

METODOLOGIA PER L'INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEI POSSIBILI IMPATTI SU UN ECOSISTEMA FIUME, DERIVANTI DA INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE E DI RESTAURO DELLA CONTINUITA' FLUVIALE

Prima Fase: raccolta bibliografica di lavori scientifici relativi alla descrizione degli ecosistemi acquatici, onde verificare eventuali semplificazioni, nel tempo, delle comunità acquatiche, con particolare riguardo alle popolazioni macrobentoniche, alla fauna ittica e alla vegetazione acquatica.

MARZO 2008



rapporto tecnico

Direttore Progetto

Dott.ssa Linda Cingolani

Autori

Dott.ssa Linda Cingolani
Dott. Gianluca Lazzarini
Dott.ssa Rosalba Padula

Coordinatore

Dott. Giancarlo Marchetti

In copertina: *Sipario del Teatro Clitunno a Trevi*
Autore: Domenico Bruschi, 1877
Caligola offre sacrifici al Dio Clitunno

INDICE

Introduzione	5
L'ambiente in esame	7
Aspetti idromorfologici.....	7
Aspetti storico-letterari	13
La sistemazione idrologica della Valle Umbra Sud	15
L'assetto idrografico attuale	16
Le attività umane	17
Gli insediamenti civili	17
Le pratiche agricole.....	18
Gli allevamenti zootecnici.....	18
Le attività industriali	21
Le infrastrutture	23
Interventi di risanamento praticati nel passato	29
Il controllo della qualità delle acque nel passato	33
Controlli del macrobenthos.....	34
Fonti del Clitunno.....	35
Fiume Clitunno	36
Controlli di microrganismi fecali.....	39
Controlli chimico-fisici	41
Controlli floristici e vegetazionali.....	47
Progetto Bioitaly	50
Elenco floristico e flora di interesse conservazionistico	53
Elenco floristico 1889-2001.....	55
Controlli della fauna ittica	83
Caratterizzazione ambientale e parametri ittici.....	84
Censimento ittico 2000 a Pigge	84
Specie scomparse	86
Conclusioni	87
Bibliografia.....	89

INTRODUZIONE

Il presente lavoro è nato dall'esigenza di tutelare uno degli ambienti acquatici più significativi e particolari della Valle Umbra Sud. Il reticolo idrografico del fiume Clitunno ed il bacino ad esso sotteso, oltre a mostrare i segni di un percorso storico, architettonico e paesaggistico estremamente interessante, offre aspetti naturalistici molto significativi, tanto da avere attirato l'attenzione, fin dai tempi antichi, non solo di poeti e letterati, ma anche di ricercatori e studiosi.

Le sorgenti e l'asta fluviale del Clitunno infatti, costituiscono un esempio, non comune per il centro Italia, di fiume di risorgiva ed ospitano estese praterie di vegetazione idrofita, di elevata ricchezza floristica e notevole interesse geobotanico.

In ragione di queste particolarità, le fonti ed il primo tratto del fiume, di circa 3 km, che costituiscono l'area di indagine di questo studio, sono stati individuati come sito di importanza comunitaria (SIC) ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, la cosiddetta Direttiva Habitat. Essa rappresenta, pertanto, il primo dei riferimenti normativi, vincolistici e metodologici di base del lavoro. La Direttiva Habitat è stata emanata con lo scopo di *"...contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri..."* (art. 2, c. 1). Tale azione di salvaguardia è operata attraverso l'individuazione di aree di particolare interesse biologico e naturalistico in cui devono essere applicate *"... misure... intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario..."* (art. 2, c. 2). La direttiva individua, nei propri allegati, gli habitat e le specie di interesse comunitario e quelli, fra essi, considerati prioritari e fissa i criteri di selezione delle aree da sottoporre a salvaguardia. Per queste ultime è definita una procedura, che prevede una fase di proposta (siti di importanza comunitaria proposti; pSIC) da parte degli Stati membri dell'Unione ed una successiva fase di valutazione tecnico-scientifica e di convalida da parte della Commissione Europea (siti di importanza comunitaria; SIC), che deve concludersi con la designazione dell'area, da parte dello Stato membro, come zona speciale di conservazione (ZSC). Quest'ultima rappresenta un ambito territoriale dove sono pienamente operative le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e seminaturali e delle specie di interesse comunitario e che implicano, all'occorrenza, la definizione di appropriati piani di gestione e misure regolamentari.

L'altro riferimento normativo e metodologico di base del presente studio è costituito dalla Direttiva 2000/60/CE, la cosiddetta Direttiva Quadro Acque (Water Framework Directive; WFD). Essa ha introdotto un nuovo quadro legislativo relativo alla gestione, all'uso, alla protezione e al ripristino dei corpi idrici superficiali e sotterranei dell'Unione Europea e ha l'obiettivo di ottenere, entro il 2015, la gestione sostenibile delle risorse idriche, di raggiungere una qualità ecologica buona, di prevenire l'ulteriore deterioramento delle acque superficiali e sotterranee, di garantire il funzionamento degli ecosistemi acquatici. Nella direttiva lo stato ecologico delle acque di superficie è definito come *"... espressione della qualità, della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali..."* (art. 2, c. 21). Ciò implica che i sistemi di classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici devono riflettere le modificazioni nella struttura delle biocenosi e nel funzionamento complessivo degli ecosistemi come risposta alle pressioni antropiche. Tale impostazione costituisce una importante novità nella politica europea di gestione e tutela delle acque, in precedenza basata soprattutto sulla regolazione delle emissioni alla fonte, attraverso la definizione di valori limite. La Direttiva Quadro Acque fissa, in particolare, che lo stato ecologico dei corpi idrici superficiali deve essere monitorato attraverso lo studio di elementi di qualità biologica come il phytoplankton, le macrofite, la fauna ittica, la flora e la fauna bentica. Da ciò nasce, pertanto, la necessità di individuare quegli indicatori

biologici che più degli altri rispondono in modo prevedibile al disturbo antropico e consentono quindi la classificazione della qualità ecologica in base alle relazioni funzionali fra le pressioni e gli indicatori stessi. Altro elemento concettualmente fondamentale introdotto dalla direttiva è rappresentato dal fatto che, per ogni corpo idrico, devono essere definite le condizioni biologiche, idrogeomorfologiche e chimico-fisiche di riferimento e che le classi di qualità ecologica devono fare riferimento allo scostamento registrato rispetto ad esse. Da ciò deriva la necessità di ricostruire in modo analitico, anche attraverso la raccolta di dati storici, le condizioni di buona qualità ecologica specifiche, proprie del corpo idrico oggetto di studio.

Il presente progetto si inserisce, come detto, nel contesto di salvaguardia operante nell'area di studio, definito dalla Direttiva Habitat e dalla Direttiva Quadro Acque. Esso pertanto ha l'obiettivo di rappresentare uno strumento conoscitivo e propositivo utile alla concreta azione di conservazione e tutela della qualità ecologica prevista da esse. In particolare, attraverso le varie fasi in cui è articolato, si propone:

- di individuare le condizioni di riferimento e lo stato attuale delle principali componenti biologico-ambientali dell'area di studio;
- di individuare appropriati indicatori biologici in grado di esprimere la qualità ecologica del sito;
- di definirne le aree critiche, le pressioni e gli elementi di vulnerabilità principali;
- di elaborare indicazioni e suggerimenti gestionali per la tutela degli habitat e delle specie di fauna e flora di interesse comunitario presenti;
- di definire procedure e tempistiche appropriate per il monitoraggio della qualità ambientale ed ecologica del sito nel corso del tempo.

Il presente testo rende conto della fase I del progetto, finalizzata alla raccolta delle informazioni di tipo biologico, idrogeomorfologico, chimico-fisico, prodotte nel corso del tempo e necessarie a definire le condizioni di riferimento dell'area di studio.

L'AMBIENTE IN ESAME

Aspetti idromorfologici

Il fiume Clitunno fa parte del sottobacino del Marroggia-Teverone-Timia, il cui sistema idrografico confluisce nel fiume Topino nei pressi del paese di Cannara. Il Clitunno, in particolare, si riunisce al Teverone, in più punti, presso l'abitato di Bevagna (tavola I).

E' formato da tre rami principali (Fossa Vecchia, Fossa Nuova e Nuovo Clitunno), che confluiscono in un unico corso, dopo aver subito varie intersezioni, nei pressi della parte finale dell'area di indagine. Come si può osservare nella tavola II, essi traggono origine dall'emergenza di acque provenienti «...dai terreni carbonatici della serie umbra ed in particolare dal Calcarea massiccio, Corniola e Maiolica che caratterizzano la Catena del Serano. Gli affioramenti di tali terreni, presenti lungo le dorsali appenniniche, sono distinti tra loro da motivi tettonici e da consistenti intercalazioni di materiali a bassa permeabilità.» (Giaquinto et al. 1991).

Le acque sorgive emergono al piede delle formazioni carbonatiche di una barriera di sedimentazioni argillose, che occupa gran parte della Valle Umbra e rende difficoltosa la prosecuzione della circolazione interna verso gli acquiferi profondi del fondovalle.

La differente fisionomia idrogeochimica di tali acque ha portato alla classificazione delle emergenze in tre gruppi:

a) Restituzioni sorgive dalla conoide di Campello	Acque mediominerali bicarbonato calciche, a lenta circolazione sotterranea, con una ricarica meteorica nell'area della conoide formata dal torrente Spina. Fuoriescono in una rete di drenaggio perenne, alimentando le falde idriche del fondo valle su cui sono ubicati numerosi pozzi di attingimento.
b) Emergenze delle Fonti del Clitunno	Acque mediominerali a bicarbonati e solfati alcalino terrosi, rialimentate dalla falda di base della struttura bordiera della Valle Umbra. Il regime delle sorgenti è chiaramente correlato all'andamento pluviometrico, anche se i deflussi sono piuttosto lenti, a causa della notevole estensione del bacino, che sembra inglobare gli acquiferi della Maiolica situati a nord.
c) Emergenze delle Vene del Tempio	Acque a modesta mineralizzazione, a carattere bicarbonato calcico, che fuoriescono nella zona di contatto tra le formazioni di Maiolica del monte Brunette ed il fluvio palustre della valle. Sono diffuse nel subalveo del fiume Clitunno. Vengono utilizzate dall'acquedotto di Trevi per circa il 30%. Il rapporto tra precipitazioni e portate è molto stretto, con rapide risposte contenute entro due mesi. Ulteriori possibilità di rialimentazione sembrano derivare da perdite in subalveo del fiume Menotre, più a nord.

L'area delle Fonti, ambiente di particolare suggestione per la ricchezza di rigogliose biocenosi vegetali e animali acquatiche, è stata classificata dalla Regione Umbria e dalla Società Botanica Italiana come biotopo di particolare interesse naturalistico. L'acqua, appena sgorgata dalla roccia, si allarga in uno specchio di 9.880

m² (diametro 405 m, lunghezza 115 m in direzione est-ovest, larghezza circa 100 m) formando pozze profonde fino a 4 m, di notevole limpidezza e colonizzate per tutto lo spessore da una spettacolare vegetazione acquatica. Una pianta delle Fonti, risalente ai lavori di Gianotti e Di Giovanni (1958), è mostrata nella figura 1.



Figura 1: Pianta delle Fonti del Clitunno (Gianotti, Di Giovanni 1958).

Attualmente il luogo, ombreggiato da numerosi pioppi e salici, è sfruttato turisticamente per la considerevole suggestione che riesce ad infondere nei visitatori (figura 2) malgrado le numerose manipolazioni che ha subito nel corso degli anni (Guerrieri 1995).

Dalle Fonti si diparte il Nuovo Clitunno, il ramo principale, ricco di acque fredde, copiose e costanti. Benché canalizzato e fortemente artificializzato, ha condizionato in modo determinante lo sviluppo del territorio (Desplanques 1975).

Fin dall'epoca romana veniva utilizzato come via di comunicazione e come fonte di energia per molini e frantoi, oggi come fonte per l'irrigazione e per prelievi di acqua potabile. La lunghezza del fiume non supera i 18 km, mentre il bacino scolante occupa un'area di 87 km². Il tratto in esame riguarda in particolare la parte alta del bacino, per una lunghezza di circa 3 km (tavola III).

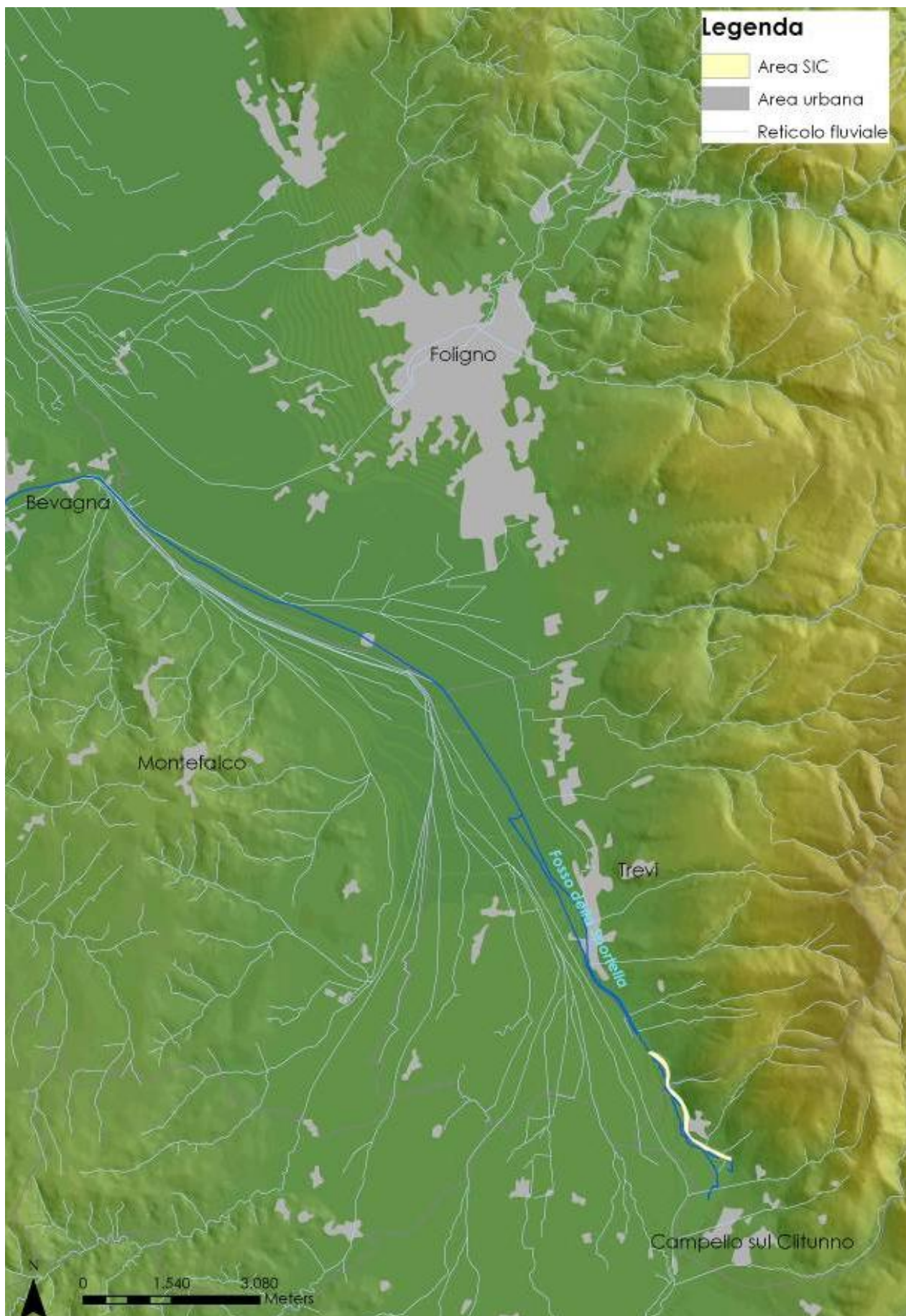


Tavola I: Reticolo idrografico del sistema Marroggia-Clitunno.

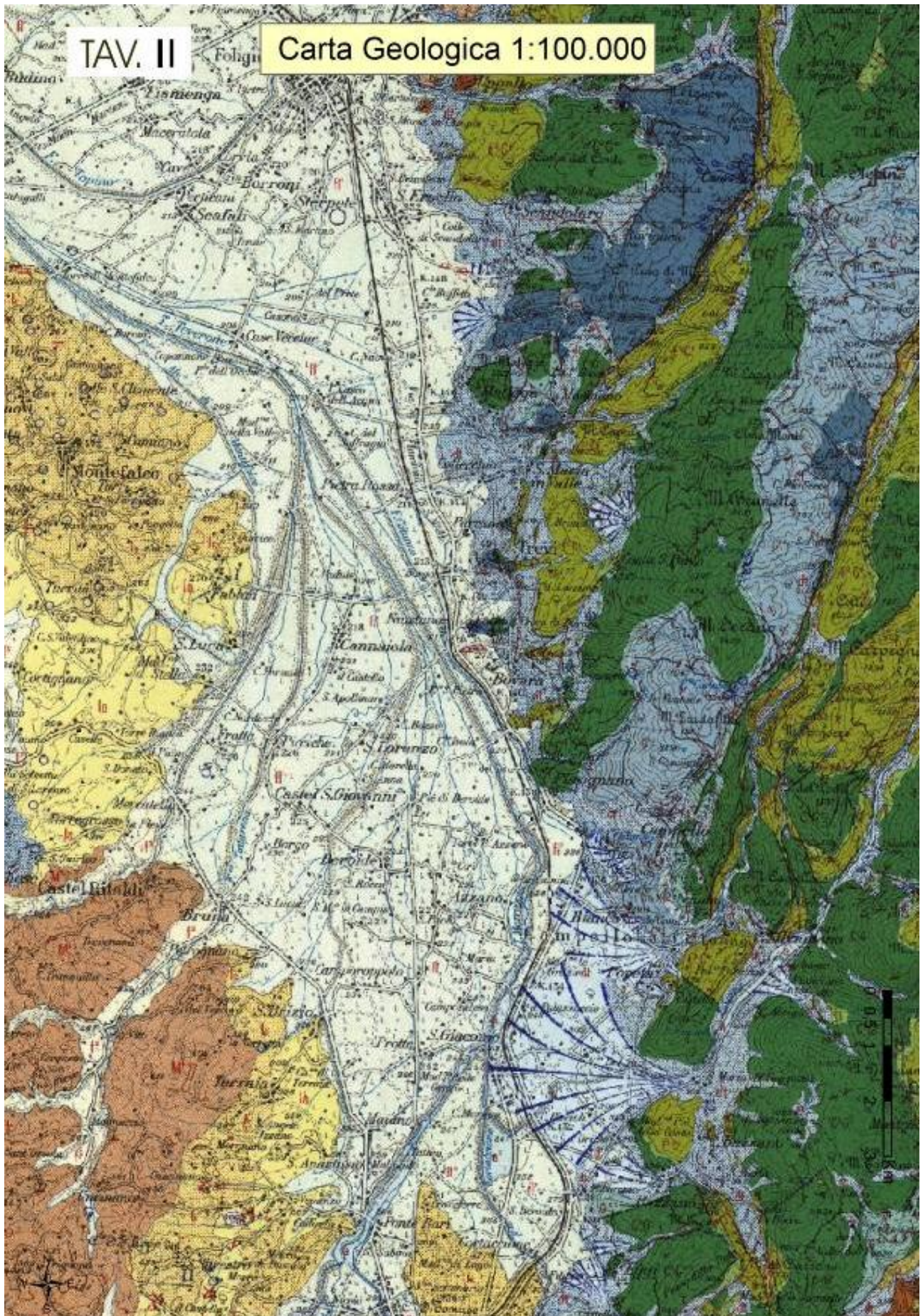


Tavola II: Carta geologica relativa al bacino idrografico Maroggia-Clitunno.



Figura 2: Fonti del Clitunno: A) Vene scaturenti dal piede roccioso sotto la Via Flaminia; B) Isola e pozze arricchite da vegetazione acquatica.

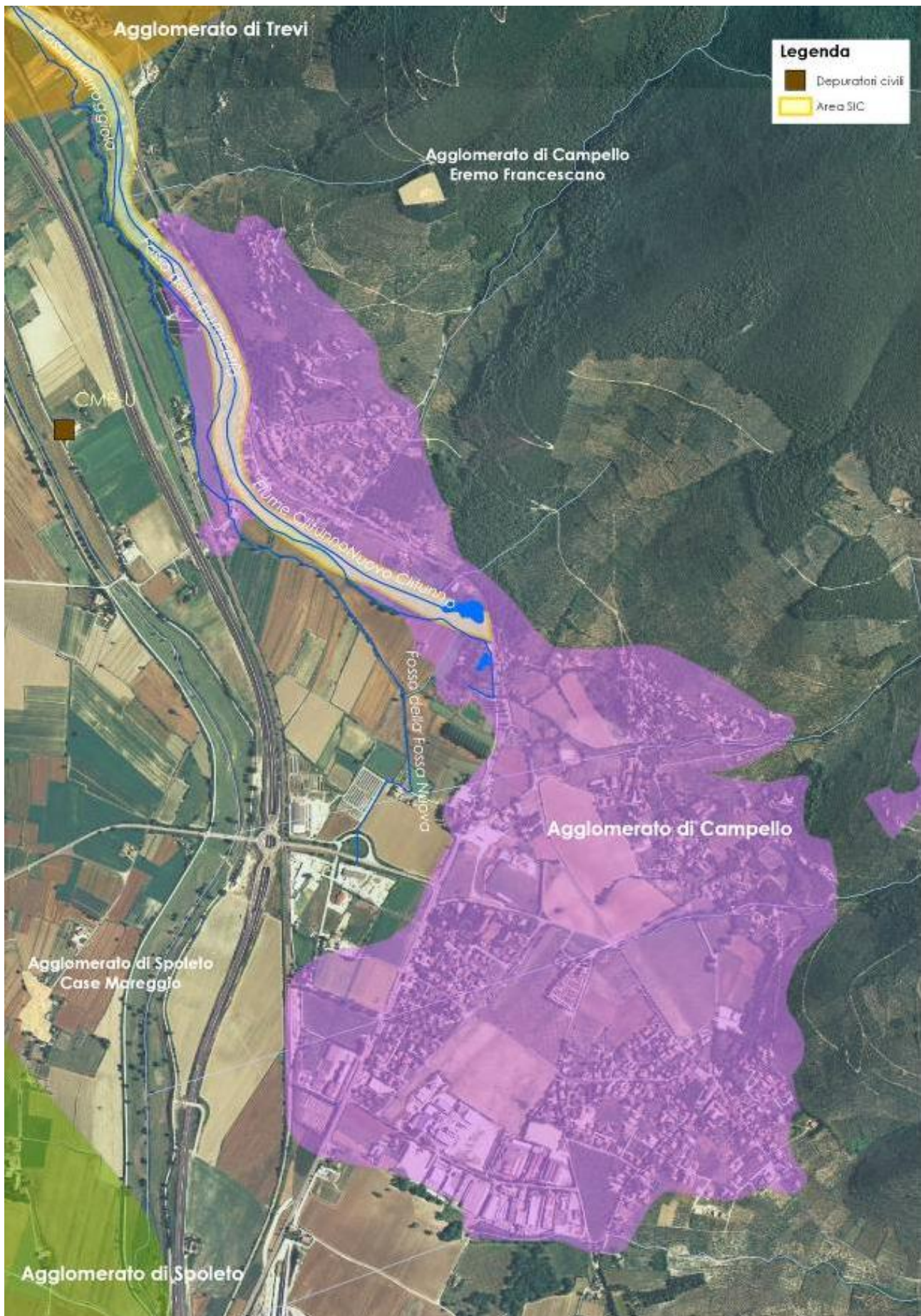


Tavola III: Tratto del fiume Clitunno di interesse comunitario (zona SIC) e agglomerati urbani limitrofi.

La pendenza del fiume è quasi irrilevante (grafico 1), tuttavia la spinta che le acque ricevono dall'alto degli acquiferi montani le rende innaturalmente veloci.



Grafico 1: Curva della pendenza del fiume Clitunno.

Aspetti storico-letterari

Fin dall'epoca romana tale luogo è stato considerato un ambiente di straordinaria bellezza. Plinio il Giovane ne rileva alcuni aspetti naturalistici in una lettera ad un amico (Plinio il Giovane, Ep. VIII, 8). Caio Plinio invia i suoi saluti al caro romano.

“Non hai visto la fonte del Clitunno? In caso negativo (e credo che il caso sia negativo, altrimenti me l'avresti descritta), eccotela come l'ho vista io recentemente (e mi spiace di aver tardato tanto!). S'innalza una collinetta coperta di un fitto bosco ombroso di antichi cipressi. Dalle sue falde scaturisce una fonte che fuoriesce per diverse vene disuguali e che, dopo aver superato l'ondeggiamento ribollente che essa stessa produce, si espande in un ampio seno, così tersa e cristallina che vi si possono contare le monete gettate e le pietruzze luccicanti. Di lì le acque procedono non perché il terreno sia declive, ma in forza della loro stessa quantità e, si potrebbe quasi dire, per il loro peso. E' ancora una fontana ed è già un ampio fiume, capace persino di contenere imbarcazioni, alle quali offre spazio per il transito e che accompagna per tutto il loro tragitto, anche quando si vengono incontro e mirano a mete opposte viaggiando in direzione inversa; la sua corrente è così vivace che, se una barca avanza nel senso del flusso, non richiede l'ausilio dei remi, anche se la superficie del terreno è pianeggiante, mentre, per vincerne la spinta contraria, deve fare gravissimi sforzi con remi e stanghe. E' una doppia soddisfazione, per coloro che amano il divertimento e lo soago del canottaggio, alternare la fatica al riposo ed il riposo alla fatica a seconda dell'inversione di rotta. Le sponde sono rivestite di numerosi frassini e pioppi che il fiume, nella sua trasparenza, lascia contare nei loro verdi riflessi come se fossero sommerse. L'acqua è così fredda che potrebbe gareggiare con la neve, alla quale non è inferiore neppure nel suo luminoso scintillio. Accanto si eleva un tempio antico e venerabile: vi si erge in piedi il Clitunno in persona, rivestito ed ornato della pretesta; che il fiume vi dimori e che riveli gli arcani del destino è testimoniato dalla presenza delle sorti. All'intorno sono sparpagliati parecchi santuarietti, ciascuno con la sua divinità. Ognuno di essi riscuote una particolare devozione, ognuno ha la sua fama, alcuni posseggono una propria fonte. Infatti oltre a quella che si potrebbe indicare come la madre di tutte le altre, ce ne sono di più piccole, che sgorgano in luoghi separati: tutte però

confluiscono nel fiume, che è transitabile mediante un ponte. Questo costituisce la linea di separazione tra la zona sacra e quella profana. Nella parte superiore è permesso solo di andare in barca, in quella inferiore si è autorizzati anche a nuotare. Gli abitanti di Spello, ai quali il divino Augusto diede in dono quel luogo, mettono a disposizione un bagno a spese del comune ed anche un alloggio. Non mancano poi delle ville che, allettate dall'incanto del fiume, si innalzano sulle sue sponde. Per concludere, non ci sarà nulla che non ti sia causa di compiacimento. Infatti avrai anche modo di accrescere le tue conoscenze letterarie e leggerai molte composizioni di svariati autori, incise su tutte le colonne e su tutte le pareti, nell'intento di esaltare quella fonte ed il suo dio. Molte cose ti parranno eccellenti, talune ti faranno ridere; sebbene la tua generosa comprensione sia tale che non ti lascerà ridere di nulla. Stammi bene."

Molti altri autori latini hanno lasciato testimonianze sull'attrattiva che il luogo esercitava sui visitatori; tra questi vale la pena di citare Publio Virgilio Marone (Georgiche: Libro II, 145-48):

"Hinc albi, Clitumne, greges et maxima taurus victima, sepe tuo perfusi flumine sacro, romanos ad templa deum duxere triumphos." (Da qui, o Clitunno, le bianche greggi e il toro - la massima vittima - spesso bagnati nel sacro fiume, portarono ai templi degli dei i trionfi romani).

In questi versi Virgilio fa riferimento alla pratica di utilizzare per i sacrifici nelle cerimonie trionfali a Roma i buoi allevati sui pascoli che circondavano il Clitunno, considerati particolarmente adatti a sviluppare bianchissimi armenti.

Come si può notare nei testi citati, anche nell'antichità il fiume e le aree limitrofe erano sfruttati a scopi produttivi: allevamento del bestiame, trasporto merci verso Roma, approvvigionamento idrico, turismo. Tuttavia balza agli occhi come la consapevolezza della preziosità di tali risorse idriche, indispensabili per la sopravvivenza delle popolazioni stanziate lungo la valle, abbia prodotto rapporti di profondo rispetto con l'ambiente fiume. Così, ad esempio, è per il divieto di balneazione, adottato sicuramente per motivi igienico-sanitari nella zona delle fonti e del bosco sacro che accompagnava per un tratto di fiume, o per la proliferazione di tempietti votivi nei pressi delle numerose sorgenti che in pratica circoscrivevano ulteriori aree di protezione o, ancora, il mantenimento di una fitta copertura arborea lungo il percorso fluviale.

La sacralità del fiume è ancora sentita dalle popolazioni rivierasche tanto da confondere riti sacri e profani. A testimonianza di ciò viene mostrato nella figura 3 il rilascio di composizioni floreali votive nella stagione primaverile.



Figura 3: Composizioni floreali per i festeggiamenti del "Clitunno in Fiore" in maggio.

La sistemazione idrologica della Valle Umbra Sud

Il complesso sistema idrografico superficiale è stato soggetto nel corso dei secoli a continue modificazioni apportate dalle popolazioni insediate nella Valle Umbra affinché rispondesse alle esigenze che via via si manifestavano. Lo spettacolo di grande naturalità che tali ambienti sembrano offrire risulta, dunque, come già accennato, più apparente che reale. Uno sguardo più attento può cogliere i segni degli intensi processi storici che hanno contribuito a forgiare l'attuale fisionomia della valle.

I vincoli che hanno influito sull'assetto territoriale della pianura sono fondamentalmente di due tipi: idrologici e sociali, così intimamente connessi da sovrapporre, come è naturale e logico, la storia del territorio alla storia dei suoi colonizzatori umani. L'attuale assetto idrografico del bacino è dunque la risultante delle incessanti lotte che le popolazioni hanno sostenuto per strappare la pianura alle acque. La pianura di Spoleto, come le altre pianure della regione, era invasa, fino in epoca storica, da un lago quatemario indicato da vari autori come *Lacus Clitorius* (Isidoro sec. VII, *Etymologia*, XIII, 13.2; Paolo Diacono, sec. VIII, *Hist. Long.* tI 16, in Desplanques 1975).

La presenza di acque stagnanti determinava condizioni di insalubrità per gli abitanti delle zone rivierasche, insidiati costantemente dalla malaria. Già in epoca etrusca si era dato inizio ad opere nel tentativo di bonificare il territorio. Spetta comunque ai Romani il merito di aver promosso una vera e propria campagna di bonifica, mirata al prosciugamento della pianura, secondo criteri di razionalità e con interventi sistematici. Vaste aree furono conquistate a più riprese permettendo l'insediamento di numerosi paesi nella valle – tra cui l'antica Trebiae (l'attuale Trevi), Mevania e Forum Flaminii–, la suddivisione del territorio secondo i criteri della centuriazione e, in seguito, la costruzione della via Flaminia. Ai tempi di Plinio il Giovane (*Epistulae*, VIII, 8) il fiume Clitunno aveva già acquistato una fisionomia autonoma: nella già citata lettera l'autore segnala infatti il corso d'acqua come un ampio fiume navigabile. In età medioevale, tuttavia, la turbolenza del periodo storico, dovuta ai movimenti migratori di intere popolazioni verso la penisola italiana, ed in particolare dei Longobardi in Umbria, determinò condizioni di precarietà e costrinse gli abitanti della valle a trascurare le opere di sistemazione del territorio. Pertanto quella parte della pianura che era stata strappata alle acque con tenacia dai Romani, particolarmente attenti alle opere di ingegneria idraulica, fu nuovamente invasa dalle paludi. Un tentativo di bonifica fu ancora intrapreso intorno alla fine del V secolo da Teodorico, re dei Goti (Cassiodoro, *Variae*, 11, 21). Qualche altro provvedimento isolato, preso in seguito per iniziativa di ordini religiosi o di singoli comuni, non riuscì a valorizzare appieno la valle, che rimase soggetta a continue inondazioni ed invasa da malsane zone paludose. Un secondo fattore inflù poi marcatamente sull'organizzazione del territorio, ritardando ulteriormente il recupero della pianura: la mancanza di un disegno generale di coordinamento per la sistemazione del drenaggio, dovuta alle continue e mai sopite rivalità tra i comuni, fu senz'altro la causa principale dei tanti disagi patiti dalle popolazioni. L'incuria e l'incapacità gestionale mostrata dalle varie amministrazioni sparse nella valle, riottose a qualsiasi forma di cooperazione, fu senz'altro alla base del disordine idrologico che afflisse per secoli i territori in esame. Ne derivò che le modifiche del reticolo idrografico nel suo complesso andarono avanti con alterne vicende fino a tutto il secolo scorso. L'opera più rilevante per la regimazione delle acque del bacino del Marroggia, di cui fa parte il Clitunno, sembra essere stata l'incisione, alla fine del XV secolo, della soglia di Torgiano, dove le acque del drenaggio della valle Umbra vanno a confluire nel fiume Chiascio e quindi nel Tevere (Bellucci 1914 in Desplanques 1975). Benché tale azione non risulti chiaramente documentata, sembra che la soglia in questione sia stata abbassata artificialmente di 4 m, onde accelerare il deflusso delle acque dal bacino del Topino verso il meno problematico corso del Tevere. Anche dopo questo intervento, tuttavia, il pericolo di inondazioni, come pure il rischio di contrarre malaria, non furono affatto scongiurati; ancora alla fine del secolo scorso tali problemi continuarono a farsi sentire. Nel 1588 fu istituita da Sisto V la Sacra Congregazione delle Acque, con facoltà di operare come un vero e proprio organismo ministeriale per la tutela delle acque e delle foreste. La Congregazione aveva l'incarico di organizzare la redazione di piani generali, pianificare azioni concrete, intervenire con sanzioni. Più tardi fu istituita la Prefettura di Trevi per il governo delle acque, sul modello della Prefettura già operante a Foligno, a testimonianza dell'insofferenza dei Comuni ad essere guidati da istituzioni sovracomunali. Nel XIX secolo molti studi furono eseguiti sui fenomeni manifestati dai torrenti del bacino. L'elevata pendenza dei versanti

montani determinava nella parte alta del bacino marcati fenomeni erosivi con il trasporto di notevoli quantità di materiale grossolano a valle. Una volta arrivato in pianura, dove prevalevano fenomeni di deposito per la minor forza dell'acqua nei tratti pianeggianti, questo materiale provocava il riempimento e l'innalzamento degli alvei, obbligando le popolazioni a continui rialzi degli argini. Si cercò dunque di risalire alle cause dei violenti fenomeni di erosione della parte alta del bacino. Si ritenne che il disboscamento subito dai territori montani fosse la causa principale del fenomeno. In ogni caso fu impossibile praticare interventi di rimboschimento a causa del perdurare di una crisi economica che rendeva contrari ed ostili i coloni delle terre messe a pascolo o a coltura. Si ricorse pertanto al convogliamento delle acque dei torrenti in più rami cercando di ritardarne l'immissione nei corsi d'acqua principali. Il paesaggio di drenaggio assunse così quell'aspetto caratteristico che vede scorrere per lunghi tratti l'uno accanto all'altro i corsi d'acqua per confluire poi l'uno nell'altro con angoli di immissione molto stretti.

La dinamica idrologica che caratterizzava il Clitunno presentava tuttavia aspetti particolari. Le acque del corso originale sgorgano da sorgenti di tipo carsico direttamente sulla pianura a 226 m.s.l.m., a qualche centinaio di metri dal torrente Marroggia.

La portata costante e la modesta pendenza (1%) ne hanno fatto un fiume tranquillo, meno soggetto ai vistosi fenomeni di erosione e colmamento degli impetuosi ed incostanti torrenti che vengono giù dalle montagne di Spoleto. Scorre, dunque, lungo la pianura in alveo incassato, ricevendo, tra Campello e Foligno, oltre le fredde acque veloci delle Vene del Tempio e delle Fonti, le acque di drenaggio irreggimentate in canalette provenienti soprattutto dalla parte montana e pedemontana destra del bacino.

Il colatore Alveolo ne rappresentava il canale di più rilevante portata e con maggior carico inquinante, in quanto raccoglieva gli effluenti depurati dell'impianto di trattamento scarichi civili di Foligno (Casone, 60.000 a.e.). Le carenze dell'impianto, dovute all'obsolescenza delle reti fognanti o di apparati tecnici, nonché all'aumento degli allacci di nuovi insediamenti abitativi, riversavano un carico inquinante talmente imponente nell'Alveolo, che il torrente somigliava più ad un refluo che a un corso d'acqua, con emanazione di cattivi odori ed acque estremamente limose. Nel 2001 il torrente è stato by-passato sotto il Clitunno per confluire nel Teverone, corso d'acqua già problematico ma che non riveste l'importanza naturalistica e storica del Clitunno.

L'assetto idrografico attuale

Attualmente le sorgenti che alimentano il reticolo idrografico del Clitunno mostrano una portata piuttosto regolare che oscilla intorno ai 1.300 l/sec. Le acque delle Fonti vengono convogliate in due rami di cui il più scarso d'acqua è il fosso della Fossa Vecchia, praticamente l'antico corso; l'altro, un canale scavato in epoche più recenti, è detto Nuovo Clitunno ed è, più precisamente, il corso d'acqua attualmente oggetto del nostro studio. Un ulteriore ramo, a sinistra degli altri due, trae origine dalle acque del drenaggio delle pendici dei primi rilievi appenninici, provenendo, come già accennato, dalla conoide di Campello ed è chiamato Fosso della Fossa Nuova. Scorrendo lungo la pianura verso Foligno, in località Tre Ponti, i due fossi cambiano denominazione, prendendo il nome, rispettivamente, di f.sso della Fiumicella e f.sso dei Tre Ponti. Poco più a valle i due rami confluiscono l'uno nell'altro a formare il f.sso della Marroggiola. I tre rami sopraindicati si collegano attraverso piccoli bracci laterali, il più cospicuo dei quali è il Braccio della Marroggiola. Scorrono, quindi, più o meno paralleli tra loro finché non confluiscono con stretti angoli. Riunite finalmente le acque in un unico corso, il Clitunno procede parallelamente al Marroggia e quindi al Teverone, finché non vi confluisce nel Comune di Bevagna.

Le preoccupazioni relative alle inondazioni oggi non hanno più ragione di esistere.

Al contrario, l'intenso sfruttamento delle risorse idriche dell'età contemporanea, con la conseguente riduzione dei livelli di falda e l'impoverimento delle portate fluviali, ha determinato un ribaltamento del problema. Oltre a ciò, la regolamentazione dei corsi d'acqua, seppure si possa ancora ritenere essenziale per lo sfruttamento agricolo di terreni fertili e per la sicurezza degli agglomerati urbani, non ha messo al riparo le acque dai rimarchevoli fenomeni inquinanti a cui sono soggetti i fiumi di pianura. Una nuova lotta dovrà pertanto essere combattuta, contro un nemico altrettanto temibile e forse ancor più tenace.

LE ATTIVITÀ UMANE

Gli insediamenti civili

Sull'area in esame gravita una popolazione di circa 4.000 abitanti, con possibilità di consistenti aumenti nei periodi più favorevoli per il turismo. La densità delle case sparse in pianura è rilevante, a testimonianza della grande attrattiva che la valle ha da sempre esercitato sulle popolazioni. Un tempo le case coloniche, circondate da modesti appezzamenti di terreno agrario non più estesi di una decina di ettari, rappresentavano il fulcro dell'economia rurale esercitata in quell'area. Oggi alcune delle antiche case coloniche sono state adeguate ad esigenze commerciali, più che altro legate al turismo, con tendenza a proliferare e ad addensarsi in piccoli nuclei; altre, per la facilità dei collegamenti stradali con i centri urbani più importanti, sono utilizzate come luoghi di residenza legati a condizioni di pendolarità. Sulle pendici dei monti si addensano frazioni fortemente delimitate, come Pigge, Pissignano, Pettino, Campello Alto, etc., mentre più in basso gli agglomerati urbani tendono ad ingrandirsi e a congiungersi lungo la via Flaminia per disperdersi nella costellazione di case sparpagliate per la valle (tavola III).

Negli anni '80 fu costruita una fossa settica a servizio della frazione di Campello Basso, situata a qualche centinaio di metri dalle Fonti. Le abitazioni lungo il fiume scaricavano direttamente nel corso d'acqua. Nel 2005 fu imposto l'utilizzo di fosse settiche. Un depuratore civile fu messo in funzione nel Comune di Campello nel 2001, riuscendo a trattare l'80% degli scarichi presenti e scaricando gli effluenti depurati nel Marroggia, al di fuori del bacino del Clitunno (P.T.A. in fase di approvazione).

La maggior parte degli scarichi civili non trattati sono localizzati lungo il Clitunno in riva destra. Sull'area di indagine insistono alcune frazioni del Comune di Trevi. Solo la frazione di Pigge risulta ancora oggi non allacciata al depuratore di Trevi, scaricando, di fatto, gli effluenti non trattati nel Clitunno.

Nel grafico 2 viene mostrato l'andamento della popolazione del comune di Campello e della frazione Campello Basso (A) e quella della frazione di Pigge nel comune di Trevi (B), per l'immissione di scarichi nel Clitunno, dal 1936 al 2001.

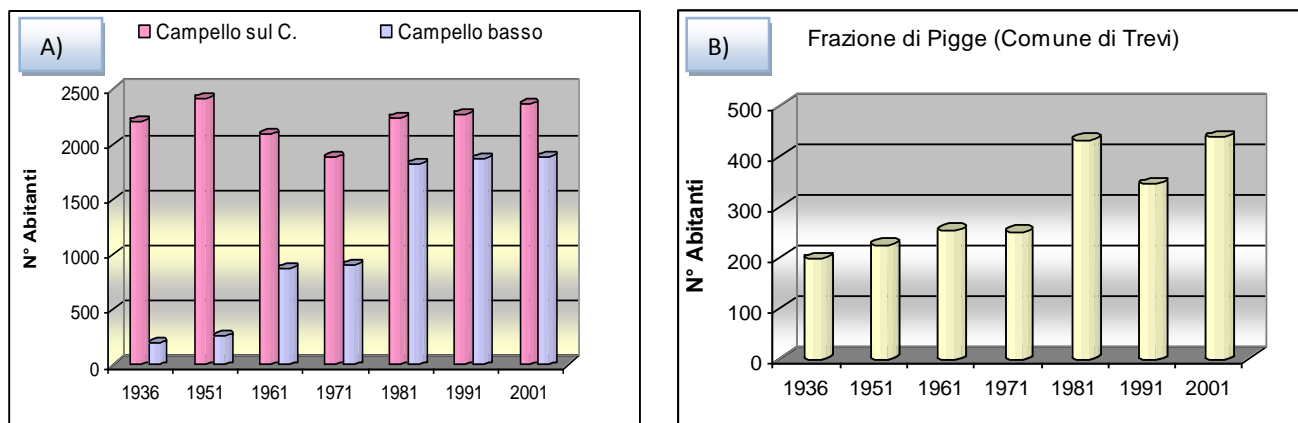


Grafico 2: Evoluzione demografica - Andamento della popolazione residente negli anni 1936-2001 (fonte ISTAT): A) Nel comune di Campello sul Clitunno e nella frazione di Campello Basso; B) Nella frazione di Pigge (Trevi).

Si può notare come, mentre la popolazione comunale rimane costante nel tempo, un incremento considerevole sia stato registrato nel 1961 e, quindi, nel 1981, per la frazione Campello Basso, incidendo in modo significativo sulla qualità degli ecosistemi delle Fonti (Cingolani 1995), almeno fino alla costruzione del depuratore nel 2001.

Per quanto riguarda la frazione di Pigge (Comune di Trevi), il raddoppio della popolazione a partire dagli anni '80, non servita da alcun sistema depurativo, desta preoccupazioni per il carico organico di tipo civile che può riversare nella parte finale dell'area SIC.

Le pratiche agricole

Le opere di sistemazione idraulica delle acque e lo sfruttamento agricolo caratterizzano in gran parte il paesaggio. Il reticolo idrografico ritaglia nella pianura semplici forme geometriche occupate dai terreni agricoli. Abbandonata ormai la vecchia parcellizzazione di una economia a ciclo chiuso, si possono osservare estesi rettangoli (tavole V e VI) colonizzati da colture industriali (tabacco, mais, girasole).

I fitofarmaci, i diserbanti e le concimazioni di tali aree non dovrebbero avere un impatto importante sull'area di indagine, in quanto le coltivazioni intensive e industriali sono situate per lo più a lato della riva sinistra; le acque di drenaggio, pertanto, recapitano nel bacino scolante del torrente Marroggia. E' invece il versante destro che interessa il Clitunno. Nelle tavole V e VI si vede chiaramente come l'area Fonti sia sovrastata da formazioni boschive, mentre più avanti, facendosi il pendio sempre più ripido, le poche colture intensive vengono sostituite da una vasta fascia coltivata ad olivo o a vite fin laddove altitudine e clima lo permettono. Piccoli terrazzamenti semicircolari, trattenendo il terreno, provvedono al consolidamento dei versanti. Più in alto si affacciano dalle aree scoscese fitti boschi a roverella, con zone a lecceta. Oltre i 1.000 m. di altitudine si possono osservare foreste di faggio. Le zone a prato-pascolo, intersecate tra le aree forestate, sono piuttosto limitate. Questo è il versante che interessa il Clitunno (tavola III).

Gli allevamenti zootecnici

Dai dati ISTAT (2007) risulta il quadro della situazione evidenziato nella tabella 1.

Tabella 1: Capi zootecnici presenti nei comuni che insistono sul Clitunno. Aggiornamento al 21/09/2007 (fonte ISTAT).

	Avicoli	Bovini	Caprini	Equini	Ovini	Suini	TOTALE (sversamenti in Kg/anno)
Campello sul Clitunno							
N° Capi	3.750	842	14	230	5.954	114	
Carico P Kg/anno	750	7.578	28	2.070	11.908	513	
P teorico sversato Kg/anno	23	227	0,84	62	357	15,39	685
Carico N Kg/anno	1.855	50.520	98	13340	41.648	1.710	
N teorico sversato Kg/anno	371	10.104	20	2668	8.330	342	21.835
Trevi							
N° Capi	17.798	1.728	82	172	3.732	1.106	
P teorico sversato Kg/anno	Inconsistente, dato la ridotta area di territorio che rientra nella zona SIC.						
N teorico sversato Kg/anno	Inconsistente, dato la ridotta area di territorio che rientra nella zona SIC.						

I carichi teorici di azoto e fosforo derivanti dalle deiezioni animali e i carichi teorici recapitabili in corpo idrico superficiale (tabella 2) sono stati ripresi dalla modellistica utilizzata da Arpa Umbria per il *Piano di Tutela delle Acque in Umbria* (2007).

Tabella 2: Carico teorico di azoto e fosforo potenzialmente emesso con le deiezioni.

Bestiame	Kg P/capo/anno	kg N/capo/anno
Bovini	9	60
Suini	4,5	15
Ovini	2,8	7
Pollame	0,2	0,5
Equini	9	58
<i>Coefficiente di rilascio in acque superficiali</i>		
	Fosforo 3%	Azoto 20%

Nel caso di Campello sul Clitunno, il carico teorico apportato dai capi di bestiame non risulterebbe aderente alla realtà dell'area. Più che altro, infatti, sono presenti piccoli allevamenti di tipo estensivo e biologico, dislocati per la maggior parte in montagna (località Pettino, Agliano, Spina Nuova e Vecchia) e situati, per lo più, all'interno del bacino del Marroggia o del Menotre. Ciò viene confermato dal Servizio Veterinario della ASL 3 di Foligno, addetto ai controlli degli allevamenti. Il Servizio ha constatato che i suini solitamente non sono più di 1-2 capi, praticamente per uso familiare. Nella tavola IV viene mostrata la tormentata orografia del territorio del Comune di Campello sul Clitunno. Si può notare come gli allevamenti bovini, i più consistenti, siano situati quasi tutti in zone fuori del bacino imbrifero del fiume.

Dall'ultimo censimento effettuato dalla Provincia di Perugia per il Catasto degli Scarichi, è stato localizzato un solo allevamento di bovini nelle immediate vicinanze del Clitunno, in località Pissignano. Le pratiche di letamazione legate a questo tipo di allevamento non dovrebbero, tuttavia, creare problemi consistenti al corso d'acqua.

Gli allevamenti di pollame, lungo il tratto fluviale, sono risultati molto modesti e per uso domestico.

Più problematica risulta l'attività di Pesca Sportiva situata poco più a monte delle Fonti. Il complesso ricreativo sembrerebbe insidiare, soprattutto con scarichi civili derivanti dalle attività di ristorazione, la minuscola Fossa Vecchia che, provenendo da risorgive a monte del laghetto in questione, scorre parallela alle Fonti.

Una prima visibile immissione delle acque della Fossa Vecchia nel Nuovo Clitunno avviene a meno di un chilometro dalle Fonti, subito a valle del Vecchio Molino, e da un allevamento ittico che preleva acqua dalla Fossa della Fiumicella (nuovo toponimo della Fossa Vecchia) per restituirla al Clitunno.

Il disagio che lo scarico procura al Clitunno è consistito soprattutto nei depositi maleodoranti del surplus del mangime utilizzato per l'allevamento e dagli escrementi degli animali. Le comunità macrobentoniche, tuttavia, non hanno mai risentito eccessivamente di tale impatto, dato che in due studi effettuati molti anni fa (Cingolani 1989, 1995), quando ancora le misure di tutela ambientale erano meno consistenti, la qualità biologica non risultava alterata da monte a valle (Classe III in ambedue le stazioni). Solo un leggero decremento dell'indice biotico trascinava il valore, rispettivamente, da 7 a 6.



Tavola IV: Allevamenti bovini censiti nel Comune di Campello sul Clitunno (Regione Umbria, 2006).

Le attività industriali

Le aziende sono state sempre presenti in numero esiguo nell'area SIC, ma non per questo tali attività sono state prive di effetti dirompenti sugli ecosistemi acquatici del Clitunno. Nelle tavole V e VI vengono messi in evidenza gli scarichi industriali censiti dalla Provincia di Perugia e le imprese controllate da Arpa Umbria. Una grande azienda di rettificazione di oli esausti situata nella frazione di Campello Basso è stata da sempre accusata di sversare, attraverso le intersezioni dei canali secondari, scarichi maleodoranti e nocivi nel Clitunno. Malgrado i frequenti controlli su tali scarichi, le sentenze risultarono sempre favorevoli alla ditta.

Il 25 novembre 2006, alle ore 13 circa, si è verificato un incidente presso la raffineria nel settore stoccaggio oli, dove una ditta esterna stava procedendo a lavori di manutenzione, provocando la morte di 4 persone in seguito ad una grave esplosione.

L'incidente è avvenuto in corrispondenza di un serbatoio della capacità di 5.000 q (olio), in cui era rimasto un residuo di circa 300 q di esano e di olio di sansa ancora da rettificare.

A causa del surriscaldamento provocato dalla fiamma della saldatrice, pare che i vapori di esano abbiano innescato un'esplosione a catena con combustione e fuoriuscita di olio dai serbatoi esplosi (figure 4, 5 e 6). Il liquido fuoriuscito e quello parzialmente bruciato si aggiravano complessivamente intorno a 1.500 tonnellate.

L'olio fuoriuscito ha raggiunto rapidamente la Strada Statale Flaminia, riversandosi nel reticolo idrografico della Valle Umbra Sud. Una parte ha raggiunto rapidamente la Fossa Nuova, uno dei tre rami da cui si origina il Clitunno, per confluire nel fiume all'altezza dell'immissione in località Vecchio Molino.



Figura 4: Incendio in atto.



Figura 5: Serbatoi esplosi.



Figura 6: Carico di olio ed esano riversati nel Clitunno.

La prontezza degli enti preposti alla protezione civile ed ambientale è riuscita a scongiurare un disastro ecologico di dimensioni devastanti. L'ecosistema del Clitunno ha, tuttavia, dovuto sopportare una pesante pressione inquinante sulle comunità animali e vegetali acquatiche. Allo scopo di prevenire ulteriori disastri ambientali per il Clitunno, Arpa Umbria ha concordato con la Ditta di far confluire gli scarichi dell'azienda nel torrente Marroggia, al di fuori del reticolo idrografico del Clitunno (febbraio 2007). Il torrente, praticamente alimentato dagli effluenti provenienti dal depuratore di Spoleto, difatti, non riveste importanza prioritaria nei piani di risanamento dell'Umbria.

Le altre aziende presenti sul territorio (tavola VII) sono legate più che altro all'imballaggio di prodotti agricoli. Sono inoltre presenti:

- tre industrie legate, rispettivamente, a produzioni elettroniche, metallurgiche e ceramiche, situate all'inizio della Fossa Nuova, che potrebbero rilasciare arsenico e idrocarburi;
- due attività legate ad allevamenti ittici, che hanno evidenziato, ad alcuni controlli, fenomeni eutrofici (crescita abnorme di macrofite o emanazione di cattivi odori) poco rilevanti. Ci si riferisce, in particolare, a un laghetto di pesca sportiva con attività di ristorazione subito a monte delle Fonti e ad una troscoltura a non più di un paio di chilometri dalle stesse.

Le infrastrutture

La Via Flaminia è l'arteria principale che separa la pianura dalla montagna. Come già accennato, la maggior parte degli agglomerati urbani, delle attività produttive industriali ed artigianali, nonché delle attività del terziario, si svolgono lungo questa direttrice (tavola III).

Un fitto reticolo viario minore percorre invece le zone di campagna, residuo del tessuto connettivo della civiltà contadina medioevale, mentre non è più visibile, se non in tratti molto limitati, la suddivisione del territorio secondo i criteri della centuriazione romana.

La ferrovia attraversa la pianura in sinistra idrografica del Clitunno, rendendo difficoltosi i raccordi delle reti fognarie, poste a servizio degli agglomerati urbani in destra idrografica, con i depuratori di Campello e Trevi che sono situati oltre il percorso ferroviario.

Da alcuni anni si è aggiunta, lungo la pianura, una superstrada che collega Foligno a Spoleto.

Le opere finalizzate alla depurazione delle acque reflue, programmate dal Piano Regionale delle Acque nel 1986, hanno avuto corso solo in parte.

Attualmente il depuratore di Spoleto convoglia l'effluente nel Marroggia, liberando il Clitunno dal forte carico inquinante proveniente dalla parte sud della valle.

Nel 2001 è entrato in funzione il depuratore di Campello che copre l'80% del territorio, scaricando l'effluente nel torrente Marroggia e riservando al Clitunno solo alcuni carichi relativi al troppo pieno in condizioni meteoriche particolarmente sfavorevoli. Tuttavia sono proprio le frazioni di Campello situate lungo il Clitunno a scaricare direttamente (con o senza trattamenti in fosse settiche) nel fiume. Nell'area di indagine sono visibili canali fognari a cielo aperto, mentre lungo gli argini dei vari rami del Clitunno sporgono nel greto tubi seminterrati che scaricano direttamente nel fiume.

Nel comune di Trevi sono le frazioni di Pigge e Bovara a non essere ancora allacciate all'impianto di depurazione, gravando il fiume, nei pressi di Chiesa Tonda, di scarichi potenziali per 570 a.e. La frazione di Bovara, tuttavia, non incide che marginalmente sull'area SIC.

I carichi teorici di origine civile rilasciati dai due Comuni al reticolo idrografico del Clitunno sono riportati nella tabella 3.

Tabella 3: Carichi presunti sversati nel reticolo idrografico del Clitunno in zona SIC, anno 2005 (fonte PTA Arpa Umbria).

Comune		Campello sul Clitunno	Trevi
Carico			
BOD	kg/d	30,00	17,00
Azoto tot.	kg/d	7,50	4,25
Fosforo tot.	kg/d	1,50	0,85

L'acqua potabile, captata da pozzi profondi presso Campello e dalle sorgenti del torrente Argentina è distribuita da reti acquedottistiche senza aver mai presentato problemi di contaminazione.

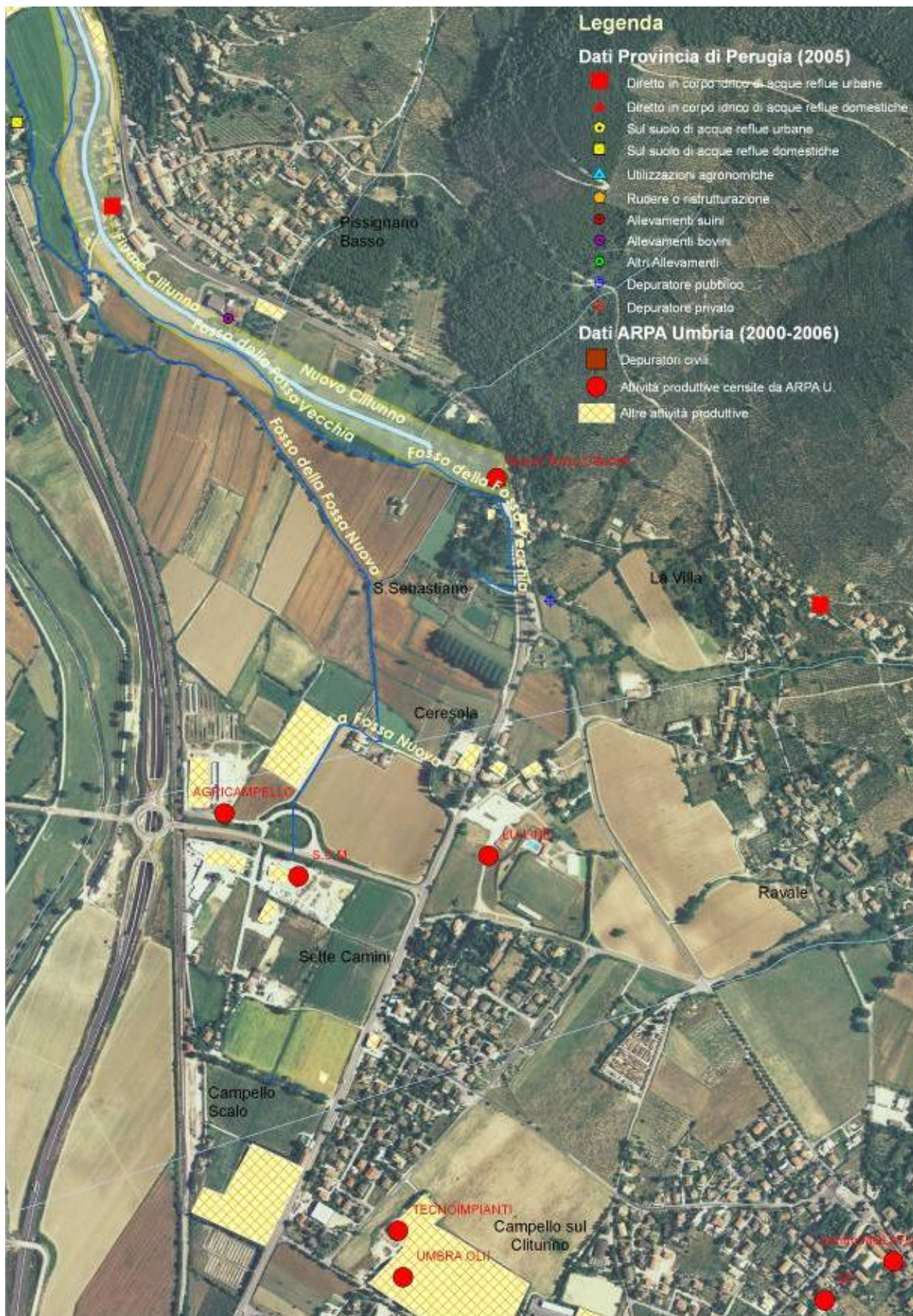


Tavola V: Attività industriali e scarichi associati, scarichi civili e aree agricole nell'area SIC compresa tra Campello e Pissignano.



Tavola VI: Attività industriali e scarichi associati, scarichi civili e aree agricole nell'area SIC compresa tra Pissignano e Chiesa Tonda.

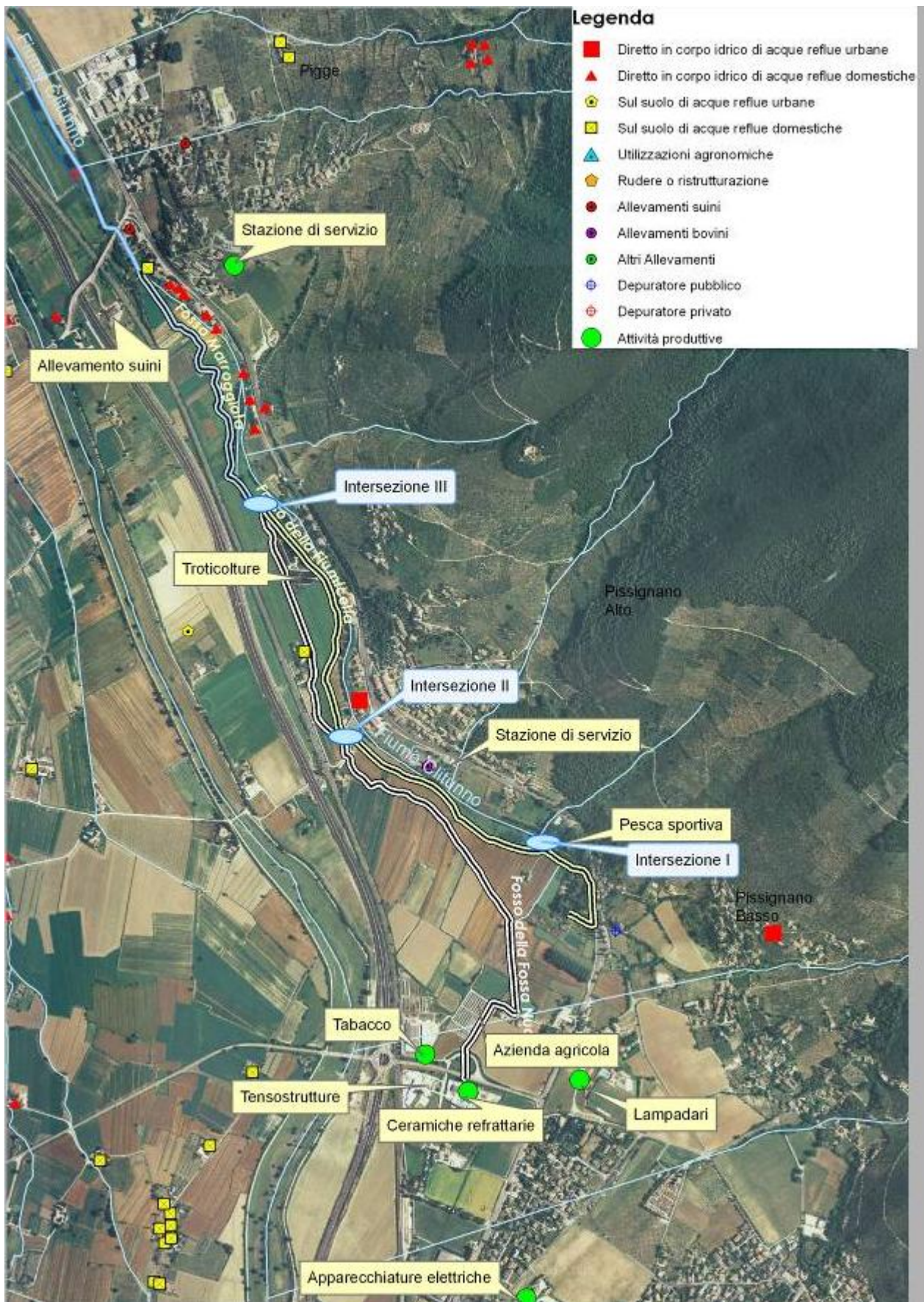


Tavola VII: Individuazione di possibili impatti nell'area SIC.

INTERVENTI DI RISANAMENTO PRATICATI NEL PASSATO

Come sopra accennato, gli interventi di risanamento nel lontano passato hanno riguardato soprattutto la sistemazione idraulica del territorio.

Negli anni '90 i problemi principali del deterioramento della qualità microbiologica e della vita acquatica sembravano legati soprattutto all'immissione di scarichi di tipo civile. Il carico più pesante arrivava al Clitunno dal depuratore di Foligno (Casone) attraverso il torrente Alveolo.

L'accumulo di materiale maleodorante sull'alveo fluviale dopo tale confluenza, con persistenza di cattivi odori, indusse gli enti preposti al risanamento (Consorzio Clitunno, Settore Prevenzione USSL di Spoleto, Ente di Bonificazione Umbra) ad adottare pratiche di dragaggio del fondo con asportazione dei sedimenti, ma anche della rigogliosa vegetazione acquatica di cui questi ambienti sono dotati. Il Laboratorio Biologico del LESP di Perugia aveva fortemente osteggiato l'uso di tali pratiche, dato che il mancato intervento sugli scarichi non avrebbe fermato la deposizione di sedimenti maleodoranti in alveo, come fu chiaramente osservato nei giorni successivi. Oltre a ciò, le pratiche di raschiamento dell'alveo, sopprimendo le popolazioni animali e vegetali addette ai meccanismi di autodepurazione, rendevano gli effetti degli scarichi ancor più visibili. Tali condizioni vennero messe in evidenza da ulteriori controlli effettuati sulla qualità dell'ecosistema.

Le logiche che avevano guidato gli interventi di rimozione si basavano sulla convinzione che la vegetazione, marcendo, contribuisse alla produzione di materiale organico putrefatto depositato sul fondo e fosse causa e non effetto dell'inquinamento. Ciò veniva avvalorato dai controlli chimici effettuati dopo gli interventi che indicavano una buona qualità delle acque (Piano Regionale di Risanamento delle Acque, 1986). Chiaramente, in quegli anni l'importanza della vita fluviale non era ancora recepita a livello istituzionale, né era noto che i controlli chimici delle acque fluviali fossero poco rispondenti alla realtà, sia per la saltuarietà degli scarichi che per l'assimilazione del materiale organico inquinante da parte delle catene alimentari che colonizzano largamente gli ecosistemi.



Figura 7: Sradicamento delle macrofite nella zona delle polle (a sinistra e presso il ponte).

Neppure l'ambiente "Fonti" (figura 7) è stato risparmiato dalle pratiche di eradicamento delle macrofite. Infatti, le biozonule principali – la subreocrenica, caratterizzata da fondo ghiaioso, e quella delle polle, contraddistinta da profondi crateri (anche fino a 4 metri) – erano fittamente invase da una ricchissima e variata vegetazione di idrofite acquatiche e spondali (Moretti 1949), tagliate, a quell'epoca, unicamente nel mese di febbraio.

Gli interventi di raschiamento del fondo, come già accennato, si rilevarono inutili, avendo provocato, per giunta, i seguenti effetti indesiderati:

- Velocizzazione flusso idrico;
- Rideposizione immediata del materiale maleodorante proveniente dagli scarichi;
- Sviluppo abnorme di vegetazione algale filamentosa nelle pozze e nei canali delle Fonti;
- Sviluppo di batteri solfo-riduttori nei canali laterali delle Fonti;
- Inibizione della crescita delle macrofite i cui steli rimasti erano completamente involuppati nelle formazioni filamentose algali;
- Evidenza di fondali melmosi e grigiastri;
- Depauperamento delle comunità bentoniche.

Un'accresciuta sensibilità verso le problematiche ambientali della popolazione insediata nell'area, che con il fiume intesse, di fatto, stretti rapporti, ha portato, nel corso degli anni, ad esprimere ripetute proteste, allo scopo di far luce su fenomeni di varia natura verificatisi lungo il fiume. I problemi percepiti dalla popolazione (vedi schema sottostante) hanno poi indirizzato le politiche di risanamento.

Cattivi odori
Sapore amarognolo delle acque dei pozzi privati che attingono da falde freatiche superficiali
Presenza di scarichi industriali
Crescita di "erbacce" nell'alveo fluviale che rendono putrido l'ambiente fluviale
Diminuzione della portata nel reticolo idrografico
Deturpazione dell'ambiente fluviale da un punto di vista estetico anche per la presenza di rifiuti solidi urbani
Depauperamento della fauna ittica
Incremento delle popolazioni di roditori infestanti (ratti, nutrie)

Le lamentele, tuttavia, si esponevano come una sommatoria di eventi fastidiosi all'interno di visioni individuali, senza tener conto dell'unitarietà della valle e della fragilità degli intrecci del reticolo idrografico drenante (figura 8).



Figura 8: Problematiche ambientali rilevate sul fiume Clitunno. RSU e acque torbide (A); Schiume (B); Presenza di solforiduttori (C) e roditori infestanti (D).

Il ritardo che si è verificato nella comprensione dei problemi da parte degli organi di governo del territorio può in larga misura essere attribuito a carenze scientifico culturali.

Il fatto è che a tutt'oggi le Amministrazioni, spesso confinate in ambiti strettamente cartacei e burocratici, stentano a comprendere le dinamiche ambientali e lo stretto legame che esiste tra qualità dell'ambiente e qualità della vita umana.

Non è raro, perciò, che il rilevamento della qualità ambientale sia affidato a letture parziali di alcuni sistemi di controllo, in modo da assecondare convinzioni soggettive piuttosto che aprire insidiosi fronti su un accertamento probabilmente più realistico dell'efficacia dei modelli di gestione territoriale adottati.

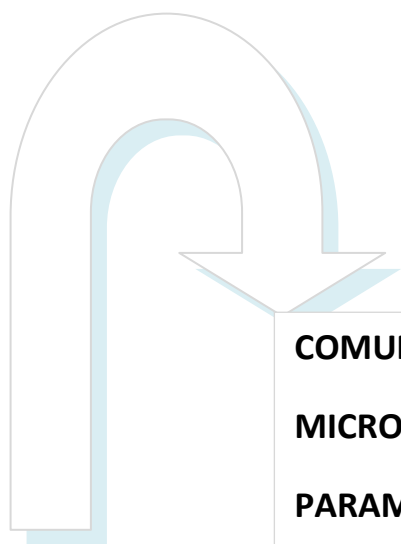
Così, ambienti che appaiono integri agli occhi di non esperti, come aree rurali o ambienti dotati di una discreta copertura arborea, potrebbero essere trascurati, a torto, dal punto di vista della protezione ambientale.

A questo proposito, molte aree periferiche, nel corso degli anni, ed è questo il caso della Valle Umbra Sud, sono state colonizzate disordinatamente da varie attività in sovrapposizione (industrializzazione di aziende agricole, insediamento di attività industriali, artigianali e commerciali, proliferazione di case sparse, agglomerati urbani ed infrastrutture).

Benché tali situazioni territoriali non producano un impatto visivo sgradevole sull'osservatore e, nel nostro caso, la zona indagata sia considerata tra le più belle dell'Umbria, possono, tuttavia, indurre effetti disastrosi sulla qualità degli ambienti fluviali, a causa della mancanza di programmazione ed organizzazione di misure preventive. Può risultare dannoso non tener conto, ad esempio, della vulnerabilità dei suoli, delle modeste portate del reticolo idrografico e del taglio indiscriminato della vegetazione acquatica e spondale, che porterebbe alla diminuzione dell'ossigenazione delle acque e all'azione filtro nella propagazione degli inquinanti diffusi.

Si tende in questo modo a trascurare la salvaguardia della biodiversità e dei suoi sviluppi evolutivi, che passano per le dinamiche delle varie componenti del paesaggio, in funzione della loro valenza ecologica, e dell'estensione e caratterizzazione di biotopi.

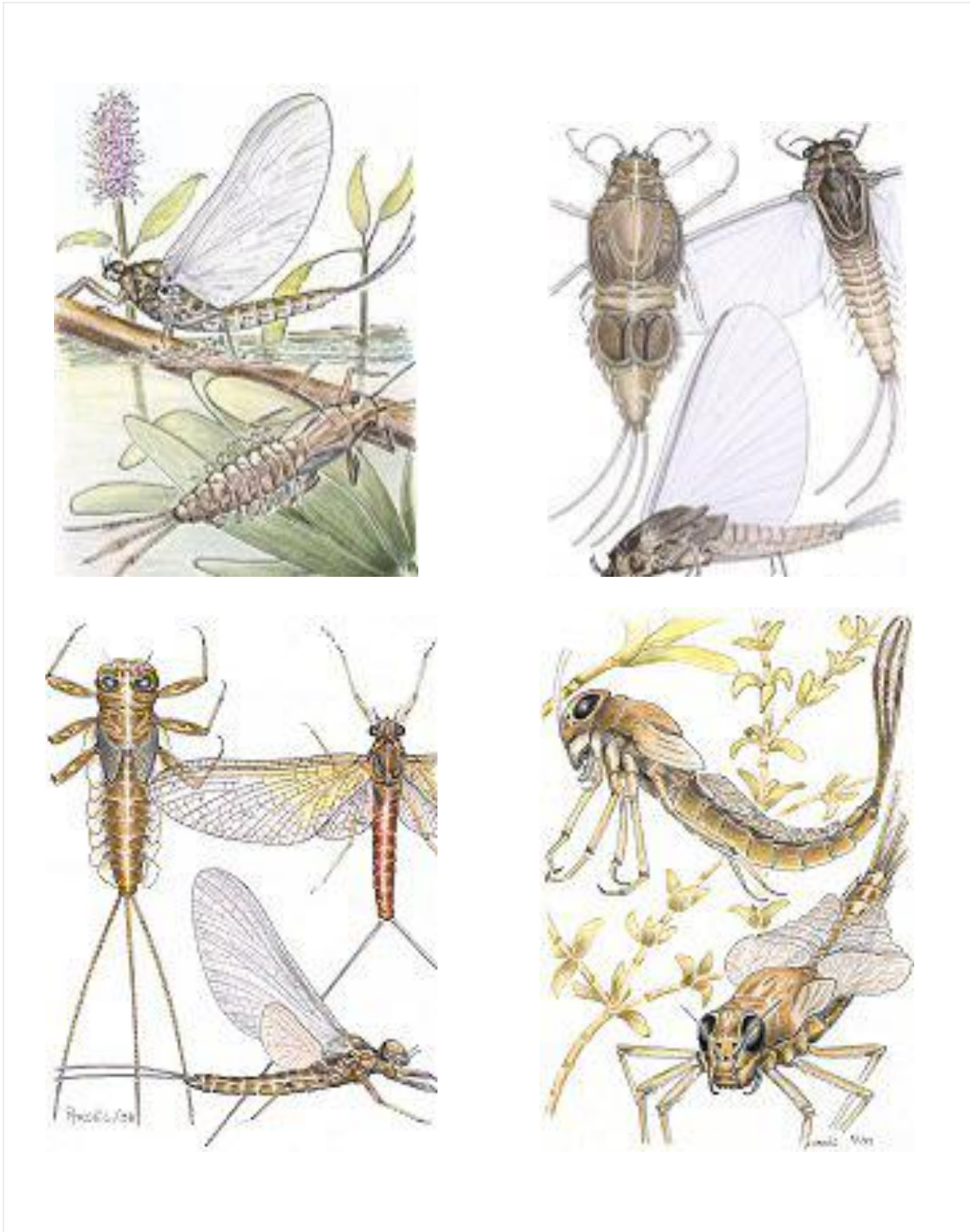
IL CONTROLLO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE NEL PASSATO



COMUNITA' MACROBENTONICHE
MICROORGANISMI DI ORIGINE FECALE
PARAMETRI CHIMICI
ASPETTI VEGATAZIONALI



Controlli del macrobenthos



Fonti del Clitunno

Studi sulle comunità di macroinvertebrati bentonici effettuati in anni successivi (Moretti 1949, Gianotti, Di Giovanni 1958, Cingolani, Ciccarelli 1996) hanno mostrato un progressivo impoverimento delle comunità nel tempo, così come riassunto nella tabella 4.

Nel 1949 le specie individuate complessivamente nell'area Fonti furono 16.

Nel 1956-58 (in 5 campagne di raccolta) furono individuate 11 specie.

Nel 1992 le specie individuate si erano ridotte ad 8 e nel '93 a 6.

Nella biozonula laterale destra caratterizzata da acque lente o stagnanti, indubbiamente più fragile se aggredita da inquinanti, la semplificazione della comunità nel tempo appare più marcata. A fronte del reperimento di 13 specie nel '49, nel '56-58 fu riscontrata la presenza di soli 6 taxa e nel '92-93 addirittura soltanto 2 (per di più estremamente tolleranti a forti inquinamenti di tipo organico e accompagnati da patine nere di batteri solfo-riduttori).

Le angiosperme acquatiche nel '92 erano completamente scomparse, mentre nelle areole stagnanti (figura 9), *Tubifex tubifex* era l'unico macroinvertebrato rimasto.

Tabella 4: Comunità macrobentoniche rilevate nel tempo nelle Fonti del Clitunno.

1949	1956	1992	1993
<i>Agapetus fuscipes</i>			
<i>Asellus aquaticus</i>	<i>Asellus aquaticus</i>	<i>Asellus aquaticus</i>	
	<i>Baetis</i> sp.		<i>Baetis</i>
			<i>Bythinella</i>
	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.	
Coleoptera sp.			
	<i>Corynoneura</i>		
<i>Dendrocoelum lacteum</i>		<i>Dendrocoelum lacteum</i>	
<i>Gammarus</i> sp.		<i>Gammarus</i> sp.	<i>Gammarus</i> sp.
<i>Haliplus</i>			
	<i>Helmis maugei</i>	<i>Helmis</i> sp.	
<i>Hydroptila</i>	<i>Hydroptila occulta</i>		
<i>Limophilus rhombicus</i>			
<i>L. lunatus</i>			
	<i>Orthocladinae</i>		
<i>Paludina vivipera</i>			
<i>Polycelis nigra</i>	<i>Polycelis nigra</i>	<i>Polycelis nigra</i>	<i>Polycelis nigra</i>
	<i>Polycelis cornuta</i>		
<i>Sialis</i> sp.			
<i>Silo nigricornis</i>		<i>Silo nigricornis</i>	<i>Silo nigricornis</i>
	<i>Simulium</i>		
	<i>Tanytarsus</i> sp.		
		<i>Tubifex tubifex</i>	<i>Tubifex tubifex</i>
<i>Rhyachophylavulgaris</i>			
N° taxa 16	11	8	6
N° taxa area limosa 13	6	2	2

Biozonula di tipo reocrenico: fondo ciottoloso ghiaioso (pietruzze) renoso; h: velo d'acqua.

Biozonula di tipo subreocrenico: fondo limaccioso; h:20-80 cm.

Biozonula pozze con vegetazione acquatica.

Il progressivo depauperamento di organismi macrobentonici, segnalato dalle campagne di studio sopraccitate, sembrerebbe connesso con gli spostamenti della popolazione nel territorio di Campello sul Clitunno. Come già mostrato nel paragrafo relativo agli insediamenti civili, infatti, la popolazione della frazione di Campello Basso (vicino alle Fonti) nel 1949 constava di circa 180 abitanti. Durante gli studi compiuti da Gianotti e Di Giovanni la popolazione della frazione era già arrivata a circa 700 abitanti, fino a raddoppiare nel 1991 (1874 abitanti). Gli scarichi avrebbero potuto raggiungere le Fonti attraverso i terreni alluvionali permeabili, colpendo, naturalmente, la zona limosa a sinistra delle sorgenti, dove l'ambiente era reso più fragile dalle acque ferme e dal fondo fangoso. Durante i sopralluoghi effettuati nel 1991-1993 per la campagna di studi effettuata dal Presidio Multizonale di Prevenzione si notò che le pratiche di sfalcio delle piante acquatiche delle Fonti si intensificavano di anno in anno. Difatti i proprietari dell'area in cui sono ubicate le Fonti, confortati dall'Ente di Bonifica del Clitunno, consideravano (e considerano tutt'oggi), la vegetazione acquatica e spondale come erbacce invasive, di intralcio al percorso delle acque limpide ed alla vista delle polle sorgive. L'estirpazione delle specie



Figura 9: Aspetto dell'area limosa laterale delle Fonti nel 1993, completamente priva di macrofite ma ricca di solforiduttori.

vegetali nell'area sicuramente contribuì al collasso della biozonula limosa forse quasi quanto la contaminazione derivante dagli scarichi della frazione urbana che circondava le Fonti.

Fiume Clitunno

In generale sul fiume Clitunno sono disponibili dati dagli inizi degli anni '80.

Tuttavia gli studi appaiono sporadici in quanto mirati allo studio di problemi particolari, legati soprattutto alla valutazione di impatto di scarichi di vario tipo.

Ma per la stazione posta subito a valle delle Fonti, dove trae origine il Nuovo Clitunno, sono stati effettuati campionamenti a partire dal 1989. I risultati sono mostrati nel grafico 3.

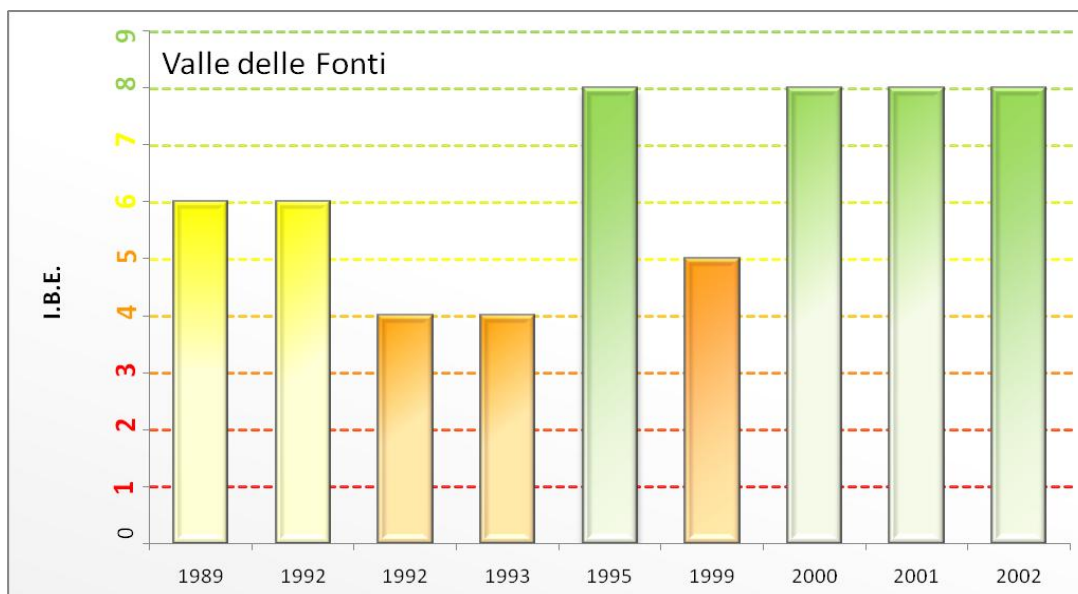


Grafico 3: Andamento dell'I.B.E. a valle delle Fonti.

Uno studio effettuato nel 1989 sull'assetto delle popolazioni bentoniche lungo il ramo principale del Clitunno (Cingolani 1989) ha messo in luce che il fiume versava in cattive condizioni già a partire dalla parte alta del bacino (grafico 4).

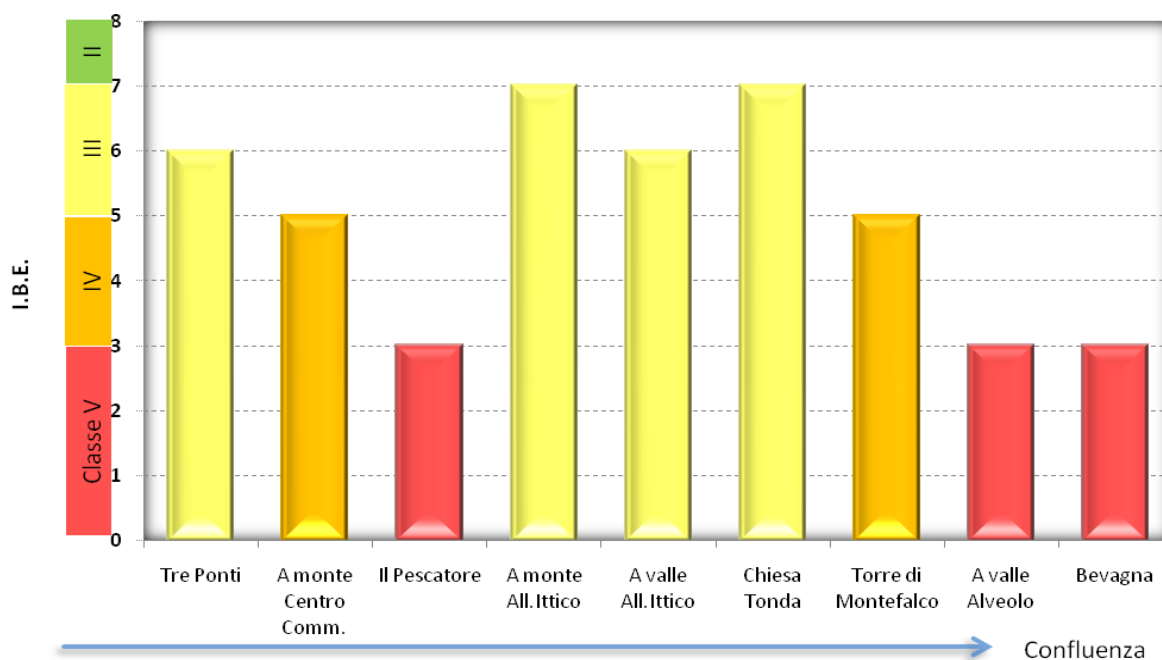


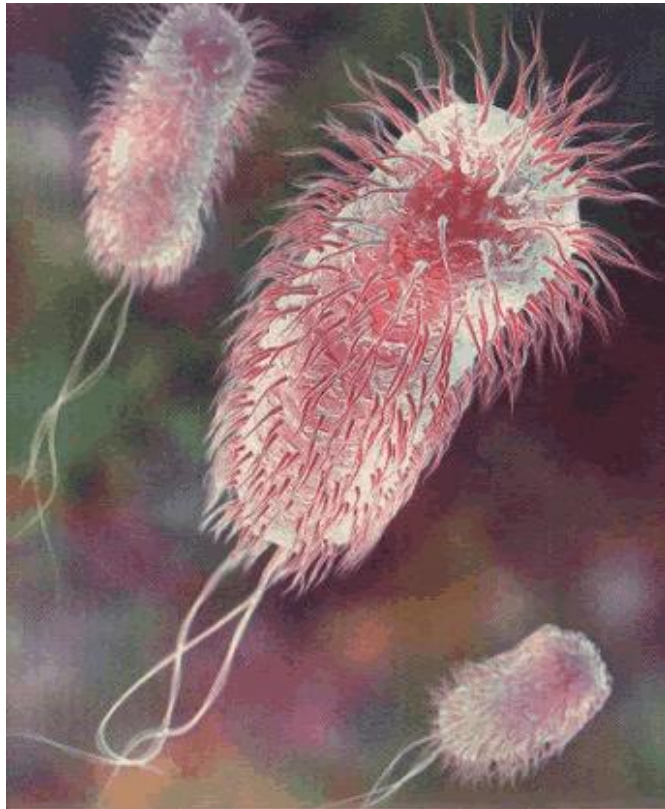
Grafico 4: Indici biotici rilevati lungo il reticolo idrografico del fiume Clitunno in regime di morbida nel 1989 (Cingolani 1989).

L'indice biotico IBE (Ghetti 1986) non raggiungeva valori più elevati di 7 (III Classe di Qualità biologica). I tratti fluviali esaminati risultavano inquinati piuttosto pesantemente, o addirittura, in alcuni casi, completamente deteriorati (V Classe di Qualità biologica nei pressi del ristorante il Pescatore, subito a valle delle Fonti, a valle della confluenza con il torrente Alveolo e a Bevagna).

Nel primo caso la totale scomparsa di vita acquatica venne attribuita allo scarico di una stamperia di fotografie che poteva scaricare acidi acetico e fosforico o idrato di potassio, abusivamente. Tuttavia nessuna delle sostanze fu riscontrata nei campioni prelevati appositamente, né fu mai rilevata tossicità nelle acque di scarico. Le sostanze tossiche sversate avevano causato il deposito in alveo di uno strato di gusci, morti e sbiancati, di gasteropodi e tricotteri (*Glossosomatidae* e *Goeridae*) alto più di 50 cm e che si protraeva per un lungo tratto. Dato che le normative sulla qualità chimica delle acque erano comunque rispettate, l'allarme non fu preso in considerazione dalla magistratura. La risoluzione del caso venne da sé, dopo il 1995, quando l'azienda chiuse: dopo qualche tempo lo strato di gusci vuoti cominciò a diminuire fino quasi a scomparire.

Nel secondo caso, a Bevagna, l'immissione dell'Alveolo portava alla parte terminale del Clitunno un carico organico troppo elevato per le sue già gracili capacità autodepurative. Dopo innumerevoli proteste nel 2001 il torrente fu by-passato sotto il Clitunno per confluire nel torrente Marroggia, di minore interesse storico e naturalistico.

Controlli di microrganismi fecali



Dal 1981 al 1991 è stata effettuata dal LESP di Perugia, ASL 2, una serie di controlli mensili, relativi alla presenza di coliformi fecali e salmonelle nelle acque del Clitunno presso un'unica stazione posta a qualche chilometro di distanza dalla zona SIC, denominata Casco dell'Acqua.

Sui risultati ottenuti fu applicato un indice di fecalizzazione basato sulla presenza di coliformi fecali (AA.VV. 1987). Questo aveva messo in luce una evidente e costante condizione di degrado della qualità delle acque (grafico 5) dovuta presumibilmente a scarichi civili, dato che nella zona non erano presenti consistenti allevamenti zootecnici.

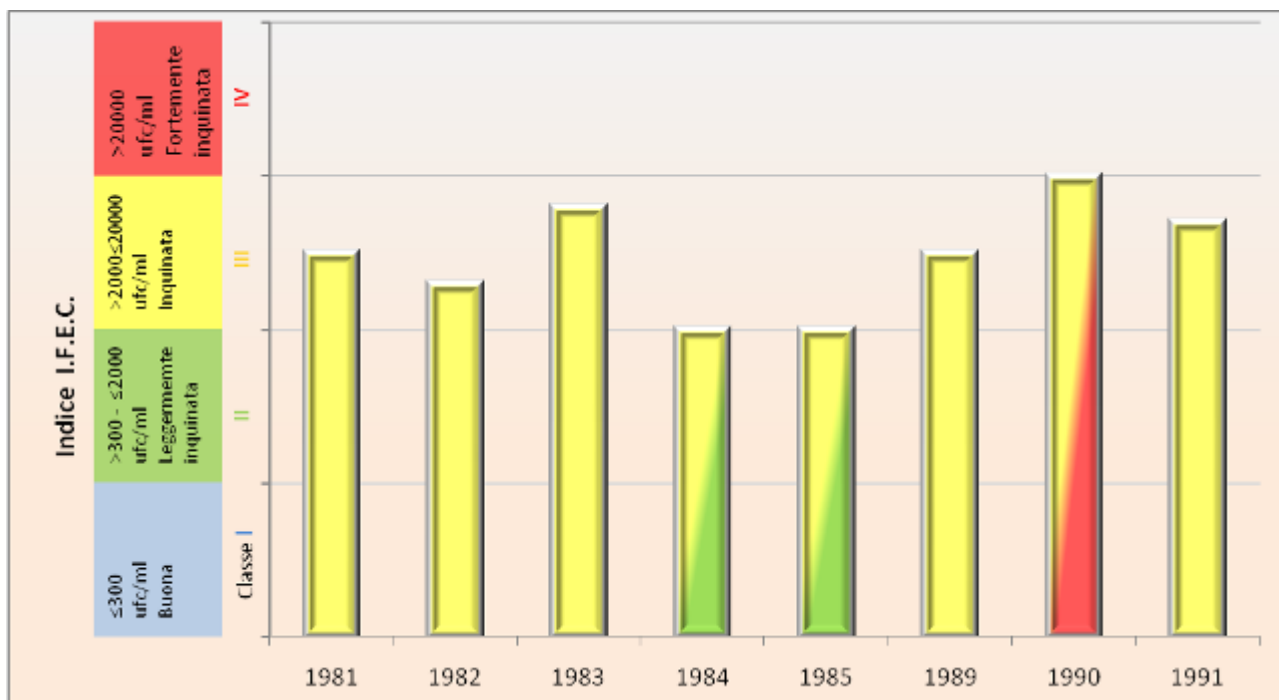


Grafico 5: Indici di fecalizzazione rilevati nel periodo 1981-91 alla stazione di Casco dell'Acqua sul fiume Clitunno.

Il 18% dei campioni esaminati risultò positivo per la presenza di salmonelle, da queste furono isolati i sierotipi *S.hada*, *S.derby*, *S.typhi murium*, *S.panama*, *S.saint paul* e *S.newport*.

Controlli chimico-fisici



Nel periodo compreso tra il 1981 e il 1991 furono effettuate valutazioni sulla qualità chimica delle acque dal Laboratorio di Epidemiologia e Sanità Pubblica (ULS n. 2). L' indice chimico IGI (Prati *et al.* 1970) metteva in evidenza, alla stazione di Casco dell'Acqua, poco più a valle della zona SIC, un modesto stato di inquinamento (grafico 6).

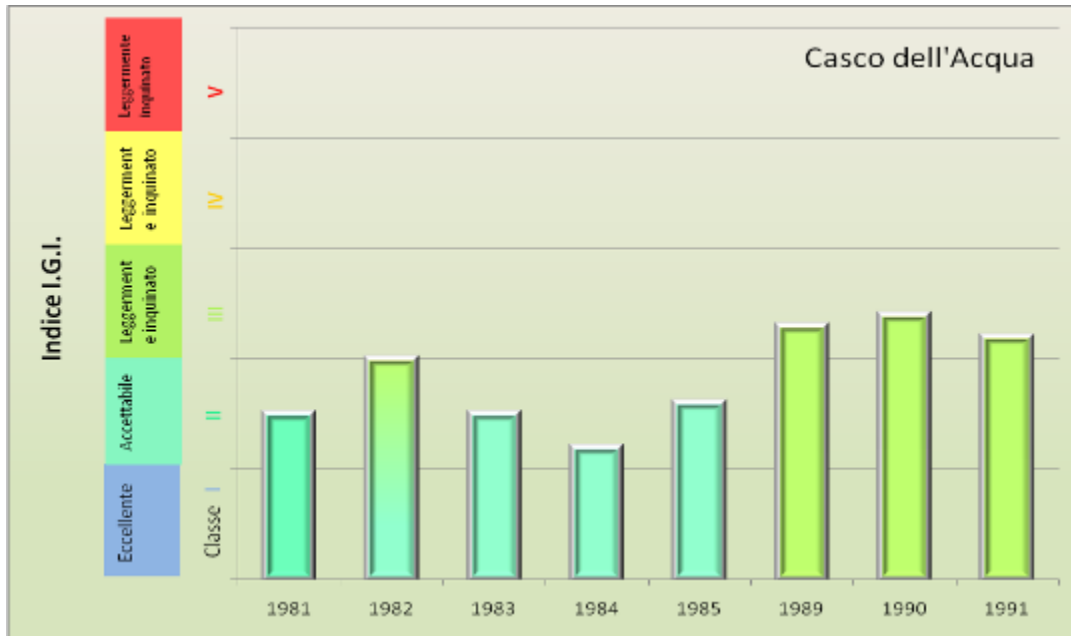


Grafico 6: Casco dell'Acqua sul Clitunno. Valori dell'indice chimico IGI riscontrati nel periodo 1981-91.

La qualità delle acque considerata "accettabile" fino al 1985 sembrava subire un leggero decremento negli ultimi tre anni (Classe III leggermente inquinata), anche se molto modesto.

Negli anni 1992-93 ulteriori indagini nel tratto SIC (Cingolani 1996) evidenziarono come la qualità delle acque risultasse eccellente secondo l'indice IGI (grafico 7).

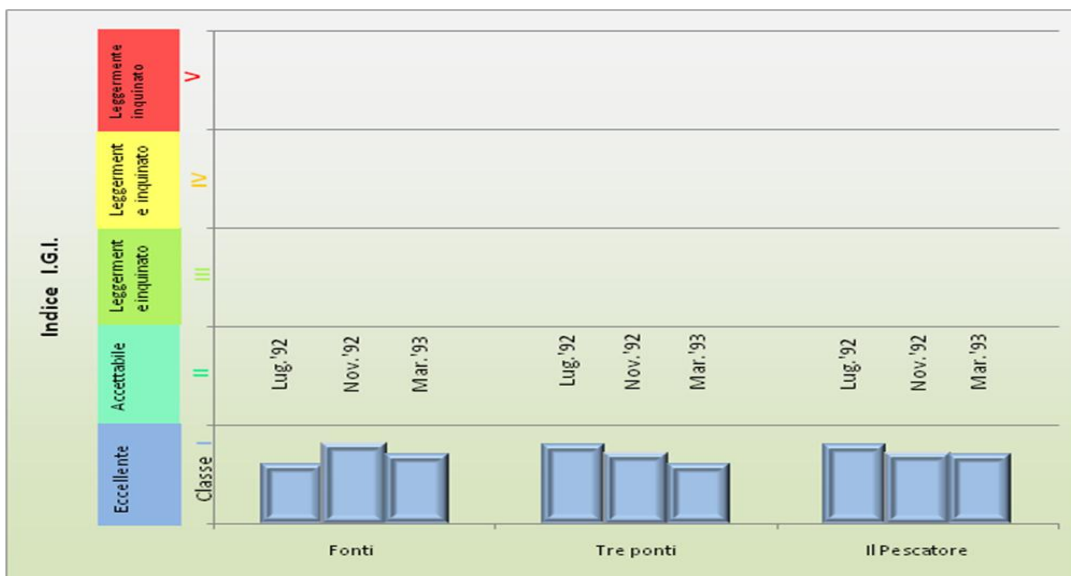


Grafico 7: Andamento dell'indice chimico IGI nel primo tratto del fiume Clitunno.

I controlli chimico-fisici evidenziarono una discreta concentrazione di solfati, attribuibile alla natura delle formazioni geologiche gessose che le acque sorgive del Clitunno attraversano in alcune zone.

Negli anni 2000-2006, il controllo analitico è stato svolto da Arpa Umbria su due punti di campionamento: subito a valle delle fonti, stazione CLT1, e alla fine dell'area SIC, loc. Chiesa Tonda di Pigge, stazione CLT1a. Nelle tabelle 5 e 6 si riportano i risultati analitici acquisiti per vari scopi (D.Lgs. 152/99 – acque idonee alla vita dei pesci, emergenze come morie di pesci o versamenti di solventi e sostanze oleose). I dati, piuttosto discontinui, sono stati analizzati per parametro ed elaborati secondo le analisi statistiche più elementari (valore minimo, medio e massimo). Quando possibile, per il numero sufficiente di dati, è stato calcolato il 75° percentile per ogni singolo parametro, esprimendo un giudizio ripreso dal D.Lgs. 152/99 allegato 1, come mostrato nello schema sottostante:






Colore	Giudizio sintetico sulla qualità chimica delle acque
	Elevato
	Buono
	Sufficiente
	Scadente
	Pessimo
	Non classificabile

Tabella 5: Dati chimico-fisici e microbiologici relativi al periodo 2000-2005 ricavati da vari progetti Arpa. Valori medi, valori massimi e minimi e 75° percentile.

Stazione CLT1 – A valle delle Fonti										
Anno	OD sat%	BOD5 mg/l	COD mg/l	NH3 mg/l	(N)	NO3 mg/l	(N)	P tot mg/l	Ortofosfato mg/l	E.coli (UFC/100 ml)
2000	64,98	0,3						0,03		
2000	64,64	0,3								
2000	63,71	0,4								
2000	65,56	2,0								
2000	70,75	0,3								
2000	68,87	0,7						0,02		
2000	65,09	1,1						0,02		
2000	64,64	0,4								
2000	70,18	0,4								
2000	71,10	0,6						0,02		
2000	70,18	1,0								
2001	64,64	0,3						0,01		
2001	66,48	0,4						0,02		
2001	62,79	0,4						0,01		
2001	62,67	0,5						0,07		
2001	64,15	0,4						0,01		
2001	60,38	0,4						0,02		
2001	61,87	0,6						0,01		
2001	57,55	0,2						0,01		
2001	61,32	0,5						0,01		
2001	61,32	0,9						0,01		
2001	67,40	0,5						0,01		
2001	98,24	0,8						0,01		
2002	69,25	0,2						0,01		
2002	71,10	5,7						0,01		
2002	67,41	0,6						0,01		
2002	68,87	0,4						0,01		
2002	70,40	0,4						0,01		
2002	62,26	3,6						0,01		
2005	62,96	0,3	2,5	0,02		0,97			<0,02	80
2005	60,94	0,6	2,5	0,02		1,00			<0,02	29
2005	62,78	0,9	2,5	0,02		4,60			<0,02	20
2005	62,78	2,8	9,1	0,04		0,93			<0,02	50
2005	56,32	0,2	2,5	0,02		0,96			<0,02	20
2005	60,94	0,3	2,5	0,02		1,00			<0,02	60
2005	57,24	1,1	2,5	0,02		0,92			<0,02	0
2005	60,01	2,5	6,2	0,02		0,93			<0,02	10
2005	66,78	0,7	2,5	0,02		0,91		0,37		0
MEDIA	65,49	0,89	3,64	0,02		1,36		0,02	0,05	29,89
MAX	56,32	5,70	9,10	0,04		4,60		0,07	0,37	80,00
MIN.	98,24	0,20	2,50	0,02		0,91		0,01	0,37	0,00
75° Perc.	61,97	0,88	2,50	0,02		1,00		0,02	0,01	50,00

Tabella 6: Dati chimico-fisici e microbiologici relativi al periodo 1999-2006 ricavati da vari progetti Arpa. Valori medi, valori massimi e minimi e 75° percentile.

Stazione CLT1a – Loc. Chiesa Tonda di Pigge									
Anno	OD sat%	BOD5 mg/l	COD mg/l	NH3 (N) mg/l	NO3 (N) mg/l	P tot mg/l	Ortofosfato mg/l	E.coli (UFC/100 ml)	
1989		n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
1999	72,00			0,12	0,97		0,44		
1999	89,00			0,08	1,10		0,60		
2005	87,96	1	2,5	0,1	1,3		0,06	430	
2005	85,87	1	2,5	0,09	1,2		0,15	1280	
2005	84,03	1,7	2,5	0,12	1,2		0,15	870	
2005	78,49	0,6	2,5	0,09	0,78		0,16	820	
2005	82,18	1,1	5,8	0,07	1,1		0,04	1180	
2005	81,26	0,8	2,5	0,11	1,1		0,07	1090	
2005		1,6	2,5	0,06	1,1		0,07		
2005									
2005	81,26	1,6	5,3	0,1	0,97		0,58	1600	
2005	83,85	1,1	2,5	0,07	1,2		0,09	290	
2005	88,45	0,8	2,5	0,05	1,4		0,09	1210	
2006	75,93	0,6	5,4	0,08	1,1		0,029		
2006									
2006									
2006									
MEDIA	82,52	1,08	3,32	0,09	1,12		0,19	974	
MAX	89,00	1,70	5,80	0,12	1,40		0,60	1600	
MIN.	72,00	0,60	2,50	0,05	0,78		0,03	290	
75° Perc.	86,39	1,35	3,90	0,10	1,20		0,16	1210	

Nella tabella 7 si riporta l'elenco completo dei parametri ricercati nei due punti di controllo agli estremi della zona SIC. Si rileva che:

- i parametri controllati presso le due stazioni non sono necessariamente gli stessi;
- le sostanze pericolose non sono mai state ricercate alle fonti;
- le sostanze pericolose monitorate presso la stazione Chiesa tonda non sono mai state rilevate sopra i limiti di rilevabilità strumentale con la sola eccezione dei SOV, nei mesi di novembre e dicembre del 2006, subito dopo il disastro della Umbra Olii, rispettivamente nelle concentrazioni di 2,7 e 0,32 µg/l di n-esano.

Tabella 7: Elenco dei parametri ricercati almeno una volta nel periodo 2000-2006 sui punti di campionamento CLT1 e CLT1a.

	CLT1	CLT1a	CLT1	CLT1a
	Parametri di base		Sostanze pericolose	
Parametri controllati	Temperatura acqua °C	Temperatura acqua °C		1,1,1-TriCloroEtano µg/l
	pH	pH		1,1,2,2-Tetracloroetano µg/l
	Conducibilità µS/cm a 20 °C	Conducibilità µS/cm a 20 °C		1,1,2-Tricloroetano µg/l
	BOD5 (O ₂) mg/l	BOD5 (O ₂) mg/l		1,1-Dicloroetano µg/l
	COD (O ₂) mg/l	COD (O ₂) mg/l		1,1-Dicloroetilene µg/l
	Ossigeno disciolto mg/l	Ossigeno disciolto mg/l		1,2,4-Triclorobenzene µg/l
	Ossigeno disciolto (% sat.)	Ossigeno disciolto (% sat.)		1,2-Dibromoetano µg/l
	Ammoniaca non ionizzata (NH ₃) mg/l			1,2-Dicloroetano µg/l
	Arsenico (As) µg/l			1,2-Dicloroetilene µg/l
	Azoto Ammoniacale (N) mg/l	Azoto Ammoniacale (N) mg/l		1,3-Dicloropropene µg/l
	Azoto nitrico (N) mg/l	Azoto nitrico (N) mg/l		Benzene µg/l
	Azoto nitroso (N) mg/l	Azoto nitroso (N) mg/l		Bromodiclorometano µg/l
	Cadmio (Cd) µg/l			Bromoformio µg/l
	Cloro Residuo Totale (HOCl) mg/l			Carbonio tetracloruro µg/l
	Cloruri (Cl) mg/l	Cloruri (Cl) mg/l		Clorobenzene µg/l
	Cromo totale (Cr) µg/l			Cloroetano µg/l
	Escherichia coli (UFC/100 ml)	Escherichia coli (UFC/100 ml)		Cloroformio µg/l
	Fenoli (C ₆ H ₅ OH) mg/l	Fenoli (C ₆ H ₅ OH) mg/l		Dibromo clorometano µg/l
	Ferro (Fe) mg/l	Ferro (Fe) mg/l		Dibromoetilene µg/l
	Fosforo Totale (P) mg/l			Esano mg/l
		Grassi e olii animali/vegetali mg/l		Etilbenzene µg/l
	IBE	IBE		MTBE µg/l
	Idrocarburi totali mg/l	Idrocarburi totali mg/l		SOV (n-esano) µg/l
	Ione ammonio (NH ₄) mg/l			SOV (n-esano) mg/l
	Manganese (Mn) mg/l	Manganese (Mn) mg/l		Stirene µg/l
	Mercurio (Hg) µg/l			Tetracloroetilene µg/l
	Nichel (Ni) µg/l			Toluene µg/l
	Nitrati (NO ₃) mg/l			Tricloroetilene µg/l
	Nitriti (NO ₂) mg/l			Vinile Cloruro µg/l
	Ortofosfati (P) mg/l	Ortofosfati (P) mg/l		Xileni (o, m, p) µg/l
	Piombo (Pb) µg/l			
	Rame (Cu) µg/l			
Saggio tossicità (<i>D.magna</i>)	Saggio tossicità (<i>D.magna</i>)			
Solfati (SO ₄) mg/l	Solfati (SO ₄) mg/l			
Solidi sospesi totali mg/l	Solidi sospesi totali mg/l			
Tensioattivi (MBAS) mg/l	Tensioattivi (MBAS) mg/l			
Zinco (Zn) µg/l				

Controlli floristici e vegetazionali



Le informazioni a carattere botanico disponibili per il fiume Clitunno e le sue fonti sono essenzialmente di tipo floristico (Moretti 1949, Gianotti, Di Giovanni 1958, Di Giovanni 1981, Orsomando *et. al.*, 1998, 2001, etc.) e solo in modo molto più limitato ed indiretto anche di tipo vegetazionale. Solo Buchwald (1992), descrivendo una nuova associazione vegetale diffusa lungo i fiumi dell'Italia centrale e rilevata anche al Clitunno, il *Veronico-Apietum submersi*, riporta dati raccolti secondo il metodo fitosociologico.

La fitocenosi segnalata da Buchwald è caratterizzata dalla presenza elevata delle forme sommerse di *Apium nodiflorum* e *Veronica anagallis-aquatica*, accompagnate dalle forme sommerse di altre specie riparie elofitiche (ad es. *Nasturtium officinale*, *Sparganium erectum*, *Agrostis stolonifera*, *Glicerya plicata*, *Berula erecta*) e da idrofite delle acque stagnanti e fluenti. L'associazione si sviluppa in acque fluenti, fresche, ricche di basi, calcio e sostanze nutritive, abbastanza pure, frequentemente prossime ad una sorgente o influenzate dall'acqua freatica. Di regola l'associazione forma complessi di compenetrazione con diverse fitocenosi emergenti dell'alleanza *Sparganio-Glycerion fluitantis*. L'autore, in ragione della composizione floristica e delle condizioni ecologiche generali, attribuisce l'associazione all'alleanza *Ranunculion fluitantis*.

Orsomando *et. al.* (2001) non forniscono dati fitosociologici ma descrivono un paesaggio vegetale costituito dalla presenza di una fascia ripariale arborea ed arbustiva molto frammentaria, di tipo residuale a causa della forte antropizzazione, di prati umidi concentrati principalmente intorno alle fonti, di vegetazione elofitica presente soprattutto nei tratti aperti del fiume, in ambito ripariale e nelle aree di ristagno d'acqua e di vegetazione idrofita abbondante, tappezzante l'area delle fonti ed il letto del fiume.

Le specie arboree segnalate rimandano a formazioni vegetali presumibilmente appartenenti agli ordini *Salicetalia purpureae* (*Salix alba*, *Populus nigra*) – che comprende associazioni pioniere arbustive ed arboree delle rive soggette a piene – e *Populetalia albae* (*Populus alba*, *Ulmus minor*, *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*) – proprio dei consorzi arborei delle zone di ambito fluviale meno frequentemente raggiunte dalle piene – insediati su suoli alluvionali più evoluti. La fascia arbustiva lungo il corso del fiume, che si estende verso i terreni agricoli, comprende specie (*Prunus spinosa*, *Rubus* spp., *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*) di associazioni ascrivibili all'ordine dei *Prunetalia spinosae*.

Le specie erbacee rinvenute, igrofile ed elofite, sono in buona parte tipiche di consorzi vegetali delle alleanze: *Phragmition australis* (*Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Iris pseudacorus*), che comprende associazioni mono o paucispecifiche (canneto, tifeto, etc.) proprie di ambiti con acque lente o stagnanti, che ricoprono permanentemente, o quasi, il suolo; *Glycerio-Sparganion fluitantis* (*Apium nodiflorum*, *Veronica anagallis aquatica*, *Veronica beccabunga*, *Berula erecta*, *Nasturtium officinale*, *Sparganium erectum*), che comprende consorzi erbacei di ambiti dove l'acqua è poco profonda ed evidenzia una certa mobilità e limpidezza; *Magnocaricion elatae* (*Carex acutiformis*, *Carex spondicola*, *Carex pendula*), che riunisce i prati umidi a grandi carici, posti in posizione retrostante rispetto alle formazioni delle alleanze precedenti. I giunchi (*Juncus articulatus*, *Juncus inflexus*, *Juncus subnodulosus*) e molte delle erbe alte segnalate, in alcuni casi nitrofile (*Lythrum salicaria*, *Cirsium creticum* ssp. *triumfetti*, *Lysimachia vulgaris*, *Lysimachia nummularia*, *Eupatorium cannabinum*), sono tipiche di praterie umide riconducibili agli ordini *Molinietalia caeruleae*, *Convolvuletalia sepium* e *Glechometalia hederaceae*.

La flora idrofita rilevata è costituita da specie tipiche di acque fluenti, caratteristiche dell'alleanza *Ranunculion fluitantis* (*Ranunculus trichophyllus*, *Potamogeton nodosus*, *Potamogeton pusillus*) e di acque stagnanti o debolmente fluenti proprie delle classi *Potametea* (*Hippuris vulgaris*, *Callitriche stagnalis*, *Callitriche palustris*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum verticillatum*) e *Lemnetea* (*Lemna minor*).

I dati vegetazionali più completi sul Clitunno sono, probabilmente, riconducibili a quelli sugli habitat di interesse comunitario raccolti, fra il 1994 ed il 1997, nell'ambito del Progetto Bioitaly, dal Servizio Conservazione Natura del Ministero dell'Ambiente, con lo scopo di censire gli ambiti da proporre come siti di importanza comunitaria (pSIC), in attuazione della Direttiva Habitat (direttiva 92/43/CEE). Gli habitat di interesse comunitario allora rilevati per il pSIC Fiume e Fonti del Clitunno (IT5210053) sono i seguenti:

1	2	3	4
CODICE NATURA 2000	HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO	CODICE CORINE BIOTOPES	% copertura
3	HABITAT D'ACQUA DOLCE		
31	Acque stagnanti		
3140	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di <i>Chara</i> spp.	(22.12 o 22.15) x 22.44	1
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	22.13 x (22.41 o 22.421)	2
32	Acque correnti - tratti di corsi d'acqua a dinamica naturale o seminaturale (letti minori, medi e maggiori) in cui la qualità dell'acqua non presenta alterazioni significative		
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitriche-Batrachion</i>	24.4	50
6	FORMAZIONI ERBOSE NATURALI E SEMINATURALI		
64	Praterie umide seminaturali con piante erbacee alte		
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	37.4	1
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile	37.7 e 37.8	3
9	FORESTE - Foreste (sub)naturali di specie indigene di impianto più o meno antico (fustaia), comprese le macchie sottostanti con tipico sottobosco, rispondenti ai seguenti criteri: rare o residue e/o caratterizzate dalla presenza di specie d'interesse comunitario		
92	Foreste mediterranee caducifoglie		
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	44.141 e 44.6	2

Le colonne 1 e 2 riportano, rispettivamente, il codice identificativo e la denominazione dell'habitat censito, come riportate dall'allegato I della Direttiva Habitat; la colonna 3 contiene il corrispondente codice della classificazione Corine Biotopes, mentre la colonna 4 riporta la copertura stimata, in %, dell'area complessiva del pSIC.

I dati riportati nella tabella sono ripresi dal formulario standard Natura 2000 compilato per il pSIC. Da notare che il formulario segnala anche la presenza di piccoli cariceti riconducibili all'alleanza *Caricion gracilis*. Da notare anche che il lavoro di Orsomando *et al.* del 2004, *Siti Natura 2000 in Umbria*, non fa alcuna menzione dell'habitat 3140 e che, al momento, non si sono trovati altri riferimenti bibliografici della presenza di alghe *Characeae* nell'ambito del sito.

Progetto Bioitaly

Per completezza d'informazione, si propongono di seguito le chiavi di interpretazione degli habitat censiti nell'ambito del Progetto Bioitaly, tradotte dall'*Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR27*, del luglio 2007; ognuna di esse riporta la codifica secondo i sistemi di classificazione Corine Biotopes/Palaeartic Habitats, la descrizione generale dell'habitat e della vegetazione che lo caratterizza (1), le specie vegetali tipiche (2), le categorie corrispondenti in altri sistemi di classificazione europei (3), gli habitat associati (4), i riferimenti bibliografici principali (5).

3140 Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp.

PAL.CLASS.: (22.12 o 22.15) x 22.44

1) Laghi e stagni con acque abbastanza ricche in basi disciolte (pH spesso 6-7) (22.12) o con acque di colore generalmente da blu a verdastre, molto limpide, povere (fino a mediorate) in nutrienti, ricche in basi (pH spesso >7.5). Il fondo di questi corpi d'acqua non inquinati è coperto con tappeti algali di carofite, *Chara* e *Nitella*. Nella regione boreale questo tipo di habitat include i piccoli stagni gyttja, oligomesotrofi, ricchi in calcare, con densi tappeti di *Chara* (la specie dominante è *C.strigosa*), spesso circondati da paludi eutrofiche e torbiere a pini.

2) Piante: *Chara* spp., *Nitella* spp.

3) Categorie corrispondenti

Classificazione nordica: "633 Långskottsvegetation med kransalger", "6421 Littorella uniflora-Chara spp.-typ".

5) **Lundh A. (1951)** – *Studies on the vegetation and hydrochemistry of Scanian lakes. III. Distribution of macrophytes and some algal groups.* "Bot. Not. Suppl", 3(1), pp. 1-138.

Rintanen T. (1982) – *Botanical lake types in Finnish Lapland.* "Ann. Bot. Fennici", 19, pp. 247-274.

3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

PAL.CLASS.: 22.13 x (22.41 o 22.421)

1) Laghi e stagni con acque di colore da grigio sporco a blu verdastro, più o meno torbide, particolarmente ricche in basi disciolte (pH generalmente >7), con comunità natanti dell'*Hydrocharition* o, in acque aperte e profonde, con associazioni di grandi potamogeti (*Magnopotamion*).

2) Piante: *Hydrocharition* - *Lemna* spp., *Spirodela* spp., *Wolffia* spp., *Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides*, *Utricularia australis*, *U. vulgaris*, *Aldrovanda vesiculosa*, Felci (*Azolla*), Epatiche (*Riccia* spp., *Ricciocarpus* spp.); *Magnopotamion* - *Potamogeton lucens*, *P. praelongus*, *P. zizii*, *P. perfoliatus*.

3) Categorie corrispondenti

Classificazione nordica: "632 Potamogeton spp.-huvudtyp", "6511 Lemna minor-Spirodela polyrrhiza-typ".

5) **Dahl E., Kalliola R., Marker E., Persson Å. (1971)** – *Nordisk vegetationsklassificering för kartläggning.* In: IBP i Norden 7. Universitetsforlaget, Oslo, pp. 3-12.

3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*

PAL.CLASS.: 24.4

1) Corsi d'acqua dalla pianura alla montagna, con vegetazione sommersa o flottante del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion* (basso livello dell'acqua in estate) o muschi acquatici.

2) Piante: *Ranunculus saniculifolius*, *R. trichophyllus*, *R. fluitans*, *R. peltatus*, *R. penicillatus* ssp. *penicillatus*, *R. penicillatus* ssp. *pseudofluitantis*, *R. aquatilis*, *Myriophyllum* spp., *Callitriche* spp., *Sium erectum*, *Zannichellia palustris*, *Potamogeton* spp., *Fontinalis antipyretica*.

3) Categorie corrispondenti

Classificazione tedesca: "23010101 naturnahes, kalkreiches Epi-/Metarhithral", "23010201 naturnahes, kalkarmes Epi-/Metarhithral", "23010301 naturnahes, kalkreiches Hyporhithral", "23010401 naturnahes, kalkarmes Hyporhithral", "23020101 naturnahes Epipotamal", "23010201 naturnahes Metapotamal", "23010301 naturnahes Hypopotamal" (mit flutenden Macrophyten, P138).

Classificazione nordica: "6621 *Myriophyllum alterniflorum*-*Potamogeton alpinus*-*Fontinalis antipyretica*-typ".

4) Questo habitat è associato a volte con le comunità spondali a *Butomus umbellatus*. E' importante tenere ciò in debito conto nel processo di selezione dei siti.

5) **Sjörs H. (1967)** – *Nordisk växtgeografi. 2 uppl.* Svenska Bokförlaget Bonniers, Stockholm, 240 pp.

6420 Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*

PAL.CLASS.: 37.4

1) Praterie umide mediterranee di erbe alte e giunchi, diffuse nell'intero bacino del Mediterraneo, estese lungo le coste del Mar Nero, in particolare nei sistemi dunari.

2) Piante: *Scirpus holoschoenus* (*Holoschoenus vulgaris*), *Agrostis stolonifera*, *A. reuteri*, *Galium debile*, *Molinia caerulea*, *Briza minor*, *Melica cupanii*, *Cyperus longus*, *Linum tenue*, *Trifolium resupinatum*, *Schoenus nigricans*, *Peucedanum hispanicum*, *Carex mairii*, *Juncus maritimus*, *J. acutus*, *Asteriscus aquaticus*, *Hypericum tomentosum*, *H. tetrapterum*, *Inula viscosa*, *Oenanthe pimpinelloides*, *O. lachenalii*, *Eupatorium cannabinum*, *Prunella vulgaris*, *Pulicaria dysenterica*, *Tetragonolobus maritimus*, *Orchis laxiflora*, *Dactylorhiza elata*, *Succisa pratensis*, *Sonchus maritimus* ssp. *aquatilis*, *Silaum silaus*, *Sanguisorba officinalis*, *Serratula tinctoria*, *Genista tinctoria*, *Cirsium monspessulanum*, *C. pyrenaicum*, *Senecio doria*, *Dorycnium rectum*, *Erica terminalis*, *Euphorbia pubescens*, *Lysimachia ephemerum*.

6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile

PAL.CLASS.: 37.7 e 37.8

1) 37.7 – Bordure umide di erbe alte nitrofile, lungo i corsi d'acqua ed ai margini dei boschi appartenenti agli ordini dei *Glechometalia hederaceae* e dei *Convolvuletalia sepium* (*Senecion fluviatilis*, *Aegopodium podagrariae*, *Convolvulion sepium*, *Filipendulion*).

37.8 – Erbe alte igrofile perenni del piano da montano ad alpino dei *Betulo-Adenostyletea*.

2) Piante: 37.7 - *Glechoma hederacea*, *Epilobium hirsutum*, *Senecio fluviatilis*, *Filipendula ulmaria*, *Angelica archangelica*, *Petasites hybridus*, *Cirsium oleraceum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Aegopodium podagraria*, *Alliaria petiolata*, *Geranium robertianum*, *Silene dioica*, *Lamium album*, *Lysimachia punctata*, *Lythrum salicaria*, *Crepis paludosa*;

Piante: 37.8 - *Aconitum lycoctonum* (*A. vulparia*), *A. napellus*, *Geranium sylvaticum*, *Trollius europaeus*, *Adenostyles alliariae*, *Peucedanum ostruthium*, *Cicerbita alpina*, *Digitalis grandiflora*, *Calamagrostis arundinacea*, *Cirsium helenioides*.

3) Categorie corrispondenti

Classificazione britannica: "U17 - *Luzula sylvatica*-*Geum rivale* tall herb community".

Classificazione tedesca: "390101 krautiger Ufersaum an besonnten Gewässern", "39050101 feuchter Staudensaum der planaren bis submontanen Stufe", "390102 krautiger Ufersaum an beschatteten Gewässern

(z.B. mit *Cardamine amara*, Bitteres Schaumkraut)", "35020203 nährstoffreiche, Feucht- bzw. Naßgrünlandbrache der planaren bis submontanen Stufe", "35020303 nährstoffreiche, Feucht- bzw. Naßgrünlandbrache der planaren bis hochmontanen Stufe", "39050201 montane bis hochmontane Hochstaudenflur", "39050202 montane bis hochmontane Hochgrasflur (*Calamagrostion arundinaceae*)", "6701 subalpine bzw. Alpine Hochstaudenflur (Alpen)".

Classificazione nordica: "126 Högörtängsvegetation".

4) Comunità similari a quelle corrispondenti al codice 37.8, a debole sviluppo, sono presenti ad altitudini più basse lungo i corsi d'acqua ed al margine dei boschi (per esempio in Vallonia, Belgio). Comunità di bordo nitrofile comprendenti solo specie comuni e banali nella regione non sono prioritarie. Queste comunità di erbe alte possono anche svilupparsi in praterie umide incolte, non sottoposte a sfalcio. Gli incolti di comunità neofite a *Helianthus tuberosus*, *Impatiens glandulifera*, non devono essere prese in considerazione.

5) **Dahl E. (1987)** – *Alpine-subalpine plant communities of South Scandinavia*. "Phytocoenologia", 15, pp. 455-484.

Larsson A. (1976) – *Den sydsvenska fuktängen. Vegetation, dynamic och skötsel*. "Medd. Avd. Ekol. Bot. Lund" 31.

92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

PAL.CLASS.: 44.141 e 44.6

1) Boschi ripariali del bacino del Mediterraneo dominati da *Salix alba*, *Salix fragilis* o da specie affini (44.141). Boschi spondali pluristratificati, mediterranei e dell'Eurasia centrale, con *Populus* spp., *Ulmus* spp., *Salix* spp., *Alnus* spp., *Acer* spp., *Tamarix* spp., *Juglans regia*, liane. I pioppi alti, *Populus alba*, *Populus caspica*, *Populus euphratica* (*Populus diversifolia*), sono in genere dominanti in altezza; essi possono essere assenti o sparsi in alcune associazioni dominate da specie dei generi elencati sopra.

2) Piante: *Salix alba*, *Populus alba*.

Elenco floristico e flora di interesse conservazionistico

Il seguente elenco floristico riporta le specie botaniche rilevate, per il fiume Clitunno e le sue fonti, nell'ambito del censimento condotto da Orsomando *et. al.* (1998) fra la primavera del 1995 e l'autunno del 1996, sulle specie vascolari strettamente legate agli ambienti fluviali del Topino, del Clitunno e del Marroggia (idrofite, elofite, fanerofite igrofile ed emicriptofite degli incolti umidi). Per ogni specie inserita l'elenco riporta il nome scientifico, la forma biologica, la sua distribuzione attuale, il grado di presenza nell'ambito del sito di studio, lo stato conservazionistico. Riporta inoltre i riferimenti bibliografici delle diverse segnalazioni nell'ambito del Clitunno, in genere contenute in indagini e studi floristici o vegetazionali inerenti territori più vasti (spoletino, mevanate, umbro, etc.). In particolare le fonti bibliografiche utilizzate sono i lavori di Corazza (1889), Micheletti (1891), Silvestri (1891), Faggioli (1917), Barsali (1929-33), oltre a quelli già citati di Moretti (1949), Gianotti e Di Giovanni (1958), Di Giovanni (1981) e Buchwald (1992). L'elenco è stato aggiornato anche con le segnalazioni di specie vascolari di ambito strettamente fluviale contenute nel lavoro di Orsomando *et. al.* (2001). Quest'ultimo riporta anche la presenza, nell'ambito delle fonti, di due briofite, l'epatica *Pellia epiphylla* (L.) Corda ed il muschio *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce.

Nella successiva tabella, fra le specie rilevate nell'ambito del sito, si individuano quelle di particolare valore conservazionistico perché tutelate da normative internazionali, nazionali o regionali. Essa riporta inoltre la categoria IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) delle specie considerate a rischio, a livello nazionale, dal *Libro rosso delle piante d'Italia* (Conti *et al.* 1992) e, per la Regione Umbria, dalle *Liste rosse regionali delle piante d'Italia* (Conti *et al.* 1997).

Tali dati sono riportati, per le specie interessate, anche nel precedente elenco floristico.

Le normative prese in considerazione sono le seguenti:

- Convenzione di Berna, relativa alla conservazione della vita selvatica dell'ambiente naturale in Europa, del 19 novembre 1979, ratificata in Italia con Legge 5 agosto 1981, n. 503 (verificato l'inserimento nell'allegato I Specie di flora assolutamente protette);
- Convenzione di Washington, Convention of International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES), del 3 marzo 1973, ratificata in Italia con Legge 19 dicembre 1975, n. 874, recepita dall'Unione Europea con Regolamento (CE) 338/1997, relativo alla protezione di specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio, e successive modifiche ed integrazioni (verificato l'inserimento negli allegati A, B e C del regolamento);
- Direttiva 92/43/CEE "Habitat", Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, del 21 maggio 1992, recepita in Italia con D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, e successive modifiche ed integrazioni (verificato l'inserimento negli allegati II Specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione (ZSC), IV Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa, e V Specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione);
- Legge Regionale 24 marzo 2000, n. 27, Piano urbanistico territoriale (PUT), contenente l'Elenco delle piante vascolari di particolare valore naturalistico-biologico in Umbria (verificato l'inserimento nell'elenco);
- Legge Regionale 19 novembre 2001, n. 28, Testo unico regionale per le foreste, e relativo regolamento di attuazione (R.R. 17 dicembre 2002, n. 7) (verificato l'inserimento negli allegati U Elenco specie arboree tutelate, e V Elenco specie arbustive ed erbacee tutelate).

Per ciò che concerne le classi di rischio IUCN si è fatto uso delle categorie definite nel 40° Convegno del Consiglio dell'IUCN, del 1994, ed utilizzate dagli autori delle Liste rosse regionali delle piante d'Italia (Conti *et al.* 1997). Gli status considerati sono i seguenti:

EX: (Extinct) Estinto. Un taxon viene considerato estinto quando non vi sono più validi motivi per dubitare che anche l'ultimo individuo sia morto.

EW: (Extinct in the wild) Estinto in natura. Un taxon viene considerato estinto in natura quando sopravvive solo in cattività, in coltivazione o come popolazione naturalizzata molto al di fuori dell'areale di origine.

CR: (Critically endangered) Gravemente minacciato. Un taxon è considerato gravemente minacciato quando si trova esposto a gravissimo rischio di estinzione in natura nell'immediato futuro.

EN: (Endangered) Minacciato. Un taxon viene considerato minacciato quando, pur non essendo gravemente minacciato, è tuttavia esposto a grave rischio di estinzione in natura, in un prossimo futuro.



VU: (Vulnerable) Vulnerabile. Un taxon viene definito vulnerabile quando, pur non essendo gravemente minacciato o minacciato, è tuttavia esposto a grave rischio di estinzione in natura in un futuro a medio termine.






LR: (Lower risk) A minor rischio. Un taxon viene considerato a minor rischio quando non rientra nelle categorie gravemente minacciato, minacciato o vulnerabile.






DD: (Data deficient) Dati insufficienti. Un taxon viene classificato nella categoria dati insufficienti quando mancano adeguate informazioni sulla distribuzione e/o sullo stato della popolazione per una valutazione diretta o indiretta del pericolo di estinzione.






NE: (Not evaluated) Non valutato. Un taxon viene definito non valutato quando non è ancora stato attribuito ad alcuna categoria.







Elenco floristico 1889-2001







N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
PTERIDOFITE								
AZOLLACEAE								
1	Azolla caroliniana Willd. Orsomando et al. (1998)	I nat-/Neotrop.	Non più rinvenuta					
EQUISETACEAE								
2	Equisetum telmateja Ehrh. Corazza (1889), Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Circumbor.	Abbastanza comune					
3	Equisetum arvense L. Corazza (1889), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Circumbor.	Abbastanza comune					
4	Equisetum ramosissimum Desf. Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Circumbor.	Comune					
SALVINIACEAE								
5	Salvinia natans L. (All.) Corazza (1889) e Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	I nat-/T/ Eurasiat.-Temp.	Non più rinvenuta		✗		VU	VU






N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
ANGIOSPERME								
ALISMATACEAE								
6	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L. Corazza (1889), Silvestri (1891), Bellini (1899), Barsali (1929-33), Moretti (1949), Di Giovanni (1981), Orsomando <i>et al.</i> (1998), Orsomando <i>et al.</i> (2001)	I rad/Subcosmop.	Comune					
7	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L. Moretti (1949), Orsomando <i>et al.</i> (1998)	I rad/Eurasiat.	Sporadica				EN	
ARACEAE								
8	<i>Arum italicum</i> Miller Orsomando <i>et al.</i> (1998)	G rhiz/Steno-Medit.	Comune					
ARISTOLOCHACEAE								
9	<i>Aristolochia clematitis</i> L. Orsomando <i>et al.</i> (1998)	G rad/Submedit.	Poco comune, tratto inferiore					
10	<i>Aristolochia rotunda</i> L. Orsomando <i>et al.</i> (2001)	G bulb/Euri-Medit.	Poco comune					






N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
BETULACEAE								
11	<i>Alnus glutinosa</i> L. (Gaertner) Barsali (1929-33), Orsomando <i>et al.</i> (1998)	P scap-P caesp/Paleotemp.	Sporadica, tratto inferiore					
BORAGINACEAE								
12	<i>Myosotis scorpioides</i> L. (<i>M. palustris</i> L.) Moretti (1949), Orsomando <i>et al.</i> (1998)	H scap/Europ.-W-Asiat.	Comune		x	x		EN
CALLITRICHACEAE								
13	<i>Callitriche palustris</i> L. (<i>C. verna</i> L.) Micheletti (1891), Barsali, (1929-33), Moretti (1949), Orsomando <i>et al.</i> (1998), Orsomando <i>et al.</i> (2001)	I rad/Circumbor.	Abbastanza comune		x			VU
14	<i>Callitriche stagnalis</i> L. Orsomando <i>et al.</i> (2001)	I rad/Circumbor.	Comune					
CANNABACEAE								
15	<i>Humulus lupulus</i> L. Orsomando <i>et al.</i> (1998)	P lian/Circumbor.	Poco comune					






N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
CAPRIFOLIACEAE								
16	Sambucus ebulus L. Orsomando et al. (1998)	G rhiz-H scap/Euri-Medit.	Comune					
17	Sambucus nigra L. Orsomando et al. (1998)	P caesp/Europ.-Caucas.	Comune					
CARYOPHYLLACEAE								
18	Saponaria officinalis L. Silvestri (1891), Bellini (1899), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap/Eurosiber.	Abbastanza comune					
CONVOLVULACEAE								
19	Calystegia sepium L. (R. Br.) Orsomando et al. (1998)	H scap/Paleotemp.	Comune					
COMPOSITAE								
20	Cirsium creticum (Lam.) D'Urv. subsp. triumfetti (Lacaita) Werner Orsomando et al. (2001)	H bienn/ NE-Medit.	Poco comune					






N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
21	Eupatorium cannabinum L. Corazza (1889), Silvestri (1891), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap/Paleotemp.	Abbastanza comune					
22	Pulicaria dysenterica L. (Bernh) Corazza (1889), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap/Euri-Medit.	Abbastanza comune					
23	Pulicaria vulgaris Gaertner Bellini (1899), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap/Euri-Medit.	Non più rinvenuta					
24	Xanthium italicum Moretti Moretti (1949), Orsomando et al. (1998)	T scap/S-Europ.	Comune					
25	Tussilago farfara L. Bellini (1899), Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Paleotemp.	Comune					
26	Petasites hybridus L. (Gaertn., Meyer et Sch.) (<i>P. officinalis</i> Moench.) Silvestri (1891), Faggioli (1917), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Eurasiat.	Comune					






N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestale)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
27	Arctium minus Hill (Bernh.) Orsomando et al. (1998)	H bienn/Euri-Medit.	Comune					
28	Hieracium sabaudum L. Orsomando et al. (1998)	H scap/Europ.-Caucas.	Comune					
CRUCIFERAE								
29	Nasturtium officinale R. Br. Corazza (1889), Silvestri (1891), Barsali (1929-33), Moretti (1949), Orsomando et al. (1998)	H scap/Cosmop.	Abbastanza comune					
30	Coronopus squamatum Forsaakal (Asch.) (C. procumbens Gilib.) Orsomando et al. (1998)	T rept/Subcosmop.	Comune					
CYPERACEAE								
31	Carex vulpina L. - (prob. confusa con C. otrubae Pignatti 1982) Corazza (1889), Pignatti (1982), Orsomando et al. (1998)	H caesp/Euri-Medit.-Atl.	Rara					CR
32	Carex acutiformis Ehrh. Orsomando et al. (1998)	He-G rhiz/Eurasiat.	Comune		X	X		






N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestale)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
33	Carex pendula Hudson Orsomando et al. (2001)	He-H caeso/Eurasiat.	Comune					
34	Carex riparia Curtis Orsomando et al. (2001)	He-G rhiz/Eurasiat.	Comune					
35	Cyperus longus L. Moretti (1949), Orsomando et al. (1998)	G rhiz-He/Subcosmop.	Comune					
36	Eleocharis palustris L. (R. et S.) Corazza (1889), Silvestri (1891), Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Subcosmop.	Non più rinvenuta					
37	Holoschoenus australis (L.) Rchb. (<i>Scirpus holoschoenus</i> L.) Corazza (1889), Silvestri (1891), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Euri-Medit.	Comune					




N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
DIPSACACEAE								
38	<i>Dipsacus fullonum</i> L. (<i>D. sylvestris</i> Hudson) Corazza (1889), Orsomando et al. (1998)	H bienn-T scap/Euri-Medit.	Poco comune					
EUPHORBIACEAE								
39	<i>Mercurialis annua</i> L. Orsomando et al. (1998)	T scap/Paleotemp.	Comune					
40	<i>Mercurialis perennis</i> L. Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Europ.-Caucas.	Comune					
41	<i>Euphorbia cuneifolia</i> Guss Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	T scap/W-Medit.	Non più rinvenuta Fonti					
FAGACEAE								
42	<i>Quercus pubescens</i> L. Orsomando et al. (2001)	P caesp.-P scap/SE-Europ.	Comune					







N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
43	Quercus robur L. Orsomando et al. (1998)	P scap/Europ.-Caucas.	Poco comune		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		EN
GENTIANACEAE								
44	Blackstonia perfoliata L. (Hudson) Orsomando et al. (1998)	T scap/Euri-Medit.	Comune					
45	Centaureum erythraea Rafin (<i>Erythraea centaurium</i> Pers.) Silvestri (1891), Orsomando et al. (1998)	H bienn-T scap/Paleotemp.	Poco comune					
46	Centaureum pulchellum Swartz – Druce (<i>Erythraea pulchella</i> Swartz - Fries) Bellini (1889), Orsomando et al. (1998)	T scap/Paleotemp.	Non più rinvenuta					
GERANIACEAE								
47	Geranium robertianum L. Orsomando et al. (1998)	T scap-H bienn/Subcosmop.	Comune					







N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
GRAMINACEAE								
48	Agrostis stolonifera L. Orsomando et al. (1998)	H rept/Circumbor.	Comune					
49	Alopecurus myosuroides Hudson (A. agrestis L.) Silvestri (1891), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	T scap/Paleotemp.	Abbastanza comune					
50	Bromus ramosus Hudson Orsomando et al. (1998).	H caesp/Eurasiat.	Comune					
51	Catabrosa aquatica (L.) Beauv. Orsomando et al. (2001).	G rhiz/Circumbor.	Poco comune					
52	Glyceria plicata Fries Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Subcosmop.	Comune					

N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
53	Holcus lanatus L. Corazza (1889), Silvestri (1891), Bellini (1899), Orsomando <i>et al.</i> (1998)	H caesp/Circumbor.	Poco comune					
54	Paspalum paspaloides Michx. (Scribner) Orsomando <i>et al.</i> (1998)	G rhiz/Subcosmop.	Comune					
55	Phragmites australis Cav. Trin (<i>P. communis</i> Trin) Silvestri (1891), Moretti (1949), Barsali (1929-33), Orsomando <i>et al.</i> (1998)	He-G rhiz/Subcosmop.	Abbastanza Comune					
GUTTIFERAE								
56	Hypericum hirsutum L. Orsomando <i>et al.</i> (1998)	H scap/Paleotemp.	Comune					
HALORAGACEAE								
57	Myriophyllum verticillatum L. Orsomando <i>et al.</i> (1998), Orsomando <i>et al.</i> (2001)	I rad/Circumbor.	Abbastanza comune Case Vecchie		x			VU







N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestale)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
HIPPURIDACEAE								
58	<i>Hippuris vulgaris</i> L. Corazza (1889), Micheletti (1891), Barsali (1929-33), Buchwald (1992), Orsomando et al. (1998), Orsomando et al. (2001)	I rad/Cosmop.	Comune Fonti		x	x	VU	CR
HYDROCHARITACEAE								
59	<i>Vallisneria spiralis</i> L. Gianotti, Di Giovanni (1958), Di Giovanni (1981), Orsomando et al. (1998)	I rad/Cosmop.	Non più rinvenuta		x			VU
IRIDACEAE								
60	<i>Iris pseudacorus</i> L. Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Eurasiat.	Comune		x	x		EN
JUNCACEAE								
61	<i>Juncus bufonius</i> L. Corazza (1889), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	T caesp/Cosmop.	Non più rinvenuta					
62	<i>Juncus effusus</i> L. Micheletti (1891), Silvestri (1891), Orsomando et al. (1998)	H caesp-G rhiz/Cosmop.	Sporadica					







N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestale)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
63	<i>Juncus inflexus</i> L. Orsomando et al. (1998)	H caesp-G rhiz/Paleotemp.	Comune					
64	<i>Juncus subnodulosus</i> Schrank Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Europ.-Caucas.	Comune		X			VU
65	<i>Juncus articulatus</i> L. Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Circumbor.	Comune					
66	<i>Juncus striatus</i> Schousb. Corazza (1889), Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Steno-Medit.-Occid.	Non più rinvenuta					
LABIATE								
67	<i>Glechoma hederacea</i> L. Orsomando et al. (1998)	H rept/Circumbor.	Comune					
68	<i>Lycopus europaeus</i> L. Corazza (1889), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap-l rad/ Circumbor.	Abbastanza comune					







N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
69	Melissa officinalis L. Orsomando et al. (1998)	H scap/Euri-Medit.	Comune					
70	Mentha aquatica L. Moretti (1949), Orsomando et al. (1998)	H scap/Subcosmop.	Abbastanza comune					
71	Mentha longifolia L. (Hudson) (<i>M. sylvestris</i> L.) Silvestri (1891), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap/Paleotemp.	Non più rinvenuta					
72	Mentha suaveolens Ehrh. (<i>M. rotundifolia</i> L. Huds) Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap/Euri-Medit.	Non più rinvenuta					
73	Mentha spicata L. Orsomando et al. (1998)	H scap/Euri-Medit.	Comune					
74	Scutellaria galericulata L. Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Circumbor.	Poco comune					






N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestale)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
75	<i>Stachys palustris</i> L. Orsomando et al. (1998)	H scap/Circumbor.	Comune					
76	<i>Stachys sylvatica</i> L. Orsomando et al. (1998)	H scap/Eurosiber.	Comune					
LEGUMINOSE								
77	<i>Galega officinalis</i> L. Corazza (1889), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap/E-Europ.-Pontica	Abbastanza comune					
78	<i>Melilotus alba</i> Medicus Orsomando et al. (1998)	T scap/Subcosmop.	Comune					
79	<i>Melilotus altissima</i> Thuill. Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Eurosiber.	Comune					
LEMNACEAE								
80	<i>Lemna minor</i> L. Corazza (1889), Silvestri (1891), Barsali, (1929-33), Buchwald (1992), Orsomando et al. (1998), Orsomando et al. (2001)	I nat/Subcosmop.	Comune					







N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestale)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
81	Lemna trisulca L. Corazza (1889), Buchwald (1992), Orsomando et al. (1998)	I nat/Cosmop.	Sporadica		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		EN
LYTHRACEAE								
82	Lythrum salicaria L. Corazza (1889), Silvestri (1891), Bellini (1899), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap-He/Subcosmop.	Poco comune					
MALVACEAE								
83	Althaea cannabina L. Orsomando et al. (1998)	I nat/Cosmop.	Comune					
84	Althaea officinalis L. Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap/S-Europ.-S-Siber.	Sporadica					
ONAGRACEAE								
85	Epilobium dodonaei Vill. Orsomando et al. (1998)	H scap-Ch fruit/Europ.-Caucas.	Comune					
86	Epilobium hirsutum L. Bellini (1899), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap/Subcosmop.	Comune					







N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
87	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreber Bellini (1899), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap/Paleotemp.	Non più rinvenuta					
88	<i>Epilobium lanceolatum</i> Seb. et Mauri Micheletti (1891), Orsomando et al. (1998)	H scap/W-Europ.-Subatl.	Non più rinvenuta					
ORCHIDACEAE								
89	<i>Serapias lingua</i> L. Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	G bulb/Steno-Medit.	Non più rinvenuta		x	x		
POLYGONACEAE								
90	<i>Polygonum amphibium</i> L. Moretti (1949), Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Subcosmop.	Non più rinvenuta					
91	<i>Polygonum hydropiper</i> L. Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	T scap/Circumbor.	Comune					
92	<i>Polygonum lapathifolium</i> L. Orsomando et al. (1998)	T scap/Cosmop.	Comune					







N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
93	Rumex conglomeratus Murray Orsomando et al. (1998)	H scap/Eurasiat.- Centroeurop.	Abbastanza comune					
94	Rumex obtusifolius L. Orsomando et al. (1998)	H scap/Subcosmop.	Comune					
95	Rumex sanguineus L. Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap/Europ.-Caucas.	Abbastanza comune					
POTAMOGETONACEAE								
96	Groenlandia densa L. (Fourr). (Potamogeton densus L.) Micheletti (1891), Barsali (1929-33), Moretti (1949), Gianotti, Di Giovanni (1958), Di Giovanni (1981), Buchwald (1992), Orsomando et al. (1998)	I nat/Eurosiber.	Non più rinvenuta					
97	Potamogeton crispus L. Orsomando et al. (1998), Orsomando et al. (2001)	I rad/Subcosmop.	Comune Tratto superiore Clitunno					
98	Potamogeton natans L. Barsali (1929-33), Moretti (1949), Gianotti, Di Giovanni (1958), Di Giovanni (1981), Orsomando et al. (1998)	I rad/Subcosmop.	Sporadica					






N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
99	<i>Potamogeton nodosus</i> L. Orsomando et al. (2001)	I rad/Subcosmop.	Sporadica		X			VU
100	<i>Potamogeton pectinatus</i> L. Orsomando et al. (1998), Orsomando et al. (2001)	I rad/Subcosmop.	Comune		X			VU
101	<i>Potamogeton pusillus</i> L. Orsomando et al. (1998), Orsomando et al. (2001)	I rad/Subcosmop.	Rara					
PRIMULACEAE								
102	<i>Lysimachia vulgaris</i> L. Orsomando et al. (1998)	H scap/Eurasiat.	Sporadica					
103	<i>Lysimachia nummularia</i> L. Orsomando et al. (2001)	H scap/Circumbor.	Sporadica					
104	<i>Samolus valerandi</i> L. Faggioli (1917), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap/Subcosmop.	Non più rinvenuta					







N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
RANUNCULACEAE								
105	Ranunculus aquatilis L. Corazza (1889), Orsomando <i>et al.</i> (1998)	I rad/Subcosmop.	Non più rinvenuta					
106	Ranunculus fluitans Lam. Moretti (1949), Orsomando <i>et al.</i> (1998)	I rad/Circumbor.	Non più rinvenuta Fonti					
107	Ranunculus repens L. Barsali (1929-33), Orsomando <i>et al.</i> (1998)	H rept/Subcosmop.	Abbastanza comune					
108	Ranunculus trichophyllus Chaix Orsomando <i>et al.</i> (1998), Orsomando <i>et al.</i> (2001)	I rad/Europ.	Comune Tratto superiore Clitunno					
RESEDACEAE								
109	Reseda lutea L. Silvestri (1891), Orsomando <i>et al.</i> (1998)	H scap/Europ.	Comune					







N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
ROSACEAE								
110	<i>Agrimonia eupatoria</i> L. Orsomando et al. (1998)	H scap/Subcosmop.	Comune					
111	<i>Geum urbanum</i> L. Orsomando et al. (1998)	H scap/Circumbor.	Comune					
112	<i>Potentilla reptans</i> L. Orsomando et al. (1998)	H ros/Subcosmop.	Comune					
113	<i>Rubus caesius</i> L. Orsomando et al. (1998)	NP/Eurasiat.	Comune					
114	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott Orsomando et al. (1998)	NP/Euri-Medit.	Comune					
RUBIACEAE								
115	<i>Galium mollugo</i> L. Orsomando et al. (1998)	H scap/Euri-Medit.	Comune					

N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (forestale)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
116	<i>Galium palustre</i> L. Orsomando <i>et al.</i> (1998)	H scap/Eurasiat.	Comune		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		EN
SALICACEAE								
117	<i>Populus alba</i> L. Corazza (1889), Silvestri (1891), Orsomando <i>et al.</i> (1998)	P scap/Paleotemp.	Comune					
118	<i>Populus nigra</i> L. Corazza (1889), Barsali (1929-33), Orsomando <i>et al.</i> (1998)	P scap/Paleotemp.	Poco comune					
119	<i>Salix alba</i> L. Orsomando <i>et al.</i> (2001)	P scap-P caesp/Paleotemp.	Sporadica					
120	<i>Salix purpurea</i> L. Barsali (1929-33), Orsomando <i>et al.</i> (1998)	P scap-P caesp/Eurasiat.-Temp.	Abbastanza comune					
121	<i>Salix triandra</i> L. Barsali (1929-33), Orsomando <i>et al.</i> (1998)	H rept/Eurasiat.	Sporadica					

N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
SCROPHULARIACEAE								
122	Chaenorhinum minus L. (Lange) Orsomando et al. (1998)	H rept/Eurasiat.	Comune					
123	Linaria vulgaris Miller Orsomando et al. (1998)	H scap/Eurasiat.	Comune					
124	Scrophularia auriculata L. Orsomando et al. (1998)	H scap/Subatl.	Comune					
125	Verbascum blattaria L. Orsomando et al. (1998)	H bienn-T scap/Cosmop.	Abbastanza comune					
126	Verbascum sinuatum L. Silvestri (1891), Orsomando et al. (1998)	H bienn/Euri-Medit.	Abbastanza comune					
127	Verbascum thapsus L. Orsomando et al. (1998)	H bienn/Europ.-Caucas.	Comune					

N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
128	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. Corazza (1889), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	H scap-T scap/Cosmop.	Poco comune					
129	<i>Veronica beccabunga</i> L. Corazza (1889), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	T scap/Euri-Medit.	Poco comune					
SOLANACEAE								
130	<i>Solanum dulcamara</i> L. Orsomando et al. (1998)	NP/Paleotemp.	Comune					
131	<i>Solanum nigrum</i> L. Orsomando et al. (1998)	T scap/Cosmop.	Comune					
SPARGANIACEAE								
132	<i>Sparganium erectum</i> L. (<i>S. ramosum</i> Huds.) Micheletti (1891), Bellini (1899), Barsali (1929-33), Buchwald (1992), Orsomando et al. (1998), Orsomando et al. (2001)	I rad/Eurasiat.	Abbastanza comune					
TYPHACEAE								

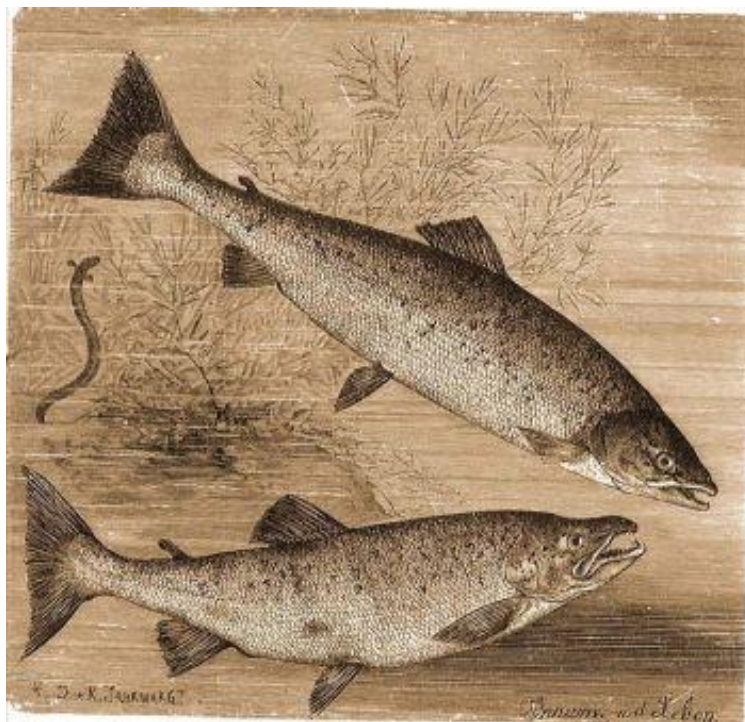
N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestale)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
133	<i>Typha latifolia</i> L. Silvestri (1891), Barsali (1929-33), Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Cosmop.	Poco comune					
134	<i>Typha angustifolia</i> L. Orsomando et al. (1998)	G rhiz/S-Europ.	Sporadica					
ULMACEAE								
135	<i>Ulmus minor</i> Miller Orsomando et al. (1998)	P caesp-P scap/Europ.-Caucas.	Comune			x		
UMBELLIFERAE								
136	<i>Angelica sylvestris</i> L. Orsomando et al. (1998)	H scap/Eurosiber.	Comune					
137	<i>Aegopodium podagraria</i> L. Orsomando et al. (1998)	G rhiz/Eurosiber.	Comune					
138	<i>Anthriscus sylvestris</i> L. (Hoffm) Orsomando et al. (1998)	H scap/Paleotemp.	Comune					

N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (forestal e)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
139	<i>Apium nodiflorum</i> L. (Lag.) Micheletti (1891), Barsali (1929-33), Buchwald (1992), Orsomando <i>et al.</i> (1998), Orsomando <i>et al.</i> (2001)	H scap-I rad/Euri-Medit.	Comune					
140	<i>Berula erecta</i> Hudson (Covile) (<i>Sium angustifolium</i> L.) Gianotti, Di Giovanni (1958), Di Giovanni (1981), Orsomando <i>et al.</i> (1998)	G rhiz/Circumbor.	Poco comune					
141	<i>Chaerophyllum temulum</i> L. Orsomando <i>et al.</i> (1998)	T scap-H bienn/Eurasiat.	Comune					
142	<i>Conium maculatum</i> L. Orsomando <i>et al.</i> (1998)	H scap/Subcosmop.	Comune					
143	<i>Heracleum sphondylium</i> L. Orsomando <i>et al.</i> (1998)	H scap/Paleotemp.	Comune					
144	<i>Pastinaca sativa</i> L. ssp. (<i>P. urens</i> Celak) Orsomando <i>et al.</i> (1998)	H bienn/Subcosmop.	Comune		✘			
ZANICHELLIACEAE								

N.	FAMIGLIA/SPECIE	FORMA BIOLOGICA E DISTRIBUZIONE	PRESENZA	IMMAGINE SCHEMATICA	L.R. 27/00 (put)	L.R. 28/01 (I. forestale)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
145	Zannichella palustris L. Orsomando et al. (1998)	I rad/Cosmop.	Sporadica Fonti		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

Nome scientifico	Famiglia	Berna	CITES	Habitat	L.R. 27/00 (PUT)	L.R. 28/01 (legge forestale)	lista rossa nazionale	lista rossa regionale
<i>Salvinia natans</i> L. (All.)	Salviniaceae	x			x		VU	VU
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	Alismataceae						EN	
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	Boraginaceae				x	x		EN
<i>Callitriche palustris</i> L.	Callitrichaceae				x			VU
<i>Carex vulpina</i> L.	Cyperaceae							CR
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	Cyperaceae				x	x		
<i>Quercus robur</i> L.	Fagaceae				x	x		EN
<i>Myruiphyllum</i>	Haloragaceae				x			VU
<i>Hippuris vulgaris</i> L.	Hippuridaceae				x	x	VU	CR
<i>Vallisneria spiralis</i> L.	Hydrocharitaceae				x			VU
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Iridaceae				x	x		EN
<i>Juncus subnodulosus</i>	Juncaceae				x			VU
<i>Lemna trisulca</i> L.	Lemnaceae				x	x		EN
<i>Serapias lingua</i> L.	Orchidaceae		B		x	x		
<i>Potamogeton nodosus</i>	Potamogetonaceae				x			VU
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Potamogetonaceae				x			VU
<i>Galium palustre</i> L.	Rubiaceae				x	x		EN
<i>Ulmus minor</i> Miller	Ulmaceae					x		
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Umbelliferae				x			LR
<i>Zannichellia palustris</i> L.	Zannichelliaceae				x	x		EN

Controlli della fauna ittica



I risultati della Carta Ittica Regionale del 1996 indicavano il fiume Clitunno quale “*unico caso, in Umbria, di corso d’acqua caratterizzato esclusivamente dalla facies fluviale, con regime idrico costante. Infatti l’alimentazione idrica è costituita prevalentemente dalle copiose sorgenti omonime che, perlomeno nel tratto superiore, assicurano condizioni ambientali ideali per la trota fario. L’immissione di numerosi scarichi urbani, industriali e zootecnici che si susseguono nel tratto compreso tra Torre di Montefalco fino alla confluenza con il f. Timia a Bevagna, deformano in modo irrecuperabile queste caratteristiche. La comunità dei macroinvertebrati, ben articolata e con prevalenza di erbivori nel tratto iniziale, appare stravolta in quello terminale, dove i carnivori raggiungono una percentuale del 6,2%. In base alle caratteristiche attuali il f. Clitunno viene così classificato:*

- dalle sorgenti a Borgo Trevi: **zona superiore della trota;**
- da Borgo Trevi a Casco dell’Acqua: **zona inferiore della trota;**
- da Casco dell’Acqua a Casevecchie: **zona a Barbo;**
- da Torre di Montefalco fino a Bevagna: **non classificabile per le pessime condizioni ambientali”.**

Per la valutazione dei parametri ittici gli autori hanno seguito anche le indicazioni di Huet (1949).

Caratterizzazione ambientale e parametri ittici

Le analisi qualitative riportate nella Carta Ittica del 1996, hanno individuato il primo tratto del fiume Clitunno, con un percorso essenzialmente pianeggiante e di portata pressoché costante (1,2 m³/s), come il segmento idrico a più alta produttività ittica teorica del bacino del fiume Topino. Tali caratteristiche sono determinate da:

- acque fresche, con valori di temperatura medi di 13 °C;
- valori di saturazione di OD intorno a 90%;
- variabili chimiche di ottima qualità;
- indice biotico pari ad 8 (buona qualità);
- una capacità biogenica tra le più elevate del bacino, pari a 9 a Pigge e 8 a Borgo Trevi;
- una produttività ittica teorica di 380 Kg/km/y a Pigge, 190 Kg/km/y a Borgo Trevi;
- una biomassa pari a 135 Kg/km a Pigge, 120 Kg/km a Borgo Trevi;
- presenza di esemplari di *Salmo Trutta* L. (trota fario) di ragguardevoli dimensioni malgrado il fiume scorra completamente in pianura. Ciò è favorito dall’alimentazione delle acque fresche e ossigenate delle sorgenti elo-reocreniche nel tratto iniziale.

Censimento ittico 2000 a Pigge

I risultati del censimento hanno mostrato che, mentre i parametri chimico-fisici delle acque del Clitunno risultavano idonei per i salmonidi, come nel 1996, le comunità macrobentoniche avevano subito un deterioramento molto evidente (da una II a una IV Classe di Qualità).

Il peggioramento della situazione sembrava confermato dal fatto che, sebbene la trota fario fosse largamente presente e dominante, la comunità ittica risultava impoverita e caratterizzata anche da elementi ciprinicoli e limnofili.

Rispetto alla precedente classificazione, pertanto, risultando dubbio il bilancio ambientale, la stazione è stata declassata a zona della **trota inferiore**.

Le specie osservate, tuttavia, erano risultate autoctone; per questo motivo l’Indice di Integrità Qualitativa (I.I.Qual) riusciva ad assumere il valore massimo, pari ad 1. L’Indice di Diversità, invece, mostrava valori mediocri, simili a quelli calcolati per l’intero bacino (1,5 in media), più elevati di quelli adatti per un ambiente a salmonidi.

Comunità ittica campionata in Località Pigge (zona SIC) nel 2000.
(Istituto di Idrobiologia, Università di Perugia)

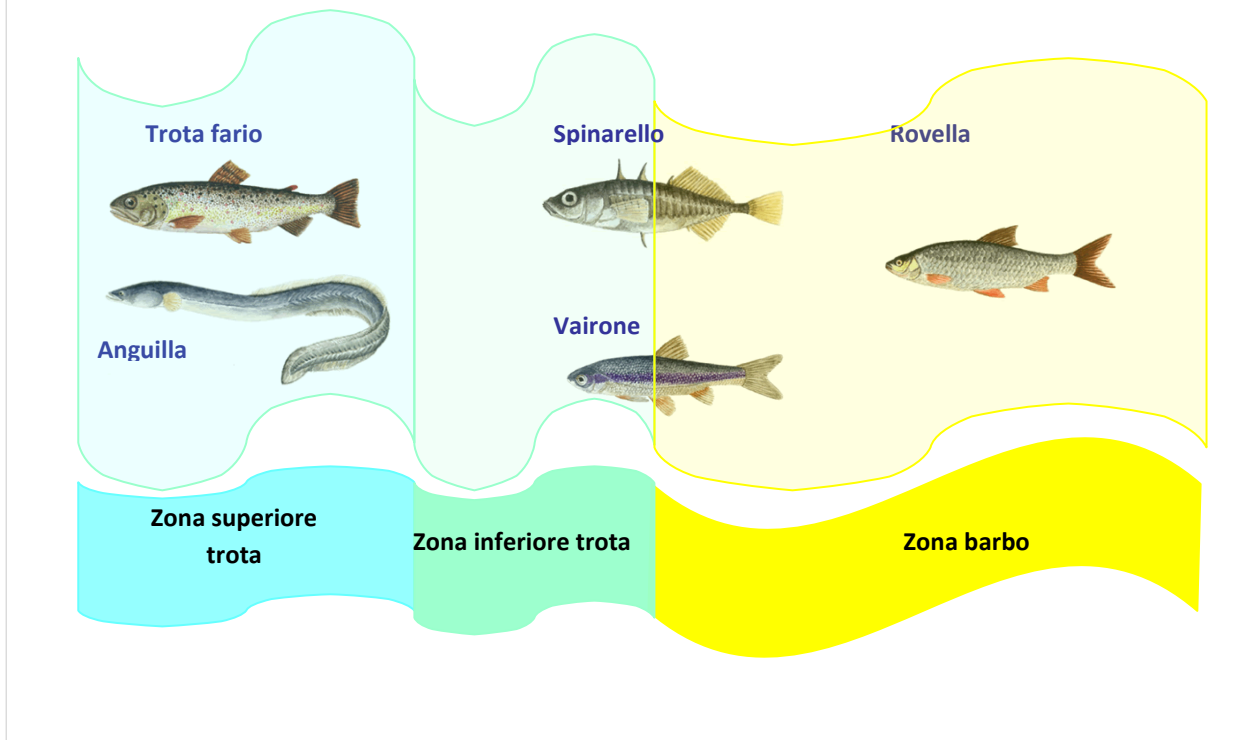


Figura 10: Comunità ittica rilevata in località Pigge nel 2000 e attribuzione delle zonazioni.

La stazione situata a Casco dell'Acqua, più a valle della zona SIC ma non troppo lontana, mostrava, stranamente, un numero superiore di specie ittiche, fino a sette nel campionamento primaverile (figura 11). L'Indice di Integrità Qualitativa (I.I.Qual) aveva presentato valori elevati; nel secondo campionamento addirittura l'Indice aveva assunto il valore massimo pari ad 1. Ciò per il fatto che era stato trovato solo qualche raro esemplare di carassio (*Carassius auratus* L.), un genere esotico, mentre le altre specie erano risultate di origine autoctona.

Anche l'Indice di Diversità si mostrava elevato (2,36, molto vicino al valore massimo riscontrato nell'intero bacino del Topino).

La densità delle specie ittiche, tuttavia, sembrava essere diminuita rispetto a quanto rilevato nella stazione di Pigge, mentre alla trota fario si era sostituita, come specie dominante, l'anguilla (*Anguilla anguilla* L.), seguita dal cavedano comune (*Leuciscus cephalus* L.), esemplari ittici senz'altro molto più adattabili ad ambienti inquinati.

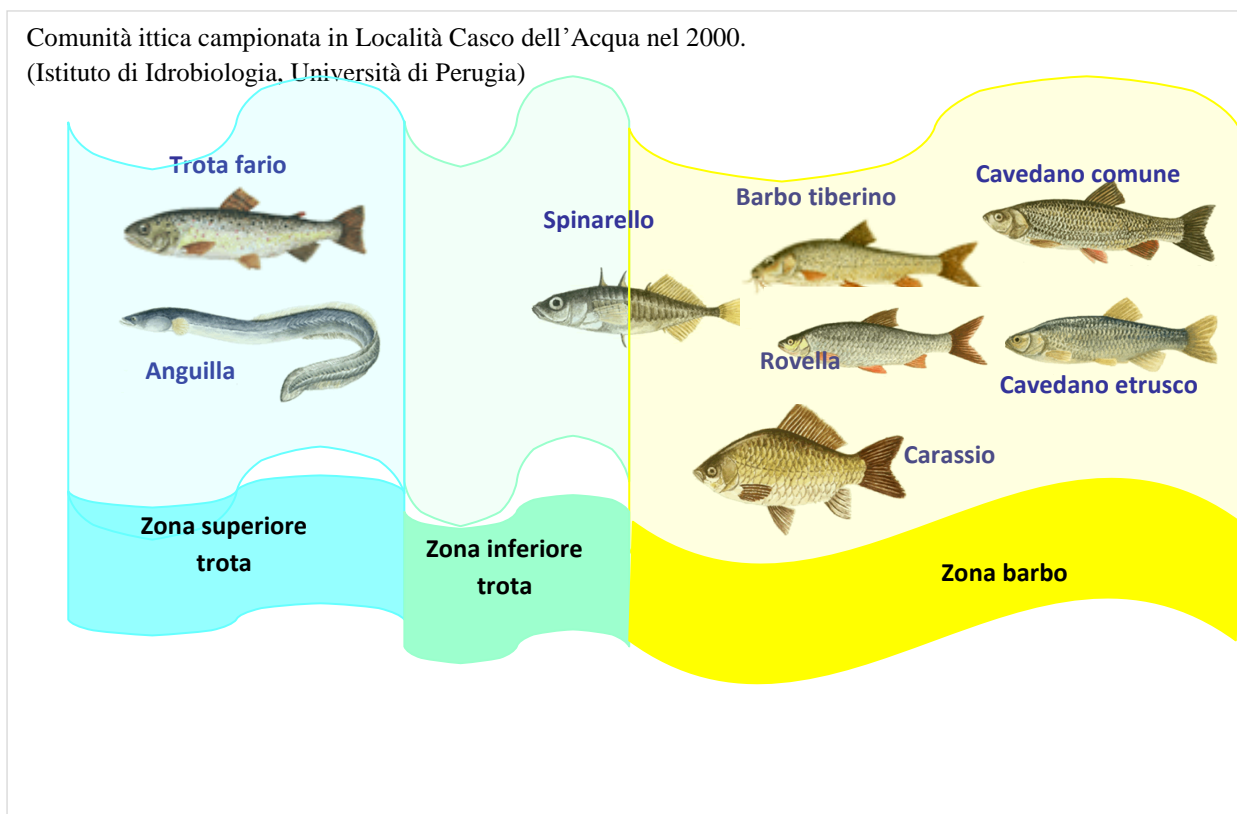


Figura 11: Comunità ittica rilevata in località Casco del'Acqua nel 2000 e attribuzione delle zonazioni.

Specie scomparse

Lampetra fluviatilis L. (Lampreda di fiume)

La specie era solita risalire il Tevere dalla foce fino in Umbria per deporre le uova nei corsi d'acqua minori. In passato era stata segnalata da pescatori anche nel Clitunno. Essendo la specie piuttosto esigente in materia di integrità ecologica, chiaramente con l'avanzare dell'antropizzazione non è stata capace di sopravvivere e non è stata più ritrovata.



Padogobius nigricans (Canestrini 1867) (Ghiozzo di ruscello)

Tale specie autoctona sembrerebbe ancora reperibile nel bacino del fiume Topino. Il primo tratto del Clitunno sembrerebbe molto adatto a soddisfare le esigenze ecologiche del ghiozzo di ruscello: corso d'acqua di piccola-media portata, poco profondo, corrente moderata, fondali ciottolosi, acque limpide e ben ossigenate. Il fatto che non sia mai stato campionato dal 1986, né segnalato da pescatori, potrebbe far pensare che, essendo l'animale molto sensibile all'inquinamento, la pressione del carico antropico sull'ecosistema fluviale, con accentuazione dell'inquinamento in alcuni tratti adatti alla sua sopravvivenza, ne abbia cancellato le tracce.



CONCLUSIONI

Dai dati raccolti nella prima fase del progetto e relativi a studi effettuati da vari esperti sulla qualità biologica del fiume Clitunno, nel tratto Fonti-Chiesa Tonda, risulta, in generale, che tale segmento può essere soggetto ad aggressioni antropiche. Difatti la colonizzazione delle aree rivierasche, dovuta soprattutto a complessi abitativi e attività commerciali, sembra infittirsi negli anni, sia per la comodità delle arterie stradali che facilitano i collegamenti sia per la bellezza dei luoghi circostanti. Le attività industriali, per quanto estremamente limitate, non di rado sono state pesantemente implicate in episodi di degrado ambientale particolarmente dannosi, che hanno coinvolto anche la sicurezza nell'ambiente di lavoro e la salute pubblica. La gestione del sito sembra inoltre abbandonata dalle strutture pubbliche preposte alla sua salvaguardia per lasciare ai privati le azioni di manutenzione fluviale. Ci riferiamo in particolare al taglio indiscriminato della vegetazione acquatica, che probabilmente ha contribuito al decremento delle popolazioni bentoniche osservato a Pigge dall'Istituto di Idrobiologia nel 2000 (Regione dell'Umbria 2000).

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (1987) – Atti della Giornata di Studio “Un sistema informativo per la gestione della qualità delle acque”. “Quaderni IRSA”, n. 78, CNR.
- AA.VV. (1995) – *Natura 2000, pSIC Fiume e Fonti del Clitunno (IT5210053), Formulario standard per zone di protezione speciale (ZPS) per zone proponibili per una identificazione come siti d'importanza comunitaria (SIC) e per zone speciali di conservazione (ZSC)*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione Conservazione della Natura.
- AA.VV. (2005) – *Manuale per la gestione dei siti Natura 2000*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione Conservazione della Natura.
- AA.VV. (2007) – *Interpretation manual of european union habitats - Eur 27*. Natura 2000. European Commission DG ENVIRONMENT, Nature and biodiversity.
- Barsali E. (1929-1933) – *Prodromo della Flora Umbra*. “Nuovo Giorn. Bot. Ital.”, n. 37, pp. 548-624; n. 38, pp. 624-689; n. 39, pp. 346-415 e pp. 549-602; n. 40, pp. 338-341.
- Bellini R. (1899) – *Contribuzione alla flora dell'Umbria*. “Nuovo Giorn. Bot. Ital.”, 6 (4), pp. 357-367.
- Buchwald R. (1992) – *Il Veronico-Apietum submersi, una nuova associazione dell'Italia centrale*. “Doc. Phytosoc.”, 14 n. s., pp. 513-529.
- Buraschi E., Tartari G. (2007) – *Valutazione dello stato ecologico dei laghi italiani attraverso la comunità macrofitica: metodi di possibile applicazione e considerazioni sull'uso dei dati pregressi*. Atti Associazione Italiana Oceanologia Limnologia, 18, pp. 19-31.
- Canestrini (1867) – *Due note ittiologiche*. “Ann. Soc. Nat. Modena”, v. 2 11, pp. 7-13.
- Cingolani L. (1989) – *Relazione tecnica sul f. Clitunno*. USL3 Foligno.
- Cingolani L. (1995) – *Indagine sullo stato di qualità del fiume Clitunno*. Centro Studi Provincia di Perugia.
- Cingolani L., Ciccarelli E. (1996) – *Biological community changes. Importance of hystorical data to under stand lan devolution*. Atti Sixth SETAC Europe Meeting 1996.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F. (1992) – *Libro rosso delle piante d'Italia*. WWF Italia.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F. (1997) – *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana, TIPAR Poligrafica Editrice, Camerino, 139 pp.
- Corazza G. (1889) – *Contribuzione alla flora dei dintorni di Spoleto*. Accademia Spoletina, pp. 7-184.
- Di Giovanni M.V. (1981) – *Considerazioni naturalistiche sulle Fonti del Clitunno*. “Umbria Economica”, 3, pp. 15-25.
- Desplanques H. (1975) – *Campagne Umbre. Contributo allo studio dei paesaggi rurali dell'Italia centrale*. Regione dell'Umbria, Perugia
- Faggioli F. (1917) – *Registrazione di alcune piante non ancoraindicate per la flora di Spoleto*. Atti dell'Accademia Spoletina, a.a. 439, pp. 53-66.
- Gautyer Y., Collet M. (1980) – *Etudes des Salmonelles de l'effluent urbain de Chambéry: relation epidemiologique ed efficacité de la station d'épuration*. “Revue d'Epidemiologie et de la Santé Publique”, 28, pp. 443-460
- Ghetti P.F. (1986) – *I Macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. Manuale di applicazione*. Provincia Autonoma di Trento.

- Gianotti F.S., Di Giovanni M.V. (1958) – *Il carico biologico convogliato dalle acque delle Fonti del Clitunno*. “Boll. di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia”, 12 n. s. (2), pp. 1-36.
- Giaquinto S., Marchetti G., Martinelli A., Mattioli B. (1991) – *Le acque sotterranee in Umbria*. Protagon.
- Huet M. (1949) – *Appreciation de la valeur piscicole des eaux douces*. Tx.Stat.Rech. Goenendaal Dn. 10.
- Micheletti L. (1891) – *Una vecchia e in parte inedita contribuzione alla flora umbra*. “Nuovo Giorn. Bot. Ital.”, 23 (1), pp. 5-19.
- Moretti G.P. (1949) – *Contributo alla conoscenza della fauna delle Fonti del Clitunno (Foligno)*. Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie, 10, pp. 344-352.
- Orsomando E., Catorci A., Silvi B., Raponi M., Lucarini D. (1998) – *Flora vascolare dei fiumi Topino, Clitunno e Marroggia, bacino idrografico del fiume Topino (Umbria)*. “Riv. Idrobiol.”, 37 (1/2/3), pp. 1-19.
- Orsomando E., Maggi F., Cocchioni M. (2001) – *Aspetti floristici e qualità delle acque delle fonti e del fiume Clitunno*. Comune di Campello sul Clitunno.
- Orsomando E., Ragni B., Segatori R. (a cura di) (2004) – *Siti Natura 2000 in Umbria. Manuale per la conoscenza e l'uso*. Regione Umbria, pp. 150-151.
- Pignatti S. (1982) – *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.
- Prati L., Piovanello R., Pesarin F. (1970) – *Assessment of surface water quality by a simplex index of pollution*. “Water Research”, 5, pp. 741-751.
- Regione dell'Umbria (1996) – *Carta ittica della regione Umbria - bacini del fiume Topino e del fiume Chiascio*.
- Regione dell'Umbria (2000) – *Carta Ittica della Regione Umbria - Bacino F.Chiascio e F.Topino*.
- Silvestri F., 1891 – *Contributo allo studio della flora mevanate*. Tipogr. G. Guerra & C., Perugia.
- Solimini A.G., Cardoso A.C., Heiskanen A-S. (Editors) (2006) – *Indicators and methods for the ecological status assessment under the Water Framework Directive*. EUR 22314 EN. Office for Official Publications of the European Communities, pp. 225-248.