

Progetto :  
**Centrale IDROELETTRICA**  
sul fiume Aventino in località "Torre"  
in Comune di Palena (Ch)

Ditta : **NUOVA ENERGIA S.p.A.**  
Via Dalmazia, 27 - 66034 Lanciano (Ch)



**RELAZIONE INTEGRATIVA**  
**ALLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (Allegato 01-S)**



**Novembre 2014**

## Legenda

1. Premessa	pag. 1
2. Localizzazione	1
3. Caratterizzazione dell'ambiente fluviale	2
3.1 Tratti del fiume Aventino interessati dalle opere in progetto	2
3.2 Stato Ecologico del fiume Aventino, nel tratto interessato	6
4. Fauna fluviale d'interesse conservazionistico	9
4.1 Lontra ( <i>Lutra lutra</i> )	9
4.2 Gambero di fiume ( <i>Austropotamobius pallipes</i> )	11
4.3 Trota macrostigma ( <i>Salmo ghigi</i> - <i>Salmo cetti</i> ?)	15
4.5 Stato di conservazione	18
4.5.1 Lista Rossa	18
5. Conclusioni	19
6. Bibliografia	21





## RELAZIONE INTEGRATIVA

### 1. Premessa

Il sottoscritto Dott. Ruggieri Lino, iscritto all'Albo Nazionale dei Biologi, al n. 35180, ha ricevuto dall'Ing. A. Terenzini, titolare della ditta Nuova Energia SpA, con sede in Lanciano, Via Dalmazia, 27, l'incarico di redigere una Relazione Integrativa allo Studio Preliminare Ambientale (Allegato 01-S) relativo al progetto "Centrale Idroelettrica sul fiume Aventino in località "Torre" in Comune di Palena (CH).

Nello specifico veniva richiesto al sottoscritto un approfondimento sia sulle specie faunistiche d'interesse comunitario potenzialmente presenti nel tratto del fiume Aventino interessato dagli interventi previsti in progetto e sia sul potenziale impatto degli stessi sulla specie faunistiche individuate.

### 2. Localizzazione delle opere

Come si evince dalla documentazione, tutte le opere connesse alla centrale idroelettrica ricadono nel territorio del comune di Palena (CH), in sponda sinistra del fiume Aventino.

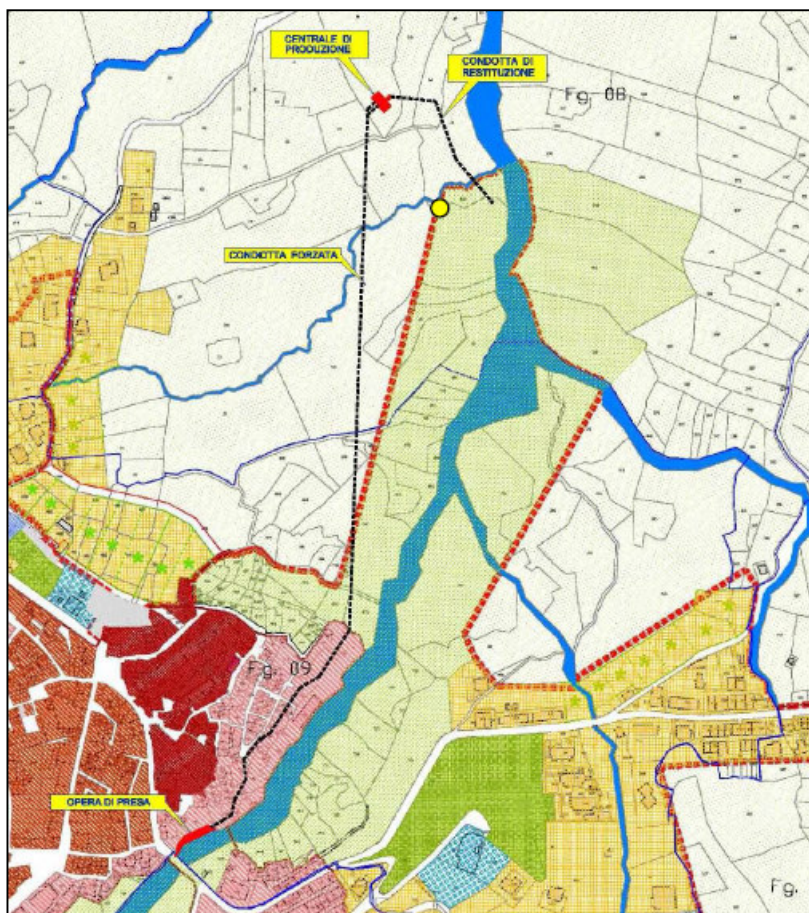


Figura 1- Estratto del P.R.E.

### 3. Caratterizzazione dell'ambiente fluviale

Il tratto complessivo sotteso interessa il fiume Aventino, dall'abitato di Palena, ove è ubicata l'area interessata dall'opera di presa, all'opera di restituzione, localizzata a monte dell'impianto di depurazione a fanghi attivi, a servizio dell'abitato di Palena.

Come si può osservare dalla figura 1, il tracciato della condotta forzata così come l'area su cui dovrebbe sorgere la centrale idroelettrica sono molto lontani dal corso d'acqua; ne consegue che le opere di realizzazione delle stesse non potranno determinare impatti significativi sulla vegetazione riparia e sulla fauna tipicamente fluviale.

#### 3.1 Tratti del fiume Aventino interessati dalle opere previste in progetto

Le aree fluviali quindi interessate dalle opere connesse alla realizzazione della centrale idroelettrica sono:

##### a) area di ubicazione delle opere di presa e di derivazione:

l'ambiente fluviale è caratterizzato in alveo dalla presenza di grandi massi in grado di determinare un'elevata diversità idromorfologica (pool, rapid).

Il tratto interessato è inoltre caratterizzato dalla presenza di diverse briglie con altezze non superabili dall'ittiofauna, determinando in tal modo una frequente interruzione della continuità longitudinale e rendendo così frammentato l'eventuale popolamento ittico presente.

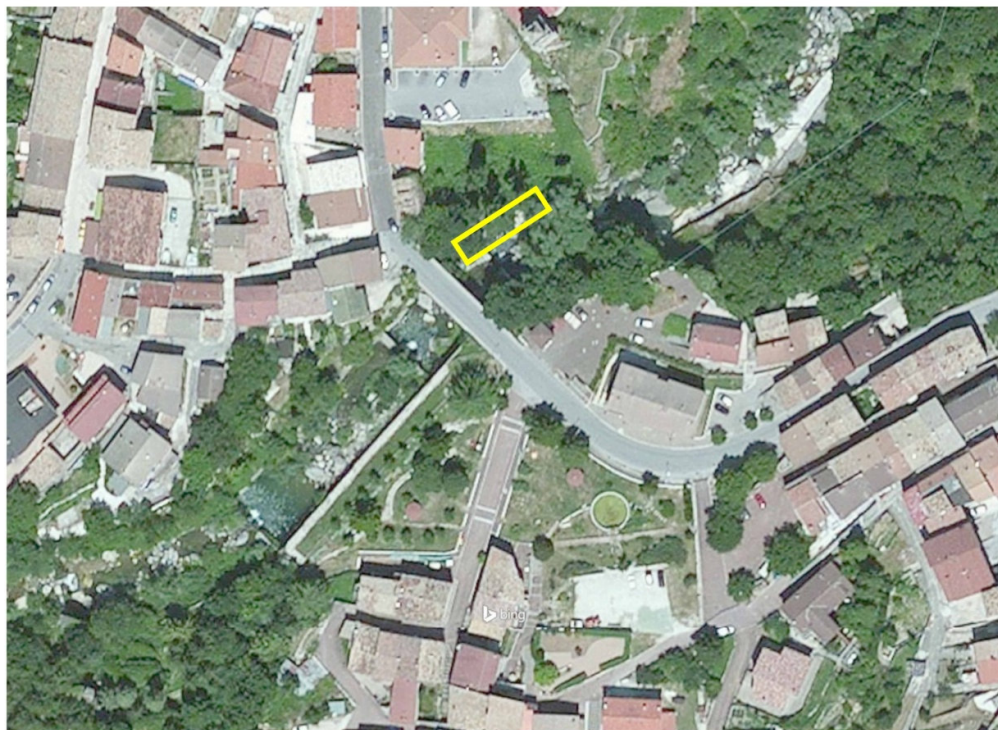


Foto 1- Area di ubicazione delle opere di presa e derivazione (foto satellitare da Google Maps)



Le foto 2 e 3 sotto riportate evidenziano l'assenza di fascia riparia, rispettivamente in riva idrografica sinistra e in quella di destra, caratterizzata quest'ultima dalla presenza di un alto muro di contenimento della scarpata, che funge anche da argine



Foto 2- Area di ubicazione delle opere di presa e derivazione

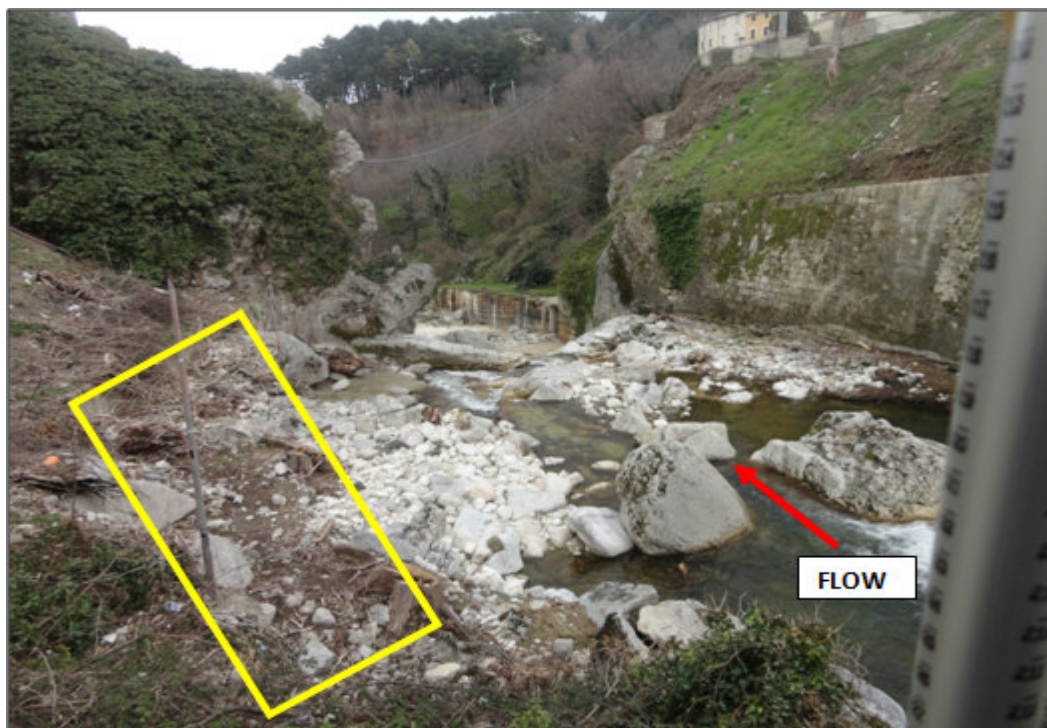
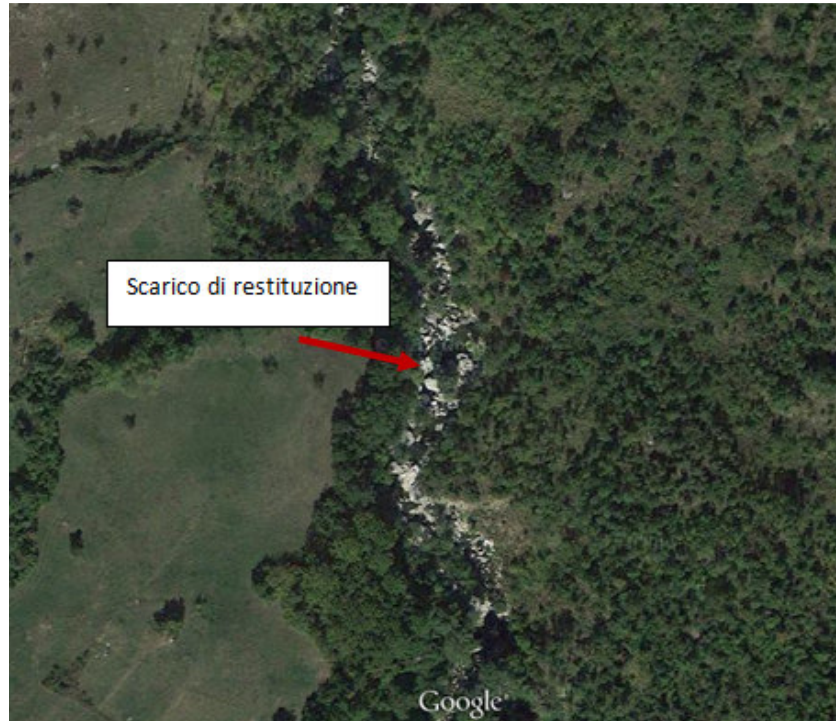


Foto 3- Area di ubicazione delle opere di presa e derivazione



**b) area di ubicazione del manufatto dello scarico di restituzione**

l'ambiente fluviale è lontano dal centro abitato e si presenta naturale, con grandi massi in alveo e buona diversità morfodinamica.



**Foto 4- Area di ubicazione dello scarico di restituzione**



**Foto 5- Area di ubicazione delle opere di protezione del manufatto dello scarico di restituzione**

Sono presenti a monte e a valle del punto di restituzione due briglie con altezze insuperabili per l'ittiofauna, denominate rispettivamente sbarramento 2 e sbarramento 1; quest'ultimo è localizzato, come detto, a valle del punto di restituzione ed a monte dello scarico dell'impianto di depurazione a fanghi attivi, a servizio dell'abitato di Palena



Figura 2 – Localizzazione del punto di restituzione e delle briglie



Foto 6 - Briglia 1 sul fiume Aventino

La società Nuova Energia Spa, proponente l'impianto idroelettrico, si rende disponibile a realizzare un passaggio per pesci sullo sbarramento 1, in maniera da permettere all'ittiofauna di accedere al tratto superiore. Tecnicamente si ritiene di realizzare un "passaggio per pesci a bacini successivi", così come indicativamente riportato nell'Allegato 01S - Studio Preliminare Ambientale (pag. 44 – 45)



Il tratto di sponda sinistra del fiume Aventino, interessato dall'opera di restituzione, sarà presidiato per circa 10 mt immediatamente a monte e a valle del manufatto di scarico con opere di protezione spondale realizzate da **una gabbionata viva rinverdita** a doppia fila del tipo "Maccaferri", riempita con pietrame locale presenti in alveo; durante la costruzione saranno inserite talee di salici arbustivi, prese in loco, in maniera da creare, una volta sviluppate, ombreggiamento e zone di rifugio per l'ittiofauna, oltre a ridurre gli impatti paesaggistici delle opere stesse.

### 3.2 Stato ecologico del fiume Aventino nel tratto interessato dagli interventi previsti

Il decreto legislativo 152/99 " Tutela delle acque dall'inquinamento", come modificato dal D. Lgs 258/2000, rappresenta un vero cambiamento di "punto di vista" in tema di tutela dei corpi idrici superficiali in quanto l'azione di tutela si sposta dalla qualità dello scarico (Legge Merli), a quella del corso d'acqua in cui lo scarico viene immesso.

Tale decreto anticipa in parte la Direttiva 200/60 CE, introducendo il concetto di Stato Ecologico dei corpi idrici superficiali (SECA) inteso come "l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico, considerando prioritario lo stato degli elementi biotici dell'ecosistema". La definizione del SECA consente, a sua volta, di caratterizzare lo stato di qualità ambientale del corpo idrico mediante l'indice SACA.

L'obiettivo della qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali ampie e ben diversificate. La combinazione di diversi indicatori di stato (parametri chimico -fisici e microbiologici e composizione della comunità macrobentonica) consente di calcolare indici sintetici come il Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM) e l'Indice biotico Esteso (IBE) dal cui raffronto si esprime il giudizio di Qualità sotto forma di Classe dello Stato Ecologico (SECA) che, integrato con le informazioni sullo stato chimico, darà poi il giudizio di qualità ambientale (SACA). Di seguito viene riportato lo schema generale del processo di classificazione di un

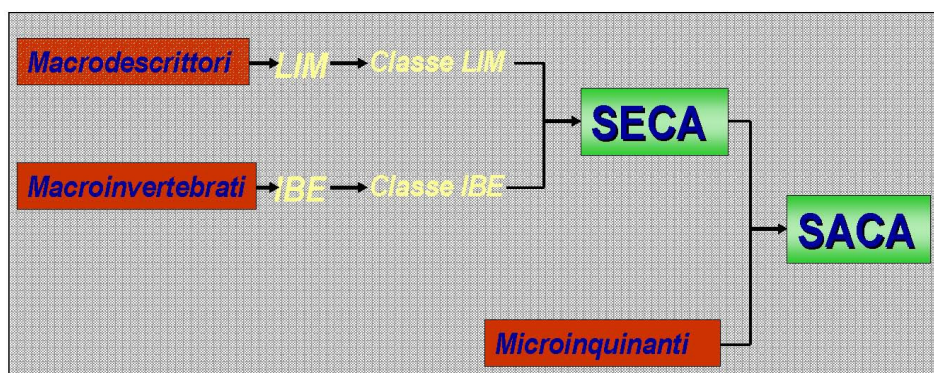


Figura 3 – Schema generale di classificazione di un corpo idrico superficiale ai sensi del D.Lgs 152/99



Sul territorio regionale fu attivata, da settembre 2000, una rete di monitoraggio costituita da 85 stazioni, integrata ed adeguata poi, nel tempo, in funzione delle necessità emergenti dall'analisi dei risultati delle indagini analitiche.

Stato di qualità del fiume Aventino in località Palena (estratto dal Rapporto ARTA 2009)

Sull'asta principale del fiume Aventino erano state individuate quattro stazioni di monitoraggio, tra le quali una a Palena in località "depuratore", della quale si riportano i risultati, relativi agli anni 2004 – 2009.

Anno	LIM	IBE	SECA	Inquinanti chimici	SACA
	Livello	Classe	Classe		
2004 -05	1	I	1	< V. soglia	Elevato
2005	1	I	1	< V. soglia	Elevato
2006	2	I	1	< V. soglia	Buono
2007	2	I	2	< V. soglia	Buono
2008	2	I	2	< V. soglia	Buono
2009	2	I	2	< V. soglia	Buono

Con il recepimento in Italia della Direttiva Comunitaria 2000/60/CE (Water Framework Directive; EC 2000), tramite l'emanazione del D.Lgs. 152/2006 (e successivi decreti attuativi: D.M. 131/2008, D.M. 56/2009 e D.M. 260/2010) vi é stata una profonda modifica nella classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici, con l'introduzione di nuovi indici.

La nuova classificazione avviene sulla base dello Stato Chimico e dello Stato Ecologico, secondo lo schema generale riportato di seguito:

<b>Stato</b>	<b>Stato Chimico</b>	Sostanze prioritarie
	<b>Stato Ecologico</b>	Elementi di Qualità Idromorfologica
		Elementi di Qualità Biologica
		Parametri chimico-fisici
		Inquinanti specifici

Lo Stato Chimico è determinato a partire da un elenco di sostanze considerate prioritarie a scala europea riportate nell' Allegato X della Direttiva 2000/60/CE.

Per queste sostanze sono stati definiti Standard di Qualità ambientale (SQA) a livello europeo dalla Direttiva 2008/105/CE.

Per definire lo Stato Ecologico di un corpo idrico superficiale secondo la WFD devono essere utilizzati tre tipi di elementi:

- elementi biologici (macroinvertebrati, fauna ittica, macrofite e diatomee);
- elementi chimici e chimico-fisici che condizionano gli elementi biologici;
- elementi idromorfologici che condizionano gli elementi biologici (regime idrologico, continuità fluviale, condizioni morfologiche); a differenza degli altri elementi di qualità, l'idromorfologia entra nel sistema di classificazione solo per la conferma della classe di stato Elevato.

La classe di Stato Ecologico è attribuita al corpo idrico in base al più basso dei valori riscontrati nell'ambito del monitoraggio degli elementi di qualità chimici e biologici.

Gli elementi biologici non si limitano più alla popolazione dei macroinvertebrati, ma comprendono anche la fauna ittica per la componente animale e il fitobenthos e le macrofite per la componente vegetale. Poiché nessun indice da solo è esaustivo per tipizzare i vari ecosistemi, si possono ottenere risultati di grande affidabilità solo dall'integrazione interdisciplinare di più indici che fanno riferimento alle componenti animale e vegetale. Una delle novità importanti, introdotte con la WFD, riguarda i criteri di classificazione (in base ai vari elementi di qualità) che devono sempre essere riferiti ad una "condizione ottimale o potenzialmente ottimale" di riferimento.

Tutti gli indici devono quindi essere espressi in termini di Rapporto di Qualità Ecologica - Ecological Quality Ratio (RQE) inteso come grado di scostamento, in una scala 0-1, dalla condizione ideale che si avrebbe in assenza completa di disturbo. L'individuazione dello Stato Ecologico viene definito da cinque classi:

<b>Deviazione</b>	<b>RQE</b>	<b>Classe di qualità</b>
<b>Nessuna/molto piccola</b>		<b>Elevata</b>
<b>Piccola</b>		<b>Buona</b>
<b>Moderata</b>		<b>Sufficiente</b>
<b>Maggiore</b>		<b>Scarsa</b>
<b>Grave</b>		<b>Pessima</b>

Il piano di monitoraggio è stato definito sulla base dei criteri e delle indicazioni riportate nel D.M. 260/10, dei Protocolli di campionamento validi a livello nazionale e sulla base delle frequenze (indotte dalla stagionalità e dalla variabilità spaziale) dei bioindicatori oggetto di monitoraggio.

Sull'asta principale del fiume Aventino, ai fini della classificazione dello Stato Ecologico delle acque superficiali, sono state individuate dalla Regione Abruzzo due stazioni di campionamento, che da monte verso valle sono:

- Lama dei Peligni (località Ponte di ferro) - Codice I023VN9
- Casoli (150 m a monte del ponte in località Guarenna) - Codice I023VN11

Sono stati qui riportati i dati ufficiali, reperiti presso la Regione Abruzzo - Direzione Lavori Pubblici, Servizio Qualità delle Acque, della classificazione dello Stato Ecologico del fiume Aventino, scaturiti dal monitoraggio Operativo, relativo al triennio 2010 - 2012.

<b>MONITORAGGIO ARTA (triennio 2010-12)</b>			
<b>Codice Stazione</b>	<b>Località</b>	<b>Riferimento area progetto</b>	<b>Stato Ecologico</b>
I023VN9	Lama dei Peligni	A valle opera di restituzione	<b>Buono</b>
I023VN11	Casoli	A valle opera di restituzione	<b>Sufficiente</b>

<b>MONITORAGGIO ARTA 2010-11-12</b>			
-------------------------------------	--	--	--



Corso d'acqua	Località	Macrobenthos	Macrofite	Diatomee	LIMeco	Stato Ecologico
		Classe SE	Classe SE	Classe SE	Classe SE	
Aventino	Lama dei Peligni	buono	buono	buono		buono
	Casoli	sufficiente	buono	buono	buono	sufficiente

La vecchia stazione di sperimentazione, con codice IO23VN5, in località Palena è stata dismessa; la prima stazione di campionamento dell'ARTA, nel tratto a monte del fiume Aventino, è stata individuata a Lama dei Peligni, in località Ponte di Ferro, codice IO23VN9, quindi a valle della stazione di Palena, ed il valore dello Stato ecologico risulta **“buono”**.

Nella cartografia dell'ARTA tutto il tratto a monte della prima stazione è raffigurato con il colore verde, corrispondente a **“buono”**. Vi è quindi coerenza con i risultati ARTA 2004-09 a testimonianza che il tratto del fiume Aventino, a monte del lago di Casoli, presenta da tempo una qualità ambientale classificata **“buona”**.

#### 4. Fauna fluviale d'interesse conservazionistico, potenzialmente presente nel fiume Aventino

##### 4.1 Lontra (*Lutra lutra*)

E' un mammifero tipico degli ambienti acquatici che si nutre principalmente di ittiofauna, sfruttando la vegetazione ripariale e gli anfratti naturali come zone rifugio. Presenta un areale di distribuzione che comprende l'Europa, l'Asia Minore, la Siberia ed il Nord Africa; nei paesi centro-europei la lontra è rara o in forte decremento numerico.

L'estinzione della specie in gran parte dell'Europa centro-meridionale si è consumata tra gli anni '50 e '70 ed è stata causata dalla caccia, dalle modificazioni ed alterazioni che negli ultimi anni hanno caratterizzato i corpi idrici e dall'inquinamento da biocidi, sia organo clorurati (DDT, Lindano, Dieldrina, Aldrina) che bifenili policlorurati (PCB, PCT).

Tali sostanze, anche se non sono più in uso, essendo composti persistenti e bioaccumulabili nei tessuti adiposi, hanno determinato ed ancora determinano gravi danni soprattutto nei predatori, come la lontra, che sono al vertice delle piramidi alimentari, dal momento che interferiscono con la loro riproduzione.

Le cause di cui sopra sono tra le maggiori responsabili della scomparsa della specie in molti territori e/o della frammentazione delle popolazioni rimaste con conseguente isolamento genetico.

In diversi paesi dell'Europa centro-meridionale la semplice protezione legale accordata alla specie è stata sufficiente a stimolare una immediata ripresa delle sue popolazioni.

In Austria, ad esempio, la lontra sopravviveva ormai soltanto nella valle della Thaia (1984), ma la sua semplice protezione legale le ha consentito di riguadagnare rapidamente gran parte del paese. In circa 20 anni la specie è ritornata in gran parte dell'Austria centromeridionale, Carinzia e Stiria comprese. Ciò fa sospettare che il ruolo giocato dalla caccia nella rarefazione della specie sia maggiore di quanto finora ipotizzato.

La sua estinzione nell'Italia settentrionale si è per lo più compiuta nel corso negli anni '70 del secolo scorso, in contemporanea con il crollo di gran parte delle popolazioni europee.

Nell'Italia nord-orientale, grazie alla spettacolare ripresa delle popolazioni austriache, la lontra, risalendo la valle della Drava, è tornata in due fiumi dell'Alto Adige; potrebbe essere l'indizio di

un eventuale e naturale processo di ricolonizzazione in atto. (da Pesca e Ambiente -Notiziario d'informazione dell'Ente Tutela Pesca del Friuli Venezia Giulia N. 1/2012 – Marzo).

Al di fuori quindi delle notizie recentissime della presenza rarissima nell'Italia nord-orientale, comunque rallentata dalla mortalità dovuta agli incidenti stradali, la lontra attualmente è presente nell'Italia meridionale, con poche centinaia di individui, anche se si tratta di stime approssimative essendo un animale estremamente elusivo, per le abitudini notturne.

Sono presenti due popolazioni, una occupa un'area più estesa fra le regioni Campania (bacini del Sele e Calore), Basilicata (bacini dell'Agri e Basento), e Puglia (bacino dell'Ofano), l'altra, di minore estensione, localizzata leggermente più a nord, fra la regione Molise (bacini del Biferno e Volturno) e, recentemente, l'Abruzzo (bacino del Sangro).

Le due popolazioni dell'Italia meridionale sono fra loro isolate e quindi vi è un rischio reale, legato alla perdita di variabilità genetica.



**Figura 3- Distribuzione della lontra in Italia (Panzacchi et al., 2010).**

La lontra è inclusa nell'allegato a) del Regolamento CE n. 338 del 1997 (CITES), nell'Appendice II (specie strettamente protette) della Convenzione di Berna, ratificata dall'Italia con la Legge n. 503 del 5 Agosto 1981, negli allegati II e IV della Direttiva Habitat (Dir.92/43/CEE) come specie di interesse comunitario che richiede una protezione rigorosa; è inoltre elencata tra le specie particolarmente protette nella L. 157/92 (Norme per la protezione della fauna selvatica e per il prelievo venatorio).



In Italia permangono tuttora diversi fattori di pressione che costituiscono una minaccia per le popolazioni di lontra; basti pensare che una recente ricerca (R. Fusillo 2014) svolta nel Parco del Cilento e in aree limitrofe ha analizzato le carcasse di 31 lontre rinvenute morte a partire dal 2009, documentando come la maggior parte degli animali è morta a causa di investimenti, due per cause naturali e due presumibilmente uccise. La maggior parte degli individui investiti è costituita da maschi adulti ed il periodo della morte ricade soprattutto in autunno e in inverno.

Per quanto riguarda la regione Abruzzo, una pubblicazione del 1972 (F. Pratesi & F. Tassi) riportava la presenza, anche se ridotta, della lontra nelle acque del fiume Sangro e dei suoi affluenti, nelle quote intermedie dei fiumi del massiccio del Gran Sasso e nell'altipiano delle Rocche.

In Abruzzo la lontra fu dichiarata estinta nel 1982, anche se uno studio del 1989 (P. Barrasso et al.) sul massiccio della Maiella ne aveva accertata in via definitiva la presenza, anche se estremamente ridotta, nel bacino idrografico del fiume Orta.

Segni di presenza della lontra, quali orme ed escrementi, erano stati rinvenuti nel fiume Sangro (Villa Santa Maria) e lungo il fiume Verde, all'interno della Riserva Naturale Regionale "Cascate del Verde nel Comune di Borrello (Ms. Pellegrini – 2008).

A seguito di tali segnalazioni, nel 2010 fu avviato dall'Università del Molise un progetto di ricerca nel bacino del Sangro, che ha documentato la presenza di lontra sia sull'asta principale del fiume Sangro, dalla diga di Barrea fino alla foce, che sul suo principale affluente, il fiume Aventino. L'utilizzo di analisi genetiche non invasive su escrementi e secrezioni anali ha permesso di identificare 11 individui, tra i quali 5 maschi, 4 femmine e 2 individui incerti (L. Lerone et al. 2014). Si ritiene che la nuova presenza della lontra nell'Abruzzo meridionale, possa rivestire un'importanza strategica per la conservazione e soprattutto per un'ulteriore espansione futura della specie verso nord, in considerazione del fatto che l'Abruzzo si caratterizza per la tutela del 30% del proprio territorio.

#### **4.2 Gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*)**

Il gambero d'acqua dolce o gambero di fiume *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858) è distribuito nell'Europa occidentale dal Portogallo alla Svizzera e alla Dalmazia e dall'Inghilterra alla Francia (Corsica compresa) e all'Italia (Bruno, 1987).

Nel nostro Paese è presente in tutte le regioni continentali e peninsulari ed è segnalata in torrenti e fiumi con acqua corrente, limpida e ben ossigenata, sponde dritte ed argillose (dove scavare le tane per il periodo di letargo), sufficiente copertura vegetazionale, disponibilità di nutrienti (benthos e detriti vegetali) e di zone rifugio (tronchi e grossi massi).

Il gambero di fiume ha abitudini di vita prevalentemente crepuscolari e notturne con picco d'attività tra il tramonto e le tarde ore serali.

Il gambero di fiume indigeno europeo a partire dalla fine del XIX secolo ha subito una drastica riduzione nel suo areale di distribuzione come risultato dell'azione diretta o indiretta dell'uomo.

Il bracconaggio, l'inquinamento, la distruzione degli habitat, l'introduzione di specie aliene e la diffusione di malattie quali la "peste del gambero", in realtà una micosi dovuta al micete *Aphanomices astaci* (Schikora 1903), hanno determinato una situazione di forte rarefazione, sia a

livello nazionale che regionale. In molti dei suoi aerali è oggi è noto quasi soltanto per i tratti più elevati dei bacini fluviali mentre in diverse località è estinto.

*Austropotamobius pallipes* è incluso nell'Allegato III della Convenzione di Berna e negli Allegati II e V della Direttiva Habitat (92/43/CEE).

In Abruzzo è inoltre tutelato dalla L.R. 50/1993 modificata dalla L.R. 59/2010.

L'elevata variabilità genetica riscontrata nelle popolazioni presenti in Italia ha reso tuttavia complesso e tuttora in via di definizione lo status sistematico della specie (Grandjean *et al.*, 2000, 2002a,b; Fratini *et al.*, 2005; Trontelj *et al.*, 2004; Chiesa *et al.*, 2010; Morpurgo *et al.*, 2010).

Per quanto riguarda la distribuzione regionale, la cartina che segue, sulla distribuzione geografica del gambero di acqua dolce, alla fine del XIX secolo, mostra come l'Abruzzo fosse stata una regione caratterizzata da una buona presenza di popolazioni di gambero.

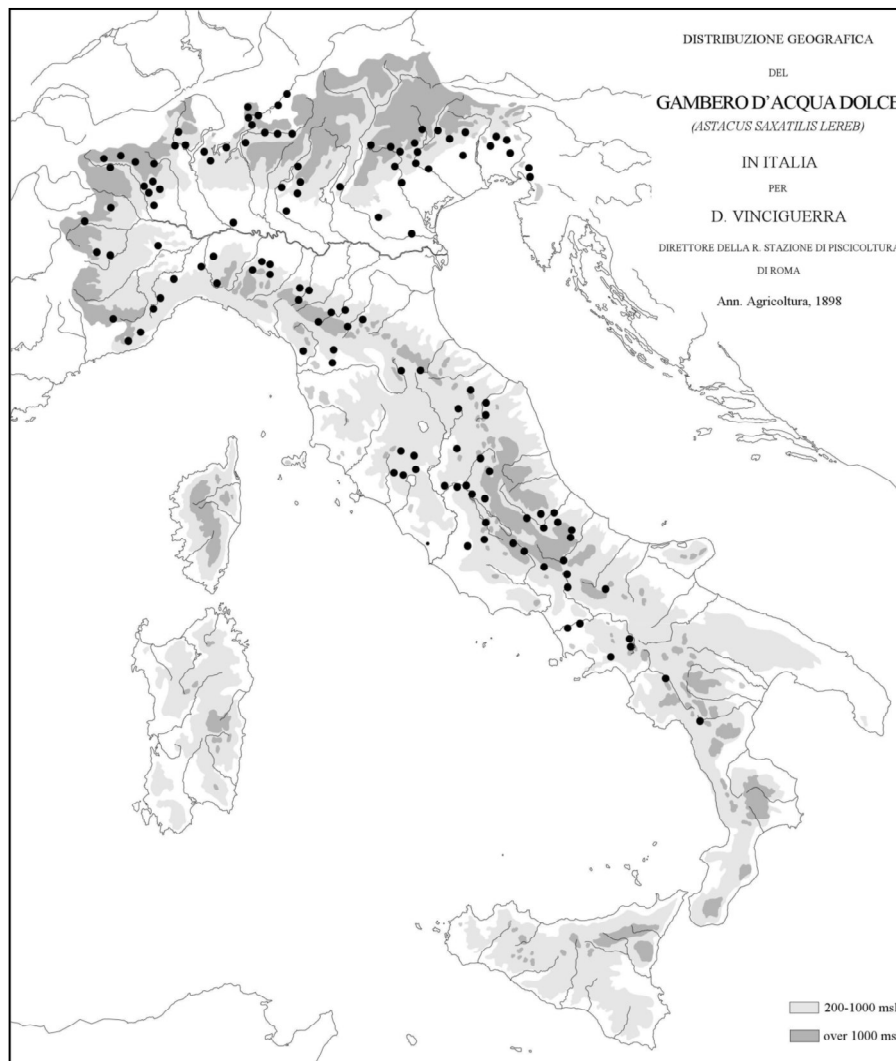


Figura 4- Distribuzione del gambero in Italia , alla fine del XIX secolo

E' bene ricordare inoltre che, per molto tempo, il gambero d'acqua dolce ha avuto per le popolazioni locali una importanza economica, così come testimonia una relazione presentata nel 1899 dal Prof. Vinciguerra (Direttore della Regia Stazione di Piscicoltura di Roma) alla



commissione consultiva per la pesca, dove si dichiarava che nella stagione di pesca 1896-97, da Sulmona venivano avviati annualmente al mercato di Milano circa 15 tonnellate di gamberi.



**Foto 7 – Gambero di fiume autoctono**

Nel territorio provinciale di Chieti, il gambero di fiume risultava presente all'interno dei bacini idrografici del Sangro-Aventino e del Trigno. A partire dagli anni '70 esso si è notevolmente rarefatto, a volte scomparendo completamente dai siti originari. Non esistono studi circa le cause della rarefazione, ma questa è probabilmente riconducibile agli stessi fenomeni che hanno agito altrove: peste del gambero, deterioramento degli habitat e bracconaggio. (da Azione A3 Action Plan LIFE 03 NAT/IT/000137 “*Austropotamobius pallipes*: tutela e gestione nei SIC d'Italia centrale”).

Negli ultimi decenni sono stati effettuati diversi studi sui corsi d'acqua della Provincia di Chieti, in grado di dare informazioni utili, sia sullo stato di qualità biologica degli stessi che sull'eventuale presenza del gambero di fiume autoctono (*Austropotamobius pallipes italicus*).

In ordine di tempo abbiamo avuto:

- **Carta Ittica della Provincia di Chieti**: lo studio, effettuato nel biennio 1997- 98, ha evidenziato:
  - a) esemplari di gambero di fiume autoctono *Austropotamobius pallipes italicus* erano stati rinvenuti soltanto nelle stazioni di:
    - Torrente Vallone Cupo a valle dell'abitato di Colledimacine (velocità di corrente media)
    - Torrente Fonte della Noce – Lettopalena ( velocità di corrente bassissima)
  - b) nelle dodici stazioni, poste sull'asta principale del fiume Aventino, non erano stati rinvenuti individui di gambero di fiume autoctono, nonostante le indagini sulla qualità biologica delle acque avessero mostrato una I classe di qualità, con un giudizio di ambiente non inquinato.

- **Progetto pilota per la determinazione dei parametri biologici per lo studio del deflusso minimo vitale (DMV) nel fiume Sangro**”, redatto dall’Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell’Abruzzo e del Molise “G. Caporale” (2004)

Sul fiume Aventino erano stati individuati ben 4 tratti omogenei, partendo da Palena (Capo di fiume) fino alla confluenza con il fiume Sangro e in nessun tratto furono individuati esemplari di gambero:

- **LIFE 03 NAT/IT/000137 “*Austropotamobius pallipes*: tutela e gestione nei SIC d'Italia centrale”**.

La fase A1 del progetto comunitario, che aveva interessato le provincie di Chieti (capofila), de L’aquila, di Pescara, di Teramo, d’Isernia, di Campobasso e di Ascoli Piceno, aveva previsto:

- ❑ acquisire ogni informazione sulla presenza di *Austropotamobius pallipes* nel territorio di ogni provincia, fornendo indicazioni sulla effettiva consistenza e sullo stato di salute delle relative popolazioni;
- ❑ determinare l’eventuale presenza e consistenza di specie esotiche di Astacidi;
- ❑ svolgere le ricerche su tutto il territorio di ogni provincia, dando priorità ai corpi idrici ricadenti in tutti i Siti di Importanza Comunitaria (SIC)

Nel prospetto che segue sono riportati i risultati delle ricerche condotte nel 2004, nell’ambito della fase A1 del progetto LIFE 03 NATIT000137. Da esso si evince che nel sottobacino del fiume Aventino la presenza è scarsa ed è localizzata nel fiume Aventino a Capo Fiume, in località Palena e nel torrente Vallone Cupo a Colledimacine (quest’ultimo dato ha confermato quanto già emerso nelle indagini relative alla Carta Ittica della Provincia di Chieti).

Sito	Presenza del Gambero di fiume
Vallone Cupo – Colledimacine	Scarsa
Torrente Schiera - Colledimacine	Scarsa
Torrente Coccavone - Colledimacine	Assente
Aventino – Palena (Capo di fiume)	Scarsa
Torrente Cotaio - Palena	Assente
Sorgenti dell’Aventino - Palena:	Assente
Torrente Sorricone - Palena:	Assente
Torrente Pizzariscello - Palena	Assente

I dati, relativi al reticolo fluviale regionale e derivanti dalla fase A1 di ricognizione del progetto comunitario, avevano messo in risalto, così come evidenziato anche da numerosa e qualificata letteratura, che le popolazioni di gambero di fiume autoctono *Austropotamobius pallipes* si erano distribuite preferenzialmente sia in ambienti torrentizi, quali piccoli torrenti, che in ambienti limnotici, quali piccoli fossi a scorrimento lento.

I rinvenimenti di esemplari di *Austropotamobius pallipes* sulle aste dei principali fiumi regionali sono stati rarissimi; hanno riguardato popolazioni molto scarse e soprattutto i tratti sorgentizi: Capo Pescara per l'omonimo fiume, Capo d'Acqua per il Tirino, Capo di Fiume per l'Aventino, i tratti superiori del fiume Tordino e del Salinello.

- **LIFE 08 NAT/IT/000352** “*Conservation and Recovery of Austropotamobius pallipes in Italian Natura2000 Sites*” (CRAINat)

I dati più recenti tratti dal “Risultati censimento della popolazione di *A. pallipes* della Provincia di Chieti e del Parco Nazionale della Majella: Applicazione del CPUE (Catch Per Unit Effort) . Giugno – Luglio 2011- tab 5” hanno evidenziato che nel bacino del fiume Aventino la presenza il gambero di fiume è presente soltanto sul torrente Vallone Cupo a Colledimacine e sul torrente Fonte della Noce a Lettopalena, confermando in tal modo la situazione riscontrata nello studio della Carta Ittica della Provincia di Chieti del 1997- 98.

Sito	N. Gamberi
Aventino – Palena Capo Fiume	0
Aventino – Taranta Peligna	0
Vallone Cupo - Colledimacine	24
Fonte della Noce - Lettopalena	42

I censimenti del 2011 hanno evidenziato inoltre che le reintroduzioni effettuati nel precedente progetto LIFE 03 NAT/IT000137 non sempre hanno sortito gli effetti attesi; infatti nel 2006 erano stati immessi sul fiume Aventino, in località Capo Fiume a Palena, 250 soggetti giovanili di gambero di fiume autoctono, non più rinvenuti nel censimento del 2011.

#### 4.3 Trota macrostigma (*Salmo ghigi* – *Salmo cetti*?)

Nell'ambito della fauna ittica ci si trova oggi in una fase di spiccata transizione tra gli approcci classici del passato basati su aspetti morfomeristici ed ecologici e nuove tecniche, principalmente pertinenti alla genetica molecolare, in grado di risolvere alcune importanti questioni, come fenomeni di ibridazione ed introggressione, ma talvolta anche di complicarle per la possibile difficoltà di interpretare la variabilità genetica delle popolazioni su scala geografica (F. Nonnis Marzano 2014).

A livello nazionale l'A.I.I.A.D (Associazione Italiana Ittiologici Acque Dolci” ha organizzato un “gruppo di lavoro sui salmonidi” al fine di fare un punto su una tematica tanto complessa. Le osservazioni sotto riportate sono tratte dal documento finale. “Nell'intero areale di distribuzione naturale, *Salmo trutta* L. è caratterizzata da numerose forme geografiche che presentano un elevato differenziamento fenotipico. La plasticità morfologica della trota di torrente ha dato vita nel corso della storia naturale di questo taxon a morfotipi differenziati su scala microgeografica, difficilmente inquadrabili in ambito tassonomico semplicemente sulla base di caratteri fenotipici.

Ciò ha condotto i ricercatori ad effettuare indagini nel corso degli anni, nel tentativo di chiarire le relazioni filogenetiche esistenti tra le diverse popolazioni di trota e di interpretarne la storia evolutiva (Behnke 1968, 1972).



Nonostante gli sforzi profusi sono ancora molte le incertezze nella classificazione delle diverse forme e, di conseguenza, è tuttora presente nella letteratura contemporanea una notevole confusione sul corretto inquadramento sistematico del complesso di popolazioni, particolarmente di quelle Euro-Asiatiche (Lele 1987). La mancanza di chiarezza e di un'interpretazione univoca sulle relazioni filo/zoogeografiche dei diversi gruppi genera a tutt'oggi inconvenienti pratici per la loro conservazione e gestione. Difficoltà accentuata dalla frequente attribuzione delle diverse varianti morfologiche indifferentemente a specie, sottospecie, emispesie, morfotipi o ecotipi sulla base della soggettività dell'operatore coinvolto. Gli studi stessi di genetica molecolare non risultano risolutivi in molti casi. Per esempio, alcuni studi genetici hanno dimostrato un'origine polifiletica di diverse varianti ecologiche, quali ad esempio le forme anadrome e sedentarie (Behnke 1986; Skaala & Naevdal 1989; Hindar *et al.* 1991; Skaala 1992), mentre altri studi molecolari hanno dimostrato che popolazioni morfologicamente simili possono appartenere a linee evolutive ben distinte (Guyomard 1989; Bernatchez *et al.*, 1992).

In linea generale è comunque possibile affermare che nel corso degli anni numerosi studi di sistematica formale e molecolare hanno cercato di chiarire i rapporti sistematici nell'ambito dei salmonidi italiani, portando contributi importanti alla soluzione della problematica, lasciando però questioni irrisolte soprattutto per quanto concerne la trota di torrente o trota fario mediterranea.

Dal punto di vista generale esistono oggi numerose ipotesi classificative, riassunte nel successivo paragrafo. E' oggi difficile poter arrivare alla definizione nomenclaturale "classica" di diverse entità evolutive del genere *Salmo* attualmente presenti nei bacini idrografici italiani.

Gli approcci tassonomici più moderni superano il concetto di specie e sottospecie per focalizzare l'attenzione sul ruolo centrale delle singole popolazioni e delle entità evolutive che le caratterizzano. Questo aspetto diventa oltremodo importante nei pesci dulcicoli dove la necessità di operare su scala di bacino è da tempo sollecitata dall'AIAD.



Foto 8 - *Salmo ghigi*

Consapevoli tuttavia dell'importanza di dover assegnare una terminologia appropriata ad entità sistematiche che oggi rivestono un ruolo importante non solo in ambito conservazionistico ma anche in ambito turistico-commerciale, si effettua una proposta nomenclaturale che tenga in considerazione i nuovi concetti di ESUs (*Evolutionary Significant Units* ovvero Unità Evolutivamente Significative) e di MUs (*Management Units* ovvero Unità di Gestione) proposti in biologia della conservazione. Una ESU consiste in una o più popolazioni parzialmente differenziate dal punto di vista genetico a seguito di una separazione evolutiva significativa. Una MU è ogni

ipotetica popolazione all'interno di un gruppo sistematico (distribuito su un'area geografica più o meno ampia) che è sufficientemente differenziata dalle altre popolazioni da giustificare una gestione distinta. L'applicazione della nuova terminologia al genere *Salmo* è in parte giustificabile alla luce dei risultati genetici attualmente disponibili e sicuramente pertinente sulla base delle differenze morfo-fenotipiche evidenziate nel corso degli anni". Nel documento finale del gruppo di lavoro sui salmonidi dell'A.I.I.A.D, viene avanzata la seguente proposta nomenclaturale che tiene in considerazione i nuovi concetti di ESUs (*Evolutionary Significant Units* ovvero Unità Evolutivamente Significative) e di MUs (*Management Units* ovvero Unità di Gestione) proposti in biologia della conservazione.

ESU/MU	NOME COMUNE	DISTRIBUZIONE
<i>Salmo trutta</i>	trota fario alloctona (aplotipo mitocondriale AT e DA)	atlantica, danubiano
<i>Salmo marmoratus</i>	trota marmorata (aplotipo mitocondriale MA)	pianura Padana, Croazia, Slovenia
<i>Salmo cettii</i>	trota insulare (aplotipo mitocondriale ME e AD)	Sardegna e Sicilia, laghi di Posta Fibreno e Ninfa e alcuni corsi d'acqua tirrenici (precedente fenotipo macrostigma)
<i>Salmo ghigii</i>	trota appenninica (aplotipo mitocondriale ME e AD)	bacini appenninici, adriatici e tirrenici
<i>Salmo fibreni</i>	carpione del Fibreno	lago di Posta Fibreno
<i>Salmo carpio</i>	carpione del Garda	lago di Garda
<i>Salvelinus alpinus</i>	salmerino alpino	laghi alpini e prealpini

Figura 5 – Schema di classificazione gruppo di lavoro sui salmonidi A.I.I.A.D.

Secondo le conclusioni del “gruppo di lavoro dell’AIIAD, quindi nei fiumi della **Regione Abruzzo** dovrebbero essere presenti come ESU/MU sia la **Trota appenninica** (*Salmo Ghigii*), nei tratti montani dei fiumi, che la **Trota macrostigma** (*Salmo cettii*) nei tratti montani del bacino del fiume Liri. Successivamente vi sono stati ulteriori contributi scientifici (Bianco 2014) (Gratton, in via di stampa) che hanno modificato profondamente la sistematica dei salmonidi.

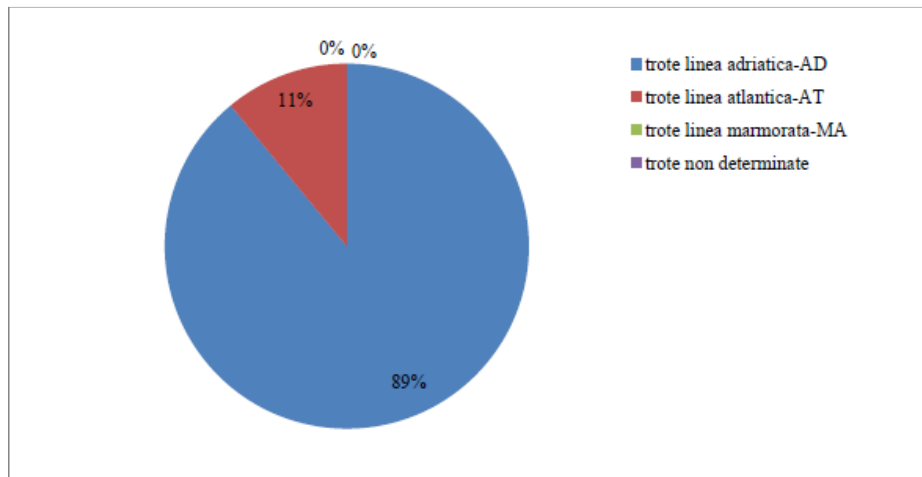


Figura 6 - Distribuzione percentuale degli individui della popolazione campionata nel fiume Aventino.

Per quanto riguarda il fiume Aventino, un recente studio (Piccoli F. – 2012) ha documentato la presenza nelle località “Sorgenti di S. Agostino” a Taranta Peligna e “Ponte di Ferro” a Lama dei Peligni, di una popolazione salmonicola di trota riconducibile per l’89% alla linea evolutiva adriatica (AD).

#### 4.5 Stato di Conservazione in Italia della specie faunistiche d’interesse comunitario, potenzialmente presenti nel tratto del fiume Aventino, interessato dalle opere previste in progetto.

Dal “3° Rapporto Nazionale di Attuazione della Direttiva Habitat - Rapporto 194/2014 “ Specie e habitat d’interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend” elaborato dal DPN del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), è tratto lo stato di conservazione delle specie faunistiche d’interesse comunitario potenzialmente presenti nel tratto del fiume Aventino, interessato dalle opere previste in progetto.

La valutazione dello stato di conservazione viene espressa con un giudizio, a cui corrisponde un colore di riferimento:

Favorevole		Inadeguato	Cattivo	Sconosciuto		
Codice	Nome comune	Nome Scientifico	ALP	CONT	MED	
1355	Lontra	<i>Lutra lutra</i>	➔			
1092	Gambero di fiume	<i>Austropotamobius pallipes</i>		➔	➔	
5349	Trota macrostigma	<i>Salmo cetti</i>	➔	➔	➔	

##### 4.5.1 Lista Rossa

Lo strumento delle Liste Rosse è stato introdotto dall’attività dell’Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN), la più antica e universalmente riconosciuta organizzazione internazionale che si occupa di conservazione della biodiversità, nella sua accezione più ampia. La metodologia e i criteri messi a punto dall’IUCN per la predisposizione delle Liste Rosse permettono di valutare, a diverse scale territoriali, lo stato di rischio di estinzione a livello di specie. Attiva da 50 anni, la Lista Rossa IUCN è il più completo inventario del rischio di estinzione delle specie a livello globale. Inizialmente la Lista Rossa IUCN raccoglieva le valutazioni soggettive del livello di rischio di estinzione secondo i principali esperti delle diverse specie.

Dal 1994 le valutazioni sono basate su un sistema di categorie e criteri quantitativi e scientificamente rigorosi, la cui ultima versione risale al 2001 (IUCN, 2001). Queste categorie e criteri, applicabili a tutte le specie viventi a eccezione dei microrganismi, rappresentano lo standard mondiale per la valutazione del rischio di estinzione. Per l’applicazione a scala non globale, inclusa quella nazionale, esistono delle linee guida ufficiali (IUCN 2003, 2012).

L’utilizzo di tale strumento, adottato come riferimento e indicatore a livello internazionale, fornisce dunque informazioni sintetiche e confrontabili sullo stato di conservazione delle specie e



sull'efficacia delle azioni intraprese e da intraprendere per contrastare i fattori di minaccia individuati e arrestare la perdita di biodiversità.

Le Liste Rosse sono uno strumento essenziale per identificare priorità di conservazione, ma non sono, di per sé, un elenco di priorità. Altri elementi fondamentali nel definire le priorità includono il costo delle azioni, la probabilità di successo e la percentuale della popolazione globale di ciascuna specie presente in Italia, che determina la responsabilità nazionale nella conservazione a lungo termine di quella specie. Tra le categorie di estinzione e quella di Minor Preoccupazione si trovano le categorie di minaccia, che identificano specie che corrono un crescente rischio di estinzione nel breve o medio termine: Vulnerabile (VU, *Vulnerable*), In Pericolo (EN, *Endangered*) e In Pericolo Critico (CR, *Critically Endangered*).

Categoria di minaccia dei vertebrati italiani	Codice	Colore
Estinto nella regione	RE	
In Pericolo critico	CR	
In Pericolo	EN	
Vulnerabile	VU	

Queste specie rappresentano delle priorità di conservazione, perché senza interventi specifici mirati a neutralizzare le minacce nei loro confronti e in alcuni casi a incrementare le loro popolazioni, la loro estinzione è una prospettiva concreta.

Nella Lista Rossa dei vertebrati italiani (I.U.C.N. Comitato Italiano - 2013), sono riportate la lontra e la trota macrostigma, mentre nel Libro Rosso degli animali d'Italia – Invertebrati (Cerfolli et alii, 2002) è riportato il gambero di fiume.

Nome comune	Nome Scientifico	Categoria	Codice
Lontra	<i>Lutra lutra</i>	In Pericolo	EN
Gambero di fiume	<i>Austropotamobius pallipes</i>	Vulnerabile	VU
Trota macrostigma	<i>Salmo cetti</i>	In Pericolo Critico	CR

## 5. Conclusioni

### 5.1 Lontra (*Lutra lutra*):

in base a quanto sopra esposto, si può affermare con certezza che nel bacino del fiume Sangro recentemente è stata rinvenuta una popolazione di lontra, proveniente dalla regione Molise.

Per quanto riguarda l'interazione della presenza della lontra con il progetto di realizzazione di una centrale mini-idro a Palena, in località Torre, si può affermare che la maggior parte degli interventi sul fiume Aventino, relativi all'opera di presa, riguarderà un'area periurbana, caratterizzata da elevata artificialità, per la presenza di manufatti quali briglie ed argini e per l'assenza di fascia riparia e di zone rifugio. Tale area non presenta quindi le condizioni ideali per la lontra, sia per quanto sopra esposto e sia per il continuo disturbo antropico.

Potenzialmente l'area interessata dall'opera di presa potrebbe essere, con qualche difficoltà, utilizzata come zona di caccia, anche se, essendo la stessa caratterizzata dalla presenza di diverse briglie, insuperabili per l'ittiofauna, la risorsa trofica (biomassa ittica) è certamente bassa.

La realizzazione dell'opera di protezione spondale, quale la **gabbionata spondale rinverdita**, realizzata per circa 10 mt immediatamente a monte e a valle del manufatto di scarico, in riva idrografica sinistra, potrebbe interferire con l'attività di un'eventuale presenza di lontra, soltanto durante la fase di costruzione, che comunque in considerazione dell'entità dei lavori risulterà molto breve. Non si propone una calendarizzazione delle opere, dal momento che la lontra può dare alla luce i piccoli in qualsiasi periodo dell'anno (Piano d'Azione Nazionale per la Conservazione della Lontra (*Lutra lutra*), mentre si propone un monitoraggio sull'eventuale presenza della lontra, prima dell'inizio delle opere.

### **5.2 Gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*):**

in base a quanto sopra esposto, si può affermare con certezza che sull'asta principale del fiume Aventino negli ultimi decenni non è stata rinvenuta alcuna popolazione di *Austropotamobius pallipes*, ad esclusione del tratto sorgentizio (Capo Fiume), dove è stata censita nel passato la presenza sporadica di una popolazione di pochi individui (presenza definita scarsa).

Nello stesso tratto il tentativo di ripopolamento con 250 esemplari giovanili di gambero di fiume autoctono non ha dato esiti positivi (Progetto CRAINat)

Si ritiene che tra i possibili fattori limitanti la presenza di popolazioni di *Austropotamobius pallipes* sull'asta principale del fiume Aventino possano avere un peso significativo l'elevata velocità di corrente che lo caratterizza e la variazione della stessa in funzione della portata.

### **5.3 Trota macrostigma (*Salmo ghigi* *Salmo cetti*??):**

al di là del controverso status sistematico e del dibattito ancora in corso, alcune ricerche hanno documentato, nel fiume Aventino, la presenza di una popolazione salmonicola, riconducibile alla linea evolutiva adriatica (secondo i cinque ceppi/linee evolutive descritte da Bernatchez - 2001).

Come sopra più volte ricordato, il tratto interessato dalle opere previste in progetto, è particolarmente frammentato per la presenza di briglie di elevata altezza, insuperabili per i salmonidi; pur tuttavia, per il principio di precauzione, si propone una calendarizzazione delle opere che tenga conto della biologia riproduttiva delle trote e pertanto si esclude, come periodo dei lavori da effettuare nei pressi del fiume Aventino (opera di presa e opere di protezione dello scarico di restituzione) quello che va dal 1 dicembre al 1 marzo.

Teramo 28.11.201

Dott. Lino Ruggieri



## 6. Bibliografia

Barrasso P., Prigioni C., Ottino P., Vigna Taglianti A. 1992 Osservazioni preliminari sulla presenza della lontra nei fiumi Orta e Orfento (Abruzzo, Massiccio della Maiella) *Hystrix*, (ns.) 4 (1) (1992): 69-74

Chiesa, S.; Maldini, M.; Scalici, M.; Nonnis Marzano, F.; Gibertini, G., 2010: Assessment of genetic differentiation in Italian populations of *Austropotamobius pallipes* species complex: taxonomic and management implications. In: Atti del XII Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci 6/7 giugno 2008, San Michele all'Adige Italian Journal of Freshwater Ichthyology, 2014 vol. 1 *Atti XIII Congresso Nazionale Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci – Sansepolcro (Ar)* 206 (TN). Eds: A. Gandolfi; F. Ciuffi; G. Galdolfi; F. Nonnis Marzano, *Studi Trent. Sci. Nat.*, 87 (2010): 77-82.

Di Tizio L., Ruggieri L., Biondi M., (2014) *Austropotamobius pallipes* nella riserva naturale regionale “Sorgenti del Pescara” (Abruzzo, centro Italia) *it.j.fresh.ichthyol.* (1) : 202-206.

Fusillo R. (2011) Causa di morte, sesso, età, stato riproduttivo: importanza ed utilità negli studi di popolazione. Giornata di informazione e discussione: Presentazione del progetto RECAL “RECuero ed Analisi post-mortem di esemplari di lontra (*Lutra lutra*) nel PNCVD e aree contigue”; Tavola rotonda “La gestione dei casi di mortalità di lontra eurasiatica (*Lutra lutra*) in Italia. Proposte e prospettive”. Caselle in Pittari (SA), PNCVDA, 17 dicembre 2011

Fusillo R., Marcelli M., Boitani L. (2007) Survey of an otter *Lutra lutra* population in Southern Italy: site occupancy and influence of sampling season on species detection. *Acta Theriologica* 52(3): 251-260

Kuhn, R. A., and W. Meyer, 2010. Comparative hair structure in the Lutrinae (Carnivora: Mustelidae). *Mammalia* 74:291-303.

Lerone L., 2013 Attività svolte e risultati ottenuti nell'ambito del progetto di fototrappolaggio sulla lontra eurasiatica nel bacino del Sangro

Lerone, L., 2013. Eurasian otter (*Lutra lutra*) in central Italy: non-invasive methods to assess status and conservation of a threatened population. PhD Thesis, Università degli Studi Roma Tre

Loy A., Boitani L., Bonesi L., Canu A., Di Croce A., Fiorentino P. L., Genovesi P., Mattei L., Panzacchi M., Prigioni C., Randi E., Reggiani G. 2010. *The Italian action plan for the endangered Eurasian otter Lutra lutra. HYSTRIX IT. J. MAMM.* (n.s.) 21(1) : 19-33

Marcelli M., Fusillo R. (2009) Assessing range re-expansion and recolonization of human-impacted landscapes by threatened species: a case study of the otter (*Lutra lutra*) in Italy. *Biodiversity and Conservation* 18: 2941-2959



Panzacchi M., Genovesi P., Loy A., 2011 – Piano d’azione nazionale per la conservazione della Lontra (Lutra lutra) – Quad. di Cons. natura, 35 Min. Ambiente - ISPRA

Piccoli F. (2012) Tesi di dottorato La trota di torrente in Abruzzo: caratterizzazione e proposte per il recupero del ceppo autoctono

Pratesi F., Tassi F., 1972. Guida alla natura del Lazio e Abruzzo - Arnoldo Mondadori Editore

Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

Ruggieri, L.; Iaconelli, M., 2004: Ricognizione in Provincia dell’Aquila del gambero di fiume *Austropotamobius pallipes* – Life 03 – Nat/IT 000137 - Documento tecnico Provincia dell’Aquila.

Turin P., Ruggieri L., Zanetti M., Bilò M.F., Rossi V., Loro R. 1999 "Carta Ittica della Provincia di Chieti" Cogecstre Edizione – Penne 186 pp.

Turin P. Zanetti M. Bilò M.F. Rossi V. Ruggieri L. 1999 "Distribuzione ed ecologia della fauna ittica nelle acque interne della Provincia di Chieti" - Atti VII Convegno A.I.I.A.D. Quaderni ETP a Journal of FreshWater biology n. 28/1999 Editor: Ente Tutela Pesca Regione. Aut. Friuli Venezia Giulia.