



DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE ALIMENTARI E AMBIENTALI

CORSO DI LAUREA IN: SCIENZE FORESTALI E AMBIENTALI

**BIODIVERSITÀ DI UN CORSO D'ACQUA, IL FIUME TRONTO
(MARCHE, ADRIATICO CENTRALE)**

**Biodiversity of a watercourse, the Tronto river
(Marche, central Adriatic)**

TIPO TESI: SPERIMENTALE

**Studente:
LEONARDO MITTARELLI**

**Relatore:
PROF. FABIO TAFFETANI**

ANNO ACCADEMICO 2023/2024

INDICE ANALITICO

1. INTRODUZIONE.....	pag.6
1.1 <i>I fiumi delle Marche.....</i>	pag.5
2. BACINO IDROGRAFICO.....	pag.4
2.1 <i>Alveo</i>	pag.5
2.2 <i>Ecosistemi e habitat fluviali.....</i>	pag.5
3. OBIETTIVO DELLA TESI.....	pag.8
4. MATERIALI E METODI UTILIZZATI.....	pag.8
4.1 <i>Flora.....</i>	pag.8
4.2 <i>Vegetazione.....</i>	pag.10
5 INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	pag.11
5.1 <i>Descrizione del bacino del fiume Tronto.....</i>	pag.11
5.2 <i>Geologia, idrografia e clima del bacino del Tronto.....</i>	pag.12
5.3 <i>Stato delle acque.....</i>	pag.17
5.4 <i>Cenni storici.....</i>	pag.19
6 DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO.....	pag.20
6.1 <i>Situazione ambientale del tratto di fiume studiato.....</i>	pag.21
6.2 <i>Gli interventi effettuati ed i loro effetti sugli ecosistemi fluviale e costiero.....</i>	pag.23
7. ANALISI FLORISTICA: FLORA.....	pag.25
7.1 <i>Elenco specie riscontrate.....</i>	pag.25
7.2 <i>Spettro biologico e corologico.....</i>	pag.29
7.3 <i>Descrizione specie di particolare interesse.....</i>	pag.30
7.4 <i>Flora esotica ed esotica invasiva osservata nell'area di studio.....</i>	pag.30
7.5 <i>Flora di interesse naturalistico osservata nell'area di studio.....</i>	pag.36
8. DESCRIZIONE DELLA VEGETAZIONE.....	pag.44
8.1 <i>Vegetazione acquatica.....</i>	pag.45
8.2 <i>Vegetazione del greto.....</i>	pag.45
8.3 <i>Vegetazione del mantello</i>	pag.45
8.4 <i>Vegetazione forestale delle sponde.....</i>	pag.45
8.5 <i>Analisi della vegetazione rilevata.....</i>	pag.46

9. CONCLUSIONI.....	pag.52
10. RINGRAZIAMENTI.....	pag.54
11. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	pag.55

1. INTRODUZIONE

I fiumi rappresentano da sempre una delle risorse naturali più importanti per lo sviluppo delle civiltà umane e per la vita degli ecosistemi. La loro presenza ha influenzato profondamente la storia, la cultura, l'economia e l'evoluzione ecologica delle regioni che attraversano. Attraverso la fornitura di acqua dolce, i fiumi hanno consentito la nascita di società agricole e la crescita di centri urbani lungo le loro rive, diventando vere e proprie arterie naturali per il trasporto di beni, persone e idee. Oltre a svolgere un ruolo fondamentale come riserva idrica per l'irrigazione agricola, la produzione di energia e l'approvvigionamento idrico urbano, i fiumi sono ecosistemi complessi che ospitano una straordinaria biodiversità, fungendo da habitat per numerose specie animali e vegetali. I corsi d'acqua costituiscono un elemento centrale del ciclo idrologico globale, influenzando la distribuzione delle precipitazioni e il flusso delle acque attraverso il paesaggio. Tuttavia, proprio a causa della loro estrema dinamicità, i fiumi sono anche soggetti a modifiche naturali e antropiche che ne alterano l'equilibrio. Le attività umane, come l'urbanizzazione incontrollata, l'industria, l'agricoltura intensiva e la costruzione di infrastrutture, hanno spesso avuto un impatto devastante sull'integrità degli ecosistemi fluviali, causando erosione del suolo, inquinamento delle acque, perdita di habitat e riduzione della qualità ecologica. In parallelo, il cambiamento climatico sta contribuendo a modificare i modelli di precipitazioni e il regime idrico, aumentando la frequenza e l'intensità di eventi estremi come siccità e alluvioni, che mettono a rischio sia le popolazioni umane che gli ecosistemi naturali.

È quindi essenziale sviluppare una comprensione approfondita dei fiumi, non solo dal punto di vista geologico e idrologico, ma anche ecologico e socio-economico. I fiumi non sono semplici corsi d'acqua, ma sistemi interconnessi con il territorio circostante, in cui le condizioni climatiche, le caratteristiche geografiche, l'uso del suolo e le dinamiche antropiche si influenzano reciprocamente. Comprendere queste interazioni è fondamentale per pianificare una gestione sostenibile e responsabile delle risorse fluviali, che tenga conto sia delle esigenze delle comunità umane sia della necessità di conservare la biodiversità e i servizi ecosistemici offerti dai fiumi. La gestione integrata dei bacini idrografici, quindi, rappresenta una delle sfide più complesse e urgenti del nostro tempo. Le soluzioni per la conservazione e la protezione dei fiumi devono essere sviluppate attraverso un approccio multidisciplinare che coinvolga scienziati, pianificatori, ingegneri, amministratori e comunità locali. Occorre promuovere l'adozione di pratiche sostenibili che rispettino la naturale capacità rigenerativa degli ecosistemi fluviali, proteggano le sponde dai processi di erosione e preservino la qualità dell'acqua e degli habitat naturali. In parallelo, è necessario ridurre la vulnerabilità delle aree abitate agli eventi alluvionali attraverso un'attenta pianificazione territoriale, l'adozione di tecniche di ingegneria naturalistica e la promozione di infrastrutture verdi.

1.1 I fiumi delle Marche

Nel contesto della regione Marche, i fiumi rappresentano una risorsa di inestimabile valore, sia sotto il profilo ambientale che socio-economico. La regione è caratterizzata da un sistema fluviale piuttosto articolato, composto da corsi d'acqua di varia grandezza che scorrono dalle zone montuose degli Appennini fino al Mar Adriatico. Tra i principali fiumi della regione si annoverano il Metauro, l'Esino, il Tronto, il Chienti e il Potenza, tutti con una forte rilevanza per il territorio, sia in termini di gestione delle risorse idriche sia per la loro importanza ecologica.

Il sistema fluviale delle Marche si trova oggi a fronteggiare diverse sfide ambientali. La crescente urbanizzazione, l'espansione delle attività agricole e industriali e il cambiamento climatico stanno infatti causando pressioni significative sui fiumi della regione, con conseguenze tangibili sull'integrità degli ecosistemi acquatici. In particolare, il rischio di alluvioni è aumentato negli ultimi decenni, a causa della riduzione della capacità di assorbimento del suolo e delle modifiche al regime idrico legate all'incremento delle precipitazioni intense e concentrate in brevi periodi di tempo.

Per conservare la biodiversità dei fiumi marchigiani e ridurre i rischi idrogeologici, è necessario implementare una serie di azioni a lungo termine, volte a ripristinare la funzionalità ecologica dei corsi d'acqua e a garantire una gestione sostenibile del territorio. È prioritario investire nel ripristino delle aree fluviali degradate, rafforzare la tutela delle zone ripariali e favorire la rinaturalizzazione di tratti di fiume attraverso l'adozione di pratiche di ingegneria naturalistica. Inoltre, la pianificazione territoriale dovrà essere orientata a prevenire nuove urbanizzazioni in aree a rischio idrogeologico e a promuovere lo sviluppo di infrastrutture verdi, come bacini di espansione e zone umide artificiali, che possano attenuare gli effetti delle piene e migliorare la qualità delle acque.

Infine, sarà fondamentale coinvolgere le comunità locali nel processo di gestione e protezione dei fiumi, attraverso programmi di sensibilizzazione ambientale e di educazione civica, per promuovere una maggiore consapevolezza sull'importanza della conservazione degli ecosistemi fluviali e sulla necessità di adottare comportamenti responsabili. Solo attraverso un approccio integrato e partecipativo sarà possibile garantire la conservazione della biodiversità dei fiumi delle Marche e ridurre i rischi connessi alle alluvioni, contribuendo così al benessere delle generazioni future e alla resilienza del territorio regionale.

2. BACINO IDROGRAFICO

Il bacino idrografico è una porzione di territorio che raccoglie tutte le acque di pioggia, che ruscellano sui versanti e vengono raccolte dalla rete di drenaggio, e convogliate fino alla sezione di chiusura. Per rete di drenaggio si intende l'insieme di 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 d'incontro di due corsi d'acqua

Sorgente: punto di origine di un corso d'acqua

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 ruscellamento 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. 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, 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.

2.1 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, presentano dimensioni ridotte e 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.

2.2 Ecosistemi e habitat fluviali

Gli ecosistemi fluviali sono sistemi in continua evoluzione 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, sia in senso trasversale, di aggruppamenti vegetali diversificati in funzione dell'adattamento a tali fattori ecologici. I popolamenti legati agli ecosistemi fluviali sono accumulati 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.

Sulla base della frequenza degli eventi alluvionali e della loro forza si distinguono due principali macro-ambienti: il greto e le sponde ...

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

- Habitat acquatici su acque reofile
- Habitat palustri in acque ferme o lentamente fluenti
- Habitat arbustivi e forestali sulla base delle altezze delle sponde
- Habitat erbacei nitrofilo e xerico del greto

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.

3. OBIETTIVO DELLA TESI

L'obiettivo della tesi è quello di valutare e analizzare lo stato ambientale del tratto finale del fiume Tronto (AP). La situazione ambientale del fiume Tronto viene descritto attraverso lo stato di conservazione della biodiversità fluviale ed in particolare per mezzo dello studio di 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 gestionali ponendo particolare interesse verso la presenza di specie vegetali e la condizione dei vari habitat legati al greto del fiume e alle formazioni vegetali che si trovano in corrispondenza dei terrazzi alluvionali. La vegetazione descrive accuratamente l'equilibrio locale del dinamismo fluviale, mentre lo studio della flora ci dice se sono presenti specie vegetali invasive, rare, o di particolare interesse naturalistico. Questo è importante visto che i fiumi rappresentano un grande centro di biodiversità e svolgono un ruolo fondamentale come corridoi ecologici per specie animali migratorie che in una regione come le Marche trovano ambienti di sosta solo nelle zone fluviali, essendo rari altri ambienti umidi come laghi e lagune ed essendo il paesaggio marchigiano monopolizzato dall'agricoltura.

4. FLORA E VEGETAZIONE

Materiali e metodi utilizzati

Il sistema Raunkiaer è un sistema di classificazione per le piante, inventato dal botanico danese Christen Raunkiaer, basato sulla modalità con la quale gli organismi vegetali superano la stagione avversa: il periodo invernale, nel caso delle piante che vivono in un clima temperato, o la stagione secca, sfavorevole alle piante dei climi aridi e caldi. Infatti, a seconda dell'ambiente in cui vivono, tutte le piante mostrano alcune caratteristiche anatomiche e fisiologiche volte alla protezione, durante il periodo avverso, dei tessuti embrionali presenti nelle gemme (o nei semi), che ritorneranno a svilupparsi al ripristino delle condizioni favorevoli. Queste particolari caratteristiche, ed in particolare la diversa posizione delle gemme dormienti, hanno permesso a Raunkiaer di suddividere le piante in vari gruppi ecologici, o classi di forme biologiche, suddivise a loro volta in sottoclassi e che, in seguito, sono state modificate ed ampliate sia dallo stesso autore, sia da autori successivi, tra cui Ellenberg e Mueller-Dombois. Bisogna sottolineare il fatto che una stessa specie può appartenere ad una o ad un'altra forma biologica a seconda della località e dell'ambiente in cui si trova. Tuttavia, il sistema Raunkiaer offre un buon metodo per l'analisi floristica di un qualsiasi territorio, poiché piante di diversa specie e posizione geografica mostrano simili adattamenti in simili ambienti. La seguente classificazione include le modifiche recenti e mostra degli esempi tipici della flora.

4.1 Flora

La flora di un territorio è data dall'insieme delle piante che sono state osservate al suo interno. Il risultato di uno studio floristico si esplicita attraverso un elenco di tutte le entità presenti nel

territorio oggetto di analisi. Il riconoscimento delle singole specie è avvenuto mediante raccolta di campioni d'erbario e successivo confronto con altri già identificati, oppure semplicemente attraverso l'utilizzo di chiavi dicotomiche relative alle flore d'interesse territoriale, come la "Flora d'Italia" (Pignatti, 5 1986), insieme ad altre chiavi di riconoscimento specialistiche (come quelle del genere *Salix*, conservate presso il Dipartimento di Botanica dell'UNIVPM) e alla consultazione di Checklist (Conti et al., 2005; Conti et al. 2007). Ad ogni specie è stata attribuita anche la forma biologica ed il tipo corologico.

Forme biologiche

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; Idrofite radicegemmate (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: Teroftite cespitose (T caesp); Teroftite reptanti (T rept); Teroftite scapose (T scap); Teroftite rosulate (T ros); Teroftite parassite (Tpar).

Una volta esaminato il numero di specie vegetali di un territorio è possibile ottenere lo spettro biologico di quella flora, ossia le percentuali delle varie forme biologiche presenti in quel territorio, che ovviamente rispecchieranno le caratteristiche ambientali e, non meno importante, il grado di azione antropica a cui è (o è stata) soggetta la zona studiata. Lo spettro biologico ricavato dalla totalità delle specie che costituiscono la flora mondiale viene definito "spettro normale" e risulta così composto: Fanerofite 47%, Emicriptofite 27%, Teroftite 13%, Camefite 9%, Geofite 3%, Eloftite-Idrofite 1%. La maggiore presenza di fanerofite è dovuta all'influenza esercitata dalle grandi foreste tropicali.

Tipi corologici

Ogni specie vegetale ha un suo areale di distribuzione che riflette l'area all'interno della quale essa vive spontaneamente ed è determinato da fattori ecologici e storici. E' possibile individuare gruppi di areali simili che con la loro ripetitività assumono un significato statistico: questi sono i **corotipi** o tipi corologici. I sistemi presenti in letteratura fitogeografica sono spesso leggermente differenti e riportano a volte nomenclature diverse, in ogni caso generalmente il nome del corotipo considerato riflette quello della regione geografica corrispondente. Per l'Italia si hanno 10 tipi corologici principali:

- **Endemiche** specie ad areale ristretto e ben delimitato
- **Stenomediterranee** specie ad areale mediterraneo con distribuzione costiera o in zone a clima simile (area dell'olivo)
- **Eurimediterranee** specie ad areale mediterraneo in senso lato con possibilità di presenza anche in zone calde del centro europa (area della vite)
- **Mediterraneo-montane** specie delle montagne mediterranee
- **Eurasiatiche** specie continentali con areale a baricentro medioeuropeo ma con possibili estensioni in Siberia ed Estremo Oriente ed in zone submediterranee
- **Atlantiche** specie ad areale occidentale di bioclimate umido oceanico
- **Orofite sud-europee** specie delle alte montagne sudeuropee
- **Circumboreali** specie ad areale diffuso nella zona temperata e fredda dei tre continenti
- **Artico-Alpine** specie ad areale artico con diffusione anche sulle maggiori catene montuose della fascia temperata
- **Cosmopolite** specie multizonali ad ampia distribuzione su tutti i continenti o quasi.

Come per le forme biologiche è possibile calcolare uno spettro corologico o corogramma sulla base delle frequenze percentuali dei corotipi da una qualsiasi flora. Per l'Italia sono stati calcolati i corogrammi delle singole regioni al fine di evidenziare eventuali gradienti ecologici. La distribuzione geografica dei corotipi italiani segue in linea di massima fattori climatici e altitudinali e presenta risultati abbastanza prevedibili: prevalenza di stenomediterranee al sud e di eurasiatiche al centro-nord con spiccata tendenza delle atlantiche per le regioni tirreniche.

4.2 Vegetazione

La vegetazione è il risultato della distribuzione e della combinazione delle piante nei diversi luoghi, determinata da fattori ecologici, biotici ed abiotici, e dall'azione antropica. Lo studio della stessa è realizzato attraverso l'approccio fitosociologico (Braun-Blanquet, 1932). Sul terreno viene innanzitutto individuata fisionomicamente la comunità (es: il greto o il terrazzo fluviale). La superficie di riferimento varia in base al tipo di vegetazione che si vuole analizzare: da qualche metro quadro per epifite o terofite fino a centinaia di metri quadri per boschi. Per eseguire il rilievo si prendono i dati stazionali, si esegue la stesura dell'elenco floristico e si attribuiscono i coefficienti di copertura delle singole specie. Parametri importanti sono: data del rilievo, coordinate geografiche (tramite

strumento GPS), superficie, altitudine, esposizione e inclinazione. Inoltre, è necessaria l'attribuzione, ad ogni specie, del coefficiente di copertura secondo Braun-Blanquet che rispetta la seguente scala:

- +: copertura minore dell'1%;
- 1: copertura compresa tra l'1 e il 10%;
- 2: copertura compresa tra il 10 e il 25%;
- 3: copertura compresa tra il 25 e il 50%;
- 4: copertura compresa tra il 50 e il 75%;
- 5: copertura compresa tra il 75 e il 100%.

La cenosi individuata viene inserita nello "schema sintassonomico" con riferimento al Prodrómo della vegetazione italiana (Biondi et al., 2014)

5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

5.1 Descrizione del bacino del Tronto

Il Tronto (Truentum e Truentus in latino) è un fiume italiano lungo 93 km che scorre per la maggior parte della lunghezza del suo corso nella regione Marche (attraversa anche il Lazio e l'Abruzzo). Questo fiume ha un regime appenninico con forti piene nella stagione piovosa autunnale (anche di 1500 metri cubi al secondo) ed accentuate magre estive. Con la sua portata media di 17 metri cubi al secondo è uno dei fiumi più importanti delle Marche, ciò grazie anche alla ricchezza d'acque dei Monti della Laga dai quali scaturisce. Il suo bacino idrografico è pari a 1192 km quadrati, con un'altitudine media di 774,5 m. Questo bacino è delimitato a sud dai Monti della Laga, a sud-est dal sistema Montagna dei Fiori (1814 m s.l.m.) - Montagna di Campli (1720 m s.l.m.), ad ovest da alcune cime elevate culminanti nel Monte Pizzuto (1904 m s.l.m.), a nord dal massiccio carbonatico dei Monti Sibillini in cui spicca il Monte Vettore (2476 m s.l.m., la più alta vetta del bacino) e infine a nord-est dal Monte Ascensione (1103 m s.l.m.). I principali affluenti del reticolo idrografico secondario sono: il T. Fiobbo, il T. Lama, il T. Chifenti, il T. Marino, il T. Bretta, il T. Chiaro, il T. Castellano, il T. Volpara, il T. Fluvione ed il Rio Scandarello. La risorsa idrica sotterranea è determinata dalla presenza di due idrostrutture, la più importante delle quali è rappresentata dall'acquifero carbonatico dei Monti Sibillini, e subordinatamente dall'acquifero di subalveo della pianura alluvionale. Come detto, nasce dai Monti della Laga, nel comune di Cittareale, esattamente dalla Cima della Laghetta (ad un'altitudine di 2369 m), poco a sud del Monte Gorzano (cime che segnano il confine tra Abruzzo e Lazio); poi, dopo aver percorso verso nord la conca di Amatrice e aver raccolto prima alcuni affluenti da sinistra che provengono dai monti Prato e Pozzoni (al confine tra le province di Rieti e Perugia) e da destra un affluente che scende dal monte Macera della Morte (la cui cima segna il confine tra Lazio, Abruzzo e Marche), entra nella regione Marche, virando verso est e giunge ad Arquata del Tronto. Subito dopo raccoglie le acque di altri importanti affluenti: da sinistra il torrente Fluvione, che nasce sotto la cima del Monte Vettore, da destra il torrente Volpara, che nasce dalla Macera della Morte (versante est), attraversa una gola e lambisce Ascoli Piceno, dove vicino al centro città lo raggiunge il suo principale affluente, il Castellano (lungo 45 km) che nasce da Cima Lepri (versante est). Poi la valle si allarga e il fiume forma numerosi meandri. La distribuzione areale delle diverse classi di acclività mostra una maggiore diffusione della pendenza più elevata in

corrispondenza dei rilievi appenninici fino alla Montagna dei Fiori e, quindi, nella zona centro-occidentale del bacino. Procedendo verso Est, diffusa è la rappresentazione della pendenza appartenente alle classi intermedie dei paesaggi collinari, mentre la morfologia più dolce è ubicata nelle aree di fondovalle e/o in quelle costiere.

Il tratto iniziale del corso d'acqua scorre incassato sul fondovalle; quindi, il processo di deposizione dei sedimenti avviene più a valle ma l'erosione di fondo incide marcatamente i sedimenti. Il Tronto alimenta varie centrali idroelettriche nel corso superiore e medio e l'importante acquedotto Pescara del Tronto (dalla località in cui nasce) che fornisce la provincia di Ascoli e parte di quella di Fermo. Dal comune di Castel di Lama alla foce il fiume segna il confine tra le Marche e l'Abruzzo. Sfocia nel mare Adriatico tra Porto d'Ascoli (nel comune di San Benedetto del Tronto) e Martinsicuro. Il fiume Tronto è uno dei principali corsi d'acqua dell'Italia centrale ed è circondato da una natura incontaminata e suggestiva. Il suo corso, infatti, si snoda attraverso valli e colline dove si possono ammirare paesaggi mozzafiato, con boschi, prati e campi coltivati. Il fiume ha un'importanza economica e sociale rilevante per le zone che attraversa. Lungo il suo corso si trovano numerosi centri abitati e città, tra cui Ascoli Piceno, che si affaccia sulla riva sinistra del fiume. Sulle sponde del fiume sono presenti anche importanti aziende agricole, che sfruttano le fertili terre circostanti per la produzione di ortaggi e frutta. Oggi il corso d'acqua rappresenta un'importante risorsa turistica per le zone che attraversa. I suoi paesaggi naturali e le attività che si possono svolgere lungo le sue rive lo rendono meta ideale per escursioni ed attività all'aria aperta. Inoltre, lungo il corso del fiume si trovano diverse aree attrezzate per pic-nic, con tavoli, panche e barbecue, dove trascorrere piacevoli giornate in compagnia. In conclusione, il fiume rappresenta una delle principali risorse naturali dell'Italia centrale, con un importante valore storico, economico e sociale. La sua bellezza naturale e la sua importanza culturale lo rendono una meta ideale per chi desidera scoprire le meraviglie dell'Italia meno conosciuta. Il fiume Tronto attraversa numerose località lungo il suo corso, offrendo diverse opportunità di visita e attività all'aria aperta. Ad Ascoli Piceno, la città principale bagnata dal fiume, si possono ammirare numerosi palazzi storici, come il Palazzo dei Capitani del Popolo e la Chiesa di San Francesco. Inoltre, la città è famosa per la sua piazza del Popolo, un'ampia piazza circondata da portici e dominata dalla Torre dell'Arengo, che ospita il Museo Archeologico Statale. A Montepandone, località situata sulla riva destra del fiume, si possono visitare numerose chiese, tra cui la Chiesa di San Francesco e la Chiesa di Sant'Agostino. Inoltre, il borgo medievale di Montepandone offre un'incantevole vista panoramica sulla vallata del fiume. A Colonnella, località situata sulla riva sinistra del fiume, si può visitare la Chiesa di San Giovanni Battista, risalente al XIII secolo, e la Chiesa di San Felice, anch'essa di origine medievale. A San Benedetto del Tronto, località dove il fiume sfocia nell'Adriatico, si possono ammirare le lunghe spiagge attrezzate e il porto turistico. Inoltre, la città è famosa per il museo del Mare, che ospita reperti archeologici e storici legati alla navigazione e alla pesca. Infine, lungo il corso del fiume si trovano numerose aree naturali protette, come il Parco Nazionale dei Monti Sibillini e il Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, dove è possibile praticare escursioni a piedi, in mountain bike o a cavallo e ammirare la flora e la fauna del territorio.

5.2 Geologia, idrografia e clima del bacino del Tronto

La distribuzione areale delle diverse classi di acclività del territorio è legata sostanzialmente alla natura del substrato ed all'azione dei processi endogeni ed esogeni le cui interazioni hanno dato origine all'attuale configurazione del paesaggio in tutte le sue articolazioni. Nello specifico, la classe di pendenza più elevata (>35%), presenta una maggiore diffusione in corrispondenza dei rilievi appenninici fino alla Montagna dei Fiori e, quindi, nella zona centroccidentale del bacino. Procedendo verso est, e precisamente nella zona dove sorgono i centri abitati di Maltignano, Offida, Castignano, Castorano, Controguerra, Colonnella, frequentemente diffusa è la rappresentazione delle classi intermedie (pendenze comprese tra 25-35% e 10-25%) In questa fascia di territorio, che si estende sin quasi alla linea di costa, è particolarmente evidente l'influenza del substrato; la morfologia più dolce è caratterizzata da aree di fondovalle e da terreni alluvionali nelle vicinanze dei centri abitati di Ascoli Piceno, Pagliare, Colli del Tronto. Successivamente, a pochi chilometri dalla foce, si entra in una fascia di territorio esclusivamente collinare dove la morfologia si presenta meno aspra e dalle forme più arrotondate (pendenze comprese tra 10-25% e 0-10%). In particolare, esempi tipici si hanno in sinistra idrografica all'altezza di Monteprandone e di Monsampolo del Tronto. Al contrario, in destra idrografica si riscontra una classe di acclività maggiore imputabile, oltre che a caratteristiche litologiche, a particolari condizioni geostrutturali. Laddove sono presenti repentine variazioni litologiche (da facies argillose ad arenacee) o in corrispondenza di particolari strutture tettoniche (faglie, ecc.) è possibile riscontrare aree a pendenza più elevata. Avvicinandosi alla fascia costiera la pianura alluvionale assume un ruolo di predominante importanza; pertanto, in questa porzione del territorio vi è una netta prevalenza delle pendenze minori. Per quanto riguarda l'esposizione dei versanti, occorre fare una distinzione tra l'area a monte e l'area a valle della città di Ascoli Piceno. Nella prima, si riscontra un quadro piuttosto eterogeneo quanto ad esposizione, con direzioni prevalenti individuabili solo in alcuni tratti del fiume e dei principali affluenti. A valle di Ascoli Piceno, il bacino presenta una forma piuttosto allungata e con lo spartiacque in destra idrografica prossimo all'asta fluviale; i versanti, pur mostrando una maggiore varietà di esposizione in sinistra idrografica, assumono nel complesso un'esposizione omogenea e ben individuabile (NO e SE, rispettivamente, in destra e sinistra idrografica). La valle del fiume Tronto taglia trasversalmente le morfostrutture delle dorsali della Montagna dei Fiori e di Acquasanta mentre all'altezza della dorsale carbonatica assume un andamento tipicamente appenninico posizionandosi parallelamente al sovrascorrimento dei Monti Sibillini. L'assetto tettonico del bacino è quello tipico delle catene a pieghe e sovrascorrimenti generatesi per effetto di un regime compressivo occorso dal Tortonianiano al Pliocene medio. La dorsale Marchigiana (Catena dei M.ti Sibillini), dalla quale emergono le sorgenti più rilevanti del fiume Tronto, si accavalla verso est sui depositi torbiditici del Bacino della Laga. Questi a loro volta risultano coinvolti in una successione di sinclinali ed anticlinali (Montagna dei Fiori ed Acquasanta) con assi paralleli fra loro (direzione circa N-S). Le strutture compressive sono tagliate longitudinalmente e trasversalmente da faglie normali più recenti legate al sollevamento ed alla tettonica distensiva iniziata nel Pliocene superiore. L'assetto geotettonico del bacino è caratterizzato dalla presenza di tre unità geostrutturali (Centamore et alii, 1977). che, procedendo dalla costa verso l'interno, sono:

1. *Formazioni del Bacino Marchigiano Esterno*, costituite da litofacies sedimentarie terrigene, datate dall'Attuale al Miocene che affiorano ad est delle località di Maltignano, Poggio di Bretta. I depositi che si rinvengono in questo dominio sono i sedimenti plio-pleistocenici marini (Ricci Lucchi et alii, 1982) di 1° ordine post-orogenco.

2. *Formazioni delle due dorsali appenniniche minori*, costituite dalla Montagna dei Fiori e dall'anticlinale di Acquasanta. Le formazioni ricadono nella zona del medio bacino che si estende dall'allineamento dei M.ti Sibillini alla città di Ascoli Piceno. L'anticlinale della Montagna dei Fiori è situata poco a sud dell'abitato di Ascoli Piceno, con terreni che vanno dal Giurassico al Miocene. La

dorsale verso NE termina in corrispondenza della valle del fiume Tronto, costringendolo a compiere un'ampia curva verso nord, con un'estesa formazione travertinosa (particolarmente rilevante all'altezza della frazione Colle San Marco). La successione stratigrafica affiorante nella dorsale è costituita dalle formazioni della successione umbromarchigiana, all'interno delle quali si ritrovano numerosi livelli detritici.

3. *Dorsale Appenninica*. La dorsale è limitata ad Est da una grande piega-faglia, con sovrascorrimenti, che nel bacino del f. Tronto corre secondo l'allineamento Montemonaco-Arquata del Tronto – Capodacqua - Accumoli. In questa struttura anticlinale è compresa la parte meridionale dei M.ti Sibillini (M. Vettore) ed i rilievi di M. Serra, M. Utero, M. Poroni e M. Prato. Le formazioni affioranti in questa zona sono quelle di età compresa tra il Giurassico ed il Miocene inferiore. Sono presenti i termini calcarei della successione umbromarchigiana dal Calcare Massiccio alla Scaglia Cinerea. In particolare, gli affioramenti dei terreni più antichi si osservano dove i corsi d'acqua hanno inciso maggiormente il substrato. Nell'alta valle del f. Tronto, nel tratto compreso tra il M. Vettore a nord ed il M. Utero a sud, si ha l'affioramento della successione giurassica completa dal Calcare Massiccio fino ai Calcari diasprini umbro-marchigiani. Sui monti circostanti affiora estesamente la Maiolica. Le formazioni calcaree lungo l'allineamento Montemonaco-Arquata del Tronto sono tettonicamente sovrapposte ai terreni della seconda zona Relazione Generale del Piano tramite un piano di sovrascorrimento ad andamento appenninico, conosciuto in bibliografia come "sovrascorrimento dei M.ti Sibillini", che, a luoghi, risulta ben visibile.

Il fiume Tronto è alimentato da 55 affluenti, di cui 32 in sinistra idraulica e 23 in destra idraulica. L'asta fluviale può essere suddivisa in tre parti, in cui si evidenziano le seguenti caratteristiche:

PARTE ALTA

carattere montano, litologia prevalentemente marnoso-calcareo, valle molto incassata con pareti anche verticali;

PARTE MEDIA

carattere collinare, litologia prevalenza politico-arenacea, conformazione modellata secondo la rispondenza dei terreni all'erosione;

PARTE BASSA

carattere pianeggiante, prevalenza di terreni alluvionali, conformazione variamente incisa dal corso del fiume. Le principali criticità del sistema idrografico. Il rischio idraulico, con connotazioni diverse, investe parte del territorio del bacino del fiume Tronto. In termini generali, il sistema idraulico del Tronto risulta - in particolare in alcuni tratti di fiume, dalla città di Ascoli Piceno alla foce - inadeguato a contenere portate di piena di eventi caratterizzati da un tempo di ritorno che sulla base di dati storici è compreso tra qualche decennio e oltre i duecento anni. Le informazioni disponibili e l'analisi di carte storiche hanno consentito di evidenziare che dal secolo scorso tale territorio è stato soggetto a modificazioni in seguito a lavori tendenti allo sfruttamento del terreno circostante, nonché a ridurre il rischio di inondazione e l'erosione degli argini. In passato, eventi alluvionali a cadenza trentennale hanno causato molti problemi: la piena del 1898, del 1929 (la più grande di cui si abbia testimonianza), del 1959 e da ultimo del 1992. Obiettivo del PGRA è quello del massimo contenimento del rischio idraulico nell'ambito delle possibilità consentite da una valutazione realistica della situazione attuale. Tale obiettivo è perseguito con un concerto di strumenti di natura conoscitiva (continua ricerca ed informazione), gestionale (normativa, criteri di gestione) e strutturale (opere idrauliche, sistema di monitoraggio)



Fig. 1 - *La Bassa valle del Tronto ripresa dalla Montagna dei Fiori. In primo piano Villa Lempa e l'altura di Montesanto (foto A. Palermi)*

Il fiume Tronto nasce in provincia di L'Aquila sul versante Sud-Ovest dei monti della Laga e, più precisamente, tra i monti Laghetta e Carduto, a 2270 metri s.l.m. Dopo un percorso di 93 Km sfocia nel mare Adriatico a Nord dell'abitato di Martinsicuro (TE), segnando il confine tra le regioni Marche ed Abruzzo. Il suo bacino idrografico si estende rispettivamente nelle regioni Lazio, Abruzzo e Marche a ricoprire un'area complessiva di circa 1192 Km². Durante il decorso verso il mare Adriatico riceve numerosi affluenti, fra i quali ricordiamo: Fluvione (a 53,5 Km dalla sorgente), Chiaro (a 62 Km), Bretta (a 67 Km), Chifente (a 73,3 Km), Lama (a 75,5 Km), Morrice (a 78,2 Km), Fiobbo (a 83,2 Km), S. Mauro (a 84 Km), tutti provenienti dalla sinistra idrografica; Castellano (a 61,5 Km), Tarrapone (a 66 Km), Marino (a 69,1 Km), provengono invece dalla destra idrografica. La tipologia fluviale del Tronto presenta caratteristiche variabili mano a mano che si procede verso valle; come è sovente riscontrabile nella gran parte dei fiumi della zona appenninica, il primo tratto del fiume, subito dopo le sorgenti, scorre in senso longitudinale alla catena montuosa, per poi disporsi perpendicolarmente ad essa. Il tronco medio superiore, che si estende fino alla periferia Ovest di Ascoli Piceno, è caratterizzato da pochi e piccoli insediamenti urbani ed industriali, ad esclusione degli opifici dediti alla lavorazione di marmi e travertini posti nel territorio di Acquasanta Terme. Il secondo tratto, che va da Ascoli Piceno alla foce, è caratterizzato da importanti insediamenti urbani e da una diffusa attività industriale; il fiume diventa, in tale tratto, il recapito dei numerosi scarichi di origine cloacale ed industriale, subendo come conseguenza diretta un progressivo deterioramento nella qualità delle

sue acque. A conferma di ciò si può citare il fenomeno di enorme sviluppo algale che si verifica sul letto del fiume, in coincidenza dei mesi più caldi e dei più bassi regimi di portata. La portata del Tronto viene spesso alterata a causa delle consistenti derivazioni a scopo idroelettrico operate durante il suo percorso. Queste variazioni causano alterazioni significative a questo delicato ecosistema fluviale. Una prima derivazione si rileva a monte di Amatrice, dove il Tronto viene fatto confluire, insieme al torrente Trontino, nel bacino artificiale di Scandarello, che alimenta l'omonima centrale; dopo un percorso di 500 metri tale derivazione si riversa nuovamente nel Tronto. A monte di Arquata, le acque vengono di nuovo captate e condottate per circa 13 Km alla centrale di Venamartello. Di qui si riversano ancora nel Tronto originando il bacino di Colombara; dopo poco vengono ricaptate per alimentare la centrale di Capodiponte. Le acque di scarico della centrale vengono riversate ancora nel Tronto e subito dopo, assieme a quelle del torrente Fluvione, vengono ricondottate per circa 6 Km per alimentare la centrale di Ascoli Porta Romana. La portata media del Tronto a 28 Km dalla foce (Tolignano di Marino) è di 17,18 mc/sec. La parte di fiume che interessa il territorio provinciale di Teramo ha un'estensione di 184 Km² ed una lunghezza complessiva di 19 Km. Sulla porzione di bacino idrografico compresa nella provincia di Teramo, vengono individuati l'affluente Castellano e un affluente minore, il torrente Tevera. Presso la foce, visibile nelle foto sopra, il Tronto si allarga e le sue acque ristagnano a causa di una barra di ghiaia spesso presente davanti alla foce. Sul lato di Porto d'Ascoli, il fiume segna il confine dell'oasi della Sentina, che rappresenta il relitto delle antiche lagune salmastre e paludi un tempo presenti presso la sua foce. La foce è costretta tra 2 pennelli di scogli, ma senza dubbio spicca il lungo molo di Martinsicuro sul lato meridionale

Il fiume Tronto che attraversa il versante orientale dell'Appennino centrale italiano e sfocia nell'Adriatico, presenta caratteristiche climatiche eterogenee lungo il suo corso, influenzate dalla topografia e dalla distanza dal mare. L'area del bacino del Tronto copre circa 1.200 km², passando da altitudini montuose nell'entroterra fino alle pianure costiere. Di seguito viene fornita una descrizione dettagliata del clima nelle varie zone del bacino fluviale:

Clima delle zone montane (alta valle del Tronto)

Nella parte alta del corso del fiume Tronto, in particolare nelle aree montuose dell'Appennino, il clima è di tipo appenninico montano, caratterizzato da:

- Inverni rigidi e nevosi, con temperature spesso sottozero, specialmente nelle zone più elevate, come nel caso dei Monti della Laga e dei Monti Sibillini. Le nevicate sono abbondanti e persistenti nei mesi più freddi, contribuendo alla formazione di riserve idriche sotto forma di neve, che alimentano il fiume durante il periodo di disgelo primaverile.
- Estate fresche e temperate, con temperature che raramente superano i 25°C. Le precipitazioni estive sono moderate, ma possono verificarsi frequenti temporali, soprattutto nelle ore pomeridiane.
- Precipitazioni abbondanti, che si concentrano in autunno e primavera, con valori medi annui che possono superare i 1.200-1.500 mm, a seconda dell'altitudine.

Clima delle zone collinari (media valle del Tronto)

Scendendo verso la parte centrale del bacino, il clima diventa progressivamente più subappenninico collinare, caratterizzato da:

- Inverni meno rigidi rispetto alle zone montane, ma comunque freddi, con temperature medie che oscillano intorno ai 5-8°C nei mesi di gennaio e febbraio. La neve è meno frequente, ma le gelate notturne possono verificarsi regolarmente.
- Estate più calde, con temperature che possono raggiungere i 30°C nei mesi di luglio e agosto, ma comunque mitigate dall'influenza della vicinanza delle montagne.

- Precipitazioni più distribuite durante l'anno, ma comunque abbondanti, specialmente in autunno e primavera. Le piogge annue si aggirano intorno ai 800-1.200 mm.

Clima della zona costiera (bassa valle del Tronto e foce)

Nella parte finale del fiume, dove sfocia nell'Adriatico, il clima assume le caratteristiche tipiche del *clima mediterraneo marittimo*, influenzato dalla vicinanza al mare. In questa zona:

- Inverni sono miti, con temperature medie che raramente scendono sotto i 5°C. Le gelate sono rare e la neve è un evento molto sporadico.

- Estate calde e umide, con temperature medie che superano facilmente i 30°C, ma la vicinanza del mare porta una certa umidità che rende il caldo percepito più intenso. Tuttavia, le brezze marine tendono a moderare le temperature nelle ore più calde della giornata.

- Precipitazioni scarse in estate, con la maggior parte delle piogge concentrate in autunno e primavera. Le precipitazioni annue in questa parte del bacino sono più modeste, intorno ai 600-800 mm, con eventi di pioggia intensi ma brevi, tipici del clima mediterraneo. Il bacino del fiume Tronto è caratterizzato da una marcata stagionalità, con differenze climatiche evidenti tra le diverse stagioni. Le transizioni autunnali e primaverili sono generalmente umide, mentre i fenomeni meteorologici estremi come:

- Piene e inondazioni possono verificarsi soprattutto in autunno e in primavera, quando le abbondanti precipitazioni e lo scioglimento delle nevi nelle aree montane possono aumentare significativamente il livello delle acque del fiume.

- Siccità estiva, che talvolta può verificarsi nelle zone più basse del bacino, specialmente nelle estati più secche e calde, riducendo temporaneamente la portata del fiume.

Il mare Adriatico esercita un'influenza moderatrice sul clima della bassa valle del Tronto, mantenendo le temperature più miti in inverno e aumentando l'umidità durante l'estate. Tuttavia, a causa della posizione geografica del bacino del Tronto, esposto ai venti di tramontana provenienti dal nord, specialmente in inverno, possono verificarsi periodi di freddo intenso, anche se di breve durata. Le correnti atmosferiche giocano un ruolo fondamentale nel regime climatico del bacino. Le *perturbazioni atlantiche, che raggiungono l'Italia da ovest, portano abbondanti piogge durante i mesi autunnali e primaverili, mentre i venti da est, provenienti dai Balcani, possono portare aria più secca e fredda, specialmente in inverno. Durante l'estate, le aree più interne possono essere soggette a **temporali pomeridiani*, soprattutto nelle zone collinari e montuose, a causa della convergenza tra le correnti di aria calda e umida provenienti dall'Adriatico e le correnti più fresche in quota. Il clima del bacino del fiume Tronto varia notevolmente tra le diverse zone, a seconda dell'altitudine, della distanza dal mare e delle condizioni atmosferiche prevalenti. La complessità climatica della regione è dovuta principalmente alla combinazione di fattori montani e marittimi, rendendo questa zona una delle più variegata dal punto di vista meteorologico in Italia. Queste caratteristiche climatiche influenzano significativamente l'idrologia del fiume, le attività agricole e l'ecosistema fluviale nel suo complesso.



Fig.2 – Parte finale fiume Tronto

5.3 Stato delle acque

La qualità delle acque del fiume Tronto è tra buono e sufficiente per il primo tratto, sufficiente per il tratto di chiusura bacino. Nel primo tratto, dall'abitato di Trisungo fino ad Ascoli Piceno, il fiume è interessato da ripetute derivazioni per uso idroelettrico. Evidentemente, essendo minore la pressione antropica, l'elevato potere autodepurativo del fiume è tale da rendere buona la qualità delle sue acque. Poche sono le industrie che scaricano i propri reflui di lavorazione direttamente al fiume; una buona parte di detti scarichi sono convogliati, tramite il collettore consortile al depuratore del Nucleo Industriale sito nella zona Campolungo di Ascoli P. (Potenzialità attuale del depuratore 81.000 a.e. o 25.000 m³/giorno). Una prima criticità riferibile a convogliamento di reflui industriali al depuratore terminale è rappresentata dal fatto che il collettore è di tipo misto e in caso di pioggia possono attivarsi gli scolmatori presenti lungo il suo percorso con versamenti cospicui di scarichi industriali direttamente al fiume Tronto. Esiti del monitoraggio delle sostanze pericolose sulle acque e sui sedimenti; i controlli analitici effettuati dal 2005 con cadenza mensile e semestrale sulle acque e sui sedimenti del fiume Tronto hanno fatto registrare dati che sono abbondantemente al di sotto dei corrispondenti obiettivi di qualità, tranne qualche eccezione commentata nel caso specifico. A conferma dell'affidabilità del dato si evidenzia che alcuni metalli, come l'arsenico, il cromo, il nichel e il piombo, benchè caratterizzati da valori di concentrazione largamente al di sotto dei rispettivi obiettivi di qualità, presentano un andamento pressochè costante nei tre anni e un andamento spaziale con un apprezzabile incremento in corrispondenza

del tratto di fiume terminale, che è quello maggiormente antropizzato. Riguardo ai solventi clorurati, non si riscontrano concentrazioni meritevoli di attenzione lungo l'asta fluviale.

5.4 Cenni storici

Il nome del fiume, come riferisce Sebastiano Andre Antonelli, nell'antichità fu citato da Gaio Plinio Secondo, detto Plinio il Vecchio, come Truentum. Lo scrittore romano utilizzò il genere neutro, altri autori lo definirono al maschile come Truentus. Nel Concordantie Canonum, un vecchio codice della biblioteca Vaticana è menzionato come Droentinum. Giuseppe Castelli ascrive all'etimologia della scomposizione del nome Tru-entum il significato di corrente impetuosa; egli prende spunto da Festo che interpreta le forme verbali truo, as e truans, antis nell'accezione di spostarsi o correre ed alla lingua greca in cui truo è versare e dròmos vuol dire corsa. Ciò avvicina il nome di questo fiume a Druantia o Druentia, ossia l'attuale Durance, un corso d'acqua della Provenza cui Livio attribuisce la stessa interpretazione etimologica. Giuseppe Marinelli si esprime sull'origine dell'idronomo e, attingendo da Plinio il Vecchio, riferisce che il fiume prese il nome dalla città di Truentum, l'attuale Martinsicuro, cittadina liburna attigua alla foce del corso d'acqua.



Fig. 3. – Immagine storica mappa del fiume Tronto nell'antichità.

Durante l'epoca napoleonica ha dato il nome al Dipartimento del Tronto che comprendeva le attuali province di Ascoli, Fermo e Macerata e il capoluogo era la città di Fermo. Il nome di questo fiume si collega tanto ad opere antichissime, anteriori all'epoca romana, quanto a rimarchevoli vicende non molto lontane da noi. Volendo ricordare alcune tra le prime, si può menzionare la via Salaria che ne percorreva quasi tutta la valle, inoltre, si possono citare ponti vetustissimi che lo

cavalcano e città che si contraddistinguono dal suo nome. In tempi più vicini, formando esso in parte confine fra due Stati fu teatro di qualcuno di quegli avvenimenti che concorsero a preparare l'unità italiana. Ma a questa sua storica notorietà, mal corrisposero sempre gli usi ai quali le sue acque furono destinate, ristrette fino quasi alla metà del 900 a quei primitivi mulini, che si costruivano alcuni secoli addietro quando le macchine idrauliche erano primordiali. "Il Tronto è uno fra i più noti corsi d'acqua, che, a sud del Po, si versano nell'Adriatico, sebbene non sia molto potente per portata perenne, né il più utilizzato": queste parole si leggono al principio della carta idrografica d'Italia, compilata nel Luglio 1903 dal Cav. Eugenio Perrone del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. Il fiume apriva per l'uomo una meravigliosa via dal mare fino alle meravigliose depressioni dell'Appennino ed è così che si spinsero all'interno, grazie ad esso, i primi germi delle civiltà e quindi anche numerose stirpi. Dopo i primi sbarchi dei Liburni e dei Siculi, la tradizione narra delle avventurose imprese dei Pelasgi provenienti dalla Grecia e dall'Asia. Poi la migrazione dei Sabini, insieme a quella degli Etruschi, diede il via alle prime relazioni con Roma, ma l'alleanza con quest'ultima non durò a lungo. A seguito della costruzione della salaria, risalirono verso Ascoli gli uomini di Annibale e poi di Spartaco che insanguinarono le terre del Tronto. Con la caduta dell'Impero Romano, le orde barbariche crearono forti disordini lungo la vallata, ma poi con il passaggio del potere ai vescovi molti anni dopo l'area conobbe un periodo di pace e di benessere. Seguirono poi il brigantaggio, altre invasioni e saccheggi fino a che austriaci e francesi occuparono alternativamente la vallata che venne poi sfruttata in modo strategico per i moti liberali che permisero il raggiungimento dell'unità.

6. SCELTA DELL'AREA DI STUDIO



Fig. 4- L'immagine mostra il tratto di fiume e i punti in cui sono stati effettuati i rilievi fitosociologici

La scelta del tratto di fiume da analizzare è nata dalla necessità di valutare la qualità ambientale e la diversità di una porzione del corso d'acqua e quindi di riuscire a comprendere le modalità di gestione e gli effetti degli interventi di manutenzione che negli ultimi anni sembrano essere principalmente indirizzati ad artificializzare il fiume stesso. In particolare, l'attenzione del lavoro di tesi si è concentrata sulla vegetazione del tratto vallivo, in località Porto d'Ascoli - Centobuchi e quindi a circa cinque di km dal mare. Gli studi della flora e della vegetazione sono stati effettuati nell'area di riferimento distribuendo i rilievi in un tratto fluviale lungo circa 1 km e largo circa 250 m riuscendo così ad analizzare situazioni diverse, da quelle di greto a quelle forestali dei terrazzi fluviali.

6.1 Lo stato ambientale del tratto di fiume studiato

Diversi eventi alluvionali negli ultimi anni hanno colpito proprio questo tratto, generando per esempio evidenti crolli di margini stradali nella suddetta SP 1 che sono già percepibili in dettaglio nella seguente immagine e che hanno portato la creazione di opere atte a prevenire questi eventi alluvionali.

Gli interventi sugli argini nella parte finale del fiume Tronto sono stati progettati per affrontare problematiche idrauliche e ambientali specifiche di un tratto particolarmente vulnerabile del fiume, che attraversa aree densamente popolate e agricole fino alla foce, al confine tra Marche e Abruzzo. Questi interventi hanno l'obiettivo di migliorare la sicurezza idraulica, gestire i fenomeni di erosione e salvaguardare il territorio, bilanciando la necessità di protezione con quella di preservare l'ecosistema fluviale.

La parte finale del fiume Tronto, che sfocia nel Mar Adriatico, attraversa un'area fortemente antropizzata, soggetta a rischi di esondazione a causa della bassa pendenza del territorio e delle frequenti piene. La presenza di infrastrutture, insediamenti abitativi e coltivazioni lungo le sponde rende questa sezione particolarmente esposta a fenomeni di inondazione. Inoltre, la foce è soggetta a interazioni tra le dinamiche fluviali e quelle costiere, complicando ulteriormente la gestione del rischio idraulico.



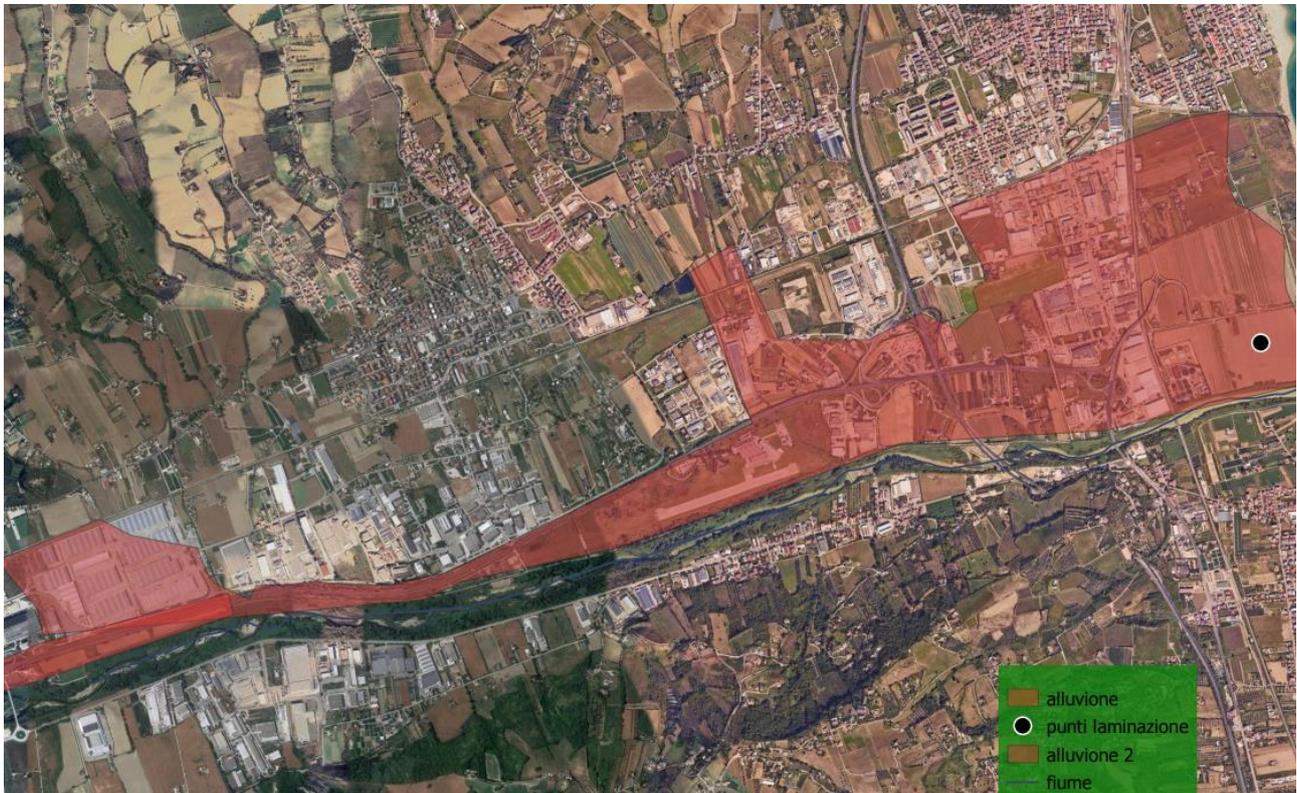


Fig. 5 – Possibili zone colpite da un eventuale alluvione.

Le zone evidenziate dal colore rosso nella mappa sono proprio le zone più soggette ad eventuali esondazioni del fiume Tronto secondo le mappe di rischio e pericolosità alluvione pubblicate dalla Regione Marche. È possibile osservare come il territorio in questione abbia un evidente sviluppo antropico sia a livello di insediamenti umani sia a livello industriale, un eventuale alluvione sarebbe quindi estremamente dannoso e pericoloso per la popolazione di Porto d'Ascoli – Spinetoli – Centobuchi. L'elaborazione approfondita di un piano di prevenzione contro le alluvioni riveste un ruolo cruciale e imprescindibile per assicurare la sicurezza e la protezione dei cittadini residenti nelle aree maggiormente a rischio. Questo aspetto diventa ancor più rilevante alla luce dell'attuale fenomeno di cambiamento climatico, che sta contribuendo in maniera significativa all'incremento di eventi meteorologici estremi, caratterizzati da precipitazioni di intensità eccezionale concentrate in periodi di tempo molto brevi. La progettazione di un tale piano richiede una valutazione accurata delle vulnerabilità territoriali, l'adozione di misure strutturali e non strutturali efficaci, e un impegno costante nel monitoraggio e nell'aggiornamento delle strategie di intervento. Solo attraverso un approccio integrato e lungimirante sarà possibile mitigare i rischi associati a queste condizioni atmosferiche sempre più imprevedibili, garantendo così un livello adeguato di protezione per la popolazione e le infrastrutture. Negli ultimi anni sono stati effettuati interventi sugli argini nella parte terminale del fiume Tronto atti a migliorare il livello di sicurezza in caso di piene ed esondazioni.

6.2 Gli interventi effettuati ed i loro effetti sull'ecosistema fluviale e costiero

Gli interventi effettuati nell'area ed in corso di completamento si dividono principalmente in:



- Rinforzo degli argini esistenti: Si tratta di interventi di consolidamento degli argini attraverso il rafforzamento con materiali resistenti come massi ciclopici, gabbioni metallici e, in alcuni casi, strutture in cemento. Queste opere sono state effettuate specialmente in corrispondenza delle curve del fiume, dove l'erosione è più accentuata.

- Rialzamento degli argini: In alcuni tratti critici, gli argini sono stati rialzati per aumentare la capacità di contenimento del fiume.

- Interventi anti-erosione: Nella parte finale del fiume Tronto, l'erosione fluviale rappresenta un problema significativo. Per mitigare questo fenomeno, sono stati utilizzati materiali geotessili, gabbioni e tecniche di consolidamento delle sponde attraverso la posa di vegetazione (bioingegneria), che contribuiscono anche a migliorare l'aspetto naturalistico del paesaggio.

- Argini in terra rinforzata: In alcune zone, si è optato per la realizzazione di argini in terra armata, combinando l'uso di materiali naturali e tecniche di ingegneria naturalistica.

- Creazione di difese in cemento o pietrame: In tratti particolarmente vulnerabili, soprattutto nei pressi della foce, si sono utilizzate strutture di difesa rigide in cemento e pietrame, con l'obiettivo di arginare l'erosione e proteggere le infrastrutture costiere.

Le opere realizzate nella parte finale del fiume Tronto però non hanno contribuito a migliorare significativamente la sicurezza idraulica, ma hanno anche comportato impatti sull'ambiente fluviale. Tra gli effetti più rilevanti ci sono:

- Riduzione della naturalità delle sponde: Gli interventi di rinforzo degli argini, soprattutto quelli realizzati con materiali artificiali, hanno modificato in modo significativo la morfologia naturale del fiume, riducendo gli spazi ripariali e alterando gli habitat.

- Impatto sull'ecosistema fluviale e costiero: L'intensificazione della regimentazione del fiume e la riduzione delle zone di esondazione naturale hanno alterato le dinamiche idrologiche, influenzando negativamente la biodiversità locale. In particolare, specie vegetali e animali legate all'ambiente umido hanno subito una riduzione degli habitat.

- Effetti sulla foce e sulle dinamiche costiere: Gli interventi sugli argini nella parte finale del fiume interagiscono con i processi erosivi e di deposizione lungo la costa. La riduzione dell'apporto sedimentario del fiume può avere conseguenze sul litorale, aumentando il rischio di erosione costiera e alterando l'equilibrio tra mare e fiume.

Queste opere di artificializzazione delle sponde hanno portato ad una canalizzazione del fiume, causando un aumento della velocità dell'acqua durante le piene sempre più frequenti e intense, ed una riduzione delle aree di laminazione naturale, fondamentali per alleggerire la portata del fiume ed evitare alluvioni che metterebbero in pericolo gli insediamenti umani situati nelle vicinanze.

Soluzioni Sostenibili e Mitigative:

Negli ultimi anni, la progettazione degli interventi ha cercato di integrare soluzioni più sostenibili per ridurre gli impatti negativi sull'ambiente, come:

- Ingegneria naturalistica: Si sono introdotti elementi di ingegneria naturalistica per integrare gli interventi di consolidamento con il ripristino della vegetazione lungo gli argini. L'uso di specie vegetali autoctone per il consolidamento delle sponde contribuisce non solo alla stabilità degli argini, ma anche al miglioramento della qualità ecologica del fiume.

- Rinaturalizzazione delle sponde: In alcuni tratti, è stato possibile implementare interventi di rinaturalizzazione, attraverso la rimozione di opere artificiali non più necessarie e il ripristino della vegetazione ripariale.

- Aree di laminazione naturale: Laddove possibile, si sono pianificate aree di esondazione controllata, che consentono al fiume di espandersi temporaneamente durante gli eventi di piena, riducendo la pressione sugli argini e migliorando l'assorbimento delle acque senza provocare danni alle infrastrutture. Gli invasi di laminazione (detti anche "aree di laminazione" o "casse di espansione" in ambito fluviale e "vasche volano" in ambito urbano) sono ricavati da un'opportuna delimitazione di aree soggette, in occasione delle piene, a inondazione controllata. Il loro scopo è la tutela del territorio posto a valle, attraverso la riduzione dell'entità delle portate durante la fase di colmo della piena, trattenendo temporaneamente una parte del volume dell'onda in un bacino. Tale volume viene rilasciato in tempi successivi, compatibilmente con la capacità di deflusso del fiume. L'inserimento di tali infrastrutture idrauliche può essere "in linea" o "fuori linea" (quest'ultimo è detto anche "in derivazione"), con eventuale combinazione delle due tipologie a creare una configurazione "mista" (ovvero parte in linea, parte fuori linea. Nella configurazione "in linea" l'area destinata all'invaso è quella circostante l'alveo stesso, a seguito della delimitazione ed eventuale ampliamento delle aree golenali ivi disponibili. Nella configurazione "fuori linea" il bacino è ricavato

da aree limitrofe non direttamente appartenenti all'alveo, che vengono invase dalle acque di piena solo quando la portata supera un certo valore progettuale di soglia. L'ingresso e l'uscita delle portate dall'invaso avvengono mediante un'opera di presa ed un'opera di scarico generalmente distinta dalla prima. Il funzionamento degli invasi di laminazione dipende dalla loro morfologia e dal tipo di opere di controllo e di scarico presenti.

- Ripristino delle aree golenali: Dove possibile, si è cercato di ampliare o recuperare le aree golenali per permettere al fiume di esondare in modo controllato durante gli eventi di piena. Questi interventi consentono di alleggerire la pressione sugli argini e ridurre il rischio per le aree urbane e agricole circostanti.

7. ANALISI FLORISTICA: FLORA

7.1 Elenco specie riscontrate

Di seguito vengono riportati e descritti i risultati dell'analisi floristica condotta a seguito dei 10 rilievi svolti all'interno delle 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.

FORMA BIOLOGICA TIPO COROLOGICO TAXA

ACERACEE		
P scap	EUROP-CAUC	<i>Acer campestre</i> L.
APIACEAE		
H scap	EURIMED.	<i>Helosciadum nodiflorum</i> L.
T scap	EUROASIAT.	<i>Chaerophyllum temulum</i> L.
H scap	PALEOTEMP.	<i>Conium maculatum</i> L.
H BIENN	PALEOTEMP.	<i>Dacus carota</i> L.
G rhiz	EUROSIB.	<i>Aegopodium podagraria</i> L.
ASTERACEAE		
H bienn	EUROMEDIT.	<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.
T scap	S-EUROP.	<i>Xanthium Italicum</i> Moretti L.
G bulb	AVV.	<i>Heliantus altissima</i> L.

H bienn	SE-EUROP.	<i>Cirsium italicum</i> DC.
H scap	EURIMEDIT.	<i>Pulicaria dysenterica</i> Bernh
H scap	CIRCUMBOR.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.
T scap	AVV.	<i>Heliantus annuus</i> L.
T scap	MEDIT.ATL.	<i>Lactuca virosa</i> L.
CANNABACEAE		
P lian	EUROP-CAUC.	<i>Humulus lupulus</i> L.
CAPRIFOLIACEAE		
H bienn	EURIMEDIT.	<i>Dipsacus fullonum</i> L.
CHENOPODIACEAE		
T scap	SUBCOSMOP.	<i>Chenopodium album</i> L.
LYTHRACEAE		
H scap	SUBCSMOP.	<i>Lythrum salicaria</i> L.
PLANTAGINACEAE		
E ros	EUROASIAT.	<i>Plantago major</i> L.
H scap	COSMOPOL.	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.
Urticaceae		
H scap	SUBCOSMOP.	<i>Urtica dioica</i> L.
ROSACEAE		
NP	EUROASIAT.	<i>Rubus caesius</i> L.
SALICACEAE		
P scap	PALEOTEMP.	<i>Salix alba</i> L.
P scap	PALEOTEMP	<i>Populus nigra</i> L.
P scap	EUROASIAT.	<i>Salix purpurea</i> L.
EQUISETACEAE		
G rhiz	CIRCUMBOR.	<i>Equisetum arvense</i> L.
G rhiz	CIRCUMBOR.	<i>Equisetum ramosissimum</i> L.
FABACEAE		
P caesp	AVV	<i>Robinia pseudoacacia</i>
H scap	EUROASIAT.	<i>Medicago sativa</i> L.

T scap	EURIMMEDIT.	<i>Trifolium medium</i> L.
P caesp	AVV	<i>Amorpha fruticosa</i> L.
JUNCACEAE		
H caesp	COSMOP.	<i>Juncus effusus</i> L.
H caesp	PALEOTEMP.	<i>Juncus articulatus</i> L.
LAMIACEAE		
H scap	EUROSIB	<i>Stachys sylvatica</i> L.
TYPHACEAE		
G rhiz	CIRCUMBOR.	<i>Typha angustifolia</i> L.
G rhiz	SUBTROP.	<i>Thipa domingensis</i> L.
POLYGONACEAE		
H rept	CIRCUMBOR.	<i>Agrostis stolonifera</i> L.
T scap	EUROP-CAUC.	<i>Polygonum mite</i> Schrank
OLEACEAE		
NP	W-ASIAT.	<i>Ligustrum japonicum</i> L.
ADOXACEAE		
P caesp	EUROP-CAUCAS.	<i>Sambucus nigra</i> L.
POACEAE		
H rept	CIRCUMBOR.	<i>Agrostis stolonifera</i> L.
H scap	SUBCOSMOP.	<i>Arundo donax</i> L.

Dall'elenco sopra riportato, è possibile osservare che la flora rilevata nel corso dei rilievi floristici e vegetazionali sono state riscontrate 40 specie appartenenti a 15 diverse famiglie.

Tra le specie rilevate sono state selezionate quelle di maggior interesse dal punto di vista naturalistico, ottime bioindicatrici dello stato di conservazione dell'ambiente fluviale, quali ad esempio *Stachys sylvatica* L. ; *Juncus articulatus* L. ; *Juncus effusus* L. ; *Salix purpurea* L. ; *Lythrum salicaria* L. ; *Humulus lupulus* L. ; *Aegopodium podagraria* L.

Mentre fra le specie avventizie, e tra queste la categoria più pericolosa delle invasive, rilevate nel corso dei rilievi, si può evidenziare la presenza di: *Amorpha fruticosa* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Heliantus annuus* L. e *Heliantus altissima* L.

FAMIGLIE		N° SPECIE	
	Salicaceae		3
	Asteraceae		8
	Roasaceae		1
	Plantaginaceae		2
	Lythraceae		1
	Chenopodiaceae		1
	Caprifoliaceae		1
	Cannabaceae		1
	Aceraceae		1
	Apiaceae		3
	Lamiaceae		1
	Poaceae		2
	Juncaceae		2
	Fabaceae		4
	Equisetaceae		2
	Polygonaceae		2
	Oleaceae		2
	Adoxaceae		1
	Typhaceae		2
TOTALE FAMIGLIE	19	TOTALE SPECIE	40

Fig. 6 - La famiglia a cui appartengono più specie è quella delle Asteraceae, seguita da Fabaceae, Salicaceae, Apiaceae, ed altre con un più limitato numero di specie ognuna

7.2 Spettro biologico e corologico

Un'analisi della flora può essere effettuata attraverso la realizzazione degli spettri biologico e corologico.

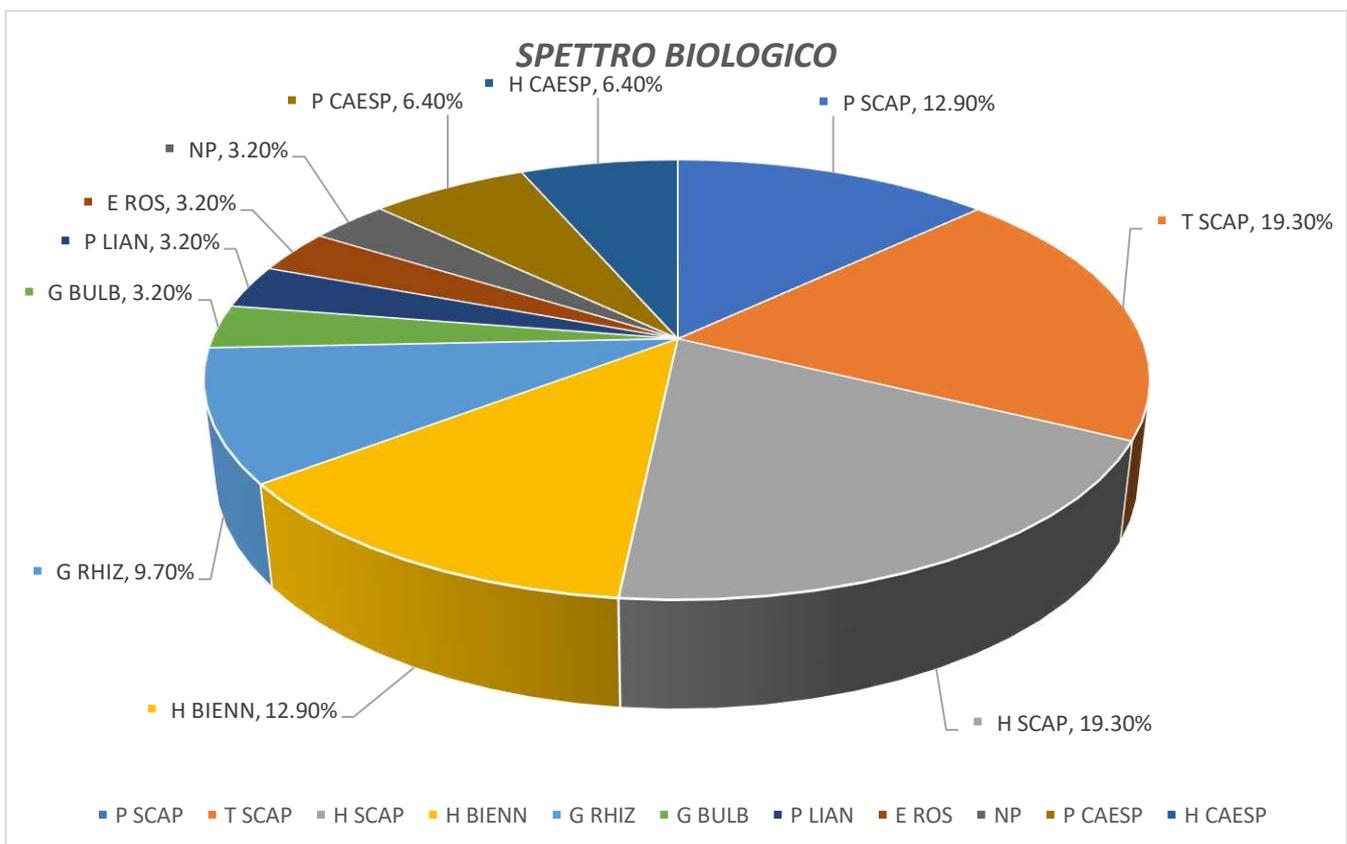


Fig 7. – Spettro biologico delle specie rilevate attraverso l'analisi floristica.

Secondo lo spettro biologico ricavato (Grafico 1), le Terofite scapose e le Emicriprofite scapose le costituiscono le categorie predominanti, entrambe con il 19% sul totale delle specie; seguono poi le Emicriptofite biennali con il 12 % e le fanerofite arboree con il 12%. Le forme biologiche meno

rappresentate sono le Geofite rizomatose, insieme alle Emicriptofite cespitose, nanofanerofite e alle Elofite.

Invece, i corotipi sono categorie che raggruppano le specie che hanno areali simili ossia distribuzioni geografiche analoghe.

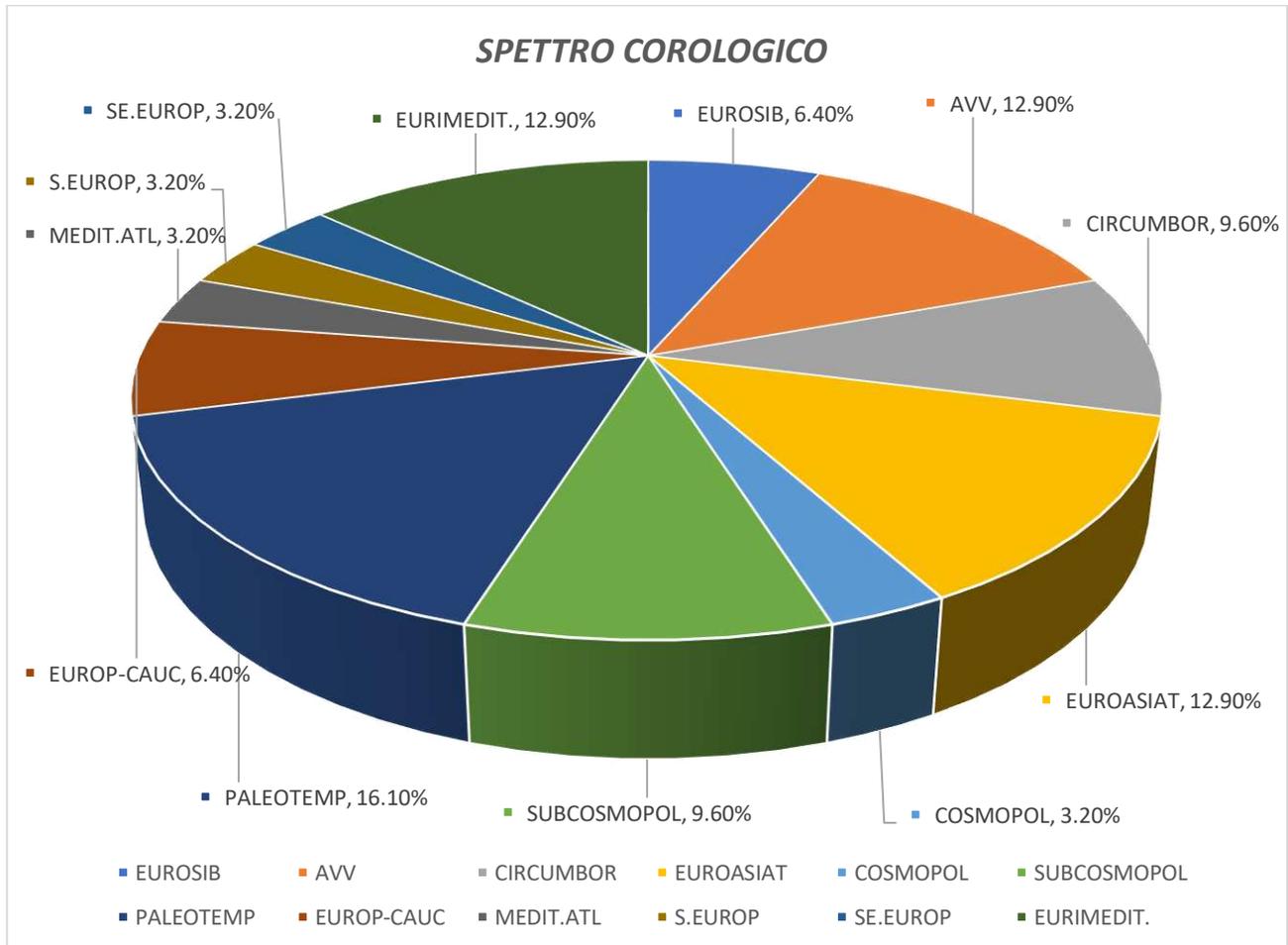


Fig. 8 -Spettro corologico delle specie rilevate attraverso l'analisi floristica.

Da questo grafico (Grafico 2) si nota la prevalenza del corotipo Paleotemperato insieme a quello Euroasiatico ed Euromediterraneo, rispettivamente con valori percentuali del 16%, 12% e 12%; seguono poi le specie Avventizie e Naturalizzate, Cosmopolite, Circumboreali, S. Europee con percentuali minori.

7.3 Descrizione specie di particolare interesse perché appartenenti alla flora esotica o esotica invasiva e alla flora di valore naturalistico

7.4 Flora esotica ed esotica invasiva osservata nell'area di studio

Innanzitutto, è fondamentale distinguere bene quelle che sono le specie che fanno parte della flora autoctona da quelle esotiche per cui si approfondisce il concetto dell'areale, ossia l'area geografica all'interno della quale una specie vive e si riproduce spontaneamente. Ogni specie vegetale occupa quindi un determinato territorio, racchiuso da una linea, che può avere un'estensione ampia o ridotta. Se l'areale di una certa specie racchiude il nostro territorio

nazionale o comunque lo attraversa almeno in parte, quella specie sarà naturalmente indigena; contrariamente quando l'areale originario di una specie non passa per il nostro paese, si avrà che quella specie è esotica. A differenza delle indigene, bisogna tener conto che le specie esotiche (naturalizzate o meno) non sono indicatrici di qualità di una flora, anzi la dequalificano ed in particolare tra queste le cosiddette "esotiche invasive". Nell'elenco floristico di riferimento ottenuto sulla vegetazione del fiume Tronto, sono state osservate diverse specie invasive ossia:

- *Ailanthus altissima*:

anche chiamato Ailanto o Albero del Paradiso, è una fanerofita scaposa alta dai 5 ai 15 metri. Si presenta come un albero caducifoglio con rami elegantemente ombrellati e che si propaga vegetativamente mediante le radici. Le sue foglie sono fetide, imparipennate, con rachide di 2-5 dm e 13-31 segmenti lanceolati (2-4 x 5-7 cm) alla base asimmetrici ed irregolarmente dentati. L'Ailanto possiede pannocchie di 1-2 dm; fiori verdastri di 5-7mm; 5 petali; 10 stami e frutti a samara, rossastri (3-4 cm). Questa specie è originaria della Cina e naturalizzata nel nostro territorio dove ormai si ritrova ovunque, soprattutto lungo le strade e le ferrovie. Secondo le testimonianze, il suo ingresso in Italia è avvenuto nel 1760 tramite l'Orto Botanico di Padova, poi da lì se ne diffuse la coltura soprattutto nella seconda metà del 1800 sperando di poter diffondere l'allevamento della Sfinge dell'Ailanto (*Bombyx cynthia*) onde sostituire il Baco da Seta che era minacciato da alcune malattie: la Sfinge scomparve ben presto, ma l'Ailanto rimase ed è ora completamente acclimatato. Non essendo soggetto alla concorrenza di specie indigene, si diffonde vegetativamente negli incolti ed è spesso coltivato per la crescita rapidissima;



Fig.9 – Individuo di Ailanthus altissima fotografato.

Heliantus annuus:

Il Girasole è una pianta di origine americana: Perù secondo alcuni studiosi, Messico secondo altri. E' stata introdotta in Europa nei primi decenni del 1500 (soprattutto come pianta ornamentale), assumendo tuttavia una certa importanza come pianta oleifera soltanto nel Settecento. Dalla seconda metà dell'Ottocento ha avuto una notevole diffusione specialmente in Russia. Oggi è largamente coltivata a livello mondiale, tanto che attualmente si trova al secondo posto, dopo la soia, tra le piante produttrici di olio. In Italia è presente soprattutto nell'Italia centrale. Le attuali varietà selezionate danno acheni contenenti anche più del 45% di olio. Le forme coltivate dell'*Helianthus annuus* L. si suddividono in due gruppi: uno idoneo per la produzione di semi e per foraggio, comprendente piante monocefaloiche e con acheni grandi, e uno per la produzione di fiori ornamentali, caratterizzato da piante ramificate e policefale. Caratteristico del Girasole è l'eliotropismo, cioè il fatto di seguire il movimento della luce durante il giorno; tale fenomeno, che riguarda l'infiorescenza durante la fase di sviluppo e le giovani foglie, cessa al sopraggiungere della fioritura, tanto che da questo momento in poi la maggior parte dei fiori rimane rivolta verso est sud-est.



Fig. 10 – Heliantus annuus osservata in rilievo

Amorpha fruticosa:

è comunemente chiamato Indaco bastardo o Falso Indaco, fa parte delle fanerofite cespugliose ossia piante legnose con portamento cespuglioso. La pianta ha una chioma espansa, è alta 1-5

metri ed ha fusto irregolare e sinuoso con rami sparsi fin dalla base che da giovani sono lievemente pubescenti. Le foglie hanno un picciolo di 2-3 cm, sono imparipennate con 11-25 foglioline ellittiche e con stipole lineari (2-4 mm). I fiori, numerosissimi, sono irregolarmente unilaterali; il calice è campanulato con 5 denti indistinti; la corolla è tubiforme e violetta; il frutto è un legume di 7-8 mm con 1-2 semi.

Diffusa lungo i greti e gli alvei fluviali, è una specie originaria del Nord America: a partire da lì, in seguito è arrivata fino all'Europa nel 1724 come pianta ornamentale e da giardino. Possiede una grande capacità pollonifera tanto da annoverarsi tra le piante infestanti perché colonizza i suoli, frequentemente insieme alla Robinia pseudoacacia a cui tende a sostituirsi apportando uno squilibrio all'ecosistema autoctono;



Fig.11–Presenza di Amorpha fruticosa riscontrata nell'area di studio.

Arundo donax:

è la Canna Domestica, considerata geofita rizomatosa ed alta 2-5 metri. Il rizoma è ingrossato ed orizzontale, simile ad una canna di Bambù, mentre il culmo è eretto ed abbondantemente foglioso

(è la più grande graminacea d'Europa). Le foglie sono lanceolate (1-8 x 10-50 cm), alla base biauricolate e con una frangia di peli sui bordi. L'infiorescenza è una pannocchia fusiforme lunga 30-50 cm; le spighe possiedono lemni inferiori bifidi muniti di densi peli lanosi di 10 mm circa. Il frutto è una cariosside con pericarpo aderente. Probabilmente originaria dell'Asia occidentale, è coltivata da millenni nelle aree mediterranee dove oggi è completamente naturalizzata e talvolta invasiva. 30 Colonizza soprattutto terreni umidi e freschi lungo fiumi e torrenti, ma anche zone sabbiose ripariali, margini di campi coltivati e ambienti antropizzati;



Fig.12– Popolamento di Arundo donax osservato in questo caso sul greto.

Robinia pseudoacacia:

chiamata comunemente Robinia o Acacia o Gaggia, è una fanerofita che può presentarsi sottoforma cespugliosa o arborea; infatti, raggiunge altezze comprese tra i 2 e i 25 metri. Sia come cespuglio che, come albero, si diffonde per via vegetativa. La Robinia si caratterizza per: corteccia con frattura longitudinale ma nei rami giovani compatta e grigiastra; foglie con 13-15 segmenti ellittici (1-2 x 3-5 cm) arrotondati all'apice, chiari di sotto e glabri; stipole trasformate in spine robuste; racemi ascellari penduli (1-2 dm) con asse subglabro; corolla (15-20 mm) bianca con vessillo giallo alla base. Il frutto è un legume di dimensioni 1 x 5-10 cm, appiattito e glabro che contiene semi in numero 33 variabile da 4 a 7. Questa specie, originaria del Nord America, è molto diffusa in scarpate, incolti e siepi fino ai mille metri di quota. A seguito della sua introduzione avvenuta nel XVII secolo, oggi è completamente spontaneizzata in tutto il territorio italiano restando però sempre sinantropica. Spontanea negli U.S.A. orientali (Virginia, Carolina), venne introdotta nel 1601 dal Robin (giardiniere del Re di Francia) nei giardini di Parigi come pianta ornamentale. All'orto botanico di Padova essa risulta coltivata dal 1662. Nei secoli successivi si diffuse ampiamente in tutta l'area submediterranea, grazie all'efficiente propagazione per stoloni, ma anche a causa di agricoltori e forestali. Il suo legno è duro, ricco in tannini, resiste bene

all'aperto ed è quindi adatto a molti usi agricoli; esso inoltre brucia anche da fresco. Per contro la Robinia tende a formare dense boscaglie spinose pressoché impenetrabili, povere di flora nemorale e di funghi e del tutto estranee al nostro paesaggio vegetale: per questa sua invadenza in alcune zone (come Padania, valli prealpine ed appenniniche) assume spesso il carattere di vera e propria infestante ed è additata come responsabile del cosiddetto "inquinamento verde";

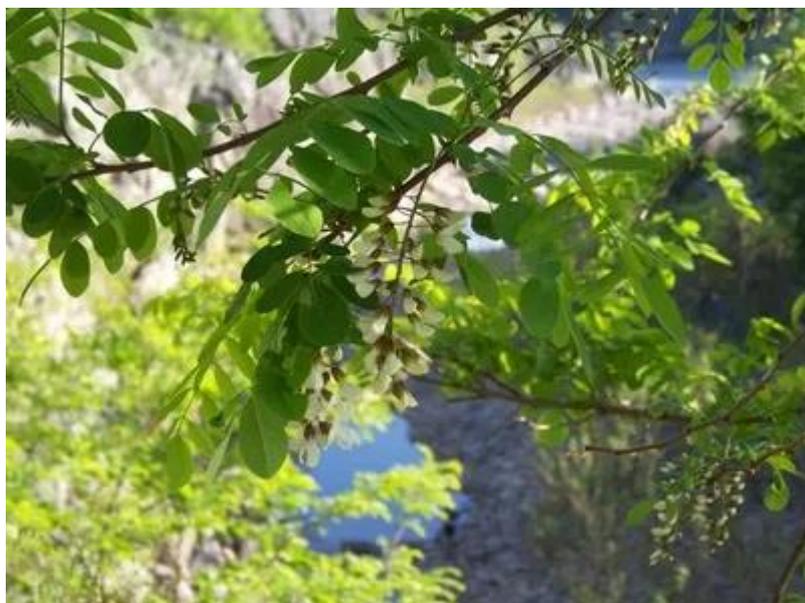


Fig.13 – *Robinia pseudoacacia* osservata nei rilievi della vegetazione forestale.

***Xanthium italicum*:**

il nome scientifico sta a significare "Nappola italiana". Raggiungendo altezze tra i 3 e 12 dm, è una terofita scaposa. Il suo fusto è eretto, ramosissimo dalla base e formante un cespuglio emisferico, talora arrossato. Le foglie sono provviste di picciolo (5- 15 cm) e lamina triangolare (7-12 x 8-12 cm) palmato-trinervia, dentata e crenata sul bordo, troncata e cuneata alla base. I capolini maschili sono di 6-8 mm e portati da brevi peduncoli, mentre quelli femminili sono biflori, avvolti da un involucro ellissoidale indurito (7 x 15 mm) irto di spine piegate a 90°; le spine apicali sono ripiegate ad uncino e formano quasi un 3/4 semicerchio. Comunque, tutte le spine possiedono setole patenti e peli ghiandolari alla base. I frutti uncinati di questa pianta contengono due semi: uno è grande ed occupa la cavità più profonda fissando le radici dentro la terra, l'altro è più piccolo ed occupa la cavità meno profonda per sollevare il frutto da terra e poi farlo ricadere vuoto. Importante è tener conto che i caratteri dei frutti sono talora instabili. Inoltre, sporadicamente si presentano individui a foglie lacinate che danno l'impressione di una specie completamente diversa, anche se probabilmente ricadono nella variabile normale della specie. Lo *Xanthium italicum* colonizza incolti e ruderi, spesso su sabbie. Questa specie, originatasi in Europa da piante probabilmente di origine americana, è considerata come invasiva ed è ormai presente in tutta Italia (comune in alcune zone, più rara in altre come ad esempio le isole).



Fig. 14 – Esempio di Xanthium italicum osservato durante i rilievi della vegetazione

7.5 Flora di interesse naturalistico osservata nell'area di studio

Contrariamente alle invasive descritte fin ora, ad avere particolare pregio in una flora sono invece le specie di interesse naturalistico che nell'area analizzata sono rappresentate da:

Humulus lupulus:

è il comune Luppolo. Specie alta tra 1 e 3 metri, è una fanerofita lianosa con fusti scandenti, attorcigliati ad altre piante e con 6 strie scure nelle quali sono inserite spine brevi ed ottuse. Le foglie sono opposte con stipole ovali (7 x 10 mm), picciuolo e nervi principali spinulosi, con lamina che è a contorno circolare (diametro 5-20 cm) palmato-lobata con denti acuti e divisa in 3 lobi profondi (i basali talora con tendenza a sdoppiarsi). L'infiorescenza maschile, a pannocchia, mostra fiori bianco-gialli (4 mm), mentre quella femminile è di colore verde chiaro, ovata e formata da brattee ovatoacuminate di 9 x 12 mm. Il luppolo cresce soprattutto in boschi umidi (come quello analizzato nei pressi del fiume Tronto) o nelle siepi. Specie ad areale Europeo-Caucasico, è comune soprattutto nell'Italia settentrionale e nell'Appennino fino all'Abruzzo, mentre è più rara nelle zone mediterranee;



Fig.15– Presenza di Humulus lupulus osservata durante lo studio della vegetazione

Stachys sylvatica:

La stregonia dei boschi è una specie nemorale a vasta distribuzione eurasiatica presente in tutte le regioni d'Italia salvo che in Sardegna. Cresce negli orli di boschi mesofili di latifoglie decidue, nelle radure, lungo i sentieri boschivi, su suoli limoso-argillosi subneutri, abbastanza profondi, freschi, umiferi e ricchi in composti azotati, dal livello del mare alla fascia montana superiore. Nell'area di studio la specie è comune negli ambienti ruderali umidi e negli orli mesofili e igrofilo. Le foglie e le infiorescenze erano usate come febbrifughe, espettoranti e vulnerarie; un estratto della pianta serve per produrre una tintura gialla. Il nome generico deriva dal greco 'stachys' (spiga) per la forma dell'infiorescenza; il nome specifico, dal latino 'sylva' (selva), si riferisce all'habitat boschivo. Forma biologica: emicriptofita scaposa. Periodo di fioritura: giugno-agosto.



Fig 16- *Stachys sylvatica* osservata nei rilievi della vegetazione

Salix purpurea:

Il salice rosso (*Salix purpurea* L., 1753) è un piccolo albero dioico e deciduo appartenente alla famiglia delle Salicacee. L'epiteto specifico risale al latino *purpureus* "di color porpora", da *purpura*, a sua volta dal greco *πορφύρεα* *porphyrā*, riferibile agli amenti e ai rametti di colore rossastro. È un arbusto policormico che può raggiungere un'altezza fino a 5-6 metri, a volte assume un portamento arboreo. Il fusto è ricoperto da una corteccia di colore grigio, liscia negli esemplari giovani, poi irregolarmente screpolata, verde chiara o gialla all'interno delle screpolature. I rami giovani sono piuttosto sottili e fragili, prima rosso-bruni, poi giallo-grigiastri. Le gemme sono appiattite ed appuntite. Le foglie sono alterne, con un picciolo breve, sono lunghe da 4 a 12-16 centimetri, lanceolate e con margine seghettato verso l'apice, con nervatura pennata. La faccia inferiore è di colore grigio-verdemente quella superiore è lucida e di colore verde più scuro. I fiori sono raggruppati in amenti unisessuali. Essendo una specie dioica i fiori maschili e femminili si sviluppano su individui separati. Il frutto è una

capsula ovoidale e pubescente, dotata di peduncolo, entro la quale si trovano i semi piccolissimi. Vegeta in Europa, Asia occidentale e Nord Africa Il suo habitat naturale è rappresentato dalle aree di bosco umido e dal greto di fiumi, torrenti e ruscelli. Vegeta a quote comprese tra 0 e 600 metri. La corteccia di questa pianta contiene un principio attivo, la salicina, che ha proprietà antifermentative, febbrifughe, astringenti ed antireumatiche. I rami vengono utilizzati per realizzare cesti ed oggetti intrecciati.



Fig. 17 – Salix purpurea osservata e fotografata in rilievo della vegetazione

Lythrum salicaria:

Lythrum salicaria (L., 1753), comunemente nota come salcerella o salicaria, è una pianta appartenente alla famiglia delle Lythraceae, diffusa in Eurasia e Nordafrica. Il nome del genere deriva dal greco *lythron* (sangue) per il colore dei fiori. Pianta erbacea perenne, grigio tomentosa, può superare il metro di altezza; il fusto è eretto tetragono; le foglie sono opposte o poste radialmente rispetto all'asse in simmetria e poste ad una stessa altezza. L'infiorescenza è una spiga apicale e fiori sono a 6 petali con calice cilindrico rigonfio, grigio-tomentoso o rossastro; con corolla di ampiezza tra i 12 e i 15 millimetri, con petali ellittico lineari, acuti, roseo purpurei. La fioritura va da giugno a settembre. Il frutto è una capsula oblunga che si apre a maturità per lasciare uscire numerosi piccoli semi bruno-giallastri. I semi possono essere dispersi mediante l'acqua (disseminazione idrocora). La salcerella è piuttosto comune in Italia in luoghi particolarmente umidi fino a 1200 m, lungo corsi d'acqua e suoli calcarei. Necessita di pieno sole e di terreno umido; resiste a temperature molto basse e non richiede particolari cure. Nelle sommità fiorite normalmente impiegate, i componenti principali sono: tannini, pectine, mucillagini, tra gli zuccheri la Salicarina, carotenoidi, fitosteroli e

ferro. Per via interna esplica azione astringente e antidiarroica. Come estratto fluido in forma di collutorio è lenitivo e antinfiammatorio del cavo orale o viene impiegato per lavande vaginali. È pianta mellifera molto visitata dalle api, che trovano nella sua fioritura estiva una fonte importante di polline e nettarea fronte di una riduzione delle altre risorse floreali rispetto al periodo primaverile. Questa pianta è utilizzata anche come sostanza stupefacente e in caso di utilizzo sbagliato può portare a disturbi mentali, fame, nausea, tumori, irritazioni toraciche e infarti.



Fig. 18 – Lythrum salicaria osservata in rilievo.

Juncus articulatus:

Il *Juncus articulatus*, comunemente noto come giunco articolato, è una pianta erbacea perenne appartenente alla famiglia delle Juncaceae. Questa specie è diffusa in numerose regioni temperate e subartiche del mondo, soprattutto in habitat umidi come paludi, sponde di corsi d'acqua, stagni e prati inondati.

Il *Juncus articulatus* presenta una serie di caratteristiche distintive che lo rendono riconoscibile tra le specie di giunco:

- Portamento: è una pianta erbacea perenne con un'altezza variabile, generalmente compresa tra 20 e 70 cm, anche se in condizioni ottimali può superare queste misure.

- Fusto: il fusto è cilindrico e verde, privo di foglie vere e proprie. Ha un aspetto articolato, da cui deriva il nome specifico "articulatus", dovuto alla presenza di nodi ben visibili e leggermente ingrossati.

- Foglie: le foglie sono lineari e sottili, molto simili a quelle dei giunchi. Crescono basali o alla base del fusto e sono spesso avvolte da guaine. Le foglie superiori, quando presenti, sono ridotte a guaine che avvolgono il fusto. Queste foglie sono tendenzialmente appiattite e possono avere una struttura tubolare nelle parti più giovani.

- Radici: la pianta possiede un apparato radicale fascicolato, che aiuta la sua stabilità nei terreni umidi. Le radici sono relativamente superficiali, ma ramificate, favorendo l'assorbimento di acqua e nutrienti dal suolo.

- Distribuzione geografica: *Juncus articulatus* ha un'ampia distribuzione, presente in Europa, Asia, Nord America e Africa settentrionale. È una pianta cosmopolita nelle zone temperate e umide, ma può trovarsi anche in regioni montane e subartiche.

- Habitat: cresce principalmente in ambienti umidi o *temporaneamente allagati, come rive di laghi e fiumi, stagni, prati umidi e zone palustri. Preferisce suoli argillosi o limosi, ma può tollerare anche terreni sabbiosi, purché umidi. Predilige esposizioni soleggiate o parzialmente ombreggiate.

- Fattori ecologici: il *Juncus articulatus* è una specie igrofila, tollerante al ristagno idrico e a condizioni di inondazione temporanea, caratteristiche tipiche delle aree riparie e umide in cui prospera. Mostra una buona resistenza a suoli con scarsa ossigenazione e a variazioni periodiche del livello dell'acqua.

- Ruolo ecologico: il giunco articolato svolge un ruolo importante nei suoi habitat, contribuendo alla stabilizzazione del suolo nelle aree umide e ripariali, grazie al suo apparato radicale che riduce l'erosione. Inoltre, fornisce rifugio e habitat per piccoli invertebrati acquatici, contribuendo alla biodiversità degli ecosistemi palustri.

- Interazioni biotiche: la pianta può ospitare diverse specie di insetti impollinatori, anche se non attira grandi quantità di insetti a causa della sua fioritura poco appariscente. Tuttavia, i fiori vengono impollinati principalmente dal vento (anemofilia). I semi prodotti sono un'importante fonte di cibo per alcuni uccelli e piccoli mammiferi.

- Impatto antropico: la diminuzione delle zone umide, l'intensificazione delle pratiche agricole e il cambiamento climatico sono fattori che possono influenzare negativamente la presenza di questa specie. La riduzione delle zone allagate, necessarie per il suo sviluppo, potrebbe condurre a un declino delle popolazioni locali, soprattutto in aree dove queste pratiche sono maggiormente diffuse. Il *Juncus articulatus* rappresenta un indicatore ecologico della qualità degli ambienti umidi, in quanto la sua presenza è spesso correlata a ecosistemi sani e non perturbati. Tuttavia, la pianta mostra una certa capacità di adattamento a livelli di inquinamento medio-bassi, rendendola una specie resistente in habitat compromessi. La sua capacità di colonizzare aree disturbate e di tollerare condizioni di allagamento temporaneo ne fanno una pianta versatile e resiliente agli stress ambientali.



Fig. 19 – *Juncus articulatus* osservato in rilievo

Juncus effusus:

Il *Juncus effusus*, noto anche come giunco comune, è una pianta erbacea perenne della famiglia delle Juncaceae, diffusa in ampie regioni temperate di Europa, Nord America, Asia e Africa. Questa specie è caratteristica degli ambienti umidi, come paludi, margini di stagni, torbiere, fossi e rive di fiumi. La pianta cresce in densi ciuffi, raggiungendo altezze tra i 30 e i 150 cm. I fusti sono eretti, cilindrici, lisci e pieni all'interno, di un verde brillante, mentre le foglie sono ridotte a guaine basali di colore marrone-rossastro, situate alla base della pianta. L'infiorescenza è laterale, con piccoli fiori di colore verdastro o bruno, raccolti in mazzetti. La fioritura avviene in estate, tra giugno e agosto. I frutti sono capsule che contengono semi piccoli e leggeri, dispersi principalmente dal vento o dall'acqua. Dal punto di vista ecologico, il *Juncus effusus* svolge un ruolo cruciale nella stabilizzazione del suolo e nella protezione delle rive dall'erosione. È anche una pianta utilizzata nei sistemi di fitodepurazione, poiché le sue radici rizomatose aiutano a filtrare le acque, assorbendo nutrienti e sostanze inquinanti. La sua presenza è indicativa di ambienti umidi sani e stabili, e contribuisce alla biodiversità locale, fornendo habitat per invertebrati e piccoli animali.



Fig. 20 – *Juncus effusus* osservata in rilievo

Aegopodium podagraria:

La podagraria, o girardina silvestre, è una specie a vasta distribuzione eurosiberiana presente in tutte le regioni dell'Italia continentale salvo che nelle estreme regioni meridionali. Cresce, spesso con comportamento invasivo, negli orli dei boschi di latifoglie decidue e in siti disturbati presso le case, anche in luoghi umidi come lungo fossi e canali, su suoli limoso-argillosi abbastanza profondi, da freschi a umidi, ricchi in composti azotati, dal livello del mare alla fascia montana. Nell'area di studio la specie non è molto comune. Le foglie giovani sono commestibili in piccola quantità. Il nome generico deriva dal greco e significa 'piede di capra' alludendo alla forma delle foglie, motivo per cui un tempo era considerata un rimedio contro la podagra (gota alle articolazioni dei piedi), da cui il nome specifico. Forma biologica: geofita rizomatosa. Periodo di fioritura: maggio-luglio.



Fig. 21 – Popolamento di *Aegopodium podagraria* osservato nelle aree di studio della vegetazione

8. DESCRIZIONE 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 E ARBOREA)

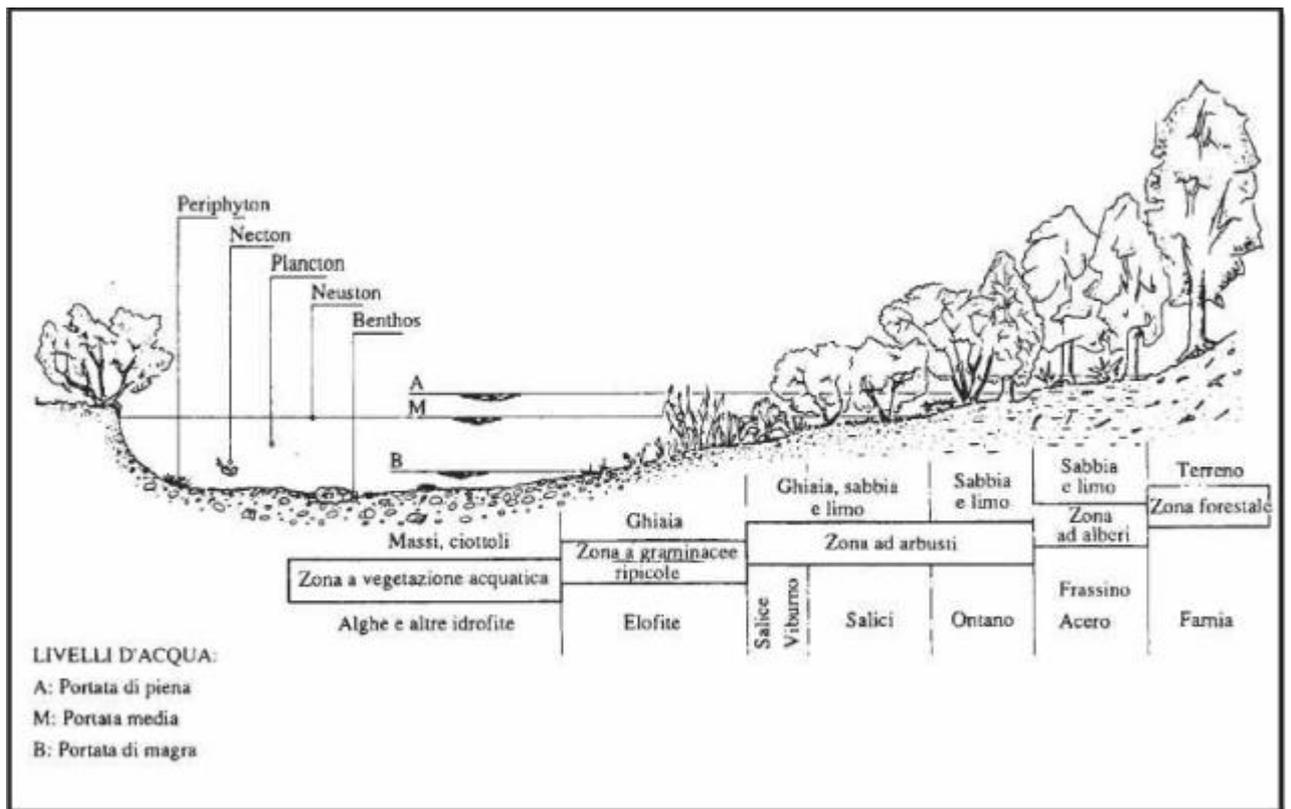


Fig.22- schematizzazione della distribuzione della vegetazione fluviale.

8.1 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).

8.2 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*, *Lycopus europaeus*, *Poa annua*, *Lolium multiflorum* e *Agrostis stolonifera*, ovvero una vegetazione erbacea perenne riscontrata in diversi rilievi effettuati sul fiume Tronto.

8.3 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.

8.4 Vegetazione forestale delle sponde (arbustiva e arborea)

In questa sezione vengono incluse le formazioni ripariali forestali esterne al corso fluviale, situate sulle sponde del Tronto 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 forestale è quella posta sui terrazzi inondabili più 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 *Acer campestre* e rovo. In un rilievo eseguito in un tratto pianeggiante è stato rinvenuto un bosco golenale con elevata presenza di luppolo e rovo. Nel rilievo n° 8 è stato individuato un mantello del bosco igrofilo, con dominanza di *Populus nigra*, specie che cresce in suoli umidi e profondi; oltre al pioppo abbiamo riscontrato specie nitrofile come *Rubus caesius*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*, e *Stachys sylvatica*. 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* e *Salix purpurea*. Si sono inoltre riscontrate delle specie rampicanti come *Humulus lupulus*. Notevole inoltre è stata la presenza di *Equisetum arvense*, che cresce lungo i fossi e i margini dei campi.

8.5 Analisi della vegetazione rilevata

VEGETAZIONE PALUSTRE 1

Rilievo num. 1 fiume Tronto: vegetazione palustre a dominanza di Tife

Typho angustifoliae-Schoenoplectetum tabernemontani Br.- Bl. & Bolòs 1957

RILIEVO NUM.	1
SUPERFICIE (MQ)	50
RICOPRIMENTO (%)	50
COORDINATE	
ESPOSIZIONE	NORD
INCLINAZIONE (%)	-
ALTITUDINE (M.S.)	5

FORMA BIO TIPO COR FAMIGLIA SPECIE COPERTURA

<i>Specie caratteristiche dell'associazione e dei livelli superiori</i>				
<i>G rhiz</i>	<i>Circumbor.</i>	<i>Typhaceae</i>	<i>Typha angustifolia L.</i>	4
<i>G rhiz</i>	<i>Subtrop.</i>	<i>Typhaceae</i>	<i>Typha domingensis L.</i>	2
<i>Compagne</i>				
<i>P scap</i>	<i>Euroasiat.</i>	<i>Salicaceae</i>	<i>Salix purpurea L.</i>	3

<i>H caesp</i>	<i>Cosmopol.</i>	<i>Juncaceae</i>	<i>Juncus effusus L.</i>	2
<i>H scap</i>	<i>Subcosmopol.</i>	<i>Lythraceae</i>	<i>Lythrum salicaria L.</i>	1
<i>P scap.</i>	<i>Paleotemp.</i>	<i>Salicaceae</i>	<i>Salix alba L.</i>	3
<i>T scap.</i>	<i>S-europ.</i>	<i>Asteraceae</i>	<i>Xanthium italicum L.</i>	2
<i>G rhiz</i>	<i>Subcosmopol.</i>	<i>Poaceae</i>	<i>Arundo donax L.</i>	3
<i>P caesp</i>	<i>Nordameric.</i>	<i>Fabaceae</i>	<i>Amorpha fruticosa L.</i>	3
<i>H scap</i>	<i>Eurimedit.</i>	<i>Asteraceae</i>	<i>Pulicaria dYsenterica L.</i>	2

VEGETAZIONE PALUSTRE 2

Rilievi num. 2 – 3 fiume Tronto: vegetazione acquatica elofitica

***Helosciadatum nodiflor* iBr.- Bl. 1952**

RILIEVO NUM.	2	3
SUPERFICIE (MQ)	50	40
RICOPRIMENTO (%)	50	100
COORDINATE N		
ESPOSIZIONE	-	EST
INCLINAZIONE (%)	-	-
ALTITUDINE (M.S.L.M.)	5	5

FORMA BIO TIPO COR FAMIGLIA SPECIE COPERTURA COPERTURA

<i>Specie caratteristiche dell'associazione e dei livelli superiori</i>					
H scap	Eurimedit.	Apiaceae	Helosciadum nodiflorum l.	2	1
H scap	Subcosmopol.	Lythraceae	Lythrum salicaria l.	2	1
Compagne					
H caesp	Cosmopol.	Juncaceae	Juncus effusus l.	2	-
G rhiz	Circumbor.	Equisetaceae	Equisetum arvense l.	1	1
G rhiz	Circumbor.	Juncaceae	Juncus articulatus l.	-	1
T caesp.	Cosmopol.	Poaceae	Poa annua l.	1	3
P scap	Paleotemp.	Salicaceae	Salix alba l.	1	2
G rhiz	Circumbor.	Typhaceae	Typha angustifolia l.	-	2
P caesp	Nordameric.	Fabaceae	Amorpha fruticosa l.	2	2
Np	W-asiat.	Oleaceae	Ligustrum japonicum l.	-	1
H scap	Eurimedit.	Asteraceae	Pulicaria dysenterica l.	2	1
P lian	Europ-caucas.	Cannabaceae	Humulus lupulus l.	1	-

VEGETAZIONE FORESTALE DELLA CLASSE SALICETEA PURPUREAE

Rilievi num. 4 -5 -6 Fiume Tronto:
vegetazione forestale

Salicetum incano-purpureae Sillinger 1993

RILIEVO NUM.	4-5-6
SUPERFICIE (MQ)	50
RICOPRIMENTO (%)	100
COORDINATE	
INCLINAZIONE (%)	-
ALTITUDINE (M.S.L.M.)	5

FORMA BIO TIPO COR FAMIGLIA SPECIE COPERTURA

P scap	Eurasiat.	Salicaceae	Salix purpurea L.	4
G rhiz	Subcosmop.	Poaceae	Arundo donax L.	2
P caesp	Europ-caucas.	Adoxaceae	Sambucus nigra L.	1
Np	Eurasiat.	Rosaceae	Rubus caesius L.	1
H scap	Subcosmop.	Urticaceae	Urtica dioica L.	1
H scap	Circumbor.	Asteraceae	Artemisia vulgaris L.	1
H ros	Cosmopol.	Plantaginaceae	Plantago lanceolata L.	1
P scap	Paleotemp.	Salicaceae	Populus alba L.	3
H scap	Eurosib.	Lamiaceae	Stachys sylvatica L.	1
T scap	Eurimedit.	Fabaceae	Trifolium medium L.	2
P caesp	Avv.	Fabaceae	Robinia pseudoacacia L.	3

H bienn	Se-europ.	Asteraceae	Cirsium italicum L.	2
G bulb	Avv.	Asteraceae	Heliantus altissima L.	3

T scap	<i>Medit.atl.</i>	Asteraceae	Lactuca virosa L.	1	2
<i>T scap</i>	<i>Europ-cauc.</i>	Polygonaceae	<i>Polygonum mite Schrank</i>	-	1
H scap	Eurimed.	APIACEAE	Helosciadum nodiflorum	1	2
H scap	<i>Euroasiat.</i>	Fabaceae	Medicago sativa L.	3	2
H bienn	<i>Eurimedit.</i>	Caprifoliaceae	Dipsacus fullonum L.	1	-
P scap	<i>Europ-cauc</i>	Aceraceae	Acer camprestre	1	1
P scap	Paleotemp.	Salicaceae	Salix alba L.	3	4
H bienn	Euromedit.	Asteraceae	Arctium minus (Hill) Bernh.	1	-
H BIENN	Paleotemp.	Apiaceae	Dacus carota L.	1	1
T scap	<i>Subcosmop.</i>	Chenopodiaceae	Chenopodium album L.	-	1
G rhiz	<i>Circumbor.</i>	Equisetaceae	Equisetum ramosissimum L.	1	-
<i>H rept</i>	<i>Circumbor.</i>	Poaceae	<i>Agrostis stolonifera L.</i>	1	1

VEGETAZIONE DI MANTELLO FORESTALE

Rilievo num. 7 fiume Tronto: vegetazione del mantello forestale a contatto con boschi della classe Salici-Populetea

RILIEVO NUM.	7
SUPERFICIE (MQ)	50
RILEVAMENTO (%)	100
COORDINATE	
INCLINAZIONE	-
ALTITUDINE (M.S.L.M.)	5

FORMA BIO

TIPO COR

FAMIGLIA

SPECIE

COPERTURA

P scap	Euroasiat.	Salicaceae	Salix purpurea L.	2
P scap	Paleotemp	Salicaceae	Populus nigra L.	1
H scap	<i>Subcosmop</i>	Poaceae	Arundo donax L.	2
P caesp	<i>Avv</i>	Fabaceae	Amorpha fruticosa L.	2
H bienn	<i>Eurimedit.</i>	Caprifoliaceae	Dipsacus fullonum L.	1

H scap	Paleotemp.	Apiaceae	<i>Conium maculatum L.</i>	1
G rhiz	<i>Circumbor.</i>	Equisetaceae	<i>Equisetum ramosissimum L.</i>	1
NP	<i>W-asiat.</i>	Oleaceae	<i>Ligustrum japonicum L.</i>	+
T scap	<i>Euroasiat.</i>	Apiaceae	<i>Chaerophyllum temulutum L.</i>	+
N	Euroasiat.	Rosaceae	<i>Rubus caesius L.</i>	+
H scap	Subcosmop.	Lythreaceae	<i>Lythrum salicaria L.</i>	1
H scap	Subcosmop.	Urticaceae	<i>Urtica dioica L.</i>	1
P caesp	Europ-caucas.	Adoxaceae	<i>Sambucus nigra L.</i>	1

9. CONCLUSIONE

In conclusione, lo studio approfondito del fiume Tronto ha evidenziato l'importanza cruciale di adottare un approccio olistico e sostenibile per la gestione di questo corso d'acqua e del suo bacino idrografico, al fine di garantire la conservazione della biodiversità e la prevenzione efficace di alluvioni e altre calamità naturali. Il fiume Tronto, con il suo complesso ecosistema e la sua rilevanza territoriale, richiede interventi mirati e coordinati che tengano conto delle dinamiche ambientali e climatiche in costante evoluzione. Per preservare la biodiversità, sarà fondamentale avviare progetti di ripristino ecologico volti a recuperare e proteggere gli habitat naturali lungo le sponde del fiume. È essenziale preservare le zone umide, le aree forestali ripariali e i corridoi ecologici, in quanto questi habitat svolgono un ruolo vitale nel mantenimento degli equilibri naturali e nella protezione di numerose specie di flora e fauna. Si dovrebbero implementare politiche di tutela delle specie autoctone e di controllo delle specie invasive, che potrebbero compromettere gli equilibri ecologici del bacino. In parallelo, andrà incentivato l'utilizzo di pratiche agricole sostenibili nelle aree circostanti il fiume, in modo da ridurre l'erosione del suolo e l'inquinamento delle acque, preservando così la qualità dell'ambiente fluviale.

Sul fronte della prevenzione delle alluvioni, è indispensabile un approccio integrato che preveda una pianificazione urbanistica consapevole, in grado di limitare l'impermeabilizzazione del suolo e di promuovere la creazione di infrastrutture verdi, come parchi fluviali, bacini di espansione e aree di

ritenzione idrica. Questi interventi non solo consentono di ridurre il rischio di esondazioni, ma favoriscono anche il mantenimento di un ciclo naturale delle acque più equilibrato. L'introduzione di sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS) e l'adozione di tecniche di ingegneria naturalistica rappresentano un passo avanti importante per coniugare la sicurezza idraulica con la protezione ambientale. Inoltre, sarà necessario sviluppare e migliorare i sistemi di monitoraggio idrometeorologico, che permettano una previsione tempestiva degli eventi piovosi estremi e un controllo costante dei livelli idrici del fiume. Questi sistemi dovranno essere integrati con piani di emergenza dettagliati e con un coordinamento efficace tra le autorità locali e regionali, al fine di garantire una risposta rapida e adeguata in caso di emergenze. Infine, la sensibilizzazione della popolazione rappresenta un altro tassello fondamentale per il successo delle misure di conservazione e prevenzione. La promozione di campagne educative volte a informare i cittadini sui rischi idrogeologici e sull'importanza della tutela ambientale del fiume Tronto potrà favorire comportamenti responsabili e una partecipazione attiva nelle azioni di protezione del territorio. Solo attraverso un impegno congiunto tra istituzioni, esperti e comunità locali sarà possibile costruire un futuro in cui il fiume Tronto non sia solo una risorsa naturale da preservare, ma anche un esempio di gestione sostenibile e lungimirante, capace di conciliare lo sviluppo economico e sociale con la sicurezza e la salvaguardia degli ecosistemi fluviali. In prospettiva futura, l'adozione di un approccio interdisciplinare e partecipativo, che coinvolga esperti di idraulica, ecologia, pianificazione territoriale e le comunità locali, sarà determinante per far fronte alle sfide poste dai cambiamenti climatici e dall'incremento della frequenza degli eventi estremi. L'azione congiunta e coordinata tra questi attori sarà la chiave per garantire la resilienza del territorio e per creare un equilibrio sostenibile tra le esigenze dell'uomo e quelle della natura. . Il monitoraggio 60 dovrebbe essere anche eseguito per controllare al meglio le specie presenti e le esotiche in avanzamento, in particolar modo quelle invasive che in ambienti gestiti con un impatto negativo degli interventi di artificializzazione come quelli cui è stato sottoposto il tratto di fiume studiato, sono notevolmente avvantaggiate perché possono colonizzare parti prive di vegetazione e quindi senza competizione. Inoltre, sarebbe vantaggioso trovare accordi con gli agricoltori in modo tale che nelle aree esondabili presenti nei pressi del fiume siano coltivati prati permanenti e coltivazioni che mantengono a lungo la copertura, come ad esempio l'erba medica, riducendo notevolmente i danni in caso di inondazioni. Un esempio è costituito dai frequenti casi in cui il fiume arriva a contatto con i campi coltivati, in questi casi l'arrivo della piena erode rapidamente e per grandi superfici il suolo coltivato riuscendo a portare via molto facilmente il terreno lavorato; a questo si aggiunge il danno economico per il raccolto che viene perso

12. RINGRAZIAMENTI

Giunto al termine di questa tesi, posso affermare con certezza che il tutto è stato molto interessante ed in linea con il mio percorso formativo ed interessi personali.

Un ringraziamento speciale va al relatore della tesi Prof. Taffetani Fabio che, oltre alle sue capacità, ha mostrato un'instancabile disponibilità e gentilezza durante tutto il percorso di stesura della tesi.

Ringrazio anche tutto il personale del Dipartimento di Botanica dell'UNIVPM che ha mostrato interesse al mio lavoro e dispensato consigli utili per il suo completamento.

Desidero ringraziare la mia famiglia che in tutti i modi ha sostenuto me e questo mio percorso universitario, insieme a tutti i miei amici che da sempre mi sono accanto sopportandomi e supportandomi. Infine, un grazie speciale va a mio nonno Osvaldo

13. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- Biondi E., Blasi C., Allegranza M., Anzellotti I., Azzella M.M., Carli E., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Facioni L., Galdenzi D., Gasparri R., Lasen C., Pesaresi S., Poldini L., Sburlino G., Taffetani F., Vagge I., Zitti S., Zivkovic L., 2014. Plant communities of Italy: The Vegetation Prodrome. *Plant Biosystems*, 148 (4): 728-814;
- Biondi E. con la collaborazione di Casavecchia S., Paradisi L., Pesaresi S., & Pinzi M., 2007. Concetti e metodi per la raccolta e l'elaborazione e l'integrazione dei dati vegetazionali nel progetto di "Rete ecologica della Regione Marche (REM) e del programma per il monitoraggio e la gestione dei siti della Rete Natura 2000. Regione Marche Progetto REM & Università Politecnica delle Marche;
- Biondi E., Vagge I., Baldoni M. & Taffetani F., 2004. Biodiversità fitocenotica paesaggistica dei fiumi dell'Italia centro settentrionale: aspetti fitosociologici e sinfitosociologici. *Studi Trent. Sci. Nat. Acta. Biol.* – Trento;
- Braun-Blanquet J., 1932. *Plant Sociology*. McGraw-Hill – New York and London;
- Celesti-Grappo L., Pretto F., Carli E. & Blasi C., 2010. Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. Ministero dell'Ambiente & Sapienza Università di Roma - Roma;
- Consorzio per la sistemazione del Tronto, 1931. Il fiume Tronto e la sua sistemazione. Casa editrice di Giuseppe Cesari - Ascoli Piceno;
- <http://www.actaplantarum.org/>;
- <http://www.comune.spinetoli.ap.it/index.php?action=index;&p=1906>;
- <http://www.ecosistema.it/natura2000/natura0000.htm>;
- http://www.pcn.minambiente.it/viewer_old/;
- <http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/>;

- http://www.provincia.ap.it/pagina936_gestione-sic-e-zps.html;
- <http://www.riservasentina.it/>;
- <http://www.theplantlist.org/>