23	13	19	11
	FI-Scandicci	Urbana Fondo	76	49	48	38	37	23
	FI-Gramsci	Urbana Traffico	76	98	88	65	55	46
	FI-Mosse	Urbana Traffico	37	88	*	66	59	69
Zona Prato Pistoia	PO-Roma	Urbana Fondo	57	29	27	30	43	43
	PO-Ferrucci	Urbana traffico	26	41	51	45	50	44
	PT-Montale	Rurale Fondo	82	70	*	*	65	63
	PT-Signorelli	Urbana Fondo	-	-	-	19	25	22
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	Ar- Repubblica	Urbana Traffico	23	17	15	20	34	29
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	LU-Capannori	Urbana Fondo	61	40	35	38	57	36
	PI-S. Croce Coop	Periferica fondo	42	35	32	33	47	33
	PI-Passi	Urbana Fondo	-	-	-	13	28	17
	PI-Borghetto	Urbana Traffico	45	36	31	31	44	35
Zona costiera	GR-URSS	Urbana Fondo	0	3	4	0	0	0
	LI-Carducci	Urbana Traffico	47	40	20	11	7	4
	LI-Cotone	Periferica Industriale	42	29	21	27	14	6
	MS-Colombarotto	Urbana Fondo	-	18	5	2	2	3
	LU-Viareggio	Urbana Fondo	63	59	27	9	37	15
Zona Collinare e montana	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	0	1	0	0	0	1
	PI-Montecerboli	Periferica fondo	3	1	0	0	0	1
	SI-Poggibonsi	Urbana Fondo	-	-	-	-	20	0

\* efficienza minore del 90%

- parametro non attivo

**Tabella 6** - Superamenti della media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> del PM<sub>10</sub> per il periodo 2007-2011.

**Dall'andamento dei dati degli ultimi sei anni e dalle elaborazioni effettuate sui dati 2012 relative al numero totale di giorni di superamento ed alle medie complessive di tutte le stazioni, si evince che il lieve peggioramento del 2011**

**ha subito un arresto ed un' inversione di tendenza, con una situazione generale simile a quella registrata nel 2010.**

## **NO<sub>2</sub> E NO<sub>x</sub>**

Gli indicatori elaborati sui dati misurati nel 2011 sono stati confrontati con i valori limite per NO<sub>2</sub> (allegato XI D.Lgs.155/2010), cioè il numero di medie orarie superiori a 200 µg/m<sup>3</sup> e la media annuale. Di seguito sono riportate solo le stazioni in cui il rendimento degli analizzatori è stato superiore al 90%.

Zona	Nome stazione	Tipo stazione	N° superamenti massima media oraria di 200 µg/m <sup>3</sup>					
			V.L. = 18 superamenti					
			2007	2008	2009	2010	2011	2012
Agglomerato Firenze	FI-Bassi	Urbana Fondo	0	0	0	2	0	0
	FI-Scandicci	Urbana Fondo	1	0	5	0	0	0
	FI-Settignano	Rurale Fondo	0	0	0	0	0	0
	FI-Gramsci	Urbana Traffico	7	27	30	88	13	22
	FI-Mosse	Urbana Traffico	2	3	-	11	1	0
Zona Valdarno aretino e Valdichiana	AR-Acropoli	Urbana Fondo	0	0	0	0	0	0
	AR-Repubblica	Urbana Traffico	0	0	0	0	1	0
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	LU-Carignano	Rurale Fondo	-	-	-	-	*	0
	LU-Capannori	Urbana Fondo	0	0	0	0	0	0
	PI-S. Croce Coop	Periferica fondo	0	0	0	0	0	0
	PI-Passi	Urbana Fondo	0	0	0	0	0	0
	PI-Borghetto	Urbana Traffico	0	0	0	0	0	0
Zona costiera	GR-URSS	Urbana Fondo	0	0	0	0	0	0
	GR-Maremma	Rurale Fondo	-	-	-	0	0	0
	LI-Cappiello	Urbana Fondo	0	0	*	-	*	0
	LI-Carducci	Urbana Traffico	5	0	2	0	0	7
	LI-Cotone	Periferica industriale	0	0	0	0	0	0
	MS-Colombarotto	Urbana Fondo	-	0	0	1	0	*
	LU-Viareggio	Urbana Fondo	14	9	0	0	0	0
Zona Prato Pistoia	PO-Roma	Urbana Fondo	2	0	0	1	2	0
	PO-Ferrucci	Urbana Traffico	*	*	7	0	*	*
	PT-Montale	Rurale Fondo	0	0	0	0	0	0
	PT-Signorelli	Urbana Fondo	0	0	0	0	0	0
Zona Collinare e montana	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	0	0	0	0	0	0
	PI-Montecerboli	Periferica fondo	-	-	-	-	-	*
	SI-Poggibonsi	Urbana Fondo	-	-	-	-	0	0

\*efficienza minore del 90%

- parametro non attivo

**Tabella 7 - NO<sub>2</sub> – n° superamenti massima oraria 200 µg/m<sup>3</sup> - Andamenti 2007-2011.**

**Dall'analisi dei dati del periodo dal 2007 al 2012 si verifica che il limite di 18 superamenti per la massima media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> è stato superato solo presso la stazione di Fi-Gramsci, che rappresenta l'hot spot regionale delle stazioni traffico.**

**Dai trend relativi ai dati degli ultimi sei anni si può notare il netto calo del numero dei superamenti della massima media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup> avvenuto negli ultimi due anni dopo il picco del 2010 e la diminuzione progressiva costante delle medie annuali dal 2008 al 2012.**

### **O<sub>3</sub>**

Gli indicatori elaborati sui dati di ozono misurati sono stati confrontati con i parametri indicati dalla normativa (allegati VII e VIII del D.Lgs.155/2010):

- valore obiettivo per la protezione della salute umana;
- N° medie massime giornaliere di 8 ore superiori a 120 µg/m<sup>3</sup>, l'indicatore è dato dalla media dei valori degli ultimi tre anni;
- valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40 - somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> e 80 µg/m<sup>3</sup> tra maggio e luglio, rilevate ogni giorno tra le 8.00 e le 20.00, l'indicatore è dato dalla media dei valori degli ultimi cinque anni;
- superamenti della soglia di informazione pari alla media oraria di 180 µg/m<sup>3</sup>;
- superamenti della soglia di allarme pari alla media oraria di 240 µg/m<sup>3</sup>.

Zona	Comune	Nome stazione	Tipologia	N° medie su 8 ore massime giornaliere >120 µg/m <sup>3</sup>		Valore obiettivo per la protezione della salute umana
				Anno 2012	Media 2010-2011-2012	
Agglomerato di Firenze	Firenze	FI-Settignano	Suburbana	59	43	25 come media su 3 anni
Zona pianure interne \	Montale	PT-Montale	Rurale	34	47	
	Arezzo	AR-Acropoli	Suburbana	56	32*	
Zona pianure costiere	Lucca	LU-Carignano	Suburbana	34	36	
	S.Croce sull'Arno	PI-S. Croce Coop	Suburbana	3	3**	
	Pisa	PI-Passi	Suburbana	5	9	
	Grosseto	GR-Maremma	Rurale	41	25	
Zona collinare montana	Chitignano	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	64	40	
	Pomarance	PI-Montecerboli	Suburbana	76	52	

\*elaborato solo come media del 2010 e 2012, valore valido;

\*\* elaborato solo come "media" del 2012, valore valido.

**Tabella 8 - O<sub>3</sub>:** Confronto con il valore obiettivo per la protezione della salute umana. Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale ozono anno 2011.



Zona	Comune	Nome stazione	Tipologia	AOT40 Maggio/Luglio		Valore obiettivo per la protezione della vegetazione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ )
				Anno 2012	Media 2008-2009-2010-2011-2012	
Agglomerato di Firenze	Firenze	FI-Settignano	Suburbana	30139	24011	18.000 come media su 5 anni
Zona pianure interne	Montale	PT-Montale	Rurale	22747	27325	
	Arezzo	AR-Acropoli	Suburbana	28086	18748*	
Zona pianure costiere	Lucca	LU-Carignano	Suburbana	21342	21907	
	S.Croce sull'Arno	PI-S. Croce Coop	Suburbana	6718	**	
	Pisa	PI-Passi	Suburbana	11380	14792	
	Grosseto	GR-Maremma	Rurale	26503	17186	
Zona collinare montana	Chitignano	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	28904	19944	
	Pomarance	PI-Montecerboli	Suburbana	41433	26603	

\* calcolato come media del 2008-2009-2010-2012, valore valido;

\*\*non disponibili tre su cinque anni, valore non valido.

**Tabella 9** - Confronto con il valore obiettivo per la protezione della vegetazione. Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale ozono anno 2011.

SOGLIA DI ALLARME	Riferimento normativo	Casi rilevati
Concentrazione oraria > 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lgs. 155/2010	0
SOGLIA DI INFORMAZIONE	Riferimento normativo	Casi rilevati
Concentrazione oraria > 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	D.Lgs. 155/2010	FI-Settignano 0
		PT-Montale 0
		LU-Carignano 1
		PI-Passi 0
		GR-Maremma 0
		AR-Casa Stabbi 0
		PI-Montecerboli 0

**Tabella 10** -  $\text{O}_3$  - Superamenti delle soglie di allarme e di informazione. Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale ozono anno 2011.

Zona	Nome stazione	Tipo stazione	N° di giorni con superamenti del valore 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media su 8 ore massima giornaliera					
			2007	2008	2009	2010	2011	2012
Agglomerato di Firenze	FI-Settignano	Suburbana	80	42	54	30	40	59
Zona pianure interne	PT-Montale	Rurale	34	55	68	56	51	34
	AR-Acropoli		24	17	8	8	*	56
Zona pianure costiere	LU-Carignano	Suburbana	71	26	16	29	46	34
	PI-S. Croce Coop		-	-	-	-	*	3
	PI-Passi	Suburbana	16	19	7	9	12	5
	GR-Maremma	Rurale	*	5	5	25	9	41
Zona collinare montana	AR-Casa Stabbi	Rurale fondo	21	24	7	2	53	64
	PI-Montecerboli	Suburbana	44	16	25	45	36	76

\* efficienza inferiore al 90 %

**Tabella 11** -  $\text{O}_3$ : Superamenti del valore obiettivo tutela salute umana del numero di giorni con superamenti del valore 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media su 8 ore massima giornaliera – Andamenti 2007-2011 per le stazioni di rete regionale

Per l'ozono si conferma la criticità già evidenziata negli anni precedenti nei confronti di entrambi gli indicatori indicati dalla normativa:

- il valore obiettivo per la protezione della salute umana non è stato rispettato nel 66% delle stazioni;
- il valore obiettivo per la protezione della vegetazione non è stato rispettato nel 77% della stazioni di rete regionale.

La criticità per entrambi i parametri è molto rilevante in tutte le zone della Toscana con una lieve diminuzione per la zona delle pianure costiere. Dai trend relativi ai dati degli ultimi cinque anni si può concludere che la criticità del rispetto di entrambi gli indicatori è una costante nel tempo in particolare per le zone più interne.

- il superamento della soglia di informazione (180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  concentrazione oraria) per l'ozono si è verificato solo su due stazioni in un numero limitato di casi.



## 1.5 ELEMENTI IMPORTANTI DAL PUNTO DI VISTA CONSERVATIVO, URBANISTICO E PAESAGGISTICO

### 1.5.1 *La traversa di Marsiliana: stato attuale*

La traversa di Marsiliana non rappresenta un elemento architettonico di pregio né possiede un valore storico, essendo costituita da una moderna opera in CLS con funzione di guado ancorché localizzata in un contesto rurale di rilevanza paesaggistica. L'area presenta tuttavia moderni manufatti di sistemazione idraulica (argine, platea, contrafforti, protezioni e un ponte stradale) di mediocre aspetto estetico per quanto la cascata d'acqua costituisca di per sé un elemento paesaggistico caratteristico che "differenzia" un ambiente fluviale e pertanto risulta gradevole per i frequentatori dell'area.



**Figura 26** – Dettagli della traversa: guado in cls, platea in scogliera, arginature in terra battuta.



**Figura 27** – Dettagli della traversa: paramento di valle in cls.

## **2 STATO DI PROGETTO: ANALISI DEI POTENZIALI FATTORI DI IMPATTO**

### **2.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO, DEL CANTIERE E DELLE MODALITÀ OPERATIVE**

#### **2.1.1 *Descrizione del progetto***

Le opere in progetto consistono sostanzialmente nei seguenti manufatti:

- opera di captazione "ad acqua fluente" senza bacino di regolazione;
- canale di ingresso che immette l'acqua nella coclea;
- struttura di alloggiamento della coclea;
- canale di restituzione che re-immette l'acqua nel fiume;
- locale elettrico, in grado di contenere i quadri di controllo e di misura;
- passaggio artificiale per pesci.

Sulla sponda sinistra del Fiume Albegna andrà a collocarsi l'opera di presa del canale di ingresso che immette l'acqua nella coclea. L'acqua viene captata da due bocche affiancate aventi larghezza di 2 metri ciascuna. Le bocche di presa, situate in posizione adiacente alla spalla sinistra della traversa, verranno dotate di paratoia automatizzata e di pali paratronchi. L'acqua captata dalle due bocche verrà convogliata in un unico canale a debole pendenza avente una larghezza di 4 metri, realizzato dietro la spalla sinistra della traversa. Tale canale sarà chiuso superiormente e verrà ricoperto con materiale d'alveo derivante dagli scavi di cantiere per lasciare invariata la viabilità lungo l'argine. Il piccolo canale immette direttamente nella coclea. La bocca d'ingresso è protetta da barriere antintrusione per evitare ingressi voluti o accidentali all'interno del meccanismo. Questa specifica tipologia di impianto idroelettrico, di piccolissima taglia ed impatto, non necessita di un fabbricato di centrale vero e proprio; la coclea infatti si può installare all'interno di appositi canali in c.a. a cielo aperto a lato dei corsi d'acqua.

In questa specifica situazione, la struttura di alloggiamento della coclea, avente una larghezza di 3 metri, è ubicata immediatamente a valle della traversa e chiusa superiormente tramite un'apposita copertura amovibile. Il canale di restituzione è il tratto posto al termine della coclea avente il compito di reimmettere l'acqua nel fiume. In questo specifico caso, tale canale è costituito dalla parte terminale della struttura di alloggiamento della coclea stessa, conservandone le dimensioni, ha una lunghezza di circa 4 e la sua sezione terminale è protetta da una griglia anti intrusione. In prossimità della coclea si prevede l'installazione di un box prefabbricato; tale piccola struttura sarà posizionata in corrispondenza della traversa ed in posizione rialzata rispetto a quest'ultima. Il box prefabbricato sarà di modestissime dimensioni ed in grado di contenere i quadri di controllo, di misura e di allaccio alla rete elettrica. Tale locale, collegato alla coclea da un cavidotto di bassa tensione interrato lungo circa 18 metri, avrà dimensioni in pianta di 2,5 metri per 4,0 ed un'altezza di circa 3 metri. Sarà rifinito esternamente per mascherarlo con l'ambiente circostante.

#### **2.1.2 *Esecuzione dei lavori***

I lavori prevedono l'organizzazione ed il posizionamento del cantiere, lo scavo di una trincea per l'alloggiamento del canale, la realizzazione dell'impianto idroelettrico (dal punto di vista di opere civili e posa delle attrezzature elettromeccaniche) e del passaggio artificiale per pesci, e di tutte le attrezzature di comparto come recinzioni, protezioni, ecc.

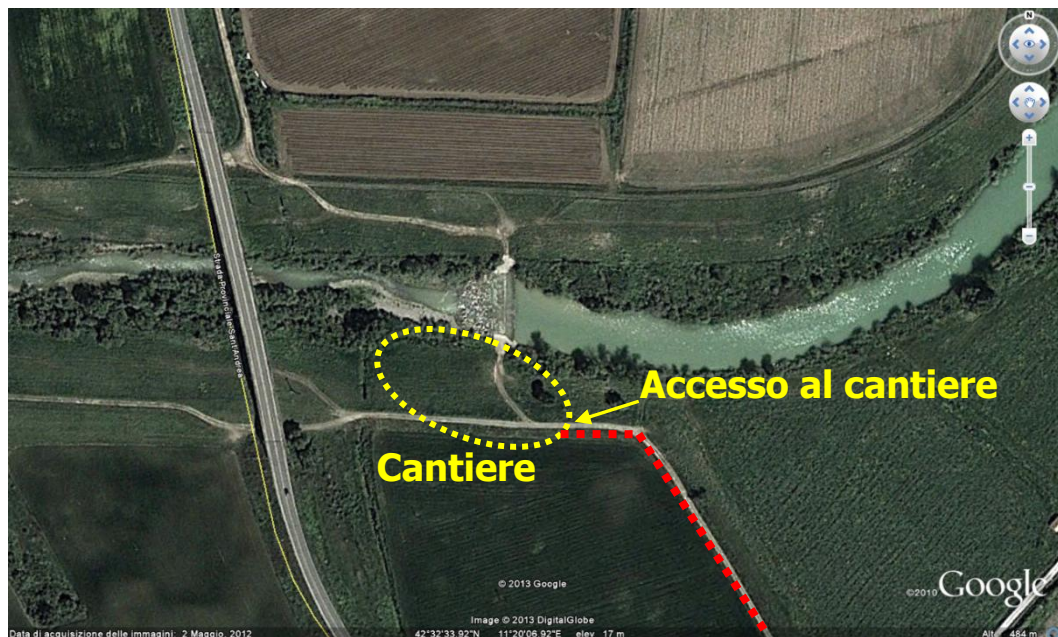


### 2.1.3 Accessibilità al sito e localizzazione del cantiere

L'accesso ai siti in oggetto si farà a partire dalla strada SS n°74 che consente di raggiungere l'abitato di Marsiliana; da qui, in prossimità di una cava, si sfrutterà la viabilità esistente per raggiungere il fiume tramite una pista a fondo migliorato. Non saranno necessari né il taglio della vegetazione per raggiungere la traversa, né la movimentazione di materiali per la sistemazione della pista di cantiere.



**Figura 28** – Viabilità di accesso per i lavori: strada SS n°74 in giallo e pista di accesso, esistente, in rosso.



**Figura 29** – Zona di cantiere e tracciato della pista.

Per la delimitazione dell'area di cantiere farà fede quanto specificato in Tavola 9 allegata al Progetto Preliminare.

### 2.1.4 Gestione delle terre di scavo

Il cantiere prevede lo scavo di una trincea per l'alloggiamento del canale e di tutte la attrezzature atte al funzionamento dell'impianto idroelettrico. La gestione degli scavi seguirà il seguente criterio:

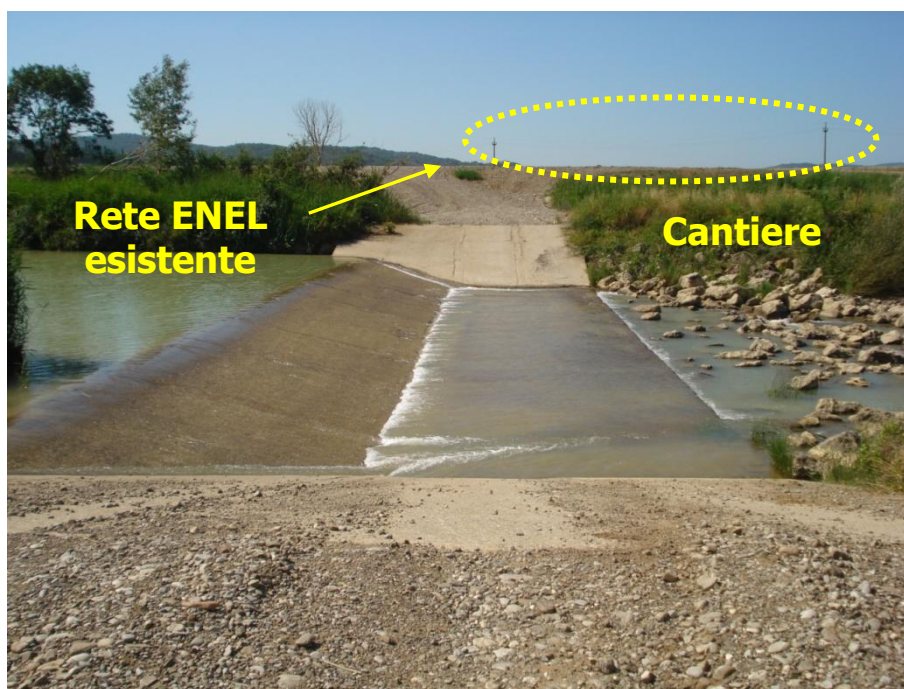
- le terre derivanti da scotico del terreno ed escavazioni degli orizzonti superficiali, se di buona qualità, verranno riutilizzate nelle operazioni di rinterro, piantumazione, risagomatura sponde, miglioramento della viabilità campestre;
- i materiali di risulta da scavi profondi, ciottolami, rocce, altro materiale grossolano ed eventuali demolizioni verranno trattate come rifiuti da discarica ai sensi del D.Lgs 152/2006.

I materiali saranno portati via riutilizzando la stessa pista di cantiere; in termini di volumi, espressi in metri cubi, lo scavo avrà le seguenti dimensioni:

- scavo complessivo per un volume di 297 m<sup>3</sup>;
- terre di scotico riutilizzate esclusivamente all'interno del cantiere, per un volume di 84 m<sup>3</sup>;
- materiali di risulta da smaltire, per un volume di 213 m<sup>3</sup>.

### 2.1.5 Allacciamento alla rete elettrica

L'impianto sarà allacciato alla rete elettrica pubblica in bassa tensione; l'allacciamento sarà realizzato tramite un cavidotto interrato che conetterà l'impianto al punto di consegna indicato da ENEL una volta presentate le pratiche di TICA. Si presuppone che sia possibile allacciarsi alla linea posta in sinistra idraulica, circa 150 m distante dalla traversa.



**Figura 30** – Possibile allacciamento alla linea elettrica.



## 2.2 IMPATTI SULLA POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Il rumore provocato dagli impianti, sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio, rappresenta, per la salute umana, un potenziale fattore di impatto le cui principali caratteristiche saranno analizzate nei seguenti paragrafi.

### 2.2.1 Impatti in fase di cantiere

La fase di cantiere prevede l'impiego di mezzi meccanici che provocano rumorosità nell'area di realizzazione del progetto e nella zona limitrofa; la fase più critica risiede nel passaggio di auto betoniere per la realizzazione dei getti dei canali di presa e restituzione ma per gli esigui dimensioni e volumi si prevede che la durata di tale attività non superi le quattro settimane. Le altre opere civili riguardano le finiture, la messa in ripristino degli argini e la costruzione del locale quadri. Complessivamente, come riportato nella relazione tecnica del progetto preliminare, si prevede una durata dei lavori di circa 3 mesi, considerando due squadre di lavoro (una per le opere edili ed una per le opere elettromeccaniche). Il traffico relativo all'attività di cantiere è assimilabile a quello di un cantiere edile.

CANTIERE	FASE DI LAVORO	MESI											
		1				2				3			
<b>IMPIANTO GLOBALE</b>	Installazione cantiere	■	■										
	Scavi		■	■	■	■	■	■	■				
	Opere civili			■	■	■	■	■	■				
	Paratoie ed automazioni					■	■	■	■				
	Opere elettromeccaniche							■	■	■	■	■	
	Finiture e ripristini											■	■

**Figura 31** - Cronoprogramma dei lavori.

### 2.2.2 Impatti in fase di esercizio

La nuova sorgente di rumore che verrà inserita nel contesto ambientale sarà costituita dal gruppo generatore composto dalle seguenti parti:

- Turbina a coclea idraulica;
- Moltiplicatore di giri;
- Generatore elettrico.

Da uno studio svedese fatto su coclee è risultato quanto segue:

*"Initial results indicate that during normal operation at 25 kW the screw would be barely perceptible beyond 60 m, and adds just 3 dB to the background environment and thus in many cases have negligible urban environmental impact running at 25 kW. The weir has a significant masking effect on the RAS sound output. Further to this, the results indicate a directional aspect to the sound propagation from a RAS. However, whether this is a*

*feature of the site or a feature of the RAS design is yet to be determined”.*

*(Traduzione: I risultati iniziali indicano che durante la normale operatività a 25 kW la coclea sarebbe appena percettibile oltre i 60 m e che innalza di soli 3 dB il rumore ambientale di fondo e perciò avendo in molti casi un impatto trascurabile in ambiente urbano durante un funzionamento a 25 kW. La briglia ha un significativo effetto di mascheramento sulla produzione di rumore della coclea. Comunque se questa sia una caratteristica del sito o una caratteristica del design della coclea deve essere ancora determinato.)*

Dai dati di emissioni sonore forniti da alcune ditte produttrici di coclee relativamente ad impianti più potenti di quello in esame (180 kW) si evince come il livello massimo di rumore emesso dalla turbina risulti essere di 51 dB(A) a 15 m di distanza dall'impianto. Inoltre, sempre dai dati forniti dal produttore, l'impianto non genera né componenti tonali impulsive o a bassa frequenza né il tipico rumore emesso dalle tradizionali turbine in caso di cavitazione.

Distanza dall'impianto (m)	Livello massimo di rumore emesso dB(A)
5	65
10	54
15	51

**Tabella 12** - Livelli di emissioni acustiche della turbina a coclea in funzione della distanza dall'impianto.

Distanza dall'impianto (m)	Emissione in dB(A) ad impianto spento	Emissione in dB(A) ad impianto acceso
1	62.3	71.8
28	Non rilevato	56.2
40	62.3	58.7

**Tabella 13** – Livelli di emissione misurati sull'impianto de La Thuile dall'ARPA Valle d'Aosta

Agnesod ha proposto un modello previsionale per la previsione dell'impatto acustico di piccole centrali idroelettriche studiando i seguenti siti:

SITO	LOCALITA'	QUOTA	DESCRIZIONE
Centr1	La Thuile - Capoluogo	1450	Fabbricato fuori terra situato in contesto urbanizzato con turbina esterna su canale di presa d'acqua
Centr2	La Thuile - La Promise	1510	Fabbricato fuori terra in contesto rurale boschivo con turbina interna e condotta forzata interrata
Centr3	St Rhémy en Bosses - Cerisey	1380	Fabbricato parzialmente interrato in contesto rurale in vicinanza di piccolo nucleo residenziale montano con due turbine interne e condotta forzata interrata

**Tabella 14** – Siti studiati da ARPA Valle d'Aosta.

Le conclusioni del lavoro sono state le seguenti:

Scenario	Scarto medio Misurato-Calcolato	Range dello scarto	considerazioni
Scenario 1	-0.10	-3.00 ÷ 4.70	Il modello sovrastima mediamente poco ma in un range di circa 8 dB
Scenario 2	1.60	-2.30 ÷ 6.50	Il modello sottostima mediamente in modo apprezzabile e su un range di più di 8 dB
Scenario 3	-1.16	-4.60 ÷ 4.00	Il modello sovrastima mediamente in modo apprezzabile e su un range di circa 9 dB

**Tabella 15** - Centrale di La Thuile La Promise – Riepilogo dei confronti tra livelli misurati e stimati nei tre scenari studiati.

La classificazione delle zone di pertinenza, come visto nel precedente capitolo Art. 3 del DPCM 14/11 97, hanno valori limite di immissione pari a:

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno(22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
<b>III aree di tipo misto</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 16** - Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A).

Il limite più restrittivo di immissione sonora risulta di  $Leq = 50$  dB(A) verso ricettori sensibili. Avendo come riferimento i dati forniti dal costruttore della coclea idraulica, si prevede che, in questo caso, i livelli di immissione sonora alla distanza di 20 m dall'impianto saranno inferiori al limite richiesto. Nessun ricettore sensibile si trova all'interno o nelle vicinanze di tale fascia.

A titolo di esempio si riportano i risultati di un impianto simile:

Distanza dall'impianto [m]	Livello massimo di rumore emesso dB(A)	Livello massimo di rumore calcolato dB(A)
<b>5</b>	65	64,4
<b>10</b>	54	58,3
<b>15</b>	51	54,8
<b>20</b>	-	52,2
<b>40</b>	-	46,1
<b>60</b>	-	42,5
<b>100</b>	-	38,1
<b>150</b>	-	34,6

**Tabella 17** - Livelli di emissioni acustiche della turbina a coclea in funzione della distanza dall'impianto.

I calcoli sono stati eseguiti supponendo una propagazione del rumore di tipo semisferico in campo libero; si evidenzia come i valori calcolati siano superiori a quelli dichiarati dal costruttore e pertanto da ritenere cautelativi nei confronti del disturbo sonoro effettivamente indotto.

Un importante risultato sperimentale è stato ricavato infine dall'ARPA Valle d'Aosta; per un impianto del tutto simile alla tipologia di quelli in progetto è stato rilevato il livello di pressione sonora a 40 m di distanza. Dal rilievo è emerso che il livello  $Leq$  dB(A) con impianto in funzione era inferiore al livello misurato con impianto non in funzione. La motivazione di tale risultato risiede nella diminuzione della rumorosità naturale dello scroscio d'acqua che con centrale in funzione ha una portata minore.

**Sulla base delle considerazioni sopra effettuate, l'impatto sulla salute umana provocato dal rumore in fase di cantiere e di esercizio dell'impianto, risulta essere limitato per l'impianto previsto. Nessuna misura di mitigazione e compensazione è prevista per mitigare l'impatto acustico in fase di esercizio. Delle raccomandazioni saranno comunque da prendere in considerazione durante la fase di cantiere e sono presentate al paragrafo 3.1.1.**

## **2.3 IMPATTI SU FAUNA E VEGETAZIONE**

### **2.3.1 Ittiofauna**

Le fasi di cantiere e di esercizio dell'impianto proposto potrebbero essere causa di impatti negativi sull'ittiofauna; per l'analisi di tali impatti sono stati presi in esame anche gli elementi che potrebbero ulteriormente aggravare le criticità già esistenti allo stato attuale ed indicate nel paragrafo dedicato alla fauna ittica presente.

Si sottolinea che si sono presi in considerazione sia gli impatti temporanei (ossia quelli che si verificano soltanto al momento dell'esecuzione dei lavori ed al periodo seguente al termine dei lavori stessi, nel momento in cui vengono ristabiliti gli equilibri dinamici dell'ecosistema) sia gli impatti permanenti (quelli che invece perdurano nel tempo, ritardando in maniera rilevante o addirittura impedendo il ristabilimento degli equilibri dinamici dell'ambiente fluviale).

#### *2.3.1.1 Impatti in fase di cantiere*

L'esecuzione di lavori su alveo e sponde può generare sia impatti ambientali temporanei che permanenti; per delineare un quadro oggettivo dei danni subiti dall'ambiente durante le operazioni in alveo, sono da evidenziare infatti quattro possibili fattori:

- a. la mortalità diretta e/o l'emigrazione del popolamento;
- b. la mortalità indiretta e quella differita;
- c. i tempi di recupero ambientale;
- d. la mancata produzione ittica e/o di altre specie durante il recupero ambientale.

A questi si può cumulare il deterioramento complessivo dell'habitat fluviale, e quindi la sua perdita, nel momento in cui le opere, se mal eseguite, possono stravolgere lo stato attuale. Tuttavia, una corretta modalità dell'esecuzione dei lavori secondo precise prescrizioni (vedi paragrafo dedicato) ed un'adeguata Direzione Lavori consentiranno di contenere al massimo gli impatti temporanei e di non avere impatti permanenti dovuti al cantiere. In particolare, si farà riferimento a quanto contenuto nel Piano Ittico Provinciale di Grosseto agli articoli n.11 e 12 – che si riportano per conoscenza – e di cui si evidenziano le parti salienti.

#### Art. 11. Indicazioni per gli interventi sui corpi idrici e bacini lacustri

##### 1. Attraversamento alveo:

- a) Al fine di limitare il deflusso di sedimenti e l'intorbidamento delle acque è opportuno limitare e possibilmente evitare l'ingresso di mezzi meccanici nell'alveo bagnato.
- b) Nel caso di lavori che prevedano il continuo attraversamento trasversale del corso d'acqua andrà



realizzato un guado provvisorio su tubi da rimuovere ad intervento concluso.

## 2. Opere longitudinali:

- a) La realizzazione di interventi strutturali lungo le sponde fluviali (es. scarpate, difese spondali) dovrà prevedere preferibilmente l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica e la successiva risistemazione a verde delle aree d'intervento mediante l'impiego di essenze vegetali autoctone di cui andrà garantito l'attecchimento, se necessario anche con interventi compensativi negli anni seguenti.
- b) Nella realizzazione di tali interventi, o comunque ogni qual volta si possa operare su una sola sponda, per limitare l'intorbidamento delle acque si dovrà operare all'asciutto isolando il tratto spondale d'intervento realizzando una pista o arginello provvisorio, garantendo il regolare deflusso idrico nella parte di sezione d'alveo non interessata dai lavori.
- c) Negli interventi di risagomatura dell'alveo e di smassamento di accumuli ghiaiosi e sedimenti, compatibilmente con le esigenze di sicurezza idraulica, andranno evitati interventi di eccessiva omogeneizzazione dell'ambiente fluviale, favorendo il mantenimento di un letto fluviale possibilmente diversificato con alternanza di zone a diversa profondità (buche e raschi) ed anse in grado di ospitare una buona biodiversità ed i diversi stadi del ciclo biologico della fauna ittica.

## 3. Opere trasversali:

- a) Gli interventi trasversali, coinvolgendo necessariamente tutta la sezione dell'alveo, vanno eseguiti all'asciutto isolando il tratto di corso d'acqua con due argini provvisori a monte e a valle, mantenendo il deflusso idrico mediante by-pass.
- b) Il prosciugamento del tratto di fiume andrà eseguito ove tecnicamente possibile, tramite laminazione lenta e progressiva, da effettuarsi realizzando un piccolo canale, scavato movimentando il materiale di fondo alveo e avanzando da valle a monte, così da evitare l'intrappolamento della fauna ittica e permetterne lo spontaneo allontanamento. In alternativa si dovrà procedere al recupero della fauna ittica mediante reti o elettropesca.
- c) Nel caso di interventi che compromettano la continuità fluviale, quali nuove briglie o traverse costituenti ostacolo insormontabile agli spostamenti della fauna ittica, andranno previste in progetto opere di mitigazione dell'impatto quali scale o rampe di risalita per i pesci. Il committente dei lavori sarà responsabile della manutenzione di tali impianti e ne dovrà garantire negli anni il corretto funzionamento e l'eventuale monitoraggio, se richiesto al momento del rilascio dell'autorizzazione.
- d) Qualora la realizzazione di tali strutture sia tecnicamente impraticabile il committente dei lavori sarà tenuto a corrispondere annualmente all'Amministrazione Provinciale un indennizzo, quantificato dall'Ufficio Attività Ittiche, pari al valore calcolato come Obbligo Ittiogenico.
- e) Per interventi di manutenzione straordinaria o consolidamento strutturale di briglie e traverse esistenti, l'Ufficio Attività Ittiche valuterà l'opportunità di prescrivere la realizzazione di strutture per la risalita dei pesci.

## 4. Asciutte:

- a) Negli interventi che prevedono l'asciutta anche temporanea di tratti di corsi d'acqua, laghi o invasi, nei quali non si possa procedere in modo progressivo allo spontaneo allontanamento della fauna ittica come previsto al punto precedente, l'esecutore dovrà provvedere in proprio al recupero dei pesci che andranno traslocati con le dovute precauzioni in tratti lontani dalla zona di intervento o in altri specchi d'acqua e al pagamento degli Obblighi Ittiogenici. Tali operazioni andranno programmate e concordate con l'Ufficio Attività Ittiche della Provincia.

## 5. Interventi di entità rilevante:

- a) I progetti che prevedano una sostanziale modifica delle caratteristiche del corpo idrico o che comportino la realizzazione di grandi opere come casse di espansione, canali, ecc... , non ricadenti nella casistica per cui sia prevista l'attivazione della procedura di V.I.A., dovranno comunque essere corredati da una relazione d'incidenza sull'ambiente acquatico e la fauna ittica.

## 6. Tagli vegetazionali:

- a) I tagli effettuati su vegetazione in alveo e sulle sponde andranno eseguiti conformemente alla normativa nazionale, regionale e provinciale e verranno differenziati a seconda che si tratti di corsi idrici regimati e corsi idrici non regimati che hanno mantenuto caratteristiche di naturalità.
- b) In particolare gli interventi dovranno mirare al mantenimento delle condizioni di naturalità dell'ambiente

fluviale, privilegiando l'intervento di operatori con motosega all'impiego di mezzi meccanici, che comunque andranno utilizzati preferibilmente dalle sponde.

c) Andranno possibilmente preferiti i tagli a rotazione per parcelle rispetto ai tagli a raso, in particolare intervenendo in periodi e tratti alterni sulle sponde opposte dello stesso corso d'acqua, laddove la larghezza del corpo idrico sia superiore a 5 metri.

d) Gli interventi di rimozione delle macrofite acquatiche devono essere effettuati tramite l'uso della barra falciante o di adeguati rastrelli a mano ed evitare interventi che comportino il dragaggio e quindi la rimozione completa degli apparati radicali, oltre all'asportazione della fauna bentonica. Nell'esecuzione di queste operazioni sono da preferire interventi che alternano zone di taglio a zone lasciate intatte (modulo a scacchiera) oppure operando alternativamente sulle due sponde. Nel caso in cui siano presenti popolazioni di tinca e luccio sono da evitare interventi di pulizia in corrispondenza del loro periodo riproduttivo.

e) Per la riduzione delle macrofite acquatiche si può anche ricorrere alla piantumazione di piante per ridurre l'irraggiamento solare al corpo d'acqua.

#### Art. 12. Indicazioni generali ai fini dell'esecuzione dei lavori

1. Tutti gli interventi esposti nell'Art.11 dovranno essere preventivamente autorizzati ai sensi della normativa, nazionale, regionale e provinciale vigente in materia.

2. Tutte le attività e le operazioni eseguite all'interno degli alvei fluviali o dei bacini in grado di alterare, anche indirettamente, il normale flusso dell'acqua devono essere attuate nel rispetto del mantenimento del Minimo Deflusso Vitale.

3. In tutti i corsi d'acqua del territorio provinciale non possono essere eseguite opere e/o strutture che facciano diminuire la portata al di sotto del Deflusso Minimo Vitale (DMV) o che determinino alterazioni tali da mettere a rischio la fauna ittica.

4. Prima dell'esecuzione dei lavori in alveo deve essere presentata alla Provincia, ufficio competente in ambito ittico, una relazione dettagliata sugli interventi da realizzare correlata dal calcolo del DMV se necessario e l'effetto degli stessi nei confronti della comunità ittica.

5. Gli spostamenti di fauna ittica a seguito di lavori sui corpi idrici devono avvenire all'interno dello stesso bacino idrografico e all'interno della stessa zona ittica omogenea (salmonidi, ciprinidi e acque salmastre).

**Nel caso della presente progettazione, gli unici impatti in fase di cantiere sono di tipo temporaneo. Tali impatti però possono essere minimizzati attraverso una serie di prescrizioni volte ad arrecare il minor disturbo possibile all'ittiofauna ed alle componenti ecologiche connesse all'habitat fluviale. Tali misure sono presentate nel paragrafo 3.2.1.1 e recepiscono quanto contenuto nel Piano Ittico Provinciale di Grosseto.**

##### *2.3.1.2 Impatti in fase di esercizio*

Le caratteristiche strutturali dell'impianto non prevedono alterazione del regime idrologico rispetto allo stato attuale: non è prevista la realizzazione di un tratto sotteso pertanto, una volta in esercizio, né la struttura né la funzionalità del corso d'acqua subiranno alterazioni tali da compromettere il popolamento ittico. La realizzazione di un apposito ed idoneo passaggio artificiale per pesci apporterà anzi un netto miglioramento alla continuità longitudinale del fiume.

Per quanto concerne lo svallamento delle specie ittiche che tornano al mare (anguilla e cheppia), la coclea potrebbe ipoteticamente rappresentare un elemento di pericolo dal momento che gli animali possono entrarvi e rimanere intrappolati o danneggiati. Occorrerà quindi operare verso la messa in sicurezza dell'impianto utilizzando i più adeguati sistemi

protettivi (sia fisici che gestionali) per evitare che il pesce vi finisca all'interno al momento dello svallamento.

**In conclusione, la fase di esercizio dell'impianto di Marsiliana può essere considerata priva di impatto per l'ittiofauna in risalita rispetto allo stato attuale e rappresenta anzi l'occasione per il miglioramento di una criticità esistente, ovvero la risoluzione della frammentazione fluviale costituita da questa traversa. Altresì la fase di svallamento potrebbe essere quella più a rischio per gli animali che tornano al mare, qualora tendessero ad infiltrarsi nella coclea. La realizzazione del passaggio artificiale per pesci e degli interventi protettivi costituiscono le misure di mitigazione e sono presentate e dettagliate nel paragrafo 3.2.1.2.**

### **2.3.2 Avifauna nidificante**

#### *2.3.2.1 Impatti in fase di cantiere*

Gli impatti sull'avifauna nidificante sono legati al possibile taglio della vegetazione ripariale (in realtà la struttura arbustiva è prevalente e gli elementi arborei sono pochi) nelle aree destinate alla realizzazione del cantiere.

**Nonostante i tagli della vegetazione saranno puntiformi e limitati ad un'area molto ristretta (ordine di poche decine di mq), si prevedono misure, descritte al paragrafo 3.2.2.1, al fine di evitare il disturbo all'avifauna nidificante nelle fasce ripariali.**

#### *2.3.2.2 Impatti in fase di esercizio*

**Nessun impatto sull'avifauna nidificante è previsto durante la fase di esercizio e di conseguenza non è prevista nessuna misura di mitigazione.**

### **2.3.3 Vegetazione**

#### *2.3.3.1 Impatti in fase di cantiere*

Il cantiere sarà posizionato in prossimità dello sbarramento, quindi su manufatti preesistenti, mentre l'impianto, essendo di tipo puntiforme, non necessita di un'estensione longitudinale tale da compromettere il buffer ripariale esistente. Tuttavia, se opportuno, l'esecuzione delle opere potrà comportare il taglio di piccole aree vegetate (erbacee ed arbusti) su superfici assai ridotte dell'ordine dei 150 mq, compreso il decespugliamento di rovo ed altre infestanti presenti sull'argine nella zone di accesso.

Tale rimozione della vegetazione servirà a:

- rendere più agevoli le manovre per le macchine operatrici;
- mettere in sicurezza il cantiere stesso;
- migliorare l'accessibilità;
- creare degli spazi di carico/scarico.

**Le specifiche prescrizioni legate a compensare questi impatti sono presentate nel paragrafo 3.2.3.1.**

#### 2.3.3.2 *Impatti in fase di esercizio*

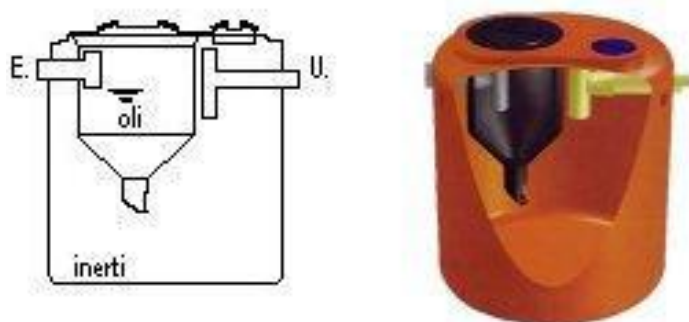
**Una volta che gli l'impianto entrerà in esercizio, la vegetazione non sarà soggetta ad impatto ambientale e pertanto non si prevede alcuna mitigazione in tal senso.**

## 2.4 IMPATTI SULL'AMBIENTE IDRICO E SULL'ECOSISTEMA FLUVIALE E PERIFLUVIALE

### 2.4.1 *Ambiente idrico superficiale*

#### 2.4.1.1 *Impatti in fase di cantiere*

Gli impatti provocati dalla fase di cantiere sono legati alla possibilità di inquinamento e/o intorbidamento delle acque del F. Albegna, derivante dai lavori su alveo e sponde. Dovranno essere prese tutte le misure precauzionali per interferire il meno possibile con l'ambiente bagnato e circostante, razionalizzando la calendarizzazione dei lavori e l'accessibilità ai luoghi con l'utilizzazione della pista di accesso esistente e compartimentando le aree di stoccaggio. Per questo motivo l'area di cantiere è stata scelta in prossimità della traversa utilizzando terreni e spazi già esistenti; parte dell'area sarà adibita a piazzola di stoccaggio (dimensioni circa 5x5 metri) dei materiali edili, pur considerando comunque che il calcestruzzo sarà preferibilmente trasportato direttamente in loco al momento della realizzazione delle gettate e non realizzato sul posto. Alla luce di ciò, e dal momento che non si prevede l'utilizzo né di materiali solubili né di materiali soggetti a sversamento, le piazzole di stoccaggio avranno fondo migliorato ma non impermeabilizzato. Per migliorare il fondo si utilizzerà un tessuto-non-tessuto sul quale verranno appoggiati i materiali: in questo modo si eviterà che gli scarti delle lavorazioni dei materiali e risulta degli imballaggi contaminino il suolo e, tramite la rimozione del tessuto stesso, si farà sì che questi possano essere facilmente asportati al termine dei cantieri. Mediante l'allestimento di opportuni canali di drenaggio, verrà inoltre fatto in modo che le acque di prima pioggia possano essere convogliate in appositi pozzetti di recupero per essere deoleate prima della restituzione nel recettore sensibile rappresentato dal corso d'acqua. A titolo di esempio si riporta di seguito l'impianto di disoleatura per officine e piazzali (in polietilene monoblocco) che si intende utilizzare.



**Figura 32-** Disoleatore tipo 2000 - portata 3,0 l/sec. per piazzali fino a 400 m<sup>2</sup> - capacità 2.000 l (entrata Ø 12,5 cm a -25 cm, uscita Ø 12,5 cm a -30 cm).



**Opportune precauzioni riguardanti le modalità operative sono presentate nella descrizione delle mitigazioni per l'ambiente idrico superficiale al paragrafo 3.3.1.**

*2.4.1.2 Impatti in fase di esercizio*

L'impianto idroelettrico, essendo della tipologia ad "acqua fluente" e senza tratto sotteso, non è causa di alterazione al regime idrologico del F. Albegna alla traversa di Marsiliana; sostanzialmente il fatto che una certa portata transiti all'interno di una turbina idraulica piuttosto che stramazza dalla traversa per essere restituita a valle nel medesimo punto travalica quello che è il concetto di Deflusso Minimo Vitale (DMV). Si può quindi affermare in prima istanza che sull'ambiente idrico superficiale non vi saranno impatti una volta realizzato l'impianto.

Tuttavia, conformemente a quanto regolamentato dall'Autorità di Bacino e al fine di rendere eco-compatibile il sistema progettato, si prevede il rilascio di una portata che, defluendo dalla traversa (mantenendo quindi inalterato l'aspetto estetico della cascata d'acqua), vada anche ad alimentare il passaggio artificiale per pesci prima che la derivazione idroelettrica inizi a lavorare. Tale quantità può definirsi "*DMV funzionale*" in quanto finalizzato alla funzionalità dell'opera per la/lo risalita/svallamento dei pesci, argomento che verrà dettagliato in modo più approfondito nel capitolo sulle misure di mitigazione/compensazione.

La proposta tecnica è di riunire la portata stramazza dalla traversa e quella di alimentazione nel passaggio per pesci, rendendo "percorribile nei due sensi" la traversa stessa proprio grazie all'utilizzo del *DMV funzionale*; dal punto di vista tecnico si tratta di adeguare una porzione della traversa con un idoneo passaggio per pesci di tipo naturalistico. In questo modo il rilascio del DMV sarà così gestito come segue:

- 0,70 - 0,80 m<sup>3</sup>/s alimenteranno sempre il passaggio per pesci, collocato come sistema naturalistico sul corpo traversa e che avrà la funzione di permettere sia la risalita che lo svallamento delle specie ittiche. La portata elevata permetterà di renderlo particolarmente attrattivo sia nella fase di montata che di smonta.
- ulteriori circa 0,30 m<sup>3</sup>/s aumenteranno l'alimentazione del passaggio per pesci (per un totale di circa 0,90 – 1,0 m<sup>3</sup>/s) nel periodo aprile-giugno, cioè durante la risalita riproduttiva della cheppia, al fine di rendere ancora più efficiente e funzionale il passaggio artificiale.

In conclusione, il DMV sarà di tipo modulato con un minimo di circa 0,70 m<sup>3</sup>/s fino ad un massimo di 1,0 m<sup>3</sup>/s che sarà rilasciato nel periodo aprile – giugno. Ovviamente, per portate eccedenti il DMV + la  $Q_{\text{massima derivabile}}$ , le portate in eccesso stramazzeranno dal coronamento come avviene adesso, e contestualmente aumenteranno il tirante idrico nel passaggio per pesci, aumentandone proporzionalmente la portata.

L'entrata in produzione della centrale non potrà avvenire finché non saranno soddisfatte queste due condizioni.

I dettagli della tipologia di intervento sono contenuti nel paragrafo dedicato alle misure di mitigazione.



**Figura 33** – Porzione di traversa da adeguare per il rilascio del DMV funzionale.

## **2.4.2 Ambiente idrico sotterraneo**

### *2.4.2.1 Impatti in fase di cantiere*

L'installazione dell'impianto idroelettrico nei pressi dello sbarramento non prevede interazione, in fase di cantiere, con falde e pozzi sotterranei.

### *2.4.2.2 Impatti in fase di esercizio*

L'installazione dell'impianto idroelettrico nei pressi dello sbarramento non prevede, in fase di esercizio, interazione con falde e pozzi sotterranei.

**Gli impatti sull'ambiente idrico sotterraneo sono da escludere sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio.**

## **2.5 IMPATTI SULL'ATMOSFERA**

### **2.5.1 *In fase di cantiere***

Le immissioni in atmosfera di sostanze inquinanti o polveri sono relative alla sola fase di cantiere.

**Le relative precauzioni volte a minimizzare tali impatti sono descritte al paragrafo 3.4.**

### **2.5.2 *In fase di esercizio***

**In fase di esercizio gli impianti avranno emissioni nulle. Nessuna misura di compensazione è prevista in tal senso.**

### **3 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE**

#### **3.1 MITIGAZIONI PER LA COMPONENTE RUMORE**

##### **3.1.1 *In fase di cantiere***

Delle importanti precauzioni dovranno essere rispettate durante la fase di cantiere. In particolare:

- Le macchine e gli impianti in uso, sia fissi che mobili, saranno conformi alle rispettive norme di omologazione e certificazione e saranno posizionati ed utilizzati in modo da mitigare il più possibile la rumorosità nell'area limitrofa
- Come prescritto dal D.Lgs 81/08 e successive modifiche ed integrazioni saranno richiesti i libretti di manutenzione del parco macchine; saranno pertanto utilizzati strumenti e macchine revisionati.
- Le lame da taglio dovranno essere sempre perfettamente affilate. Un idoneo programma di manutenzione consente di contenere la rumorosità attorno ai livelli originari, evitando incrementi dannosi.
- È opportuno installare le attrezzature fisse quali seghe circolari, clipper, generatori, ecc. all'aperto ed in posizione isolata rispetto al luogo di lavoro. In campo libero, infatti, il rumore diminuisce rapidamente allontanandosi dalla sorgente.
- L'interposizione di barriere di materiale edilizio in stoccaggio potrà essere utilizzata come schermo per limitare la propagazione del rumore.
- La singola impresa sarà in ogni caso tenuta ad effettuare la valutazione del rischio così come previsto dal titolo VIII, capo II del D.Lgs 81/08.
- Diversamente da quanto previsto per il piano di sicurezza in cui può essere fatto riferimento a livelli di rumore standard, è necessario procedere alla misurazione della rumorosità relativa all'attrezzatura e ai macchinari utilizzati dall'impresa.
- Orario lavorativo in cantiere: dalle ore 8:00 alle ore 17:00, escluso il sabato pomeriggio.



<b>TIPOLOGIA DELLA MACCHINA</b>	<b>AZIONI DI BONIFICA REALIZZABILI</b>	<b>MISURE ORGANIZZATIVE PROCEDURALI</b>
Martello demolitore	<ul style="list-style-type: none"> <li>eventuale sostituzione attrezzatura obsoleta</li> <li>insonorizzazione scarico dell'aria compressa per quelli già esistenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>separazione o isolamento della lavorazione</li> <li>limitazione numero esposti</li> <li>turnazione del personale</li> <li>manutenzione ordinaria</li> </ul>
Macchine operatrici	<ul style="list-style-type: none"> <li>cabina per operatore (climatizzata)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>separazione o isolamento della lavorazione</li> </ul>
Compressori, elettrogeneratori, gruppi endotermici	<ul style="list-style-type: none"> <li>segregazione ermetica con materiale isolante del blocco motore</li> <li>dotazione marmitta silenziate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dislocazione in luogo distante dalle lavorazioni, eventuale segregazione o isolamento</li> </ul>
Sega circolare	<ul style="list-style-type: none"> <li>lame silenziate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>separazione o isolamento della lavorazione</li> <li>limitazione numero esposti</li> <li>turnazione del personale</li> <li>manutenzione ordinaria</li> </ul>
Clipper	<ul style="list-style-type: none"> <li>lame di tipo diamantato (dischi con anima multistrato o ad intagli laser)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>separazione o isolamento della lavorazione</li> <li>limitazione numero esposti</li> <li>turnazione del personale</li> <li>manutenzione ordinaria</li> </ul>
Smerigliatrici angolari a disco (flessibile)	<ul style="list-style-type: none"> <li>dischi silenzianti (del tipo "a centro depresso" o lamellari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>separazione o isolamento della lavorazione</li> <li>limitazione numero esposti</li> <li>turnazione del personale</li> <li>manutenzione ordinaria</li> </ul>

**Tabella 18** - Cantiere: macchine che verranno utilizzate, azioni di bonifica realizzabili e misure organizzative.

### 3.1.2 In fase di esercizio

In base a quanto esposto nel capitolo dedicato, si può affermare che la fase di esercizio degli impianti non implica un aumento dei livelli di rumorosità, soprattutto se rapportata al normale rumore di fondo dovuto al fluire delle acque sopra gli sbarramenti esistenti.

**Non si ritengono pertanto necessarie misure di mitigazione specifiche per la componente rumore in fase di esercizio.**

## 3.2 MITIGAZIONI PER LA COMPONENTE FAUNA E VEGETAZIONE

### 3.2.1 Ittiofauna

#### 3.2.1.1 In fase di cantiere

In merito all'esperienza maturata, è noto che gli impatti temporanei possono essere minimizzati attenendosi ad una serie di prescrizioni volte ad arrecare meno disturbo possibile alle componenti ecologiche ed ambientali. La minimizzazione preventiva è infatti sempre e comunque da ritenersi più consona rispetto al risarcimento del danno in quanto sia il valore economico dell'ambiente sia i suoi tempi di recupero sono difficili da valutare e di entità sicuramente più elevata rispetto agli accorgimenti preventivi. Il concetto di "minimizzazione" degli impatti si riferisce in modo specifico alla fase di realizzazione degli interventi, pertanto si traduce in una serie di accorgimenti ai quali debbono attenersi gli esecutori materiali dei lavori, qualunque tipo di intervento sia previsto.

Inoltre, come già introdotto, il Piano ittico Provinciale agli articoli n.11 e 12 fornisce una serie di linee guida per l'esecuzione dei lavori in alveo; si farà perciò uso di questo riferimento tecnico per operare secondo gli accorgimenti e le prescrizioni necessarie ai fini della tutela della fauna ittica nell'esecuzione dei cantieri. Tali misure consistono essenzialmente nell'evitare il contatto e lo scambio tra l'ambiente acquatico ed i mezzi e materiali utilizzati per la realizzazione delle opere. Saranno inoltre concordate con le Amministrazioni le operazioni di recupero dell'ittiofauna per spostarla in zone non interessate dai lavori.



**Figura 34** - Esecuzione dei lavori in alveo non corretta.

Di seguito sono descritte le operazioni di prevenzione che la ditta esecutrice dei lavori dovrà rispettare per salvaguardare la fauna acquatica, in particolare la fauna ittica, onde evitare morie degli animali presenti nelle aree di intervento.

#### Allontanamento preventivo ittiofauna tramite elettropesca

All'apertura di ogni singolo cantiere dovrà essere richiesto alla Polizia Provinciale di Grosseto il recupero preventivo dell'ittiofauna tramite elettropesca, in modo da evitare che

il pesce rifugiato negli interstizi tra i massi o in altre tane possa rimanere schiacciato durante i lavori, soprattutto dalla posa del nuovo materiale. Tale operazione consiste nella cattura del pesce con l'elettrostorditore e nel successivo rilascio in altre zone del corso d'acqua (preferibilmente a monte della zona di intervento) o in tratti del corso d'acqua dalle caratteristiche simili. L'attività di prelievo deve essere fatta nei casi in cui parte dell'area interessata dai lavori da eseguire in alveo non possa essere privata dell'acqua in maniera progressiva, oppure se rimane acqua in una "buca"(ad esempio sotto ad una traversa). Tale azione deve essere effettuata da personale abilitato e specializzato dotato di materiali idonei, compresi i contenitori ed i mezzi per il trasporto e gli ossigenatori. In casi particolari può essere previsto l'utilizzo delle reti di contenimento.

#### Attraversamenti d'alveo e intorbidamento acque: creazione di guadi provvisori

Un fenomeno che crea danno alla fauna ittica, ed in generale a quella acquatica, è l'attraversamento dell'alveo coi mezzi meccanici che provoca lo spianamento e la compattazione del fondo, oltreché l'intorbidamento persistente delle acque (durante la fase di cantiere), causa di anossia per i pesci per la deposizione di particelle fini sulle branchie. Per questo motivo si dovranno limitare gli attraversamenti d'alveo da parte dei mezzi meccanici e comunque, quando inevitabili, dovranno essere realizzati appositi guadi provvisori su tubi di diametro scelto tra 0,50-1,00 m (pratica già ampiamente sperimentata ed utilizzata) in modo che l'acqua del fiume, scorrendo nei tubi, non vada mai a contatto con i mezzi meccanici che vi passano sopra, e si eviti inoltre il calpestamento diffuso del fondale. Se necessario, si potranno eventualmente realizzare anche piccoli argini provvisori a protezione delle zone di lavoro per evitare che l'acqua vada in contatto con le zone di movimentazione dei materiali, evitandone così l'intorbidamento. In particolare si indica di realizzare l'attraversamento provvisorio con materiale di riporto non prelevato dalle sponde e assolutamente non dragato dall'alveo, posato su tubi per permettere il regolare deflusso delle acque che non devono entrare in contatto col materiale movimentato localizzando il punto di guado in una zona in cui sia minima la sezione trasversale del fiume, in modo da limitarne la lunghezza.

#### Deviazioni del corso d'acqua

Per deviazione del corso d'acqua si intende uno spostamento temporaneo del naturale percorso delle acque al fine di permettere l'esecuzione di interventi in aree normalmente bagnate. L'inadempienza a questa prescrizione può causare ripetuti o perduranti fenomeni di intorbidamento delle acque e/o moria dell'idrofauna.

Tale operazione può prevedere:

- l'intubamento o lo scavo di un canale provvisorio per l'allontanamento delle acque dalle aree soggette ai lavori al fine di non farle entrare in contatto con i materiali movimentati, malte cementizie e scarichi di cantiere;
- la realizzazione di uno o più argini provvisori, da rimuoversi al termine dei lavori.

A causa del prosciugamento del tratto di corso d'acqua interessato dai lavori, tale operazione potrebbe provocare l'intrappolamento del pesce, con conseguenti seppellimenti o asfissie. La strategia di protezione della fauna ittica avviene attraverso l'allontanamento dei pesci. La creazione di un piccolo canale provvisorio consente ai pesci di defluire verso valle e di uscire dalla zona interessata dai lavori. La parte a monte della deviazione dovrà essere dotata di un argine provvisorio di sbarramento che impedisca il passaggio della

fauna. Se ciò non fosse possibile, potranno essere utilizzate delle reti a maglia fine oppure altre barriere.

Saranno inoltre da evitare manovre brusche volte alla chiusura istantanea del deflusso che accelerino l'asciutta. Tutte le operazioni di riempimento di buche necessarie all'esecuzione di altre opere potranno essere effettuate solo dopo il prelievo della fauna ittica e dovranno iniziare da monte e proseguire verso valle, dove è stato predisposto il canale di scarico. Dopo aver riempito la porzione di testa della buca, l'arresto dei lavori per circa 20-30 minuti consentirà ai pesci di spostarsi verso valle. La velocità con cui si riempirà la buca sarà variabile in funzione delle dimensioni della stessa, ma in linea generale è di circa 2-3 metri lineari all'ora. Tali operazioni richiederanno la coscienziosa adesione da parte della ditta che eseguirà i lavori. Nell'eventualità della permanenza dell'acqua in alcune zone, nonostante l'apertura del canale, si dovrà operare il prelievo della fauna ittica con le modalità già indicate.

### 3.2.1.2 *In fase di esercizio*

Come mostrato nel paragrafo 2.3.1 specialistico per l'ittiofauna, allo stato attuale non esiste alcuna misura di mitigazione orientata a garantire la continuità longitudinale del Fiume Albegna; contestualmente si dovrà mettere in sicurezza l'impianto in modo che gli animali che svallano non entrino nella coclea.

**Le misure descritte nei paragrafi seguenti sono volte a:**

- a. migliorare la continuità longitudinale del F. Albegna rispetto allo stato attuale;**
- b. impedire l'entrata dei pesci nella coclea.**

#### 3.2.1.2.1 *Passaggi per pesci: normativa*

Le misure di mitigazione volte a migliorare la continuità longitudinale del F. Albegna rappresentano l'adempimento ad una rassegna di normative, di seguito elencate, che si concretizzano in vere e proprie misure di riqualificazione fluviale.

- Testo unico delle Leggi sulla Pesca - R.D.L n°1604 del 8 Ottobre 1931, art.10 che rimane, ancora oggi, l'unica vigente in materia a livello nazionale:  
"Nelle concessioni di deviazione d'acqua debbono prescriversi le opere necessarie nell'interesse dell'industria della pesca (scale di monta, piani inclinati, graticci all'imbocco dei canali di presa ecc.) in base agli elementi tecnici che saranno richiesti dal Ministero dell'agricoltura e delle foreste. Con le stesse modalità possono anche essere ordinate modificazioni in opere preesistenti, e, qualora la costruzione di opere speciali per la pesca non sia possibile, potranno prescriversi al concessionario immissioni avannotti a sue spese".
- L.R. 3 Gennaio 2005 n°7: Gestione delle risorse ittiche e regolamentazione della pesca nelle acque interne - art.14 " Interventi sui corpi idrici e salvaguardia dell'ittiofauna":  
"I progetti delle opere pubbliche regionali, delle opere di interesse pubblico e delle opere private che comportino l'occupazione totale o parziale del letto dei fiumi o torrenti prevedono la costruzione di strutture idonee a consentire la risalita ed il libero spostamento delle specie ittiche; nel caso in cui la realizzazione delle strutture di risalita sia tecnicamente impossibile, i soggetti interessati corrispondono annualmente alla provincia competente per territorio una somma pari al costo del



ripopolamento ittico del corso d'acqua".

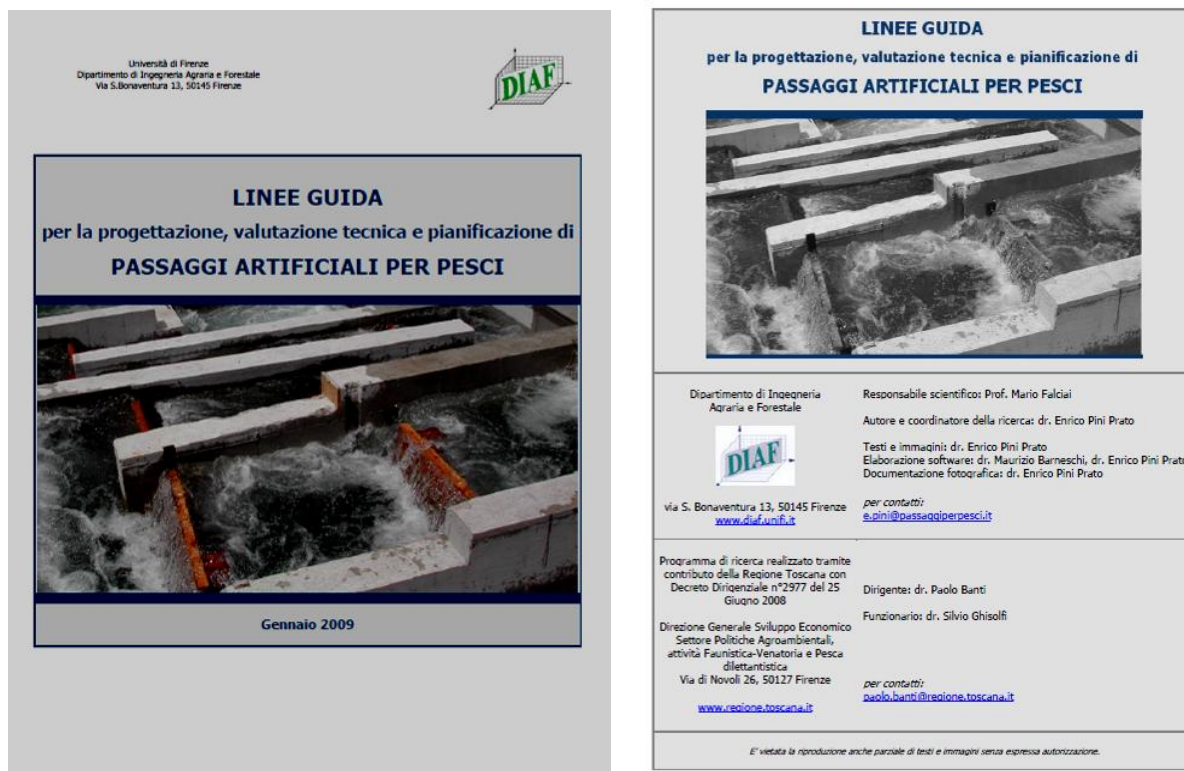
- L.R. 56/2000: Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche.  
"Area di collegamento ecologico funzionale un'area che, per la sua struttura lineare e continua o per il suo ruolo di collegamento, è essenziale per la migrazione, la distribuzione geografica e lo scambio genetico di specie selvatiche"
- Delibera di Giunta Regionale n.1148 del 21 ottobre 2002: Indicazioni tecniche per l'individuazione e la pianificazione delle aree di collegamento ecologico ai sensi ai sensi dell'articolo 10, comma 1, della L.R. 56/2000.  
"... Per queste ragioni, il principale intervento di conservazione e di ripristino della connettività per i pesci è l'allestimento di scale di rimonta, in corrispondenza degli sbarramenti presenti sui maggiori corsi d'acqua".
- Deliberazione Consiglio Regionale Toscana n° 155 del 20 Maggio 1997, punto 4.2 - Opere trasversali, briglie, soglie:  
"In ogni situazione in cui risulti tecnicamente possibile, tenuto conto della pendenza dell'alveo e del dislivello da superare, in luogo della costruzione di manufatti di tipo tradizionale (briglie e traverse) in calcestruzzo o in gabbioni, si dovrà prevedere la realizzazione di una o più rampe in pietrame, di caratteristiche idonee per consentire anche la risalita della fauna ittica. Qualora la pendenza non consentisse la costruzione di rampe in pietrame, le briglie, preferibilmente in legname e pietrame, dovranno essere dotate di scale di risalita per i pesci, quando ubicate in tratti di corso d'acqua di interesse per la fauna ittica (sentito il parere del competente Servizio Provinciale) o privo di sbarramenti trasversali per una lunghezza significativa".

**In considerazione delle normative presentate, la misura di riqualificazione fluviale scelta è rappresentata dal "passaggio per pesci" che avrà la funzione di permettere la risalita e lo svallamento delle specie ittiche con maggiori caratteristiche migratorie: anguilla (*Anguilla anguilla*) e cheppia (*Alosa fallax*).**

#### 3.2.1.2.2 Passaggi per pesci: indicazioni tecnico-progettuali e riferimenti

La progettazione del passaggio artificiale per pesci, recepisce l'iter progettuale ed i criteri contenuti nel lavoro: "*Linee guida per la progettazione, la valutazione tecnica e pianificazione di passaggi artificiali per pesci*", realizzato nel 2008 dal DIAF dell'Università di Firenze per La Regione Toscana - Direzione Generale Sviluppo Economico Settore Politiche Agroambientali, attività Faunistica-Venatoria e Pesca dilettantistica con Decreto Dirigenziale n°2977 del 25 Giugno 2008.

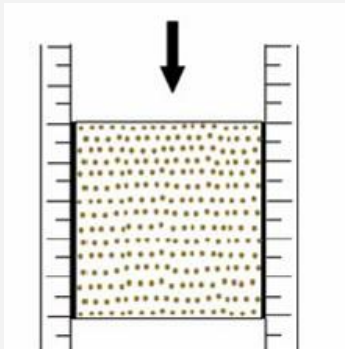
In questo stadio, vengono forniti gli elementi progettuali fondamentali ed i criteri generali di funzionamento delle opere al fine di poter sottoporre l'opera al giudizio degli Uffici competenti, demandando per un maggior dettaglio alla fase di progettazione esecutiva degli impianti, una volta concordate le scelte con l'Amministrazione.

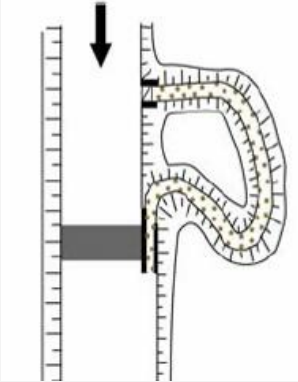
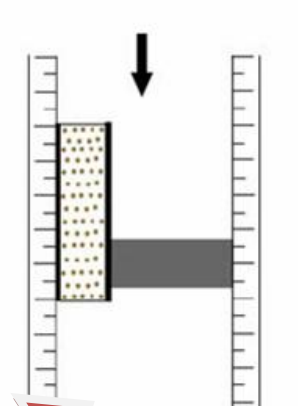


**Figura 35** - Linee Guida Regione Toscana, 2009.

### Tipologia progettuale

L'impostazione degli interventi, a seguito di un'analisi multi-criterio utile alla valutazione dei deflussi disponibili, degli ingombri, delle specie ittiche presenti e delle geometrie esistenti, individua come tipologia più idonea per questo contesto lo schema "*Passaggi naturalistici – fish ramp*". Segue una scheda tecnica, estratta dalla sopracitata pubblicazione, alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

schema	Caratteristiche e applicabilità	vantaggi,svantaggi, efficacia
 <p>1. Bottom ramp</p>	<p>Rampe in pietrame realizzate per tutta la larghezza del corso d'acqua, ad alta scabrezza. Pendenza media 3-5%, massima ammissibile 6-7%, limitatamente a brevi tratti, e l'altezza superabile 2-3 m. La portata minima di alimentazione può essere mediamente circa 200 l/s per metro di larghezza della rampa, ma preferibilmente di più. Al posto delle classiche briglie di sistemazione per l'erosione del fondo o per conversione di vecchi sbarramenti ove non sia possibile regolare il livello a monte.</p>	<p>Durante i periodi di magra possono restare in secca se non vengono ben intasati gli spazi tra i massi. Minime operazioni di manutenzione, buon inserimento paesaggistico e di facile realizzazione per la reperibilità dei materiali, anche se spesso sono costose. Superabili in tutte le direzioni a seconda di velocità e pendenza di progettazione assegnate per le specie target.</p>

 <p>2. By-pass</p>	<p>Corsi d'acqua artificiali in aggiramento allo sbarramento. Utilizzabili per tutti i dislivelli, ma con pendenze massime inferiori al 2-3%. Larghezza minima 1,20-1,50 m, portata minima di funzionamento 100 l/s per metro di larghezza. Adatti a superare qualsiasi ostacolo se vi è sufficiente spazio sulla sponda per la realizzazione. Necessitano spesso di organi di regolazione a monte, soprattutto nel caso in cui vi siano obiettivi multipli di trattenimento acque.</p>	<p>Richiedono molto spazio per la bassa pendenza di fondo. Spesso occorrono anche lavori accessori come sistemazione delle sponde, ponti o passaggi pedonali e per mezzi meccanici. Superabili per tutte le specie, possono anche costituire habitat semi-naturali per quelle reofile. Costituiscono, nel caso di grandi interventi, vere e proprie opere di Riquilificazione Fluviale.</p>
 <p>3. Fish ramp</p>	<p>Opere che occupano parzialmente la larghezza di uno sbarramento già esistente. Sono realizzate con una posa uniforme di massi ed un'aggiunta di "boulders" o "weirs" per diversificare il fondo e ridurre la velocità di deflusso. Larghezza min. 2 m, altezze superabili 3-4 m, pendenza massima 6-7% (solo brevi tratti) ma mediamente del 3-5%, portata minima raccomandata 100 l/s per metro di larghezza. Adatte per piccole e medie briglie in calcestruzzo o pietrame, oppure al posto di nuove briglie.</p>	<p>Occorre un buon dimensionamento idraulico per le specie target e possono essere costose. In periodo di magra possono disseccarsi se gli spazi tra i massi non vengono intasati. Buona capacità di deflusso e minime misure di manutenzione. Adatte per qualsiasi tipo di specie con adeguato dimensionamento di velocità dell'acqua.</p>

**Tabella 19** – Scheda estratta da "Linee guida Regione Toscana".

### Scelta delle specie target

L'opera è progettata per favorire la rimonta e lo svallamento della maggior parte delle specie presenti e indicate all'apposito paragrafo: in particolare la tipologia ed il dimensionamento sono già stati sperimentati con ottimi risultati (monitoraggi effettuati in fase di rimonta che di smonta) per cheppia, anguilla, lampreda di mare e Ciprinidi reofili sui corsi d'acqua Magra e Vara (province di MS e SP) aventi caratteristiche molto simili all'Albegna, all'interno del progetto LIFE + P.A.R.C. realizzato dal Parco di Montemarcello Magra.

### Principali caratteristiche tecniche

Il passaggio per pesci sarà della tipologia "*fish ramp*": un'opera di tipo naturalistico che andrà ad adeguare una porzione di traversa (di larghezza circa 3 m) con un sistema di massi ciclopici e soglie in massi in grado di generare tiranti idrici e velocità della corrente adeguati al nuoto delle specie ittiche target. Si entrerà in merito alle specifiche tecniche dell'intervento in fase di progetto definitivo/esecutivo tuttavia, già in questa sede, si fa riferimento ad alcune esperienze che gli scriventi hanno recentemente maturato sui fiumi Magra e Vara per le stesse specie ed il cui monitoraggio ha fornito risultati molto soddisfacenti. I principali parametri che l'opera dovrà possedere sono: pendenza massima del fondo 5%, larghezza circa 3 m e profondità dell'acqua non inferiore ai 0,70 -0,80 m. La



geometria delle soglie, il dimensionamento dei compartimenti, lo schema di posa dei massi saranno calibrati con opportuna modellizzazione basata su base bibliografiche e sull'esperienza in materia.

#### Modello di funzionamento idraulico

La modellazione idraulica di queste opere è particolarmente complessa e richiede approfonditi studi che richiedono una fase di progettazione più avanzata tipica degli stadi definitivo/esecutivo; in questa fase di verifica è opportuno però fissare alcuni punti principali ovvero:

- a) portata di alimentazione dell'opera, ottimizzata per i valori del *DMV funzionale* compresi tra 0,70 e 1 mc/s;
- b) bassa dissipazione energetica del sistema;
- c) velocità media dell'acqua non superiore a circa 0,80 m/s.



**Figura 36** – Fish ramp in sx idraulica sul fiume Vara, località Piana Battolla.



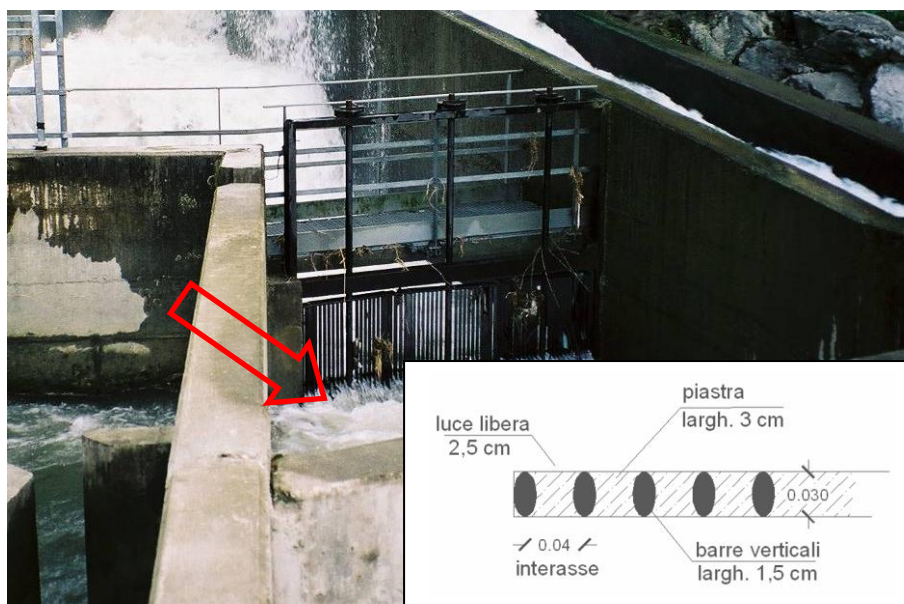
**Figura 37** - Fish ramp in sx idraulica sul fiume Vara, località Piana Battolla.



### 3.2.1.2.3 Misure di protezione per lo svallamento

Stando a quanto descritto dalla bibliografia specialistica, le coclee risultano, ad oggi, le turbine con minor impatto sulla fauna ittica. I dati dicono infatti che gli animali che le percorrono in discesa non riportano quasi mai danneggiamenti, tuttavia, non potendo impostare la mitigazione dell'impatto soltanto su questi studi peraltro ancora preliminari, si è ritenuto opportuno mettere a punto un triplice sistema di protezione con l'utilizzo dei seguenti accorgimenti mitigativi:

- Realizzazione di un passaggio artificiale per pesci adeguato anche alla funzione di svallamento. Questo è possibile con:
  - a) alimentazione con portata elevata;
  - b) realizzazione di un "fronte d'invito" (sia in risalita che in discesa) piuttosto ampio, affinché l'imbocco sia agevole per la fauna ittica, correttamente localizzato seguendo le migliori indicazioni in bibliografica specialistica;
  - c) corretto posizionamento del passaggio per pesci in prossimità del filone della corrente principale del fiume.
- Realizzare una griglia metallica protettiva anti-intrusione dei pesci, da porsi davanti alla bocca di presa del canale di derivazione, utilizzando una spaziatura tra le barre non superiore ai 2,5 – 3,0 cm, come indicato in bibliografia. Inoltre la bocca stessa sarà posizionata parallelamente al senso della corrente, in modo da evitare che pesci e materiali fluitati vadano a sbatterci contro e vi rimangano pressati dalla forza della corrente.
- Valutare l'eventuale adozione di barriere elettriche, da utilizzarsi prevalentemente durante lo svallamento dell'anguilla, ma delle quali sarà opportuno in fase esecutiva dettagliare le specifiche tecniche e le modalità operative/gestionali.



**Figura 38** - Esempio di griglia anti-intrusione pesci.

### **3.2.2 Avifauna nidificante**

#### *3.2.2.1 In fase di cantiere*

Anche se in linea di massima si prevedono interventi puntiformi sulla vegetazione ripariale presente nell'area d'intervento, il disturbo all'avifauna nidificante nelle fasce ripariali dovrà essere evitato.

**La misura di mitigazione prevista è rappresentata dalla calendarizzazione dei lavori sì da evitare il periodo della nidificazione che, per la maggior parte delle specie presenti nelle aree di studio, ricade tra marzo/aprile e la fine di giugno. Tale aspetto sarà trattato nel paragrafo 0.**

#### *3.2.2.2 In fase di esercizio*

In considerazione dell'assenza di impatti sull'avifauna, in fase di esercizio alcuna misura di mitigazione è prevista in tal senso.

### **3.2.3 Vegetazione**

#### *3.2.3.1 In fase di cantiere*

Come descritto nel paragrafo 2.3.3 sulla vegetazione, sono previste misure per mitigare gli impatti su questa componente ambientale. L'approccio adottato favorisce il taglio selettivo, limitando l'uso di sistemi pesanti e invasivi. In particolare, i tagli vegetazionali dovranno essere realizzati a partire dalla sponda del torrente e non dall'alveo, prediligendo se possibile l'impiego di operatori con motosega piuttosto che di escavatori. I mezzi meccanici pesanti devono essere utilizzati solo dalle sponde e soprattutto al fine di allontanare i materiali di risulta del taglio.

Le aree interessate dai lavori, saranno poi sottoposte a "ripristino ambientale" al fine di restituirle allo stato originario. Un piano di ripristino, da affinare in fase di progettazione esecutiva, avrà lo scopo di descrivere le misure di riqualificazione.

#### **Tali misure dovranno prevedere:**

- **la risagomatura delle superfici secondo conformi criteri paesistico e architettonici;**
- **la piantumazione di specie erbacee ed arboree ed arbustive per la ricostituzione del manto vegetale laddove eliminato.**

In fase esecutiva sarà concordato quindi, con gli Enti Autorizzanti, il tipo di ripristino (solo inerbimento o inerbimento/piantumazione alberi), eventuali prescrizioni e risultati attesi. A titolo generale si anticipa che:

- l'inerbimento verrà eseguito con l'utilizzo di miscugli polispecifici indicati nei comuni manuali di ingegneria naturalistica, scegliendo in questo caso, date le caratteristiche dei siti, tra quelli più adatti ad ambienti aridi e soleggiati;
- l'eventuale piantumazione di specie arboree verrà effettuata con specie arboree ripariali (a scelta tra *Salix spp*, *Populus alba*, *Populus nigra* e *Alnus glutinosa*), utilizzando individui di adeguata dimensione, età, trattamento vivaistico.



**Figura 39** - Piantumazione di specie arboree per la riqualificazione di un'area di cantiere, F .Vara (SP).

#### 3.2.3.2 *In fase di esercizio*

In considerazione dell'assenza di impatti sulla vegetazione, in fase di esercizio alcuna misura di mitigazione è prevista in tal senso.

### **3.3 MITIGAZIONI PER LA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO, ECOSISTEMA FLUVIALE E PERIFLUVIALE**

#### **3.3.1 *Ambiente idrico superficiale***

##### 3.3.1.1 *In fase di cantiere*

Le misure previste al fine di interferire il meno possibile con l'ambiente bagnato e circostante sono orientate principalmente verso una corretta gestione della fase di cantiere per evitare l'inquinamento e/o l'intorbidamento delle acque. Tali misure sono state precedentemente esposte nel paragrafo dedicato alle misure di mitigazione per l'ittiofauna in fase di cantiere (cfr. 3.2.1).

##### 3.3.1.2 *In fase di esercizio*

Alcuna misura di mitigazione è necessaria per la fase di esercizio dell'impianto se non il rilascio del *DMV funzionale* a scopo di alimentare il passaggio per pesci. (cfr. 2.4.1.2).

#### **3.3.2 *Ambiente idrico sotterraneo***

**Nessuna mitigazione è prevista per la componente ambiente idrico sotterraneo (2.4.2) né in fase di cantiere, né in fase di esercizio.**

### **3.4 MITIGAZIONI PER LA COMPONENTE ATMOSFERA**

#### **3.4.1 *In fase di cantiere***

Le emissioni provocate dagli impianti sono legate esclusivamente alla circolazione dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici durante la fase di cantiere. Queste emissioni saranno il più possibile contenute all'interno dei limiti richiesti dalle normative vigenti grazie all'utilizzo di mezzi conformi alle norme stesse, dotati di catalizzatori per la riduzione delle emissioni inquinanti. Il percorso di accesso al cantiere, laddove sterrato, sarà inoltre mantenuto bagnato al fine di contenere le polveri innalzate dal traffico veicolare.

#### **3.4.2 *In fase di esercizio***

**Nessuna misura di mitigazione per la componente atmosfera risulta necessaria durante la fase di esercizio degli impianti (cfr. 2.5).**

### **3.5 CRONOPROGRAMMA PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE NATURALE**

#### **3.5.1 *Calendario periodi di potenziali interazioni***

La scelta del periodo/i di intervento tramite stesura di idoneo cronoprogramma costituisce una delle più importanti misure di prevenzione e contenimento degli impatti sull'ecosistema fluviale. Occorre quindi individuare uno o più periodi in cui, compatibilmente con la possibilità di lavorare in fiume (quindi con portate basse), le specie acquatiche subiscano il minor disturbo possibile; si tiene ben presente che, a seconda della stagione, gli impatti possono essere localizzati sugli individui in stato riproduttivo, sulla nuova generazione, su entrambe o su nessuna delle due.

In linea di massima le interazioni con l'habitat fluviale e perfluviale, nonché con le specie animali, possono essere massime nel periodo primaverile che rappresenta generalmente per tutte le specie il momento riproduttivo e, per la vegetazione, il momento della ripresa. Al contrario il periodo invernale, che potrebbe essere il migliore a causa della quiescenza, la dormienza od il letargo di molte specie, può essere sfavorevole per gli alti livelli in fiume, legati ad un regime idrologico irregolare di tipo fluviale, caratteristico del bacino del fiume Albegna. La tarda estate rappresenta un periodo in cui le interazioni sono generalmente modeste se si è certi della fine del periodo riproduttivo delle specie; tuttavia, per i bassi livelli idrici, non è spesso possibile mettere a punto tutte le misure e gli accorgimenti preventivi per contenere ed annullare gli impatti. Può quindi essere considerato un periodo favorevole, ma con le dovute cautele.

**L'autunno infine rappresenta un buon periodo per lavorare poiché si è certi della fine del periodo riproduttivo, è già avvenuto l'accrescimento della prole (avannotti, girini, ecc.) e le portate in fiume possono anche essere esigue; il rischio è che l'inizio degli eventi piovosi possa generare condizioni di impossibilità dei lavori in fiume o l'abbandono di cantieri in corso.**

Quest'ultima considerazione è di notevole importanza, poiché anche la riduzione del tempo

di permanenza di uomini e mezzi lungo il fiume può essere causa di impatti, perciò il poter "iniziare e chiudere" un cantiere in maniera rapida ed ininterrotta è senz'altro obiettivo da perpetrare.

La tabella seguente riassume gli impatti potenziali del cantiere rispetto alle principali fasi ontogenetiche delle specie presenti a seconda della stagione.

<b>PRIMAVERA</b>	Impatti sulla fauna ittica ed anfibia per il calpestamento dei fondali, il disturbo ai letti di frega ed alle aree riproduttive perifluviali; rischio di deposizione di solidi in sospensione sulle uova. Impatti sulla fauna ornitica per il disturbo generato dai mezzi operativi agli animali che nidificano sul fiume, ed in particolare danneggiamento dei siti idonei, come le garzaie, a causa di possibili tagli vegetazionali. Impatti sulla vegetazione a causa dei tagli effettuati in periodo di ripresa vegetativa, col rischio di attacchi di patogeni e conseguenti problemi di tipo fitosanitario sugli individui potati. Rischio di deflussi elevati in fiume, frequente impossibilità di lavorare in alveo con conseguente interruzione dei lavori anche per periodi prolungati.
<b>ESTATE</b>	Ad inizio estate vale quanto per la primavera, mentre in estate inoltrata gli impatti si spostano generalmente dalla fauna in riproduzione alle nuove generazioni, che possiedono ancora scarsa mobilità ed elevata fragilità, ad esempio la movimentazione di materiali generante solidi in sospensione può essere dannosa sui giovani. L'avifauna, avendo già svolto la fase riproduttiva, generalmente non subisce impatti, essendo in grado di spostarsi (comprese le nuove generazioni) dai luoghi di cantiere. La vegetazione, avendo già concluso i processi di fioritura e fruttificazione, subisce meno impatti che in primavera in caso di tagli. E' possibile lavorare bene in alveo per le portate ridotte ai valori minimi, creando zone di asciutta ove i contatti con le specie sono ridotti o assenti, inoltre è possibile non interrompere i cantieri, salvo eventi eccezionali.
<b>AUTUNNO</b>	Diminuiscono le possibilità di impatto sulle specie ittiche ed anfobie, la riproduzione è ormai affermata e possiede maggiore resistenza e mobilità, quindi capacità di spostarsi meglio dalle zone di disturbo. La vegetazione si prepara al riposo invernale, i tagli generalmente sono meno traumatici e minori le possibilità di infezioni, dal momento che la vegetazione tende a non essere più in "succhio". Le portate, ad inizio autunno, sono generalmente ai minimi favorendo l'esecuzione dei lavori, ma gli eventi piovosi possono arrivare improvvisamente con conseguenti disagi per i cantieri ed il rischio di interruzione dei lavori.
<b>INVERNO</b>	Impatti ridotti al minimo su tutte le componenti: animali in quiescenza invernale o lontani dalle zone di intervento, piante in riposo vegetativo, uccelli spesso migrati. In pieno inverno, in caso di livelli idrici ridotti (magra invernale legata a precipitazioni nevose in montagna), è possibile lavorare bene in prossimità dell'alveo, tuttavia il rischio è che le portate si mantengano elevate dalla fine dell'autunno e non sia perciò possibile l'apertura dei cantieri.

**Tabella 20** - Principali fasi ontogenetiche delle specie presenti a seconda della stagione

### 3.5.2 Valutazione del periodo idoneo per l'esecuzione dei lavori

Sulla base delle considerazioni finora fatte, si riporta il calendario di rispetto (considerando gli aspetti riproduttivi, della nuova generazione e fisiologici) dei principali gruppi di specie presenti, utile alla definizione del periodo ottimale per lo svolgimento dei lavori. In particolare, in rosso sono indicati i periodi a massima criticità in cui è sconsigliato intervenire mentre in giallo i periodi di attenzione, in cui è possibile intervenire ma con elevati standard di cautela e tutte le misure preventive.



<b>GRUPPO DI SPECIE O SPECIE TARGET</b>	<b>GEN</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>APR</b>	<b>MAG</b>	<b>GIU</b>	<b>LUG</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OTT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>
CIPRINIDI					X	X	X					
CLUPEIDI				X	X	X						
ANGUILLA											X	X
UCCELLI (SPECIE RIPARIALI COME ARDEIDI, ANATIDI, ECC.)			X	X	X	X						
VEGETAZIONE RIPARIA			X	X	X	X	X	X	X			

**Tabella 21** – Calendario di rispetto delle specie presenti (periodi a massima criticità, in rosso e periodi di attenzione, in giallo).

Come anticipato, il contenimento degli impatti sulla componente ambientale è inoltre favorito da una fase di cantiere celere ed ininterrotta affinché la permanenza di uomini e mezzi sul territorio sia della minor durata possibile. Si riporta quindi il cronoprogramma che, sulla base delle caratteristiche idrologiche del f. Albegna attese durante l'anno, permette di individuare i periodi più idonei ad effettuare i lavori in alveo, corrispondente al periodo delle portate più basse. In blu sono indicati i periodi di magra statistici mentre in celeste i periodi potenzialmente adatti.

<b>GEN</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>APR</b>	<b>MAG</b>	<b>GIU</b>	<b>LUG</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OTT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>
X	X	X			X	X	X	X	X		

**Tabella 22** – Cronoprogramma dei periodi idonei ai lavori in alveo (blu) e potenzialmente adatti (celeste) a causa delle basse portate defluenti

**Sulla base di queste considerazioni, andando a sovrapporre i periodi critici per le specie acquatiche ed i periodi favorevoli ai lavori in alveo, il periodo migliore individuato per l'esecuzione dei lavori risulta essere tra l'inizio dell'estate (verso metà - fine giugno) e l'inizio dell'autunno, prima della rimonta delle anguille. Un secondo periodo può essere individuato anche in primavera (metà febbraio – metà aprile), prima della rimonta della cheppia, compatibilmente con l'andamento dei livelli idrometrici dell'Albegna.**

### 3.6 SINTESI FINALE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

Le principali misure di mitigazione permanenti previste per la realizzazione dei 2 impianti sono le seguenti:

- Realizzazione presso le opere di sbarramento di 1 passaggio per pesci.
- Ripristino vegetazionale delle zone di cantiere e delle superfici danneggiate allo scopo di ottenere un'ottimizzazione delle caratteristiche del sito dal punto di vista estetico, paesaggistico e funzionale.
- Ripristino delle situazioni paranaturali prossime all'alveo con lo scopo di accelerare il naturale e spontaneo processo di colonizzazione dell'area da parte delle varie componenti biotiche del sito proprie della situazione stabile ed equilibrata. Piantumazione di specie arboree ed arbustive per la ricostituzione del manto

vegetale, rinverdimento con piantine e talee. Le specie da utilizzarsi saranno quelle naturalmente o potenzialmente presenti in sito, salvo particolari prescrizioni imposte dagli Organi Autorizzanti.

- Risagomatura dell'area secondo conformi criteri estetici, paesaggistici ed architettonici.

A queste vanno aggiunte le misure di mitigazione temporanea atte a ridurre al minimo l'impatto del cantiere sulla naturalità dei siti:

- Contenimento delle emissioni acustiche del cantiere e mitigazione della rumorosità dell'area limitrofa tramite l'utilizzo di macchine e impianti (sia fissi che mobili) conformi alle rispettive norme di omologazione e certificazione e tramite il loro posizionamento e utilizzo nella posizione e nella modalità più idonea.
- Contenimento delle emissioni inquinanti derivanti dai mezzi di trasporto e dalle macchine operatrici tramite l'utilizzo di macchine dotate di appositi catalizzatori.
- Contenimento delle polveri generate dai mezzi di trasporto e dalle macchine operatrici tramite l'umidificazione del percorso sterrato di accesso al cantiere.
- Allontanamento preventivo dell'ittiofauna tramite elettropesca.
- Limitazione al minimo degli attraversamenti d'alveo da parte dei mezzi meccanici. Nei casi inevitabili dovranno essere realizzati appositi guadi provvisori in modo che l'acqua del fiume non venga mai a contatto con i mezzi meccanici che vi passano sopra e in maniera tale da evitare il calpestamento diffuso del fondale. Se necessario si potranno realizzare anche piccoli argini provvisori a protezione delle zone di lavoro per evitare che l'acqua si intorbidisca in seguito al contatto con le zone di movimentazione dei materiali.
- Deviazioni del corso d'acqua per l'esecuzione di interventi in aree normalmente bagnate.
- Calendarizzazione dei lavori in modo da evitare il periodo di nidificazione dell'avifauna.
- Scelta del periodo/i di intervento tramite stesura di idoneo cronoprogramma con lo scopo di prevenire e contenere gli impatti del cantiere sull'ecosistema fluviale.

## 4 INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERAM

### 4.1 MONITORAGGIO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

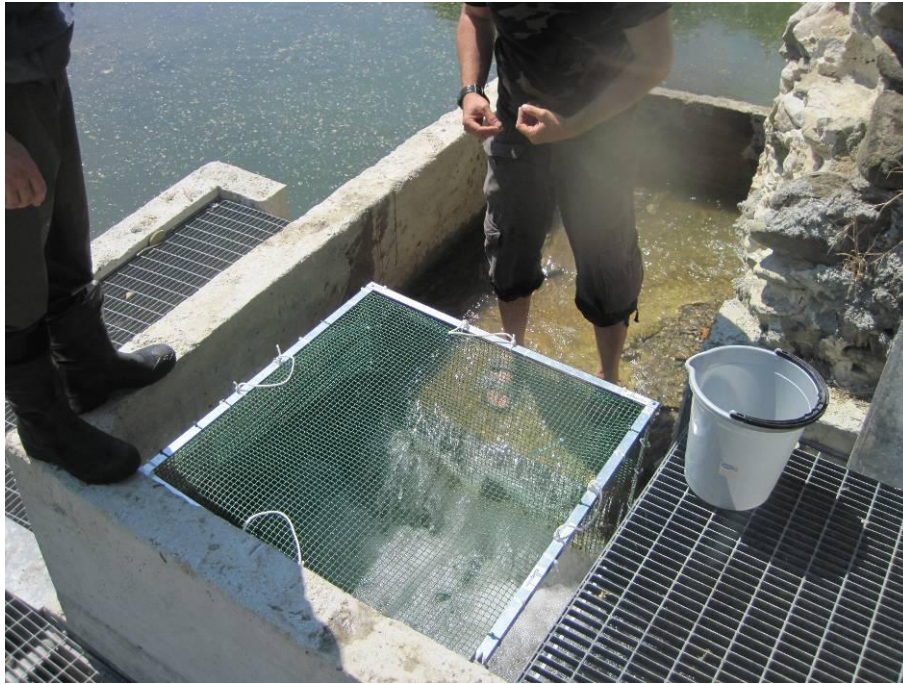
#### 4.1.1 Collaudo dei passaggi per pesci

La funzionalità del passaggio per pesci verrà testata secondo un protocollo di monitoraggio da concordarsi con l'Ufficio Pesca della Provincia di Grosseto, che sarà allegato al progetto esecutivo dell'impianto idroelettrico che conterrà anche il dettaglio tecnico – esecutivo del passaggio stesso. Il collaudo consiste nella verifica dell'effettiva rimonta del pesce nel passaggio e nella conoscenza delle specie prevalenti, delle loro dimensioni, del periodo migratorio e di tutti gli elementi sulla funzionalità dell'opera in rapporto ai livelli idrometrici ed alle portate defluenti nell'opera stessa. Le verifiche prevedono dunque:

- test idraulici;
- cattura col metodo "con nassa" del pesce che è stato in grado di rimontare l'opera.

Eventualmente, in accordo con la Provincia di Grosseto, il sistema previsto potrà essere integrato dal sistema "marcatura-ricattura".

<i>Metodologia operativa</i>	Posizionamento di n°1 nassa combaciante con l'estremo di monte del passaggio per pesci, affinché tutti gli animali che risalgono l'opera rimangano intrappolati nella nassa. L'operazione va ripetuta 2 volte al giorno: mattina (verifica della rimonta notturna) e pomeriggio (verifica della rimonta diurna). Ad ogni operazione la nassa viene issata e/o aperta, vuotata della fauna ittica che dovrà momentaneamente essere posta in secchi o altri contenitori per il riconoscimento e la compilazione delle schede; il rilascio viene poi effettuato a monte del passaggio artificiale. La nassa viene quindi ripulita da eventuali sedimenti o materiali fluitati e riposizionata in loco, pronta per la successiva operazione.
<i>Operatori</i>	n°2 operatori esperti in riconoscimento dell'ittiofauna.
<i>Parametri da registrare</i>	Specie, taglia e peso di ogni pesce, il tutto raccolto una scheda cartacea ed elettronica in cui sia indicata ora del campionamento, portata stimata e/o livello idrico e temperatura dell'acqua.
<i>Durata operazioni</i>	3 giorni consecutivi



**Figura 40** - Nassa per cattura di Ciprinidi in un passaggio per pesci sul T. Tavaiano, località Galliano.



**Figura 41** – Verifica di funzionalità del passaggio per pesci sul F. Ombrone, località Istia.

#### **4.1.2 Riquilificazione ambientale delle aree di cantiere**

Al termine delle operazioni di riquilificazione e rinverdimento dell'area di cantiere si prevede un periodo di osservazione durante le 2 stagioni vegetative successive, al fine di verificare la corretta ricostituzione del manto erboso e/o della piantumazione di specie arboree. Se necessario, l'impresa dovrà provvedere alle irrigazioni durante i primi 2 anni dalla messa a dimora delle piantagioni. Ulteriori interventi di semina o sostituzione delle



fallanze saranno eseguiti in caso di attecchimento inadeguato, mortalità dovuta a siccità, altri eventi dovuti a inadeguate modalità operative degli impianti vegetali.



**Figura 42** - Riqualficazione di un cantiere con piantumazione di specie arboree.

## 5 CONCLUSIONI

La presente relazione ha permesso di analizzare i potenziali impatti in fase di cantiere ed in fase di esercizio, sulle diverse componenti (popolazione umana, flora, fauna, atmosfera, ambiente acquatico), provocati dalla realizzazione dell'impianto idroelettrico sul F. Albegna. Gli impatti sono legati soprattutto allo svolgimento della fase di cantiere, la più delicata dal punto di vista dell'inquinamento accidentale del sito. L'analisi effettuata ha proposto delle misure di mitigazione per tali impatti e delle importanti precauzioni da rispettare durante la fase di cantiere.

**E' possibile concludere che, il rispetto di tali misure, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio, permette di escludere la presenza di impatti temporanei e permanenti sulle diverse componenti (popolazione umana, atmosfera, fauna, flora, ambiente acquatico).**

Dal momento che gli impianti proposti sono puntiformi e non prevedono importanti opere di adduzione e canalizzazione, e dal momento che vanno inoltre a collocarsi in contesti già antropizzati e su manufatti pre-esistenti, si ritiene che in fase di esercizio l'ecosistema fluviale e perifluviale rimarrà inalterato rispetto allo stato attuale.