



***UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE***

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali

*Corso di Laurea Triennale in Scienze Forestali ed Ambientali*

**La biodiversità del Fiume Potenza (versante Adriatico centrale): stato e conservazione della vegetazione del tratto medio a valle di San Severino (MC)**

**Biodiversity of the Potenza river (Adriatic slope, central sector): status and conservation of vegetation of the middle stretch downstream San Severino Marche (MC)**

**Relatore:**

Prof. Fabio Taffetani

**Tesi di Laurea di:**

Bianchi Nicolas

***Anno Accademico 2019-2020***

## ***INDICE***

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>pag. 1</b>
1.1 Bacino idrografico e morfologia fluviale	pag. 1
1.2 Ecosistemi e habitat fluviale	pag. 6
1.3 Dinamismo della vegetazione	pag. 7
<b>2. PREMESSA</b>	<b>pag. 10</b>
2.1 Obiettivi della tesi	pag. 10
2.2 Materiali e metodi utilizzati	pag. 11
<b>3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	<b>pag. 14</b>
3.1 Inquadramento geografico	pag. 14
3.2 Inquadramento geologico e geomorfologico	pag. 15
3.3 Inquadramento climatico	pag. 19
3.4 Cenni storici	pag. 32
<b>4. AREE DI STUDIO</b>	<b>pag.41</b>
<b>5. ANALISI FLORISTICA</b>	<b>pag. 54</b>
5.1 Elenco della flora presente	pag. 54
5.2 Forme biologiche	pag.61
5.3 Tipi corologici	pag. 63
5.4 Aspetti ambientali e naturalistici	pag.64
<b>6. STUDIO DELLA VEGETAZIONE</b>	<b>pag. 97</b>
6.1 Vegetazione acquatica (palustre e di acqua corrente)	pag. 98
6.2 Vegetazione del greto (erbacea annuale e perenne)	pag. 98
6.3 Vegetazione del mantello forestale	pag. 100
6.4 Vegetazione forestale delle sponde (arbustiva e arborea)	pag.101
<b>7. STUDIO DEL PAESAGGIO</b>	<b>pag. 105</b>
7.1 Cambiamento diacronico del paesaggio	pag. 105
<b>8. CONCLUSIONI</b>	<b>pag. 116</b>
<b>9. RINGRAZIAMENTI</b>	<b>pag.118</b>
<b>10. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>pag. 119</b>
<b>11. SITOGRAFIA</b>	<b>pag. 122</b>



# 1. INTRODUZIONE

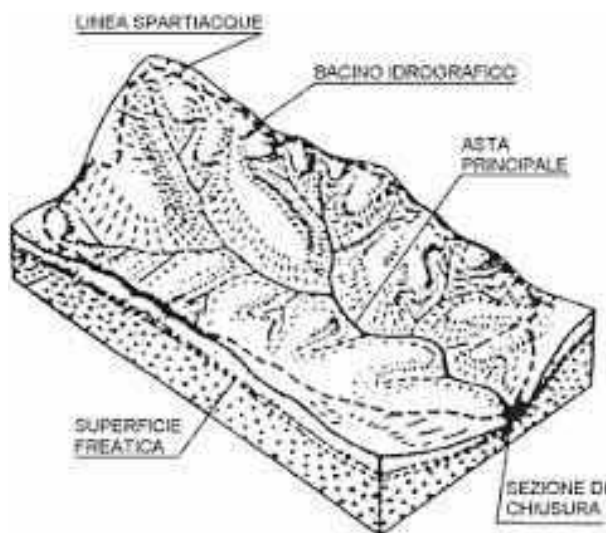
## 1.1 BACINO IDROGRAFICO E MORFOLOGIA FLUVIALE

### BACINO IDROGRAFICO

Il bacino idrografico è una porzione di territorio che raccoglie tutte le acque di pioggia, che ruscelano sui versanti e vengono raccolte dalla rete di drenaggio, e convogliate fino alla sezione di chiusura. Per rete di drenaggio si intende l'insieme dei corsi d'acqua, primari e secondari che raccolgono l'acqua delle precipitazioni e la convogliano dentro il proprio alveo e la trasportano verso valle, fino alla sezione di chiusura del bacino. Per versante invece, si intende una porzione della superficie terrestre non orizzontale. Ogni bacino ha una sezione di chiusura che può coincidere con un altro corso d'acqua, se si parla di bacino secondario oppure con il mare, se si parla di bacino primario. Il limite principale del bacino idrografico è dato dallo spartiacque, che è la linea di displuvio, ovvero la linea che separa le piogge mandandole da una parte o dall'altra. Foce: se il fiume sfocia in un mare tranquillo, dove le onde e le correnti non hanno energia sufficiente per disperdere i sedimenti si formerà una foce a delta, ovvero una foce che si divide in più diramazioni. Se invece il fiume sfocia in un mare con forti correnti si formerà una foce a estuario, caratterizzata da un unico canale quasi rettilineo.

Confluenza: punto di incontro di due corsi d'acqua

Sorgente: punto di origine di un corso d'acqua.



*Fig 1-immagine che rappresenta il bacino idrografico*

I processi geomorfologici sono processi esogeni, ovvero quei processi in grado di modificare la morfologia della superficie terrestre e modificare originale deposizione degli strati geologici, inoltre, continuano a modellare il terreno. I principali processi geomorfologici sono: erosione, trasporto e sedimentazione.

Il sistema fluviale è in grado di cambiare la geomorfologia del territorio.

Erosione: fenomeno che determina la perdita di suolo dai terreni acclivi. L'effetto globale dell'erosione fa sì che le terre emerse vengano livellate fino a tendere al livello del mare. Tuttavia, la dinamica della crosta terrestre e i continui fenomeni vulcanici continuano ad edificare rilievi.

Trasporto: insieme dei meccanismi che concorrono allo spostamento del materiale degradato e/o eroso dalla superficie terrestre.

Sedimentazione: processo in cui del materiale solido viene accumulato sulla superficie terrestre, in seguito a determinati fenomeni. Il sedimento accumulato per gravità e ruscelamento superficiale viene detto colluvium, quello invece accumulato dall'attività dei corsi d'acqua alluvium.

Il sistema fluviale dunque potrebbe essere considerato come un grande nastro trasportatore che trasferisce materiale derivante dai versanti (erosione) verso le zone di deposito, passando per zone di trasporto.



Fig 2- come si comporta un fiume in relazione ai processi geomorfologici.

## FIUMI E TORRENTI

I torrenti presentano elevata pendenza, correnti veloci, portate limitate e variabili eventi di piena impulsivi, essi trasportano materiali di grande granulometria (prevalentemente al fondo).

I fiumi sono invece bacini idrografici molto estesi, con pendenza contenuta e con alimentazione perenne, che trasportano prevalentemente particelle fini (in sospensione).

I percorsi fluviali in genere presentano tre differenti tratti:

- Un tratto montano, dove i versanti in questo tratto sono acclivi, le sezioni dell'alveo strette (a "V"), il materiale solido da alcuni cm al metro di diametro, ha un forte carattere torrentizio.

- Un tratto medio vallivo dove l'alveo è ampio, poco inciso, la morfologia e il trasporto sono variabili nel tempo, in questo tratto inoltre iniziano a presentarsi fenomeni di deposizione.
- Un tratto vallivo, con un alveo in genere meandriforme, ampio, la pendenza è molto contenuta, caratteristiche idrauliche regolari, esondazioni alveo, il materiale trasportato è fine e molto fine, prevalgono fenomeni di deposizione.

## ALVEO

È un solco in cui scorre l'acqua di un fiume, compreso tra le due rive di un fiume. Il fiume viene paragonato ad un grande nastro trasportatore, che trasporta sedimenti verso diverse aree di deposito, trasporto ed erosione, a cui corrispondono fenomeni e processi specifici e quindi si associano forme specifiche. Gli alvei possono essere in roccia, colluviale e alluviale a fondo mobile.

- alveo in roccia: assenza di un letto alluvionale, tuttavia del sedimento può essere momentaneamente accumulato nelle pozze o a valle di ostruzioni. Non si hanno dei depositi alluvionali a causa dell'elevata capacità di trasporto associata ad una forte pendenza del canale e/o ad un elevato tirante idrico. Pendenza da molto elevata (>20%) a relativamente bassa (<1%).
- alveo colluviale: sono incisi all'interno di materiale colluviale (depositi colluviali e di versante), presentano dimensioni ridotte e la loro attività di trasporto solido è tipicamente intermittente ed impulsiva (fenomeni di trasporto di massa, ovvero colate detritiche).
- alveo a fondo mobile o alluviale: i tratti a fondo mobile sono quelli in cui il fondo cambia continuamente, soprattutto in corrispondenza di ogni evento di piena, hanno un letto continuo di sedimento, spesso grossolano. Possono essere a singolo canale o multi-canale.

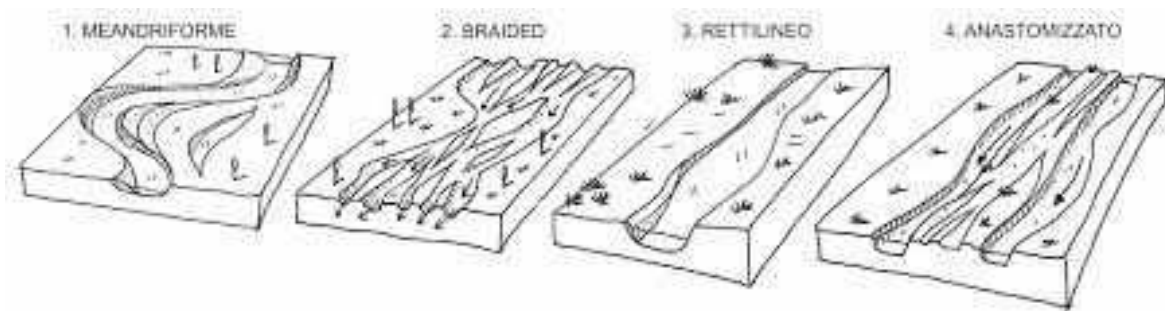
Eluvione: insieme di detriti originatisi dalla disgregazione a opera di agenti atmosferici, che si sono accumulati, per gravità, sul posto o a breve distanza dal luogo originario.

Colluvione: deposito costituito da sedimenti fini in prevalenza, con clasti di varie dimensioni, sedimentati lungo un versante per trasporto di massa o per ruscellamento diffuso.

Dal punto di vista morfologico un fiume si può sviluppare su alvei di vario tipo a cui sono correlati diversi tipi di processi fluviali. Le principali configurazioni presenti in alvei alluvionali a fondo mobile sono le seguenti:

- Rettilineo: tracciato all'incirca rettilineo; in genere è indicativo di situazioni artificiali in quanto si tratta di una morfologia rara in natura e, quando presente, generalmente non si riscontra per tratti più lunghi di 10 volte la larghezza dell'alveo.
- Sinuoso: tracciato con una certa sinuosità, ma che non presenta una successione di meandri.
- Rettilineo o sinuoso a barre alternate: come i due precedenti per quanto riguarda la configurazione ma a differenza di questi è caratterizzato dalla presenza pressoché continua di barre alternate.

- Meandriforme: alveo a canale singolo caratterizzato generalmente da una successione più o meno regolare di meandri.
- Wandering: forma transizionale tra meandriforme, canali intrecciati e/o anastomizzato, caratterizzato da un alveo relativamente largo, presenza di barre laterali pressoché continua e situazioni locali di intrecciamento e/o anastomizzazione (presenza di isole) piuttosto diffuse.
- Canali intrecciati (braided): alveo caratterizzato dalla presenza di più canali che separano barre e isole. I singoli canali hanno una certa sinuosità ma generalmente inferiore rispetto a quella di un alveo meandriforme. Spesso si può individuare un canale principale fra i vari canali presenti.
- Anastomizzato: alveo caratterizzato da più canali. Negli alvei anastomizzati i canali hanno un'elevata sinuosità e sono separati da isole vegetate costituite da materiale fine.



*Fig 3- alcune tipologie di alvei a fondo mobile.*

## EVOLUZIONE DEGLI ALVEI TORRENTIZI E FLUVIALI

Gli alvei nel tempo cambiano, questi processi di cambiamento possono riassumersi in diverse fasi:

- Fase di giovinezza: gli alvei possiedono elevata pendenza e alto potere erosivo. Gli alvei scorrono inoltre in valli strette con fianchi incisi ed instabili per l'azione esercitata al piede.
- Fase di maturità: avviene una ramificazione della rete idrografica, il fondovalle inoltre si innalza per la deposizione di materiale solido, pendici più stabili.
- Fase di vecchiaia: i corsi d'acqua assumono un andamento tortuoso con affluenti poco numerosi ma con bacini idrografici molto ampi.

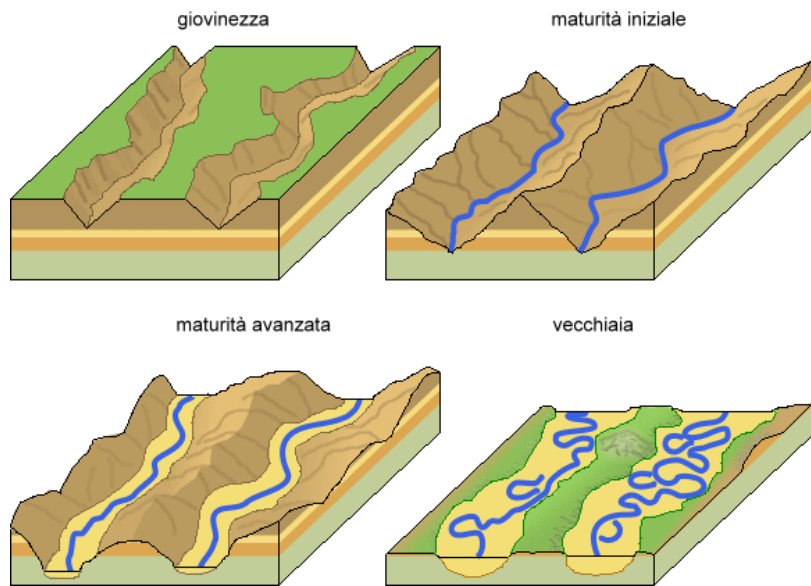


Fig 4- evoluzione degli alvei torrentizi e fluviali.

#### FORME DI DEPOSITO FLUVIALE

L'erosione ed il deposito avvengono anche in contemporanea, nel tratto a valle. Quando la pendenza diminuisce, diminuisce anche la velocità dell'acqua.

- Canali: sono le porzioni più depresse dell'alveo; sono sede del deflusso idrico ma possono presentarsi in condizioni di magra.
- Barre: superfici di deposizione costituite da sedimenti analoghi a quelli presenti sul fondo. Sono porzioni di alveo emerse coperte da flussi idrici solo durante eventi di piena.
- Isole: porzioni di alveo coperte da vegetazione sia erbacea/arbustiva sia arborea. Dal punto di vista altimetrico sono porzioni di alveo più elevate rispetto alle barre e quindi sono sommerse con minor frequenza.
- Sponde: superfici con pendenza generalmente elevata che delimita l'alveo e lo separa da una piana inondabile o terrazzo.
- Si formano così le pianure alluvionali costituite dal deposito dei sedimenti provenienti dalle regioni a monte. Nelle pianure alluvionali si formano spesso i meandri.
- I terrazzi fluviali sono le principali forme di deposito. Sono accumuli di sedimenti di varie dimensioni (ghiaie, sabbie, argille), che formano superfici pianeggianti ai lati dei corsi d'acqua.
- I conoidi alluvionali sono depositi a forma di ventaglio, formato da un corso d'acqua di forte pendenza allo sbocco della sua valle in pianura.



## 1.2 ECOSISTEMI E HABITAT FLUVIALI

Gli ecosistemi fluviali sono sistemi non equilibrio in cui la componente vegetale è soggetta a drastici fattori limitanti determinati dallo stesso dinamismo fluviale. Frequenza e durata dei periodi di sommersione, livello della falda freatica, forza della corrente, litologia e granulometria del substrato, trasparenza dell'acqua sono solo alcuni dei fattori che determinano la distribuzione lungo il corso d'acqua, sia in senso longitudinale (dalla sorgente alla foce) sia in senso trasversale (dal centro dell'alveo bagnato sino al limite dell'alveo di piena), di aggruppamenti vegetali diversificati in funzione dell'adattamento a tali fattori ecologici.

I popolamenti legati agli ecosistemi fluviali sono accomunati dall'essere costituiti da specie igrofile e dal formare, in linea di massima, aggruppamenti o fitocenosi di tipo corridoio, disposti spesso uno accanto all'altro parallelamente al corso d'acqua.

Il flusso idrico, comportandosi come una sorta di nastro trasportatore, contribuisce alla diffusione delle specie vegetali insediate lungo le sue sponde determinando il mantenimento di una relativa uniformità dei popolamenti vegetali lungo il corso d'acqua (<https://www.arpa.vda.it/>).

Nello specifico, per quanto riguarda gli habitat fluviali, vengono sistematizzati nella Rete Natura 2000 in:

- Habitat acquatici;
- Habitat palustri;
- Habitat arbustivi e forestali;
- Habitat erbaceo xerici.

Questi garantiscono la vita a diverse specie animali e vegetali acquatiche, aliformi e mammifere. Risulta quindi evidente quanto sia importante la qualità delle acque per garantire buone condizioni di vita alla fauna ittica, tra cui il Barbo Comune (*Barbus barbus*), la Carpa (*Cyprinus carpio*), il Carassio (*Carassius carassius*), la Lasca (*Chondrostoma toxostoma*), il Cavedano (*Leuciscus cephalus*), la Scardola (*Scardinius erythrophthalmus*) e la ormai più rara Anguilla (*Anguilla anguilla*). È interessante la metodologia con cui viene classificata la qualità biologica delle acque fluviali, in passato attraverso l'indice EBI (Extended Biotic Index), un metodo di biomonitoraggio che prevede il campionamento delle acque valutate sulla base dei macroinvertebrati presenti (insetti, crostacei, anellidi, molluschi, platelminti) ora attraverso le macrofite, un insieme di specie vegetali definito su base ecologico-funzionale. Le macrofite costituiscono la componente del comparto vegetale degli ecosistemi fluviali e comprendono fanerogame (piante superiori), pteridofite (felci ed equiseti), briofite (muschi ed epatiche) e alghe formanti aggregati visibili macroscopicamente. Per la valutazione della qualità biologica delle acque sulla base delle macrofite si utilizza l'indice IBMR (Index Macrofitique Biologique en Rivière), che si fonda su una lista di 210 taxa indicatori.

Strettamente connesse all'habitat fluviale sono le varie specie dell'avifauna che frequentano le rive fluviali e le aree umide, come gli ardeidi: aironi (*Ardea cinerea*), garzette (*Egretta garzetta*), nitticore (*Nycticorax nycticorax*); il tarabusino (*Ixobrychus minuntus*), la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), la folaga (*Fulica atra*), il germano reale (*Anas platyrhynchos*), il cormorano (*Phalacrocorax carbo*), l'alzavola (*Anas crecca*), il martin pescatore (*Alcedo atthis*) e molte altre, alcune delle quali più rare come il merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*) che preferisce i ruscelli di montagna. Tutte specie che dipendono dalla abbondanza di pesce e dalla presenza di vegetazione nella fascia ripariale ed oltre in cui nidificare

Gli habitat arbustivi e forestali, inoltre, possono ospitare l'istrice (*Hystrix cristata*), il tasso (*Meles meles*), la volpe (*Vulpes vulpes*), lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), la nutria (*Myocastor coypus*), il ratto comune (*Rattus rattus*) e il Biacco (*Hierophis viridiflavus*). Gli habitat palustri ospitano infine la raganella comune (*Hyla arborea*), la rana verde (*Phelophylax esculentus*), il rospo comune (*Bufo bufo*) e la natrice dal collare (*Natrix natrix*) (<https://www.regione.marche.it>).



Fig 5- Martin pescatore tipica specie dell'ecosistema fluviale.

### **1.3 DINAMISMO DELLA VEGETAZIONE**

Il dinamismo della vegetazione di un corso d'acqua è strettamente connesso con le modificazioni dell'asta fluviale che avvengono continuamente in relazione ai fattori ecologici.

I fattori che influenzano le caratteristiche della componente vegetale negli ecosistemi fluviali, oltre ad agire nei confronti della vegetazione, sono spesso tra loro correlati. Tali fattori, che agiscono direttamente sui popolamenti acquatici, agiscono anche sulla vegetazione riparia, sia direttamente, durante gli eventi di piena, sia indirettamente, influenzando il livello della falda. Con il termine water force si intende riferirsi al complesso di azioni ed effetti fisici causati nel tempo dall'acqua sui corpi immersi.

Per quanto riguarda i vegetali in alveo è ovvio che lo scorrere dell'acqua, le variazioni di portata, le variazioni della velocità della corrente nonché la frequenza con cui tali variazioni si succedono, possono

condizionare fortemente la distribuzione, l'estensione e la composizione dei popolamenti. Conseguenza della turbolenza può essere, talvolta, una maggiore torbidità dell'acqua e, in genere, in corrispondenza di rapide o cascate, una maggiore ossigenazione. La trasparenza dell'acqua determina (assieme alla profondità) la quantità di luce che raggiunge i vegetali e, conseguentemente, l'energia disponibile per la fotosintesi.

- Il clima del bacino ha una forte influenza sul popolamento vegetale, contribuendo a determinare l'entità dell'azione meccanica esercitata dall'acqua; inoltre, le condizioni climatiche influenzano anche, per altri aspetti, la vegetazione determinando anche la temperatura dell'aria e dell'acqua e la quantità di luce che raggiunge le piante direttamente o attraverso la superficie dell'acqua.
- Le fluttuazioni giornaliere e stagionali della temperatura dell'acqua sono modulate dal suo alto calore specifico: ciò fa sì che le piante acquatiche siano meno soggette di quelle terrestri a brusche variazioni della temperatura. La litologia del substrato su cui si imposta il bacino è un altro fondamentale fattore nel determinare le caratteristiche del popolamento vegetale.
- La litologia influenza sia la morfologia del bacino, sia le caratteristiche del fondo dell'alveo e dei suoli circostanti. Infatti, la presenza di rocce compatte difficilmente erodibili determina la formazione di substrati grossolani. La litologia influenza poi la stabilità del rilascio idrico (condizionata dalla permeabilità) e influenza il chimismo dell'acqua e, quindi, il ciclo dei nutrienti. Inoltre, altri fattori correlati con la litologia sono l'anossia e la stessa stabilità dei suoli. Determinando la morfologia del bacino, la litologia ha infine un'influenza indiretta nel determinare l'uso del suolo.
- Il regime idrologico e i conseguenti fenomeni ciclici temporali e spaziali di erosione e deposito influenzano significativamente i popolamenti vegetali: in particolare l'asportazione del suolo e la deposizione di sedimenti determinano sia variazioni nell'estensione delle aree disponibili per l'insediamento delle formazioni riparie, sia l'instaurarsi di cicli di rinnovamento nelle serie dinamiche di vegetazione contribuendo, quindi, alla determinazione dell'ampiezza delle fasce di vegetazione riparia.
- La dimensione del corso d'acqua è un altro fattore che influisce sul popolamento vegetale: in particolare, per la vegetazione in alveo la profondità è il fattore di controllo più importante.
- Tra i principali fattori che contribuiscono a determinare la struttura e la fisionomia della copertura vegetale occorre considerare anche le interazioni trofiche con le altre componenti del biota, ed in particolare con i consumatori primari, rispetto ai quali si tende ad una situazione di equilibrio dinamico.
- Anche le attività antropiche, determinando l'uso del suolo nel bacino e alterando lo stato trofico, i cicli dei nutrienti e le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua, influenzano fortemente le caratteristiche dei popolamenti vegetali. La concentrazione di nutrienti ed inquinanti agisce sui popolamenti vegetali di acque correnti per quanto riguarda sia la composizione specifica (favorendo le specie meno sensibili e più tolleranti) sia la struttura dei popolamenti (determinando i livelli di copertura delle singole specie nonché lo sviluppo complessivo della vegetazione acquatica e di greto). Inoltre, l'antropizzazione del territorio spinta fino al margine del corso d'acqua determina la totale scomparsa delle formazioni riparie (<https://www.arpa.vda.it/>).

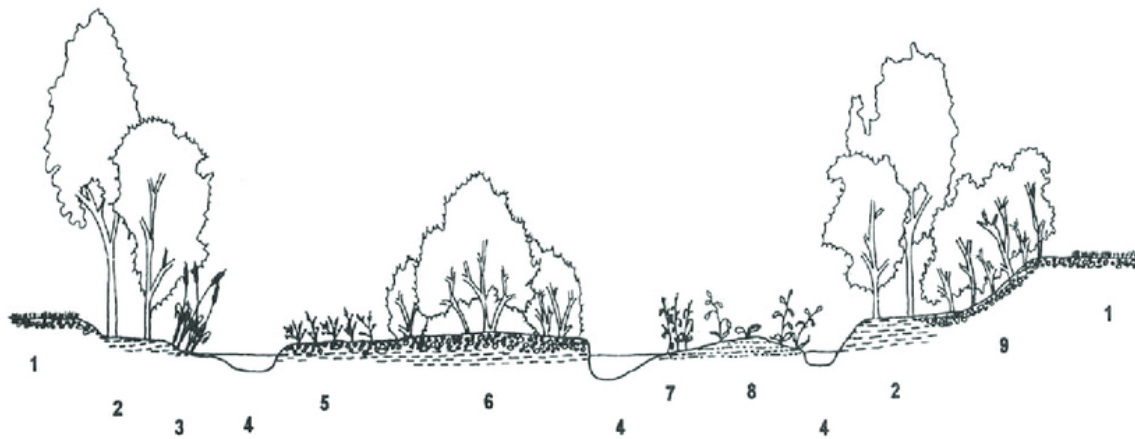


Fig. 6- transetto di vegetazione (1-campi; 2-Salicetum albae; 3-Typho agustifoliae-Schoenoplectetum tabernaemontani; 4-acqua; 5-Loto tenuis-Agropyretum repentis; 6-Salicetum incano-purpureae; 7Bidenti-Polygonetum mitis; 8-Polygono lapathifolii-Xanthietum italici; 9-Corno sanguineae-Ligustretum vulgaris variante ad Amorpha fruticosa) (Biondi et al. 1999).



Fig. 7- modello del mosaico dinamico per gli habitat fluviali, determinato dalle variazioni dei fattori ecologici.

## **2. PREMESSA**

### **2.1 OBIETTIVI DELLA TESI**

L'obiettivo della tesi è quello di analizzare e valutare lo stato ambientale del tratto intermedio del Fiume Potenza (MC) che si estende dalla località di Taccoli, comune di San Severino Marche (MC), alla frazione di Passo di Treia, sotto comune di Treia (MC).

La situazione ambientale del Fiume Potenza viene descritta attraverso lo stato di conservazione della biodiversità fluviale ed in particolare per mezzo dello studio della vegetazione e di un'analisi floristica, strettamente legata alle condizioni fluviali, le caratteristiche della flora e la eventuale presenza di habitat della Rete Natura 2000.

Verrà considerata l'influenza delle pratiche di gestione fluviale, ponendo particolare interesse verso la presenza delle specie vegetali e la condizione dei vari habitat legati al greto e alle cenosi forestali che si trovano in corrispondenza dei terrazzi alluvionali.

La vegetazione descrive accuratamente l'equilibrio locale del dinamismo fluviale e la funzionalità del sistema di deflusso principale rispetto a tutto il sistema di raccolta delle acque costituito dal bacino idrografico e fornisce indicazioni necessarie per verificare l'eventuale presenza di habitat, mentre lo studio della flora permette di individuare la presenza o meno di specie vegetali invasive, rare, o di particolare interesse naturalistico.

Questo quadro assume particolare importanza in quanto i fiumi rappresentano sia un sistema che, quando è pienamente funzionante, garantisce il deflusso idrico non distruttivo anche durante le piene più impetuose, attraverso un greto e delle sponde stabili e protette da vegetazione, ma costituiscono anche un grande sistema di biodiversità (tra quelli rimasti in tutta la fascia collinare e di fondovalle) e svolgono un ruolo fondamentale come corridoi ecologici della Rete Natura 2000 per la fauna delle Marche e per specie animali migratorie che in una regione come le Marche trovano ambienti di sosta solo nelle zone fluviali.

L'area presa in esame per tale studio, si estende dalla località di Taccoli (comune di San Severino Marche) alla frazione di Passo di Treia (comune di Treia), entrambe in provincia di Macerata (MC).

All'interno di tale area di studio scelta per lo studio della vegetazione, sono state identificate 2 macroaree di maggior interesse floristico-vegetazionale nelle quali sono stati eseguiti i differenti rilievi di seguito riportati.

In totale i rilievi effettuati sono stati 23.



Fig. 8 – Area generale di studio estesa dalla località di Taccoli a Passo di Treia (MC).

## 2.2 MATERIALI E METODI UTILIZZATI

Gli aspetti storico-evolutivi e la descrizione delle aree di studio sono stati svolti facendo riferimento ai lavori presenti e riportati in bibliografia, inoltre sono stati usati alcuni articoli scientifici storici. L'inquadramento territoriale è stato realizzato attraverso l'uso del GPS, e riportando dati come la superficie del rilievo, l'altitudine, la località, la fisionomia della vegetazione, l'ambiente e il substrato. I punti sono stati poi riportati in un software Qgis long term release 3.10.6. Per il riconoscimento dei campioni osservati e raccolti durante i rilevamenti sono state usate chiavi di riconoscimento delle Flora d'Italia (PIGNATTI, 1982) e della Flora europea (TUTIN et al., 1993) e sono stati realizzati campioni d'erbario conservati presso l'Herbarium Anconitanum, l'Erbario del Dipartimento D3A, confrontati poi con campioni già presenti nell'archivio. Per la nomenclatura e la descrizione delle specie d'interesse naturalistico e delle invasive sono stati utilizzati la Flora d'Italia (PIGNATTI, 1982), la Checklist della flora vascolare italiana (CONTI et al., 2005) e la Flora europea (TUTIN et al., 1993). Per ogni rilievo viene stabilita un'area minima di studio, viene quindi raccolto un elenco di specie presenti nell'area e quindi per ogni specie individuata viene assegnato un valore da 1 a 5, tale valore rappresenta il grado di copertura di ciascuna popolazione nell'area di saggio. È stato inoltre usato per lo studio dei cambiamenti del paesaggio il software Qgis e il servizio wms del Geoportale Nazionale.

Questi i gradi di copertura previsti dalla scala Braun-Blanquet:

- (+) – la copertura è minore dell'1% - (1) – la copertura è compresa tra l'1% e il 10%
- (2) – la copertura è compresa tra il 10% e il 25%
- (3) – la copertura è compresa tra il 25% e il 50%
- (4) – la copertura è compresa tra il 50% e il 75%
- (5) – la copertura è compresa tra il 75% e il 100%

Per ottenere lo spettro biologico e corologico ci si è basati allo schema di suddivisione in 'Flora d'Italia' (PIGNATTI, 1982) così da riunire le varie sottoclassi delle forme biologiche e dei corotipi in gruppi di appartenenza più ampi.

### **Tipi corologici**

I gruppi corologici con i relativi sottogruppi sono:

1. Endemiche (specie esistenti soltanto nell'ambito del territorio descritto). 1.1 Subendemiche (specie con areale che si estende principalmente sul territorio italiano, ma sconfinante su zone ridotte nei Paesi vicini).
2. Stenomediterranee (areale limitato alle coste del Mediterraneo): 2.1 Stenomedit.; 2.2 Stenomedit.-Settentrionali; 2.3 Stenomedit.-Orientali; 2.4 Stenomedit.- Meridionali; 2.5 Stenomedit.-Occidentali; 2.6 Stenomedit. Nordoccidentali; 2.7 Stenomedit.- Sudoccidentali; 2.8 Stenomedit.-Nordorientali; 2.9 Stenomedit.-Sudorientali.
3. Eurimediterranee (areale centrato sulle coste mediterranee, ma prolungatesi verso nord e verso est). Suddivisioni 3.1-3.9 secondo lo stesso schema delle 2.1-2.9.
4. Mediterraneo-Montane (specie distribuite sulle montagne che circondano il bacino del Mediterraneo)
5. Eurasiatiche (specie del continente eurasiatico): 5.1 Paleotemp.; 5.2 Eurasiat.; 5.3 Sudeurop.-Sudsiber.; 5.4 Europeo-Caucas.; 5.5 Europee; 5.6 Centroeurop.; 5.7 N-Europ.; 5.8 SE-Europ.
6. Atlantiche (areale centrato sulle coste atlantiche d'Europa): 6.1 W-Europ.; 6.2 Subatl.; 6.3 Medit.-Atl (Steno); 6.4 Anfi-Atl.; 6.5 Medit.-Atl (Euri).
7. Orofite S-Europee (specie montane ed alpine dei rilievi dell'Europa meridionale): 7.1 Su tutta l'area dalla Penisola Iberica ai Balcani ed eventualmente Caucaso o Anatolia; 7.2 Orof. SE-Europ.; 7.3 Orof. SW-Europ.; 7.4 Endemiche Alpi; 7.5 Orof.-Europ.; 7.6 Orof.-Centroeurop.
8. Specie boreali o comunque nordiche: 8.1 Circumbor.; 8.2 Eurosiber.; 8.3 (Circum.)Artico-Alpine; 8.4 Artico-Alp.(Eurasiat.); 8.5 ArticoAlp.(Europ.); 8.6 Artico-Alp. (Euro-Amer.).
9. Gruppi ad ampia distribuzione: 9.1 Pantrop.; 9.2 Saharo-Sind.; 9.3 Medit.Turan.; 9.4 Subcosmop.; 9.5 Cosmop.; 9.6 Paleotrop.; 9.7 Subtrop.; 9.8 Avventizie.

### **Forme biologiche**

Per le forme biologiche sono state raggruppate tutte le varie suddivisioni al gruppo biologico di appartenenza, secondo il sistema Raunkiaer. Di seguito le suddivisioni delle forme biologiche e la loro raffigurazione: le fanerofite (P) sono piante perenni e legnose, arbustive o arboree, con gemme svernanti poste ad un'altezza dal suolo maggiore di 30 cm. Sono suddivise in: Nano-fanerofite (NP); Fanerofite arboree (P scap); Fanerofite cespugliose (P caesp); Fanerofite lianose (P lian); Fanerofite succulente (P succ); Fanerofite epifite (P ep); Fanerofite reptanti (P rept).

Le camefite (Ch) sono piante perenni e legnose alla base, con gemme svernanti poste ad un'altezza dal suolo fino a 30 cm. Vengono suddivise in: Camefite suffruticose (Ch suffr); Camefite scapose (Ch scap); Camefite succulente (Ch succ); Camefite pulvinate (Ch pulv); Camefite fruticose (Ch frut); Camefite reptanti (Ch rept).

Le emicriptofite (H) sono piante erbacee, bienni o perenni, con gemme svernanti al livello del terreno e protette dalle foglie secche, dal terriccio e dalla neve. Vengono suddivise in: Emicriptofite cespitose (H caesp); Emicriptofite reptanti (H rept); Emicriptofite scapose (H scap); Emicriptofite rosulate (H ros); Emicriptofite bienni (H bienn); Emicriptofite scandenti (H scand).

Le geofite (G) sono piante perenni erbacee che passano la stagione avversa con la gemma sottoterra attraverso rizomi, bulbi o tuberi mentre la parte aerea muore. Vengono suddivise in: Geofite radicegemmate (G rad); Geofite bulbose (G bulb); Geofite rizomatose (G rhiz); Geofite parassite (G par).

Le elofite (He) sono piante semi-acquatiche con la parte basale sommersa in acqua mentre sono emersi il fusto e il fiore.

Le idrofite (I) sono piante acquatiche perenni che nella stagione avversa tengono le gemme sotto la superficie dell'acqua. Vengono suddivise in: Idrofite radicanti (I rad); Idrofite natanti (I nat).

Le terofite (T) sono piante erbacee annuali o stagionali (periodo vitale può durare anche pochi mesi o giorni) che superano la stagione avversa sotto forma di seme. Vengono suddivise in: Terofite cespitose (T caesp); Terofite reptanti (T rept); Terofite scapose (T scap); Terofite rosulate (T ros); Terofite parassite

(Tpar).

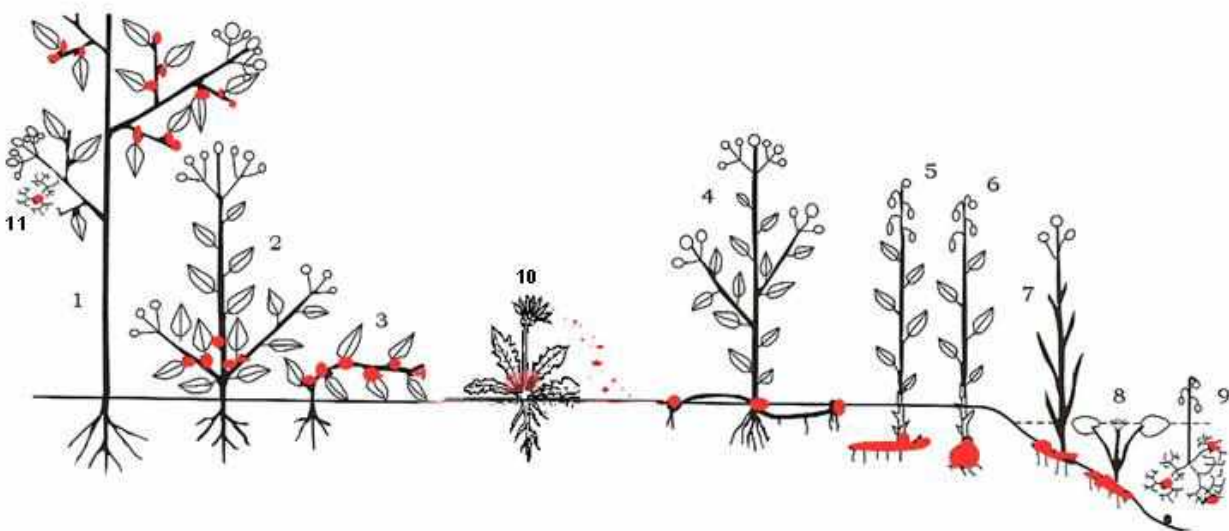


Fig. 9– Forme biologiche. In rosso la posizione delle gemme che sopravvivono durante la stagione avversa. 1: Fanerofite. 2-3: camefite; 4: Emicriptofite; 5: geofite rizomatose; 6: geofite bulbose; 7: Elofite; 8: Idrofite radicanti; 9: Idrofite natanti; 10: Terofite rosulate. 11: Fanerofite epifitiche. [Fonte: [www.actaplantarum.org](http://www.actaplantarum.org); Modificato da Giuliano Salvai - Febbraio 20, 2010]



### 3. INQUADRAMENTO

#### 3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il bacino idrografico del Potenza ha una superficie compresa quasi interamente nella provincia di Mc. L'estrema parte nordoccidentale e nord-orientale appartengono alla provincia di Ancona e alcuni piccoli lembi sono umbri.

I suoi confini sono: a Nord i bacini dell'Esino e del Musone, a Sud il bacino del Chienti, a Ovest quello del topino, affluente del Tevere.

Entro questi confini sono compresi i seguenti comuni delle Marche: Appignano, Castelraimondo, Fiuminata, Gagliole, Montecassiano, Montelupone, Pioraco, Pollenza, Porto Recanati, Potenza Picena, Recanati, San Severino Marche, Sefro, Treia e dell'Umbria: Gualdo Tadino e Nocera Umbra.

Il potenza nasce a monte di Fiuminata sul versante nord-orientale di M. Pennino (1570 m) la sorgente, ubicata a circa 800 m s.l.m, ricade nella frazione di Fiuminata *Fonte di Brescia*.. Riceve quindi da sinistra le acque dei Fossi di Campod'acqua e di Campodonico e taglia trasversalmente una serie successiva di anticlinali fino a Pioraco. In questa località confluiscono da destra le acque del F. Scarzito che trae origine sul fianco meridionale del M. Pennino.

Il fiume incontra poi l'ostacolo costituito dall'anticlinale Monte Cafaggio- Monte Vermenone per cui il corso si restringe e forma la gola di Pioraco, una serra fluviale lunga circa 3 km. La ristrettezza maggiore della gola si trova all'imboccatura occidentale, nei pressi del ponte romano sul quale passa l'antica Via Flaminia. Poco a valle del ponte, le acque precipitano con un salto di parecchi metri e formano una rapida che si trasforma poi, a causa dell'irregolarità del terreno, in una serie di cascatelle. La rapida si estende per oltre un km e cioè fin dove il fiume suocera la soglia più orientale della gola formata dagli estremi speroni del Monte Gemmo e del Monte Primo.

Allo sbocco di Pioraco il Potenza si dirige a nord-est e percorre la sinclinale di Camerino con un andamento longitudinale; quindi, assumendo un andamento trasversale, taglia l'anticlinale del M San Vicino fra Castelraimondo e San Severino Marche. In questo tratto le sponde si restringono e ritornano scoscese, specialmente allorchè si interpone l'ostacolo rappresentato dal nucleo del Lias inferiore di S.Eustachio. nei pressi di S.Severino il letto del fiume è ricco di breccie e di sabbia e non lontano dal ponte di S. Antonio le acque precipitano con un salto di 6-7 m.

Dopodichè il letto fluviale si allarga ancora e si dirige a est verso Passo di Treia.

Dopo questo tratto, il fiume assume un andamento regolare passando per i comuni di Villa Potenza (tratto di interesse da noi studiato), Montelupone, Recanati, dove si vanno ad aggiungere alcuni torrenti di cui Rio Chiaro, Rio Torbido e Monocchia.

Il Fiume Potenza arriva infine al comune di Porto Recanati, dove si trova la foce e finisce nel tratto medio del Mare Adriatico. La foce è di tipo ad estuario, quindi forma un imbuto.

Il numero di affluenti del Fiume Potenza sono circa 46. Il percorso totale, in tutto è lungo circa 95 km con una pendenza media di 17,4% ed una portata media di circa 6-7 m<sup>3</sup>/s con escursioni comprese tra i 2 e i 200 m<sup>3</sup>/s. La superficie complessiva del bacino del Fiume Potenza si aggira intorno ai 759 km<sup>2</sup>

Dalla gola di Pioraco a San Severino Marche, il fiume riceve a destra le acque del Rio, del T. Palente, che a sua volta riceve le acque del Fosso della Vena e del Fosso Cerreto.

Gli affluenti di sinistra sono: Fosso dell'Elce, Torrente Intagliata, Fosso grande nel quale confluiscono le acque del Fosso di Bolognola e del Fosso di Portolo.

Superato San Severino Marche, il Potenza assume caratteristiche subappenniniche e si dirige verso il mare con un andamento nord-orientale, dopo aver ricevuto le acque del Fosso Maestà alla sua destra e del Fosso di San Lazzaro, Rio Catignano, Rio di Palazzolo, Rio Chiaro, Fosso Monocchietta, alla sinistra.

Lungo il Potenza ci sono molte centrali idroelettriche che utilizzano direttamente le acque, restituendole qualche km a valle delle opere di presa modificando in più tratti le portate del fiume.

(<https://www.bonificamarche.it>; <https://it.wikipedia.org/>).

### **3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO**

In corrispondenza delle dorsali affiorano sedimenti prevalentemente calcarei e calcareo marnosi di età giurassico- oligocenica. Nel bacino marchigiano interno affiorano litotipi arenacei, pelitici e più raramente gessi, di età miocenica, mentre in quello esterno la sedimentazione marina, dapprima tornbida e poi litorale, estesa dal Miocene al Pleistocene medio, ha portato a deposizione di potenti corpi arenaceo-pelitici (Cantalamessa & alii, 1986).

L'assetto strutturale dell'area è stato controllato a partire dal Miocene fino al Pliocene inferiore, dalla propagazione da ovest verso est di un campo di sforzi compressivi che ha provocato la deformazione progressiva delle coperture sedimentarie triassico-plioceniche, che risultano spesso interessate da vistosi piegamenti e sovrascorrimenti a vergenza orientale (Calamita & alii, 1991). L'area appenninica ha iniziato ad emergere tra il Miocene e il Pliocene inferiore, nel corso dell'acme compressivo. Successivamente, dopo un periodo di relativa quiete tettonica l'area è stata interessata, nella porzione centro-occidentale, da un primo fenomeno di sollevamento, probabilmente di tipo isostatico (Dramis, 1992) e da una fase distensiva tuttora attiva che, ha dato origine a imponenti gradinate di faglia normali, a direzione appenninica e degradanti verso il Tirreno, oltre a depressioni tettoniche intermontane. A partire dalla fine del Pleistocene inferiore tutta l'area è stata coinvolta in un fenomeno di rapido sollevamento differenziato, sia in senso trasversale, con valori massimi fino a oltre 1500 m. in corrispondenza dell'asse della catena appenninica, sia in senso meridiano, con produzione di dorsali trasversali differenzialmente sollevate (Dramis & alii, 1991). Per

effetto di questo fenomeno, si è avuta l'emersione sei depositi di chiusura della successione marina plio-pleistocenica, fino a quote di circa 500 m s.l.m. nei pressi di Ripatransone (Cantalamesa & alii, 1986; Coltorti & alii, 1991, Dramis, 1992).

La rete idrografica marchigiana ha iniziato a svilupparsi durante la presenza di tratti vallivi trasversali alle dorsali, la cui origine è stata spiegata con un meccanismo complesso caratterizzato da fenomeni di precedenza e sovrapposizione (Ciccati & alii, 1985). L'approfondimento dei corsi d'acqua ha dato luogo, in corrispondenza delle rocce affioranti nelle dorsali, ad un paesaggio abbastanza aspro, caratterizzato da rilievi con ripidi versanti e solcati da valli molto strette che divergono vere forre in corrispondenza delle litologie più competenti. Nei bacini terrigeni, il paesaggio è caratterizzato da rilievi più dolci, che divengono tuttavia più aspri in corrispondenza dell'affioramento di rocce arenacee massive e conglomeratiche e da ampie valli ad andamento antiappenninico che in prossimità della costa hanno una larghezza sugli spartiacque superiore ai 10 km.

Nel Pleistocene medio e superiore l'area marchigiana è stata interessata da ripetute oscillazioni climatiche, responsabili dell'attivazione di processi di modellamento differenti. Sono state riconosciute almeno 3 fasi morfogenetiche principali, caratterizzate da un clima generalmente freddo, alternate ad altrettanti fasi temperato-calde. Durante le fasi fredde, in condizioni più umide, si stabilivano nelle parti più elevate dell'Appennino condizioni morfoclimatiche di tipo glaciale (delle quali rimangono tutt'oggi importanti evidenze quali circhi, valli ad U, depositi morenici) mentre, in condizioni più aride, si attivano processi periglaciali, responsabili soprattutto della produzione di imponenti accumuli detritici stratificati fino a quote prossime al livello del mare (Coltorti & Dramis, 1991). I materiali detritici che raggiungevano il fondovalle, venivano rielaborati da sistemi fluviali a canali intrecciati, formando estese conoidi alluvionali che si spingevano fino al mare (Calderoni & alii, 1991; Coltorti & alii, 1991). Talvolta, intercalati alle sequenze detritiche o al di sopra di antichi depositi di fondovalle, sono stati osservati banchi di loess (Cremaschi & alii, 1989; Chiesa & alii 1990) che marcavano altrettante fasi aride ma non così fredde come quelle che hanno favorito la produzione dei detriti. Il ritorno verso condizioni climatiche più temperate favoriva la rifeorestazione dei versanti e l'arresto dei processi di degradazione meccanica. Lungo le valli le acque non più cariche di detriti e spesso organizzate in un unico canale sinuoso, incidevano i depositi alluvionali precedentemente depositi che venivano in tal modo terrazzati. Per effetto del progressivo sollevamento dell'area e del conseguente approfondimento dei sistemi vallivi, l'alternarsi delle oscillazioni climatiche ha dato così origine a diversi ordini di terrazzi, disposti a quote progressivamente decrescente sui fondivalle attuali. Altra conseguenza morfologica delle oscillazioni climatiche è stata la formazione di depositi travertinosi che si è realizzata più volte, all'interno o al margine delle dorsali calcaree, in concomitanza con lo sviluppo di dense coperture boschi (Cilla & alii, 1994).

Durante la fase temperata attuale, accanto ai fattori morfogenetici naturali si è aggiunta, con intensità progressivamente crescente, anche l'attività antropica e, in particolare, l'occupazione dei versanti a fini agropastorali cui si associava una estesa riduzione della copertura vegetale naturale. Ad essa hanno fatto seguito

intensi fenomeni erosivi ai quali erano collegati rapidi processi di aggradazione nelle parti medio terminali delle valli (Biondi & Coltorti, 1982; Coltorti, 1991).

Anche i movimenti gravitativi hanno svolto un ruolo importante nel modellamento quaternario del rilievo. La loro evoluzione è stata fortemente favorita, oltre che dall'assetto lito-strutturale del substrato, dal sollevamento generalizzato che ha interessato l'area del Pleistocene recente, determinando, come già accennato, l'approfondimento veloce dei sistemi fluviali, e dall'attività sismica che si manifesta con forte intensità soprattutto in corrispondenza della dorsale appenninica. (Calderoni, Cilla, Dramis, Farabollini, 1996).

## STRATIFICAZIONE

L'unità stratigrafica più antica affiorante nell'area è la formazione del Calcere Massiccio (Triassico sup.-Lias inf.), riferibile ad un ambiente originario di piattaforma carbonatica in strati per lo più spessi; affiorante al nucleo delle anticlinali maggiori (M.Ferma, M.Patino, M.Bove, Bolognola). Le unità che seguono verso l'alto sono attribuibili ad un ambiente marino più profondo e presentano strati medi e sottili, in ordine dalla più antica alla più recente:

Corniola costituita da calcari micritici biancastri o beige, in strati di 40-50cm con selce e noduli bruni o nerastri ed intercalazioni argilloso marnose grigio-verdastre.

Calcari e marne del Sentino questa unità è presente in maniera discontinua nelle aree a successione completa; a luoghi sostituisce la Formazione del Bosso fino alla parte basale dei Calcari diasprini. Essa è costituita da alternanza di calcareniti grigiastre, calcari e calcari marnosi in spessori max 50-60 metri.

Formazione del Bosso: è un'unità di 50-60 mt divisa in: Rosso ammonitico, quello inferiore caratterizzato da calcari, calcari marnosi di colorazione rossastra con frequenti bande verdi e giallastre; Marne a posidonia, quello superiore costituito da calcari marnosi alla base e micriti nella parte sommitale.

Calcari diasprini umbro-marchigiani si tratta di una sequenza di calcari, calcari selciferi e selce e calcarenite. La stratificazione è netta e sottile nei litotipi calcarei, più irregolare in quelli selciferi.

Maiolica calcari micritici biancastri con liste e noduli di selce scura al passaggio con le marne a fucoidi la componente argillosa scura tende ad aumentare. Gli spessori variano dai 60 ai 400 metri.

Marne a fucoidi costituite da due membri: quello inferiore di marne e marne argillose; quello superiore da calcari marnosi il colore va dal rosso al grigio, anche se la selce è policroma. L'alto contenuto argilloso funge sia da base degli acquiferi nella circolazione idrica profonda sia da superficie di slittamento delle formazioni sovrastanti lungo le grandi paleofrane che caratterizzano a luoghi le dorsali calcaree.

Scaglia bianca e rosata tale formazione è costituita da calcari marnosi con frattura concoide in strati sottili e medi con selce nera per la scaglia bianca si hanno spessori di 30-40 metri e calcari marnosi in strati da media a spessi con noduli di selce rossa e spessori 200-450 metri.

Scaglia variegata è costituita da un'alternanza di calcari micritici marnosi in strati da medi a sottili con intercalazioni calcarenitiche con spessori di 20-40 metri: il passaggio con la scaglia sottostante è graduale.

La scaglia cinerea è formata invece da marne calcaree e marne argillose più presenti nella parte alta in strati sottili a medi con forte clivaggio; lo spessore varia dai 100 a 250 metri.

Dopo tale formazione inizia la sedimentazione terrigena miocenica all'interno del bacino di Camerino interno alle due dorsali che fa parte di una struttura sinclinalica miocenica che si sviluppa da Albacina a Nord (al di fuori della nostra area) a Visso a Sud. Le Arenarie di Camerino costituiscono la maggior parte dei depositi torbidici del bacino. Per quanto riguarda le altre associazioni (pelitico-arenacea e arenaceo- pelitica arenacea) esse sono distribuite a diverse altezze stratigrafiche. I depositi plio-pleistocenici sono rappresentati da facies argillose marnose e sabbiose.

I depositi continentali del Quaternario sono costituiti da detriti di falda, dalle alluvioni e dai depositi lacustri.

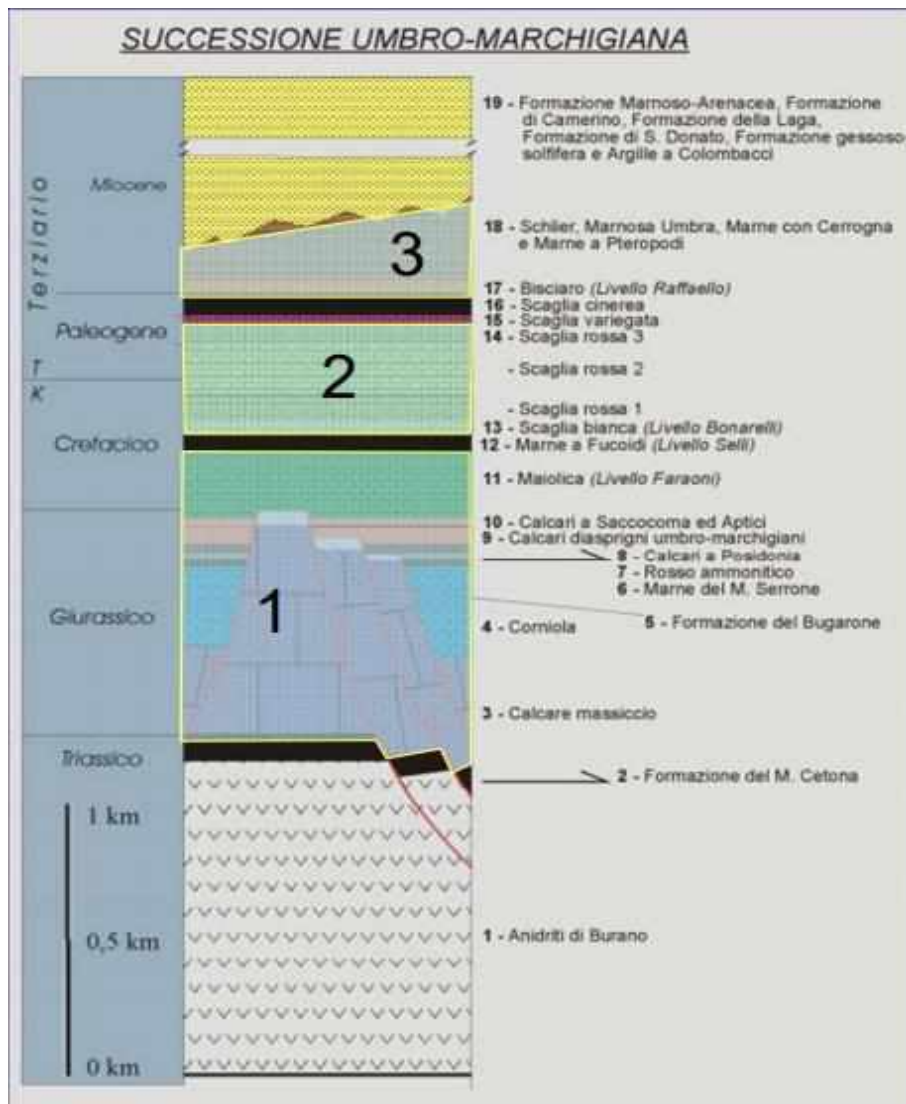


Fig 10- successione umbro-marchigiana (presa dal sito <https://www.geologimarche.it/>).

### 3.3 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Il clima, all'interno del Bacino del Fiume Potenza, presenta delle piccole variazioni dalla sorgente sino alla foce, risulta essere di tipo temperato sub-oceanico nella zona più alta partendo dalla foce e nella zona interna delle montagne, mentre man mano che ci si sposta verso la foce, questo addolcisce assumendo i caratteri di un clima temperato sub-litoraneo dalla bassa collina fino alla costa.

#### **Regime termico**

Il cambiamento di temperatura e del clima, sono legati principalmente alla posizione, alla lunghezza della valle e all'orientamento della stessa che influisce solitamente sui venti e sulla quantità di energia solare che raggiunge il terreno.

Le variazioni climatiche nel corso del fiume infatti, sono da imputare in primo luogo alla posizione rispetto all'appennino e alla costa e anche alle diverse altitudini in cui scorre il fiume stesso.

Per quanto riguarda la temperatura sappiamo che solitamente questa presenta una regolare diminuzione in funzione dell'aumento di quota di circa mezzo grado centigrado ogni 100 m, anche se questo nella pratica non risulta essere sempre veritiero. È anche da considerare di fondamentale importanza il ciclo delle stagioni, l'esposizione e i fenomeni di inversione termica che influenzano il clima in particolare maniera nelle vallate e nelle zone di pianura.

Anche i cosiddetti venti "catabatici" o di caduta hanno un ruolo molto determinante in quanto la loro formazione può dar luogo ad improvvisi rialzi termici durante l'inverno dell'ordine di 3-

6 C° che oltre ad influire sul regime termico, provocano effetti dannosi sull'ambiente in quanto danno luogo ad un veloce scioglimento delle riserve idriche che vengono rapidamente convogliate nel fiume senza avere il tempo di rifornire le falde.

Il regime termico della valle del Potenza è molto simile a quello del resto delle vallate marchigiane ed è caratterizzato dal fatto che si possono raggiungere temperature estive massime notevoli con punte di 35°-36° così come d'inverno si possono raggiungere valori piuttosto bassi (anche -16C°) rilevati nell'entroterra marchigiana.

Nel bacino del Potenza, possiamo vedere che mediamente a gennaio, che è considerato il mese più freddo, abbiamo un range medio di temperature che oscillano tra 1° e 9°, all'altezza del comune di Appignano, mentre nel tratto più a valle abbiamo un range medio compreso tra 1,5° e 10,5° all'altezza del comune di Villa Potenza. Passando invece al mese considerato più caldo, quindi a luglio, vediamo che nel comune di Appignano, quindi nella fascia più alta, abbiamo un range di temperatura tra 16,2° e 28,7°, mentre nel comune di Villa Potenza, e quindi nel tratto più a valle, abbiamo un range di temperatura tra 30° e 19,8°.

Questi calcoli sono stati inseriti prendendo i dati calcolati nel 2013, compilati e stesi dal “Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile” (Regione Marche). Per quanto riguarda l’area di studio della tesi possiamo prendere come dati utili quelli compresi tra il comune di San Severino Marche e Villa Potenza.

Per lo studio del clima, vengono riportati alcuni indici bioclimatici che meglio descrivono i rapporti tra piante e fattori del clima.

- *Indice di continentalità (Ic)* questo indice indica l’escursione termica annuale ed è ricavato dalla differenza tra la temperatura media del mese più caldo e la temperatura media del mese più freddo;
- *temperatura positiva annuale (Tp)* indica la somma delle temperature medie dei mesi con media maggiore > 0°C;
- *temperatura negativa annuale (Tn)* indica la somma delle temperature medie dei mesi con media minore < 0°C;
- *indice ombrotermico annuale (Io)* è un indice che si ricava come il rapporto tra Pp = precipitazione positiva annuale (somma delle precipitazioni dei mesi con T media > 0 C°) e Tp (Temperatura positiva annuale). Tale rapporto viene poi moltiplicato per dieci;
- *indice di compensazione termica (Itc)*.

#### TABELLA 1

Temperature massime medie mensili (°C) di S. Severino Marche 2013

Mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media tot.
Medie	10,1	8,6	12,7	18,9	20,7	21,7	29,9	30,4	26,0	25	14,6	13,6	19,4

Temperature minime medie mensili (°C) di S. Severino Marche 2013

Mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media tot.
Medie	1,5	0,9	4,8	8,4	11,4	12,4	17,1	17,6	14,4	13,4	8,1	7,1	9,7

Temperature medie mensili (°C) di S. Severino Marche 2013

Mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media tot.
Medie	5,8	4,8	8,8	13,6	16	21	23,5	24	20,2	14,1	11,2	6,2	14,1

## TABELLA 2

Temperature massime medie mensili (°C) di Villa Potenza 2013

Mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media tot.
Medie	10,5	9,5	14,1	19,9	21,1	27,5	32,8	34,6	29,2	22,9	17,1	13,6	21

Temperature minime medie mensili (°C) di Villa Potenza 2013

Mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media tot.
Medie	2	1,8	5,4	9,3	12,2	15	17,8	19	16	13,2	9,8	3,3	10,4

Temperature medie mensili (°C) di Villa Potenza 2013

Mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Media tot.
Medie	6,2	5,6	9,8	14,6	17,2	23,2	25,5	28,4	22,4	17,7	13,4	8,4	13,7

Nel confronto tra i valori medi delle temperature delle due stazioni si può osservare che la temperatura media annua di San Severino Marche è leggermente superiore rispetto a quella di Macerata (14,1°C contro 13,7°C).

### Regime pluviometrico

Il regime pluviometrico del Fiume Potenza è considerato di tipo “sub-litoraneo appenninico”, cioè le piogge variano notevolmente durante l’anno e risentono molto le variazioni di altitudine, la localizzazione e l’esposizione delle valli. La quantità di mm di pioggia diminuisce man mano che dall’Appennino ci spostiamo verso il mare.

Questi calcoli sono stati inseriti prendendo i dati calcolati del 2013 compilati e stesi dal “Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile” (Regione Marche).

### Tabella del regime pluviometrico nella stazione di San Severino Marche

(tratto dall’alto versante)

## TABELLA 3

Mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Totale
Totale	81	108	84	76	121	84	60	62	42	129	319	154	1239
G.piovosi	12	12	15	9	18	9	4	4	5	11	17	12	128



Dall'osservazione dei dati pluviometrici registrati a San Severino Marche 2013, (tab. 1), si ricava che mediamente i mesi più piovosi risultano quelli di ottobre, novembre, dicembre, cioè quelli di fine autunno e della primissima parte dell'inverno; a gennaio e febbraio quando le temperature diminuiscono sensibilmente, le precipitazioni diminuiscono notevolmente risultando piuttosto scarse.

In primavera queste crescono e ciò è dimostrato dalla buona piovosità registrata nel mese di maggio (121 mm), per poi andare nuovamente a diminuire nel corso dell'estate, in particolar modo nel mese di settembre, che in concomitanza di alte temperature risulta essere il più arido; già ad ottobre abbiamo un picco piuttosto alto di piovosità.

Tabella del regime pluviometrico nella stazione di Villa Potenza

(tratto medio versante)

**TABELLA 4**

Mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Totale
Totale	71	81	52	36	112	81	28	41	30	70	206	56	793
G.piovosi	8	11	14	6	16	9	4	6	6	13	14	3	102

Come possiamo vedere dalla tab. 4, la piovosità annua totale è diminuita di circa 400 mm (ciò potrebbe essere dovuto sia dall'altitudine che dall'esposizione), mentre l'andamento pluviometrico segue più o meno lo stesso percorso della stazione precedente, anche se le precipitazioni sono mediamente meno abbondanti, specialmente nel periodo invernale nei mesi di novembre e dicembre. Inoltre, osserviamo anche una diminuzione delle giornate effettive di pioggia di un 10% rispetto ai dati registrati nella stazione di San Severino.

## **Stato qualitativo delle acque**

La naturale riduzione e scomparsa e/o la distruzione ad opera dell'uomo (come le imponenti opere di bonifica effettuate nel passato su ampi territori) di alcuni ambienti umidi, hanno evidenziato le funzioni, spesso poco note, che questi svolgevano come per esempio l'influenza termoregolatrice sul microclima, la regimazione naturale di sistemi idraulici (in quanto funzionanti come tappe di deflusso dei fiumi durante le piene), e le funzioni di nicchia ecologica per numerose specie animali e vegetali. Soltanto negli ultimi decenni si è cominciato a prevedere interventi di tutela a difesa delle biocenosi animali e vegetali legate a tali ambienti e si è compresa la necessità di salvaguardare e conservare queste forme di biodiversità. Le acque correnti svolgono un ruolo importante sulla superficie terrestre e presentano una grande diversità dal punto di vista biologico (flora e fauna), che le rende interessanti da molti punti di vista; la loro caratteristica essenziale è quella di scendere a valle all'interno di un determinato bacino idrografico, determinando la formazione di un'ampia serie di ambienti, che a loro volta condizionano l'esistenza di determinate specie vegetali e animali (Pedrotti, 1983).

Per quanto riguarda le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua (temperatura, conducibilità elettrica, gas disciolti, etc.) sappiamo che queste sono strettamente correlate alla loro genesi, alle formazioni geologiche da cui provengono e che hanno attraversato. La composizione delle acque quindi coinvolge meccanismi complessi quali ad esempio la solubilità delle rocce, il tempo di contatto, la temperatura dell'aria, la presenza di rocce carbonatiche o sulfuree, dove tutte queste caratteristiche ne condizionano fortemente la formazione.

A queste caratteristiche di origine naturale, si affiancano quelle chimico-fisiche di natura antropica che modificano inevitabilmente l'ecosistema fluviale.

La stessa composizione chimica delle precipitazioni che confluiscono nel bacino è ormai sempre più influenzata dall'inquinamento atmosferico e non solo, le acque di ruscellamento superficiale che si immettono sono cariche di sostanze apportate dalle attività umane come i concimi, le sostanze antiparassitarie o i sedimenti di varia natura delle reti scolanti (Manzini Spaggiari, 1985).

### *Qualità delle acque:*

- Per l'analisi della qualità delle acque è stata presa in considerazione un lavoro svolto dal Piano di Tutela delle Acque della Giunta Comunale delle Marche. Il periodo che intercorre è tra il 2002 e il 2006.
- Per una valutazione più corretta e completa sulla valutazione delle acque, inoltre, si sono prese in considerazione delle informazioni più recenti, riferite al triennio 2015-2017, dal sito dell'ARPAM (agenzia regionale per la protezione ambientale delle Marche).

### ***Metodo Piano di Tutela delle Acque della Giunta Comunale delle Marche:***

L'individuazione delle criticità è un passo imprescindibile al fine dell'individuazione delle strategie più adatte e della scelta del tipo d'intervento e la loro localizzazione.

Una corretta analisi delle criticità deve basarsi sia sulle informazioni relative allo stato di fatto del sistema su cui si intende agire, sia sulla conoscenza dei fattori di pressione e sulle modalità di relazione "causa-effetto". Nella parte A del presente Piano, oltre allo stato di fatto, sono stati in parte già trattati aspetti relativi alle pressioni e agli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee (paragrafo A.2). In particolare, sono stati approfonditi quegli aspetti relativi al carico organico e trofico potenziale di origine puntuale e diffusa e alle pressioni sullo stato quantitativo (prelievi e captazioni). L'individuazione delle criticità per l'ottimizzazione della scelta delle strategie presuppone un ulteriore approfondimento rispetto al dato statistico attraverso l'utilizzo, ove possibile, di informazioni puntuali e localizzate sulle pressioni individuate. Pertanto, si è reso necessario:

- Selezionare gli indicatori potenzialmente utili e inserirli in uno schema logico per l'individuazione delle relazioni causa-effetto;
- Portare avanti l'analisi per ciascuna Area Idrografica di riferimento (Schede Monografiche) prendendo in considerazione le criticità a livello di Unità Idrografica.

Selezione degli indicatori e schema logico per l'individuazione delle relazioni causa-effetto:

La selezione degli indicatori da utilizzare nasce dal compromesso tra la necessità di una particolare tipologia di informazione e la disponibilità effettiva del dato. In alcuni casi, la scelta dell'indicatore è funzionale proprio ad evidenziare una carenza di dati.

Il sistema logico-concettuale di riferimento per l'individuazione delle possibili relazioni causa-effetto è il modello DPSIR – Determinanti, Pressioni, Stato, Impatto, Risposte. Il modello DPSIR organizza le informazioni al fine di comprendere come le Pressioni, che hanno origine dalle Determinanti, agiscono sullo Stato dell'ambiente causando un Impatto. Le Risposte altro non sono che le strategie messe in atto per ridurre gli impatti (agendo sugli impatti stessi o sulle pressioni o sulle determinanti).

Le Determinanti sono rappresentate dalle attività antropiche che "determinano" una data pressione sull'ambiente. Gli elementi elencati nella prima colonna della tabella sono quindi delle categorie di pressioni, che vengono poi esplicitate nel dettaglio all'interno della tabella in corrispondenza dell'attività antropica che le "determina". Ad esempio, il dilavamento delle infrastrutture viarie è una *pressione* del tipo "sorgente diffusa" determinata dagli *usi urbani*.

La seconda parte della tabella prende in considerazione le *pressioni* (attività antropiche) che agendo sullo *stato* lo modificano (generando un *impatto*).

Di seguito vengono proposte due analisi del tratto medio del Fiume Potenza per capire meglio l'analisi chimica effettuata.

Legenda:

LIM – Livello di inquinamento dei macrodescrittori IBE

– Indice biotico esteso

SECA – Stato ecologico dei corsi d'acqua

SACA – Stato ambientale dei corsi d'acqua

BOD5 - misura indiretta del contenuto di materia organica biodegradabile per stimare il carico inquinante delle acque reflue in un arco di 5 giorni.

COD - rappresenta la quantità di ossigeno necessaria per la completa ossidazione per via chimica dei composti organici ed inorganici presenti in un campione di acqua.

**Stazione di monitoraggio:** San Severino Marche

Il punto di campionamento si trova sulla Strada Provinciale che collega San Severino Marche a Tolentino, nel comune di San Severino Marche.

La stazione si presenta con buone caratteristiche di naturalità, con una fascia perifluviale sufficientemente sviluppata e presenza di campi coltivati sulle due sponde che si estendono fino alla fascia perifluviale.

Il territorio che gravita a monte comprende le aree urbane di San Severino Marche e Serrapetrona ed è caratterizzato dalla presenza di attività agricola intensiva e di alcune industrie significative dal punto di vista dell'impatto ambientale.

**Caratteristiche di qualità:** La stazione negli ultimi cinque anni si è sempre classificata buona.

Anno prelievo	Ossigeno disciolto mg/l	BOD5 mg/l	CO D mg/l	Azoto ammon. mg/l	Azoto ammon. mg/l N	Azoto nitrico mg/l	Azoto nitrico mg/l N	Fosforo totale mg/l	Escherichia coli UFC/100 ml	LIM	IBE	SECA	SACA
2002	8,8	3	7	0,27	0,21	7,1	1,6	0,06	63000	2	2	2	2
2003	10,1	2,6	7,1	0,24	0,19	6,3	1,4	0	58000	2	2	2	2
2004	9	2,3	5,1	0,15	0,12	9,7	2,2	0,08	49927	2	2	2	2
2005	7,7	1,4	4,9	0,14	0,11	9,7	2,2	0	17500	2	2	2	2
2006	9,6	1,5	5	0,38	0,3	6,2	1,4	0	22000	2	2	2	2

La valutazione dei dati fa emergere come nel corso degli anni si sia assistito ad una consistente riduzione dei valori di COD e BOD5 con contestuale aumento dell'azoto ammoniacale. Sono particolarmente elevate le concentrazioni di questo parametro e dell'Escherichia coli; anche il nitrato risulta essere comunque elevato. Nel complesso il LIM è comunque andato via via migliorando dal 2002 ad oggi, raggiungendo valori tipici di una seconda classe nonostante le criticità per i parametri sopra ricordati.

Per quanto riguarda l'IBE, la linea di tendenza dimostra un lento ma graduale miglioramento con valori da prima classe borderline negli ultimi due anni.

**Stazione di monitoraggio:** Macerata – Loc. Acquesalate

Il punto di campionamento si trova nella località di Acquesalate, nel comune di Macerata. La stazione si presenta con una naturalità lievemente alterata a causa dei lavori di sistemazione dell'alveo per la prevenzione delle esondazioni; è comunque ancora presente una fascia peri fluviale a tratti discontinua. Su entrambe le sponde sono presenti campi coltivati.

Il territorio che gravita a monte comprende le aree urbane di Montecassiano, Macerata, Treia, Pollenza e San Severino Marche ed è caratterizzato dalla presenza di attività agricola intensiva, di diverse zone industriali e di numerose opere di captazione.

**Caratteristiche di qualità:** La stazione negli ultimi cinque anni si è sempre classificata sufficiente.

Anno prelievo	Ossigeno disciolto mg/l	BOD5 mg/l	CO D mg/l	Azoto ammoniacale mg/l	Azoto ammoniacale mg/l N	Azoto nitrico mg/l	Azoto nitrico mg/l N	Fosforo totale mg/l	Escherichia coli UFC/100 ml	LIM	IBE	SECA	SACA
2002	10,9	3,8	7	0,1	0,08	11,9	2,7	0	4000	2	3	3	3
2003	11,1	1,9	6	0,1	0,08	10,8	2,4	0,09	4900	2	3	3	3
2004	8,2	2	6	0,08	0,06	14,8	3,3	0,03	5200	2	3	3	3
2005	9	1,9	5,8	0,2	0,16	17,7	4	0	6500	2	3	3	3
2006	8,6	1,5	4,8	0,2	0,16	13,3	3	0	3300	2	3	3	3

Dalla valutazione dei dati si nota come da questa stazione in avanti sia peggiore il risultato dell'IBE rispetto al LIM.

Nelle zone di pianura infatti, sia il Potenza che il Chienti, ma anche molti altri fiumi, accusano la presenza di scarichi industriali e di un maggior numero di abitanti equivalenti che gravitano nelle zone più prossime alla chiusura di bacino.

Ritornando al LIM, possiamo considerare parametri critici l'azoto, sia nitrico che ammoniacale con un peso maggiore del primo piuttosto che del secondo, contrariamente a quanto avveniva nella stazione precedente. Questo fatto potrebbe essere dovuto ad un maggior peso delle attività agricole rispetto a quelle zootecniche.

Per quanto riguarda il carico organico, si noti come nel 2006 il COD abbia ottenuto per la prima volta un punteggio elevato al pari del BOD5.

Complessivamente il LIM, sebbene con motivazioni diverse, non è poi molto diverso da quello della stazione più a monte mentre l'IBE, con un valore di 7, costante dal 2002, assume una chiara connotazione di classe terza.

**Valutazione:** Il Fiume Potenza è sottoposto a carichi antropici generati principalmente dalle acque reflue urbane.

Gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane di dimensioni significative, con COP maggiore di 10.000 AE (4), sono adeguati a ricevere le acque reflue di diversi agglomerati rimuovendo sia il carico organico che quello trofico; i piccoli impianti (COP inferiore ai 2.000 AE) hanno invece evidenti difficoltà nel trattare i nutrienti.

La presenza di azoto ammoniacale è dovuta principalmente alle acque reflue urbane riversate nel Fiume Potenza e nei suoi affluenti, senza adeguato trattamento.

Il Potenza riceve acque reflue non trattate principalmente dagli agglomerati di Montecassiano (circa 6.500 AE) e Recanati (circa 6.000 AE), ma anche dagli agglomerati di Montelupone (circa 1.000 AE) e nel tratto terminale di Porto Recanati (circa 2.500 AE), danno un contributo che durante i periodi siccitosi pesano sulla qualità di alcuni parametri delle acque fluviali (ammoniaca ed Escherichia coli); il Torrente Monocchia riceve le acque reflue urbane dal comune di Appignano (circa 500 AE) e da parte di Montefano (circa 2.000 AE), in quanto le loro reti fognarie devono ancora essere completamente allacciate.

L'attenzione al trattamento delle acque reflue e agli effetti provocati dallo sversamento di queste non trattate nei fiumi, deve essere posta anche sul loro contenimento, principalmente nei periodi di pioggia o durante fenomeni di pioggia intensa, da parte delle reti fognarie con adeguati sistemi, esigenza prioritaria deve avvenire per i comuni marino costieri, quali sono aree ad elevata vocazione turistica. Particolare attenzione deve essere dedicata alla predisposizione di efficaci sistemi di contenimento delle acque meteoriche che rigurgitano dalle reti fognarie, raccogliendo quest'ultime vaste aree urbane ed industriali impermeabilizzate, che talvolta contengono acque drenate improprie, tanto che alcune segnalazioni di non conformità si sono avute soprattutto dagli scarichi degli scolmatori delle reti fognarie.

Nelle aree montuose e collinari interne, caratterizzate dalla presenza di piccoli centri urbani, le cui acque reflue non sempre sono completamente trattate, la depurazione è ottenuta tramite impianti che non hanno caratteristiche adeguate a rimuovere significativamente i nutrienti (azoto e fosforo).

L'apporto fluviale del Potenza alle acque marine dell'Adriatico del Comune di Porto Recanati è critico nei periodi di intensa o prolungata pioggia, ma anche durante i periodi siccitosi, che sempre più frequentemente si presentano, sulle acque di balneazione limitrofe alla foce, che risultano non conformi da diversi anni, e sebbene la qualità della foce del fiume Potenza sia sufficiente, si rileva la presenza di elevati contributi del carico microbico, molto probabilmente dovuto alle acque reflue urbane non trattate.

Anche il Rio Fiumarella, corpo idrico di ridottissime dimensioni, ricevendo molte acque di dilavamento ed acque reflue urbane da qualche scolmatore fognario durante i fenomeni piovosi, determina apporti alle acque marino costiere che ne hanno causato la non idoneità alla balneazione.

Il Fiume Potenza risulta essere uno dei fiumi della Regione Marche che mostra una migliore qualità delle acque, rispettando sia gli obiettivi di qualità ambientale che quelli a specifica destinazione, con l'eccezione delle acque di balneazione in quanto il tratto marino della foce è interdetto per un tratto di circa 750 m.

### **Metodo ARPAM:**

#### VALUTAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO

Per i corsi d'acqua superficiali sono necessari alla classificazione dello stato ecologico i seguenti elementi qualitativi:

##### 1) Elementi biologici

- Composizione e abbondanza della flora acquatica (diatomee bentoniche e macrofite);
- Composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici;
- Composizione e abbondanza della fauna ittica, con individuazione della struttura d'età

##### 2) Elementi idromorfologici a sostegno degli elementi biologici

- Volume e dinamica del flusso idrico, connessione con il corpo idrico sotterraneo
- Continuità fluviale
- Condizioni morfologiche

##### 3) Elementi chimico-fisici a sostegno degli elementi biologici

- Condizioni termiche, condizioni di ossigenazione, conducibilità, stato di acidificazione, condizioni dei nutrienti

##### 4) Inquinanti specifici

- Inquinamento da altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità di cui è stato accertato lo scarico nel corpo idrico in quantità significative

Per ognuno degli elementi di qualità biologica da monitorare vengono presi in considerazione, ai fini della definizione dello stato ecologico, le metriche e gli indici previsti dal recente decreto sulla classificazione, il D.M. 260/2010. Per la loro applicazione nel corso di questi ultimi anni sono state predisposte metodiche di biomonitoraggio specifiche, che comprendono sia la fase di campionamento e rilevamento dei dati, sia la fase di valutazione ed espressione del giudizio di qualità.

La nuova normativa non soltanto ha introdotto elementi biologici del tutto nuovi, ma



anche le modalità di campionamento e valutazione di elementi da tempo monitorati, come i macroinvertebrati, sono state profondamente modificate. Difatti mentre in precedenza trovava applicazione l'Indice Biotico Esteso, attualmente si fa riferimento al metodo Multi Habitat proporzionale, messo a punto dal CNR/INRSA. Tra l'altro proprio le sostanziali differenze nelle tecniche di campionamento tra i due metodi implicano l'impossibilità di poter fare confronti tra la situazione attuale e quella riscontrata nel 2009.

Per ciò che riguarda invece l'analisi degli elementi idromorfologici, non trovano più applicazione metodologie quali l'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF), ma dev'essere utilizzato al suo posto l'Indice di Qualità Morfologica (IQM), come specificato dal D.M. 260/2010.

#### VALUTAZIONE DELLO STATO CHIMICO

Nella valutazione dello stato chimico è necessario verificare la conformità del corpo idrico fluviale agli Standard di Qualità Ambientale (SQA) previsti dalla normativa per gli inquinanti chimici (sostanze prioritarie e sostanze pericolose prioritarie) elencati nella tabella 1/A del D.M. 260/2010. Si tratta principalmente di IPA (idrocarburi policiclici aromatici), VOC (composti organici volatili) e Pesticidi. Il rispetto di questi valori limite, espressi come concentrazione massima ammissibile o come valore medio annuo, permette di classificare il corpo idrico in stato chimico buono o, in caso contrario, in stato chimico non buono.

La valutazione dello stato ecologico e chimico delle acque prevede 5 classi di qualità:

1-elevato

2-buono

3-sufficiente

4-scarso

5-cattivo

**Stazione di monitoraggio:** San Severino Marche

In questo tratto il corso d'acqua presenta un alveo largo circa 9,30 m, con elevata velocità di corrente ed elevata turbolenza. Una parte della riva destra è artificiale creata per frenare l'azione erosiva.

Il fondale è costituito in prevalenza da ciottoli, ghiaia e sabbia.

La tipologia fluviale è di tipo iporitrale, caratterizzata da correntine interrotte da buche molto profonde.

La fascia perfluviale risulta discontinua, costituita soprattutto da formazioni arbustive e arboree rade.

Triennio	Macroinvertebrati	Diatomee	Macrofite	Fauna ittica	LIMEco	Stato ecologico	Stato chimico
2015-2017	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono

Indicatori di impatto:

Pesticidi: si ottiene una entità della contaminazione bassa nel periodo 2015- 2017.

Azoto totale: si rileva che l'Azoto totale supera i valori prestabiliti

*Escherichia coli*: si rileva che nel triennio *Escherichia coli* supera sempre i valori prestabiliti.

Nitrati: la concentrazione annua media dei nitrati nel corpo idrico fluviale appartiene alla classe di qualità elevata per cui i valori non sono alti.

	2015	2016	2017
Azoto totale (mg/l)	1,34	1,53	1,58
Escherichia coli (U.F.C/100 ml)	19771,4	14175	10725
Nitrati (mg/l)	4,58	4,9	5,29

**Stazione di monitoraggio:** Acque salate di Macerata

In questo tratto il corso d'acqua presenta un alveo largo circa 7 m con velocità di corrente moderata.

Il fondale è costituito in prevalenza da ciottoli, ghiaia e sabbia.

La tipologia fluviale è di tipo epipotamale.

La fascia perifluviale risulta discontinua costituita soprattutto da formazioni arbustive e arboree rade.

Triennio	Macroinvertebrati	Diatomee	Macrofite	Fauna ittica	LIMEco	Stato ecologico	Stato chimico
2015-2017	Sufficiente	Buono	Elevato	Sufficiente	Elevato	Sufficiente	Buono

Indicatori di impatto:

Pesticidi: si ottiene una entità della contaminazione bassa nel periodo 2015- 2017.

Azoto totale: si rileva che nel triennio l'Azoto totale supera sempre i valori prestabiliti

*Escherichia coli*: si rileva che nel triennio *Escherichia coli* supera sempre i valori prestabiliti.

Nitrati: la concentrazione annua media dei nitrati nel corpo idrico fluviale appartiene alla classe di qualità buona per cui i valori non sono alti.

	2015	2016	2017
Azoto totale (mg/l)	3,25	3,1	2,7
Escherichia coli (U.F.C/100 ml)	1640	1335	2540
Nitrati (mg/l)	12,46	11,34	10,9

### 3.4 CENNI STORICI

#### Parte introduttiva

Cambiamenti nel tratto a valle del Potenza

Si è osservato come sia cambiato il fiume potenza, adottando uno studio integrato, che vede l'uso di foto aeree, di rilievi archeologici e geologici, e dall'analisi dei documenti storici, evitando così di effettuare grandi scavi, che sono costosi ed impattanti.

Grazie a questo approccio si sono osservati i cambiamenti del fiume potenza soprattutto durante l'epoca romana, dal momento della fondazione di Potentia e durante il periodo Medioevale.

Lo studio è incentrato sulla bassa valle e sulla foce del fiume Potenza.

Come prima cosa si sono osservate le testimonianze storiche, che in riferimento al periodo Romano sono molto ricche. Sappiamo che la colonia di Potentia (l'attuale Porto Recanati) è stata fondata nel 184 a.C., a Sud di Potentia invece, abbiamo il paese di Potenza Picena, che è stato fondato nel medioevo dagli abitanti di Potentia nel 7 secolo d.C., che enuclearono e colonizzarono il colle.

Si sono inoltre osservati che i cambiamenti principali sono stati causati dalle piene del fiume, che rompendo argini e causando esondazioni, hanno modificato l'andamento del fiume, creando numerosi paleoalvei, soprattutto nel tratto a valle.

Interessante sottolineare dal nostro studio che nel 3 secolo a.C. il litorale era rettilineo, con dune costiere sabbiose in linea con le scogliere, e con lagune e paludi costiere, all'interno delle dune.

Dopo il 3 secolo a.C. si è osservato come il trasporto di sedimenti causarono il ricoprimento delle lagune e delle terrazze fluviali, che vennero coperte sotto le pianure costiere. In particolare, vennero ritrovate delle dune e delle paludi sepolte, sottoposte a sedimenti argillosi di alluvione.

Tra i siti presi in considerazione per lo studio, il più importante è sicuramente il ponte romano, che dista 1,5 km a sud dell'attuale foce, il quale testimonia che il fiume ha subito nel tempo grandi cambiamenti.

Attraverso l'analisi con il radiocarbonio si è potuto osservare che il ponte era stato usato anche dopo il periodo romano 630 +/- 25 anni d.C. Il canale fu quindi abbandonato solo nel tardo medioevo 1400 d.C.

Dalle fotografie aeree scattate dal 2000, possono inoltre osservarsi dei paleoalvei. Interessante il paleocanale al centro della pianura costiera lungo 3,5 km e largo 100 m, che ha una tipica forma anastomizzata.



*Fig. 11- gli attuali resti del ponte romano, a sud dell'attuale foce*



*Fig. 12- foto aerea di un paleoalveo scattata nel 2000*

Nel tardo Medioevo e nel primo rinascimento vennero bonificati larghi tratti di terreno nelle pianure

costiere. Le recenti ricerche hanno approfondito importanti interventi, si racconta in una lettera di papa Gregorio IX (1170- 1241 d.C.) indirizzata agli abitanti di Porto Recanati, che ordinava loro di organizzare una confluenza tra Musone Potenza e Aspicio.

Nel 1369 fu intrapreso un nuovo intervento, per evitare che la palude si sviluppasse nell'area intorno alla foce, e il fiume Potenza fu deviato a nord del Castrum Maris. Nel 1397 si è cercato di incanalare il fiume Musone (a nord del Potenza), nel letto del torrente Aspicio, ampie zone paludose erano registrate da fonti nell'archivio.

Nei documenti storici più recenti, risalenti al XVIII-XIX secolo d.C. inoltre abbiamo osservato dei documenti catastali dotati di alcune mappe, le quali ci hanno dato informazioni sul fiume. Queste mappe per essere elaborate hanno bisogno di essere georeferenziate attraverso procedure speciali in QGIS. La georeferenziazione è servita a valutare il cambiamento, soprattutto nell'ultimo tratto, che risulta essere di origine artificiale. Grazie alla georeferenziazione si è stati in grado di vedere anche l'esatta forma di questo paleoalveo sotto gli edifici moderni di Porto Recanati.

Anche da un'analisi morfologica si è percepita l'artificialità dell'ultimo tratto, osservando gli ultimi 3 km del fiume, prima di sfociare: si è visto che andando da monte a valle si è passati da un largo letto con abbondanti sponde di ghiaia, ad uno stretto canale, profondamente tagliato.



Fig. 13- l'attuale foce del Potenza e il percorso del fiume nell'ultimo tratto prima di sfociare, la stretta canalizzazione nell'ultimo tratto mostra come esso sia strettamente legato alle modellazioni che l'uomo ha fatto.

Siamo andati infine ad analizzare le informazioni dall'archivio di stato di Roma, elaborato appositamente per descrivere un importante alluvione fluviale del 1827, che ha lasciato il posto all'apertura di un nuovo corso

d'acqua. I cambiamenti sono stati evidenti, tuttavia, qualche anno dopo, un consorzio di proprietari hanno accettato di pagare dei lavori per riportare il fiume al suo letto originale.

Tutto ciò però non ha lasciato tracce evidenti sulla fotografia aerea perché, probabilmente è stato subito ripristinato l'originale tratto del fiume. Per tanto dall'elaborazione delle immagini, questo elemento sarebbe mancato senza documenti storici.

Come risultato di questa ricerca noi evidenziamo attraverso lo studio integrato il raffronto del fiume, e quindi individuare i paleoalvei, per ricostruire la storia del fiume.

Concludendo il Potenza, prima dell'impatto antropico, era un fiume anastomizzato in modo caotico, mentre al tempo dei primi insediamenti romani il Potenza sfociava a Sud dell'attuale foce. La situazione cambiò ancor più nel XIV secolo, dove il fiume prese all'incirca l'odierna posizione, in modo da avere più terre coltivabili.

"RIVER BED CHANGING IN THE LOWER POTENZA VALLEY (MID-ADRIATIC ITALY). A GEOARCHEOLOGICAL APPROACH TO HISTORICAL DOCUMENTS"

Prof. Dr. Cristina Corsi, Prof. Dr. Morgan De Dapper and Prof. Dr. Frank Vermeulen. Giugno 2009".

## **Parte specifica**

### **Torre mulino e torre osteria**

Nel corso della sua storia numerose sono state le costruzioni a scopo difensivo lungo il fiume Potenza. In particolare ritroviamo nel tratto studiato ritroviamo due antiche costruzioni, la torre mulino, situata nel centro abitato di Passo di Treia e, poco lontano, in prossimità dell'antico ponte distrutto dai Tedeschi e riedificato nel 1949 la torre-osteria.

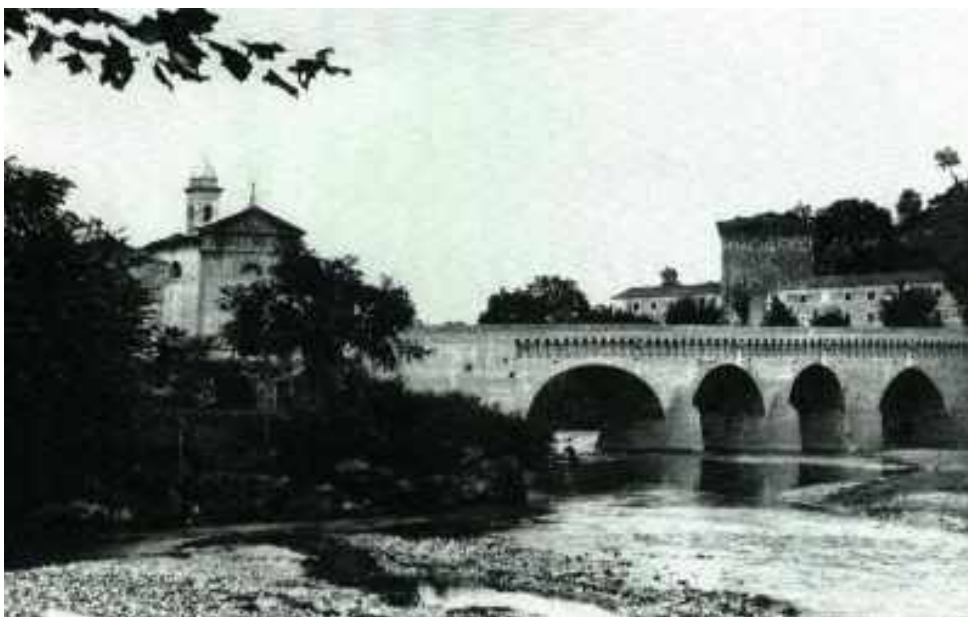


*Fig. 14- come si presenta attualmente la torre-mulino.*



*Fig. 15- come si presenta attualmente la torre-osteria.*

Queste due fortificazioni facevano parte in passato di un sistema difensivo e di controllo della gola formata dall'alveo fluviale, dove alle estremità si innalza tutt'oggi Monte Franco e Montecucco. Erano inoltre punti strategici in quanto presidiavano il ponte che collegava due ampi territori (quelli che oggi fanno parte del comune di Treia e di Pollenza), inoltre conducevano a Trea, Urbs Salvia, Settempeda ed Helvia Recina. Altro aspetto importante di queste costruzioni è che le due fortificazioni assicuravano la protezione dei mulini, in quanto nel passato i mulini avevano importanza vitale, in quanto erano adibiti alla trasformazione dei prodotti, in particolare dei prodotti alimentari.



*Fig. 16- immagine del 2005 in bianco e nero del ponte che veniva presidiato dalla torre-mulino e dalla torre-osteria.*

La torre-mulino inizialmente era un semplice mulino, la sua costruzione è stata datata al 1191 d.C., facendo riferimento ad un documento del comune di Montecchio, dove i consoli denunciavano le ripetute scorrerie, i saccheggi e le violenze di Grimaldo e dei suoi uomini armati. La storia come torre- mulino invece è datata al XIV- inizi del XV secolo d.C.

Altro documento di rilievo è quello del 1232 tra Gisone, abate e rettore del monastero di S. Maria in Chiaravalle di Fiastra e Pietro di Simone sindaco di Montecchio, questo documento sanciva il pieno uso per 99 anni della chiusa e del vallato per 12 libbre ravennati e anconetane.

Nel 1233 venne stipulato inoltre un atto di acquisto da parte del comune di legname, adibito alla costruzione dei mulini, mulini che furono costruiti nel 1234 e in seguito distrutti.

Nel 1263 ci fu poi un assedio a Montecchio ad opera di Giovanni Lancia, per liberare Antiochia, nipote di Manfredi Re di Sicilia. L'assedio non riuscì e ne scaturì numerose azioni di distruzione, anche a carico delle abbazie.

Per far fronte alle necessità di ricostruzione e sviluppo, il comune di Montecchio nel 1287 stipula con Tommaso, abate del monastero di Rambona, un accordo, secondo cui 6 mulini erano del comune di Montecchio, 4 dell'Abbazia e che tutti potessero usufruire dei mulini per macinare.

Quindi possiamo affermare che nel XII e XIII secolo nel tratto del Potenza, sotto il comune di Montecchio e dell'abbazia di Rambona, ci furono 10 mulini, 12 se si considerano i 2 di proprietà della nobile famiglia Marchionni, il che significava che ci fu un grande periodo di sviluppo e di benessere. Inoltre, possiamo affermare che i mulini non erano molto grandi, perché molto numerosi e situati su un tratto di lieve pendenza, il che risultava un limite per dei mulini grandi con delle grandi ruote.

Il mulino in quell'epoca rappresentava un'enorme fonte di guadagno per cui doveva essere ben difeso.

Per scopi difensivi infatti, nel XIV e nel XV secolo, i mulini più importanti vengono inglobati in costruzioni fortificate, da qui nasce la torre-mulino e la torre-osteria, poste a sorveglianza della rete dei mulini e del ponte.

Durante il XIV e XV secolo inoltre, il territorio fu la sede di numerose battaglie per cui ai mulini fortificati venne attribuita anche la funzione di magazzino delle scorte alimentari. Secondo fonti storiche certe, il mulino venne fortificato nel 1400, anche se si presume che lo fosse già da prima.

In seguito delle ostilità tra Francesco Sforza e papa Eugenio IV, appoggiato dal re Alfonso d'Aragona, la torre-mulino divenne soggetto di alcuni fatti interessanti: nel 30 maggio del 1443 Francesco Sforza, deciso di attaccare Tolentino decise di spostare una bombarda, inviata precedentemente, nei pressi della torre-mulino; nel 1444 Piccinino, condottiero italiano, al fianco di Alfonso d'Aragona, si rifugiò nella torre mulino per evitare di essere ucciso, dopo essere stato sconfitto da Antonio Attendolo noto come Ciarpellone, condottiero italiano, alleato di Francesco Sforza.

(Maurizio Mauro "Ricche torri cinte fortificate delle Marche Vol. III").



## L'Abbazia di Rambona



*Fig. 17- Abbazia di Rambona.*

Situata nelle vicinanze del fiume Potenza, all'interno del comune di Pollenza, troviamo l'Abbazia di Rambona.

L'Abbazia venne costruita in una zona isolata, in piena campagna, lontano dai movimenti bellici, sui resti di un antico tempio pagano.

Nell'XI secolo l'abbazia, inizialmente semplice venne arricchita di arte semplice e classica, a causa della povertà dell'epoca. Sempre durante il secolo XI, venne costruita la sua famosa Cripta, che tutt'oggi ancora richiama numerosi visitatori.

Malgrado la povertà del momento non permettesse di costruire colonnati bassorilievi ed opere d'arte, ci si apprestava ad unire i ruderi esistenti con una grazia prima sconosciuta, con raffinatezza ed ambizione artistiche, proprio in questo periodo venne costruita la Cripta di Santa Maria di Rambona.

Il presbiterio precedente dell'abbazia venne rimosso e la cripta ne occupò la parte inferiore e sopra ad esso crebbe un presbiterio con fattezze più armoniche, migliorato nelle tre absidi semicircolari.

La cripta è divisa in tre navate con le sue intime volte sostenute da dodici colonne e da sei mezze colonne, le quali non si trovano perfettamente disposte in fila fra loro e presentano colori caldi al centro e sfuggenti ai lati che rende il tutto molto particolare ed apprezzabile.

Un'urna rinascimentale in pietra, che ancora oggi si trova all'interno della cripta, ha custodito il corpo di Sant'Amico, monaco e abate originario del luogo, dal 1510 fino al 1929.



*Fig. 18- come si presenta oggi la chiesa di Rambona.*



*Fig. 19- un ritratto situato all'interno della chiesa raffigurante Sant'Amico.*

Anticamente la cripta comunicava con la chiesa superiore per mezzo di scale, quali sono state di seguito rimosse per renderli indipendenti uno dall'altra. La chiesa, che è stata ristrutturata dall'antico presbiterio, attualmente è isolata nel territorio di Pollenza.

Nella storia l'Abbazia di Rambona subì numerose controversie e cambiamenti di gestione a causa della distruzione causata dalle guerre e da un incendio, che distrusse il Monastero ("l'Abbazia di Rambona e la sua

cripta” Cesarini da Senigallia).

In particolare, il monastero è stato fondato dai monaci benedettini. In seguito, bruciato da un incendio. L’Abbazia invece è stata costruita dalla regina Ageltrude, figlia del duca di Benevento Adelchi e moglie dell’imperatore Guido di Spoleto. È stata costruita in seguito a feroci lotte per il titolo di Imperatore, come ringraziamento per il Signore per essere stata liberata dall’assedio del re Arnolfo, imperatore di Germania.

Il cenobio, in origine dei Benedettini, divenne poi dei monaci Cistercensi.

Nel 1285 invece i monaci cedettero questa chiesa ai Francescani, per omaggiare San Francesco d’Assisi, che nel 1216 visitò Rambona durante il suo viaggio da Forano a S. Severino.

L’ultima rovina del monastero avvenne nella guerra mossa da Filippo Visconti ad Eugenio IV, il quale grazie a Francesco Sforza, conquistò il Piceno e saccheggiò il territorio, compreso il Monastero di Rambona.

Sul finir del XV secolo i monaci abbandonarono l’Abbazia in seguito alle turbolente vicende che vide protagonisti il Bavaro e Galeotto Malatesta, che si impadronirono di quasi tutta la Marca Anconitana.

Nel 1443 l’Abbazia divenne sede di una storica e famosa Fiera, la quale proseguì nel corso dei secoli.

Questa fiera che, nel corso dei secoli, richiamò numerosi viaggiatori da tutte le parti d’Italia, si celebrò inizialmente solo il giorno dell’Assunta, il 15 agosto, fino al momento in cui iniziò a durare per 10 giorni.

Dal 1800 in poi la Fiera si celebrò il 16 agosto a Rambona, nel 1894 infine fu trasferita con deliberazione comunale, mantenendo il nome Fiera di Rambona.

Fatto importante è quello che avvenne, nel 2 e 3 maggio del 1815, nella circoscrizione della Parrocchia di Rambona, a Cantagallo, che fu il fulcro della battaglia di Tolentino. Battaglia avvenuta fra Gioacchino Murat, Re di Napoli e il generale Federico Bianchi, durante la guerra austro-napoletana.

(<https://it.wikipedia.org/>, “la Badia di Rambona in Pollenza Marche nella storia dell’arte e nei recenti restauri documentati da Giuseppe Fammilume” Tolentino tipografia Filelfo- 1938-XVI).



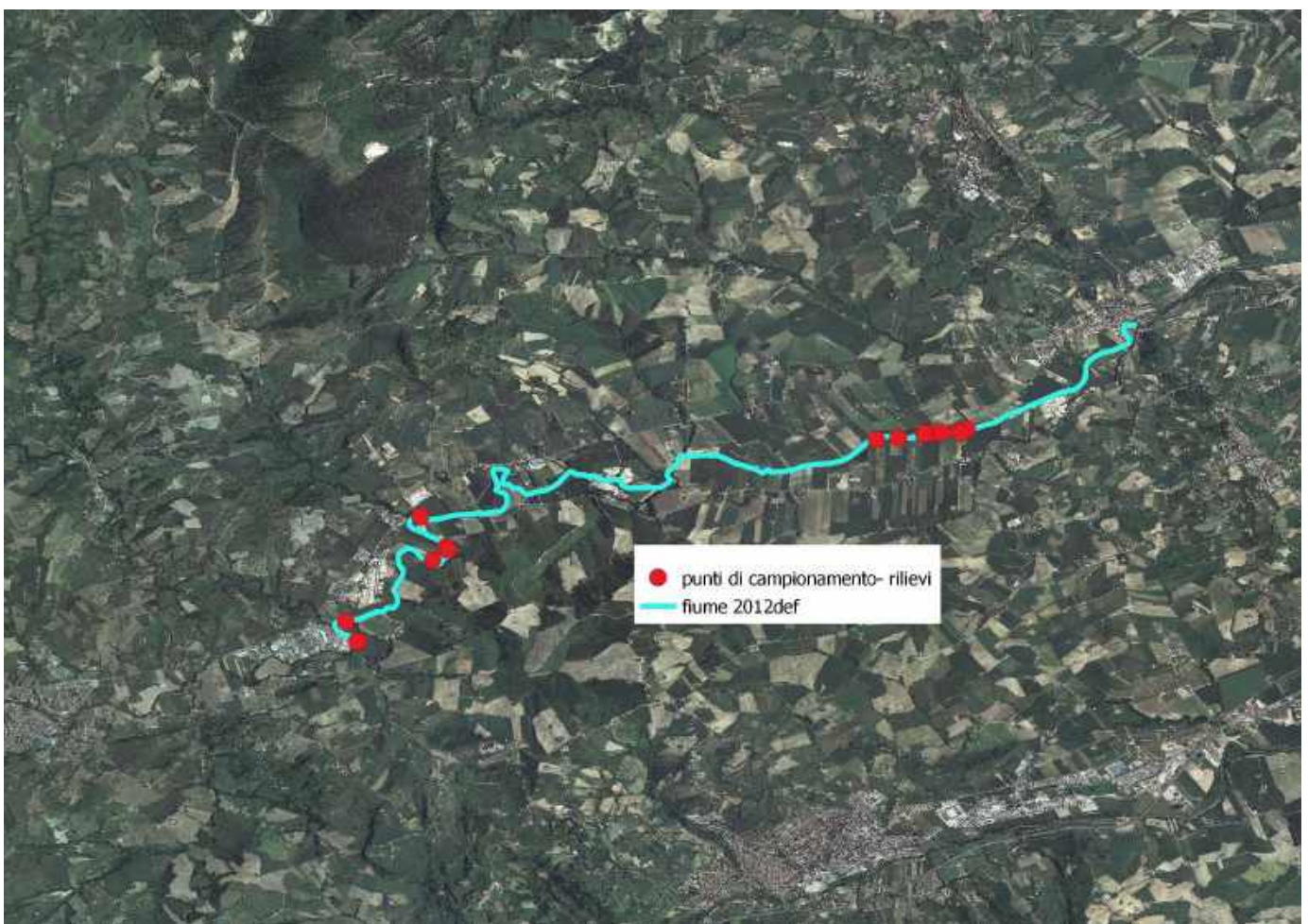
*Fig. 20- capitello posto all’interno della cripta.*

## 4. AREE DI STUDIO

Il tratto di fiume in cui sono stati effettuati i rilievi si trova nei comuni di San Severino Marche, Pollenza e Treia in provincia di Macerata (MC).

All'interno di tale tratto scelto per lo studio fitosociologico della vegetazione è possibile osservare dove sono stati effettuati i 23 rilievi.

Come prima cosa si sono prese le coordinate geografiche in gradi sessagesimali. Sistema di riferimento UTM-WGS84. Dopo che sono state convertite le coordinate da gradi sessagesimali a gradi decimali. Infine, sono stati riportati i punti relativi ai rilievi lungo il tratto del fiume studiato grazie al software Qgis.



*Fig. 21- l'immagine mostra il tratto di fiume e i punti in cui sono stati effettuati i rilievi fitosociologici. Come possiamo osservare i punti di campionamento si trovano soprattutto in località Taccoli e località Rambona.*

## MACROAREA 1 (località Taccoli)



Fig. 22- la figura mostra i rilievi nel tratto a monte, numerati, in località Taccoli.

### RILIEVO 1

il rilievo 1 è stato effettuato in un'area che dista circa 1 km dal ponte di Taccoli, il ponte di Taccoli si trova nella strada che da Taccoli (San Severino Marche) va a Tolentino e nel centro di San Severino Marche. Il lato della sponda è il sinistro in un terrazzo sollevato 4 m dal fiume. In questo rilievo, si è potuto osservare una vegetazione arborea a dominanza di *Ulmus minor* specie tipica del piano altitudinale collinare, lo si può ritrovare anche lungo il greto di torrenti e ruscelli, come in questo caso.

Qui ritroviamo specie che crescono su terreni fertili e ricchi di elementi nutritivi, come *Rubus caesius* e *rubus ulmifolius*, *Sambucus nigra*, *Stachys sylvatica*, *Humulus lupulus*, *Euonimus europaeus*.

#### RILIEVI 2-3-4

I rilievi 2-3-4 sono stati effettuati esattamente sul lato opposto al rilievo 1, sulla sponda destra, in un terrazzo sollevato 9 metri con un'inclinazione di 5° con esposizione sud-est.

Qui troviamo una prateria di *Agrostis stolonifera* nel rilievo 2. Un arbusteto di *Rubus caesius* nel rilievo 3, con altre specie nitrofile quali *Urtica dioica*, *Sambucus nigra*, *Galium palustre* e *Humulus lupulus*. Nel 4 un saliceto a *Salix alba*, anche questo rilievo si presenta ricco di specie nitrofile.

#### RILIEVO 5

Il quinto rilievo è stato effettuato in un'area poco più a valle rispetto ai rilievi dell'area 2. Questo rilievo è stato effettuato in un terrazzo sollevato 3 m dal fiume, senza inclinazione, alla destra del fiume. Qui è stata riscontrata una vegetazione a dominanza di *Populus nigra* che ha 80% di copertura, tra le specie caratteristiche dei pioppeti ritroviamo anche il *Salix alba*.

#### RILIEVI 6-7

Questi 2 rilievi sono stati effettuati alla sinistra del fiume, in un'area prossima ad un campo coltivato, in questi rilievi infatti spicca un'elevata presenza di specie nitrofile tra cui *Sambucus nigra* e *Rubus caesius*. I rilievi sono stati effettuati in un terrazzo piano, innalzato 2 metri rispetto all'alveo fluviale. Nel rilievo 6 è stata riscontrata una vegetazione ripariale con dominanza di Pioppi (*Populus nigra*) e Salici (*Salix alba*), con una vegetazione erbacea sotto gli individui arborei con dominanza di *Stachys sylvatica*, tipica dei boschi di latifoglie su terreno umido. Nel rilievo 7 è stata riscontrata una vegetazione tipica del mantello forestale, con dominanza di *Cornus sanguinea*, seguita da *Prunus spinosa* ed *Euonymus europaeus*.

#### RILIEVI 8-9

Poco più a valle dell'area precedente, sono stati effettuati i rilievi 8-9. Anch'essi sono stati effettuati in un terrazzo fluviale sollevato 2 metri dal livello del fiume, alla sinistra del fiume. Il rilievo numero 8 ha mostrato una dominanza di pioppi e salici (*Populus nigra*, *Salix alba*, *Salix purpurea*). Nel rilievo numero 9, è stato invece effettuato più vicino al corso d'acqua, nel saliceto arbustivo a dominanza di Salice rosso le specie dominanti sono state *Salix purpurea*, *Agrostis stolonifera* e *Mentha acquatica*.

#### RILIEVO 10

Sempre in località Taccoli, come i precedenti, è stato effettuato il rilievo 10. Il rilievo è stato effettuato alla sinistra del fiume, in un terrazzo sollevato 1,5m dal livello del fiume, è stata inoltre osservata una vegetazione a dominanza di Salici e Pioppi (*Salix alba* e *Populus nigra*), seguiti da specie arboree e arbustive quali: Junglan regia, Robinia pseudoacacia, Cornus sanguinea, Corylus avellana.

#### RILIEVO 11

Come ultimo rilievo, per quanto riguardano i rilievi effettuati in località Taccoli, nel comune di San Severino Marche, è stato il rilievo 11. Questo rilievo è stato effettuato in un tratto poco più a valle del rilievo 10, in un terrazzo fluviale sollevato 1,5 m dal livello del fiume, alla sinistra di esso. Qui si è osservata una vegetazione arborea a dominanza di Salice bianco (*Salix alba*).

MACROAREA

2

(località

Rambona)



Fig. 23- la figura mostra i rilievi nel tratto a valle, numerati, in località Rambona. L'Abbazia di Rambona è stata cerchiata in rosso.

#### RILIEVO 12-13

I rilievi 12 e 13 sono i primi 2 rilievi effettuati in località Rambona, sono entrambi stati effettuati alla destra del fiume. Il rilievo 12, collocato in un terrazzo fluviale sollevato 3 m dal livello del fiume, ha mostrato una dominanza di specie arboree, con dominanza di *Salix alba*. Tra le specie rilevate troviamo anche l'ontano nero (*Alnus glutinosa*) specie più rara. Il rilievo 13, collocato invece in corrispondenza del greto adiacente al saliceto

precedente, mostra la tipica vegetazione con dominanza di *Agrostis stolonifera*, specie tipica delle zone riparie e umide.

#### RILIEVO 14-15

I rilievi 14 e 15 sono stati effettuati alla destra del fiume, in un terrazzo sollevato 3 metri dal livello dell'acqua, in un tratto poco più a monte rispetto i rilievi 12-13. Nel rilievo 14, caratterizzato da un'inclinazione di 15° e un'esposizione nord-ovest, si è osservato un bosco a Salice bianco e ad Ontano nero, tra le due specie il Salice bianco è quello più presente, con il 70% di copertura. Nel rilievo 15 siamo andati ad osservare la vegetazione del greto del bosco del rilievo 14, qui si è osservato che la specie dominante risulta *Agrostis stolonifera*, seguita da *Equisetum arvense* che è una specie che in genere ritroviamo lungo fossi di campi coltivati, specie nitrofila.

#### RILIEVO 16

Il rilievo 16, effettuato in un tratto più a valle rispetto i rilievi 12-13-14-15 di circa 1 km, in un terrazzo fluviale sollevato 2 m dal livello dell'acqua, alla destra del Potenza. Il rilievo vede protagonista un bosco golenale, ovvero quel bosco tipico dello spazio compreso tra la riva di un corso d'acqua e il suo argine, in questo rilievo si è osservata in particolare una golenale di tipo chiuso, situata tra un argine maestro e un argine consortile. Qui è stata individuata una vegetazione con dominanza di Ontano nero, tipica specie dei boschi golenali.

#### RILIEVO 17

Il rilievo 17 è stato effettuato nel greto adiacente al bosco golenale di ontano, in un terrazzo sollevato 0,5 metri dal livello del corso d'acqua. Qui si è osservata una vegetazione con dominanza di *Agrostis stolonifera*, seguita da *Verbena officinalis* e *Mentha aquatica*.

#### RILIEVO 18

Il rilievo 18 invece è stato effettuato adiacente al rilievo 17, poco più a valle, in un terrazzo sollevato 1 metro dal fiume, con inclinazione del 30% ed esposizione nord-ovest. Questo rilievo è stato particolarmente interessante perché vede come protagonista un saliceto arbustivo a dominanza di Salice rosso (*Salix purpurea*), seguito da *Brachypodium sylvaticum*, specie dei boschi igrofili che cresce su suoli limoso-argillosi.

#### RILIEVO 19

In questo rilievo, effettuato alla destra del fiume, collocato poco più a monte dei precedenti rilievi 16-17-18, in un terrazzo sollevato 1,5 m dal livello fiume, si è osservato un bosco igrofilo con Salici e Pioppi. Le specie dominanti sono quindi *Populus nigra*, *Salix alba* e *Acer campestre*, una specie tipica del paesaggio collinare che preferisce terreni ricchi e umidi argillo-limosi.

#### RILIEVO 20



Il rilievo 20 è collocato spazialmente tra i rilievi 12-13-14-15 e 16-17-18-19, in un terrazzo sollevato 2 metri dal livello del fiume, più distanziato dal fiume rispetto i rilievi precedenti. Qui troviamo un bosco igrofilo a dominanza di *Salix alba* (60% di copertura) e *Populus nigra* (30% di copertura).

#### RILIEVO 21

Il rilievo 21 è stato effettuato in un'area poco più a monte del rilievo 20, in un terrazzo fluviale sollevato 1 metro dal livello del fiume, anche qua troviamo un bosco igrofilo a dominanza di *Salix alba* e *Populus nigra*.

#### RILIEVO 22

Il rilievo 22 vede protagonista la vegetazione del greto del bosco igrofilo del rilievo 21. Questo rilievo è particolarmente interessante in quanto sono state riscontrate molte specie, di cui la dominante è risultata *Agrostis stolonifera*. Le specie diverse rilevate sono state 81 considerando un'area di 60 metri quadri, tra le specie ritroviamo numerose specie nitrofile come ad esempio *Dacus carota*, *Aster squamatus*, *Artemisia vulgaris*, *Artemisia verlotiorium*, *Arctium minus*, *Verbascum sinuatum*. Specie coltivate come *Helianthus annuus* e specie di interesse come *Barbarea stricta*, *Scirpoides holoshoenus*, *Lomelosia argentea*, *Trifolium medium*, *Juncus inflexus*.

#### RILIEVO 23

L'ultimo rilievo, situato poco più a valle dei rilievi 21 e 22, è stato effettuato in un terrazzo sollevato 2 metro dal livello del fiume. In questo caso è stata osservata un Saliceto arbustivo a dominanza di *Salix purpurea*, seguita da *Carex pendula* e *Brachypodium sylvaticum*.

#### PUNTI DI OSSERVAZIONE



*Fig. 24-l'immagine mostra il tratto oggetto di studio con i relativi rilievi e, come integrazione ad essi, dei punti fotografici.*

Come mostra l'immagine, non è stato possibile effettuare rilievi in alcuni tratti. Nel tratto a monte non è stato possibile, soprattutto a causa dell'inaccessibilità del tratto, poiché il fiume Potenza ha dei terrazzi fluviali di notevole altezza. A valle invece, non è stato possibile a causa degli interventi di manutenzione con rimodellamento meccanico.



*Fig. 25- la figura mostra un grande terrazzo fluviale in località Taccoli.*

## PUNTI DI OSSERVAZIONE TRATTO A MONTE

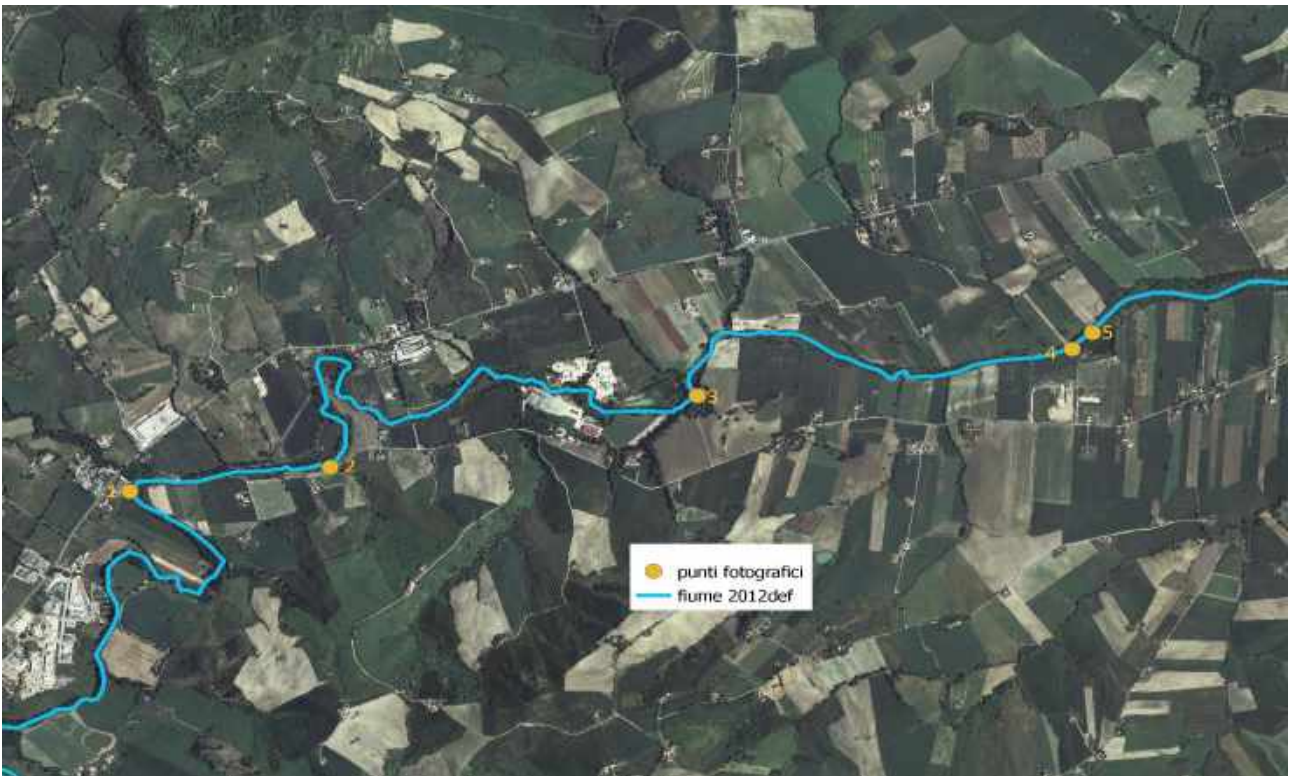


Fig. 26- l'immagine mostra i punti di osservazione nel tratto a monte.



Fig. 27- l'immagine, corrispondente al punto fotografico 1, mostra i fenomeni di erosione causati dal fiume, il tratto in questione è interessato da terrazzi fluviali molto alti, che non hanno permesso l'accesso alle aree di studio. Sulla destra, inoltre, si può osservare la vegetazione ripariale, con la specie dominante Salix alba.



*Fig. 28- l'immagine mostra il terrazzo corrispondente al punto fotografico 2.*



*Fig. 29-l'immagine mostra il punto fotografico 3, in questo tratto il terrazzo fluviale è sollevato ad altezze maggiori di 10 m rispetto al livello del fiume.*



*Fig. 30-l'immagine mostra il punto fotografico 4, dove si evidenziano accentuati fenomeni erosivi, sulla sponda opposta al punto fotografico, un bosco igrofilo a dominanza di salice bianco.*



*Fig. 31- l'immagine, corrispondente al punto fotografico 5, mostra un terrazzo fluviale.*

## PUNTI DI OSSERVAZIONE TRATTO A VALLE



*Fig. 32- l'immagine mostra i punti di osservazione nel tratto a valle.*



*Fig. 33- l'immagine, corrispondente al punto fotografico 6, mostra il tratto di fiume sottoposto a interventi di manutenzione con rimodellamento meccanico, nei pressi della centrale idroelettrica a monte di Passo di Treia.*



*Fig. 34- l'immagine, corrispondente al punto fotografico 7, mostra la vegetazione ripariale a dominanza di salici e pioppi e della vegetazione acquatica, nel tratto collocato tra la centrale idroelettrica e il ponte di Passo di Treia.*



*Fig. 35- l'immagine, corrispettiva al punto fotografico 8, mostra un tratto sottoposto a rimodellazione meccanica.*



*Fig. 36- l'immagine, corrispondente al punto fotografico 9, mostra il tratto di fiume sottoposto a interventi di manutenzione con rimodellamento meccanico, nei pressi del ponte di Passo di Treia.*

## **5. ANALISI FLORISTICA**

Di seguito vengono riportati e descritti i risultati dell'analisi floristica condotta all'interno delle diverse aree di studio.

Viene illustrato l'elenco delle specie rilevate in campo suddivise per famiglia di appartenenza, spettro biologico (distribuzione percentuale delle specie in base alla loro forma biologica), spettro corologico (distribuzione geografica delle specie), ed infine la relativa classe di vegetazione.

Dai risultati di queste elaborazioni sono state tratte delle conclusioni sullo stato ambientale delle rispettive aree di studio.

### **5.1 ELENCO DELLA FLORA PRESENTE**

Viene di seguito riportato l'elenco delle specie individuate durante i rilievi, e disposte per famiglia, con relative forme biologiche, tipi corologici e classe di vegetazione per ciascuna di esse:



FORMA BIOLOGICA:	TIPO COROLOGICO:	SPECIE:	CLASSE DI VEG. :
<b><u>Aceraceae</u></b>			
P scap	EUROP.-CAUC.	Acer campestre L.	QUFA
P scap	AVV.	Acer negundo L.	ESCO
<b><u>Adoxaceae</u></b>			
P caesp	EUROP.-CAUC.	Sambucus nigra L.	RHPR
<b><u>Apiaceae</u></b>			
T scap	EURASIAT.	Chaerophyllum temulum L.	GAUR
H scap	PALEOTEMP.	Conium maculatum L.	QUFA
G rhiz	EUROSIB.	Aegopodium podagraria L.	GAUR
H scap	EURIMEDIT.	Apium nodiflorum (L.) Lag.	PHMA
H bienn	PALEOTEMP.	Daucus carota L.	ARVU
H bienn	EUROSIB.	Pastinaca sativa L.	ARVU
T scap	SUBCOSMOP.	Torilis arvensis (Hudson) Link	STME
<b><u>Araceae</u></b>			
G rhiz	STENOMEDIT.	Arum italicum Miller	QUFA
<b><u>Araliaceae</u></b>			
P lian	EURIMEDIT.	Hedera helix L.	QUFA
<b><u>Asparagaceae</u></b>			
G rhiz	STENOMEDIT.	Asparagus acutifolius L.	QUIL
G bulb	EURIMEDIT.	Loncomelos pyrenaicus	QUFA
<b><u>Asteraceae</u></b>			
H scap	AVV.	Artemisia verlotorum Lamotte	ARVU
H bienn	EURIMEDIT.	Arctium minus (Hill) Bernh.	ARVU
T scap	AVV.	Bidens frondosa L.	BITR
H scap	PALEOTEMP.	Eupatorium cannabinum L.	FICO
G bulb	AVV.	Helianthus tuberosus L.	FEBR
T scap	S-EUROP.	Xanthium italicum Moretti	BITR
H bienn	SE-EUROP.	Cirsium italicum (Savi) DC.	STME
H scap	EURIMEDIT.	Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.	FICO
T scap	AVV.	Aster squamatus (Sprengel) Hieron.	ARVU
H scap	EUROSIB.	Picris hieracioides L.	ARVU
H scap	CIRCUMBOR.	Artemisia vulgaris L.	ARVU
T scap	EURIMEDIT.	Helminthotheca echioides (L.) Holub	STME
H scap	PALEOTEMP.	Cichorium intybus L.	ARVU
H bienn	CENTRO-EUROP.	Senecio erraticus Bertol.	SESC
G rhiz	EURASIAT.	Petasites hybridus (L.) Gaertn., Meyer et Sch.	GAUR
T scap	EUROP.	Senecio sylvaticus L.	EPAN
T scap	AVV.	Conyza canadensis (L.) Cronq.	STME
T scap	PALEOTEMP.	Lapsana communis L.	GAUR
H ros	CIRCUMBOR.	Taraxacum officinale Weber (aggregato)	MOAR
G rad	EURASIAT.	Cirsium arvense (L.) Scop.	STME
T scap	AVV.	Helianthus annuus L.	FEBR
T scap	MEDIT.ATL.(STENO)	Lactuca virosa L.	ARVU

T scap	EURIMEDIT.	Senecio vulgaris L.	STME
T scap	AVV.	Ambrosia trifida L.	STME
H bienn	S-EUROP.-SUDESIB.	Lactuca serriola L.	ARVU
T scap	SUBCOSMOP.	Matricaria chamomilla L.	STME
H bienn	EUROP.-CAUC.	Inula conyza DC.	TRGE
<b><u>Betulaceae</u></b>			
P caesp	EUROP.-CAUC.	Corylus avellana L.	QUFA
P scap	PALEOTEMP.	Alnus glutinosa (L.) Gaertner	QUFA
<b><u>Brassicaceae</u></b>			
H bienn	PALEOTEMP.	Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara et Grande	QUFA
H scap	COSMOP.	Nasturtium officinale R.Br.	QUIL
H scap	EURASIAT.	Cardamine amara L.	STME
H scap	EUROSIB.	Barbarea stricta Andr.	ARVU
<b><u>Cannabaceae</u></b>			
P lian	EUROP.-CAUC.	Humulus lupulus L.	SAPO
<b><u>Caprifoliaceae</u></b>			
P caesp	EUROP.-CAUC.	Lonicera xylosteum L.	QUFA
H bienn	EURIMEDIT.	Dipsacus fullonum L.	ARVU
<b><u>Caryophyllaceae</u></b>			
H bienn	PALEOTEMP.	Silene alba (Miller) Krause	ARVU
H scap	EUROSIB.	Saponaria officinalis L.	QUFA
<b><u>Celastraceae</u></b>			
P caesp	EURASIAT.	Euonymus europaeus L.	RHPR
<b><u>Chenopodiaceae</u></b>			
T scap	SUBCOSMOP.	Chenopodium album L.	ARVU
<b><u>Convolvulaceae</u></b>			
H scand	PALEOTEMP.	Calystegia sepium (L.) R.Br.	FICO
T par	AVV.	Cuscuta cesatiana Bertol.	ESCO
<b><u>Cornaceae</u></b>			
P caesp	S-EUROP.-SUDESIB.	Cornus mas L.	QUFA
P caesp	EURASIAT.	Cornus sanguinea L.	RHPR
<b><u>Cyperaceae</u></b>			
He	EURASIAT.	Carex pendula Hudson	SAPO
H caesp	EURIMEDIT.	Carex divulsa Stokes	TRGE
G rhiz	EURIMEDIT.	Scirpoides holoshoenus	PHMA
He	PALEOSUBTROP.	Cyperus glomeratus L.	PHMA
G rhiz	EUROP.	Carex flacca Schreber	MOAR
G rhiz	PALEOTEMP.	Cyperus longus L.	PHMA
<b><u>Dioscoreaceae</u></b>			
G rad	EURIMEDIT.	Tamus communis L.	RHPR
<b><u>Dipsacaceae</u></b>			
H bienn	S-EUROP.-SUDESIB.	Lomelosia argentea (L.) Greuter & Burdet	QUFA
<b><u>Equisetaceae</u></b>			
G rhiz	CIRCUMBOR.	Equisetum arvense L.	SAPO

G rhiz	CIRCUMBOR.	Equisetum telmateja Ehrh.	SAPO
G rhiz	CIRCUMBOR.	Equisetum ramosissimum Desf.	MOAR
<b><u>Euphorbiaceae</u></b>			
Ch suffr	EUROP.-CAUC.	Euphorbia amygdaloides L.	QUFA
<b><u>Fabaceae</u></b>			
P caesp	AVV.	Robinia pseudoacacia L.	ROPS
Ch suffr	EURASIAT.	Genista tinctoria L.	FEBR
T scap	EURASIAT.	Melilotus alba Medicus	ARVU
H scap	EURASIAT.	Medicago sativa L.	ARVU
T scap	S-EUROP.-SUDESIB.	Trifolium echinatum Bieb.	TUGU
H scap	PALEOTEMP.	Lotus tenuis W. et K.	MOAR
H scap	E-EUROP.-PONTICA	Galega officinalis L.	ARVU
T scap	EURIMEDIT.	Trifolium medium	STME
H bienn	EURASIAT.	Melilotus officinalis (L.) Pallas	ARVU
P caesp	AVV.	Amorpha fruticosa L.	POBU
H rept	PALEOTEMP.	Trifolium repens L.	MOAR
P caesp	SE-EUROP.	Quercus pubescens Willd.	QUFA
P scap	EUROP.-CAUC.	Quercus robur L.	QUFA
P scap	SE-EUROP.	Quercus virgiliana (Ten.) Ten.	QUFA
<b><u>Gentianaceae</u></b>			
H bienn	PALEOTEMP.	Centaurium erythraea Rafn	FEBR
<b><u>Geraniaceae</u></b>			
T scap	SUBCOSMOP.	Geranium robertianum L.	GAUR
<b><u>Graminaceae</u></b>			
H caesp	EURASIAT.	Festuca pratensis Hudson	MOAR
<b><u>Hypericaceae</u></b>			
H scap	STENOMEDIT.	Hypericum perforatum L.	FEBR
H scap	PALEOTEMP.	Hypericum tetrapterum Fries	MOAR
H scap	PALEOTEMP.	Hypericum perforatum L.	FEBR
H caesp	EUROP.-CAUC.	Hypericum montanum L.	QUFA
<b><u>Iridaceae</u></b>			
G rhiz	EURIMEDIT.	Chamaeiris foetidissima (L.) Medik.	QUFA
<b><u>Junglandaceae</u></b>			
P scap	AVV.	Juglans regia L.	QUFA
<b><u>Juncaceae</u></b>			
H caesp	COSMOP.	Juncus effusus L.	MOAR
H caesp	PALEOTEMP.	Juncus inflexus L.	MOAR
G rhiz	CIRCUMBOR.	Juncus articulatus L.	MOAR
<b><u>Lamiaceae</u></b>			
H scap	EUROSIB.	Stachys sylvatica L.	GAUR
H scap	PALEOTEMP.	Lycopus europaeus L.	PHMA
H scap	EUROP.-CAUC.	Stachys officinalis (L.) Trevisan	FEBR
H scap	OROF. EURASIAT.	Salvia glutinosa L.	QUFA
H scap	STENOMEDIT.	Melissa romana Miller	RHPR

Ch suffr	EURIMEDIT.	Teucrium chamaedrys L.	FEBR
H scap	CIRCUMBOR.	Clinopodium vulgare L.	TRGE
H scap	PALEOTEMP.	Mentha aquatica L.	QUFA
H scap	CIRCUMBOR.	Prunella vulgaris L.	TRGE
H scap	PALEOTEMP.	Mentha longifolia (L.) Hudson	MOAR
H scap	EURIMEDIT.	Mentha pulegium L.	MOAR
T scap	EURIMEDIT.	Stachys annua (L.) L.	STME
<b><u>Lythraceae</u></b>			
H scap	SUBCOSMOP.	Lythrum salicaria L.	PHMA
<b><u>Moraceae</u></b>			
P scap	MEDIT.-TURAN.	Ficus carica L.	ASTR
P scap	AVV.	Morus alba L.	ESCO
<b><u>Oleaceae</u></b>			
NP	EUROP.-CAUC.	Ligustrum vulgare L.	RHPR
P scap	S-EUROP.-SUDSIB.	Fraxinus ornus L.	QUFA
<b><u>Onagraceae</u></b>			
H scap	PALEOTEMP.	Epilobium tetragonum L.	AGST
<b><u>Orobanchaceae</u></b>			
T par	EURIMEDIT.	Orobanche hederæ Duby	QUFA
<b><u>Plantaginaceae</u></b>			
H rept	EURASIAT.	Veronica beccabunga L.	STME
H ros	EURASIAT.	Plantago major L.	ARVU
H scap	COSMOP.	Veronica anagallis-aquatica L.	PHMA
T scap	EURIMEDIT.	Kickxia elatine (L.) Dumort.	STME
H ros	EURASIAT.	Plantago lanceolata L.	MOAR
<b><u>Poaceae</u></b>			
H caesp	PALEOTEMP.	Brachypodium sylvaticum (Hudson) Beauv.	QUFA
H caesp	PALEOTEMP.	Dactylis glomerata L.	MOAR
H rept	CIRCUMBOR.	Agrostis stolonifera L.	AGST
H caesp	CIRCUMBOR.	Holcus lanatus L.	TRGE
G rhiz	SUBCOSMOP.	Arundo donax L.	ARVU
T scap	SUBCOSMOP.	Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.	STME
T scap	SUBCOSMOP.	Setaria viridis (L.) Beauv.	STME
G rhiz	CIRCUMBOR.	Milium effusum L.	QUFA
H caesp	CIRCUMBOR.	Lolium perenne L.	STME
<b><u>Polygonaceae</u></b>			
T scap	EUROP.-CAUC.	Polygonum mite Schrank	BITR
H scap	EURASIAT.	Rumex conglomeratus Murray	ARVU
T scap	CIRCUMBOR.	Polygonum hydropiper L.	BITR
<b><u>Primulaceae</u></b>			
H scap	COSMOP.	Samolus valerandi L.	RHPR
<b><u>Ranunculaceae</u></b>			
P lian	EUROP.-CAUC.	Clematis vitalba L.	RHPR
Ch suffr	SUBATL.	Helleborus foetidus L.	TRGE

H scap	N-MEDIT.	Ranunculus velutinus Ten.	GAUR
H rept	PALEOTEMP.	Ranunculus repens L.	PHMA
H scap	EURASIAT.	Ranunculus bulbosus L.	FEBR
<b><u>Rosaceae</u></b>			
NP	EURASIAT.	Rubus caesius L.	RHPR
NP	EURIMEDIT.	Rubus ulmifolius Schott	RHPR
P caesp	PALEOTEMP.	Crataegus monogyna Jacq.	RHPR
H scap	CIRCUMBOR.	Geum urbanum L.	GAUR
P caesp	COLTIV.	Prunus spinosa L.	RHPR
NP	EURIMEDIT.	Rosa agrestis Savi	RHPR
P scap	COLTIV.	Prunus dulcis (Miller) D. A. Webb	QUFA
<b><u>Rubiaceae</u></b>			
H scap	EURASIAT.	Galium album Miller	FEBR
<b><u>Salicaceae</u></b>			
P scap	PALEOTEMP.	Salix alba L.	SAPO
P scap	PALEOTEMP.	Populus nigra L.	SAPO
P scap	EURASIAT.	Salix purpurea L.	SAPU
<b><u>Scrophulariaceae</u></b>			
H scap	CIRCUMBOR.	Scrophularia nodosa L.	QUFA
H scap	EURIMEDIT.	Scrophularia canina L.	TUGU
H bienn	EURIMEDIT.	Verbascum sinuatum L.	ARVU
H bienn	PALEOTEMP.	Verbascum blattaria L.	ARVU
<b><u>Simaroubaceae</u></b>			
P scap	AVV.	Ailanthus altissima (plantuke)	
<b><u>Solanaceae</u></b>			
NP	PALEOTEMP.	Solanum dulcamara L.	STME
T scap	EURIMEDIT.	Solanum luteum Miller	EPAN
<b><u>Typhaceae</u></b>			
G rhiz	CIRCUMBOR.	Typha angustifolia L.	PHMA
<b><u>Ulmaceae</u></b>			
P caesp	EUROP.-CAUC.	Ulmus minor Miller	QUFA
<b><u>Urticaceae</u></b>			
H scap	SUBCOSMOP.	Urtica dioica L.	GAUR
H scap	EUROP.-CAUC.	Parietaria officinalis L.	GAUR
<b><u>Verbenaceae</u></b>			
H scap	PALEOTEMP.	Verbena officinalis L.	ARVU
<b><u>Violaceae</u></b>			
H ros	EURIMEDIT.	Viola alba Besser	TRGE
<b><u>Vitaceae</u></b>			
P lian	COLTIV.	Vitis vinifera L.	RHPR

Dati i seguenti risultati ottenuti, è possibile osservare che la flora rilevata nel corso dei rilievi si presenta abbastanza diversificata, sono state infatti riscontrate 162 diverse specie appartenenti a 52 differenti famiglie.

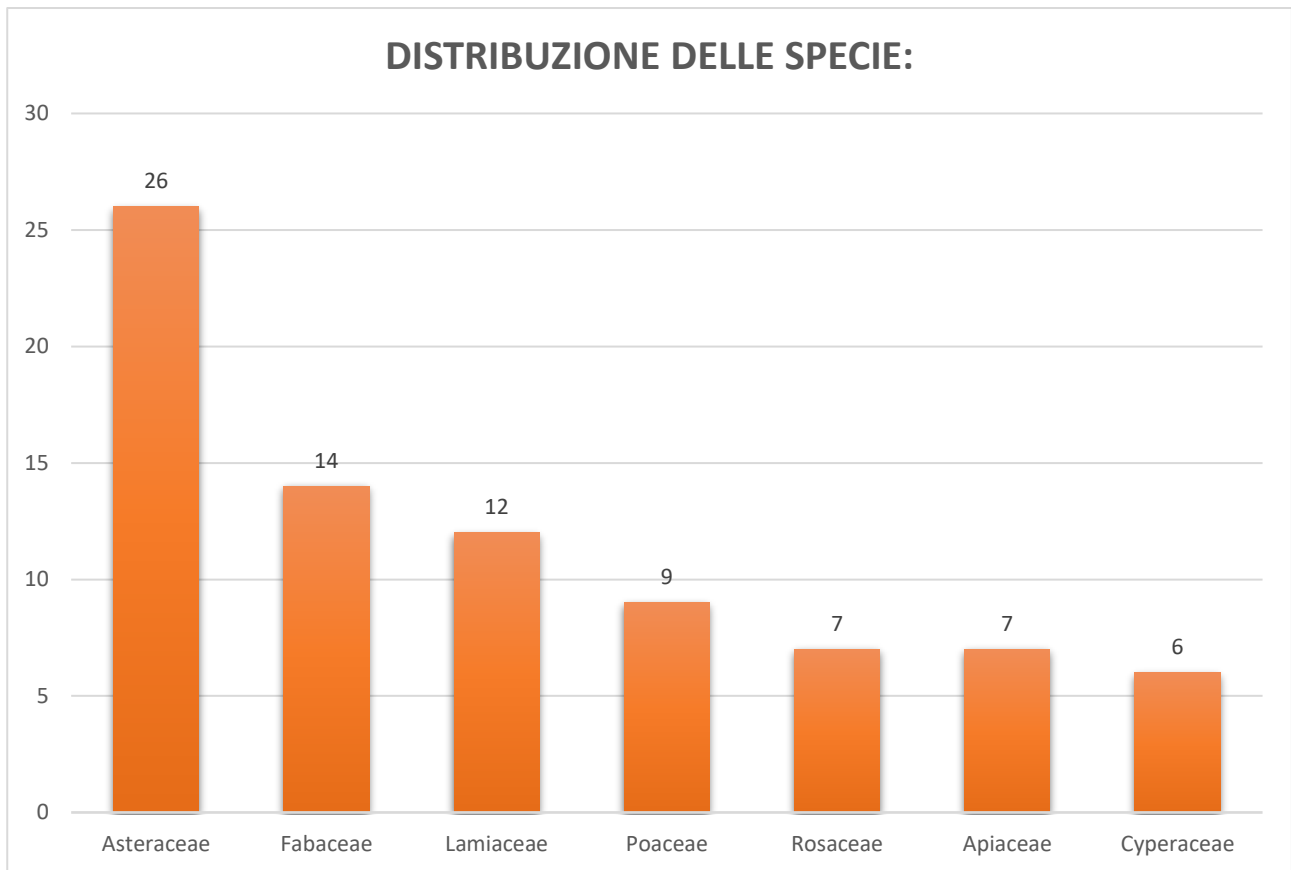
Delle 162 specie rilevate sono state identificate quelle di maggior interesse dal punto di vista naturalistico, ottime bioindicatrici dello stato di conservazione dell'ambiente fluviale, quali ad esempio: *Aegopodium podagraria* L.; *Apium nodiflorum* (L.) Lag.; *Loncomelos pyrenaicus*.; *Alnus glutinosa* (L.) Gaertner; *Barbarea stricta* Andrz.; *Nasturtium officinale* R.Br.; *Humulus lupulus* L.; *Carex pendula* Hudson; *Scirpoides holoshoenus* (L.) Sojak; *Lomelosia argentea* (L.) Greuter & Burdet; *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten.; *Trifolium medium*; *Hypericum montanum* L.; *Hypericum perforatum* L.; *Chamaeiris foetidissima* (L.) Medik.; *Juncus inflexus* L.; *Lycopus europaeus* L.; *Mentha pulegium* L.; *Lythrum salicaria* L.; *Veronica anagallis-aquatica* L.; *Veronica beccabunga* L.; *Samolus valerandi* L.; *Ranunculus repens* L.; *Solanum dulcamara* L.

Mentre fra le specie avventizie, o meglio invasive (esotiche) rilevate nel corso dei rilievi, troviamo ad esempio: *Acer negundo* L.; *Ambrosia trifida* L.; *Artemisia verlotorum* Lamotte; *Aster squamatus* (Sprengel) Hieron.; *Bidens frondosa* L.; *Conyza canadensis* (L.) Cronq.; *Helianthus annuus* L.; *Helianthus tuberosus* L.; *Cuscuta cesatiana* Bertol.; *Robinia pseudoacacia* L.; *Ailanthus altissima*.

FAMIGLIE	N* SPECIE		
Aceraceae	2	Juncaceae	3
Adoxaceae	1	Lamiaceae	12
Apiaceae	7	Lythraceae	1
Araceae	1	Moraceae	2
Araliaceae	1	Oleaceae	2
Asparagaceae	2	Onagraceae	1
Asteraceae	26	Orobanchaceae	1
Betulaceae	2	Plantaginaceae	5
Brassicaceae	4	Poaceae	9
Cannabaceae	1	Polygonaceae	3
Caprifoliaceae	2	Primulaceae	2
Caryophyllaceae	2	Ranunculaceae	5
Celastraceae	1	Rosaceae	7
Chenopodiaceae	1	Rubiaceae	1
Convolvulaceae	2	Salicaceae	3

Cornaceae	2	Scrophulariaceae	4
Cyperaceae	6	Simaroubaceae	1
Dioscoreaceae	1	Solanaceae	2
Dipsacaceae	1	Typhaceae	1
Equisetaceae	3	Ulmaceae	1
Euphorbiaceae	1	Urticaceae	2
Fabaceae	14	Verbenaceae	1
Gentianaceae	1	Violaceae	1
Geraniaceae	1	Vitaceae	1
Graminaceae	1		
Hypericaceae	4	<b>TOT. 52 FAMIGLIE</b>	<b>TOT. 162 SPECIE</b>
Iridaceae	1		
Juglandaceae	1		

La famiglia a cui appartiene il maggior numero di specie è quella delle Asteraceae (26 specie); seguono poi per numerosità quella dalle Fabaceae (14 specie) e dalle Lamiaceae (12 specie), poi ancora Poaceae, Rosaceae e Apiaceae, ed altre con un più limitato numero di specie ognuna, le quali (famiglie che presentano un numero di specie inferiore a 6) non vengono riportate nel grafico che segue:



*Fig. 37 –Distribuzione delle diverse specie rilevate all'interno dell'area di studio analizzata e ordinata sulla base dell'appartenenza alle famiglie più numerose. Non sono state inserite nel grafico tutte quelle famiglie in cui le specie appartenenti alle medesime non superavano le 6 unità.*

## 5.2 SPETTRO BIOLOGICO

Il sistema Raunkiær (dal botanico danese Christen Raunkiær), è un sistema che permette di classificare le piante in base alla modalità con la quale superano la stagione avversa, cioè in base a come proteggono le gemme durante tale periodo, che può essere l'inverno (quindi temperature troppo basse nel caso di piante che vivono in un clima temperato) o la stagione secca (dove l'aridità condiziona il comportamento della pianta). Queste particolari caratteristiche (e principalmente la diversa posizione delle gemme dormienti), hanno permesso a Raunkiær di suddividere le piante in vari gruppi ecologici, o "classi" di forme biologiche, suddivise



a loro volta in sottoclassi. Si può quindi ottenere lo spettro biologico di quella flora cioè le percentuali delle varie forme biologiche presenti in un certo territorio, che rispecchieranno le caratteristiche ambientali e il grado di interazione antropica a cui è (o è stata) soggetta la zona studiata.

Le specie osservate durante lo studio appartengono a 18 diverse forme biologiche formanti il seguente spettro biologico: Fanerofite scapose, Fanerofite cespitose, Fanerofite lianose, Nanofanerofite, Idrofite radicanti, Elofite, Emicriptofite reptanti, Emicriptofite bienni, Emicriptofite cespitose, Emicriptofite scapose, Emicriptofite scandenti, Emicriptofite rosulate, Geofite radicegemmate, Geofite bulbose, Geofite rizomatose, Terofite reptanti, Terofite parassite e Terofite scapose.

Per avere una maggiore semplicità e chiarezza nella rappresentazione, le differenti forme biologiche indicate sono state raggruppate nei principali gruppi di individuazione, quindi Geofite (G), Emicriptofite (H), Elofite (E), Idrofite (I), Nanofanerofite (NP), Camefite (Ch), Fanerofite (P) e Terofite (T). Procedendo poi attraverso una rappresentazione grafica dei risultati ottenuti è stato possibile osservare:

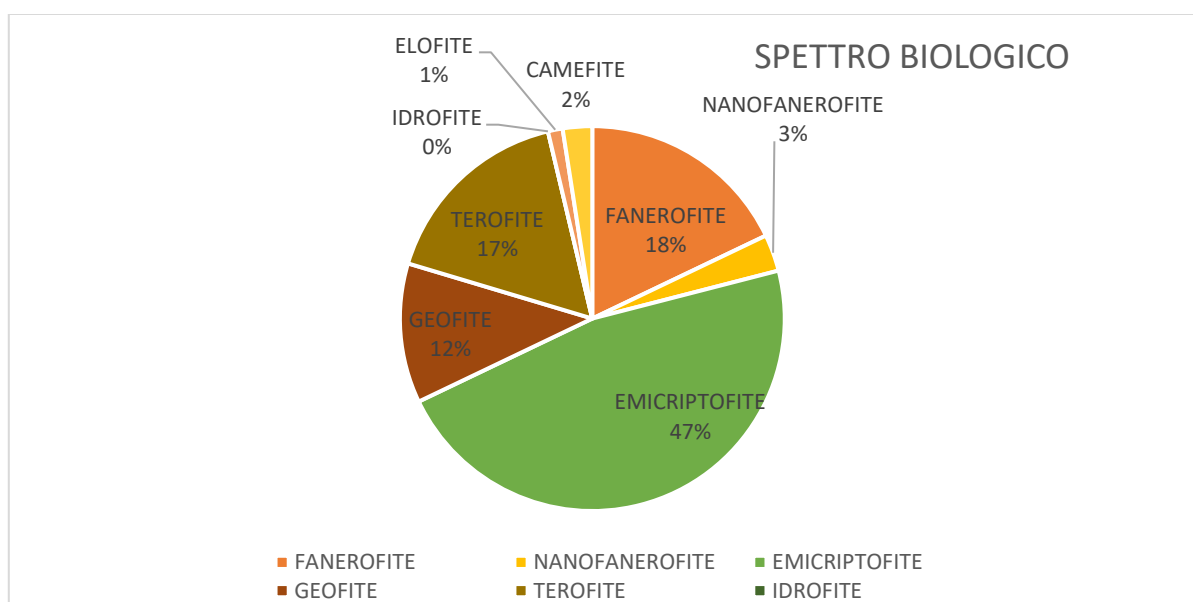


Fig. 38 – Spettro biologico delle specie rilevate attraverso l'analisi floristica.

Le forme biologiche con più specie rappresentanti sono le **Emicriptofite** (47%), piante erbacee bienni o perenni, con gemme svernanti al livello del terreno aventi un asse florale eretto e spesso privo di foglie. A seguire troviamo le **Fanerofite** (18%) e le **Terofite** (17%), queste ultime, sono piante erbacee annuali o stagionali aventi anche esse un asse florale eretto e spesso privo di foglie, che superano la stagione avversa sotto forma di seme.

Dunque, a tal proposito si può affermare che nelle aree prese in esame prevalgono piante erbacee annuali o perenni, appartenenti alla vegetazione del greto. La presenza anche se in piccolissima percentuale, il solo 1% di **Elofite** (piante semi-acquatiche) indica la presenza di pozze d'acqua o di aree con acqua stagnante costante (dove appunto specie come le elofite non potrebbero essere presenti nel momento di una completa secca del fiume).

La presenza di Terofite ci può inoltre indicare che è in corso una rinnovazione della vegetazione annuale del greto, ed è in atto una forma di artificializzazione degli ambienti fluviali.

Possiamo inoltre considerare per le Terofite e le Emicriptofite che la loro percentuale di presenza è principalmente condizionata da 3 fattori: la stagione, l'andamento climatico e l'impatto delle attività antropiche di manutenzione. Quindi queste due forme biologiche sono poco significative dal punto di vista della qualità del fiume. Per quanto riguarda tale indice di alterazione, si tiene conto della percentuale di presenza delle idrofite e delle elofite, le quali hanno un ciclo vegetativo che si protrae anche in inverno, quindi non hanno un impatto con la stagione in cui vengono fatti i rilievi, ma hanno invece una stretta correlazione con l'impatto delle attività antropiche di modificazione e manutenzione, quali influiscono sull'habitat di queste specie (habitat di acqua stagnante e delle acque lentamente fluenti), modificandolo o eliminandolo del tutto.

### 5.3 SPETTRO COROLOGICO

La corologia studia la distribuzione geografica delle piante fornendo un quadro sintetico e caratteristico rappresentato dallo spettro corologico costituito da un istogramma che indica la percentuale di specie per ciascun corotipo. Fornisce importanti indicazioni sulle caratteristiche floristiche, sul clima in generale e sull'andamento stagionale della zona considerata.

Durante il lavoro di studio svolto sono stati individuati 22 tipi corologici, questi sono poi stati raggruppati nelle 6 categorie principali, quali: mediterranee, europee, euroasiatiche, circumboreali, cosmopolite, avventizie e naturalizzate. Di seguito viene riportata graficamente la loro distribuzione:

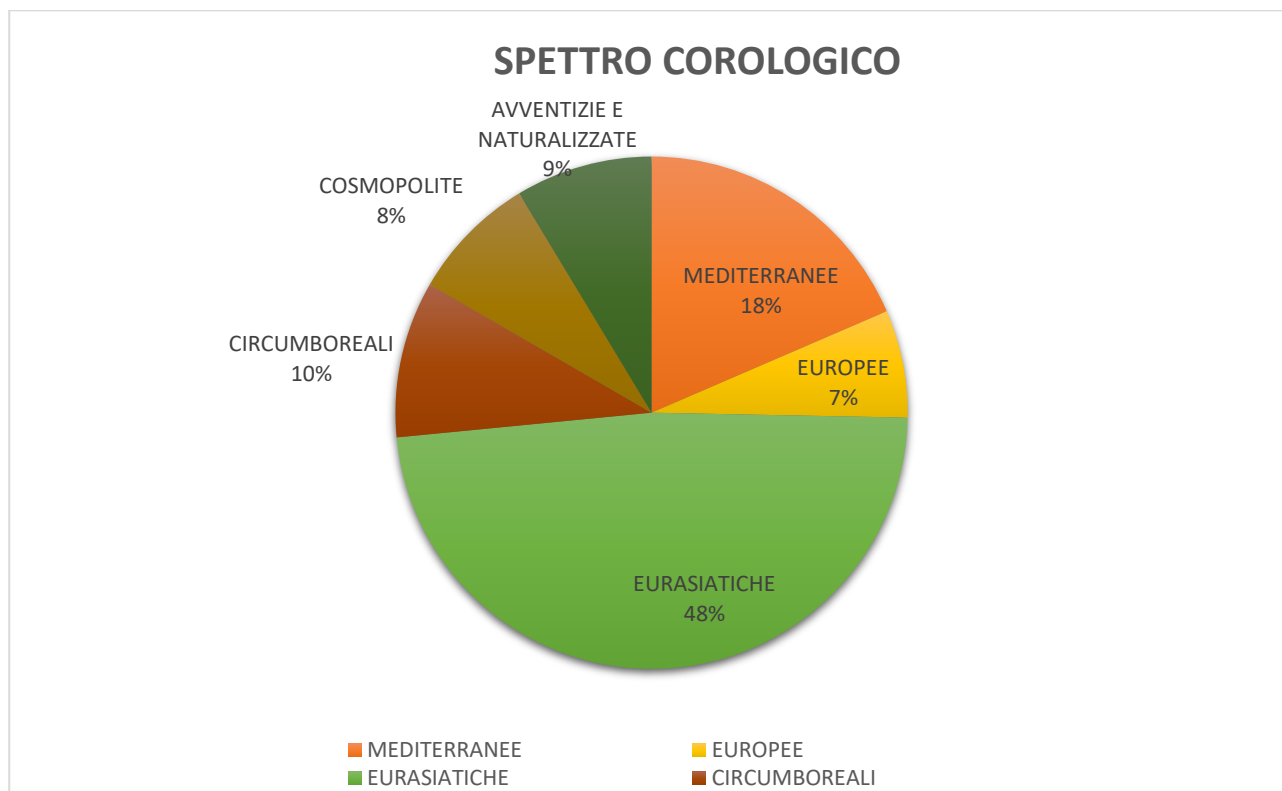


Fig. 39 – Spettro corologico delle specie rilevate attraverso l'analisi floristica.

Dal grafico dello spettro corologico riportato, si può notare l'abbondante presenza delle specie **eurasiatiche** (48%), in accordo col fatto che ci troviamo nell'area biogeografica "appennino-balcanica". Da considerarsi piuttosto elevata è la presenza di specie ad ampia distribuzione riportate e classificate sotto la voce specie **cosmopolite** e specie **avventizie** (9% e 8%).

Discreta percentuale per le specie **mediterranee** (18%), ovvero tutte quelle specie con areale incentrato nel bacino del Mediterraneo.

Lo studio ha evidenziato anche segni evidenti di piante con areale **circumboreale**, (10% del totale), quali rientrano anch'esse nella categoria di specie considerate ad ampia distribuzione.

È possibile constatare l'abbondanza di specie ad ampia distribuzione ed eurasiatiche, a dimostrazione del fatto che i fiumi sono caratterizzati da una vegetazione azonale, mentre una presenza inferiore per quanto riguarda la presenza delle specie mediterranee.

#### **5.4 ASPETTI AMBIENTALI E NATURALISTICI**

Osservando l'elenco floristico precedentemente riportato, possiamo osservare due principali componenti: alcune specie di interesse naturalistico, costituite da taxa rari o poco comuni, ed altre specie invasive, che rispondono al dinamismo della vegetazione fluviale e misurano gli effetti delle opere di rimodellamento del greto e dell'attività antropica in generale.

Le specie esotiche o alloctone vengono definite dal ministero dell'ambiente come "specie che non appartengono alla fauna o alla flora originaria di una determinata area geografica, ma che vi sono giunte per l'intervento diretto (intenzionale o accidentale) dell'uomo".

I tratti di fiume soggetti ad intensi e ripetuti rimaneggiamenti sono molto spesso popolati da specie aggressive che possono facilmente colonizzare le ghiaie denudate e rimodellate, cancellando o alterando in maniera parziale questi ecosistemi.

Non a caso, come già detto, nella flora osservata troviamo numerose specie esotiche, di origine tropicale, asiatica o americana.

Tuttavia, non mancano anche specie rare e di elevato valore floristico, quali sono principalmente legate d'ambienti forestali delle sponde, che si sono conservati grazie al fatto che alcuni di questi luoghi non sono stati ancora alterati dall'uomo.

#### FLORA DI INTERESSE AMBIENTALE:

Di seguito viene riportato l'elenco delle specie interessanti dal punto di vista naturalistico, ottime bioindicatrici dello stato di conservazione dell'ambiente fluviale:

#### *Aegopodium podagraria* L.- Girardina silvestre, Podagra

Famiglia: *Apiaceae*

Pianta erbacea perenne, glabra, alta 40-80 cm, munita di un rizoma nodoso lungamente strisciante, bruno, a polpa bianca, con odore di prezzemolo; fusti eretti, fistolosi, pubescente-papillosi e striati, semplici o ramificati solo in alto.

Foglie colore verde-grigiastro, le basali con lungo picciolo (20-30 cm) carenato-scanalato e trigono, con guaina corta; lamina composta, bi- o triternata a contorno triangolare, divisa in segmenti grandi, larghi 3-4 cm, ovato-lanceolati, a base cuoriforme asimmetrica e ad apice acuminata, inegualmente seghettati al margine; le cauline ternate, sessili, con il picciolo ridotto ad una guaina di 2-3 cm.

Infiorescenza in ombrella composta su lunghi peduncoli (8-10 cm) ascellari con 10-20 raggi di 2-3 cm; ombrelle e ombrellette prive di involucri. Corolla con 5 petali bianchi o appena rosei, stami 5.

Il frutto è un diachenio, composto da 2 mericarpi bruni, glabri, lunghi 3 mm, con 5 coste filiformi.

Presenta proprietà diuretiche, depurative, vulnerarie e aromatiche. Contiene piccole quantità di oli essenziali, carotene (radice) e una saponina (frutti), vitamina C e calcio.

È una pianta molto invasiva che facilmente infesta orti e giardini soffocando altre specie grazie al proprio rizoma lungamente strisciante che forma rapidamente estese colonie.

(fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 40- *Aegopodium podagraria* L.

***Apium nodiflorum* (L.) Lag.** – Sedano d'acqua

Famiglia: *Apiaceae*

Emicriptofita scaposa con areale euri-mediterraneo, quindi entità con areale centrato sulle coste mediterranee, ma con prolungamenti verso nord e verso est. Pianta perennante per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse florale allungato, spesso privo di foglie. Pianta erbacea perenne, 3-10 dm. Fusto cavo, striato, ramoso prostrato-ascendente. In Italia è diffusa su tutto il territorio ad eccezione della Valle d'Aosta; è presente nei fossi, stagni e pozze dal piano fino ai 1200 (fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).

È stata riscontrata principalmente in corrispondenza della vegetazione annuale del greto più vicino all'alveo di magra.



*Fig. 41 - Apium nodiflorum* (L.) Lag.

***Loncomelos pyrenaicus* (L.) L.D. Hrouda-** Latte di gallina a fiori giallastri

Famiglia: *Asparagaceae*

Pianta erbacea perenne, glabra, glauca, con superficie pruinosa, alta 30 - 100 cm; bulbo ovoide di 2,5-4 cm ricoperto di tuniche biancastre.

Foglie basali 6-7, lineari, scanalate, larghe 6-8(11) mm e lunghe 20-40 cm, scomparse all'antesi.

Scapo cilindrico portante un racemo spiciforme di 3 x 10-40 cm, prima breve e poi allungato e lasso con 20-40 fiori lievemente odorosi su pedicelli patenti di 9-20 mm; brattee membranacee di 5-7 x 13 mm, terminanti con una resta e lunghe  $\pm 2/3$  del pedicello.

Perigonio con 6 tepali di colore verde giallognolo di (2,2)3(4) x 11-12 mm con banda verdognola nella parte esterna; durante l'antesi ripiegano il margine verso l'interno.

Stami lunghi  $3/4$  dei petali; antere lunghe  $\pm 3$  mm; stilo filiforme un po' più lungo dell'ovario. Ovario tricarpellare, verdastro, di 2-3 mm. Il frutto è una capsula loculicida, lunga 8-9 mm, ovoide e subtrigona con marcate solcature. Semi neri e irregolari e con superficie ruvida.

Nei periodi di carestia, il bulbo di questa pianta, veniva usato per alimentarsi, abbrustolendolo e poi cosparso di miele. Il bulbo crudo è velenoso per gli animali ma curiosamente veniva usato secco, per sfamarsi, dai pellegrini che andavano alla Mecca. (<http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 42-*Loncomelos pyrenaicus* (L.) L.D. Hrouda

***Barbarea stricta* Andr. ex Besser** - Erba di Santa Barbara stretta

Famiglia: *Brassicaceae* (*Cruciferae*)

Specie cosmopolita tipica delle zone fredde e temperato-fredde dell'Eurasia. Ha un'altezza di 40-80 cm (16-32 in.). Stelo irto, glabro, viola alla base. Corolla regolare (actinomorfo), giallo pallido, circa 0,5 cm (0,2 in.) di larghezza; petali 4, con punte rotonde o intagliate, 3-4 mm (0,12-0,16 in.) di lunghezza. I sepali sono 4, leggermente più corti dei petali, 6 stami e gemme pelose.

Foglie in rosetta basale e si alternano sul gambo. Lamina glabra, foglie con margine dentato. La parte inferiore delle lame di rosetta è comunemente bluastra o rossastra. Il frutto è una siliqua lunga a 4 semi, 4 bordi, 2-3 cm, parallela al gambo, con punta con setole lunghe da 1 a 1,5 mm.

Pianta tipica di laghi rocciosi e ghiaiosi, fiumi e mari, fossati, sentieri umidi, bordi delle strade, prati.

La specie tende a preferire il suolo azotato e ghiaioso. La fioritura della pianta è biennale. Nel suo primo anno nella pianta cresce solo la rosetta, poi nel suo secondo anno cresce il gambo.

Le giovani foglie basali venivano usate per le insalate nonostante avessero un sapore alquanto amaro e piccante (<http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 43-*Barbarea stricta* Andr. ex Besser

***Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.** - Ontano nero

Famiglia: *Betulaceae*

Albero, che può raggiungere i 25 m, spesso riscontrato come pollone in media alto 8-10 m, a fusto di norma diritto e slanciato, chioma densa e non di rado appuntita.

Gemme ottuse, a forma di clava, subsessili e pubescenti, di color bruno rossastro. Rami primari ascendenti, che ad un certo punto si ripiegano in basso, rami giovani con corteccia verde-bruna liscia, provvista di numerose lenticelle, un po' viscidici per presenza di ghiandole resinifere.

Corteccia grigio-verdognola liscia e con molte lenticelle da giovane, grigia e fessurata a maturità, suddivisa in placche grandi ed irregolari. Apparato radicale esteso e robusto capace, grazie alla simbiosi con batteri specializzati, di fissare l'azoto atmosferico, a somiglianza delle Leguminose.

Foglie semplici, alterne, con picciolo di 1-2 cm, ovato-ellittiche, cuneate od arrotondate alla base, ottuse o smarginate all'apice, doppiamente ed irregolarmente dentate al margine, glabre, vischiose da giovani, verdi scure e lucide superiormente, più chiare di sotto; rimangono verdi anche in autunno.

Fiori maschili in amenti penduli cilindrici di 6-12 cm, compaiono prima della fogliazione, bruni-violacei, con antere gialle e 4 stami; amenti femminili, presenti sullo stesso individuo, più brevi, ovali-oblungi, color rosso bruno, evidentemente picciolati; sia i fiori maschili sia i femminili sono raggruppati a 3-5. Frutti in gruppi di pseudo strobili ovoidali (1-1,5 cm x 1,5-2 cm), a piccole squame legnose, pedunculati, dapprima verdi, poi a maturità grigio-scuri; i semi sono piccoli acheni compressi, con strette ali.

Legno indifferenziato (non c'è evidenza di durame ed alborno), di color giallo rosato nel fresco, diviene rosso rugginoso da secco. L'ontano nero fornisce diverse tinte: rosso dalla corteccia, verde dai fiori, marrone dai rametti giovani; la corteccia è ricca di tannino, usato in conceria e per la preparazione d'inchiostro. Il legno ha la peculiarità di indurire notevolmente e di essere praticamente immarcescibile se completamente sommerso, mentre si deteriora facilmente all'aria, per cui veniva usato un tempo (oggi non più) per palafitte, piccoli ponti e lavori idraulici; altri usi decaduti del legno: confezione di giocattoli, zoccoli e secchi per il latte, lavori al tornio, in fonderia ed in ortopedia, per carbonella. (<http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 44- *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.



***Carex pendula* Hudson** – Carice maggiore (Fig. ...)

Famiglia: *Cyperaceae*

Elofita con areale eurasiatico cioè areale a cavallo tra Europa e Asia.

È una pianta perenne che può crescere fino a 1,8 metri, ed a volte raggiungere i 2,4 metri. È una specie presente in tutte le regioni d'Italia salvo che in Valle d'Aosta. Originaria dei boschi ripariali ad ontano e dei pioppeti lungo gli alvei fluviali, cresce anche in siti alterati come nei boschetti disturbati a sambuco nero, al di sotto della fascia montana inferiore (fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 45 – *Carex pendula* Hudson

***Humulus lupulus* L.** – Luppolo comune (Fig. ...)

Famiglia: *Cannabaceae*

Fanerofita lianosa, ovvero pianta legnosa incapace di reggersi da sola e quindi con portamento rampicante; areale europeo-caucasico cioè ampio areale in tutta Europa con presenze rilevanti fino al Caucaso. È una pianta perenne e dioica con grosso rizoma carnoso e ramificato dal quale si sviluppano in primavera

i fusti legnosi, striati e ramosi, alti da 3 a 7 metri, che incapaci di sostenersi si avvinghiano con le piccole spine uncinato di cui sono rivestiti, a qualsiasi sostegno vicino. In Italia è comune nell'Italia Settentrionale ed Appennino fino all'Abruzzo, più rara nelle zone mediterranee e isole. E' presente al margine dei boschi umidi, fossi, incolti, siepi prediligendo ambienti freschi e terreni fertili, dal piano fino a 1.200 m. (fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 46 – *Humulus lupulus* L.

***Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják**-Scirpo romano

Famiglia: *Cyperaceae*

Pianta Euri-Medit erbacea perenne con rizoma. Presente in tutte le regioni d'Italia è comune nei fossi, stagni, paludi e si può anche rinvenire su sponde di acque salmastre.

Possiede foglie nastriformi nella parte bassa e fusti che raggiungono la lunghezza di 150 cm. Fiorisce da aprile a settembre con un capolino sferico per poi emettere acheni ellissoidi di pochi millimetri con apice troncato e corto dal colore bruno lucido a completa maturazione.

Distribuita lungo le sponde e riveste un ruolo importante contro l'erosione.

Spesso è impiegata come ornamentale in stagni e laghetti domestici non presentando particolari necessità di coltivazione. (fonte: <http://www.actaplantarum.org/>, <http://www.acquefredde.it/>).



Fig. 47- *Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják

***Lomelosia argentea* (L.) Greuter & Burdet** - Vedovella delle spiagge

Famiglia: *Caprifoliaceae*

Pianta erbacea biennale o perenne, alta fino a 60 cm con fusto eretto o ascendente, pubescente, lignificato nella parte inferiore, con molte biforcazioni nella parte superiore e composto da gracili ramificazioni che si sviluppano aggrovigliandosi tra loro in maniera scomposta.

Foglie basali spatolate, incise, che scompaiono precocemente, prima dell'antesi, quelle del caule pennatifide opposte a segmenti lineari, acuti, interi.

Infiorescenza in capolini, detti calatidi, composti da numerosi fiori, i periferici raggianti con petali lillacini, azzurognoli o biancastri a grandi lobi disuguali, i centrali piccoli, tubulosi e biancastri, inseriti in un ricettacolo alveolato e muniti di un piccolo involucro caliciforme.

I capolini sono provvisti di brattee lanceolate-lineari di 8-15 mm, lungamente cigliate, patenti o riflesse a maturità.

L'involucro è formato da una parte inferiore, detta tubo, densamente irsuta, munita di 8 fossette e da una parte superiore, detta corona, campanulata, scariosa ed erosa al margine, all'interno di questa si trova il calice vero e proprio ridotto a 5 reste setolose di 2,5-3 mm.

Infruttescenza di forma sferica con reste calicine lunghe e patenti. Acheni cilindrici e pelosi inferiormente, inclusi nell'involucro persistente. (fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 48- *Lomelosia argentea* (L.) Greuter & Burdet

***Quercus virgiliana* (Ten.) Ten.-** Quercia di Virgilio

Famiglia: *Fagaceae*

Specie che conserva le foglie quasi tutto l'anno, ma non è una pianta sempreverde; lascia cadere le foglie immediatamente prima che emergano nuove foglie in primavera. L'albero può raggiungere i 25-30 metri. Ha un tronco robusto e tozzo, ben presto ramificato. I rami sono contorti e ramificati a formare una chioma ampia. Produce delle ghiande simili a quelle del leccio ma più piccole.

Cresce in prossimità di zone umide ma su suoli che drenano subito momentanea sommersione del terreno e, comunque di breve durata, quindi ha bisogno di substrati che drenano molto bene.

L'intervallo di precipitazioni richiesto è di 1000-1600 mm di pioggia annua, preferibilmente in primavera ed estate. Il suolo deve essere solitamente acido, con un pH compreso tra 5,5 e 6,5.

Nel suo areale di origine queste piante svolgono un importante ruolo ecologico poiché forniscono cibo e riparo per la fauna selvatica. Presenta una chioma molto densa che, oltre a renderla una perfetta pianta da ombra, fornisce un sito di nidificazione per molte specie di mammiferi.

I nativi americani un tempo estraevano un olio da cucina dalle ghiande e, inoltre, usavano tutte le parti della quercia viva per scopi medicinali, foglie per fare tappeti e corteccia per i coloranti. Nell'antichità veniva utilizzato in medicina per curare la dissenteria. Le popolazioni dei secoli trascorsi raccoglievano e friggevano i tuberi di questa pianta per il consumo umano.

Il legno del leccio della Virginia è duro e pesante come quello di tutte le querce e può essere utilizzato in falegnameria per lavorazioni soggette a forti sollecitazioni, come le travature e le costruzioni navali. Ai tempi delle navi di legno, le querce vere erano la fonte preferita di legname.

(fonte: <http://www.actaplantarum.org/>; Wikipedia).



Fig. 49- *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten.

***Trifolium medium* L.-Trifoglio medio**

Famiglia: *Fabaceae*

È simile in apparenza al trifoglio rosso, *Trifolium pratense*, ma i volantini sono più stretti e non hanno segni bianchi e gli stretti le stipole non sono a punta di setola.

È diffusa soprattutto nelle zone centrosettentrionali, si distingue per i fusti a zigzag, per il calice con tubo glabro e per le foglie più strette e a volte prive della macula a "V". Foglie con segmenti lanceolato-ellittici larghi 8-20 mm e lunghi 2-3 volte tanto, finemente dentellati; stipole saldate al picciolo solo nella parte

inferiore di questo. Capolino unico terminale diametro 2-3 cm, su un peduncolo breve; calice 6-8 mm con tubo glabro poco differente dai denti, questi villosi e  $\pm$  eguali fra loro; corolla rosso-carminio, 12-20 mm.

Nel corso dei secoli i trifogli venivano coltivati come erba da foraggio, in particolare fin dall'epoca dei romani che ne apprezzavano anche le virtù terapeutiche.

La pianta di trifoglio in passato aveva diversi usi come es. febbrifugo, tonico, diuretico, stimolante del mestruo, espettorante, antispastica, antinfiammatoria, regolatrice delle secrezioni ghiandolari.

Utile nella cura di tosse, bronchite, infezioni, purificatore del sangue; in India si impiega per favorire la lattazione delle puerpere e come tonico uterino: favorisce il ristabilimento dell'utero dopo il parto.

(fonte: <http://www.actaplantarum.org/>; Wikipedia).



Fig. 50-*Trifolium medium* L.

***Hypericum montanum* L.** - Erba di S. Giovanni montana

Famiglia: *Hypericaceae*

Pianta perenne, cespitosa, alta 50-70 cm. Fusto eretto, robusto, glabro, un po' ramoso solo nell'infiorescenza. Foglie lanceolate, di sotto glauche e scabre o più o meno pubescenti, con abbondanti ghiandole nere lungo il margine. Foglie superiori anche con ghiandole traslucide. Internodi allungati, spesso fino a 2-4 volte la foglia corrispondente. Corimbi lungamente pedunculati, densi. Sepali 5, lanceolati, sul bordo subdentellati per ciglia lunghe 0,5 mm portanti una ghiandola nera. Petali 5, gialli, senza ghiandole nere.

Il frutto è una capsula setticida, di 6-8 mm, ovoide, con vitte longitudinali. Semi numerosi di 0,7-0,9 mm, cilindrici, brunastri. Tipica dell'Europa e Caucaso.

(<http://www.floraitaliae/> <http://www.actaplantarum.org/>)



Fig. 51- *Hypericum montanum* L.

***Hypericum perforatum* L.-Iperico perfogliato (prima segnalazione per le Marche)**

Famiglia: *Hypericaceae*

È una emicriptofita scaposa. Pianta perennante per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie. È una specie con entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivo).

Pianta vascolare con fiori e semi (Angiospermae). I colori dominanti del perianzio sono il giallo o arancio. Capsula setticida di 8-10 mm, ovoide, con vitte dorsali e ghiandole prominenti, arrotondate o ellissoidi. Semi di 0,9-1,1 mm, giallastro-pallidi.

L'iperico perfogliato, o erba di San Giovanni a foglie cuoriformi, è una specie a distribuzione strettamente mediterranea presente in tutte le regioni dell'Italia centrale, meridionale e insulare salvo che nelle Marche.

Cresce in ambienti boschivi aperti, nelle siepi, a volte nelle lacune delle macchie mediterranee, su suoli aridi d'estate, dal livello del mare a 1200 m circa.

È una pianta emicriptofita scaposa ed il periodo di fioritura è compreso fra maggio-giugno.

Il nome generico deriva dal greco 'hyper' (sopra) ed 'eikon' (immagine, somiglianza), con probabile riferimento all'antica usanza di adornare la casa con questi fiori nel giorno della festa di Walpurgisnacht, successivamente sostituita da quella di San Giovanni il 24 di giugno, giorno propizio per appendere sull'uscio di casa mazzetti di iperico come protezione dai diavoli (anche il nome comune 'Erba di San Giovanni' si rifà a tale tradizione); il nome specifico si riferisce alle foglie sessili e abbraccianti il fusto con la base.

(fonte: <http://www.actaplantarum.org/>; portale della flora di Roma).



Fig. 52- *Hypericum perforatum* L.

### ***Chamaeiris foetidissima* (L.) Medik. - Iris fetidissima**

Famiglia: *Iridaceae*

Pianta perenne, erbacea, rizomatosa, glabra, fusti eretti semplici, dritti o arcuati, con una costa angolosa. Altezza 50÷100 cm.

Le foglie, tutte basali, sono dritte, lanceolate, rigide, lucide, sono sempreverdi e portate in rametti piatti, hanno numerose nervature parallele; emanano un odore fetido allo sfregamento o se spezzate.

I fiori profumati, pedunculati alla sommità del fusto 3÷5. Perigonio con tubo verdastro, petaloide, formato da 6 tepali in 2 serie, le lacinie esterne 4÷5 cm, giallastre alla base e sfumate di viola verso il bordo, quelle interne giallo chiaro sfumate grigio-viola; lo stilo è diviso in 3 grandi lobi divergenti, piatti, giallastri simili a tepali; ovario infero.

I frutti sono capsule di 2÷4 cm, prima verdi e carnose, poi a maturazione divengono brune e si fendono in 3 parti, contengono molti semi rosso brillante, gialli, raramente bianchi che rimangono attaccati per lungo tempo nella capsula aperta.



Il colore rosso vivo dei semi, che persistono sino a fine inverno, li rende visibili e sono un richiamo per gli uccelli, che in realtà non li mangiano, ma li trasportano, permettendone così la disseminazione.

(<http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 53- *Chamaeiris foetidissima* (L.) Medik.

***Juncus inflexus* L. - Giunco tenace**

Famiglia: *Juncaceae*

Descrizione: Pianta perenne, alta fino a 150 cm. Rizoma breve, cespuglioso. Fusto flessibile, tenace, glauco, spesso con midollo interrotto. Foglie ridotte a guaine bruno-nerastre, lucide. Brattea molle non spinosa, formante l'apparente prosecuzione del fusto oltre l'infiorescenza. Antela ampia e multiflora. Tepali di 3 mm, molto acuti. Stami 6. Capsula ovoidale, loculicida, lunga quanto i tepali, ottusa o appuntita. Semi rossastri.

Pianta tossica per tutti i mammiferi. L'utilizzo della pianta è da sempre legato al confezionamento di cesti, stuoie, oggetti di vario tipo, etc etc. (<http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 54- *Juncus inflexus* L.

***Lycopus europaeus* L.** – Piede di lupo (Fig. ...)

Famiglia: *Lamiaceae*

Emicriptofita scaposa con areale paleotemperato, tipico delle zone Eurasiatiche in senso lato compreso anche il Nord Africa. Pianta perenne erbacea con fusto quadrangolare e asse florale provvisto di foglie. La sua presenza si riscontra a bordo dei fossi e nei canneti in zone umide.

È una specie officinale con proprietà astringenti, toniche e febbrifughe. Nelle sommità fiorite sono contenuti polifenoli e flavonoidi ad attività antitireotropica (per curare l'ipertiroidismo e le sue manifestazioni cardiache).

Dalla pianta si può ottenere un colorante nero. (fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 55– *Lythrum europaeus* L.

***Lythrum salicaria* L.** – Salcerella comune (Fig. ...)

Famiglia: *Lythraceae*

Emicriptofita scaposa con areale subcosmopolita (specie adattata a climi temperati e tropicali in entrambi gli emisferi). Pianta erbacea perenne rizomatosa, con fusto eretto semplice o ramificato e asse fiorale allungato e privo di foglie. Vegeta in luoghi umidi come paludi, bordi stradali e sponde di laghi e fiumi. Talvolta tende a colonizzare le barre fluviali, prima di venire spazzata via da un evento di piena. È una specie commestibile officinale contenente anticianosidici, tannini gallici, flavonoidi C-glicosilati e acidi fenolici. Pianta astringente, antibatterica diuretica, antiemorragica. Per uso interno rimedio utile nelle infiammazioni acute e croniche della mucosa gastrointestinale, motivo per cui viene utilizzata in caso di diarrea, dissenteria e per regolarizzare il flusso mestruale. Per uso esterno, in infuso, per detergere piaghe, ferite e dermatiti da contatto; come

antinfiammatorio del cavo orale, in caso di pelle grassa e comedonica, ottimo anche come detergente intimo e in caso di cuoio capelluto grasso e con forfora.

La radice, ricca di tannino, veniva usata per la concia delle pelli, mentre dai fiori, veniva estratto un colorante usato in pasticceria e e per tingere le fibre naturali, soprattutto di cotone o di lana.

Molto diffusa come ornamentale. (fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 56 – *Lythrum salicaria* L.

### ***Mentha pulegium* L. - Menta poggio**

Famiglia: *Lamiaceae*

Pianta erbacea perennante rizomatosa, molto aromatica, alta 15-60 cm, vellutato-pelosa o glabrescente, con fusti ascendenti, di sezione quadrangolare, talvolta lignificati alla base, radicanti ai nodi e con internodi generalmente più lunghi delle foglie.

Foglie piccole, 5-10 x 10-20(30) mm, vellutate, brevemente picciolate (2-4 mm), ovali o oblunghie, sparsamente dentellate o per lo più intere sui bordi, generalmente  $\pm$  arcuate e ripiegate a doccia e con l'apice ottuso o subacuto; le foglie bratteali sessili, simili alle foglie cauline, più corte dei verticillastri fiorali, formanti spesso dei verticilli all'ascella delle foglie più basse.

Infiorescenza in verticilli globosi e distanziati all'ascella delle foglie bratteali, con 10-30 fiori ermafroditi. Calice tubuloso, spesso porporino, irsuto-ghiandoloso, a 10 nervature e con 5 denti lanceolato-lesiniformi ineguali, quindi  $\pm$  bilabiato, munito di un anello di peli all'interno.

Corolla rosea lilacina, raramente bianca, pubescente all'esterno, con 4 lobi ± uguali. Stami 4 molto sporgenti. Ovario supero 4-loculare. Stigma bifido.

Frutto composto da 4 nucule (tetrachenio) ellissoidi, rugose, di color marrone chiaro, racchiuse nel calice persistente.

Contiene un olio essenziale composto da mentolo, mentone, pinene, limonone, cineolo, pulegone e isopulegone; inoltre contiene piccole quantità di un saponoside e di un glucoside, resine e tannini; possiede azione tonica, stomatica, digestiva, diuretica e antispasmodica. Stimola la secrezione della bile e l'attività generale del fegato ed ha proprietà di sedare la tosse e favorire l'espettorazione.

Nell'uso domestico le foglioline vengono utilizzate per insaporire insalate e verdure e per tenere lontani gli insetti. (<http://www.floraitaliae/> <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 57- *Mentha pulegium* L.

***Nasturtium officinale* R.Br.** – Crescione d'acqua

Famiglia: *Brassicaceae*

Emicriptofita scaposa, ovvero pianta perennante per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie. Areale cosmopolita cioè pianta diffusa in tutte le zone del mondo senza lacune importanti. Pianta erbacea perenne. Fusto ascendente, glabro, ramoso in alto. In Italia è presente in tutto il territorio fino al piano subalpino; vive nelle acque ferme e correnti, sponde. Normalmente dal piano fino a 1500 m, ma trovata anche oltre, fin quasi ai 2500 m (fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 58 - *Nasturtium officinale* R.Br.

***Solanum dulcamara* L.** – Morella rampicante

Famiglia: *Solanaceae*

Nanofanerofita distribuita nelle regioni fredde e temperato-fredde dell’Eurasia (tipo corologico paleotemperato). Pianta erbacea perenne con portamento rampicante e fusto legnoso alla base. Alta fino a 2 m con fusti cilindrici e molto ramificati. Il fiore è di un viola intenso dovuto alla colorazione della corolla, mentre il frutto è una bacca carnosa prima verde poi rosso intenso a maturità (velenosa). L’habitat è quello di boschi umidi, incolti, siepi, fossi e macchie dal piano a 1100 mslm. In Italia è diffusa in tutte le regioni. (fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).

È una componente delle fasce ripariali distribuita lungo le sponde di tutta l’asta fluviale.



Fig. 59 – *Solanum dulcamara* L.

***Veronica beccabunga* L.**- Erba grassa

Famiglia: *Plantaginaceae*

Pianta erbacea perenne, ermafrodita, completamente glabra di 20-60 cm.

Fusti ramificati, fistolosi, carnosi, in genere con la parte basale prostrata e strisciante che ramifica negli internodi e può emettere diversi fusti fioriferi ascendenti, cilindrici, arrossati alti 10-20 cm.

Foglie di 1-2 x 2-4 cm, carnose, opposte, di colore verde scuro lucente, brevemente picciolate con lamina ovata o oblunga, ottusa all’apice, base cuneata, arrotondata o tronca, bordo crenulato-dentellato tutte con picciolo di 2-9 mm.

Infiorescenze di 10-20 fiori in brevi e semplici racemi ascellari, opposti. Brattee lineari-lanceolate.

I fiori hanno un peduncolo filiforme, patente quasi ad angolo retto; calice glabro diviso in 4 lobi subeguali, lanceolati applicati contro la capsula; corolla rotata, larga 5-8 mm, con 4 petali di colore celeste o blu intenso, bianchi alla fauce e leggermente striati, ovato arrotondati, ineguali, l’inferiore più piccolo degli altri tre; 2 stami e 1 stilo lungo al massimo 2 mm e mai più lungo della capsula; ovario supero con due carpelli.

Il frutto è una capsula, glabra, globosa, leggermente più corta del calice e smarginata in alto.

Specie commestibile, con proprietà digestive, diuretiche, toniche, espettoranti, antispasmodiche. Viene utilizzata per uso esterno nelle infiammazioni della pelle e del cavo orale

È anche commestibile e per il suo sapore piccante può essere consumata cruda in insalata con altre erbe commestibili oppure utilizzata per aromatizzare salse. (fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 60- *Veronica beccabunga* L

***Veronica anagallis-aquatica* L.** – Crescione (Fig. ...)

Famiglia: *Scrophulariaceae*

Emicriptofita scaposa, ovvero pianta perennante per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse florale allungato, spesso privo di foglie con tipo corologico cosmopolita, cioè presente in tutte le zone del mondo, senza lacune importanti. Pianta erbacea, perenne, talvolta annuale (10 cm), robusta, glabra, raramente glanduosa con una grossa radice fascicolata e con fusti prostrati alla base, poi eretti, tubulosi, ingrossati e molto ramificati; altezza 20-100 cm.

In Italia è presente ovunque; questa specie raggiunge la sua maggiore rigogliosità lungo le sponde di acque correnti: canali, torrenti, fiumiciattoli, fossati; qualora crescesse su terreni molto umidi, il suo sviluppo sarebbe di dimensioni molto più ridotte. Dalla pianura fino a 1000 m s.l.m. (fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 61 – *Veronica anagallis-aquatica* L.

***Ranunculus repens* L. - Ranuncolo strisciante**

Famiglia: *Ranunculaceae*

Pianta perenne, erbacea, con radice fascicolata, stolonifera; i fusti spesso sono arrossati e radicanti ai nodi, striscianti alla base poi eretti, glabri.

Le foglie basali sono picciolate, trifogliate,  $\pm$  lucide, glabre, lobato-partite con lamina divisa in 5 segmenti, il lobo centrale ha forma rombica ed è lungamente peduncolato, i 2 inferiori opposti sono a loro volta picciolati, i 2 superiori opposti sono sessili; le foglie cauline sono simili, alterne sono progressivamente ridotte così come i piccioli sono via via + brevi, le foglie alte sono sessili.

Le infiorescenze sono multiflore, ma lasse portate da peduncoli striati.

I fiori dal  $\varnothing$  di 25÷30 mm, con ricettacolo peloso, perianzio attinomorfo con calice di 5 sepali pelosi, patenti ed appressati alla corolla all'antesi e poi caduchi e corolla composta da 5 petali obovati di colore giallo-dorato; stami, inseriti a spirale più brevi dei sepali e dei petali; antere bi-logge, di colore giallo, carpelli liberi inseriti a spirale sul ricettacolo.



Il frutto è un acheneto, aggregato di acheni lisci, compressi, lunghi 3÷4 mm con breve rostro, poco curvato; ogni achenio contiene un solo seme.

I Ranuncoli contengono anemonina; sostanza tossica per uomini e animali. Gli erbivori non brucano queste piante dal sapore molto acre e se ne cibano solamente dopo l'essiccazione.

In tempi passati questa pianta è stata usata come analgesico e rubefascente, ma l'utilizzo è stato abbandonato data la sua tossicità. (fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 62- *Ranunculus repens* L.

***Samolus valerandi* L.** - Lino d'acqua

Famiglia: *Primulaceae*

Pianta erbacea perenne, glabra, alta 15-50 cm, munita di una radice fibrosa, fascicolata.

Fusto eretto, cavo, semplice o poco ramificato.

Foglie a margine intero, a volte leggermente ondulato, verde scuro e lucenti, le basali in rosetta, spatolate, 4,5-10 cm x 1,5-3 cm, picciolate, le caulinari alterne, obovate, gradualmente più piccole e subsessili, con apice leggermente acuminato; nervatura reticolata e nervo mediano in rilievo.

Fiori ermafroditi, attinomorfi, pentameri, piccoli e riuniti in un racemo rado terminale, semplice o poco ramificato, su peduncoli filiformi lunghi 1-2 cm, portanti a metà una bratteola e qui ginocchiati. Calice campanulato di 2-3 mm, persistente, alla base aderente all'ovario, con lobi triangolari, di circa 1 mm, eretti. Corolla bianca di 3-4 mm di diametro, a forma di coppa, divisa in 5 lobi arrotondati. Stami inseriti alla base del tubo corollino, con filamenti di 0,5 mm e antere ellissoidali, alternati a staminodi inseriti fra i lobi della corolla. Ovario concresciuto con il calice, munito di stilo colonnare e stigma arrotondato.

Il frutto è una capsula subglobosa-urceolata di circa 3 mm di diametro, deiscente in 5 valve apicali fortemente riflesse. Semi numerosi, angolosi, di circa 0,5 mm di lunghezza, minutamente granulosi, brunoscuri, probabilmente disseminati per opera di uccelli e del vento.

(fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 63- *Samolus valerandi* L.

#### SPECIE INVASIVE ED ESOTICHE:

Qui vengono indicate tutte le specie rilevate durante lo studio, alloctone invasive, cioè quelle che presentano un'origine diversa dal luogo di ritrovamento e che sono in grado di diffondersi molto velocemente nello spazio. Sono specie capaci di superare le barriere biotiche ed abiotiche e di produrre nuove popolazioni a partire da quella iniziale, colonizzando in questo modo nuovi territori. Diversi sono i problemi collegati alla diffusione di tali specie alloctone invasive: esempio la perdita di biodiversità, cambiamenti ed alterazioni dei cicli biogeochimici, omogeneizzazione degli ecosistemi e delle comunità, ed estinzione di specie autoctone.

Di seguito viene riportato l'elenco delle specie invasive ed esotiche riscontrate, anch'esse importanti bioindicatrici dello stato di conservazione dell'ambiente fluviale:

#### ***Artemisia verlotiorum* Lamotte** – Assenzio dei fratelli Verlot (Fig. ...)

Famiglia: *Asteraceae*

Emicriptofita scaposa con areale di origine cinese. Pianta erbacea con lunghi rizomi o stoloni orizzontali. Tratto distintivo rispetto alle altre specie del genere *Artemisia* sono le foglie, 1-2 pennatosette verdi e glabrescenti nella pagina superiore e grigio tomentose nella pagina inferiore. L'Assenzio dei fratelli Verlot predilige suoli

ricchi e condizioni di umidità e acidità medie: è una pianta ruderale che si installa su suoli perturbati a bassa quota, con inverni miti. Lo si trova lungo le strade, nei vigneti e negli incolti, come pure su suoli ciottolosi presso i corsi d'acqua. Colonizza rapidamente i terreni data la facilità di propagazione attraverso i rizomi. Forma popolamenti densi e impedisce la crescita e l'espansione di altre specie. ([http:// www.infoflora.ch/](http://www.infoflora.ch/)).



Fig. 64 – *Artemisia verlotiorum* Lamotte

***Acer negundo* L.-** Acero americano

Famiglia: *Aceraceae*

Originario dell'area orientale del Nordamerica; tipico di giardini e viali dell'Italia settentrionale e centrale. Inselvaticato lungo torrenti e fiumi.

Cresce molto rapidamente, per raggiungere a maturità un portamento arbustivo o arboreo, con altezza massima molto variabile, compresa fra 5 e 20 metri. La corteccia negli esemplari giovani è verde oliva, e successivamente vira verso il marrone grigio, con fessurazioni verticali via via più profonde.

Pianta dioica, pertanto ai fini della riproduzione sono necessari esemplari sia maschili sia femminili.

Fioritura tra marzo e aprile, precedendo la comparsa delle foglie. I fiori femminili sono riuniti in amenti (o racemi) penduli, i fiori maschili, piccoli, in corimbi penduli lungamente pedunculati (filamentosi), di colore prevalentemente giallino. Le foglie sono imparipennate a tre o cinque foglioline. L'acero negundo è deciduo, e perde le foglie nel primo autunno. Il frutto è una disamara (samara doppia), ad ali divergenti a V, che matura in primavera, dopo la fioritura.

Il legno chiaro, leggero e fragile non trova grande impiego in falegnameria, ma può essere usato per realizzare prodotti a base di fibra di legno. (fonte: <http://it.wikipedia.org/>)



Fig. 65 – *Acer negundo* L.

***Ambrosia trifida* L.- Ambrosia gigante**

Famiglia: *Asteraceae*

Originaria del Nord America, dove è diffusa in Canada, negli Stati Uniti e nel Messico settentrionale. Presente in Europa e in Asia come specie introdotta.

Si tratta di un'erba annuale che ha un'altezza in genere intorno ai 2 m, ma può raggiungere altezze maggiori in terreni ricchi e umidi. I gambi duri hanno basi legnose e possono essere ramificati o non ramificati. Le foglie in genere sono disposte in modo opposto. Le lamine sono di forma variabile, a volte palmate con cinque lobi e spesso con bordi dentati. La foglia è grande e può essere più di 25 cm di lunghezza per 20 cm di larghezza. Essi sono portati su piccioli di diversi centimetri di lunghezza. La specie è monoica. Racemi all'apice dei rami, capolini maschili di 4 mm, frutti 5-10 mm con 5-7 protuberanze coniche.

Può provocare reazioni intense a causa dell'enorme quantità di polline che diffonde nell'aria.

L'allergia a questa pianta infestante può colpire chiunque, anche, soggetti non allergici ad altri pollini e si può presentare improvvisamente in età adulta o avanzata.

L'ambrosia inoltre è efficace contro diarrea, febbre, punture, problemi intestinali, polmoniti, ulcere, orticaria.

Le parti utilizzate sono radici e foglie. (<https://herbpathy.com/>, <http://it.wikipedia.org/>).



Fig. 66- *Ambrosia trifida*

***Aster squamatus* (Sprengel) Hieron.** – Astro Annuale (Fig. ...)

Famiglia: *Asteraceae*

Terofite scapose. Pianta annua con asse florale allungato, spesso privo di foglie.

È una pianta erbacea annuale, alta 30-100 cm con fusti eretti e glabri, spesso rossastri, ampiamente ramificato-corimbosi nella metà superiore e scanalati in corrispondenza della nervatura centrale ed i lati delle foglie per tutto il tratto dell'internodo.

Presenta foglie alterne, intere, di color verde scuro, le inferiori lanceolato-lineari (1 x 8 cm), picciolate, acute all'apice, per lo più disseccate al momento della fioritura; quelle dei rami fiorali sessili, lineari-lesiniformi (1 x 5-10 mm), decrescenti e squamiformi sui peduncoli fiorali. Capolini numerosissimi, molto piccoli (Ø 8-10 mm) con l'involucro conico a squame 3seriate lesiniformi, ialine ai margini e ± mucronulate, scure all'apice. Fiori periferici ligulati, femminili, biancastri o liliacei, appena superanti l'involucro; i centrali ermafroditi, tubulosi, gialli, ricettacolo nudo. Il frutto è una capsella (< 1,8 mm) costoluta e pubescente sormontata da un pappo con peli semplici di (4,5)5 mm.

È una specie presente nei paesi della fascia tropicale ed in America, mentre in Italia la ritroviamo in quasi tutto il territorio. È una specie originaria dell'America centro-meridionale, introdotta in Europa oceanica e meridionale all'inizio del 900. In rapida espansione ovunque e spesso infestante. (fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 67 – *Aster squamatus*.

***Bidens frondosa* L.** – Forbicina pedunculata (Fig. ...)

Famiglia: *Asteraceae*

Terofita scaposa di origine nordamericana. Pianta erbacea annuale con fusto glabro eretto e ramificato e radici a fittone. L'etimologia del genere (*Bidens*) deriva dagli acheni neri, allungati e doppiamente dentati (da qui forbicina), atti a favorire un tipo di impollinazione zoocora ma anche mirmecora (trasportati da insetti come formiche). L'infiorescenza è formata da diversi capolini eretti, discoidali e pedunculati, mentre i fiori sono ligulati quelli esterni (se presenti) e tubulosi quelli interni. Impollinazione di tipo entomogamo. *Bidens frondosa* L. è una specie esotica naturalizzata presente su quasi tutto il territorio italiano (no in Puglia, Campania e Sardegna), anche se è arrivata a espandere il suo areale quasi in tutta Europa.

L'habitat tipico è quello di fanghi e luoghi umidi tipo paludi, ma anche ambienti temporaneamente inondati, zone ruderali e scarpate ferroviarie, da 0 a 300 m slm. Il substrato preferito è sia calcareo che siliceo con pH neutro, alti valori nutrizionali del terreno che deve essere bagnato (fonte: <http://it.wikipedia.org/>).



Fig. 68 – *Bidens frondosa* L.

***Conyza canadensis* L.** – Saepola canadese (fig. ...)

Famiglia: *Asteraceae*

Terofita scaposa originaria del Nord America. Pianta erbacea annuale o biennale con radice fittonante, fusto eretto semplice o ramificato all'infiorescenza. Fiori numerosissimi e profumati, i tubulari centrali biancastri o giallognoli, quelli ligulati periferici poco più grandi di colore bianco o appena rosato. Vegeta nei campi abbandonati, bordi stradali, dune sabbiose, praterie, muri fino a 600 m. La *Conyza canadensis* L. è una pianta officinale, ricca di oli essenziali, dal caratteristico aroma di cumino. Favorisce la moltiplicazione dei leucociti. L'infuso dei fusti combatte le emorragie intestinali, la presenza di parassiti intestinali, l'infiammazione delle vie urinarie.

Spesso è vittima del diserbo.

(fonte: <http://www.actaplantarum.org/>)



Fig. 69– *Conyza canadensis* L.

***Cuscuta cesatiana* Bertol.** – *Cuscuta cesattiana* (Fig. ...)

Famiglia: *Convolvulaceae*

Terofite parassite. Piante annue che vivono a spese di altre, prelevandone la linfa con organi specifici.



Fig. 70 – *Cuscuta cesatiana*.

***Ailanthus altissima* (Miller) Swingle** – Albero del Paradiso (Fig. ...)

Famiglia: *Simaroubaceae*

Fanerofite arboree. Piante legnose con portamento arboreo. Albero deciduo di rapida crescita, macrofanerofita che raggiunge 20 m di altezza, portamento eretto. Corteccia chiara, grigiasta, liscia, screpolata e longitudinalmente fessurata negli individui più vecchi. Rametti dell'anno bruno-rossicci, tomentosi, con numerose lenticelle e cicatrici fogliari. Gemme cupuliformi con perule finemente pubescenti. Legno giallo-chiaro, compatto, ma piuttosto leggero e fragile. La pianta emette vigorosi polloni radicali soprattutto dopo il taglio. Foglie alterne, imparipennate, picciolate, lunghe 40 cm, glabre, verde-scure e lucenti, con 6-12 paia di segmenti, ovato-lanceolati, lungamente acuminati all'apice, alla base asimmetrici e irregolarmente dentati, muniti di una ghiandola scura che emette un odore sgradevole quando viene stropicciata. Infiorescenze generalmente unisessuali, disposte in ampie pannocchie terminali di 10-20 cm, con piccoli fiori attinomorfi verde-giallastri di 5-7 mm, molto più numerosi nelle pannocchie maschili. Sepali 5, embricati, minutissimi, di 0,8-1,6 mm; petali 5, di 2,2-4,5 mm, patenti, ispidi alla base; stami 10, con filamenti pelosi alla base, più lunghi dei petali nei fiori maschili, nei fiori femminili più corti e sterili. Ovario supero con 5 carpelli liberi monospermi. Stili connati. Stigma pentalobato. Il frutto è una polisamara costituita da 1-5 samare alate di 3cm, oblungo-lanceolate e sinuate, rossicce da giovani, papiracee da maturi e persistenti in inverno sulla pianta. Contengono al centro unico seme appianato, bruno-giallastro. Impollinazione entomogama e disseminazione anemocora.



Pianta del continente asiatico. Presente in Italia come neofita invasiva, spesso infestante, in tutto il territorio. Specie rusticissima e molto adattabile a qualsiasi tipo di terreno: colonizza velocemente terreni incolti o disturbati, scarpate, bordi delle ferrovie, delle strade e dei torrenti, fino alla fascia submontana, spesso a scapito delle specie indigene per effetto allelopatico.

Da 0 a 800 m s.l.m., specie eliofila. (fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 71 - *Ailanthus altissima*.

***Helianthus annuus* L.** – Girasole comune (Fig. ...)

Famiglia: *Asteraceae*

Terofita scaposa originaria del Sud America. Grande pianta annua, erbacea, con lunga radice fittonante su cui sono inserite le radici laterali; fusto eretto, cavo, robusto, scanalato con setole patenti, solo a maturità si curva nella parte apicale per l'aumento del peso dell'infiorescenza. Altezza 1÷3 (4) m. Le foglie sono lungamente picciolate, sono alterne, la lamina è ovale-lanceolata percorsa da 3 nervi, il margine è dentato, ed entrambe le pagine sono ruvide. I fiori sono riuniti di solito in un unico capolino o, in pochi capolini con il centrale maggiore.

In Italia è presente quasi ovunque ad eccezione della Valle d'Aosta e della Puglia.

È presente negli orti, macerie e rifiuti, subspontanea nei pressi delle aree ove è coltivata da 0 a 1.500 m s.l.m.

(fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).

È una specie infestante che dai campi coltivati si sposta verso gli habitat fluviali.



Fig.72 – *Helianthus annuus* L.

***Helianthus tuberosus* L.- Topinambur**

Famiglia: *Asteraceae*

Pianta perenne, erbacea, infestante, con radici ramificate provviste di rizomi tuberiferi rigonfi, rosso-violacei e bitorzoluti; fusti eretti, ramosi in alto, tomentosi, ispidi; altezza sino a 3 m.

Foglie picciolate, pubescenti, ruvide, le inferiori ovato-cordate, le altre ovate o lanceolate attenuate alla base, con apice acuto, opposte ed alterne con margine dentato.

I capolini, di colore giallo intenso e larghi fino a 8 cm, portati in corimbi lassi di 4÷5 o + elementi, hanno lunghi e sottili peduncoli; presentano fiori periferici con lunghe ligule gialle solcate e fiori tubulosi centrali; fillari o non, solo lassamente appressati al ricettacolo, cigliati.

I frutti sono acheni con 2÷4 scaglie cigliate, caduche.

Originaria dell'America e introdotta a scopo alimentare, si è diffusa come infestante in tutta l'Europa, si adatta facilmente alle temperature più diverse, cresce sia nei terreni argillosi, umidi e pesanti sia nei terreni, asciutti e sabbiosi, anche se predilige questi ultimi; è diffusa in dense formazioni lungo le rive dei corsi d'acqua, negli incolti, negli ambienti ruderali. 0÷800 m s.l.m.

Il tubero che somiglia per forma e consistenza ad una patata, non contiene però amido, contiene invece il 15% circa di glucidi composti quasi esclusivamente dal polisaccaride inulina; è adatto nei regimi ipocalorici degli obesi e dei diabetici.

Ricco di vitamine A e B; il *Lactobacillus* che contiene lo rende utile alle donne che allattano, buon energetico, adatto nell'alimentazione degli anziani dei convalescenti e dei bambini. Utile per chi soffre di cattiva digestione e stitichezza.

In America è stata sin dai tempi più remoti un'importante pianta alimentare, oggi vive un periodo di riscoperta grazie al diffondersi dei prodotti salutistici, si può usare in cucina in ogni ricetta che richieda la presenza di patate o di farine, con modalità e risultati identici. I tuberi possono essere utilizzati grattugiati in insalate fresche, fritti come le patatine, oppure gratinati, sono eccellenti anche in salamoia; dopo il taglio, è consigliato l'uso del limone per prevenire l'imbrunimento del prodotto.

In cosmesi il Topinambur, può essere usato grattugiato e con aggiunta di olio di mandorle per praticare un peeling delicato e nutriente

Oltre che nell'alimentazione umana i tuberi, possono essere impiegati per l'alimentazione del bestiame, così come la parte verde degli steli delle foglie è utilizzabile come foraggio.

(fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 73 – *Helianthus tuberosus* L.

***Robinia pseudoacacia* L.** – Robinia, Falsa acacia (fig. ...)

Famiglia: *Fabaceae*

Fanerofita cespitosa originaria dell'America nordorientale. Pianta arbustiva o arborea caducifoglia con fusti eretti, corteccia rugosa grigio-bruna e rami lisci e spinosi. In fase di plantula può essere confusa con *Amorpha fruticosa* L., dal quale si distingue per la presenza di spine. Foglie alterne imparipennate con 6-7 paia di foglioline brevemente picciolate di forma ovale. I fiori (commestibili) sono riuniti densi racemi penduli. La corolla papilionacea è di color bianco, più raramente rosa. I frutti sono legumi lisci e coriacei lunghi 5-10 cm contenenti da 3 a 10 semi reniformi di color bruno.

Cresce allo stato spontaneo nelle foreste della Carolina e della Virginia, ma nel 1601 è stata importata in Europa a scopo ornamentale. La pianta si è spontaneizzata diffondendosi in tutta l'area sub-mediterranea. Attualmente è naturalizzata in tutto il territorio italiano, data la sua frugalità e capacità di adattamento a qualsiasi substrato, purché ben drenato e con preferenza per terreni acidi.

È considerata specie infestante a causa della velocità di crescita e dell'imponente apparato radicale che emette forti polloni e si diffonde dove nessuna specie vivrebbe, soffocando così specie autoctone.

Vegeta in boschi cedui puri, lungo scarpate, luoghi incolti, siepi, dalla pianura sino a 1.300 m.

È una specie commestibile officinale che trova molteplici usi, i fiori si mangiano anche crudi, i semi vengono impiegati per allungare la farina o tostati come sostituti del caffè, il legno è impiegato per lavori di falegnameria pesante, per paleria, per mobili da esterno, puntoni da miniera, doghe per botti e listoni per pavimento. Famoso è il miele che le api producono con il nettare dell'acacia.

(fonte: <http://www.actaplantarum.org/>).



Fig. 74 – *Robinia pseudoacacia* L. con infiorescenza racemosa.

## 6. STUDIO DELLA VEGETAZIONE

In questo capitolo vengono descritti diversi tipi di comunità che possono essere raggruppabili in diverse categorie di ambienti fluviali, come rappresentato in fig. ...:

- VEGETAZIONE ACQUATICA (PALUSTRE E DI ACQUA CORRENTE)
- VEGETAZIONE DEL GRETO (ERBACEA ANNUALE E PERENNE)
- VEGETAZIONE DELLE SPONDE (ARBUSTIVA ED ARBOREA)

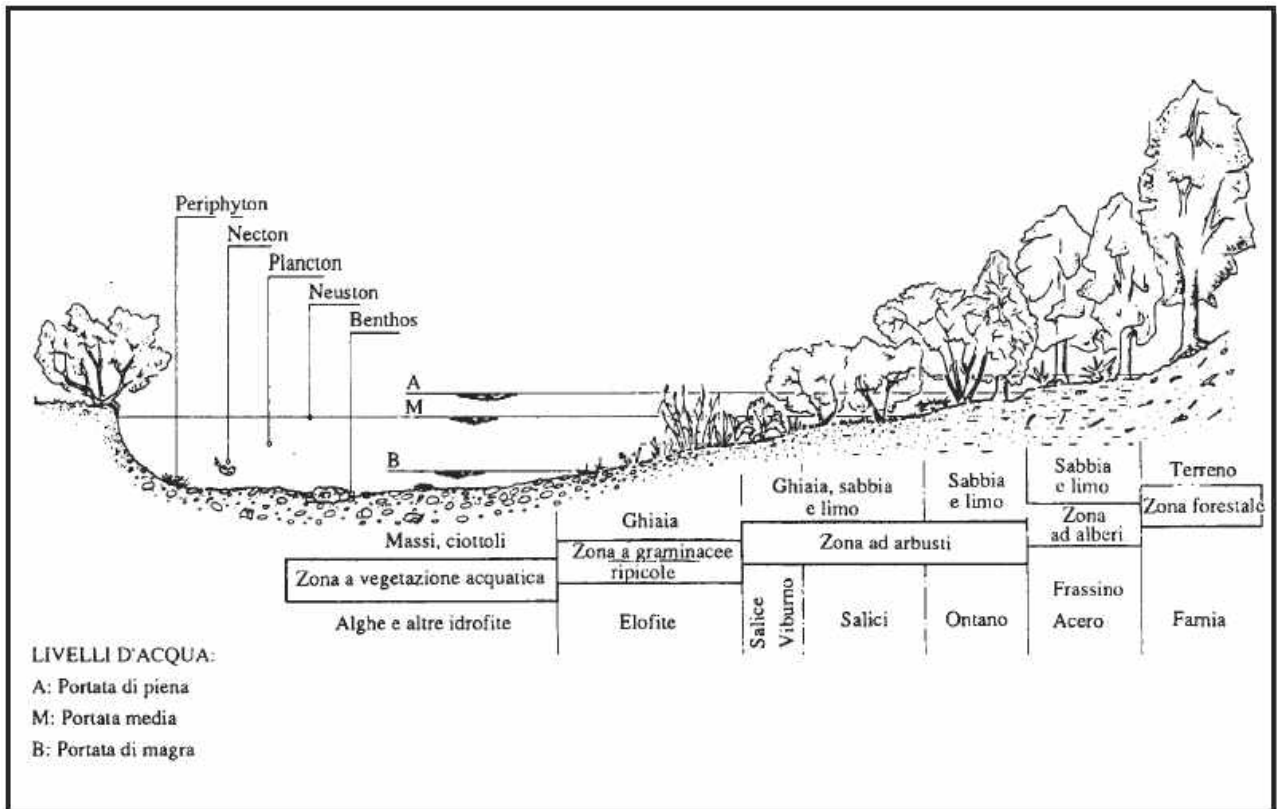


Fig. 75 – Schematizzazione della distribuzione della vegetazione fluviale.

### **6.1 VEGETAZIONE ACQUATICA (palustre e di acqua corrente)**

Nella nostra area di studio non sono state rinvenute formazioni vegetali di tipo acquatico, ciò è confermato anche dalla scarsa presenza di specie appartenenti alla forma biologica delle elofite (piante semi-acquatiche) ed alla completa assenza di idrofite (piante acquatiche perenni).

### **6.2 VEGETAZIONE DEL GRETO (erbacea perenne)**

Per vegetazione del greto si intende la vegetazione che si è instaurata nella parte di letto del fiume non ricoperta dalle acque nel periodo di magra, solitamente ricoperta da ciottoli e ghiaia.

È il caso della vegetazione del greto con dominanza di *Agrostis stolonifera* e *Lycopus europaeus*, ovvero una vegetazione erbacea perenne riscontrata in diversi rilievi.



Fig. 76 – Area in cui è stato eseguito il rilievo fitosociologico n\*2 in località Taccoli. Zona del greto con vegetazione dominante di *Agrostis stolonifera* e *Lycopus europaeus*.



Fig. 77 – Area in cui è stato eseguito il rilievo fitosociologico n\*15 in località Rambona. Zona del greto con vegetazione dominante di *Agrostis stolonifera* e *Lycopus europaeus*.

### **6.3 VEGETAZIONE DEL MANTELLO FORESTALE**

Per vegetazione del mantello si intende quella vegetazione che si instaura fra il bosco ed il coltivo.

A volte, passando dal bosco igrofilo a dominanza di salici e pioppi al campo coltivato, si osserva che il passaggio non è netto, ma esiste una vegetazione tipica che determina una separazione fra questi.

È stata riscontrata in due rilievi la tipica vegetazione del mantello, ovvero lo spazio che separa un'area boschiva da un prato; il mantello è principalmente caratterizzato da piante arbustive.

Le specie vegetali che compongono il mantello sono specie eliofile, amanti della luce, e specie nitrofile, che amano terreni ricchi in sostanze nutritive, in particolare di composti azotati.

Nel rilievo n° 3 è stato individuato un mantello del bosco igrofilo, con dominanza di *Ulmus minor*, specie che cresce in suoli umidi e profondi; oltre all'olmo abbiamo riscontrato una forte presenza di specie nitrofile come *Rubus ulmifolius*, *Rubus caesius*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*.

Nel rilievo n° 7 è stato individuato un mantello del bosco igrofilo, con dominanza di *Cornus sanguinea* e *Prunus spinosa*, anche qua è stata riscontrata una forte presenza di specie nitrofile tra cui *Rubus ulmifolius*, *Rubus caesius*, *Rosa agrestis*.



Fig. 78 – Area in cui è stato eseguito il rilievo fitosociologico n° 3 in località Taccoli. Zona del greto con vegetazione dominante di *Rubus caesius* e *Solanum dulcamara*.



*Fig. 79 – A sinistra si osserva il corniolo (Cornus sanguinea), a destra il ligustro (Ligustrum vulgare), entrambi rinvenuti in corrispondenza del rilievo n\*7 in località Taccoli, rinvenuta in corrispondenza del mantello forestale del bosco ad Olmo campestre.*

#### **6.4 VEGETAZIONE FORESTALE DELLE SPONDE (arbustiva e arborea)**

In questa sezione vengono incluse le formazioni ripariali forestali esterne al corso fluviale, situate sulle sponde del Potenza nei terrazzi alluvionali e non.

Distinguiamo un tipo di vegetazione più interna al fiume, quindi raggiungibile più facilmente durante eventi di piena, composta da saliceti arbustivi, che tollerano meglio periodi prolungati di immersione.

L'altro tipo di vegetazione di sponda forestale è quella posta sui terrazzi inondabili più elevati ed esterni al fiume rispetto ai saliceti citati. Questa vede come specie prevalenti salici arborei e pioppi.

È stata riscontrata anche una vegetazione di sponda caratterizzata dalla dominanza di olmo campestre e rovo.

In un rilievo eseguito in un tratto pianeggiante in prossimità dell'abbazia di Rambona è stato rinvenuto un bosco golenale a dominanza di Ontano con elevata di altre specie come il Luppolo ed il rovo.





*Fig. 80 – A sinistra si osserva l’Ulmus minor, a destra il Rubus caesius, entrambi rinvenuti in corrispondenza del rilievo n\*1 in località Taccoli, rinvenuti in corrispondenza del bosco di sponda ad Olmo campestre.*

Oltre alle due specie sopracitate, le specie che hanno presentato maggiore copertura sono state: Clematis vitalba e Humulus lupulus, specie rampicanti; l’Acer campestre, specie tipica del piano collinare; specie erbacee come Stachys sylvatica, Brachypodium sylvaticum, Chaerophyllum temulum.



*Fig. 81 – Area in cui è stato eseguito il rilievo fitosociologico n\* 16 in località Rambona. Bosco di golena ad Ontano dove è stata rinvenuta la specie dominante Alnus glutinosa, che si sviluppa su terreni paludosi o allagati per gran parte dell'anno e su suoli torbosi.*

A seguire ritroviamo il *Rubus caesius* e *Humulus lupulus*, due specie tipiche degli ambienti fluviali.

Infine, troviamo con alta copertura, anche delle specie arboree e arbustive come il Salice bianco, il Salice rosso e l'Olmo minore.



*Fig. 82 – Area in cui è stato eseguito il rilievo fitosociologico n\* 19 in località Rambona. Bosco di ripa a Salice bianco dove si è osservata una vegetazione dominante di Salix alba.*

Nei rilievi in cui *Salix alba* è risultata la specie dominante, si sono osservate anche altre specie, con notevole presenza, tra queste delle specie arboree arbustive come *Populus nigra*, *Sambucus nigra*, *Salix purpurea* e *Rubus ulmifolius*.

Si sono inoltre riscontrate delle specie rampicanti come *Humulus lupulus*, *Clematis vitalba* e *Hedera helix*. Notevole inoltre è stata la presenza di *Equisetum arvense*, che cresce lungo i fossi e i margini dei campi.



*Fig. 83 – Area in cui è stato eseguito il rilievo fitosociologico n\* 23 in località Rambona. Arbusteto di ripa a salice rosso.*

Nei rilievi nei quali *Salix purpurea* è risultata la specie dominante, è stata osservata un'elevata presenza di Salice bianco e Pioppo nero, due specie arboree igrofile.

Si è poi riscontrata una grande presenza di *Carex pendula*, una grande pianta perenne rizomatosa.

Infine, è stata osservata una grande presenza di *Brachypodium sylvaticum*, una monocotiledone della famiglia delle Poacee.

## 7. STUDIO DEL PAESAGGIO

### 7.1 CAMBIAMENTO DIACRONICO DEL PAESAGGIO

Il lavoro di studio dei cambiamenti è stato effettuato con il software Qgis, su questo sono state scaricate le ortofoto in bianco e nero del 1988 e quella a colori del 2012 per valutare i cambiamenti in riferimento al periodo in questione. Le ortofoto sono state scaricate dal geoportale nazionale servizio WMS e caricate nel Qgis (<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>).

Come prima cosa è stato suddiviso il tratto studiato in 6 macroaree, numerate rispettivamente da 1 a 6 che corrispondono ai tratti a monte (1) e a valle (6) .

Dopodichè, attraverso un approccio fotointerpretativo, sono state create delle aree, corrispondenti alla vegetazione ripariale presente all'interno delle nostre aree in riferimento agli anni 1988 e 2012.

Una volta create le aree di vegetazione ripariale sono state osservate le differenze nel tempo.

Tutto questo è stato possibile grazie alle funzioni del software Qgis.

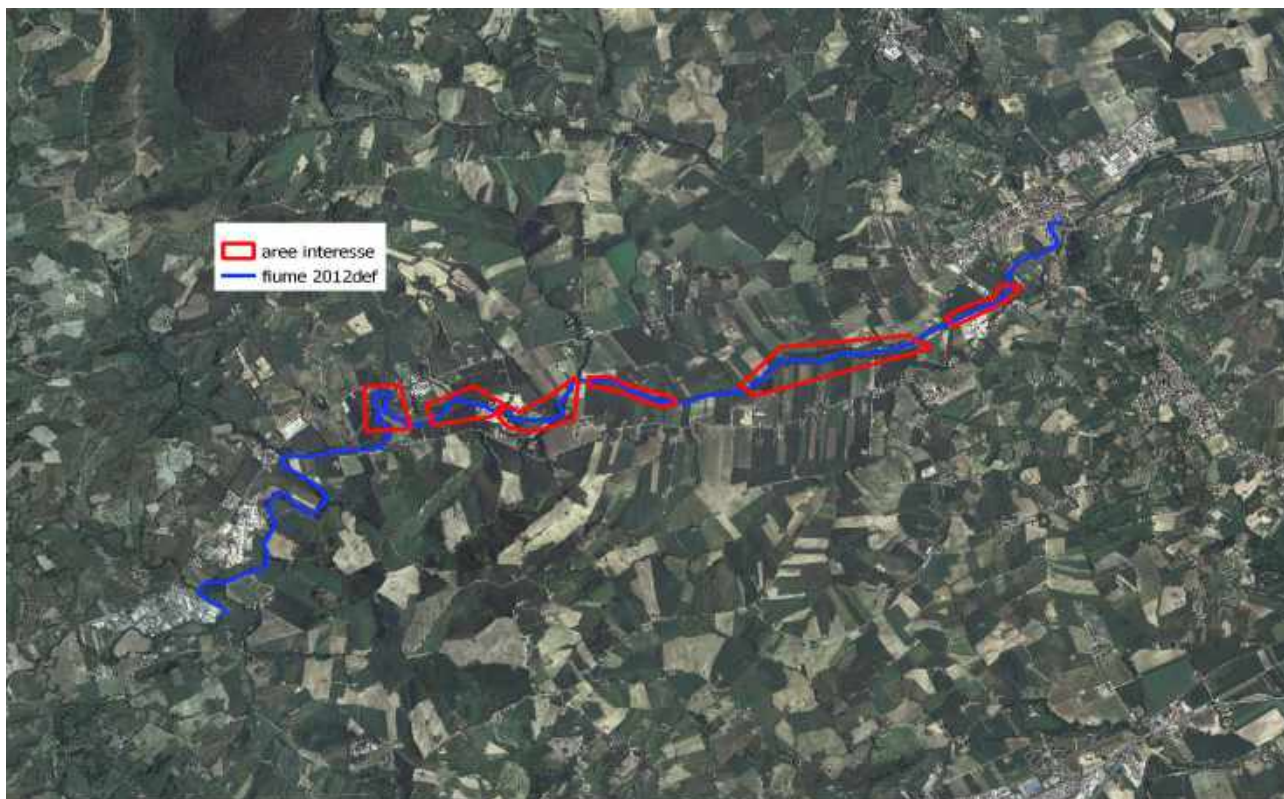
Infine, sono state calcolate, grazie alle funzioni del Qgis, le aree in ettari della vegetazione ripariale del 1988, del 2012, inoltre quella acquisita, persa ed invariata. Questo ha permesso di effettuare anche un'analisi numerica dei dati.

#### AREE DI INTERESSE 1988



*Fig. 84- le aree di interesse del 1988 e il relativo percorso del fiume, il tratto in questione è quello in cui siamo andati a fare i rilievi.*

## AREE DI INTERESSE 2012



*Fig. 85- le aree di interesse del 2012 e il relativo percorso del fiume, il tratto in questione è quello in cui siamo andati a fare i rilievi.*

## AREA 1



*Fig. 86- Ortofoto, l'immagine mostra la vegetazione ripariale dell'area 1, relativa all'anno 1988.*



Fig. 87- Ortofoto, l'immagine mostra la vegetazione ripariale dell'area 1, relativa all'anno 2012.

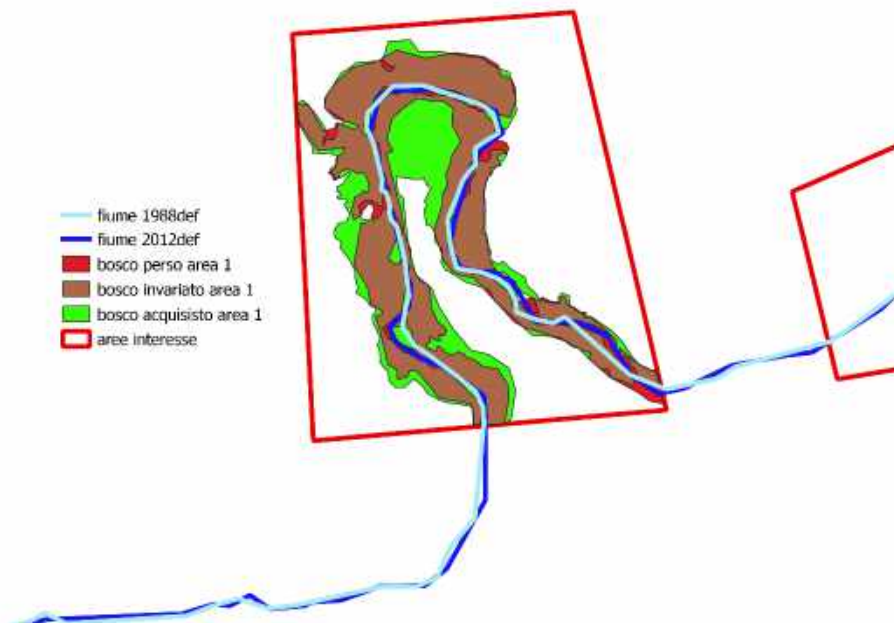


Fig. 88-l'immagine mostra i cambiamenti del fiume e della vegetazione ripariale nel tempo, dal 1988 al 2012. Come si può osservare, nel nostro tratto più a monte i cambiamenti sono evidenti, si è acquisito molta vegetazione ripariale, soprattutto nel tratto interno dell'ansa fluviale (2,46 Ha)

AREA 2

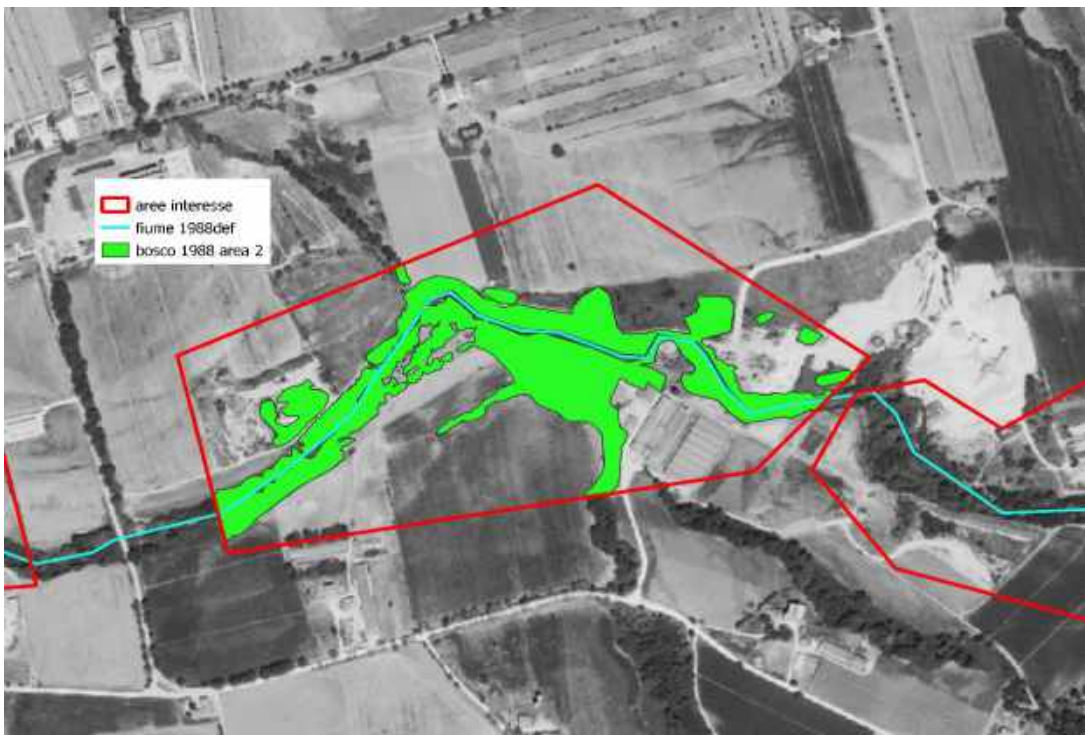


Fig. 89- Ortofoto, l'immagine mostra la vegetazione ripariale dell'area 2, relativa all'anno 1988.



Fig. 90- Ortofoto, l'immagine mostra la vegetazione ripariale dell'area 2, relativa all'anno 2012

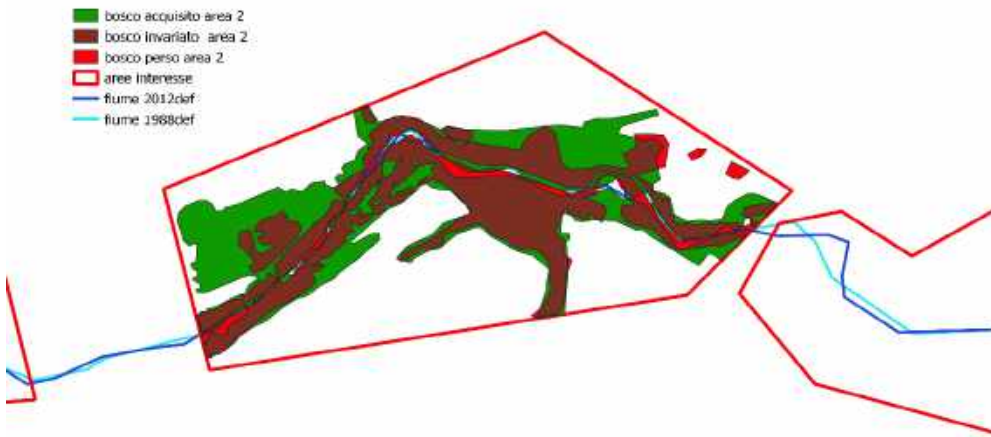


Fig. 91- l'immagine mostra i cambiamenti del fiume e della vegetazione ripariale nel tempo, dal 1988 al 2012. Come si può osservare, in questo caso è stata acquisita molta vegetazione ripariale, soprattutto a discapito di un'area che anticamente veniva usata come seminativo, ma da come si evince dalle ortofoto nel tratto a monte dell'area di studio, già dal 1988 esisteva un nucleo di piante, che ha innescato il processo di espansione della vegetazione ripariale. Nel tratto più a valle inoltre si può osservare un'ulteriore grande espansione.

### AREA 3



Fig. 92- Ortofoto, l'immagine mostra la vegetazione ripariale dell'area 3, relativa all'anno 1988.





Fig. 93- Ortofoto, l'immagine mostra la vegetazione ripariale dell'area 3, relativa all'anno 2012.

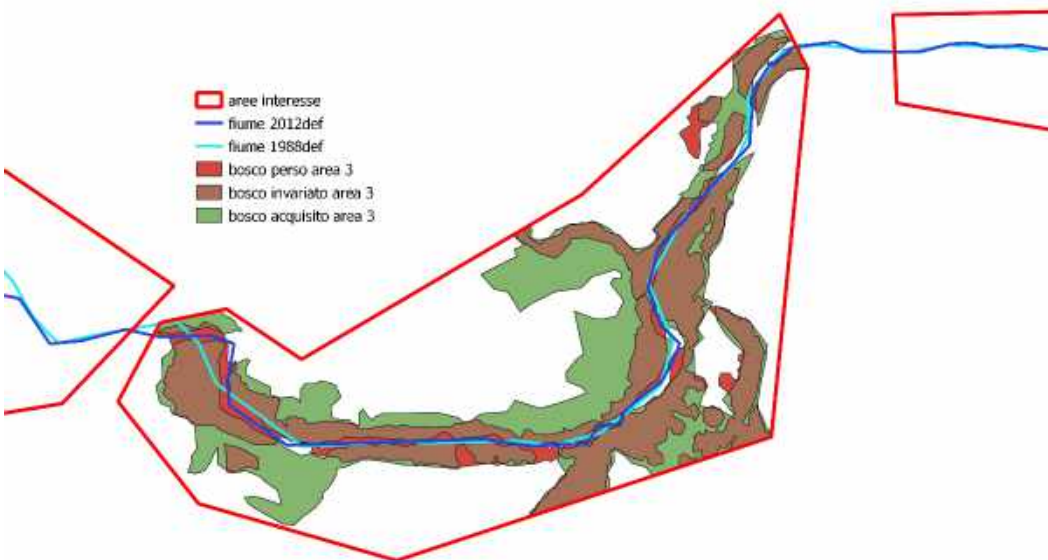


Fig. 94- l'immagine mostra i cambiamenti del fiume e della vegetazione ripariale nel tempo, dal 1988 al 2012. Come si può osservare, anche qua c'è stata una notevole espansione (4,68 Ha) e una minima perdita della vegetazione ripariale (1,06 Ha). Nel tratto inoltre possiamo osservare una scomparsa di un lago artificiale, utilizzato per l'estrazione mineraria, a vantaggio della vegetazione ripariale.

AREA 4



Fig. 95- Ortofoto, l'immagine mostra la vegetazione ripariale dell'area 4, relativa all'anno 1988.



Fig. 96- Ortofoto, l'immagine mostra la vegetazione ripariale dell'area 4, relativa all'anno 2012.

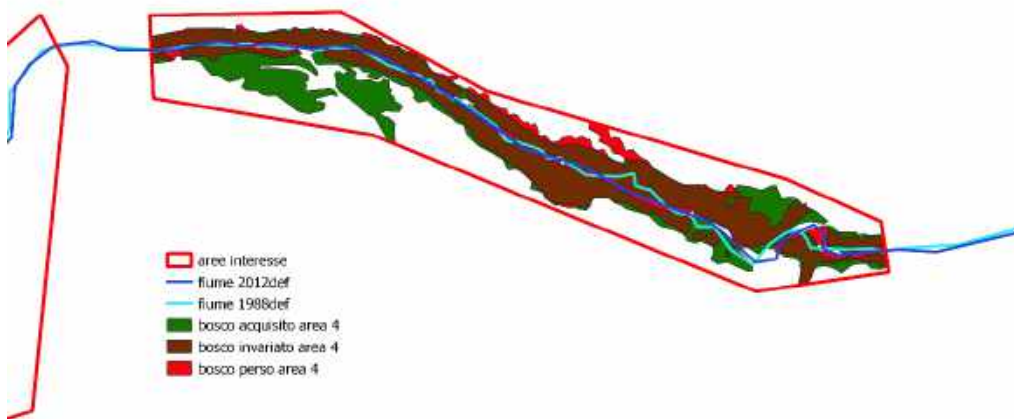


Fig. 97- l'immagine mostra i cambiamenti del fiume e della vegetazione ripariale nel tempo, dal 1988 al 2012. Come si può osservare, in questo tratto c'è stata una minor espansione rispetto le precedenti aree (1,94 Ha), anche qua la perdita di vegetazione ripariale è stata minima (0,71 Ha). Come si può notare l'espansione nel tempo ricade su dei campi coltivabili, nel tratto a monte. In questa area il fiume si presenta rettilineo, escludendo un tratto a valle.

#### AREA 5

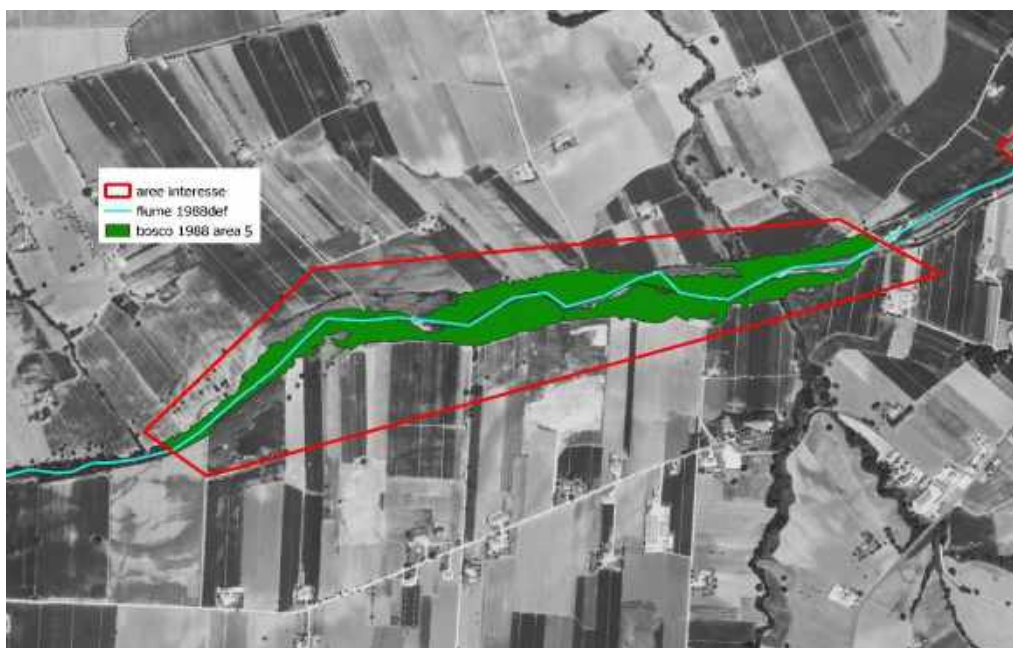


Fig. 98- Ortofoto, l'immagine mostra la vegetazione ripariale dell'area 5, relativa all'anno 1988.

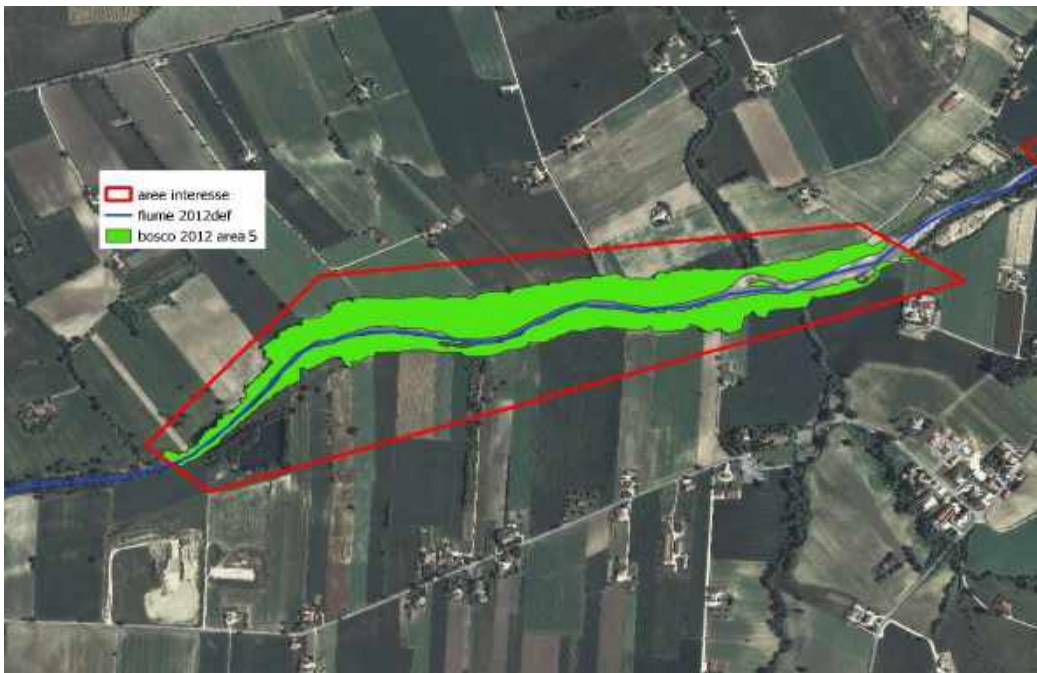


Fig. 99- Ortofoto, l'immagine mostra la vegetazione ripariale dell'area 5, relativa all'anno 2012.

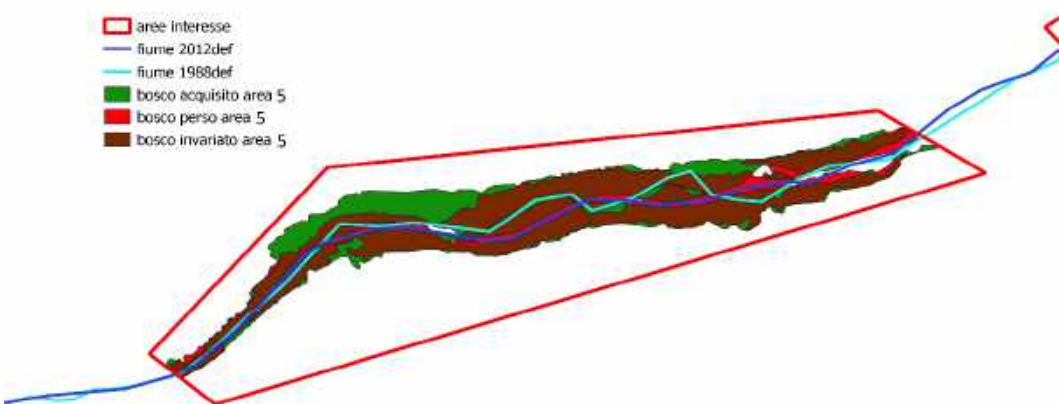


Fig. 100- l'immagine mostra i cambiamenti del fiume e della vegetazione ripariale nel tempo, dal 1988 al 2012. Come si può osservare e constatare attraverso l'analisi numerica, questo tratto di fiume è un tratto particolarmente ricco di vegetazione ripariale (19,3 Ha, riferimento al 2012). Questo perché il tratto in questione è un tratto dove si immette uno dei principali affluenti del Potenza, il Rio Catignano. Nel tempo inoltre possiamo osservare come l'espansione della vegetazione ripariale sia molto ampia (5,6 Ha), così come la perdita sia notevole (2,7 Ha). A valle possiamo osservare una piccola diga, costruita prima del 1988.

AREA 6

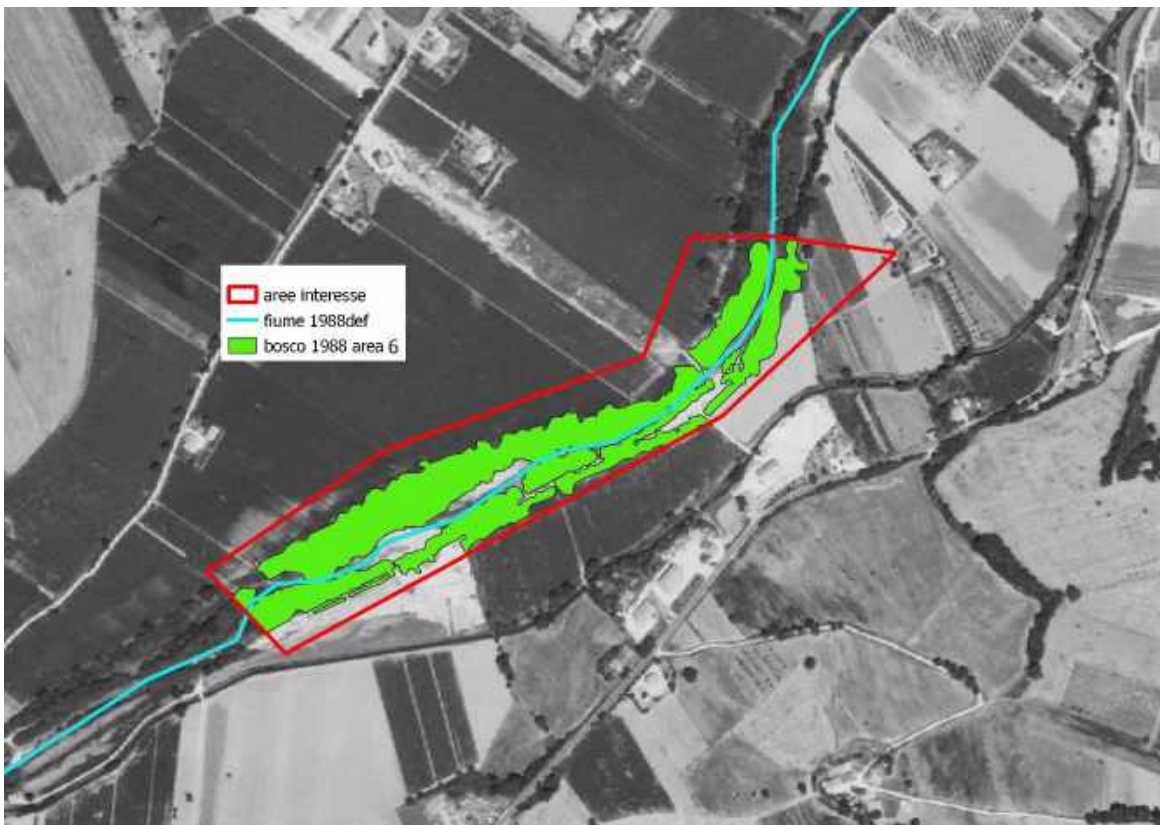


Fig. 101- Ortofoto, l'immagine mostra la vegetazione ripariale dell'area 6, relativa all'anno 1988.



Fig. 102- Ortofoto, l'immagine mostra la vegetazione ripariale dell'area 6, relativa all'anno 2012.



Fig. 103- l'immagine mostra i cambiamenti del fiume e della vegetazione ripariale nel tempo, dal 1988 al 2012. Come si può osservare quest'area è stata influenzata notevolmente dall'area di estrazione minerale di proprietà della Re.I.Cal. In questa area i cambiamenti sono stati notevoli, la vegetazione ripariale del 1988 (occupava 4,68 Ha), quella del 2012 invece 4,35 Ha. Solo in questa area di interesse si è osservata una diminuzione complessiva della copertura vegetale (-0,332 Ha). Inoltre, possiamo osservare una notevole riduzione del greto, probabilmente attribuibile ad interventi meccanici.

#### ANALISI NUMERICA

	Vegetazione 1988 (Ha)	Vegetazione 2012 (Ha)	Vegetazione invariata (Ha)	Vegetazione persa (Ha)	Vegetazione acquisita (Ha)	Differenza veg.2012- veg.1988 (Ha)
Area 1	6,103	7,808	5,347	0,757	2,460	+1,703
Area 2	5,607	8,855	5,040	0,566	3,814	+3,248
Area 3	6,874	10,492	5,810	1,064	4,681	+3,617
Area 4	4,056	5,287	3,337	0,719	1,948	+1,229
Area 5	16,470	19,295	13,676	2,795	5,622	+2,827
Area 6	4,682	4,354	3,257	1,425	1,096	-0,332

Tabella 1- la tabella mostra le superfici di vegetazione ripariale in Ha.

Concludendo lo studio dei cambiamenti durante il corso degli anni, si è osservato che, partendo dai tratti a monte si evidenzia che la perdita di boschi è minima e concentrata nelle aree di cambiamento dei meandri, mentre nei tratti a valle la perdita di bosco è significativa e prevalentemente a carico dei contatti con le aree rurali. Nell'area 6 si nota anche una vistosa riduzione a ridosso del greto che, non avendo il corso del fiume modificato significativamente il suo percorso, potrebbe essere dovuto ad interventi di manutenzione con rimodellamento meccanico.

In relazione all'analisi numerica possiamo inoltre dire che, nelle prime 5 aree è verificato un aumento complessivo del bosco, nell'area invece 6 si è verificata una perdita complessiva minima (-0,332 Ha).

## 8. CONCLUSIONI

L'obiettivo di questo lavoro di tesi è stato quello di analizzare e valutare lo stato ambientale di un tratto intermedio del Fiume Potenza (MC) attraverso l'analisi floristica e lo studio della vegetazione.

Il tratto studiato inizia in località di Taccoli, nel comune di San Severino Marche (MC), fino ad arrivare alla frazione di Passo di Treia, sotto comune di Treia (MC), passando per i territori di Rambona, nel comune di Pollenza.

I rilievi sono stati effettuati in località Taccoli e in località Rambona, nei tratti in cui sono assenti i rilievi, a causa dell'inaccessibilità dei tratti, sono state effettuate delle foto come integrazione ai rilievi. In questi tratti sono stati osservati dei terrazzi fluviali molto alti che non hanno permesso l'accesso alla vegetazione.

L'analisi floristica è stata realizzata effettuando 23 rilievi fitosociologici, rispettivamente 11 in località Taccoli e 12 in località Rocchetta, i quali hanno evidenziato la presenza di 162 specie appartenenti a 52 differenti famiglie.

Durante i nostri rilievi abbiamo ritrovato le seguenti famiglie con il relativo numero di specie: *Asteraceae* con 26 specie, *Fabaceae* con 14, *Lamiaceae* 12, *Poaceae* 9, *Rosaceae* ed *Apiaceae* con 7, e *Cyperaceae* con 6.

Interessante è stato il ritrovamento di *Hypericum perforatum* appartenente alla famiglia delle *Hyperaceae*, che costituisce la prima segnalazione per la regione Marche.

Numerose sono state le specie importanti dal punto di vista naturalistico, utilizzate come bioindicatori dello stato di conservazione dell'ambiente fluviale, come ad esempio: *Aegopodium podagraria* L.; *Apium nodiflorum* (L.) Lag.; *Loncomelos pyrenaicus*.; *Alnus glutinosa* (L.); *Barbarea stricta* Andrz.; *Nasturtium officinale* R.Br.; *Humulus lupulus* L.; *Carex pendula* Hudson; *Scirpoides holoshoenus* (L.) Sojak; *Lomelosia argentea* (L.); *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten.; *Trifolium medium*; *Hypericum montanum* L.; *Hypericum perforatum* L.; *Chamaeiris foetidissima* (L.) Medik.; *Juncus inflexus* L.; *Lycopus europaeus* L.; *Mentha pulegium* L.; *Lythrum salicaria* L.; *Veronica anagallis-aquatica* L.; *Veronica beccabunga* L.; *Samolus valerandi* L.; *Ranunculus repens* L.; *Solanum dulcamara* L.

Oltre ad esse, sono state poi rilevate anche delle specie esotiche ed invasive come ad esempio: *Acer negundo* L., *Ambrosia trifida* L., *Artemisia verlotorum* Lamotte, *Aster squamatus* (Sprengel) Hieron., *Bidens frondosa* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Helianthus annuus* L., *Helianthus tuberosus* L., *Cuscuta cesatiana* Bertol., *Robinia pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima*, le quali invece indicano il grado di disturbo ambientale dovuto ai problemi di competizione con le specie autoctone anche a causa di interventi di rimaneggiamento dell'alveo più o meno ripetuti.

Dal punto di vista ecologico attraverso l'analisi dello spettro biologico, si può evidenziare che le forme biologiche più significative riscontrate durante il corso dei rilievi sono quelle delle Emicriptofite (47%), piante erbacee perenni che superano la stagione avversa a livello del suolo, protette da terriccio, neve e residui vegetali, tipiche del macrobioclima temperato. A seguire troviamo le Fanerofite (18%), piante perenni e legnose e le Terofite (17%), che sono piante erbacee annuali che superano la stagione avversa sottoforma di seme; inoltre la ridotta o completa assenza di specie acquatiche come le idrofite (0%) ed elofite (1%), indicano una perdita di habitat acquatici e palustri a causa dell'artificializzazione degli ambienti fluviali.

Dal punto di vista corologico l'informazione più significativa è l'elevata presenza di specie avventizie, naturalizzate e ad ampia distribuzione. Tra queste la specie *Ailanthus altissima* che è, secondo il Regolamento n 1143/2014 in vigore nei paesi dell'UE, una specie invasiva di rilevanza unionale, ovvero una specie che per il suo carattere fortemente invasivo rende necessario l'immediato intervento di eliminazione o di contenimento da parte delle autorità competenti (Stato o Regioni).

Attraverso lo studio della vegetazione sono state identificate e riscontrate 3 differenti tipi di vegetazione fluviale: per la vegetazione acquatica non è stata rinvenuta alcuna associazione poiché nessun rilievo era potenzialmente riconducibile alla medesima tipologia; per quanto riguarda la vegetazione relativa al greto è stata osservata che la specie a dominare è *Agrostis stolonifera* (vegetazione erbacea perenne di greto); per la vegetazione del mantello forestale, sono state osservate due diverse situazioni: una vegetazione a dominanza di *Rubus caesius* come vegetazione del mantello forestale del bosco a salice bianco, e una a dominanza di *Cornus sanguinea* come vegetazione del mantello forestale del bosco ad olmo campestre.

Per quanto riguarda la vegetazione forestale delle sponde sono state osservate 4 situazioni: il bosco di sponda ad olmo campestre, il quale ha contraddistinto un solo rilievo in località Taccoli, il bosco di golena ad ontano nero in località Rambona. Per quanto riguarda invece la vegetazione di ripa di sponda, sono state rinvenute due diverse tipologie di vegetazione, ovvero una vegetazione dei salici arbustivi con dominanza di *Salix purpurea* (per due rilievi), e una vegetazione forestale con dominanza di *Salix alba* che è stata riscontrata in quasi la metà dei rilievi condotti.

Inoltre, attraverso lo studio diacronico del paesaggio, e dei cambiamenti avvenuti in esso nel corso del tempo (dal 1988 al 2012), condotto grazie all'utilizzo di ortofoto scaricate dal servizio WMS del geoportale nazionale ed elaborate con il software Qgis, è stato possibile osservare che, complessivamente, nel corso del tempo si è acquistata molta vegetazione ripariale, circa 12 Ha nelle aree di interesse considerate. Si è osservata che la



vegetazione è stata persa soprattutto nei meandri, prendendo in considerazione il tratto a monte. Considerando il tratto a valle, in prossimità di Passo di Treia, invece la vegetazione è stata persa, soprattutto a causa degli interventi di rimodellamento meccanico, in prevenzione del rischio idrogeologico di alluvione come si può osservare dalla fig...



*Fig. 104- l'immagine mostra il rischio di alluvione, che interessa il fiume Potenza in corrispondenza del centro abitato*

A conclusione, lo studio della vegetazione, l'analisi floristica e lo studio del paesaggio ha mostrato la presenza di habitat forestali molto estesi nel tratto studiato, dove il tratto con maggiore superficie è stato quello in prossimità dell'immissione nel fiume Potenza dell'affluente Rio Catignano, con una superficie di vegetazione ripariale di 19,29 Ha. Quindi, la presenza di vegetazione, abbondante e omogenea, sta ad indicare un fattore positivo per gli habitat fluviali e per la qualità ambientale. Integrando gli approcci di analisi floristica, studio della vegetazione e studio del paesaggio possiamo affermare che nel tempo, sono stati conservati, in maniera ottimale, gli habitat fluviali.

## **9. RINGRAZIAMENTI**

Un grandissimo ringraziamento va al mio relatore, il professore Fabio Taffetani, che con le sue competenze, con la sua disponibilità, con il suo aiuto e con la sua pazienza, mi ha guidato fino al completamento di questo studio realizzato in un'area per me importante. Ringrazio inoltre, tutto lo staff del dipartimento di Scienze Forestali ed Ambientali, che hanno reso possibile questo percorso di studi.

Infine, ringrazio la mia famiglia, la quale mi ha sempre sostenuto nei momenti più difficili e senza la quale non sarei mai riuscito a portare a termine questo bellissimo percorso.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- ARPAM, 2006 - Relazione annuale sulle acque superficiali interne. 1-131.
- ARPAM, 2010 - Relazione annuale sulle acque superficiali interne. 1-60.
- Calderoni, Cilla, Dramis, Farabollini, 1996- dinamica fluviale olocenica nella valle del Fiume Potenza (Italia Centrale)
- BARTOLUCCI et al., 2018 - An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems*, 152 (2): 179–303.
- Baldoni M. & Biondi E., 1993 - La vegetazione del medio e basso corso del fiume Esino (Marche - Italia centrale). Ediciones Universidad de Salamanca, *Studia Botanica*, 11: 209-257.
- Biondi E. & Allegrezza M., 2004 - Lettura e modellizzazione sinfitosociologica del paesaggio vegetale del Bacino del Fosso della Selva. Centro Orto Botanico Interdipartimentale di Servizi, Università Politecnica delle Marche. *I Quaderni della Selva*, 2: 36-57.
- Biondi E., Allegrezza M., Ballelli S., Guitian J., Taffetani F., 1989 - LA COMPONENTE VEGETALE: FLORA, VEGETAZIONE E RAPPRESENTAZIONI CARTOGRAFICHE. Estratto da: «SISTEMI AGRICOLI MARGINALI» Lo scenario della Comunità Montana Catria-Nerone.
- Biondi E., Bagella S., Casavecchia S., Pinzi M., 2000 - Piano di gestione naturalistica del Parco Naturale del Conero. Indagini e normativa. Università degli studi di Ancona, Dipartimento di Biotecnologie Agrarie e Ambientali – Regione Marche, Parco Naturale del Conero: 19-184.
- Biondi E., Bagella S., Casavecchia S., Pinzi M., 2000 - Piano di gestione naturalistica del Parco Naturale del Conero. Allegati. Università degli studi di Ancona, Dipartimento di Biotecnologie Agrarie e Ambientali – Regione Marche, Parco Naturale del Conero: 63-119.
- Biondi E., Ballelli S., Allegrezza M., Taffetani F., Francalancia C., 1994 – “La vegetazione delle fiumare del versante ionico-calabro”, *Plant Sociology* 27: 51-66.
- Biondi E., Casavecchia S., Frattaroli A. R., Pirone G., Pesaresi S., Di Martino L., Galassi S., Paradisi L., Ventrone F., Angelini E. & Ciaschetti G., 2008 - Forest vegetation of the Upper Valley of the Vomano River (central Italy). *Società Italiana di Scienza della Vegetazione, Fitosociologia*, 45
- Biondi E., Pinzi M. & Gubellini L., 2004: - Vegetazione e paesaggio vegetale del Massiccio del Monte Cucco (Appennino centrale - Dorsale Umbro-Marchigiana). *Società Italiana di Fitosociologia, Fitosociologia*, 41 (2) suppl. 1: 3-81.
- Biondi E., Vagge I., Baldoni M. & Taffetani F., 1997 - La vegetazione del Parco Fluviale Regionale del Taro (Emilia-Romagna). *Società Italiana di Fitosociologia, Fitosociologia*, 34: 69-110.

- Biondi E., Vagge I., Baldoni M. & Taffetani F., 1999 - La vegetazione del Parco Fluviale Regionale dello Stirone (Emilia-Romagna). *Società Italiana di Fitosociologia*, 36 (1): 67-93.
- Biondi E., Vagge I., Baldoni M., Taffetani F., 2003 - Biodiversità fitocenotica e paesaggistica dei fiumi dell'Italia centro-settentrionale: aspetti fitosociologici e sinfitosociologici. *Studi Trent. Sci.*
- Biondi E., Vagge I., Taffetani F., Baldoni M., 1999 - Carta della vegetazione con itinerari naturalistici, Parco Regionale Fluviale del Taro. Servizio Cartografico e Geologico, Regione Emilia-Romagna, 2.
- Biondi E., Vagge I., Taffetani F., Baldoni M., 2002 - Carta della vegetazione con itinerari naturalistici, Parco Regionale Fluviale dello Stirone. Servizio Sistemi informativi geografici, Regione Emilia-Romagna, 1.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C., 2005 - An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Direzione per la Protezione della Natura – Dipartimento di Biologia Vegetale, Università degli Studi di Roma “La Sapienza”. Palombi Editori, Roma: 1-396.
- Corbetta F., Pirone G., 1990 - La vegetazione del fiume Tirino (Abruzzo). Dipartimento di Scienze Ambientali, Estratto da: «Archivio Botanico Italiano» 65: (3/4) 121-153.
- Crisanti M. A., Taffetani F., 2015 – “Diachronic analysis of variations induced on the flora and vegetation of river ecosystems by actions taken to reduce the risk of flooding. Case study of the River Chienti (central Adriatic, Italy)”, *Plant sociology* 52 (1): 41-64
- Cristea V., 1985 - La végétation ligneuse du plateau de Secase (Transylvanie, Roumanie). *Documents Phytosociologiques, Nouvelle Série Vol. IX*, Camerino 1985: 369-384.
- Landi M., Angiolini C. & De Dominicis V., 2002 - Analisi fitosociologica dei fiumi della Toscana meridionale: Il tratto medio-basso del Merse (Italia centrale). Dipartimento di Scienze Ambientali, Lab. di Geobotanica, Università di Siena. Ediciones Universidad de Salamanca, *Studia Botanica*, 21: 37-88.
- Maiorca G., Spampinato G., Crisafulli A., Caridi D., Paleologo P., Grasso S., Cameriere P., 2005 - Carta della Vegetazione Reale della Foce del Fiume Crati (CS - Calabria). Progetto Phytos.I.S. (Phytosociological Information System). Monografia, 2.
- Mihov S., Hristov I., 2011 - River Ecology. WWF Danube Carpathian Programme: 1-36.
- Osservatorio del Paesaggio del Po e della Collina Torinese, 2008 - Linee guida per la costituzione delle reti ecologiche fluviali. OCS – Dipartimento Interateneo Territorio – Politecnico e Università di Torino. Working Paper 08/2008: 1-15.
- Pedrotti F., Gafta D., 1996 - Vegetazione ripariale e paludosa. Università degli Studi di Camerino. Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università. *L'uomo e l'ambiente*, 23: 31-145.
- Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia. 3 voll. Edagricole, Bologna.

- Pirone G., Ciaschetti G., Frattaroli A.R. & Corbetta F., 2003: - La vegetazione della Riserva Naturale Regionale “Lago di Serranella” (Abruzzo - Italia). Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di L’Aquila. Società Italiana di Fitosociologia, *Fitosociologia* 40 (2): 55-71.
- Pirone G., Frattaroli A.R., Corbetta F., 1997 - Vegetazione, cartografia vegetazionale e lineamenti floristici della riserva naturale “Sorgenti del Pescara” (Abruzzo - Italia). Università degli studi dell’Aquila: 10-79.
- REGIONE MARCHE, 2007 - Piano Tutela delle acque. Sezione A - Stato di fatto. Regione Marche, Giunta Regionale, Servizio Ambiente e Paesaggio, Dipartimento per le Politiche Integrate di Sicurezza e per la Protezione Civile. 1-638.
- Siligardi M., Avolio F., Minciardi M. R., Baldaccini G., Monauni C., Bernabei S., Negri P., Bucci M. S., Pineschi G., Cappelletti C., Pozzi S., Chierici E., Rossi G. L., Ciutti F., Sansoni G., Floris B., Spaggiari R., Franceschini A., Tamburro C., Mancini L., Zanetti M., 2007 – I F F 2007 Indice di funzionalità fluviale Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata. Agenzia Nazionale per la Protezione dell’Ambiente e per i Servizi Tecnici, Manuale APAT, Trento: 1-331.
- Taffetani F., 1991 - Il litorale nord dell’antica “Capitanata” dalla storia di un patrimonio naturale dissipato alla tutela delle ultime preziose testimonianze. Edizioni Enne. Almanacco del Molise 23a Edizione, 1: 293-351.
- Taffetani F., Lancioni L., Zitti S., 2011 - Studio vegetazionale del Bosco Fantine. Centro Orto Botanico Interdipartimentale di Servizi, Università Politecnica delle Marche. I Quaderni della Selva.
- Tutin T.G., Burges N.A., Charter A.O., Edmondson J.R., Heywood V.H., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A.: - *Flora Europea*, 12nd ed. Cambridge University Press.
- Venanzoni R. & Gigante D., 2000: - Contributo alla conoscenza della vegetazione degli ambienti umidi dell’Umbria (Italia). *Fitosociologia* 37 (2): 13-63.
- Maurizio Mauro “Ricche torri cinte fortificate delle Marche Vol. III”.
- Tolentino tipografia Filelfo- 1938-XVI - la Badia di Rambona in Pollenza Marche nella storia dell’arte e nei recenti restauri documentati da Giuseppe Fammilume.
- Prof. Dr. Cristina Corsi, Prof. Dr. Morgan De Dapper and Prof. Dr. Frank Vermeulen. Giugno 2009- RIVER BED CHANGING IN THE LOWER POTENZA VALLEY (MID-ADRIATIC ITALY). A GEOARCHEOLOGICAL APPROACH TO HISTORICAL DOCUMENTS .

## 11.SITOGRAFIA

- <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>
- <https://www.arpa.marche.it/images/PUBBLICAZIONIf>
- <https://www.geologimarche.it/>
- <https://www.bonificamarche.it/>
- <http://www.areaparchi.it/pdf/quad6.pdf/>
- <https://www.arpa.vda.it/images/stories/ARPA/acquesuperficiali/IFF/manualeiff/iffcap02.pdf>
- [https://www.regione.marche.it/Portals/0/Paesaggio\\_Territorio\\_Urbanistica/Contratti di Fiume/Fiume Potenza/Documenti/QC\\_CdF\\_AltoPotenza.pdf?xx&xx](https://www.regione.marche.it/Portals/0/Paesaggio_Territorio_Urbanistica/Contratti_di_Fiume/Fiume_Potenza/Documenti/QC_CdF_AltoPotenza.pdf?xx&xx)
- <http://swrttoscana.it/tipi-di-alvei-fluviali/>
- <https://ambienteenatura.com/2014/09/23/indicatori-biologici-delle-acque-dolci-ibe-o-ebi/>
- <http://www.arpal.gov.it/homepage/acqua/acque-interne-superficiali/monitoraggio/indicatori-biologici/macrofite.html>
- <http://www.autoritabacino.marche.it/>
- [http://www.legambientepaestum.it/io\\_vivo\\_sulla\\_duna.html/](http://www.legambientepaestum.it/io_vivo_sulla_duna.html/)
- <http://digilander.libero.it/gasbarrostefano/ambiente.html/>
- <http://www.actaplantarum.org/>
- <http://www.ambienteenatura.com/>
- <http://luirig.altervista.org/flora/taxa/>
- <http://museobotanico.univpm.it/>
- <http://vnr.unipg.it/habitat/>
- <http://www.mcfoi.it/>
- <https://it.wikipedia.org/>
- <http://www.prodromo-vegetazione-italia>
- <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>
- <http://www.thexplan.net/Misteri/Rambona.html>
- <https://www.raccontidimarche.it/2009/08/lantica-e-potentissima-abbazia-di-rambona/>
- <https://www.bonificamarche.it/>

